



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED  
VIAL URBANA DEL SECTOR LAS  
QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO  
CARABOBO**

**Autores:**  
Contreras David

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono (0241) 8714240 (máster)



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL  
SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

**INGENIERO CIVIL**

**Autor:** Contreras David  
C.I.26.051.813

**Tutor:** Figueira Manuel  
C.I.17.315.996

San Diego, Noviembre 2020



FI-L-014-2020-2CR (TG)

Valencia, 16 de octubre de 2020

Ciudadano:  
Contreras B., David A  
26.051.813  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2020 de fecha 27-07-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado *PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO* presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Figueira C.I. 17.315.996 como Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

**Dra. Zaida Osto**

**Decana ( E ) de la Facultad de Ingeniería**

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

Zo/s.a.



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

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

Quien suscribe, Ingeniero Manuel Figueira, portador de la cédula de identidad N°17.315.996, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Contreras Bello, David Alejandro, portador de la cédula de identidad N°26.051.813, titulado **“PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, 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 octubre del año dos mil veinte.

En San Diego, a los veintitrés días del mes de octubre del año dos mil veinte.

---

Ing. Manuel Figueira.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por apoyarme en todo momento y creer en mí, los amo.

A mis abuelos, por ser pilares importantes para que este logro sucediera, los amo.

A mi familia, que me apoyaron cuando más lo necesite en la universidad, los amo inmensamente.

A mis amigos, que me ofrecieron una espléndida amistad durante este largo recorrido, los amo.

A mi compañera de vida Genesis Cortez, por brindarme cooperación en los momentos más difíciles, te amo.

**David Contreras.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios todopoderoso, por levantarme cada mañana con su bendición, permitiéndome cumplir esta meta importante de muchas que vendrán y envolviéndome con gente maravillosa que me aportaron enseñanzas durante mi carrera. A los seres queridos que ya no se encuentran en este plano terrenal, sé muy bien que están orgullosos de este logro, GRACIAS.

A mi madre, YUSDALY BELLO, porque eres una mamá ejemplar, siempre con tu hermoso cariño y apoyo en todo momento, sin tus enseñanzas no sería el hombre que soy hoy en día, gracias por amarme incondicionalmente, gracias por ser la hermosa y maravillosa persona que me trajo a este mundo, eres parte fundamental de este logro, TE AMO MAMÁ.

A mi padre, JOSÉ DAVID CONTRERAS, por ser un ejemplo vivo de amor, fortaleza y determinación, gracias por inculcar en mí el respeto y los modales que debe tener un caballero, eres de las personas que siempre trata de ayudar al prójimo sin esperar nada a cambio, eso entre tantas otras cosas, me hace estar orgulloso de ti, gracias por ser mi mejor amigo, mi cómplice y mi padre, eres parte esencial en este logro y sé que estás muy orgulloso, TE AMO PAPÁ.

A mi abuela, EMMA RUIZ, conocida como La Ramona, por ser una abuela tan hermosamente cariñosa, dedicada y atenta, este logro es gracias a usted, sé que está orgullosa de todos tus nietos por las metas alcanzadas, gracias por siempre prestarme su apoyo en todo momento y por siempre rezar por nosotros, esta meta alcanzada es de ambos. Abuela, eres una columna importante en nuestra familia. TE AMO RAMONA.

A mi abuelo, MATEO BELLO, que desde el cielo sé que está orgulloso de este logro, gracias por sus enseñanzas y ser un ejemplo de lo que significa respeto, como quisiera que estuvieras aquí comiéndonos unas quesadillas de las que tanto nos gustan para celebrar este logro que es tanto mío como suyo, de igual forma sé que te encuentras en un lugar lleno de paz. TE AMO ABUELO.

A mis hermanas, por ser grandes mujeres con corazones enormes, que en todo momento están pendientes de mí, por demostrarme su amor incondicional y

desinteresado, gracias por apoyarme siempre en la trayectoria de mi carrera, les estaré siempre agradecido. LAS AMO.

A todos mis tíos primos, sobrinos, todos ustedes formaron parte de este recorrido gracias por su apoyo, atención y cariño. LOS AMO.

A mis mejores amigos, Leonardo Sabino y Annette Sabino, que formaron un papel importante en mi carrera, gracias por siempre estar ahí cuando los necesito, por darme un fuerte cariño, por su lealtad, quién diría que ya estoy cumpliendo ese sueño de ser Ingeniero, este logro es de ustedes también. LOS AMO.

Al grupito del terror, Mariita A. Cabrera, Pequeña Loi, Letty, Albertino, Pedrito A., Rommelson, Carlitos Qk, Luisito Me, Soretino, por ser unos amigos incondicionales, tanto para las cosas de la universidad como para los bochinches, estoy agradecido con cada uno de ustedes por su cariño y agradecido con Dios por ponerlos en mi camino, cada uno aporta algo diferente al grupo y a la misma vez nos complementamos, LOS AMO GRUPITO.

A mi compañera de vida, Genesis Cortez, que desde el momento que te conocí me demostraste un cálido amor, gracias por apoyarme siempre cuando más lo necesito y por tenerme paciencia, gracias por ser una persona tan maravillosa y aceptarme en tu vida, este logro es de los dos, TE AMO AL INFINITO Y MÁS ALLÁ.

A mi suegra, Jheraldine Pinto y a la señora, Cecilia Chirivella, por abrirme las puertas de su hogar y sentirme como si estuviera en mi casa, gracias por ser parte de mi familia, y siempre estar tanto para Genesis como para mí. LAS QUIERO INMENSAMENTE.

A mi tutor, Ing. Manuel Figueira, por siempre prestarme su apoyo en todo momento cuando lo necesite en la realización de este trabajo de grado, de manera respetuosa, y por ser uno de los profesores que sigue partiendo sus conocimientos a las generaciones nuevas, SE LE APRECIA PROFE.

A todas aquellas personas que fueron importantes en todo este trayecto importante en mi vida, que estuvieron para mí en los buenos y malos momentos, les estoy eternamente agradecido.

**A todos y cada uno de ustedes, muchas gracias...**

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
RESUMEN.....	XVIII
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO

I. EL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema .....	3
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivos Específicos .....	5
1.4. Justificación.....	6
1.5. Alcance.....	6
1.6. Delimitación Geográfica.....	7
II. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2 Bases Teóricas .....	10
2.2.1 Vialidad. ....	10
2.2.2 Clasificación de la Vía.....	10
2.2.3 Partes de la Vía.....	14
2.2.4 Demarcación Vial.....	21

2.2.5 Pavimento .....	23
2.2.6 Estructura en el Diseño y Construcción de un Pavimento .....	25
2.2.7 Fallas en el Pavimento.....	25
2.2.8 Diseño de pavimento flexible (Procedimiento del Instituto del Asfalto, Revisión 1981). .....	29
2.2.9 Drenajes.....	31
2.2.10 Mantenimiento Vial.....	34
2.2.11 Vida Útil .....	36
2.2.12 Inspección de Obras .....	37
<b>2.3 Bases Legales .....</b>	<b>38</b>
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela .....	38
2.3.2 Ley de Tránsito Terrestre .....	39
2.3.3 Manual de Mantenimiento vial de Venezuela.....	42
2.3.4 PDUL del Sector Las Quintas del Municipio Naguanagua.....	43
<b>2.4 Definición de términos básicos .....</b>	<b>43</b>
<b>III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1 Tipo de Investigación.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2 Diseño de la Investigación .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3 Nivel de la Investigación.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4 Población y Muestra .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5 Técnicas de Recolección de Datos.....</b>	<b>48</b>
<b>3.6 Instrumentos de Recolección de Datos .....</b>	<b>50</b>
<b>3.7 Técnicas de Análisis de Datos .....</b>	<b>51</b>
<b>3.8 Fases de la Investigación .....</b>	<b>53</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1. FASE I. Diagnóstico de la condición actual de la red vial. ....</b>	<b>55</b>

4.1.1 Descripción de las características generales de la zona.....	55
4.1.2. Geometría y estructura de la vía.....	64
4.1.3. Clasificación de la vía. ....	69
4.1.4. Diseño de planilla de inspección vial .....	69
4.1.5. Inspección vial en la zona de estudio .....	70
4.1.5.1. Situación de drenajes.....	79
4.1.5.2. Ubicación de especies de árboles en el tramo de estudio.....	81
4.1.6. Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Naguanagua. .....	85
4.1.7. Análisis de movilidad de la zona.....	88
4.1.7.1. Movilidad Peatonal .....	88
4.1.7.2. Transporte Público .....	88
4.1.7.3. Movilidad Vehicular .....	89
<b>4.2. Fase II: Análisis de los factores que afectan la transitabilidad. ....</b>	<b>93</b>
4.2.1 Análisis comparativo de los resultados obtenidos de la visita .....	94
4.2.2 Análisis comparativo del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), Norma de Transporte Público 1997 y la inspección realizada .....	114
4.2.3 Matriz FODA sobre los factores que afectan la zona.....	119
4.2.3.1. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) sobre el plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector las quintas de Naguanagua, Estado Carabobo.....	119
4.2.3.2. Definición de posibles estrategias frente a la proyección del plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector las quintas de Naguanagua, Estado Carabobo. ....	120
<b>4.3. Fase III: Diseño de un plan de rehabilitación. ....</b>	<b>120</b>
4.3.1 Elaborar un plan de mantenimiento preventivo, un plan de mantenimiento correctivo y plan de mantenimiento mayor.....	122
4.3.2 Incorporación de parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad.	123
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>126</b>

<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>127</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>131</b>
<b>APÉNDICES.....</b>	<b>142</b>
<b>APÉNDICE A: Planilla de inspección vial y carta de validación.....</b>	<b>142</b>
<b>APÉNDICE B: Inspección Vial .....</b>	<b>145</b>
<b>APÉNDICE C: Registro Fotográfico .....</b>	<b>181</b>
<b>APÉNDICE D: Planos de la zona en estudio.....</b>	<b>189</b>
<b>APÉNDICE E: Planos de rehabilitación .....</b>	<b>213</b>
<b>APÉNDICE F: Memoria Descriptiva .....</b>	<b>217</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CONTENIDO

#### FIGURA

Figura 1: Delimitación Geográfica.....	7
Figura 2: Dibujo de Partes que Componen una Vía.....	15
Figura 3: Dibujo de Partes que Componen la Vía.....	16
Figura 4: Sección Típica con Separador Central y Lateral. ....	17
Figura 5: Señales de Reglamentación. ....	19
Figura 6: Señales de Prevención. ....	19
Figura 7: Señales de Información. ....	20
Figura 8: Iluminación Vial. ....	21
Figura 9: Línea Sencilla de Trazo Continuo. ....	21
Figura 10: Línea Doble de Trazo Continuo. ....	22
Figura 11: Línea Sencilla de Trazo Discontinuo. ....	22
Figura 12: Línea Doble de Trazo Discontinuo.....	22
Figura 13: Ejemplo de las Capas del Pavimento Rígido.....	24
Figura 14: Ejemplo de las Capas del Pavimento Rígido.....	24
Figura 15: Ejemplo de Grietas de Contracción y/o Bloque. ....	26
Figura 16: Ejemplo de Grietas de Piel de Cocodrilo.....	27
Figura 17: Ejemplo de Ahuellamiento. ....	27
Figura 18: Ejemplo de Bache.....	28
Figura 19: Ejemplo de Ondulación. ....	29
Figura 20: Ábaco para Análisis del Tránsito.....	30
Figura 21: Porcentaje del Total de Vehículos en el Carril de Diseño.....	30
Figura 22: Ábaco para Determinación del Espesor del Pavimento.....	31
Figura 23: PDUL de las Quintas Municipio Naguanagua. ....	43
Figura 24: Zona limítrofe del municipio Naguanagua. Estado Carabobo. ....	55
Figura 25: Plano de ubicación geográfica de la Av.97 sector las quintas.....	56
Figura 26: Plano de ubicación geográfica de la Av.97 sector las quintas.....	57
Figura 27: Cuenca de la zona. ....	58

Figura 28: Topografía del Estado Carabobo.....	59
Figura 29: Topografía del municipio Naguanagua.....	59
Figura 30: Ave Chiruli.....	61
Figura 31: Rabipelados.....	61
Figura 32: Árbol Camoruco.....	61
Figura 33: Capilla Colonial Naguanagua.....	62
Figura 34: Jardín Botánico Naguanagua.....	63
Figura 35: Centro Comercial Sambil.....	63
Figura 36: Hotel Hesperia.....	64
Figura 37: Plano de planta.....	64
Figura 38: Plano de División de Tramos por Progresiva.....	65
Figura 39: Plano Geometría de la Vía.....	65
Figura 40: Plano de perfil de la vía.....	66
Figura 41: Plano Geometría de la Vía (Google Earth).....	66
Figura 42: Plano transversal progresiva 0+882.....	67
Figura 43: Plano transversal progresiva 0+014.....	68
Figura 44: Plano de intersección 0+000.....	68
Figura 45: Plano de intersección 0+900.....	68
Figura 46: Falla de Hueco.....	75
Figura 47: Falla Piel de Cocodrilo.....	75
Figura 48: Falla Mal Bacheo, fisura longitudinal y elevación de tanquilla.....	76
Figura 49: Fisura longitudinal.....	76
Figura 50: Mal Bacheo.....	77
Figura 51: Pulimiento del Agregado.....	77
Figura 52: Falla de Abultamiento.....	78
Figura 53: Pérdida del Agregado.....	78
Figura 54: Fisura Transversal, abultamiento.....	78
Figura 55: Sumidero de Rejilla.....	79
Figura 56: Falla de Ahuellamiento.....	79
Figura 57: Ubicación de drenajes.....	80
Figura 58: Plano de Arboles.....	82

Figura 59: Roystonea regia (Palmera).....	85
Figura 60: Swietenia macrophylla (Caoba).....	85
Figura 61: Zonificación Urbana Av. 97 Feo la Cruz .....	87
Figura 62: Sección Transversal PDUL .....	87
Figura 63: Plano de Movilidad Peatonal.....	88
Figura 64: Plano Movilidad de Transporte Público y Parada de Buses.....	89
Figura 65: Punto de Conteo Vehicular.....	90
Figura 66: Sumidero de rejilla. ....	182
Figura 67: Sumidero de ventana. ....	182
Figura 68: Fisura longitudinal con hueco. ....	183
Figura 69: Levantamiento de la cuneta y el brocal. ....	183
Figura 70: Sumidero de rejilla obstruido. ....	184
Figura 71: Boca de visita con mal bacheo y fisura longitudinal.....	184
Figura 72: Perdida del agregado. ....	185
Figura 73: Piel de cocodrilo con hueco.....	185
Figura 74: Poste de luz removido. ....	186
Figura 75: Falla de borde. ....	187
Figura 76: Levantamiento de cuneta y acera por raíz de árbol.....	187
Figura 77: Sumidero de rejilla obstruido. ....	188

## ÍNDICE DE CUADROS

### CONTENIDO

#### CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de las vías.....	11
Cuadro 2: Matriz FODA .....	119
Cuadro 3: Matriz FODA de posibles estrategias a la proyección del plan de rehabilitación.....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

### CONTENIDO

#### TABLAS

Tabla 1: Geometría de la vía.....	67
Tabla 2: Planilla de la Coordenada UTM 608298,2 E 1133465,6 N.....	72
Tabla 3: Situación de drenajes.....	80
Tabla 4: Ubicación de drenajes.....	81
Tabla 5: Tabla de Árboles.....	82
Tabla 6: Conteo vehicular.....	90
Tabla 7: Conteo vehicular.....	91
Tabla 8: Conteo vehicular.....	91
Tabla 9: Conteo vehicular.....	91
Tabla 10: Conteo vehicular.....	92
Tabla 11: Conteo vehicular.....	92
Tabla 12: Conteo vehicular.....	92
Tabla 13: Conteo vehicular.....	92
Tabla 14: Planilla Nivel de severidad de fallas.....	96
Tabla 15: Nivel de severidad según total de fallas.....	97
Tabla 16: Iluminación.....	99
Tabla 17: Fallas.....	104
Tabla 18: Nivel de severidad del Tramo 1.....	105
Tabla 19: Nivel de severidad del Tramo 2.....	106
Tabla 20: Nivel de severidad del tramo 3.....	107
Tabla 21: Nivel de severidad del Tramo 4.....	108
Tabla 22: Nivel de severidad del Tramo 5.....	109
Tabla 23: Nivel de severidad del tramo 6.....	110
Tabla 24: Nivel de severidad del tramo 7.....	111
Tabla 25: Nivel de severidad del Tramo 8.....	112
Tabla 26: Nivel de severidad del Tramo 9.....	113
Tabla 27: Nivel de severidad general.....	114

Tabla 28: Análisis comparativo del PDUL .....	115
Tabla 29: Comparación de dimensiones reales obtenidas en la inspección.....	116
Tabla 30: Planilla de inspección vial. ....	142



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL  
SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO**

**Autores:** David Contreras.

**Tutor:** Ing. Manuel Figueira.

**Fecha:** Octubre, 2020.

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo, con el propósito de dar a conocer la situación actual de las vías de dicha zona y mediante la estructuración de un plan de rehabilitación, mejorar el estado de las calles para otorgarle a sus usuarios comodidad, seguridad y sustentabilidad. Para cumplir con el objetivo de este proyecto primeramente se diagnosticó las condiciones en las que se encuentran las calles del sector Las Quintas de Naguanagua, de esta manera se estableció que las calles se encuentran en buen estado o en un estado deteriorable, posteriormente se analizó los factores que afectan la red vial urbana, tomando en cuenta el tránsito de las vías y los materiales que fueron usados para realizarlas en primer lugar y así se diseñó un plan de rehabilitación de las calles del sector las quintas de Naguanagua para el bienestar de la comunidad y los usuarios de dichas calles. Metodológicamente es un proyecto de investigación de tipo proyecto factible sustentado en un diseño de campo y nivel descriptivo; la cual se encuentra estructurada en tres fases: 1) Diagnóstico de la condición actual de la red vial, en esta fase se obtuvo toda la información necesaria de la zona y vialidad y así entender que sucede en esta, como las características de la zona, drenajes, fallas, movilidad, entre otros, 2) se analizó los factores que afectan la transitabilidad, en esta fase fue realizado un análisis comparativo de la situación de la zona, con el PDUL y la norma "MTC 1997", y se concluyó con una matriz FODA para tener un poco más de información sobre los factores que afectan la transitabilidad de la zona. 3) Se definió un plan de rehabilitación vial, en esta fase fue evaluado cada factor colocando así, su respectiva solución. El proceso de este trabajo de grado se realizó a través de una inspección vial para así identificar las fallas de la vía, luego de esto se procedió a realizar una memoria descriptiva para la rehabilitación vial.

**Descriptores:** Vías urbanas. Rehabilitación. Funcionalidad.

## INTRODUCCIÓN

Las grandes vías de comunicación, como autopistas y carreteras han surgido por la necesidad del ser humano de moverse, con el pasar del tiempo y el avance tecnológico, la globalización ha motivado al hombre a mantenerse en conexión con sus alrededores, el desplazamiento entre largas distancias ha sido un desafío y es por ello que el humano ha creado vías terrestres para su movilización entre ciudades o hasta países.

Sin embargo, es un reto para cada sociedad, la creación y mantenimiento de dichas vías, ya que su demanda puede ser excesiva y los costos de mantenimiento muy elevados para los gobiernos. Cada país maneja administrativamente las infraestructuras viales con la finalidad de cumplir las necesidades de los ciudadanos, pero si se somete a un uso exagerado de la vía durante su vida útil está se deteriorará con mayor rapidez y el gobierno puede que no cuente con los recursos económicos o estrategias y normas para el mantenimiento y rehabilitación de las vías.

En Venezuela, gran parte de las vías se encuentran en un estado deplorable por su uso excesivo y su poco mantenimiento, que cuando se realiza es de manera correctiva y no preventiva y muchas veces es realizada incorrectamente, haciendo que la situación empeore y obstaculizando el paso de usuarios, esto se debe a los escasos recursos para su mantenimiento y la falta de guías, manuales o políticas de sustentabilidad. Es por ello que se realiza el trabajo a continuación, la elaboración de un plan de rehabilitación de la red urbana del sector las quintas, municipio Naguanagua, estado Carabobo, con el fin de implementar un mantenimiento adecuado de las vías.

La investigación consta de 4 capítulos que se encuentran estructurados de la siguiente manera:

El capítulo I, que consta de planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos de la investigación, la justificación del problema y los alcances de la investigación. A su vez el capítulo II, que está constituido por el marco teórico, que establece los antecedentes que respaldan la investigación a realizar, bases teóricas que integran los aspectos generales y las

bases legales de la investigación, como también los términos básicos. El capítulo III describe el marco metodológico, que señala el tipo, diseño y nivel de la investigación, además de las técnicas para realizar el plan de rehabilitación. De igual forma, el capítulo IV, en el cual se desglosa las fases del estudio, la fase I consta con el diagnóstico de la condición actual de la red vial, la fase II explica el análisis de los factores que afectan la transitabilidad de la zona y la fase III que presenta el diseño de un plan de la rehabilitación de la vía en estudio, además se presenta ciertas conclusiones de estudio de la rehabilitación vial y también algunas recomendaciones para mejorar la situación de los 900m de la Av.97 del sector las quintas, Naguanagua.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

Las carreteras fueron los primeros signos de una civilización avanzada. Los mesopotámicos fueron uno de los primeros constructores de carreteras hacia el año 3500 a.C. Le siguieron los chinos, los cuales desarrollaron un sistema de carreteras en torno al siglo XI a.C., y construyeron la Ruta de la Seda (la más larga del mundo) durante 2.000 años; Los incas de Sudamérica construyeron una avanzada red de caminos que no se consideran estrictamente carreteras, ya que la rueda no era conocida por los incas.

Como se ha demostrado en varios estudios, la infraestructura vial es de significativa importancia en el crecimiento y desarrollo de un país.

La inversión en infraestructura resulta indispensable para el desarrollo económico y social de un país, ya que eleva la competitividad de la economía al satisfacer las condiciones básicas para el avance de las actividades productivas.

Además de esto, contribuye a fortalecer a la industria nacional en sus procesos de producción, distribución y comercialización, haciendo su producción más eficaz y aumentando la competencia industrial, al crear vías para el transporte de mercancías, personas e información.

Una obra vial bien planificada se traduce en reducciones de los costos operativos, proporcionando una mayor movilidad de personas, bienes y servicios; mejorando en tiempo y contaminación del ambiente, al igual que favorece el factor salud en la población y en consecuencia brindando más impulso económico de las zonas por donde atraviesan.

Ahora bien, en cuanto a Venezuela, se debe destacar que hace más de 40 años se contaba con planes de mantenimiento inmediatos que daban a las vialidades soluciones a las fallas que pudiesen presentar y además de poder garantizar la vida útil para las cuales fueron construidas. Estos planes de mantenimiento estaban a cargo del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y las gobernaciones, las cuales realizaban las tareas de conservación rutinaria a la red vial mediante campamentos que se mantenían fijos en todo el territorio nacional,

dicho entes contaban con el equipo técnico necesario para poder dar una rápida respuesta y solución a los desperfectos que se presentaron; hoy en día esos campamentos no existen ya que en un principio fueron sustituidos por peajes que tenían como finalidad poder suministrar los recursos para el mantenimiento de las carreteras y al mantenerse con estos recursos la infraestructura vial se encontraba en mejores condiciones, ya que contaba con planes de mantenimiento constante; pero luego para inicios del año 2008 por orden del Ejecutivo Nacional se dictamina la eliminación del cobro de 42 estaciones de peajes en todo el país, inmediatamente la administración de las vías en todo el territorio venezolano se centraliza pasando a cargo del Ministerio del Poder Popular para el Transporte, gobernaciones y alcaldías.

Es necesario mencionar, que de acuerdo a lo anteriormente expuesto se hace evidente la importancia que han representado los planes de mantenimiento para la infraestructura vial del país, actualmente está sigue bajo la administración del Ministerio del Poder Popular para el Transporte, que a nivel regional le encarga a cada gobernación la responsabilidad de los trabajos que se deben ejecutar y todo lo referente a su mantenimiento.

En el orden de lo antes mencionado, el estado Carabobo no escapa de la problemática vial existente hoy en día, en donde este sistema no cuenta con planes que puedan brindar un medio eficiente, en el que se busque preservar las vías que se encuentran en la ciudad, evitando daños irreversibles y que a su vez pueda ofrecer a los usuarios seguridad a la hora de transitar. Buena parte de la vialidad existente en la región, sufre de vejez y falta de un adecuado mantenimiento; con el paso del tiempo el uso de las redes viales, las cuales fueron diseñadas para un flujo de carros menor a la que hoy en día son utilizadas, han presentado un deterioro progresivo en los elementos básicos y fundamentales que la conforman, evidenciando incluso en muchas de ellas mal estado de la carpeta asfáltica, obstrucción en el sistemas de drenajes, deterioro y ausencia de las señalizaciones tanto horizontales como verticales, además de la falta de alumbrado público y conservación de las áreas verdes.

En ese mismo sentido, la red vial de las Quintas del Municipio de Naguanagua no escapa de la problemática vial ya que para el año 2017 se realizaron trabajos de rehabilitación vial y a pesar de ello la red vial aún cuenta con múltiples deterioros donde se observa una evidente carencia de planificación e inversión en planes oportunos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la deficiencia en el proceso de inspección, el insuficiente establecimiento de controles de calidad al momento de ejecutar las obras.

Actualmente, la vía en cuestión presenta deficiencia en el asfalto como lo son los huecos, grietas de fatiga y de contracción, elevaciones, depresiones, represiones de baches, cruces de sumideros de rejilla, entre otros.

Es importante mencionar, que la red vial presenta un nivel de servicio deficiente afectado directamente por las precarias condiciones en las que se encuentra actualmente; si esto persiste y se sigue deteriorando dicha vía se podría generar consecuencias en la integridad de las personas y el estado general de los vehículos.

En concordancia para lograr una solución al desgaste que sufre el asfaltado de la red vial del sector de las Quintas de Naguanagua, se hace indispensable implementar un plan de mantenimiento correctivo y preventivo vial programado para dicha zona, que se ejecute por los organismos competentes en esta materia, donde se garantice la seguridad y buena circulación del tránsito.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿De qué manera se pueden mejorar las condiciones de la red vial urbana del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer un plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar las condiciones en las que se encuentran las calles del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo.

2. Analizar los factores que afectan la red vial urbana del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo.
3. Diseñar un plan de rehabilitación de las calles del sector Las Quintas de Naguanagua en el Estado Carabobo.

#### **1.4. Justificación**

La razón principal de esta propuesta de rehabilitación es debido al estado en que se encuentran las calles del sector de las quintas de Naguanagua, que presentan deterioros o fallas como huecos, falla de piel de cocodrilo, elevaciones, depresiones, cruces de sumideros de rejilla, entre otros, y al no realizar las correcciones y reparaciones pertinentes, estas fallas causan el constante y acelerado deterioro de la vía.

Ante todo, esta propuesta de rehabilitación busca dar a conocer los estados en los que se encuentran las calles y como sería la correcta reparación de ellas. También que sirva como referencia para solicitar a los entes competentes, la rehabilitación que requiere el tramo vial para beneficiar a la comunidad, a los comercios cercanos.

Más que todo esta propuesta es una obligación como ciudadano y futuro ingeniero del país, que busca una solución eficaz para aportar a la comunidad de las Quintas de Naguanagua, todo esto en pro para el desarrollo de la región como la del país.

#### **1.5. Alcance**

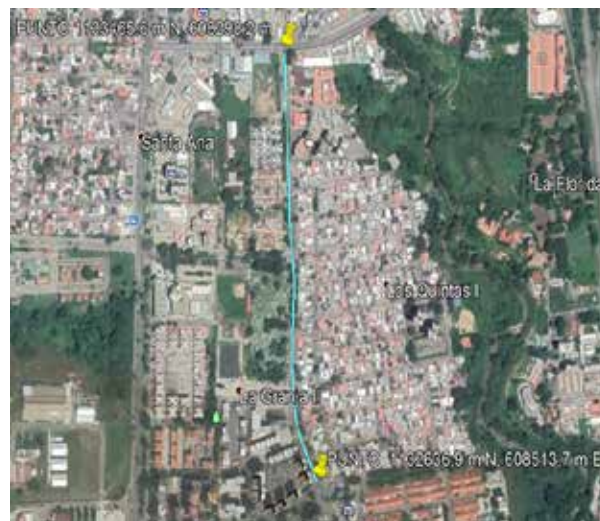
Mediante una inspección y análisis de la zona se pretende determinar la geometría vial, el estado de los sistemas de drenaje y los sistemas de iluminación, la movilidad peatonal, las intersecciones y los sistemas de seguridad para la redacción de un plan de rehabilitación de la red vial urbana de la Av. 97 Salvador Feo La Cruz, del sector Las Quintas de Naguanagua. Con este proyecto se desea alcanzar grandes beneficios para la comunidad del Sector de las Quintas de Naguanagua, ubicadas en el Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, que ayudará a dicha comunidad y a sus alrededores a moverse de manera más cómoda y fácilmente, al igual que ayudará a impulsar el comercio de la zona, brindará mayor seguridad vial a sus usuarios, aportará mayor calidad de vida a la

población que transite por esta vía, velando por su bienestar y sin poner en riesgo los recursos, trabajando bajo los parámetros de Ciudades Sostenibles.

Para finalizar, en cuanto al alcance geográfico para este trabajo de grado, se plantea enfocar el estudio en el área comprendida entre los puntos de coordenadas UTM 608298,2 E 1133465,6 N y 608513,7 E 1132636,9 N, abarcando una totalidad de 900 metros, debido a que el limitante tiempo no permitirá estudiar toda la Av. 97 Salvador Feo La Cruz, por tales motivos se especifica en esta zona.

### **1.6. Delimitación Geográfica**

La propuesta de dicha investigación se implementa en el municipio Naguanagua del estado Carabobo, abarcando parte el sector “Urb. Las quintas” en las coordenadas UTM 608298,2 E 1133465,6 N y 608513,7 E 1132636,9 N (Ver figura 1).



**Figura 1:** Delimitación Geográfica.

Fuente: Google Earth Pro.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Es importante en cualquier investigación ya que la teoría constituye la base donde se sustentará cualquier análisis, experimento o propuesta de desarrollo de un trabajo de grado. Incluso de cualquier escrito de corte académico y científico.

También se caracteriza por definir la disciplina a la cual pertenece el campo de estudio escogido, los conceptos relevantes y el fenómeno que se quiere profundizar o estudiar.

#### **2.1. Antecedentes**

Girmay, Temesgen (2016), en su proyecto para optar al título de Máster en Ciencias en Ingeniería Civil, en la universidad de Addis Ababa “**Rehabilitación y mantenimiento de calles pavimentadas con asfalto, caso de estudio de las Autoridades de las Vías de Addis Ababa**”, expresa que el propósito del mantenimiento del pavimento vial es proveer una superficie segura para el desplazamiento vehicular, preservar la inversión del estado en pavimentar y mantener la calidad y satisfacción del usuario. La intención del mantenimiento vial es retrasar su deterioro y su inspección debe comenzar el primer día posterior a la culminación de los trabajos de rehabilitación vial. El objetivo de este estudio es valorar la estrategia de mantenimiento y manejo actual de la Autoridad de las Vías de la Ciudad de Addis Ababa (AACRA, Por sus siglas en inglés).

Este estudio es de tipo aplicable y descriptible. Aplicable debido a que propone un plan que puede ser ejecutado y descriptivo, ya que trata de describir el sistema de manejo y mantenimiento de las vías según la AACRA.

El aporte de esta investigación está enfocado en el mantenimiento y manejo del mantenimiento del asfalto en las calles de Addis Ababa, según la AACRA.

A su vez, Montes, Jaime (2018), en su trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de San Martín “**Diseño del Pavimento a Nivel de Afirmado de la Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal Alto Cuñumbuza – Puerto Bermúdez Tramo Km 0+000 – Km 9+000, L=9.00 Km, Provincia de Mariscal Cáceres y Bellavista, Región**

**San Martín**” expone la importancia de realizar un plan de desarrollo de la red vial en las carreteras de carácter nacional y las carreteras del sistema departamental y vecinal, con la finalidad de que integren la unidad del país, de manera que los pueblos interconectados por la red vial, puedan satisfacer sus necesidades de consumo, además de elevar el nivel social, cultural y económico de sus habitantes.

El estudio es una investigación aplicada a nivel básico, debido a que el autor diseña y aplica un plan de rehabilitación y desarrollo de la red vial con el fin de beneficiar a la comunidad.

El aporte de esta investigación se centra en la mejora de las vías de tránsito para el desarrollo económico, social y cultural de la población.

También, Pereira, Eduardo (2018), en su proyecto de grado, realizado en la Universidad de Nueva Esparta, titulado **“Propuesta de plan de mantenimiento correctivo – preventivo de la vía pública Paseo Colón, Municipio Libertador, Caracas. (Progresivas entre PK 0+000 y PK 1+100)”**, indica como finalidad solventar las fallas de la vía pública, para garantizar mejores condiciones estéticas y funcionales, de forma que la vía esté en buen estado y se preserve el patrimonio vial del municipio. Para lograr dicha finalidad, propone el desarrollo de un plan que permita, a través de una evaluación previa, diseñar un método de mantenimiento de la vía pública paseo colón ubicada en el municipio libertador, que cumpla las funciones de corregir y prevenir el deterioro de las mismas.

El estudio es una investigación de campo tipo explorativa, se determinaron las fallas existentes mediante planillas de inspección y registros fotográficos en el sitio, sin manipular o controlar variable alguna. Logrando obtener, de tal manera, un diagnóstico cualitativo de las condiciones generales de la vía. Posterior a la determinación de las fallas, se plantea la metodología para la reparación de las mismas y se propone un plan de inspección, que garantice el mantenimiento y conservación de la vía a lo largo del tiempo.

El aporte de esta investigación es el planteamiento de una serie de actividades para el mantenimiento correctivo – preventivo, que presenta soluciones a las fallas que presentan las vías.

Así mismo, Crialese, Ivan y Capuzzi, Luis (2019), en su proyecto de grado para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad José Antonio Páez, titulado **“Propuesta de un Plan de Rehabilitación Vial para el Sector del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo”**, proponen una mejora a la condición vial de la zona a través planes y programas basados en la normativa de la ubicación, estableciendo métodos para la conservación y rehabilitación vial debido a que la situación vial no satisfacía la demanda vehicular de manera correcta, perjudicando así a sus usuarios.

El estudio es una investigación tipo documental y técnica de las diversas características existentes en la zona para luego hacer un estudio con la finalidad de plantear una solución vial.

El aporte de este trabajo radica en la presentación de planos y gráficos que expliquen en detalle los trabajos viales a realizar.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Vialidad.**

Se encuentra definida como una vía pública en cualquier espacio de dominio común, por donde transitan los peatones y circulan los vehículos; las vías públicas se rigen por normativas nacionales e internacionales en su construcción, la cual tiene como objetivo preservar los derechos esenciales (la vida, la salud, libertad, propiedad y otros), a diferencia de las vías privadas que se encuentran regidas por sus dueños; tanto en sus características como en su necesidad.

### **2.2.2 Clasificación de la Vía**

Las vías pueden clasificarse de la siguiente manera (Ver Cuadro 1), de acuerdo con las Normas venezolanas para el proyecto de carreteras (1997):

**Cuadro 1: Clasificación de las vías.**

<b>UBICACIÓN</b>	<b>URBANAS</b>	Las enmarcadas dentro del ámbito Urbano.
	<b>RURALES</b>	Las situadas fuera del ámbito Urbano. El término carreteras generalmente se usa para referirse a vías rurales.
<b>SEGÚN DIVISORIA GENERAL</b>	<b>NO DIVIDIDA</b>	Sin división central.
	<b>DIVIDIDA</b>	Con división central.
<b>SEGÚN FUNCIONALIDAD</b>	<b>AUTOPISTAS</b>	Es una vía de calzadas dividida, cada una con dos o más carriles, con control total de acceso y salida. La autopista es el tipo de vía que proporciona un flujo completamente continuo. No existen interrupciones externas a la circulación, tales como intersecciones semaforizadas o controladas por señal de PARE. El acceso y salida desde la vía se produce únicamente en los distribuidores a desnivel, que están proyectados para permitir las maniobras de confluencia y bifurcación a altas velocidades y por lo tanto, minimizando las alteraciones de tránsito de la vía principal.

<b>SEGÚN FUNCIONALIDAD</b>	<b>VÍAS EXPRESAS</b>	<p>Es una vía de calzadas dividida, cada una con dos o más carriles, con control total o parcial de acceso y salida. La vía proporciona un flujo completamente continuo. No existen interrupciones externas a la circulación, tales como intersecciones semaforizadas o controladas por señal de PARE. El acceso y salida desde la vía se produce únicamente en los distribuidores, que están proyectados para permitir las maniobras de confluencia y bifurcación a altas velocidades y por lo tanto, minimizando las alteraciones de tránsito de la vía principal. Pueden existir intersecciones a nivel.</p>
	<b>LOCALES</b>	<p>Su función primordial es la de dar acceso a las parcelas adyacentes. Generalmente no hay tráfico de paso, el cual es desestimada por los largos recorridos y/o bajas velocidades propias de estas vías o por obstáculos colocados a propósito.</p>

<p style="text-align: center;"><b>SEGÚN FUNCIONALIDAD</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>COLECTORAS</b></p>	<p>Son vías que dan acceso directo a parcelas adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeñas áreas cuyas parcelas son servidas por vías locales con las cuales tienen muchas intersecciones. El tráfico es conducido desde o hacia vías más importantes.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CLASIFICACIÓN OFICIAL</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>TRONCALES</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>LOCALES</b></p>		<p>Carreteras de interés regional, pues permiten la comunicación entre centros poblados y vías de mayor importancia y reúnen el tránsito proveniente de ramales y subramales.</p>
<p style="text-align: center;"><b>RAMALES</b></p>		<p>Carreteras de interés local que interconectan centros poblados de menor importancia y proveen acceso de éstos a vías principales. Tiene la función de recolectar el tránsito proveniente de los fundos, fincas y sitios aislados.</p>

<b>CLASIFICACIÓN OFICIAL</b>	<b>SUBRAMALES</b>	Carreteras que proveen acceso a fundos, fincas y otras explotaciones y centros aislados, y además cumple la finalidad de incorporar al país regiones completamente aisladas.
	<b>CAMINOS CARRETETOS</b>	Carreteras cortas para el servicio de caseríos, vecindarios, etc.
<b>POR SU IMPORTANCIA</b>	<b>PRINCIPALES</b>	Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y de consumo del país y de éste con los demás países.
	<b>SECUNDARIAS</b>	Aquellas vías que unen cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una principal.

Fuente: MTC (1997) Normas para el proyecto de carretera.

### 2.2.3 Partes de la Vía

La vía está constituida por el carril, la calzada, la acera, la cuneta, la berma, la plataforma, el estacionamiento y todos los equipos necesarios para la utilización de la misma.



**Figura 2:** Dibujo de Partes que Componen una Vía

Fuente Automager. Tema 3.

### **Calzada**

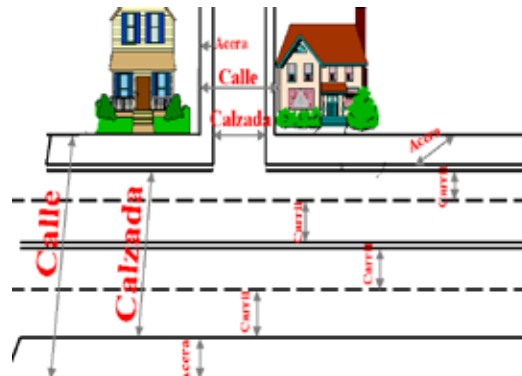
Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos. Cada una de ellas puede tener un número determinado de carriles. Una vía puede tener varias calzadas y éstas a su vez tener varios carriles y uno o dos sentidos de circulación.

### **Carril**

Banda longitudinal en la que está dividida una calzada, siempre que tenga una anchura suficiente para que puedan circular automóviles. Puede estar delimitada por marcas viales longitudinales.

### **Acera**

Parte longitudinal de la carretera creada para el tránsito de peatones.  
(Ver Figura 3)



**Figura 3:** Dibujo de Partes que Componen la Vía

Fuente: Alemán Ricardo. Educación vial.

### **Arcén**

Banda longitudinal destinada al uso de vehículos únicamente en situaciones excepcionales.

### **Berma**

Banda longitudinal situada entre el borde exterior del arcén y la cuneta que forma parte de la plataforma de la vía.

### **Cuneta**

Es la zanja que se crea a los costados de una carretera o de un camino para recibir el agua de la lluvia. Al acopiar el agua y dirigirla hacia un lugar donde no genere inconvenientes, estos canales evitan que se inunde la vía de circulación.

### **Zona peatonal**

Al igual que la acera, es una parte elevada de la vía o marcada de otra forma, dedicada exclusivamente a la circulación de las personas. Aquí también se incluyen el arcén y el paseo.

### **Bordillo**

Es el lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies. Esto evita que tanto el agua como los vehículos invadan la acera.

Por otra parte, Agudelo Ospina (2002) define que “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”.

Los hay de dos tipos: Los que son barreras para el tránsito, con altura superior a 15 centímetros y los remontables, de altura inferior a 15 cm.

Los que son barrera para el tránsito no deben utilizarse en vías con velocidades de diseño iguales o mayores a 60 K/h ya que es difícil controlar un vehículo a esas velocidades después de golpear un bordillo.

### Separador

Agudelo Ospina (2002) lo describe como “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. Sus principales funciones son evitar las interferencias con el tránsito que circula en sentido contrario, crear zonas de parqueo momentáneo (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 y señalización y alumbrado público necesario.

De todas formas, el ancho mínimo recomendable es del orden de 1.2 a 1.8 metros en zonas con grandes restricciones de espacio. (Ver Figura 4)



**Figura 4:** Sección Típica con Separador Central y Lateral.

Fuente: Agudelo Ospina. J.J. (Pág. 273)

## **Talud**

Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén. Su inclinación se mide por la tangente del ángulo que forman tales planos con la vertical en cada sección de la vía. La inclinación de los taludes de corte es variable a lo largo de la vía según sea la calidad y estratificación de los suelos encontrados.

Si un terraplén debe cimentarse sobre terrenos que presenten inclinaciones superiores a 20%, es necesario realizar obras especiales para minimizar los peligros de deslizamiento o asentamientos diferenciales excesivos. En el caso de la construcción de terraplenes en laderas con pendientes pronunciadas, deben erigirse escalones que minimicen el riesgo de movimientos de masa de tierra.

Adicionalmente, Agudelo Ospina (2002) indica que “los taludes son los planos laterales que delimitan la explanación de la carretera”. La inclinación de un talud se mide por la tangente del ángulo que forman tales planos con la vertical, en cada sección de la vía, y se designa en tanto por uno, donde la unidad es en el sentido vertical.

## **Señalización Vertical**

El Manual Venezolano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (2011) indica que: “Las señales verticales son dispositivos que, mediante símbolos o leyendas determinadas, reglamentan las prohibiciones o restricciones respecto al uso de las vías, previenen a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, así como proporcionan información necesaria para guiar a los usuarios”.

De acuerdo a la función que cumplen, las señales verticales de acuerdo lo estipulado en el Manual Venezolano del Instituto Nacional de Transporte Terrestre (INTT) (2012), se clasifican en:

- 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 penda por la

Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y el reglamento correspondiente en vigencia. (Ver Figura 5)



**Figura 5:** Señales de Reglamentación.

Fuente: <https://www.hlserviciosintegrales.com/senalizacion-vertical/>

- 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. (Ver figura 6)



**Figura 6:** Señales de Prevención.

Fuente: <https://sites.google.com/site/paulasenaes/>

- Señales de información: Notifican a los usuarios de las vías, las rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios y puntos de interés turístico. (Ver Figura 7)



**Figura 7:** Señales de Información.

Fuente: <https://www.hlserviciosintegrales.com/senalizacion-vertical/>

- Señales de mensajes variables: Tienen por objeto indicar uno o más mensajes que pueden ser mostrados o eliminados conforme sea necesario. En este tipo de señales los mensajes pueden ser cambiados manualmente, a través de controles automáticos o mediante el uso de sensores que detectan las condiciones que ameritan la presentación de mensajes especiales.

### **Iluminación Vial**

La Iluminación de vialidades debe ser considerada como un medio para prevenir accidentes de tráfico, ya que los conductores sienten mayor seguridad en vialidades correctamente iluminadas y pueden conducir con mayor confianza y también tenemos que la Norma Venezolana COVENIN 3290-97 dicta que para alumbrar una vía se deben considerar varios criterios como: Toda vía pública ubicada en sectores poblados de un centro urbano, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotada de alumbrado. (Ver figura 8)



**Figura 8:** Iluminación Vial.

Fuente: [https://leds-360.com/featured\\_item/iluminacionvial/](https://leds-360.com/featured_item/iluminacionvial/)

#### 2.2.4 Demarcación Vial

Las demarcaciones viales son líneas, que se pintan sobre el pavimento, en brocales y en estructuras de las vías de circulación, éstas se emplean para regular el tránsito vehicular y advertir de situaciones de riesgo o guiar a los usuarios de la vía por lo que constituye un elemento indispensable para la seguridad y la gestión del tránsito. Se describen diferentes tipos:

- a) **Líneas Continúas:** Existen 2 tipos de líneas continuas, la línea blanca sencilla de trazo continuo que demarca en el borde de flujo de circulación donde permite circular a ambos lados de la línea en el mismo sentido o sentido opuesto, estando prohibido cruzarla (ver figura 9). Y la línea blanca doble de trazo continuo que demarca la separación de flujos de circulación en el mismo sentido o sentidos opuestos en vías con calzada de múltiples canales por sentido, de igual manera, está prohibido cruzarla (Ver figura 10).



**Figura 9:** Línea Sencilla de Trazo Continuo.

Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/lineas-y-senales-de-piso-en-la-carretera.php>



**Figura 10:** Línea Doble de Trazo Continuo.

Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/lineas-y-senales-de-piso-en-la-carretera.php>

- b) **Líneas Discontinuas o Segmentadas:** Estas se clasifican en tres tipos de línea, la línea blanca sencilla de trazo discontinuo que demarca el borde de un flujo de circulación, donde se permita circular en el mismo sentido a ambos lados de la misma o en sentido opuesto donde se permita adelantar (ver figura 11). La línea amarilla de doble trazo discontinuo o segmentado que demarca el borde de un canal cuyo sentido de circulación es variable (Ver figura 12). Y la línea punteada que demarca la prolongación de otra línea a través de una intersección o de una zona de intercambio. Su color debe ser el mismo de la línea que prolonga.



**Figura 11:** Línea Sencilla de Trazo Discontinuo.

Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/lineas-y-senales-de-piso-en-la-carretera.php>



**Figura 12:** Línea Doble de Trazo Discontinuo.

Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/lineas-y-senales-de-piso-en-la-carretera.php>

### **2.2.5 Pavimento**

El término pavimento puede referirse a una capa durable colocada sobre caminos, calles, banquetas o al interior de construcciones a fin de caminar o transportarse fácilmente por esas superficies.

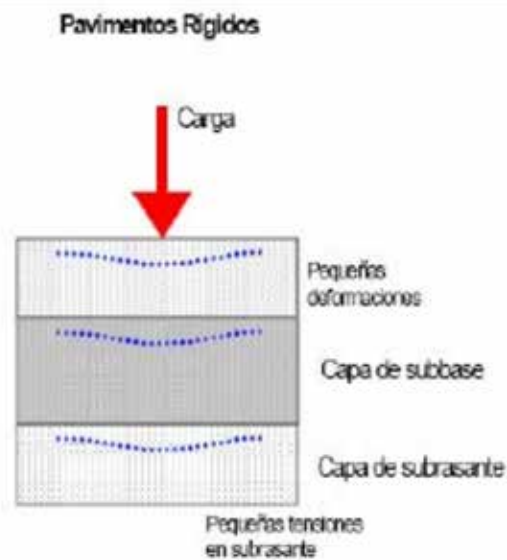
Por otra parte, Arreaga, J. y Vera, A. (2015) dice que los pavimentos son “Estructuras que consisten en capas superpuestas de materiales procesados por encima del terreno natural con el fin de distribuir las cargas aplicadas por un vehículo a la sub-rasante”. Asimismo, es una superficie revestida que debe brindar comodidad y seguridad cuando se transite sobre ella. Debe proporcionar un servicio de seguridad, confianza y calidad de manejo aceptable, adecuada resistencia al deslizamiento, apropiados niveles de reflejo de luz como también un nivel bajo de ruido.

Según el método de la American Association of State Highway and Transportation Officials, (AASHTO), los pavimentos están diseñados para que resistan un determinado número de cargas durante su vida útil ya que el tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes. Entre los diferentes tipos de pavimentos que existen hoy en día, los que básicamente más se utilizan en vialidad son: pavimentos rígidos y pavimentos flexibles.

#### **Tipos de Pavimentos**

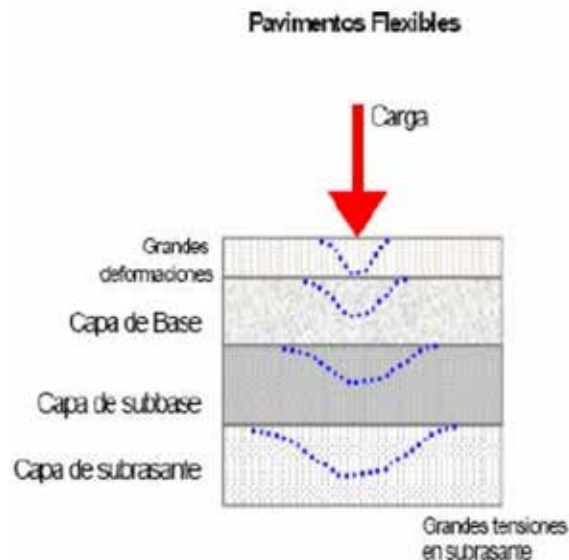
Existen dos tipos de pavimentos principales que son los más utilizados en el medio, estos son los pavimentos flexibles y los pavimentos rígidos. Al hablar de pavimento rígido Arreaga y otros (2015), dicen que “se hace referencia a las capas que conforman a la osa o superficie de rodadura que está conformado, por subrasante, sub-base, y losa” (ver figura 13). Por otra parte, Olivera (1996) explica que “el pavimento flexible está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica la cual resulta más económica en su construcción inicial, aunque tiene un periodo de vida menor por lo que requiere de un mantenimiento constante para poder cumplir su vida útil”. Este tipo de pavimento está compuesto por varias capas, generalmente compuesto por material granulares los cuales mejoran el servicio y drenajes de vía (ver figura 14).

En el país son los más utilizados, debido a la gran cantidad de reservas petroleras con las que se cuenta, de las cuales se extraen gran cantidad de productos asfálticos logrando así abaratar los costos en la ejecución de estos proyectos viales.



**Figura 13:** Ejemplo de las Capas del Pavimento Rígido.

Fuente: Miranda Rebolledo. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos (p. 1)



**Figura 14:** Ejemplo de las Capas del Pavimento Rígido.

Fuente: Miranda Rebolledo. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos (p. 1)

### 2.2.6 Estructura en el Diseño y Construcción de un Pavimento

De la Cruz, Marco. P y Medina, Palacios, Armando (2015) describen y explican la siguiente estructura general de Pavimento:

**Subrasante:** Es la capa más profunda de toda la estructura que conforman al pavimento. Estos suelos pertenecientes a la sub rasante serán adecuados y estables, corresponde estabilizar los suelos, para lo cual se tendrá que analizar alternativas de solución, como la estabilización mecánica. El reemplazo de suelo, estabilización química de suelo, estabilización con geo-sintéticos, entre otros, eligiendo la alternativa más conveniente en cuanto a lo técnico y económico. Se apoya sobre el terreno natural de fundación.

**Sub-base:** Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular tratada con asfalto, cal o cemento.

**Base granular:** Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito. Esta capa será de material granular o tratada con asfalto, cal o cemento. A su vez esta capa debe ser de mejor calidad y granulometría que la sub-base.

**Carpeta asfáltica:** Es la capa superior del pavimento flexible y es colocada sobre la base granular con la finalidad de sostener directamente el tránsito.

### 2.2.7 Fallas en el Pavimento

El pavimento es la columna vertebral de una ciudad, es lo que permite la buena vialidad de sus habitantes en todo tipo de vehículos, sin embargo, su estado afecta directamente al tránsito y un simple bache puede convertir a una avenida en caos. Por esta razón es muy importante monitorear el suelo para prevenir que el desgaste del suelo genere cualquier tipo de imprevistos.

Para poder anticipar cualquier falla es necesario conocer los distintos tipos que se generan comúnmente:

### **Grietas de Contracción o de Bloque**

Son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares, su tamaño puede variar de .30 m x .30 m a 3.0 m x 3.0 m; principalmente se originan por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios; este tipo de falla no está asociada a cargas, lo que indican es que el asfalto se ha endurecido significativamente. (Ver Figura 15)



**Figura 15:** Ejemplo de Grietas de Contracción y/o Bloque.

Fuente: Miranda Rebolledo. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos (pág. 18)

### **Piel de Cocodrilo**

Las grietas piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito; la piel de cocodrilo se considera como un daño estructural importante y usualmente se presenta acompañado por ahuellamiento. (Ver Figura 16)



**Figura 16** Ejemplo de Grietas de Piel de Cocodrilo.

Fuente: Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. Manual para la Inspección Visual de pavimentos Flexibles (pág.7)

### **Ahuellamiento**

El ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la sub-rasante, usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito. (Ver Figura 17)



**Figura 17:** Ejemplo de Ahuellamiento.

Fuente: Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. Manual para la Inspección Visual de pavimentos Flexibles (p.13)

## **Baches**

Salame y Carvajal (1987) manifiestan que, son con forma de concavidades de varios tamaños en el pavimento. En la mayoría de las ocasiones, se producen como resultado del deterioro progresivo de otros defectos, como por ejemplo las grietas en forma de piel de cocodrilo. Son causados generalmente por una combinación de debilidad en el pavimento resultante de muy poco asfalto, o una capa delgada de asfalto, demasiados finos o muy pocos finos; o un mal drenaje y tránsito sobrecargado. (Ver Figura 18).



**Figura 18:** Ejemplo de Bache.

Fuente: Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. Manual para la Inspección Visual de pavimentos Flexibles (p.15)

## **Cruce de Sumideros de Rejilla**

Los defectos asociados al cruce de sumideros de rejilla son depresiones o abultamientos en el plano de contacto entre el pavimento de la calzada y el sumidero, que afectan la calidad de rodaje. Se mide en metros cuadrados de área afectada. Si el acceso no afecta la calidad de tránsito, entonces no debe registrarse.

## **Ondulaciones**

Salame y Carvajal (1987) definen las ondulaciones como, “Corrugaciones transversales a intervalos regulares sobre la superficie del pavimento formadas por una sucesión de depresiones y realces muy

cercanos unos de otros”. Las causas son la falta de estabilidad en las capas asfálticas. (Ver Figura 19)



**Figura 19:** Ejemplo de Ondulación.

Fuente: Miranda Rebolledo. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos (pág. 24)

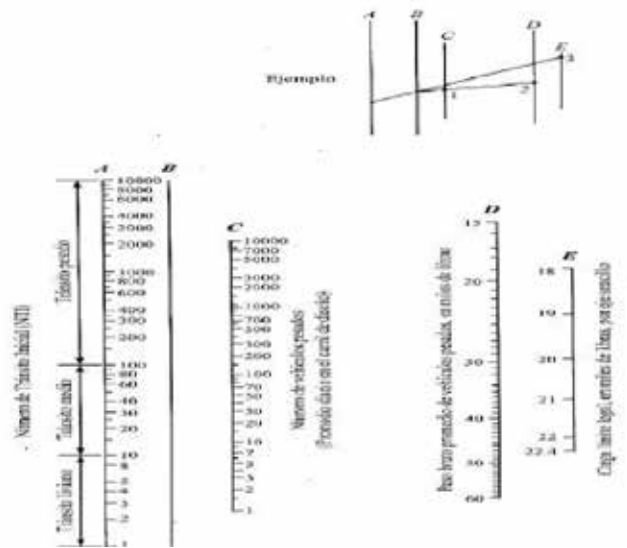
### **Mancha en Pavimentos (Exudación)**

Es la presencia de una película de material bituminoso en pavimento, la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa. La “mancha” es originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire, o por deposición de aceites caído de los vehículos, o por concentración de residuos de combustibles no quemados.

### **2.2.8 Diseño de pavimento flexible (Procedimiento del Instituto del Asfalto, Revisión 1981).**

De acuerdo a lo descrito por Villalaz se procede de la siguiente manera:

1. Se calcula el número de vehículos pesados y se marca en la línea “C” del ábaco Gráfico de Análisis de tránsito. (Ver Figura 20)



**Figura 20:** Ábaco para Análisis del Tránsito.

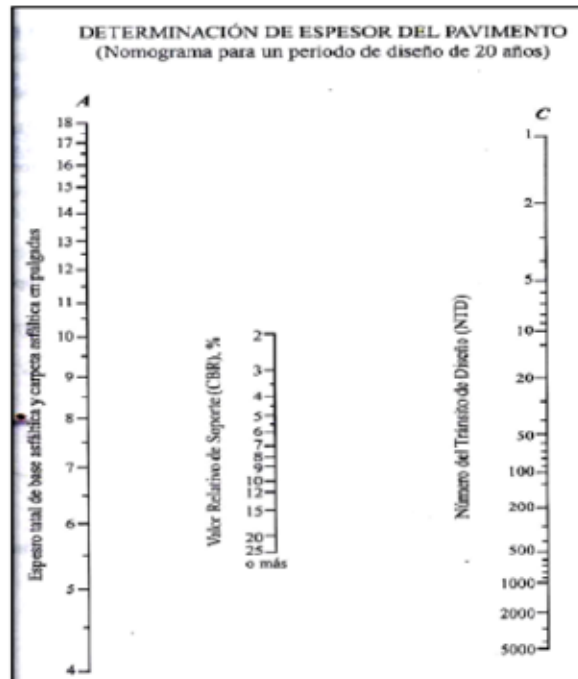
Fuente: Crespo, Villalaz (Pág. 224)

2. Con el promedio de pesos brutos de los vehículos pesados en el Cuadro N° 3; Se ubica este valor en la línea “D”.
3. Se procederá a unir los puntos marcados en las líneas “C” y “D” con una recta que se prolongará hasta cortar al eje auxiliar “B”.
4. Luego se marca en la línea “E” del mismo ábaco, el valor máximo de carga por eje sencillo para ese tipo de vía. (Ver Figura 21 y Figura 22)

Porcentaje del Total de Vehículos en el Carril de Diseño	
Números de carriles totales	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño
2	50
4	45 (35-48)*
6 o mas	40 (25-48)*
<b>Rango Probable</b>	

**Figura 21:** Porcentaje del Total de Vehículos en el Carril de Diseño.

Fuente: Crespo, Villalaz. (p.223)



**Figura 22:** Ábaco para Determinación del Espesor del Pavimento.

Fuente: Crespo, Villalaz (P. 225)

### 2.2.9 Drenajes

Son el conjunto de tuberías, sumideros o trampas, con sus conexiones, que permiten el desalojo de líquidos generalmente pluviales, con la finalidad de facilitar el libre tránsito de vehículos debido a que se acumula menos cantidad de agua.

Los drenajes después de construidos deben tener un mantenimiento periódico, el cual consiste en la limpieza general del mismo, de esta forma se estará impidiendo el estancamiento de líquidos lo cual puede generar desborde en la vía, complicando la circulación en la vía y disminuyendo de esta forma la seguridad del usuario.

Los objetivos principales de los drenajes son los siguientes:

- Desalojar la acumulación de agua o líquidos en la vía.
- Disminuir la cantidad de agua que circule por el camino
- Mantener la vía más limpia y en mejor estado
- Garantizar la seguridad vial de los usuarios
- Evitar que el agua provoque daños estructurales a largo plazo

La construcción e implementación del drenaje al construir la vía, es de suma importancia, debido al impacto que genera en el buen funcionamiento de la misma, y de ello dependerá la vida útil de la vialidad.

### **Drenajes en Carreteras**

En una carretera, el sistema de drenaje es el conjunto de obras que permiten un manejo adecuado de los fluidos, para la cual es indispensable considerar los procesos de captación, conducción, y evacuación de los mismos.

#### **Tipos de Drenajes**

Los drenajes se dividen en superficial y subterráneo. En el presente trabajo sólo se propondrá el mantenimiento del drenaje superficial debido a que la vía no presenta tantas fallas en los drenajes excepto algunos tramos.

- **Drenaje superficial:** Es el tipo de drenaje que se construye sobre la superficie del terreno, permitiendo la salida de los fluidos acumulados o que circulan por la vialidad de forma directa, sus funciones principales son la salida, captación, defensa y cruce.
- **Drenaje Longitudinal:** Tiene por objeto captar los flujos de agua para evitar que lleguen a la vía o permanezcan en ella causando desperfectos. A este grupo pertenecen:

### **Cunetas**

Las cunetas son elementos de canalización en forma de zanjas que se hacen en uno o ambos lados del camino, con el propósito de conducir las aguas provenientes de los taludes y lugares adyacentes hacia un lugar determinado, donde no provoque daños, su diseño se basa en los principios de los canales abiertos. Además de esta función principal, las cunetas prestan otro tipo de funciones útiles para el correcto funcionamiento de la infraestructura viaria, como son:

- a) Control de nivel freático.
- b) Evacuación de las aguas infiltradas.
- c) Servir de almacén eventual de la nieve retirada de la calzada.

## **Sumideros**

Son puntos de desagüe colocados a lo largo del drenaje longitudinal, de forma que las aguas se reintegren al medio natural causando el menor daño posible. Estos elementos permiten el desagüe de los dispositivos superficiales de drenaje -caces o cunetas-, bien directamente al exterior (imbornales) o por medio de un colector (sumideros). De esta forma, las aguas vuelven a reintegrarse al cauce natural, o son desviadas a sistemas subterráneos de recogida, como la red de alcantarillado en los núcleos de población. Existen 4 tipos de sumideros, los cuales son:

### **Sumideros de reja o calzada**

Es una cámara en la cual entran las aguas pluviales, está hecha con una reja para impedir la precipitación de vehículos, personas u objetos de cierto tamaño. La reja está hecha a la medida del orificio y está conectada directamente al colector. Se deben utilizar preferiblemente en calles o avenidas de pendientes pronunciadas

Hay muchos tipos de rejas, como de barras paralelas a la dirección del flujo en la calzada (esta es la más común para vías), de barras normales a dicha dirección.

### **Sumideros de ventana o acera**

Consiste en una abertura de forma de ventana que se hace en la acera y se encuentra hundida con respecto a la cuneta. Además de poseer una ventana, esta posee un canal lateral de desagüe, una pequeña cámara de recolección de sedimentos y una tubería de conexión con el colector público. Se utilizan en puntos bajos, dándole prioridad a la vía principal.

### **Sumideros mixtos o combinados**

Este tipo de sumidero es una combinación de los dos anteriores, se trata de tomar los puntos positivos de los sumideros de reja y de ventana, mejorando la eficiencia del sumidero de ventana y reduciendo la ocupación de la calzada para el sumidero de rejas.

### **Sumideros especiales**

Son aquellos que tienen una configuración algo diferente de los anteriores y son utilizados en los siguientes casos:

- Conexión de calles con canales abiertos o caudales naturales.
- Colección de aguas superficiales de áreas extensas.
- Conexión directa entre colectores y pequeñas calles naturales.

### **Alcantarillas**

Son elementos del sistema de drenaje constituidos por ductos que permiten y facilitan el paso del agua, proveniente de cauces naturales, canales o cunetas, de un lado a otro del camino. Generalmente son estructuras construidas en piedra, en concreto o metálicas. Se construyen en forma de tubo y en cajón.

#### **2.2.10 Mantenimiento Vial**

Consiste en prever y determinar las fallas, daños e imperfecciones que se presentan en una determinada vía y en cada uno de los elementos que la conforman, con la finalidad de recuperar y rehabilitar la vía en estudio.

La función principal del mantenimiento vial es garantizar un buen nivel de servicio para el beneficio de sus usuarios, proporcionando comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos.

Las actividades de mantenimiento se clasifican, usualmente, por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos del camino y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de varios meses o de más de un año.

A su vez Jacob. Carciente, (1980) explica que: “Es el conjunto de actividades técnicas realizadas con el fin de preservar de forma perdurable, el buen estado y condición de la vía, solucionando los problemas existentes, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario para el cual fue diseñado la vialidad.”

## **Tipos de Mantenimiento Vial**

El mantenimiento se puede clasificar de las siguientes 4 formas:

### **a) Mantenimiento Correctivo**

- **Mantenimiento Correctivo No Planificado:** Es el mantenimiento correctivo de emergencia que debe llevarse a cabo con la mayor celeridad para evitar que se incrementen costos e impedir daños materiales y/o humanos.
- **Mantenimiento Correctivo Planificado:** Este tipo plan de mantenimiento prevé lo que se hará antes que se produzca el daño, de manera que cuando se presente la falla en el elemento se efectuará la reparación, ya se dispone de los repuestos o materiales, de los documentos necesarios y del personal asignado con anterioridad en una programación de tareas. Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa ante un hecho cierto. A diferencia del tipo de mantenimiento no planificado se evita el grado de apremio, porque los trabajos han sido programados con antelación.

### **b) Mantenimiento Preventivo**

Es el destinado a la conservación de equipos, instalaciones o en este caso de una vialidad, mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Su propósito es anticipar las fallas, manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

Inventario técnico con planos, manuales, características del equipo y plan general para tener una perspectiva de las actividades a ejecutar.

Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente.

Control de frecuencia, indicación exacta de la fecha en la que se va a ejecutar el trabajo o reparación de la vía

Registro de materiales, reparaciones, costos de actividades que se van a ejecutar para la reparación de la vía

Investigación periódica o inspección que lleve un control del estado existente en la vialidad garantizando la duración y calidad de servicio de la vía en estudio.

**c) Mantenimiento Predictivo**

Este mantenimiento como su nombre lo dice, realiza un pronóstico en base al monitoreo del comportamiento y características de un sistema realizando cambios antes de llegar a su punto crítico.

**d) Mantenimiento Programado**

Toma como basamento las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un sistema productivo a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente periodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual.

### **2.2.11 Vida Útil**

Según lo que establece el Comité Euro-Internacional de Concreto y la Federación Internacional del pretensado (CEB/FIP) (CEB/FIP Model Code, 1990):

“Se entiende por vida útil el periodo de tiempo durante el cual la estructura es capaz de desempeñar las funciones para las cuales fue proyectada, sin necesidad de intervenciones no previstas. La tendencia actual es preocuparse por la durabilidad de las estructuras, pero ya no solamente en forma cualitativa, sin establecer un lapso como referencia, sino estableciendo desde el proyecto el mismo (...) se empiezan a definir varios tipos de vida útil o de servicio, como la vida útil desde el punto de vista técnico, funcional o económico”.

Con esta información se puede resaltar como vida útil de la estructura, el tiempo para el cual ella fue creada para cumplir sus funciones en condiciones

óptimas, eficientes, seguras y sin generar mayores gastos económicos en lo que a su mantenimiento se refiere.

### **2.2.12 Inspección de Obras**

La inspección de obras es un conjunto de tareas que se realiza con el fin de garantizar que se ejecute el proyecto de acuerdo a las normas técnicas, especificaciones, planos y de más documentos que lo constituyan. Linares (2007) asevera que: “La inspección de obras contempla el servicio profesional orientado a garantizar la mejor realización de la obra como objetivo fundamental y atendiendo a los objetivos generales derivados del interés colectivo y objetivos específicos derivados de los variados intereses que intervienen en el proceso total de la obra”.

Del mismo modo, la inspección de obras se basa en controles de calidad de los materiales a utilizar en los procesos constructivos de una obra y de los equipos y servicios que se adquieren para lograr el adecuado funcionamiento de la misma fundamentado en la Ley de Contrataciones Públicas (2010) y su Reglamento; dicha tarea es realizada por un profesional colegiado, denominado ingeniero inspector. En este sentido, de acuerdo al texto de Inspección Dirección y Supervisión de Obras Civiles Control de Obras de Concreto. Caracas: Venezuela (Romero, 2008); expone las características que debe cumplir un profesional al momento de realizar inspección de obras:

Criterios profesionales bien formados mediante el análisis concienzudo de los problemas de ingeniería, que le permitan tomar decisiones maduras y efectivas.

Conocer y dominar las normas vigentes para la construcción, a fin de aplicarlas con seguridad en la obra.

Una esmerada preparación profesional y conocimientos sólidos de la construcción, que le permitan aplicar, o recomendar su aplicación en la obra, de una tecnología moderna, práctica y sustentable.

## **2.3 Bases Legales**

En este apartado se comentará sobre el ámbito legal, referente a las leyes y normativas venezolanas que se relacionan a la creación y mantenimiento de las vías de tránsito, mediante las cuales se fundamenta y respalda el trabajo de investigación.

### **2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

El artículo 164, numerales 9 y 10 indican: “Es de la competencia exclusiva de los estados: (...) 9. La ejecución, conservación, administración y aprovechamiento de las vías terrestres estatales”. (p. 32).

El mencionado artículo comenta que es facultad y responsabilidad exclusiva de cada estado la ejecución, el mantenimiento, la administración y el aprovechamiento de las vías de tránsito correspondientes a dicho estado.

El artículo 178, numeral 2 estipula la siguiente:

“Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asignen esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas: (...) 2. Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras”. (p. 35).

El artículo anterior menciona que le compete a cada municipio el manejo y la administración de sus espacios, principalmente de la ordenación y el desarrollo económico y social y el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad

asegurando la vialidad urbana, circulación y tránsito de vehículos y peatones por el municipio.

### **2.3.2 Ley de Tránsito Terrestre**

La presente ley hace mención en el Artículo 14 a los derechos de los usuarios y usuarias, donde redacta: “Los usuarios y las usuarias de las vías públicas de uso permanente o casual, tienen derecho a circular libremente, en condiciones idóneas de transitabilidad y seguridad y serán resarcidos por quienes tengan la responsabilidad de administrar, por los daños personales y materiales imputados al mal estado de la vialidad”. (p. 4).

Dicho artículo hace referencia al derecho a transitar, ya sea de manera permanente o casual, de los individuos por las vías públicas de manera libre mientras estén en buenas condiciones y cualquier daño ocasionado personal o material será cubierto por los gobiernos encargados de su administración.

Así mismo, El artículo 23, numeral 23 de la ley de tránsito terrestre indica: “Son atribuciones del Instituto Nacional de Transporte Terrestre: (...) 23. Controlar y regular la colocación, conservación y mantenimiento de la señalización y demarcación de las vías, así como la autorización para la colocación y señalización de los mecanismos de control de velocidad en las carreteras de vías nacionales”. (p. 6).

Según el artículo anterior se entiende que es potestad del Instituto Nacional de Transporte Terrestre el control de la colocación, conservación y mantenimiento de la señalización y demarcación de las calles, a su vez están encargados de autorizar la aplicación de mecanismos de control de velocidad en carreteras.

El artículo 76, que se refiere a la Conservación, mantenimiento de la señalización y demarcación, dice:

“Las autoridades administrativas competentes, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, son responsables de conservar, preservar y mantener la señalización y demarcación de las vías y dispositivos del tránsito, incluyendo las contentivas de la materia de educación y seguridad vial y las de carácter preventivo que sean necesarias en las vías públicas y privadas. Está terminadamente

prohibido alterar, destruir, deteriorar o remover las señales y otros dispositivos de control de tránsito. Los ciudadanos y las ciudadanas tienen el deber de coadyuvar con las autoridades administrativas en la conservación de las señales y dispositivos de tránsito”. (p. 25)

Se señala, en el artículo anterior, que las autoridades administrativas en sus respectivas jurisdicciones se deben encargar de conservar, preservar y mantener la señalización en las vías de tránsito, al igual que la demarcación, incluyendo las de carácter preventivo, correspondientes a educación y seguridad vial. Estipula que cada ciudadano tiene el deber de conservar dichas señales y dispositivos y que está prohibido la alteración o daño de dichas señales.

El artículo 82, referente a los permisos para la ejecución de trabajos en red vial nacional, comenta:

“Las personas, organismos públicos o privados que requieran efectuar trabajos que afecten la circulación, deberán obtener la autorización respectiva de la autoridad administrativa competente; participar con la debida antelación e indicar su naturaleza, fecha de inicio, duración estimada y la restricción que causará a la circulación, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de esta Ley. La autoridad administrativa competente, dispondrá de un plazo de setenta y dos (72) horas para dar respuesta a la solicitud y podrá indicar que los trabajos de que se trate se realicen en otra fecha u hora e indicará las señales y demás medidas de prevención que juzgue necesarias”. (p. 27)

La ley descrita anteriormente señala que cualquier ente público o privado que amerite la ejecución de trabajos que puedan afectar la circulación por las vías de tránsito deberá solicitar una autorización a la gobernación, que debe contar con una explicación de su naturaleza, fecha de inicio, duración estimada y la restricción que causará a la circulación. Dicha gobernación deberá emitir respuesta en un plazo de setenta y dos (72) horas y podrá indicar fecha, horas y medidas que considere necesarias para la realización del trabajo.

El artículo 154, relacionado a la autorización dentro del derecho de vía, redacta: “Toda construcción, reparación, instalación de servicios públicos y conexos y demás actividades que se ejecuten dentro de la franja de derecho de vía de las vías nacionales, por parte de entes públicos o privados, requerirá la aprobación del ministerio del poder popular con competencia en materia de transporte terrestre”. (p. 48)

El artículo anterior comenta que es necesaria la aprobación por el ministerio del poder popular con facultad en transporte terrestre para realizar una construcción, reparación, instalación de servicios públicos, al igual de actividades que se ejecuten en las vías nacionales.

Así mismo, el artículo 156, en cuanto a las vías alternas, menciona:

“El Poder Público Nacional garantizará a los usuarios y las usuarias el libre tránsito por la red vial explotada mediante el régimen de concesión o administración directa. Son vías alternas aquellas que se construyen, mantienen y amplían por las autoridades competentes, en aquellos casos en que hayan otorgado una autopista o carretera en concesión, con la finalidad de garantizar que los usuarios y las usuarias puedan ejercer su derecho al libre tránsito, sin tener que pagar a cambio contraprestación alguna”. (p. 48)

Este punto menciona que el Poder Público Nacional asegurará a las personas el tránsito libre a través de la red vial. Define como vías alternas aquellas que la gobernación construye, mantiene y amplía y en conjunto con alguna carretera o autopista, si aplica, deben garantizar a los ciudadanos su derecho a libre tránsito, sin el cobro de contraprestación.

De acuerdo a la coordinación nacional y estatal, el artículo 158 menciona:

“Es de la competencia del ministerio del poder popular con competencia en materia de transporte terrestre en coordinación con los estados, la conservación, administración y aprovechamiento de la vialidad nacional, incluyéndose las obras de artes que las integran. A tales efectos, los estados deberán dar cumplimiento al cuerpo de normas y procedimientos técnicos y administrativos, establecidos

por el ministerio del poder popular con competencia en materia de transporte terrestre y, además, hacer del conocimiento de los planes de conservación y actividades de mantenimiento, de operatividad, así como los planes de contingencia anualmente”. (p. 49).

En este sentido, el artículo anterior resalta que el ministerio del poder popular con facultad en transporte terrestre y en coherencia con cada estado, se encargará de la conservación, admiración y aprovechamiento de las vías nacionales. Cada estado deberá ejecutar las normas y procedimientos técnicos y administrativos para dar a conocer los planes de conservación y mantenimiento, al igual que los planes de contingencia anuales.

Referente a la competencia municipal, el artículo 161 comenta:

“Los municipios en el ámbito de su jurisdicción son competentes, para la ejecución, supervisión, inspección, mantenimiento de la infraestructura vial urbana, señalización y demarcación, incluyendo las paradas para el transporte terrestre público de personas, zonas de carga y áreas de estacionamiento, las estructuras de paso, tanto peatonal como vehicular, cumpliendo con los niveles de servicio y demás aspectos de seguridad vial establecidos en las normas y manuales, nacionales e internacionales, de obligatorio cumplimiento en la República Bolivariana de Venezuela”. (p. 50)

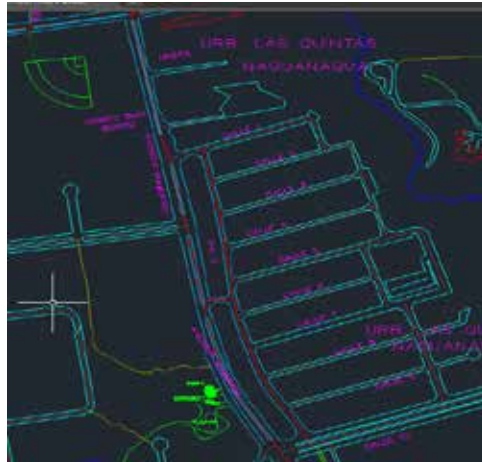
Así mismo, dicho artículo explica que cada municipio es apto para la ejecución, supervisión, inspección y mantenimiento de la vía urbana, de su señalización y demarcación, al igual que las paradas del transporte público peatonal, los estacionamientos, las zonas de carga y las estructuras de paso, cumpliendo con los estándares y aspectos de seguridad vial establecidos tanto nacional como internacionalmente.

### **2.3.3 Manual de Mantenimiento vial de Venezuela**

El mantenimiento vial en el país va regido de acuerdo a lo especificado en el Manual de Carreteras o Conservación Vial, aprobado el 5 de junio de 1986, la cual es aplicable en la norma para el proyecto de carreteras MTC 1997. Dentro de

esta norma también se utilizan el MTC Especificaciones para la Construcción de Carreteras 1997, MTC Normas de Iluminación 1972 – 1974, MTC Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras 1991 y MTC Normas para los Estudios Geotécnicos de Carreteras 1976.

#### 2.3.4 PDUL del Sector Las Quintas del Municipio Naguanagua



**Figura 23:** PDUL de las Quintas Municipio Naguanagua.

Fuente: Contreras D. (2020).

#### 2.4 Definición de términos básicos

**Accidente:** Suceso eventual o acción que resulta un daño involuntario para las personas o las cosas.

**Acera:** Orilla de la calle o de otra vía pública, generalmente enlosada, que se encuentra junto al paramento de las casas, y particularmente destinada para el tránsito de peatones.

**Ahuellamiento:** Deformación vertical permanente que se va generando en el pavimento debido al paso repetitivo de los vehículos, el cual genera la formación de delgadas depresiones longitudinales. Puede generar fallas estructurales o funcionales en el pavimento y ocurre en cualquier capa de la estructura; sin embargo, se ha demostrado que la mayor parte del ahuellamiento se genera en la capa asfáltica.

**Arcén:** Franja longitudinal afirmada o pavimentada, contigua a la calzada, no destinada al uso de vehículos automóviles salvo en circunstancias excepcionales.

**Alcantarilla:** Acueducto subterráneo, o sumidero, fabricado para recolectar las aguas de lluvia o residuales y darles paso.

**Bache:** Hoyo en el pavimento de calles, carreteras o caminos, producido por el uso u otras causas.

**Calle:** Vía pública, habitualmente asfaltada o empedrada, entre edificios o solares.

**Calzada:** Parte de la vía destinada normalmente al tránsito de vehículos.

**Carretera:** Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos.

**Construcción:** Es el conjunto destinado a crear una nueva edificación, obra vial, hidráulica, marítima, así como la instalación de redes de transmisión o distribución de energía eléctrica y de comunicaciones.

**Cuneta:** En calles, el ángulo formado por la calzada y el plano vertical producido por diferencia de nivel entre la calzada y la acera.

**Deflexión:** Deslizamiento vertical temporal de un pavimento procedente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.

**Diagnóstico:** Obtener y analizar datos para su posterior evaluación de diversa naturaleza.

**Falla:** Defecto en la superficie de rodamiento de un pavimento que puede afectar adversamente la estabilidad y la seguridad, comodidad y rapidez de la circulación del tránsito.

**Hombrillo:** La superficie adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de vehículos en casos de emergencia

**Mantenimiento:** Complejo de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan continuar con un funcionamiento adecuado.

**Pavimento:** Es la estructura integral de las capas de subrasante, subbase, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.

**Peatón:** Persona que transita por una vía pública.

**Rehabilitación:** Práctica de las actividades constructivas necesarias para restituir las condiciones físicas de la carretera a su situación como fue construida originalmente.

**Red vial:** Es un conjunto de carreteras que pertenece a la misma clasificación funcional.

**Ruta:** Camino o dirección que se toma para un propósito.

**Seguridad vial:** Actividad, generalmente de los poderes públicos, dirigida a la protección de las personas y los bienes que intervienen en la circulación vial.

**Subrasante:** Es el suelo que funciona como base para todo el paquete estructural de un pavimento.

**Tanquilla:** Elementos hidráulicos construidos en concreto de acuerdo al caudal estimado producto de lluvias, recubiertas con una rejilla de hierro que tienen como finalidad, recolectar las aguas pluviales y conducir las hacia la tubería madre.

**Tránsito:** fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.

**Tramo:** Parte comprendida entre dos puntos que forman parte de una línea o de algo que se desarrolla linealmente, especialmente un camino o una vía.

**Vía:** Zona o área pública de uso público permanente o casual destinada al tránsito de vehículos, personas o animales.

**Zanja:** Excavación larga y angosta que se hace en la tierra con diferentes fines, como colocar los cimientos de un edificio, colocar tuberías, permitir que corra el agua, etc.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Para Arias (2006, p.18), el marco metodológico es el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”, ya que en él se destacan todos los aspectos relativos a la metodología empleada en la presente investigación como lo son el diseño y tipo de investigación, la población, muestra, así como los instrumentos de recolección de datos, con el propósito de responder las preguntas planteadas en dicha investigación.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo al problema planteado y a los objetivos a alcanzar, la presente investigación propone un plan de rehabilitación vial para el sector de las Quintas de Naguanagua. Esta se considera como un proyecto factible. La UPEL (2016) define el proyecto factible como “Un estudio que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”. Del mismo modo, Arias, (2006, p. 134), señala “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”. Se busca, de tal manera, realizar un estudio de las vías de las Quintas de Naguanagua a través de visitas de campos en el lugar por medio de mediciones u otros controles que estén al alcance para diagnosticar el estado en la que se encuentran en la actualidad, con la finalidad de desarrollar un plan de rehabilitación que permita a sus usuarios navegar de forma eficiente y segura.

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

Cuando se plantea el desarrollo de un trabajo de investigación se hace necesario establecer un conjunto de acciones y procedimientos a seguir con la finalidad de llevar un orden y cumplir cada uno de los objetivos previstos. Hurtado (2010), señala que el diseño de investigación es “Un plan global de investigación que integran de un modo coherente y adecuadamente correcto, técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos”, lo cual

tiene como objetivo según lo señalado por Hurtado (2010) “Proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar, hechos con teorías, y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo”. Para la realización de este trabajo se empleó una investigación de campo, esta constituye un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación, es decir, no se hacen variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hace es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos posteriormente.

De igual forma Arias (2006) define la investigación documental como “El proceso basado en la búsqueda e interpretación de datos secundarios por otros investigadores en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas”. Bajo esta hipótesis se establece que el diseño de investigación a utilizar es de tipo documental y de campo, en vista de que se busca analizar el tramo del sector de Las Quintas del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

### **3.3 Nivel de la Investigación**

De acuerdo con Fideas G. Arias (2006) el nivel de investigación: “Se refiere al grado de profundidad con el que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. Así mismo define “El nivel de investigación descriptivo consiste; en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” (Fideas G. Arias, 2006).

Igualmente, Tamayo y Tamayo (2003), mencionan que la investigación descriptiva “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos” (p.35). El nivel de investigación para este trabajo consiste en un nivel descriptivo ya que permite diagnosticar y analizar, para luego establecer sugerencias de corrección que dependen de la profundidad de los conocimientos

### **3.4 Población y Muestra**

#### **Población**

Para Tamayo y Tamayo, (1997), “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.114). De igual modo, Arias (2006) señala lo siguiente: “La población, o en términos más precisos población objetivo, es 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 de estudio”. (p.81). En la presente investigación se establece que la población es de tipo finito, siendo esta, el área comprendida entre las coordenadas UTM 608298,2E 113365,6N y 608513,7E 1132636,9N, perteneciente a la zona de estudio de la Av. 97 Feo la Cruz del sector de las Quintas de Naguanagua del Estado Carabobo.

#### **Muestra**

Arias (2006) expresa que: “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.83). Además, Ramírez (1999) establece que “La muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”. (p.102). En el mismo orden de ideas se determina que la muestra es de tipo censal, es decir, que será igual a la población de esta investigación, el cual estará comprendida entre las coordenadas UTM 608298,2E 113365,6N y 608513,7E 1132636,9N, perteneciente a la zona de estudio de la Av. 97 Feo la Cruz del sector de las Quintas de Naguanagua del Estado Carabobo.

### **3.5 Técnicas de Recolección de Datos**

Según Arias (1999), establece que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información.” (p.53). Además, también señala que “Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.” (p.53).

Así mismo Hurtado (2000, p.427): explica que “Es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido

producto de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio”, aplica en la recolección de bibliografía técnica y legal necesaria para la comprensión de la realidad a estudiar.

Por otra parte, se utiliza como técnica de recolección de datos la observación, la cual es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos según Arias (2006, p.69), puede ser observación directa o indirecta, ambas se emplearán como técnicas en el estudio.

### **Observación directa**

De acuerdo a lo antes mencionado, es necesario tener en consideración la definición de observación directa: según el libro “El Proceso de la Investigación” de Sabino, C. (1992), señala que: "La observación directa es aquella a través de la cual se puedan conocer los hechos y situaciones de la realidad social". (p. 134).

Como parte de la observación directa se aplicará la inspección visual, la cual será por medio de inspecciones viales que consisten en la revisión detallada de los elementos de la red vial con el fin de identificar aquellos en los que se requiera una actuación de mantenimiento para mejorar la seguridad de la circulación. Estas se llevarán a cabo en el sitio para revisar los aspectos directamente relacionados con la seguridad de la circulación con un nivel de precisión compatible con la realización eficiente de las inspecciones.

Ahora bien, entre la observación directa tenemos lo siguiente:

### **Entrevista**

La entrevista según Rojas (2011), es una técnica de tipo oral, soportada en preguntas y respuestas entre investigador y terceros, que logra recoger puntos de vista de dichos participantes; mientras que según Arias (2006, p.73): “Más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”. Además, la entrevista puede calificarse según la forma en la que se estructura, pudiendo ser libre o dirigida y según su aplicación en individual o

colectiva según Tamayo (2003, p.184); dicha técnica será utilizada en su modalidad no estructurada o libre a la hora de dirigirse a los entes competentes, para recolectar información tanto técnica, legal y vivencial sobre el tópico en cuestión.

### **Revisión Documental**

La revisión documental permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos; rastrear preguntas y objetivos de investigación; observar las estéticas de los procedimientos (metodologías de abordaje); establecer semejanzas y diferencias entre los trabajos y las ideas del investigador; categorizar experiencias; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados.

### **Revisión Bibliográfica**

Una revisión bibliográfica es, principalmente, una modalidad de trabajo académico para elaborar artículos científicos, trabajos de fin de grado, máster o tesis, recopilando la información más relevante sobre un tema específico. Se puede obtener esta información de diversas fuentes como, por ejemplo, revistas, artículos científicos, libros, material archivado y otros trabajos académicos.

## **3.6 Instrumentos de Recolección de Datos**

### **Cuadros Comparativos**

Es una estrategia que permite identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o hechos. Una cuestión importante es que, luego de hacer el cuadro comparativo, es conveniente enunciar la conclusión a la que se llegó.

### **Lista de Cotejos**

Una lista de cotejo es un cuadro de doble entrada en el cual se anota en la columna izquierda una lista de criterios (palabras, frases u oraciones) que señalan con claridad las acciones, tareas, comportamientos, habilidades o actitudes que se desean evaluar de un proceso de aprendizaje.

### **Planilla de Inspección**

Planilla diseñada por el usuario para registrar datos de un proceso y que permite visualizar con facilidad la distribución de las observaciones, permitiendo interpretar rápidamente los resultados. Es una de las Siete Herramientas de la Calidad.

### **Registro Fotográfico**

La Fotografía es un sistema de representación de la realidad cuyo dispositivo produce imágenes a partir de herramientas y técnicas de registro y reproducción basados en fenómenos ópticos y físico-químicos que toman como modelo el mecanismo de la visión humana. La imagen fotográfica presenta características específicas en su materia visual, que la identifican. La más significativa es su alto grado de referencialidad y analogía con la realidad visual que representa.

### **3.7 Técnicas de Análisis de Datos**

Luego de aplicar las diferentes técnicas de recolección de datos, se procede al análisis de resultados de la investigación, el cual se realiza mediante las siguientes técnicas:

#### **Matriz FODA**

Se considera una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz, son particulares de ese momento; luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro.

**Fortalezas:** Son las capacidades especiales con que cuenta el objeto de estudio, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades, actividades que se desarrollan positivamente.

**Oportunidades:** Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa el objeto de estudio y que permite obtener ventajas competitivas.

**Debilidades:** Aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no poseen, actividades que no se desarrollan positivamente.

**Amenazas:** Aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso con la permanencia de la organización.

### **Análisis Fotográfico**

El análisis fotográfico consta de la visualización de las imágenes que se tomarán de la zona que se está estudiando. Estos niveles se componen de dos partes: lo que denotan en donde se verá qué y cómo lo muestra la imagen y lo que connotan que indica por qué lo muestra y qué significa la fotografía. Es decir, se hace un análisis de lo que se ve (perceptivo) y después un análisis del significado que podrían tener los elementos (comprensivo).

Así mismo, a través de lo que muestran las imágenes se puede analizar las fallas, los daños y todos los componentes que podrían estar deteriorando la estructura, para luego mediante estudios poder llegar a las posibles soluciones para que así la estructura vial se vea lo posiblemente menos comprometida y cumpla las funciones para lo que fue construida.

### **AutoCAD**

Es un programa de diseño por computadora de dos y tres dimensiones, se pueden crear dibujos o planos genéricos, documentar proyectos de ingeniería, arquitectura, mapas o sistemas de información geográfica. Los archivos generados por AutoCAD tienen el formato DWG propietario de Autodesk, el cual es el programa pionero representante de la tecnología CAD (Computer Aided Design).

### **Civil 3D**

Es una solución de diseño y documentación para Ingeniería Civil, que admite flujo de trabajos BIM, permite a los profesionales de las infraestructuras conocer mejor el rendimiento de los proyectos, a mantener datos y procesos más coherentes, y a reaccionar con mayor rapidez ante los cambios.

### **Infraworks**

Autodesk InfraWorks 360 es un software de diseño preliminar que permite combinar y conectar datos para crear, ver, analizar, compartir y administrar

información de un modelo de diseño 3D realista dentro de un entorno BIM (Building Information Model). Facilita el diseño de carreteras, puentes, redes de drenaje, etc., en un entorno real, mediante un diseño dinámico, permitiendo así mismo diversos análisis de nuestros diseños (perfil óptimo, cálculos red de drenaje, simulaciones de tráfico, entre otros).

### **Google Earth**

Es un programa informático que permite la visualización espacial de la tierra, marte y la luna desarrollada por Google en el 2009, a través de imágenes satelitales, planos, mapas y fotografías en 3D. Adicionalmente puede realizar mediciones de alta precisión cartográfica, pudiendo comprimir y exportar dichos valores a otros programas.

## **3.8 Fases de la Investigación**

### **FASE I: Diagnóstico de la condición actual de la red vial.**

Actividades a desarrollar:

Descripción de las características generales de la zona.

Geometría y estructura de la vía.

Clasificación de la vía.

Diseño de la planilla de inspección vial.

Inspección vial en la zona de estudio.

Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Naguanagua.

Análisis de movilidad de la zona.

### **FASE II: Análisis de los factores que afectan la transitabilidad**

Actividades a desarrollar:

Análisis de los resultados obtenidos de la visita

Realizar un análisis comparativo del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), Norma de Transporte Público 1997 y la inspección realizada.

Realizar una matriz FODA sobre los factores que afectan la zona.

### **FASE III: Diseño de un plan de rehabilitación.**

Actividades a desarrollar:

Elaborar un plan de rehabilitación vial

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo, un plan de mantenimiento correctivo y plan de mantenimiento mayor.

Incorporar parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

La finalidad del siguiente capítulo es poder representar los resultados obtenidos a través de las actividades planteadas y llevadas durante todo el trabajo de investigación, esto con la finalidad de poder sustentar las soluciones que se darán a cabo en la realización de los estudios que se están presentando. Para que esto fuese posible, se hizo inminente, el planteamiento de una serie de fases las cuales se explican y detallan a continuación.

#### **4.1. FASE I. Diagnóstico de la condición actual de la red vial.**

##### **4.1.1 Descripción de las características generales de la zona**

###### **Límites del Municipio Naguanagua**

**Norte:** Municipio Puerto Cabello

**Sur:** Municipio Valencia y Municipio Libertador

**Este:** Municipio San Diego

**Oeste:** Municipio Bejuma



**Figura 24:** Zona limítrofe del municipio Naguanagua. Estado Carabobo.

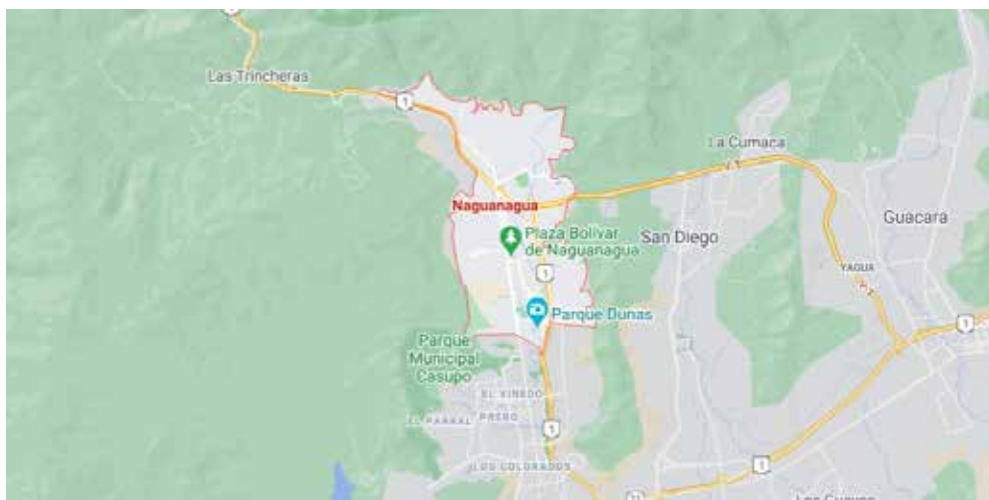
Fuente: Google Earth.

Al norte limita con las parroquias urbanas Democracia, Goigoaza y Bartolomé Salom del Municipio Puerto Cabello desde la Fila de Los Apios, atravesando el fundo llamado Rinconcito, en la carretera Valencia-Puerto Cabello, terminado en la cumbre de Chirgua donde nace el Playón, afluente del Río Trincheras o Aguas Calientes, al sur con la Parroquia Urbana San José del Municipio Valencia, por una línea recta que parte la fila de La Aguada, sigue por la Avenida Circunvalación de la Urbanización Guaparo

hasta la redoma de Guaparo, de aquí parte hacia la Avenida Hispanidad o Circunvalación Este hasta encontrarse con la Autopista Regional del Centro (ARC) en el tramo Autopista del Este en el Puente Las Clavelinas, de ahí sube al norte por la Autopista del Este Valencia-Puerto Cabello, hasta el distribuidor Mañongo y sigue hacia el este por la Avenida Salvador Feo La Cruz hasta la fila de El Trigal, al este con el Municipio San Diego desde Loma Pelada bajando por el cerro El Novillo, de ahí divide El Portachuelo que separa La Ciudad Universitaria de San Diego, y de ahí una línea que cruza la cima de la fila de El Trigal y al oeste con la Parroquia no urbana Simón Bolívar del Municipio Bejuma y la parroquia Urbana Tocuyito del Municipio Libertador (al suroeste) por la fila del Aguacatal.

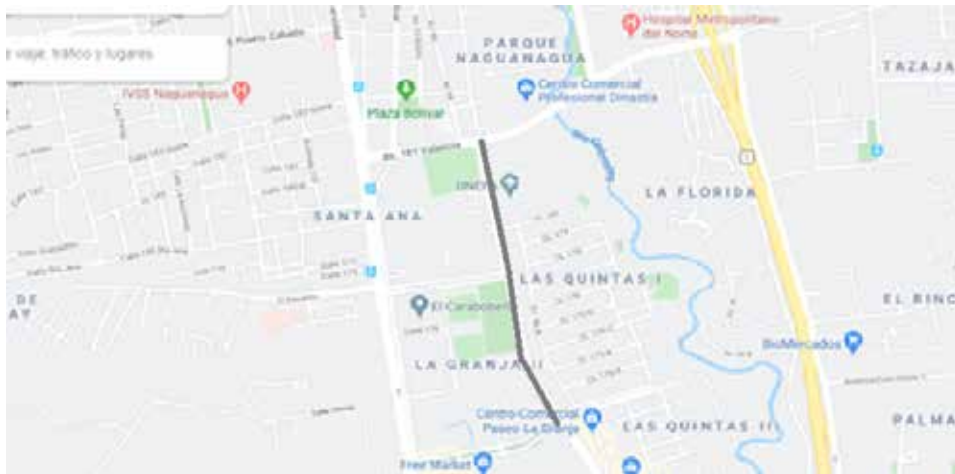
### **Geografía**

El estado Carabobo está situado en la región centro-norte costera de la República Bolivariana de Venezuela, donde se concentra la mitad de la población del país; El estado Carabobo consta de una población de 2.262.070 habitantes (Proyección en base al censo 2001). Limita con 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. (Ver figura 25 y 26).



**Figura 25:** Plano de ubicación geográfica de la Av.97 sector las quintas

Fuente: Google maps.



**Figura 26:** Plano de ubicación geográfica de la Av.97 sector las quintas I y II.

Fuente: Google maps.

El municipio Naguanagua se encuentra ubicado en la parte nor-central del estado Carabobo, es uno de los 14 municipios que conforman al estado Carabobo y donde se encuentra ubicado el Sector las Quintas, zona de estudio de este trabajo de grado. Naguanagua limita al norte con el municipio Puerto Cabello, al sur con el municipio Valencia, al este con el municipio San Diego y al oeste con el municipio Bejuma.

El sector Las Quintas de Naguanagua está ubicado al Centro-Sur de la ciudad de Naguanagua, entre los puntos de coordenadas UTM 608298,2 E 1133465,6 N y 608513,7 E 1132636,9 N, pertenece a la parroquia urbana Naguanagua, del mismo municipio, en el estado Carabobo. El sector en estudio se divide en tres; Sector Quintas de Naguanagua I, II y III. El Sector I y limita al norte con el centro de Naguanagua por la avenida Valencia 181, al sur con la urbanización La Granja II y el sector Las Quintas de Naguanagua III, por el este limita con la urbanización La Florida, y al oeste con el sector Santa Ana y la urbanización La Granja II. El sector II limita por el norte con el sector Las Quintas de Naguanagua III, al sur y al este con el sector Mañongo delimitado por el río Cabriales y al Oeste con la urbanización La Granja I. El sector III limita al norte con el sector Las Quintas de Naguanagua I, al sur limita con el sector Las Quintas de Naguanagua II, al este limita con

el río Cabriales y al oeste limita con la urbanización La Granja I. (Ver figura 25)

### **Hidrología**

En el estado Carabobo se describen tres hoyas hidrográficas, las cuales son el Caribe mediante el lago de Valencia que es la hoya natural del estado; El Caribe deposita sus aguas principalmente en los ríos Yaracuy y Urama y mayormente en los ríos Borburata, Morón, Aguas Calientes, Sanchón, Patanemo, Goaigoaza y San Esteban. En el lago de Valencia desembocan los ríos Cabriales, el Guigue y el Guacara. Por el sur se encuentra la hoya del Atlántico, mediante los ríos Portuguesa y Apure que tributan sus aguas al Orinoco. Hidrográficamente Naguanagua pertenece a las cuencas del Lago de Valencia, del Mar Caribe y del Orinoco. (Ver figura 27)



**Figura 27:** Cuenca de la zona.

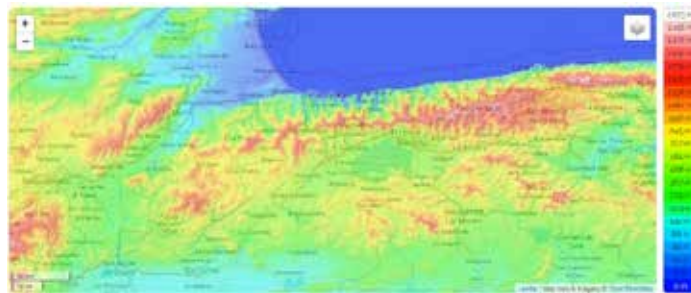
Fuente: Google Earth

### **Demografía**

La densidad demográfica del estado Carabobo se encuentra en constante crecimiento debido al constante aumento de la población. Para el XIV Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el año 2011, se describe una población de 2.245.744 personas en todo el estado Carabobo, en la cual el 49,2% de la población está constituida por hombres y el 50,8% por mujeres. Se describe en el censo una población de 157.437 personas en el municipio Naguanagua, es decir, una densidad de 837,43Hab/Km<sup>2</sup>.

## Topografía

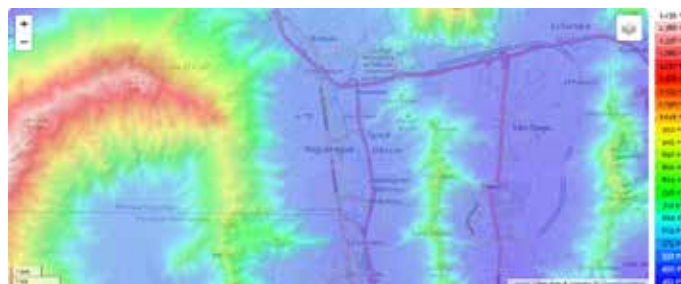
El estado Carabobo está constituido en un 75% por montañas, colinas y piedemontes, el otro 25% está constituido por topografía plana. Las coordenadas del estado Carabobo son las siguientes: 9.81135 -68.42771 10.61711 -67.51677. Se describe que sus altitudes son: Altitud máxima: 2.433m, altitud media: 372m y altitud mínima: 0m (Ver figura 28)



**Figura 28:** Topografía del Estado Carabobo.

Fuente: es-ve.topographic-map.com

El municipio Naguanagua, sitio donde se encuentra la zona de estudio, posee las siguientes coordenadas: 10.20965 -68.05462 10.28965 -67.97462. y las altitudes del municipio son las siguientes: Altitud máxima: 1.228m, altitud media: 622m y altitud mínima: 473m. (Ver figura 29)



**Figura 29:** Topografía del municipio Naguanagua.

Fuente: es-ve.topographic-map.com

## Vialidad

El estado Carabobo cuenta con una gran infraestructura vial, conectando de manera eficaz los grandes centros urbanos de la región y las zonas comerciales de la ciudad, en este estado se encuentra parte de la autopista más importante del territorio nacional, la Autopista Regional del Centro, la cual conecta los estados Carabobo, Aragua y el Distrito Capital.

Por otra parte, La conexión vial del municipio Naguanagua depende de la local 01 redoma de San Blas - Naguanagua – Las Trincheras - El Palito; la autopista Naguanagua - Puerto Cabello (vía Panamericana) y la local 05 Naguanagua - San Diego - Yagua, donde se conecta a la Autopista Regional del Centro. El municipio consta principalmente de calles y avenidas que unen a las zonas residenciales y de comercio y permiten una vía de acceso rápido a sus usuarios.

### **Urbanismo**

El municipio Naguanagua es uno de los 14 municipios que integran el estado de Carabobo, forma parte del Área Metropolitana de Valencia, junto a otros cuatro municipios más. El municipio Naguanagua está constituido por solo una parroquia con el mismo nombre; Naguanagua está conformado por zonas de comercio y urbanas, el Sector las Quintas de Naguanagua, la zona de estudio de este trabajo, principalmente consta de zonas urbanas y en su avenida principal consta de diversos comercios y se considera la zona más transitada.

### **Flora y fauna**

Al hacer mención de la flora y fauna del estado Carabobo se destacan las siguientes especies animales y vegetales que habitan en la región: Las principales aves que se encuentran son los bengalí, Chirulí, Colibrí, Guacharacas y Picoplatas (Ver figura 30); Los principales reptiles son las iguanas verdes, las mapanares, las tigras mariposa y Boas constrictoras; Entre los mamíferos que habitan la zona se encuentran los pecaríes o báquiros, picures, venados, rabipelados y pumas. (Ver figura 31)

Las especies vegetales típicas que se describen en el estado Carabobo son principalmente tropicales, las especies más comunes son: Algarrobos, apamates, camorucos, caobas, cedros, guamos, palma Carabobo, samanes, entre otros. (Ver figura 32)



**Figura 30:** Ave Chiruli

Fuente: Google



**Figura 31:** Rabipelados

Fuente: Google



**Figura 32:** Árbol Camoruco

Fuente: Google

### **Clima**

La temperatura en el municipio Naguanagua oscila entre los 22°C y los 25°C, la precipitación promedio es de 1.233mm anuales con un patrón de distribución anual de régimen unimodal, el periodo lluvioso ocurre de mayo a noviembre, meses donde se descarga el 86,5% del total de lluvias y agosto es el mes con mayor precipitación.

## **Suelo**

El suelo en el municipio Naguanagua presenta una aptitud variable como material de fundación, dependiendo del grado de alteración de los esquistos. Hacia el valle el suelo es principalmente de textura franco arcillo arenosa/gravosa, generalmente bien drenados.

## **Sitios de interés del Municipio Naguanagua**

### **Monumentos históricos**

- Los Petroglifos de Inagoanagoa, importante muestra arqueológica de origen prehispánico ubicado en la cuenca alta del río Cabriales.
- El Camino de Los Españoles, ruta que hicieron los colonos españoles la cual comunicaba a Valencia y Naguanagua con Puerto Cabello en la costa carabobeña.

La Capilla Colonial de Naguanagua, famosa para bodas por su belleza colonial. (Ver figura 33)

- La casa natal del general Hermógenes López
- Estatua en memoria del prócer neogranadino Atanasio Girardot, quien murió en ese lugar combatiendo en la Batalla de Bárbula en septiembre de 1813



**Figura 33:** Capilla Colonial Naguanagua

Fuente: Google

## **Parques**

Jardín Botánico de Naguanagua (Av. Salvador Feo La Cruz Este-Oeste). (Ver figura 34)

- Plaza Bolívar (Centro de Naguanagua).

- Parque Los Guayabitos (Urb. Los Guayabitos).
- parque Geraldine Moreno (Urb. Tazajal).
- el Parque Paseo Venezuela (Avenida Paseo Venezuela).
- Paseo Carabobo (Avenida Paseo Carabobo, Urb. La Granja).
- Parque La Zona (Avda. Salvador Feo La Cruz, Urb. La Granja).
- Parque de Atracciones Dunas (Callejón Mañongo).
- Ditto Park (Sector El Rincón).



**Figura 34:** Jardín Botánico Naguanagua

Fuente: Google

### **Centros comerciales**

- C.C. Sambil (Urb. Ciudad Jardín Mañongo). (Ver figura 35)
- C.C. Cristal (Urb. Las Quintas II).
- C.C. Vía Veneto (Sector Mañongo).
- C.C. La Granja (Urb. La Granja).
- el C.C. Omni Centro.



**Figura 35:** Centro Comercial Sambil

Fuente: Google

## Hoteles

- Hotel Hesperia (Av. Salvador Feo La Cruz). (Ver figura 36)
- Lidotel Hotel Boutique (Frente al C.C. Sambil, Urb, Ciudad Jardín Mañongo).
- Hotel Guaparo Inn (Av. Universidad).



**Figura 36:** Hotel Hesperia

Fuente: Google

### 4.1.2. Geometría y estructura de la vía.

El tramo en estudio de la Av. 97 tiene una longitud de 900 metros en dónde está compuesta por cuatro (4) canales, dos (2) en el sentido UNEFA–C.C. Cristal y dos (2) en el sentido contrario, además contiene dos (2) calles de servicios y siete (7) intersecciones, por último, posee dos (2) paradas de buses ambas en sentido UNEFA-C.C. Cristal.



**Figura 37:** Plano de planta

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 38:** Plano de División de Tramos por Progresiva

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 39:** Plano Geometría de la Vía

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 40:** Plano de perfil de la vía

Fuente: Contreras D. (2020).



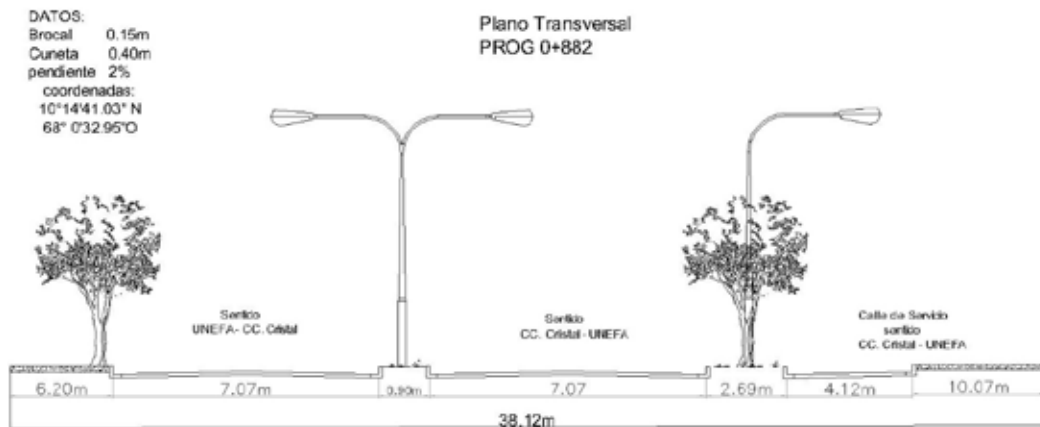
**Figura 41:** Plano Geometría de la Vía (Google Earth)

Fuente: Contreras D. (2020).

**Tabla 1: Geometría de la vía.**

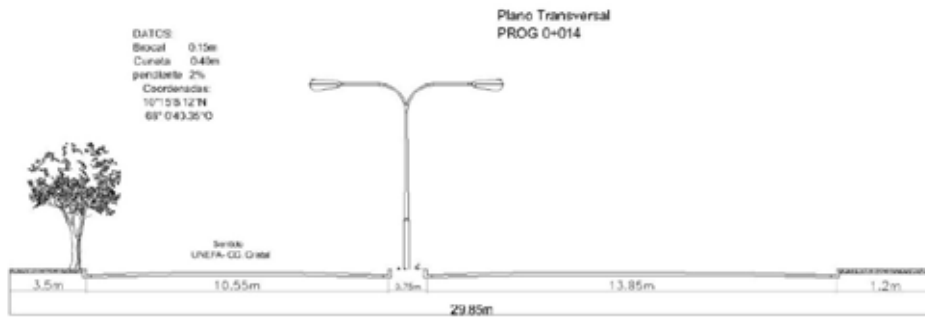
	1133465,6	608298,2
	1133342,9	608329
	1133250,7	608329,3
	1133189,4	608359,9
	1133066,6	608390,7
	1132913,1	608421,6
	1132636,9	608513,7
	1133434,9	608298,3
	1132636,9	608513,7
	1133189,4	608359,9
	1133035,9	608390,8
	1133035,9	608390,8
	1132943,8	608421,5

Fuente: Contreras D. (2020).



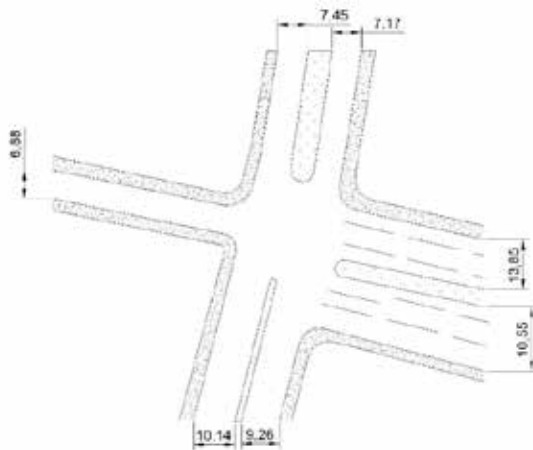
**Figura 42:** Plano transversal progresiva 0+882

Fuente: Contreras D. (2020).



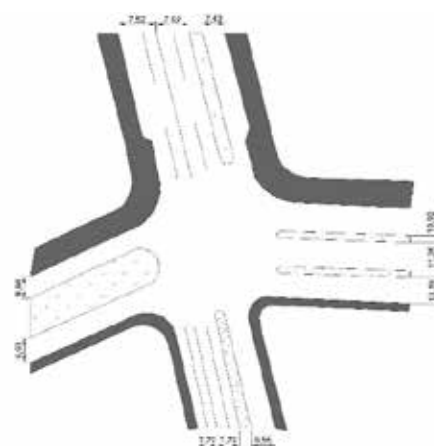
**Figura 43:** Plano transversal progresiva 0+014

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 44:** Plano de intersección 0+000

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 45:** Plano de intersección 0+900

Fuente: Contreras D. (2020).

#### **4.1.3. Clasificación de la vía.**

La red vial urbana es uno de los pilares en las infraestructuras de las ciudades, por ende, los distintos sistemas viales y la manera en que fueron diseñados son un aspecto fundamental. Es importante expresar que las redes viales están íntimamente relacionadas a la posibilidad que tienen los ciudadanos para movilizarse de una zona a otra y acceder de manera igualitaria a los sistemas de transporte masivo. De acuerdo con la Ordenanza de Zonificación del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Naguanagua (2011), el tramo en estudio se trata de una vía Colectora ya que, son vías que dan acceso directo a parcelas adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeñas áreas cuyas parcelas son servidas por vías locales con las cuales tienen muchas.

#### **4.1.4. Diseño de planilla de inspección vial**

La planilla de inspección se realizó con el fin de poder chequear y recolectar datos de la zona que se está estudiando o para ser aplicada en cualquier otra vía que se considere necesario, dicha planilla que se presentó anteriormente está estructurada de la siguiente manera:

Datos generales de la inspección: en este punto se identifican la fecha, la hora de inicio, la hora final y la duración de la inspección.

Datos de participantes: aquí se indica los datos de los inspectores, como lo son nombre, apellido, cédula de identidad, número de contacto y firma.

Identificación y ubicación de la zona: aquí se deben colocar los datos generales de la zona como lo son el nombre, estado, municipio, urb/barrio, parroquia, sector, coordenadas y progresivas.

Croquis de la vía en estudio: en este punto se debe colocar un plano de planta que identifique la zona en donde se está trabajando.

Clasificación de la vía: se debe identificar en qué tipo de vialidad estamos trabajando, además de colocar las especificaciones generales de la vía, como lo son la longitud, pendiente de la vía, tipo de pavimento, número de calzada, número de carriles, ancho de carril, ancho de hombrillo y número de cunetas.

Accesorios viales: aquí se colocó cuadros de notas para ser más específicos en cuanto a números accesorios que funcionan y que no funcionan, algunos de estos accesorios son las tachas reflectivas, brocales, semáforos, señalización, demarcación, reductores de velocidad y postes de luz.

Sistemas hidráulicos: en este punto se identifica número de alcantarillas, número de drenajes, número de subdrenajes, drenes franceses y pendiente de bombeo que funcionan y que no funcionan.

Fallas: a continuación, se coloca la cantidad, el tipo y el nivel de severidad de fallas que se encuentran en el tramo en estudio, dependiendo en qué sentido, canal o calle de servicio en que este.

Nivel de severidad: el nivel de severidad es un cuadro que fue obtenido de la tesis de Miguel Bohorquez (2018).

Cabe destacar que la planilla de inspección fue validada y aprobada por dos profesionales y profesores de la Universidad José Antonio Páez, los cuales son Ing. Mariela Aular y el Ing. Rafael Mieres.

#### **4.1.5. Inspección vial en la zona de estudio**

La inspección vial se realizó durante cinco (5) días, comenzando desde el día lunes 10 de agosto del Año 2020 y terminando el día 14 de agosto del Año 2020. Iniciando desde las ocho (8) am hasta las tres (3) pm aproximadamente, dicha inspección comienza haciendo un croquis e identificando la geometría de la vía, también se utilizó un GPS para saber la ubicación del punto de inicio y punto final de la vía, ubicación de los árboles, además de conocer el estado en que se encuentran los sistemas hidráulicos y eléctricos, dicha inspección fue realizada con una planilla para poder así, realizar detallada y organizadamente la inspección vial de los 900m de la Avenida 97, Feo la Cruz en las Quintas de Naguanagua.

#### **Inspección vial:**

Ahora bien, se analizó el elemento completo pudiendo observar en toda la inspección lo siguiente:

**Características:**

- El pavimento de la vía es flexible.
- 4 canales de circulación.
- Hay una señal vertical al inicio de la zona de estudio.
- Falta iluminación en algunas zonas de la vía.
- En la zona en estudio no hay elementos reflectivos (ojos de gato).
- Existencia de 9 drenajes circulares de un diámetro aproximado de 80cm.



	No posee en este tramo									
	Hay 7 postes de luz de los cuales 5 sirven y 2 no sirven									
	1					1				
	Muy Baja									
	Baja		X							
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									

	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media	x					X		
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja	X					X		
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 46:** Falla de Huevo.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 47:** Falla Piel de Cocodrilo.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 48:** Falla Mal Bacheo, fisura longitudinal y elevación de tanquilla.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 49:** Fisura longitudinal.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 50:** Mal Bacheo.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 51:** Pulimiento del Agregado.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 52:** Falla de Abultamiento.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 53:** Pérdida del Agregado.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 54:** Fisura Transversal, abultamiento.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 55:** Sumidero de Rejilla.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 56:** Falla de Ahuellamiento.

Fuente: Contreras D. (2020).

#### **4.1.5.1. Situación de drenajes**

La función del drenaje es eliminar el exceso de agua superficial sobre el camino, de esta manera poder restituir la red de drenaje natural y no comprometer la carpeta asfáltica. Las constantes inundaciones en el Municipio Naguanagua, específicamente en el tramo de estudio, dan como ejemplo el mal estado en el que se encuentran los drenajes, tanto el tránsito vehicular como peatonal es obstruido en temporadas de altas precipitaciones por la cantidad de agua que prevalece en la calzada, como consecuencia de la falta de mantenimiento en los dispositivos de desagüe.

A continuación, se ha recolectado información sobre la ubicación de los drenajes por tramos de 100m, contando desde la progresiva 0+000 hasta la 0+900, donde se evidencio que casi la mitad del sistema de drenaje se encuentra

obstruido, generando como consecuencias la inundación de algunos puntos de la zona. (Ver figura 57)

**Tabla 3: Situación de drenajes.**

Tipo de sumidero	Número de sumideros por progresiva									totales
	PROGRESIVA 0+000 - 0+100	PROGRESIVA 0+100 - 0+200	PROGRESIVA 0+200 - 0+300	PROGRESIVA 0+300 - 0+400	PROGRESIVA 0+400 - 0+500	PROGRESIVA 0+500 - 0+600	PROGRESIVA 0+600 - 0+700	PROGRESIVA 0+700 - 0+800	PROGRESIVA 0+800 - 0+900	
cruce de rejilla	1			1				1		
rejilla	1		1	1		1			1	
ventana		1				1		1		1
total	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
obstruidos	1			1		1				2

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 57: Ubicación de drenajes.**

Fuente: Contreras D. (2020).

**Tabla 4: Ubicación de drenajes.**

	Tipo de drenaje	coordenadas	
PROGRESIVA 0+000 - 0+100	rejilla	10°15'7.40"N	68° 0'40.42"O
	cruce de rejilla	10°15'5.69"N	68° 0'39.59"O
PROGRESIVA 0+100 - 0+200	ventana	10°15'3.54"N	68° 0'39.27"O
PROGRESIVA 0+200 - 0+300	rejilla	10°15'0.36"N	68° 0'38.97"O
PROGRESIVA 0+300 - 0+400	rejilla	10°14'57.13"N	68° 0'37.78"O
	cruce de rejilla	10°14'56.18"N	68° 0'38.13"O
PROGRESIVA 0+400 - 0+500	ventana	10°14'53.98"N	68° 0'36.92"O
PROGRESIVA 0+500 - 0+600	rejilla	10°14'50.85"N	68° 0'36.99"O
PROGRESIVA 0+600 - 0+700	ventana	10°14'47.88"N	68° 0'36.23"O
PROGRESIVA 0+700 - 0+800	cruce de rejilla	10°14'44.50"N	68° 0'35.53"O
PROGRESIVA 0+800 - 0+900	rejilla	10°14'43.13"N	68° 0'34.24"O
	ventana	10°14'41.34"N	68° 0'33.56"O

Fuente: Contreras D. (2020).

#### 4.1.5.2. Ubicación de especies de árboles en el tramo de estudio

En el tramo de estudio, El sector las quintas de Naguanagua, se encuentran ubicados 2 tramos de islas que están constituidas por zonas verdes, cuyas coordenadas son: las de la isla uno (1) 608345,8 m E 1133188,2 m N y 608371 m E 1133082,1 m N y las de la isla dos (2) 608377,1 m E 1133062,6 m N y 608395 m E 1132949,2 m N a su vez se evidencia la presencia de árboles en la acera de la zona comercial que se ubica en el área; las especies de árboles que se encuentran son conocidos con su nombre científico como: *Mangifera indica* (Mango), *Terminalia Catappa* (Almendron), *Azadirachta indica* (neem), *Swietenia*

macrophylla (Caoba), Buxus sempervirens (Arbusto), Roystonea regia (Palmera), Samanea (saman). (Ver figura 58)



**Figura 58:** Plano de Arboles

Fuente: Contreras D. (2020).

**Tabla 5:** Tabla de Árboles.

NOMBRE CIENTÍFICO	COORDENADAS	
	N	O
<b>PROGRESIVA 0+100</b>		
(Mango)	10°15'8.04"	68° 0'40.08"
ppa (Almendron)	10°15'6.48"	68° 0'40.46"
<b>PROGRESIVA 0+200</b>		
(neem)	10°15'4.08"	68° 0'39.67"
(neem)	10°15'3.81"	68° 0'39.61"
(neem)	10°15'3.45"	68° 0'39.58"
(neem)	10°15'3.07"	68° 0'39.50"
(neem)	10°15'2.66"	68° 0'39.34"
(neem)	10°15'2.33"	68° 0'39.24"
(neem)	10°15'3.67"	68° 0'39.86"
(neem)	10°15'3.18"	68° 0'39.79"
(neem)	10°15'2.86"	68° 0'39.73"
(neem)	10°15'2.46"	68° 0'39.64"

NOMBRE CIENTÍFICO	COORDENADAS	
	N	O
<b>PROGRESIVA 0+300</b>		
(neem)	10°15'1.82"	68° 0'39.08"
(neem)	10°15'1.63"	68° 0'39.44"
(neem)	10°15'1.10"	68° 0'39.31"
(neem)	10°15'0.60"	68° 0'39.21"
(neem)	10°15'0.12"	68° 0'39.12"
(neem)	10°15'0.26"	68° 0'38.26"
(neem)	10°14'59.89"	68° 0'38.06"
<b>PROGRESIVA 0+400</b>		
(neem)	10°14'59.04"	68° 0'37.90"
(neem)	10°14'58.72"	68° 0'38.84"
(neem)	10°14'57.00"	68° 0'38.53"
(neem)	10°14'58.70"	68° 0'38.54"
(neem)	10°14'56.82"	68° 0'38.14"
(Caoba)	10°14'57.74"	68° 0'38.55"
(Caoba)	10°14'56.19"	68° 0'38.16"
(Caoba)	10°14'57.66"	68° 0'37.83"
(Caoba)	10°14'56.02"	68° 0'37.87"
(Arbusto)	10°14'58.86"	68° 0'38.17"
(Arbusto)	10°14'58.08"	68° 0'38.04"
(Palmera)	10°14'58.48"	68° 0'38.11"
(Palmera)	10°14'57.12"	68° 0'37.86"
(Palmera)	10°14'56.96"	68° 0'37.83"
(Palmera)	10°14'56.82"	68° 0'37.79"
<b>PROGRESIVA 0+500</b>		
(Caoba)	10°14'54.54"	68° 0'37.86"
(Caoba)	10°14'54.25"	68° 0'37.37"
(Caoba)	10°14'53.67"	68° 0'37.21"
(Caoba)	10°14'53.04"	68° 0'37.12"
(neem)	10°14'54.91"	68° 0'37.22"
(neem)	10°14'54.48"	68° 0'37.12"
(Arbusto)	10°14'53.35"	68° 0'36.84"
<b>PROGRESIVA 0+600</b>		
(Caoba)	10°14'52.39"	68° 0'37.05"
(Caoba)	10°14'51.81"	68° 0'36.95"
(Caoba)	10°14'51.06"	68° 0'36.85"
(neem)	10°14'50.87"	68° 0'36.51"

NOMBRE CIENTÍFICO	COORDENADAS	
	N	O
<b>PROGRESIVA 0+700</b>		
(neem)	10°14'48.21"	68° 0'36.17"
(neem)	10°14'47.84"	68° 0'35.90"
(Caoba)	10°14'47.50"	68° 0'35.74"
(Palmera)	10°14'49.15"	68° 0'36.39"
<b>PROGRESIVA 0+800</b>		
(neem)	10°14'46.18"	68° 0'35.79"
(neem)	10°14'45.75"	68° 0'35.67"
(neem)	10°14'45.19"	68° 0'35.49"
(neem)	10°14'44.88"	68° 0'35.33"
(Caoba)	10°14'44.28"	68° 0'35.05"
(Arbusto)	10°14'43.79"	68° 0'34.69"
(Palmera)	10°14'45.64"	68° 0'35.14"
<b>PROGRESIVA 0+900</b>		
(saman)	10°14'43.01"	68° 0'34.19"
(saman)	10°14'42.23"	68° 0'33.54"
(saman)	10°14'41.84"	68° 0'33.25"
(Caoba)	10°14'41.46"	68° 0'33.00"
(neem)	10°14'41.79"	68° 0'33.94"
(Palmera)	10°14'43.13"	68° 0'35.05"
(Palmera)	10°14'43.01"	68° 0'34.95"
(Palmera)	10°14'42.85"	68° 0'34.82"
(Palmera)	10°14'42.71"	10°14'42.71"
(Palmera)	10°14'42.60"	68° 0'34.67"
(Palmera)	10°14'43.25"	68° 0'34.01"
(Palmera)	10°14'43.05"	68° 0'33.88"
(Palmera)	10°14'42.64"	68° 0'33.59"
(Palmera)	10°14'42.47"	68° 0'33.50"
(Palmera)	10°14'42.30"	68° 0'33.36"
(Palmera)	10°14'42.73"	68° 0'34.04"
(Palmera)	10°14'42.52"	68° 0'33.89"

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 59:** Roystonea regia (Palmera)

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 60:** Swietenia macrophylla (Caoba)

Fuente: Contreras D. (2020).

#### **4.1.6. Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Naguanagua.**

La finalidad de la elaboración del plan de rehabilitación de la zona en estudio de este trabajo es mejorar la vialidad y el urbanismo de la zona, brindando de esta manera mayor comodidad a sus usuarios y comunidades cercanas. El PDUL del Municipio Naguanagua se encuentra cumpliendo los reglamentos

pautados en lo que concierne a la extensión comprendida dentro del límite urbano del municipio en cuanto a permisos, densidad de población, áreas de parcelas, áreas de ubicación, e construcción, de altura de fachadas, retiros de edificaciones, áreas para el estacionamiento de vehículos y lo relacionado al uso del suelo.

En el PDUL del municipio Naguanagua usado para este trabajo se describe la terminología básica para el desarrollo urbano; se explican los tipos de zonas, los acrónimos usados, y la distribución de las mismas, siendo estas:

Zonas residenciales, zonas comerciales, zonas industriales, zonas de equipamientos, zonas hoteleras, zonas urbanizables, zonas turísticas, zonas especiales y zonas con restricciones de uso. Los acrónimos utilizados para las distintas zonas que anteriormente se mencionaron son los siguientes:

**Zonas Residenciales:** Se definen con la letra R acompañada de números que van desde el 1 hasta el 6, estos dependen básicamente del tipo de vivienda a construir.

**Zonas Comerciales:** Se definen con la letra C acompañada de números que van desde el 1 hasta el 3, estos dependen básicamente de la magnitud del comercio. Adicionalmente se presentan letras como H (zona hotelera), AC (asociaciones y clubes).

**Zonas Industriales:** Se definen en su mayoría con la letra S e I acompañada de otra consonante o vocal. Esta sección comprende los comercios industriales y metropolitanos como también servicios industriales, entre otros.

**Zonas de Equipamientos:** Se definen generalmente con la letra E, MA y RD acompañado de alguna otra consonante o vocal dependiendo del equipamiento al que se refiera ya sea propuesto o existente, estos equipamientos son educacionales, asistenciales, recreacionales, cultural religioso, administrativo gubernamental, comercial, transporte, infraestructura, urbanizables, zonas especiales, zonas con restricción de uso y planes especiales.

Para el análisis del tipo de urbanismo, que radica actualmente en el tramo en estudio se realizó una inspección visual directa en el área, apoyándonos con el uso

del programa satelital Google Earth y en el “Plan de Desarrollo Urbano Local” (PDUL), cuya última actualización fue realizada en el mes de mayo del año 2011. El tramo de estudio se encuentra ubicado dentro del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, el cual se refiere a la AV.97 Salvador Feo la Cruz contando con una distancia de 900m aproximadamente, constituyéndose por zonas residenciales de carácter multifamiliar y unifamiliares (tipo R3, R4 y R5 de acuerdo a su tamaño poblacional), zonas comerciales, centros de educación, recreación general deportiva y cementerio.



**Figura 61:** Zonificación Urbana Av. 97 Feo la Cruz

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 62:** Sección Transversal PDUL

Fuente: Contreras D. (2020).

#### 4.1.7. Análisis de movilidad de la zona

##### 4.1.7.1. Movilidad Peatonal

En la zona de estudio presente, hay cierta movilidad peatonal, en cuanto se refiere a calles de servicios y aceras. En la Av. 97 se encuentra dos calles de servicios, en donde están ubicados locales de comida rápida por ello, tiene gran flujo de peatones, sin embargo, las aceras de estas calles de servicio y demás calles de la zona, no se encuentran en buen estado, ya que presentan gran cantidad de fallas. (Ver figura 63)



**Figura 63:** Plano de Movilidad Peatonal

Fuente: Contreras D. (2020).

##### 4.1.7.2. Transporte Público

La zona en estudio de la Av. 97 Feo la Cruz del sector Las Quintas, sólo cuenta con 2 paradas de buses que están ubicados en sentido UNEFA-CC.Cristal, cuyas coordenadas fueron indicadas en el punto 4.1.2 (Cuadro de Geometría de Vía), los cuales se encuentran en buen estado. (Ver figura 64)



**Figura 64:** Plano Movilidad de Transporte Público y Parada de Buses

Fuente: Contreras D. (2020).

#### 4.1.7.3. Movilidad Vehicular

Se refiere al conteo de vehículos realizado durante un periodo de tiempo determinado, con el objetivo de determinar la cantidad de vehículos que efectivamente pasan por un tramo o vía. El volumen de tránsito obtenido es un dato clave a la hora de proyectar nuevas vías de comunicación, remodelar una carretera, y otras cuestiones relacionadas. En estos tiempos que se están viviendo en todo el mundo, donde la cuarentena radical se ha impuesto para evitar la propagación del virus Covid-19, se presenta una cantidad de flujo vial muy por debajo de la media, por lo que, para realizar este paso con información real, se procedió la extracción de información de un proyecto final anteriormente realizado para la asignación de Construcciones Viales, el cual cuenta con la misma zona de estudio, dicha investigación fue elaborada por las bachilleres Sinai Rodríguez y María Andara.

Para estimar el volumen de tránsito se elaboró dicho conteo en periodos de 15 minutos, en horas picos como lo es de 12:00 pm a 1:00pm, durante los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes. Se tomaron en cuenta variedad de vehículos como lo son: livianos y pesados, autobuses y motos. A continuación, se presentan tablas con los resultados obtenidos. (Ver figura 65)



**Figura 65:** Punto de Conteo Vehicular

Fuente: Contreras D. (2020).

**Tabla 6: Conteo vehicular**

SENTIDO UNIFA - CC. CRISTAL							
hora/dia	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	119	5	47	3	12	0	186
12:15 - 12:30	135	1	44	5	7	0	192
12:30 - 12:45	25	4	48	2	4	1	133
12:45 - 1	81	1	41	2	5	1	131
TOTAL	400	11	180	12	28	2	642
SENTIDO CC. CRISTAL - UNIFA							
hora/dia	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	134	2	59	2	8	0	205
12:15 - 12:30	131	1	60	4	5	0	201
12:30 - 12:45	89	2	68	3	4	0	166
12:45 - 1	58	0	53	1	5	1	158
TOTAL	412	5	240	10	22	1	730

Fuente: Rodríguez y Andara (2020).

**Tabla 7: Conteo vehicular**

SENIDO UNEFA - CC. CRISTAL							
11/06/2019	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	105	6	35	1	9	0	216
12:15 - 12:30	178	0	48	2	11	1	310
12:30 - 12:45	19	7	62	5	12	0	105
12:45 - 1	171	2	47	3	5	0	180
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>15</b>	<b>192</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>611</b>

SENIDO CC. CRISTAL - UNEFA							
11/06/2019	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	217	5	40	3	3	0	268
12:15 - 12:30	175	4	51	0	6	0	236
12:30 - 12:45	61	2	39	2	11	2	119
12:45 - 1	178	1	71	2	8	0	160
<b>TOTAL</b>	<b>581</b>	<b>12</b>	<b>151</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>783</b>

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 8: Conteo vehicular**

SENIDO UNEFA - CC. CRISTAL							
12/06/2018	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	91	2	62	3	15	0	175
12:15 - 12:30	161	3	29	0	13	2	208
12:30 - 12:45	121	5	39	5	6	0	186
12:45 - 1	167	1	51	3	15	0	236
<b>TOTAL</b>	<b>519</b>	<b>11</b>	<b>181</b>	<b>11</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>796</b>

SENIDO CC. CRISTAL - UNEFA							
12/06/2018	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	138	0	52	8	18	0	215
12:15 - 12:30	114	3	39	1	11	0	179
12:30 - 12:45	146	2	29	4	8	1	190
12:45 - 1	82	2	82	0	11	1	188
<b>TOTAL</b>	<b>482</b>	<b>7</b>	<b>132</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>684</b>

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 9: Conteo vehicular**

SENIDO UNEFA - CC. CRISTAL							
13/06/2018	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	179	3	43	3	25	0	263
12:15 - 12:30	142	3	38	1	18	2	204
12:30 - 12:45	68	2	25	5	5	1	106
12:45 - 1	118	0	10	0	17	1	141
<b>TOTAL</b>	<b>437</b>	<b>8</b>	<b>116</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>614</b>

SENIDO CC. CRISTAL - UNEFA							
13/06/2018	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 ERES (BUSES)	2 ERES (CAMIONETAS)	2 ERES (CAMIONES)	MOTO	3 ERES (CAMIONETAS)	
12 - 12:15	170	3	56	2	37	0	273
12:15 - 12:30	136	1	45	0	20	1	203
12:30 - 12:45	92	1	18	0	14	1	126
12:45 - 1	89	2	12	1	8	1	114
<b>TOTAL</b>	<b>428</b>	<b>7</b>	<b>131</b>	<b>3</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>646</b>

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 10: Conteo vehicular**

SENIDO UNEFA - CC. CRITAL							
FECHA/2010	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 EES (BUSES)	2 EES (CAMIONETAS)	2 EES (CAMIONES)	MOTO	3 EES (CAMIONETA)	
12 - 12:15	98	3	25	5	19	0	150
12:15 - 12:30	157	2	66	1	15	0	241
12:30 - 12:45	132	2	52	2	11	0	201
12:45 - 1	151	1	34	2	20	0	209
<b>TOTAL</b>	<b>538</b>	<b>8</b>	<b>177</b>	<b>12</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>801</b>

SENIDO CC. CRITAL - UNEFA							
FECHA/2010	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 EES (BUSES)	2 EES (CAMIONETAS)	2 EES (CAMIONES)	MOTO	3 EES (CAMIONETA)	
12 - 12:15	121	2	32	2	25	0	182
12:15 - 12:30	176	1	54	2	16	0	249
12:30 - 12:45	144	1	48	2	9	1	205
12:45 - 1	81	0	20	1	24	1	137
<b>TOTAL</b>	<b>522</b>	<b>4</b>	<b>154</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>2</b>	<b>770</b>

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 11: Conteo vehicular**

SENIDO UNEFA - CC. CRITAL							
PROBANDO	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 EES (BUSES)	2 EES (CAMIONETAS)	2 EES (CAMIONES)	MOTO	3 EES (CAMIONETA)	
12 - 12:15	117	4	42	3	16	3	185
12:15 - 12:30	125	2	45	2	13	1	207
12:30 - 12:45	83	4	45	4	8	3	157
12:45 - 1	177	1	32	2	11	3	179
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>11</b>	<b>170</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>7</b>	<b>711</b>

SENIDO CC. CRITAL - UNEFA							
PROBANDO	TIPO DE VEHICULO						TOTAL
HORA (Pm)	CARRO	2 EES (BUSES)	2 EES (CAMIONETAS)	2 EES (CAMIONES)	MOTO	3 EES (CAMIONETA)	
12 - 12:15	136	2	68	4	17	3	217
12:15 - 12:30	146	2	50	1	12	3	218
12:30 - 12:45	107	2	40	2	9	1	161
12:45 - 1	94	1	26	1	11	1	135
<b>TOTAL</b>	<b>483</b>	<b>7</b>	<b>184</b>	<b>8</b>	<b>49</b>	<b>7</b>	<b>723</b>

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 12: Conteo vehicular**

UNEFA - CC. CRITAL	
TPD	17117
VEHÍCULOS PESADOS	571
% VEHÍCULOS PESADO	3
FHP	0,86

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Tabla 13: Conteo vehicular**

CC. CRITAL - UNEFA	
TPD	18065

<b>VEHÍCULOS PESADOS</b>	413
<b>% VEHÍCULOS PESADO</b>	2
<b>FHP</b>	0,83

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Dónde:**

TPD=Tránsito Promedio Diario

FHP=Factor Hora Pico

Qmax= Intervalo (15min) de mayor cantidad de vehículos

N= número de intervalos

---

El factor de hora pico (FHP), recoge la necesidad de referir el diseño de la estructura vial a una hora intermedia que permita admitir cierto grado de tolerancia a la ocurrencia de demandas horarias extremas, las cuales podrían quedar insatisfechas o con menores niveles de comodidad para la conducción. Con los resultados obtenidos se concluye que el FHP de mayor magnitud registrado entre los dos puntos estudiados, fue de 0.86, al cual le corresponde una tasa de flujo de 207 vehículos en un intervalo de 15 minutos y un volumen total registrado en una hora de 713 vehículos; de esta manera se entiende que la vialidad presenta un nivel de tránsito denso, el factor de hora pico debe estar en el rango de  $0,25 < \text{FHP} < 1$ .

**4.2. Fase II: Análisis de los factores que afectan la transitabilidad.**

En todas las vialidades existentes hay ciertos factores que afectan a la vía y por ende a la transitabilidad de los vehículos y peatones de la zona, a continuación, se mencionan y explican ciertos factores que afectan la vía en estudio:

**Factores Ambientales:** El medio ambiente presenta diversos factores que afectan directamente a la transitabilidad de una vialidad, como pueden ser las precipitaciones, ya que por un drenaje obstruido o mal diseñado se estanca el agua sobre el pavimento, ocasionando así una saturación de poros que afecta la capacidad portante del suelo produciendo fallas en la

carpeta asfáltica. Otro fenómeno ambiental que puede afectar directamente la transitabilidad es la falla por las raíces de los árboles ocasionando grandes levantamientos del pavimento, las altas temperaturas también afectan directamente a la carpeta asfáltica, en efecto pierde propiedades elásticas por dilatación y produce grandes grietas.

**Factores mecánicos y constructivos:** Estos factores son fundamentales para la vida útil de la vialidad, contando con un óptimo proceso constructivo que viene desde la preparación y compactación del suelo, aumentando su capacidad portante para tener como resultado una buena base y subbase con respecto a lo largo de su sección transversal, otro detalle importante es la calidad de los materiales y agregados del pavimento, que sean utilizados con un buen desempeño de las técnicas constructivas para así definir una buena carpeta asfáltica.

**Factores sociales:** El estudio estadístico del tránsito de vehículos para el cálculo de la carpeta asfáltica se ve directamente afectado por el crecimiento poblacional, ya que con el paso del tiempo la cantidad de personas ha sobrepasado los valores estimados de población, eso significa el crecimiento masivo del tránsito vial y peatonal en la zona de estudio.

#### **4.2.1 Análisis comparativo de los resultados obtenidos de la visita**

##### **Análisis de la inspección vial:**

En el análisis de la inspección vial, se tomó en cuenta lo observado en la visita del día 10 de agosto y se sacaron las conclusiones al respecto de cómo debe estar la vialidad para que sea una vía eficiente y segura.

La calzada se encuentra en un estado aceptable, sin embargo, la misma presenta ahuellamientos y fallas longitudinales graves, que no pueden permanecer en el estado actual, es de carácter urgente solventar dichas fallas, ya que, a pesar de que la mayoría de la vía se encuentra en buen estado, el libre tránsito se ve amenazado por estos tramos que pueden generar accidentes y pérdidas en los vehículos, obstruyendo de esta forma la normal circulación en el tramo.

Por lo observado en la inspección mencionada se evidencia que la mayoría de los sumideros de rejillas como los de ventana que están en la vía tienen fallas

de hundimiento, aunque una cantidad de estos se encuentran obstruidos a simple vista, igualmente se observó que las fallas más repetidas eran las de un bacheo inadecuado por un exceso de asfalto en la mezcla, pero también puede ocurrir porque se permite el tránsito antes de que cure el material.

Al mismo tiempo se debe enfatizar que al realizar la inspección se pudo observar que hace falta señalización vertical y horizontal; no existe una señalización que pueda indicarles a los usuarios que transitan por esta zona cuál es el límite máximo de velocidad permitida para poder circular, tampoco hay la demarcación correspondiente entre carriles que indique el carril en el que debe pertenecer cada vehículo e incluso la vía en estudio no posee tachas reflectivas para que los usuarios tengan una mayor visión de la vía cuando ya no haya luz solar.

También se detalló que tanto en las islas como en las aceras existen especies de árboles que no eran los correctos para estar plantados en dichos puntos, ya que por el tipo de suelo y la función que cumple la vía, las raíces de los árboles que no son las adecuadas para la zona hacen que haya un levantamiento en los brocales y aceras.

**Tabla 14: Planilla Nivel de severidad de fallas.**

	Abertura < 3mm o Sellado	Abertura 3mm - 5mm. (Leve desgaste, fisuras no)	Abertura 5mm - 8mm (Desgaste medio, fisuras que cruzan el/los carriles, se recomienda mantenimiento)	Abertura 8mm - 10mm. (Alto desgaste, efecto vibratorio en vehículos, demanda pronta reparación)	Abertura > 10mm. (Requiere reparación inmediata)
	Bloques no definidos, presencia de fisuras < 3mm o	Bloques poco definidos por fisuras de 3mm -	Bloque medianamente definido por fisuras de 5mm - 8mm.	Bloques definidos por fisuras de 8mm - 10mm. (Presentan desgaste de carril).	Bloques muy definidos por fisuras > 10mm. (Presentan un alto desgaste del bloque).
	Fisuras longitudinales paralelas < 3mm.	Serie de fisuras longitudinales paralelas entre sí de	Fisuras que forman bloques definidos que presentan un ligero desgaste en los bordes.	Fisuras que forman grandes bloques con un pronunciado desgaste de bordes. 8mm - 10mm.	Áreas donde se encuentran bloques sueltos de bordes desgastados, puede existir bombeo.
	Fisuras < 1mm o Selladas.	Fisuras 1mm - 3mm, puede existir	Fisuras 3mm - 5mm, agrietamiento con aberturas < 3mm.	Fisuras 5mm - 8mm, existe agrietamiento entre las fisuras con aberturas < 5mm.	Fisuras > 8mm, agrietamiento entre las fisuras con aberturas > 5mm.
SIN GRADO DE SEVERIDAD ASOCIADO					
	Altura < 5mm	Altura 5mm - 15mm	Altura 15mm - 20mm	Altura 20mm - 25mm	Altura > 25mm
	Altura < 3mm	Altura 3mm - 5mm	Altura 5mm - 8mm	Altura 8mm - 10mm	Altura > 10mm
	Presenta Irregularidades < 3mm	Se evidencian Irregularidades 3mm - 5mm	Profundidad de irregularidades de 5mm - 15mm, comienza a verse el agregado grueso.	Profundidad de irregularidades 15mm - 20mm, el vehículo experimenta altas vibraciones.	Desprendimiento de material particulado que constituye la carpeta de rodamiento. Irregularidades > 20mm
	No presenta irregularidades, la carpeta de rodamiento	Presenta franjas aisladas y de espesor delgado que no	Cubre parcialmente los agregados que componen la carpeta de rodamiento.	Exceso de asfalto libre que conforma una capa que cubre casi todos los agregados de la mezcla asfáltica.	Cantidad excesiva de asfalto en la superficie, cubre totalmente los agregados, aspecto húmedo de intenso color negro.
	Se observan pequeños huecos separados a > 0.30m	Presenta huecos con una separación de 0.25m - 0.30m	Presenta huecos de mayor diámetro, desprendimiento parcial de agregados con una separación 0.10m - 0.25m	Huecos de tamaño considerable, desprendimiento del material asfáltico en la carpeta de rodamiento. 0.05m - 0.10m	Grandes huecos con desprendimiento extensivo de los agregados, separación < 0.05m, superficie muy rugosa.
SIN GRADO DE SEVERIDAD ASOCIADO					
	Altura < 5mm	Altura 5mm - 10mm	Altura 10mm - 15mm	Altura 15mm - 20mm	Altura > 20mm
	Altura < 15mm	Altura 15mm - 20mm	Altura 20mm - 40mm	Altura 40mm - 45mm	Altura > 45mm
	Profundidad < 20mm	Profundidad 20mm - 30mm	Profundidad 30mm - 40mm (Afecta la base asfáltica).	Profundidad 40mm - 50mm (Pudiera afectar la base granular).	Profundidad > 50mm. (Afecta base granular).
	Altura < 5mm	Altura 5mm - 10mm	Altura 10mm - 15mm	Altura 15mm - 20mm	Altura > 20mm
	Muy buenas condiciones, no presenta daño perceptible	Buenas condiciones, presenta daños de baja severidad	Condiciones transitables, presenta daños de mediana severidad y deficiencia en los bordes.	Malas condiciones, presenta daños de alta severidad, dificulta el tránsito vehicular.	Muy malas condiciones, amerita sustitución inmediata.

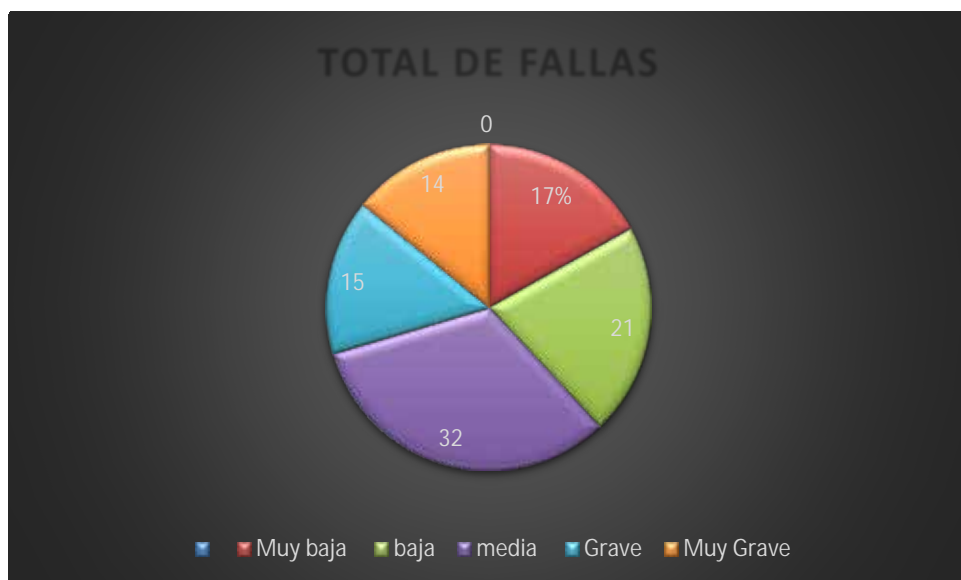
Fuente: Miguel Bohorquez (2018)

**Tabla 15: Nivel de severidad según total de fallas**

Nivel de severidad	Cantidad de falla	%
Muy baja	12	17
baja	15	21
media	23	32
Grave	11	15
Muy Grave	10	14
TOTAL	71	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 1: Nivel de severidad según total de fallas**



**Fuente:** Contreras D. (2020)

Según la planilla del nivel de severidad que vemos en la (tabla 15), se pudo obtener el nivel de severidad de toda la vía en estudio contando con un nivel de severidad medio con un 32%. Sin embargo, también se obtuvo el nivel de severidad por tramo (ver apéndice)

El tramo 0+000 – 0+100 tiene un nivel de severidad media-baja con un 33% de severidad media y un 33% de severidad muy baja.

El tramo 0+100-0+200 tiene un nivel de severidad media-grave con un 50% de severidad media y un 17% de severidad grave.

En el tramo 0+200 – 0+300 hay un nivel de severidad de media-baja con un 40% de severidad media y un 40% de severidad baja.

En el tramo 0+300 – 0+400 cuenta con un nivel de severidad de media-baja, con un 33% de severidad media y 33% de severidad muy baja.

El tramo 0+400 – 0+500 tiene un nivel de severidad de muy baja con un 28% de severidad.

En el tramo 0+500 - 0+600 hay un nivel de severidad muy grave con un 56% de severidad.

El tramo 0+600 – 0+700 cuenta con un nivel de severidad media-grave con un 36% de severidad grave y un 29% de severidad media

El tramo 0+700 – 0+800 tiene un nivel de severidad media-baja contando con un 50% de severidad media y un 25% de severidad baja.

En el tramo 0+800 – 0+900 hay una severidad muy grave contando con un 50% de severidad.

### **Drenajes:**

En la inspección realizada se pudo observar que la presencia del agua causa que esta se estanque, afectando en la zona de manera negativa, por la obstrucción de los sistemas de drenajes, causando que las fallas aumenten su severidad debido a que estos no han tenido el mantenimiento adecuado. El sistema de drenaje de la vía en estudio cuenta con diferentes tipos de sumideros como lo son:

- Sumideros de rejillas.
- Sumideros de rejillas transversales.
- Sumideros de ventanas.
- Tanquillas o bocas de visita.

Cabe destacar que en la inspección se denoto que cada cien metros de la vía de estudio hay aproximadamente uno o dos tipos de sumideros, contando así con una cantidad total (incluyendo todos los tipos de drenajes) con doce sumideros.

### **Sistema de iluminación:**

Uno de los parámetros para que la vialidad sea segura para sus usuarios es que dicha vía contenga postes de iluminación o tachas reflectivas (ojos de gato) en buen estado, aportando así, mejor visión a las personas cuando ya no hay luz

solar. Dicho esto, la vía en estudio contiene un total de 63 postes de iluminación y ninguna tacha reflectiva en todo el tramo. Para la recolección de este dato y el de cuáles postes funcionan y cuáles no funcionan, se dividió el tramo en progresivas cada 100 metros. Con los datos ya adquiridos, se observó que un 41% de los postes no funcionan y también se visualizó que el tramo con más postes fuera de servicio es el que se encuentra entre las progresivas 0+600 a la 0+700, más específicamente entre las coordenadas UTM 608421,7 E 1132882,4 N; 608422E 1132790,2 N.

A continuación, se muestra un cuadro con los resultados obtenidos en la inspección:

**Tabla 16: Iluminación.**

AV. 97 Fco la Cruz sector las Cuñetas	POSTE ELECTRICO	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	POSTE ILUMINACION	FUNCIONAN	%	NO FUNCIONAN	%
PROGRESIVA 0+000 - 0+100	4	4		7	5	14	2	8
PROGRESIVA 0+100 - 0+200	6	6		5	4	11	1	4
PROGRESIVA 0+200 - 0+300	4	4		8	5	14	3	12
PROGRESIVA 0+300 - 0+400	5	5		6	6	16	0	0
PROGRESIVA 0+400 - 0+500	7	7		11	7	19	4	15
PROGRESIVA 0+500 - 0+600	9	9		5	2	5	3	12
PROGRESIVA 0+600 - 0+700	6	6		9	3	8	6	23
PROGRESIVA 0+700 - 0+800	4	4		5	2	5	3	12
PROGRESIVA 0+800 - 0+900	5	5		7	3	8	4	15
TOTAL	50	50	0	63	37	100	26	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 2: Sistema de iluminación**



Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 3: Sistema de iluminación**



Fuente: Contreras D. (2020)

**Fallas:**

Se usó una planilla de inspección vial, para saber cuáles son las fallas, cuantas hay y para conocer su nivel de severidad, en el tramo de estudio la falla que más se repite es la de bacheo contando con 11 fallas de este tipo en el tramo, y la segunda que más se repite es la de abultamiento en los brocales con una cantidad de 10 fallas, producida mayormente por las raíces de los árboles cercanos, cabe acotar que la cantidad total de fallas es de 64.

Los brocales se encuentran en una condición regular en ambos sentidos de la vialidad, debido a los levantamientos que hay en ellos, la intención de los brocales es generar los bordes de la calzada, por lo cual no se puede permitir que presenten deformaciones.

**Entre la progresiva de 0+000 - 0+100:**

- Pérdida del Agregado de 0,60 m de ancho y 0,80 m de largo, con una profundidad aproximada de 2 cm.
- Hueco de 0,20 m de ancho y 0,30 m de largo, con una profundidad aproximada de 10 cm. (Ver Figura 28)
- Fisura longitudinal de 5,5 m.

- Hueco de 0,40 m de ancho y 0,28 m de largo, con una profundidad aproximada de 3 cm.
- Pérdida del agregado de 2,4 m de ancho y 1,97 m de largo, con una profundidad aproximada de 1 cm.
- Piel de cocodrilo 6,5 m x 0,90 m. (Ver Figura 29)

**Entre la progresiva de 0+100 - 0+200:**

- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,20 m de largo, elevación de tanquilla con fisura longitudinal. (Ver Figura 30)
- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,20 m de largo, elevación de tanquilla con piel de cocodrilo.
- Mal bacheo de 2,04 m de ancho y 3,70 m de largo.
- Hueco de 0,39m de ancho y 0,47 m de largo, con una profundidad aproximada de 2 cm.
- Fisura longitudinal de 15,20 m. (Ver Figura 31)

**Entre la progresiva de 0+200 - 0+300:**

- Fisura longitudinal de 2,94 m.
- Fisura longitudinal de 13,32 m.
- Mal bacheo de 3 m de ancho y 7 m de largo.
- Mal bacheo de 3 m de ancho y 8,46 m de largo. (Ver Figura 32)
- Pérdida del agregado de 0,64 m de ancho y 2,68 m de largo, con una profundidad aproximada de 1 cm.

**Entre la progresiva de 0+300 - 0+400:**

- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,20 m de largo, elevación de tanquilla con fisura longitudinal.
- Pulimiento de agregado de 0,64 m de ancho y 0,23 m de largo. (Ver Figura 33)
- Pérdida del agregado de 0,45 m de ancho y 2,44 m de largo, con una profundidad de 6 cm.
- Pérdida del agregado de 1,5 m de ancho y 1,5 m de largo, con una profundidad de 1 cm.
- Abultamiento de 3 cm.

- Alcantarilla 0,60 m de ancho y 1,73 m de largo.

**Calle de servicio progresiva 0+300 - 0+400:**

- Abultamiento en acera de 10 cm.

**Entre la progresiva de 0+400 - 0+500:**

- Pérdida del agregado de 0,40 m de ancho y 4,5 m de largo, con una profundidad de 1 cm.
- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,20 m de largo, hundimiento de tanquilla con fisura longitudinal.
- Elevación de tanquilla.
- Hueco de 0,60m de ancho y 0,85 m de largo, con una profundidad aproximada de 7 cm.
- Hueco de 0,35m de ancho y 0,30 m de largo, con una profundidad aproximada de 2 cm.
- Piel de cocodrilo 1 m x 2,40 m.
- Abultamiento de 9 cm. (Ver Figura 34)
- Abultamiento de 10 cm.
- Abultamiento de 8 cm.
- Pérdida del agregado de 1,20 m de ancho y 4,90 m de largo, con una profundidad aproximada de 1 cm. (Ver Figura 35)
- Abultamiento de 5 cm.

**Calle de servicio progresiva 0+400 - 0+500:**

- Abultamiento de 4 cm.

**Entre la progresiva de 0+500 - 0+600:**

- Fisura Transversal de 6,05 m con abultamiento de 6 cm tanto en la cuneta como en el brocal y hundimiento de 3 cm en las zonas cercanas a los brocales producto de las raíces de los árboles. (Ver Figura 36)
- Piel de cocodrilo 0,86 m x 1,07 m.
- Piel de cocodrilo 0,33 m x 3,90 m con pérdida de agregado.
- Abultamiento de 7 cm.
- Sumidero de Ventana de 0,41 m de alto y 2,44 m de largo

**Calle de servicio progresiva 0+500 - 0+600:**

- Falla de borde de 0,25 m de ancho y 2,60 m de largo con hueco de profundidad aproximada de 7 cm.

**Entre la progresiva de 0+600 - 0+700:**

- Alcantarilla transversal de 0,90 m de ancho y 3,87 m de largo. (Ver Figura 37)
- Falla de borde de 0,10 m de ancho y 11 m de largo.
- Hueco de 0,40 m de ancho y 0,97 m de largo, con una profundidad aproximada de 4,5 cm.
- Hueco de 0,43 m de ancho y 0,62 m de largo, con una profundidad aproximada de 7 cm.
- Hueco de 0,74 m de ancho y 0,88 m de largo, con una profundidad aproximada de 1 cm.
- Piel de cocodrilo 3,10 m x 10,92 m con pérdida de agregado.
- Mal bacheo de 3,30 m de ancho y 12,40 m de largo.
- Hueco de 0,95 m de ancho y 1,32 m de largo, con una profundidad aproximada de 0,5 cm.
- Falla de borde de 0,54 m de ancho y 2,45 m de largo.

**Entre la progresiva de 0+700 - 0+800:**

- Fisura longitudinal de 33 m con pérdida de agregado.
- Fisura longitudinal de 32 m con pérdida de agregado.
- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,62 m de largo.
- Fisura longitudinal de 15,30 m.
- Pérdida del agregado de 0,32 m de ancho y 1,20 m de largo, con una profundidad aproximada de 3 cm.
- Mal bacheo de 1,47 m de ancho y 18,30 m de largo con fisura longitudinal de 18 m.
- Mal bacheo de 1,20 m de ancho y 1,20 m de largo, elevación de tanquilla con fisura longitudinal.

**Calle de servicio progresiva 0+700 - 0+800:**

- Alcantarilla de 0,83 m de ancho y 1,80 m de largo.

**Entre la progresiva de 0+800 - 0+900:**

- Abultamiento de 2 cm.
- Abultamiento de 3 cm.
- Fisura longitudinal de 0,65 m de largo con pérdida de agregado de 0,24 m de ancho con una profundidad aproximada de 6 cm.
- Ahuellamiento de 6 m. (Ver figura 38)
- Pérdida del agregado de 0,25 m de ancho y 1 m de largo.

**Calle de servicio progresiva de 0+800 - 0+900:**

- Alcantarilla transversal de 0,90 m de ancho y 3,32 m de largo.
- Alcantarilla de 1,80 m de ancho y 1,66 m de largo.

Lo mencionado anteriormente se evidenció en la siguiente tabla:

**Tabla 17: Fallas**

TIPO DE FALLA	CANTIDAD	%
PERDIDA DEL AGREGADO	9	14
HUECO	9	14
FISURA LONGITUDINAL	8	13
PIEL DE COCODRILO	5	8
MAL BACHEO	11	17
PULIMIENTO DEL AGREGADO	1	2
ABULTAMIENTO	10	16
ALCANTARILLA	5	8
ELEVACION DE TANQUILLA	3	5
FALLA DE BORDE	2	3
AHUELLAMIENTO	1	2
TOTAL	64	100

Fuente: Contreras D. (2020).

**Gráfico 4: Fallas**



Fuente: Contreras D. (2020)

**Tabla 18: Nivel de severidad del Tramo 1**

Progresiva 0+000 - 0+100		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	2	33
baja	1	17
media	2	33
Grave	1	17
Muy Grave	0	0
Total =	6	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 5: Nivel de Severidad tramo 1**



Fuente: Contreras D. (2020)

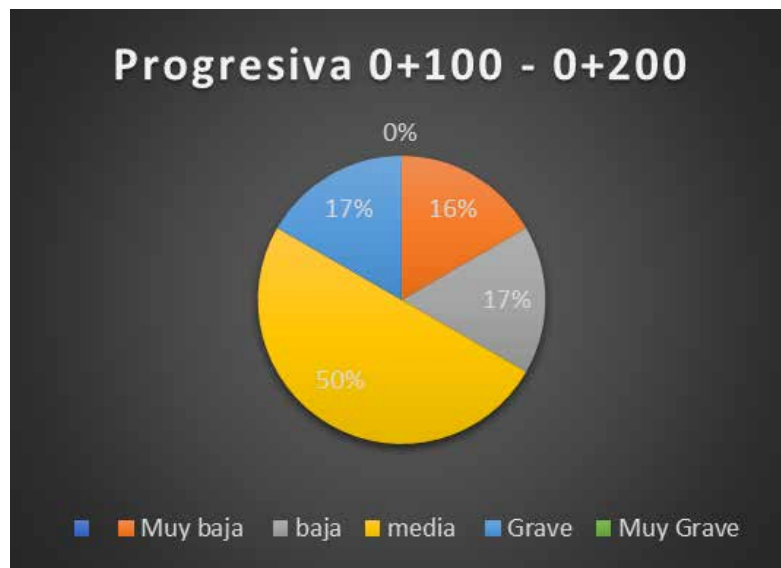
El tramo 0+000 – 0+100 tiene un nivel de severidad media-baja con un 33% de severidad media y un 33% de severidad muy baja.

**Tabla 19: Nivel de severidad del Tramo 2**

Progresiva 0+100 - 0+200		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	1	17
baja	1	17
media	3	50
Grave	1	17
Muy Grave	0	0
Total =	6	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 6: Nivel de Severidad tramo 2**



Fuente: Contreras D. (2020)

El tramo 0+100-0+200 tiene un nivel de severidad media-grave con un 50% de severidad media y un 17% de severidad grave.

**Tabla 20: Nivel de severidad del tramo 3**

Progresiva 0+200 - 0+300		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	1	20
baja	2	40
media	2	40
Grave	0	0
Muy Grave	0	0
Total =	5	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 7: Nivel de Severidad Tramo 3**



Fuente: Contreras D. (2020)

En el tramo 0+200 – 0+300 hay un nivel de severidad de media-baja con un 40% de severidad media y un 40% de severidad baja.

**Tabla 21: Nivel de severidad del Tramo 4**

Progresiva 0+300 - 0+400		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	2	33
baja	1	17
media	2	33
Grave	1	17
Muy Grave	0	0
Total =	6	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 8: Nivel de Severidad Tramo 4**



Fuente: Contreras D. (2020)

En el tramo 0+300 – 0+400 cuenta con un nivel de severidad de media-baja, con un 33% de severidad media y 33% de severidad muy baja.

**Tabla 22: Nivel de severidad del Tramo 5**

Progresiva 0+400 - 0+500		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	3	27
baja	3	27
media	3	27
Grave	1	9
Muy Grave	1	9
Total =	11	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 9:** Nivel de Severidad Tramo 5



Fuente: Contreras D. (2020)

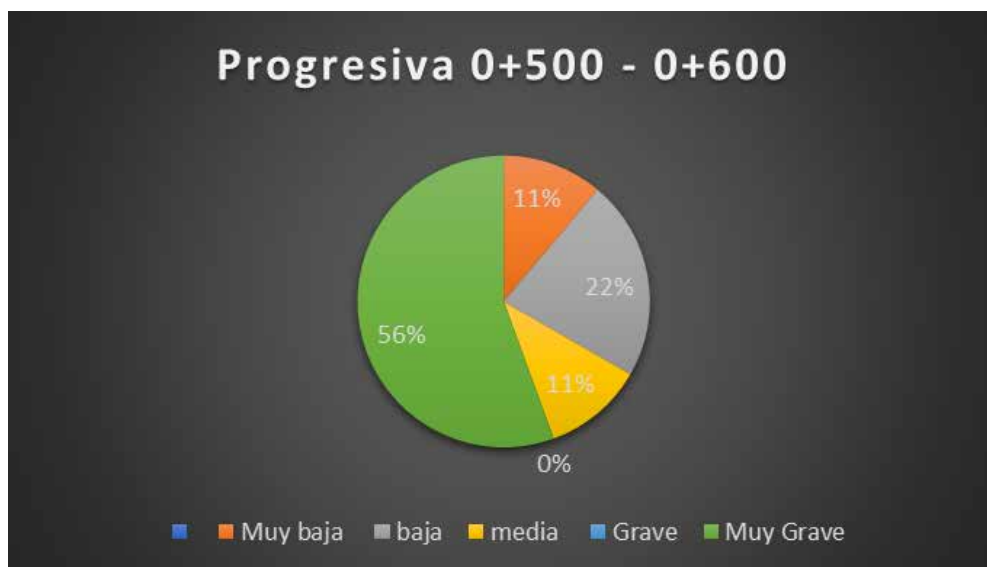
El tramo 0+400 – 0+500 tiene un nivel de severidad de muy baja con un 28% de severidad.

**Tabla 23: Nivel de severidad del tramo 6**

Progresiva 0+500 - 0+600		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	1	11
baja	2	22
media	1	11
Grave	0	0
Muy Grave	5	56
Total =	9	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 10: Nivel de Severidad Tramo 6**



Fuente: Contreras D. (2020)

En el tramo 0+500 - 0+600 hay un nivel de severidad muy grave con un 56% de severidad.

**Tabla 24: Nivel de severidad del tramo 7**

Progresiva 0+600 - 0+700		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	1	7
baja	3	21
media	4	29
Grave	5	36
Muy Grave	1	7
Total =	14	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 11: Nivel de Severidad Tramo 7**



Fuente: Contreras D. (2020)

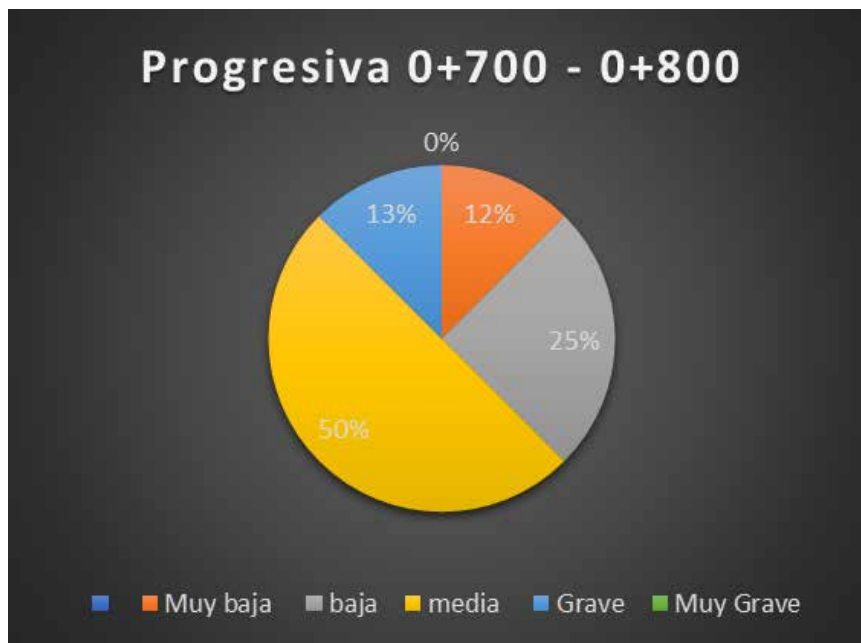
El tramo 0+600 – 0+700 cuenta con un nivel de severidad media-grave con un 36% de severidad grave y un 29% de severidad media

**Tabla 25: Nivel de severidad del Tramo 8**

Progresiva 0+700 - 0+800		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	1	13
baja	2	25
media	4	50
Grave	1	13
Muy Grave	0	0
Total =	8	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 12: Nivel de Severidad Tramo 8**



Fuente: Contreras D. (2020)

El tramo 0+700 – 0+800 tiene con un nivel de severidad media-baja contando con un 50% de severidad media y un 25% de severidad baja.

**Tabla 26: Nivel de severidad del Tramo 9**

Progresiva 0+800 - 0+900		
Nivel de severidad	Cantidad de fallas	%
Muy baja	0	0
baja	0	0
media	2	33
Grave	1	17
Muy Grave	3	50
Total =	6	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfica 13: Nivel de Severidad Tramo 9**



Fuente: Contreras D. (2020)

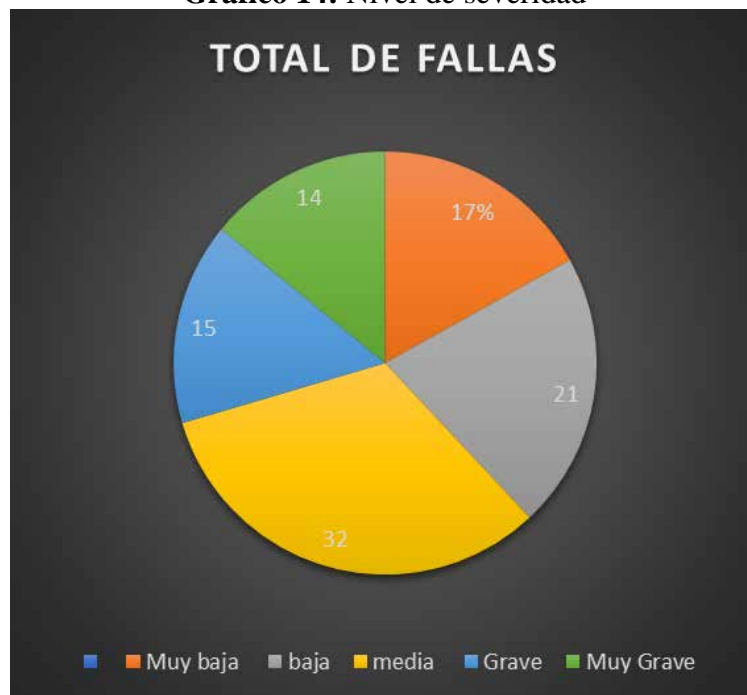
En el tramo 0+800 – 0+900 hay una severidad muy grave contando con un 50% de severidad.

**Tabla 27: Nivel de severidad general**

Nivel de severidad	Cantidad de falla	%
Muy baja	12	17
baja	15	21
media	23	32
Grave	11	15
Muy Grave	10	14
TOTAL	71	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 14: Nivel de severidad**



Fuente: Contreras D. (2020)

#### **4.2.2 Análisis comparativo del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), Norma de Transporte Público 1997 y la inspección realizada**

En la zona de estudio se identificó quince cambios de la vialidad, en donde se encontraron dos calles de servicios, también en ciertas partes de la vía se evidencia que hay hombrillo que mayormente son utilizados como

estacionamiento para los comercios de la zona, en cambio en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) solo hay dos cambios de la vía, uno de estos cambios tiene que ver con la calle de servicio el cual, se encuentra en la progresiva 0+885, sentido UNEFA – CC. Cristal y en la vía real se encuentra en el sentido CC. Cristal – UNEFA, cabe acotar que en el PDUL solo existe una calle de servicio que es la antes mencionada y en la vía existente hay dos calles de servicios.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo entre la vía existente y la del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL):

**Tabla 28: Análisis comparativo del PDUL**

PROGRESIVA	REFERENCIA RESPECTO A LA ISLA	MEDIDAS DE CALZADAS (m)		MEDIDAS DE ISLAS (m)		MEDIDAS DE CALLE DE SERVICIO, CALZADA (m)		MEDIDAS DE CALLE DE SERVICIO, ISLA (m)	
		EXISTENTE	PDUL	EXISTENTE	PDUL	EXISTENTE	PDUL	EXISTENTE	PDUL
	UNEFA - CC. CRISTAL	10,55	7,2	0,75	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	13,85	7,5	0,75	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	1,6	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	10,55	7,5	1,6	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	10,55	7,2	1,6	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	1,6	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	1,6	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	1,6	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	2,6	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	2,6	1,4	3,2	6,5	0,75	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	10,55	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	6,2	6,5	2,69	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	2,4	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	3,4	1,4	5,9	6,5	2,69	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	2,4	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	2,4	1,4	3,25	6,5	2,69	1,4

	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	2,3	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	2,35	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	2,35	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	10,55	7,5	2,35	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	-	-	-	-
	UNEFA - CC. CRISTAL	10,55	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	7,43	6,5	2,69	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	7,43	6,5	2,69	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	10,55	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	7,43	6,5	2,69	1,4
	UNEFA - CC. CRISTAL	7,07	7,2	0,9	1,4	-	-	-	-
	CC. CRISTAL - UNEFA	7,07	7,5	0,9	1,4	4,12	6,5	2,69	1,4

**Fuente:** Contreras D. (2020)

**Comparación de dimensiones reales obtenidas en la inspección con respecto a lo indicado en la Norma para el Proyecto de Carreteras MTC 1997**

**Tabla 29: Comparación de dimensiones reales obtenidas en la inspección**

PROGRESIVA	ELEMENTO VIAL		DIMENSIONES REALES (m)	DIMENSIONES ESTABLECIDAS POR NORMA (m)
0+014	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	29,85	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,52	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,46	
	ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,5	MINIMO : 1,20
		CC. CRISTAL - UNEFA	1,2	
0+073	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	27,32	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,52	
	ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	6,9	MINIMO : 1,20
		CC. CRISTAL - UNEFA	1,2	

<b>0+125</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	25,52	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,52	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,5	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	2,8		
<b>0+218</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	22,04	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,5	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	2,8		
<b>0+236</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	27,09	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,5	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	2,9		
<b>0+275</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	33,37	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,52	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,5	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	4,5		
<b>0+380</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	30,09	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,35	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	3,2		
<b>0+402</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	26,82	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	3,35	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	2,58		

<b>0+444</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	21,34	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	1,65	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	3,2		
<b>0+538</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	22,67	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,52	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	1,65	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	1,05		
<b>0+658</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	18,74	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	1,15	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	2,55		
<b>0+757</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	36,94	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,52	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	2,35	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	5,95		
<b>0+781</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	36,96	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	5,85	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	5,95		
<b>0+856</b>	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	37,25	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,52	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA	3,54	
ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	2,66	MINIMO : 1,20	
	CC. CRISTAL - UNEFA	5,95		

0+882	DERECHO VIAL	UNEFA - CC. CRISTAL	38,12	20 a 30
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	CARRILES	UNEFA - CC. CRISTAL	3,54	MAXIMO: 3,60 MINIMO: 3
		CC. CRISTAL - UNEFA		
	ACERAS	UNEFA - CC. CRISTAL	6,2	MINIMO : 1,20
		CC. CRISTAL - UNEFA		

Fuente: Contreras D. (2020)

#### 4.2.3 Matriz FODA sobre los factores que afectan la zona.

##### 4.2.3.1. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) sobre el plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector las quintas de Naguanagua, Estado Carabobo.

Cuadro 2: Matriz FODA

		FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
ANÁLISIS INTERNO		<p>Mejoramiento de la estructura vial en la zona.</p> <p>Implementación de una nueva capa asfáltica capaz de resistir la alta demanda vehicular.</p> <p>Disminución de la cantidad de fallas presentes en el pavimento, aceras e islas.</p> <p>Aumento de la seguridad vial al disminuir los daños de la vía.</p> <p>Fomentará el comercio de la zona.</p>	<p>Ausencia de planes de mantenimientos preventivos y correctivos.</p> <p>Nivel de deterioro del pavimento en algunas zonas.</p> <p>Ausencia de demarcación y señalización vial.</p> <p>Ausencia de elementos reflectivos.</p> <p>Funcionamiento inadecuado del sistema de drenaje.</p> <p>Patologías en concreto.</p> <p>Pérdida de comunicación por las fallas de la vía.</p>
		OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
ANÁLISIS EXTERNO		<p>Variables urbanas de la zona.</p> <p>Uso residencial – comercial.</p> <p>Sistema de iluminación.</p> <p>Desarrollo sostenible.</p>	<p>Falta de presupuesto para realizar mejoras de la vía.</p> <p>Falta de planes de mantenimiento.</p> <p>Áreas verdes sin mantenimiento.</p> <p>Mal funcionamiento del sistema de drenaje.</p>

	<p>Factores ambientales.</p> <p>Deterioro de vehículos que transitan por la zona.</p> <p>Manejo inadecuado de información a nivel público.</p>
--	--

Fuente: Contreras D. (2020)

#### 4.2.3.2. Definición de posibles estrategias frente a la proyección del plan de rehabilitación de la red vial urbana del sector las quintas de Naguanagua, Estado Carabobo.

**Cuadro 3: Matriz FODA de posibles estrategias a la proyección del plan de rehabilitación**

ANÁLISIS INTERNO	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
	<p><b>Enfoque de Éxito (F vs O)</b></p> <p>Estudios y proyectos con un enfoque de sostenibilidad.</p> <p>Desarrollo de una nueva carpeta asfáltica adaptada a la demanda del tránsito actual.</p>	<p><b>Enfoque de Reorientación (D vs O)</b></p> <p>Fomentar la realización de planes de mantenimiento para conservar el buen estado de la vía.</p> <p>Sensibilizar la realización de proyectos en vías alternas.</p>
ANÁLISIS EXTERNO	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
	<p><b>Enfoque de Reacción (F vs A)</b></p> <p>Generar un plan de mantenimiento periódico de la vía.</p> <p>Impulsar inversiones.</p>	<p><b>Enfoque de Supervivencia (D vs A)</b></p> <p>Generar un plan para la evaluación, estudio, diagnóstico y modificaciones de la vía.</p> <p>Diseñar un plan de tráfico.</p> <p>Integrar el uso de nuevas tecnologías.</p>

Fuente: Contreras D. (2020)

### 4.3. Fase III: Diseño de un plan de rehabilitación.

#### Plan de rehabilitación del pavimento

Se tomó en cuenta el nivel de severidad de la vía en estudio que en general, resultó una vía con severidad media, aunque por tramo resulta que algunos de

estos tienen severidad media-grave y otros, severidad media-baja. Por ello se realizó el cálculo de la carpeta asfáltica, ya que, si no hay una solución de esto, rápidamente la vía puede pasar de una severidad media a una grave o muy grave, para poder conocer un poco más de esta información, (ver apéndice F)

### **Rehabilitación de Áreas Verdes**

Estas áreas verdes serán modificadas con un diseño de paisajismo analizando previamente factores ambientales como el clima y la resistencia a la contaminación urbana que puedan resistir las plantas que se ubicaran en las áreas verdes, también se debe tener en cuenta la relación de árboles con respecto al tamaño en el área de plantación, también se debe tener en cuenta el tipo de suelo para saber si la planta lo resistirá, teniendo ya estos conocimientos, finalizamos con la escogencia de la vegetación y plantas que se utilizaran, por su textura, color y cumpliendo con los criterios ya mencionados. (Ver apéndice F)

### **Rehabilitación de paradas de buses**

En la inspección se visualizó que solo existen dos paradas de autobuses, una en cada sentido de la vialidad, se propone la ubicación de una parada de autobús por lado para el beneficio de la comunidad con respecto al transporte público. Estas dos paradas se encontrarán en las siguientes coordenadas:

En la coordenada UTM 608390,8 E 1133035,9 N

En la coordenada UTM 608422,1 E 1132759,5 N

(Ver apéndice F)

### **Rehabilitación de brocales**

Todos los brocales a lo largo del tramo presentan una barrera aproximadamente de 16 centímetros, por lo cual se debe rehabilitar ya que según la norma establece que, para la construcción de aceras, burladeros y cuando deba efectivamente canalizarse las corrientes del tránsito se tendrá que utilizar una barrera de 20 centímetros en el brocal. (Ver apéndice F)

### **Rehabilitación para las aceras**

- Para la progresiva 0+538 en el sentido CC. Cristal – UNEFA, la acera presenta una anchura de 0,90 metros y según la norma debe cumplir con un ancho

de 1,20 metros. Para rehabilitar esta sección de la acera se reducirá la isla 0,30 centímetros para que así cumpla con la norma MTC 1997, concluyendo que la isla quedará con un ancho de 1,90 metros contando los brocales, y la acera con un ancho de 1,40 metros sin el brocal.

- Para la progresiva 0+658 en el sentido UNEFA – CC. Cristal, la acera presenta una anchura de 1 metros y según la norma debe cumplir con un ancho de 1,20 metros. Para rehabilitar esta sección de la acera se reducirán ambos canales de este sentido 0,10 metros para que así tener un ancho de acera de 1,20 metros más brocales que son 0,15 metros.

- El resto de las aceras en todo el tramo cumplen con los parámetros de la norma MTC 1997, por ende, no serán modificadas. (Ver apéndice F)

#### **Rehabilitación de sección de vía**

Para la sección de vía existen ciertos parámetros que se deben cumplir y en este caso se realizó una comparación con las normas para el proyecto de carreteras edición 1997, donde los tramos críticos serian el cambio de sección de la vialidad. (Ver apéndice F)

#### **Rehabilitación para carriles**

Para los carriles en el tramo de estudio, todas sus secciones transversales cumplen con respecto a la norma ya que las medidas deben ser, mínimo 3 metros y máximo de 3,60 metros. No se hará ninguna modificación para la rehabilitación. (Ver apéndice F)

### **4.3.1 Elaborar un plan de mantenimiento preventivo, un plan de mantenimiento correctivo y plan de mantenimiento mayor.**

#### **Plan de Mantenimiento Preventivo**

La realización de un plan de mantenimiento preventivo es necesaria para evitar las fallas que se puedan presentar y puedan afectar de manera negativa la estructura vial, es indispensable contar con un plan de mantenimiento preventivo y aplicarlo cada cierto tiempo para mantener la vía en óptimas condiciones; Para la zona estudiada se tomarán en cuenta las siguientes actividades para la gestión de rehabilitación y mantenimiento:

1. Bacheo y reparaciones.
2. Diagrama de posibles conflictos que se puedan originar en la vía.
3. Señalización vertical
4. Demarcación vial.
5. Mantenimiento del sistema de iluminación.
6. Limpieza de drenajes.
7. Limpieza del pavimento.
8. Chequeo de canalización de aguas.

Para ver el plan de mantenimiento preventivo ir al apéndice C, Capítulo I.

#### **Plan de Mantenimiento Correctivo**

El plan de mantenimiento correctivo se debe plantear de acuerdo a las patologías presentes en la vía y pasa a ser emergente para realizar las reparaciones de inmediato. Es necesario, para poder implementar un plan de mantenimiento eficaz, llevar a cabo todas inspecciones visuales de la zona según lo establecen las normas venezolanas. Para esto, el plan de mantenimiento correctivo En la vía del sector las Quintas de Naguanagua se define de la siguiente manera:

1. Escarificación y repavimentación de la carpeta asfáltica.
2. Bacheo y reparaciones.
3. Mantenimiento de bordes, cunetas y sumideros.
4. Reposición de la señalización vertical
5. Demarcación vial.
6. Mantenimiento del sistema de iluminación.
7. Limpieza de drenajes.
8. Limpieza del pavimento.
9. Chequeo de canalización de aguas.

Para ver el plan de mantenimiento preventivo ir al apéndice C, Capítulo II.

#### **4.3.2 Incorporación de parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad.**

El objetivo de incorporar ideas y parámetros sostenibles en las obras actuales es contribuir al medio ambiente y crear construcciones ecológicas que pueden ser autosostenibles. El implementar nuevas tecnologías sostenibles en los proyectos ha generado impactos positivos en el medio ambiente, ya que reduce en

su mayoría la existencia de factores contaminantes y ha disminuido el consumo de recursos, fomentando el reciclaje o reutilización antes de usar nuevos recursos, generando de esta manera ciudades amigables con el ambiente, ecológicas y atractivas. Actualmente los proyectos de sostenibilidad se están aplicando cada vez más, liderando progresivamente su implementación el campo de la ingeniería, por ello es importante que cada país proyecte sus planes a este futuro ecológico, desde la creación de nuevos proyectos como en el mantenimiento y seguimiento de proyectos ya existentes, educando a las sociedades y creando así un equilibrio social, ambiental y económico de desarrollo sostenible.

Se plantea el uso de tecnologías sustentables en la vía en estudio en las Quintas de Naguanagua para actualizar y sustituir tecnologías anteriores que no son ecológicas y amigables con el ambiente, de esta nueva manera se obtendría beneficios ambientales y para la comunidad que transita por la zona; Los planes propuestos en el marco de la sustentabilidad son:

1. Tecnología en pavimentos

Existen varias opciones en el mercado en cuando a un material sostenible para el pavimento, que buscan reducir los daños ambientales causados por los recursos utilizados anteriormente, se presentan las siguientes propuestas que se consideran beneficiarias en el plan de rehabilitación de la zona:

Implementación de Gránulos de Caucho Reciclados (GCR): La modificación de las mezclas asfálticas con este material trae muchos beneficios, tanto para el ambiente como para la vía, siendo una alternativa ecológica pero sumamente eficaz debido a que soluciona problemas mecánicos y de resistencia en el ciclo de vida del pavimento y disminuye el ruido ocasionado por el paso vehicular

Nanomateriales en pavimento: Estudios han arrojado buenos resultados con el uso de nanopartículas de carbono o nanotubos unido a compuestos presentes en el asfalto, evitando el desgaste, altas temperaturas y presentan elasticidad sin llegar a fracturas por el peso de los vehículos.

## 2. Iluminación

La electricidad es uno de los recursos más usados en el mundo, en la actualidad ya existen alternativas ecológicas que no generan daño al ambiente, al contrario, utiliza un recurso totalmente natural como lo es la luz solar para crear energía suficiente para la vida. Una de las propuestas es el alumbrado público solar para causar menor impacto en el ambiente con respecto a la iluminación, consta de un sistema que está conformado por paneles fotovoltaicos, lámparas y una batería recargable durante el día con la luz del sol y bombillos LED, reduciendo así la emisión de CO<sup>2</sup>.

## 3. Aprovechamiento de aguas

En el plan de mantenimiento mayor se planteó su uso por el gran beneficio que trae al medio ambiente, pues se estaría utilizando un recurso muy importante para el ambiente de una manera efectiva, recolectando agua de lluvias para ser usada en sistemas de regadíos de áreas verdes.

## CONCLUSIONES

Cuando se diseña un plan de rehabilitación existen aspectos importantes por ende se realizó previamente un diagnóstico de la condición actual de la red vial, de la misma forma se clasifico la vía y se implementó el diseño de la planilla de inspección y por último se ejecutó el análisis de movilidad de la zona, definiendo el conteo vehicular para el cálculo de la carpeta asfáltica.

Se realizó un análisis de aquellos factores significativos para la conservación de la vialidad, de la misma forma se efectuó un análisis de aquellas variables que deben tener en cuenta para que la vialidad mantenga un nivel de servicio adecuado, realizando tablas que tienen los indicadores, mediciones y tolerancias que se deben tener en consideración al momento de la inspección visual de la vía, facilitando de esta manera las labores de mantenimiento, utilizando también como herramienta de factibilidad la matriz FODA.

Una de las principales ventajas sobre el estudio de rehabilitación vial, es que ofrece a los administradores y constructores viales una herramienta de aplicación para llevar de manera precisa y eficaz los recursos, por medio de la evaluación, planificación, ejecución y control de determinados proyectos, con lo que se podrá optimizar las inversiones en la infraestructura vial, y con ello se dará niveles de servicio satisfactorios a los usuarios de la vía, y así se reducirán los costos de operación vehicular y costos de acciones de rehabilitación.

Los planes de mantenimiento correctivos y preventivos planteados en esta propuesta, son respaldados por la conservación vial, por lo tanto, es indispensable contar con un buen plan de mantenimiento y un cronograma de ejecución para poder cumplir con las expectativas de la población en términos de estética y seguridad, incluyendo parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad.

## RECOMENDACIONES

Corregir grietas y baches que se presenten en el camino, removiendo y reponiendo el asfalto deteriorado que se localice.

Realizar actividades de limpieza programada para evitar obstrucciones en las estructuras de drenaje como son las cunetas laterales y los sumideros. Revisar siempre el sistema de iluminación para evitar averías o fallas de las mismas.

Reparar y sustituir los letreros de señalización que se encuentren en mal estado, del mismo modo aumentar las señales de información y reglamentación con el fin de que estos elementos cumplan con su función a cabalidad.

Mantener controlado el crecimiento de la vegetación mediante actividades programadas de limpieza y desmalezamiento.

Realizar un plan de mantenimiento programado que amplíe el mantenimiento de la avenida Pajonal de forma eficaz en toda su extensión y no solo en el tramo suscitado.

Elaborar un trabajo de grado para el sistema de aguas de lluvia para que sean recolectadas, recicladas para riego de las áreas verdes de la zona.

Se propone como propuesta sostenible un estudio para la integración de una ciclovía en la av. 97 Salvador Feo la Cruz, Sector las Quintas, Naguanagua.

Se recomienda chequear el conteo vehicular y los cálculos de la carpeta asfáltica ya que los datos fueron sustraídos de un proyecto de construcciones viales.

Reubicación de las especies de árboles que no son actos para estar en la zona de estudio y renovar con especies que si puedan estar sin afectar la red vial.

Se recomienda como medida sustentable la técnica de Slurry Seal, para crear mayor resistencia y durabilidad ya que se crea una sobrecarpeta, debido a que la movilidad de vehículos es pesada.

Elaborar un plan de semaforización.

Para las áreas verdes se recomienda un diseño de paisajismo, analizando previamente factores ambientales como el clima y la resistencia a la contaminación urbana que puedan resistir las plantas que se ubicaran en las áreas verdes.

Se recomienda colocar reductores de velocidad en puntos específicos de la vía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, J. (2002). Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano (1st ed.). Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Alfamayo – Chauyllay –Quillabamba, Mantenimiento Rutinario y Periódico de la Vía
- Arias G. (2006). El Proyecto de Investigación. Quinta edición ampliada y corregida editorial Episteme, C.A. Caracas - República Bolivariana de Venezuela.
- Bohorquez Miguel (2018), Trabajo de grado. Lineamientos Generales para el Control de la Calidad de la Vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. Cuatrincentenaria, Municipio Valencia, Edo. Carabobo.
- CEB. (1993). CEB-FIT Model Code 1990. Telford Thomas.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela (1997). Normas y Proyectos de Carreteras. Caracas.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999
- Crialesse, I. and Capuzzi, L., 2019. Propuesta De Un Plan De Rehabilitación Vial Para El Sector Sur Del Pueblo De San Diego, Estado Carabobo. (Licenciatura). Universidad José Antonio Páez.
- Girmay, T. (2016). Asphalt road pavement rehabilitation and maintenance case study in Addis Ababa City Roads Authority. (Master). Universidad de Addis Ababa.
- Hurtado, J. (2010). Guía de Comprensión Metodológica. Tercera Edición. Editorial
- Instituto Nacional de Transporte Terrestre, 2011. Manual Venezolano De Dispositivos Uniformes Para El Control Del Tránsito (MVDUCT). Distrito Capital. Disponible en: <https://pandectasdigital.blogspot.com/2016/09/manual-venezolano-de-dispositivos.html>

- James Cárdenas Grisales (2013). Diseño Geométrico de Carreteras. Segunda Edición, Editorial ECO Ediciones. Bogotá - Colombia.
- Manual de Trabajo de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales (2016). Editorial Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).
- Manual para el Proyecto de Carreteras M.T.C 1997
- Medina, A. and Cruz, M., 2015. Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Del Jr. José Gálvez Del Distrito De Lince Aplicando El Método Del PCI. Licenciatura. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Montes, J. (2018). Diseño del Pavimento a Nivel de Afirmado de la Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal Alto Cuñumbuza – Puerto Bermúdez Tramo Km 0+000 – Km 9+000, L=9.00 Km, Provincia de Mariscal Cáceres y Bellavista, Región San Martín (Licenciatura). Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto.
- Niño Rojas, V. (2011). Metodología de la Investigación. Bogotá: Ediciones la U.
- Norma Venezolana Covenin, 1997. Diseño De Alumbrado Público. Distrito Capital. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/316667105/Covenin-3290-97-Diseno-de-Alumbrado-Publico>
- Olivera, F., 1996. Estructuración De Vías Terrestres. 1st ed. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Pereira, E. (2018). Propuesta de plan de mantenimiento correctivo – preventivo de la vía pública Paseo Colón, Municipio Libertador, Caracas. (Progresivas entre PK 0+000 y PK 1+100). (Licenciatura). Universidad de Nueva Esparta.
- Ramírez, T., 1999. Cómo Hacer Un Proyecto De Investigación. 1st ed. Caracas: Editorial Panapo, p.102.
- Reglamento de la Ley de Tránsito terrestre, Gaceta Oficial Nro. 5.240, 26 de Junio de 1998. República Bolivariana de Venezuela)
- Sabino, C. (2004) El proceso de la investigación. Disponible en: [http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso\\_investigacion.pdf](http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf)
- Tamayo y Tamayo. (2003). El Proceso de Investigación Científica. Editorial Limusa. S. A. De C.V. Grupo Noriega Editores.

## **ANEXOS**



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 **MSc. Esp. Ing. Mariela Aular**, por medio de la presente carta, y basándome en su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil en las cátedras de Vialidad, Metodología de la Investigación y Administración de Obras. Mi persona, **David A. Contreras B.**, titular del número de cédula **V-26.051.813**, le solicita la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, 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, el cual será aplicado en la investigación de campo del bachiller **David A. Contreras B.**, titular del número de cédula **V-26.051.813** en su Trabajo de Grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, 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)


El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.			
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.			
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.			






**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. Rafael Mieres**, por medio de la presente carta, y basándome en su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil en las cátedras de Vialidad, Metodología de la Investigación y Administración de Obras. Mi persona, **David A. Contreras B.**, titular del número de cédula **V-26.051.813**. le solicita la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, 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, el cual será aplicado en la investigación de campo del bachiller **David A. Contreras B.**, titular del número de cédula **V-26.051.813**, en su Trabajo de Grado titulado: “**PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, 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)


El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.			
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.			
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.			




## APÉNDICES

### APÉNDICE A: Planilla de inspección vial y carta de validación

**Tabla 30: Planilla de inspección vial.**

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE CULMINACIÓN	DURACIÓN		
DATOS DE PARTICIPANTES					
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CEDULA DE IDENTIDAD	C.A.V	CONTACTO	FIRMA
IDENTIFICACION Y UBICACION					
NOMBRE					
CIUDAD			SECTOR		
ESTADO			OTRO		
MUNICIPIO			COORDINADAS		
URBILIBARRIO			PROGRESIVA INICIAL		
PARSOBIA			PROGRESIVA FINAL		
CROQUIS DE LA VIA DE ESTUDIO					
CLASIFICACION DE LA VIA					
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRIA	
TERMINAL		ARTERIAL		AUTOPISTA	
LOCAL		COLECTORA		CARRETERA	
RAMAL		LOCAL		VIA EXPRESA	
SUB-RAMAL					
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VIA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NIÑO DE CALZADAS	NIÑO DE CARRILES
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBILLO	NIÑO DE CUNETAS	
ACCESORIOS VIALES					
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA				
BORDALES	NOTA				
SEMAFOROS	NOTA				
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA				
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA				
POSTES DE LUZ	NOTA				

SISTEMAS HIDRAULICOS									
	FUNCIONAN					NO FUNCIONAN			
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes									
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALIAS							
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			CALLE DESERVIDO	
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2
<b>FISURAS</b>									
Fisuras Longitudinales	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
	Grave								
Fisuras Transversales	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
Fisuras en juntas de Construcción	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Fisuras en Media Luna	Me dia								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Fisuras de Borde	Baja								
	Me dia								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
	Grave								
Fiel de Cocodrilo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
Fisura por deslizamiento de capas	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Fisuras Incipientes	Me dia								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
<b>DAÑOS SUPERRUALES</b>									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Me dia								
Desgaste Superficial	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Muy Grave								

Desgaste Superficial	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Exudación	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Pérdida del Agregado	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Pulimiento del Agregado	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Surcos	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
DEFORMACIONES										
Abultamiento	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Ondulaciones	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Ahuellamiento	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Hundimiento	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES										
Baches o Huecos	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Descascaramiento	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Bacheo	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
SISTEMAS HIDRÁULICOS										
Alcantarillas	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Drenajes / Sub-drenajes	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
Drenes Franceses	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									

## APÉNDICE B: Inspección Vial

### Planilla de la Coordenada UTM 608298,2 E 1133465,6 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-06-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 97 Salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia		SECTOR	Las Quintas			
ESTADO	Carabobo		OTRO				
MUNICIPIO	Naguanagua		COORDENADAS	608298,2 E 1133465,6 N			
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua		PROGRESIVA INICIAL	0+000			
PARROQUIA	Naguanagua		PROGRESIVA FINAL	0+100			
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VIA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	2	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBILLO	NRO DE CUNETAS			
7,07	10,55		4				
ACCESORIOS VIALES							
TACHAS REFLECTIVAS	No posee en este tramo						
	NOTA						
BROCALES	Toda la calle con brocales sin intersección						
	NOTA						
SEMAFOROS	Hay 4 semaforos y todos sirven						
	NOTA						
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	Hay una sola señalización que es la de parada de autobuses						
	NOTA						
REDUCTORES DE VELOCIDAD	No posee en este tramo						
	NOTA						

POSTES DE LUZ		NOTA							
		Hay 7 postes de luz de los cuales 5 sirven y 2 no sirven							
SISTEMAS HIDRÁULICOS									
		Nro FUNCIONAN			NO FUNCIONAN				
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes		1			1				
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS						CALLE DE SERVICIO	
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			1	2
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2
FISURAS									
Fisuras Longitudinales	Muy Baja								
	Baja		X						
	Media								
	Grave								
Fisuras Transversales	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Fisuras en juntas de Construcción	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Fisuras en Media Luna	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Fisuras de Borde	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Piel de Cocodrilo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Fisura por deslizamiento de capas	Grave				X				
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Fisuras Incipientes	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

Desgaste Superficial	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Exudación	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Perdida del Agregado	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Pulimiento del Agregado	Media	x					X		
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Surcos	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>DEFORMACIONES</b>									
Abultamiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Ondulaciones	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Ahuellamiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Hundimiento	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
<b>DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES</b>									
Baches o Huecos	Muy Baja	X					X		
	Baja								
	Media								
	Grave								
Descascaramiento	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Bacheo	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608328,9 E 1133373,6 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-06-2020	HORA DE INICIO	06:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 97's salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Carabobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	608328,9 E 1133373,6 N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+100				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+200				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	2	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	10,55	7,07		4			

ACCESORIOS VIALES									
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA								
No posee en este tramo									
BROCALES	NOTA								
Toda la calle con brocales sin imperfección									
SEMAFOROS	NOTA								
No posee en este tramo									
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA								
Este tramo no posee señalización y la demarcación amerita mantenimiento									
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA								
No posee en este tramo									
POSTES DE LUZ	NOTA								
Hay 5 postes de luz de los cuales 4 sirven y 1 no sirve									
SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN				
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes									
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS							
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			CALLE DE SERVICIO	
FIGURAS									
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2
Fisuras Longitudinales	Muy Baja	X							
	Baja								
	Media		X						
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Transversales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en juntas de Construcción	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en Media Luna	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Borde	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Piel de Cocodrilo	Muy Baja								
	Baja								
	Media			X					
	Grave								
	Muy Grave								
Fisura por deslizamiento de capas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Incipientes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Desgaste Superficial	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Exudación	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Perdida del Agregado	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Pulimiento del Agregado	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Surcos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Abultamiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Ondulaciones	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Ahuellamiento	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Hundimiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Baches o Huecos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja				X				
	Media								
Descascaramiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja						X		
Bacheo	Media	X						X	
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608329,2 E 1133281,4 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-06-2020	HORA DE INICIO	06:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 975 salvador Feo la Cruz			SECTOR	Las Quintas		
CIUDAD	Valencia		OTRO				
ESTADO	Carabobo		COORDENADAS	608329,2 E 1133281,4 N			
MUNICIPIO	Naguanagua		PROGRESIVA INICIAL	0+200			
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua		PROGRESIVA FINAL	0+300			
PARROQUIA	Naguanagua						
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	3	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		6			

ACCESORIOS VIALES										
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA									
	No posee en este tramo									
BROCALES	NOTA									
	Toda la calle con brocales sin imperfección									
SEMAFOROS	NOTA									
	No posee en este tramo									
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA									
	Este tramo no posee señalización y la demarcación amerita mantenimiento									
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA									
	No posee en este tramo									
POSTES DE LUZ	NOTA									
	Hay 8 postes de luz de los cuales 5 sirven y 3 no sirven									
SISTEMAS HIDRAULICOS										
	Nro FUNCIONAN				NO FUNCIONAN					
Alcantarillas										
Drenajes / Sub-drenajes	1									
Drenes Franceses										
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS								
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			CALLE DE SERVICIO		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2	
FISURAS										
Fisuras Longitudinales	Muy Baja		X							
	Baja					X				
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras Transversales	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras en juntas de Construcción	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras en Media Luna	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras de Borde	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras de Bloque	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Piel de Cocodrilo	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisura por deslizamiento de capas	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras Incipientes	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									

DAÑOS SUPERFICIALES								
<b>Corrimiento vertical del hombrillo</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Separación del hombrillo</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Desgaste Superficial</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Exudación</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Perdida del Agregado</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media		X					
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Pulimiento del Agregado</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Surcos</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
DEFORMACIONES								
<b>Abultamiento</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Ondulaciones</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Ahuellamiento</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Hundimiento</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES								
<b>Baches o Huecos</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Descascaramiento</b>	Muy Baja							
	Baja							
	Media							
	Grave							
	Muy Grave							
<b>Bacheo</b>	Muy Baja							
	Baja		X					
	Media					X		
	Grave							
	Muy Grave							

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608360 E 1133158,6 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-08-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 975 alvidor Feo la Cruz			SECTOR	Las Quintas		
CIUDAD	Valencia		ESTADO	Carabobo			
MUNICIPIO	Naguanagua		COORDENADAS	608360 E 1133158,6 N			
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua		PROGRESIVA INICIAL	0+300			
PARROQUIA	Naguanagua		PROGRESIVA FINAL	0+400			
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	3	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		6			

ACCESORIOS VIALES										
<b>TACHAS REFLECTIVAS</b>	No posee en este tramo									
	NOTA									
<b>BROCALES</b>	La mayoría de los brocales de la vía se encuentra bien, pero hay un punto donde hay levantamiento del brocal por las raíces de los árboles									
	NOTA									
<b>SEMAFOROS</b>	No posee en este tramo									
	NOTA									
<b>SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN</b>	Este tramo posee dos señalizaciones pero una de ellas esta caída, con respecto a la demarcación el rayado peatonal necesita mantenimiento									
	NOTA									
<b>REDUCTORES DE VELOCIDAD</b>	No posee en este tramo									
	NOTA									
<b>POSTES DE LUZ</b>	Hay 6 postes de luz y sirven todos									
	NOTA									
SISTEMAS HIDRÁULICOS										
	Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN				
<b>Alcantarillas</b>										
<b>Drenajes / Sub-drenajes</b>	1					1				
<b>Drenes Franceses</b>										
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS								
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			CALLE DE SERVICIO		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2	
FISURAS										
<b>Fisuras Longitudinales</b>	Muy Baja					X				
	Baja									
	Media									
	Grave									
<b>Fisuras Transversales</b>	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
<b>Fisuras en juntas de Construcción</b>	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
<b>Fisuras en Media luna</b>	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
<b>Fisuras de Borde</b>	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
<b>Fisuras de Bloque</b>	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
<b>Piel de Cocodrilo</b>	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
<b>Fisura por deslaminamiento de capas</b>	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
<b>Fisuras Incipientes</b>	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									

DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Desgaste Superficial	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Exudación	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Pérdida del Agregado	Baja	X							
	Media								
	Grave				X				
	Muy Grave								
Pulimiento del Agregado	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Surcos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Abultamiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja					X			
	Baja							X	
Ondulaciones	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Ahuellamiento	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Hundimiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Baches o Huecos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Descascaramiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Bacheo	Media			X					
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES									

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608390,7 E 1133158,6 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-08-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE TERMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTORES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 375 Salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Carabobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	608390,7 E 1133158,6 N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+400				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+500				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		ALTOPTIMA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRERA			
BAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-BAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	2	4		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		4			

ACCESORIOS VIALES									
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA								
No posee en este tramo									
BROCALES	NOTA								
La vía presenta varios puntos con levantamiento en los brocales por las raíces de los árboles									
SEMAFOROS	NOTA								
No posee en este tramo									
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA								
Este tramo no posee señalización y la demarcación amerita mantenimiento									
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA								
No posee en este tramo									
POSTES DE LUZ	NOTA								
Hay 11 postes de luz de los cuales 7 sirven y 4 no sirven									
SISTEMAS HIDRAULICOS									
Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN				
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes									
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS						CALLE DE SERVICIO	
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			1	2
FISURAS									
Fisuras Longitudinales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Transversales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en juntas de Construcción	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en Media Luna	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Fisuras de Borde	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Piel de Cocodrilo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media			X					
	Grave								
Fisura por deslizamiento de capas	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Fisuras Incipientes	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Muy Grave									

DAÑOS SUPERFICIALES									
<b>Corrimiento vertical del hombrillo</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Separación del hombrillo</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Desgaste Superficial</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Exudación</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Perdida del Agregado</b>	Muy Baja								
	Baja		X						
	Media								
	Grave					X			
	Muy Grave								
<b>Pulimiento del Agregado</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Surcos</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
DEFORMACIONES									
<b>Abultamiento</b>	Muy Baja	X							X
	Baja					XX			
	Media					X			
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Ondulaciones</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Ahuellamiento</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Hundimiento</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES									
<b>Baches o Huecos</b>	Muy Baja					X			
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave		X						
<b>Descascaramiento</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
<b>Bacheo</b>	Muy Baja								
	Baja								
	Media					X			
	Grave								
	Muy Grave								

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608391 E 1132974,4 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-08-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 975 Salvador Frip la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Carabobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	608391 E 1132974,4 N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+500				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+600				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	2	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	10,55		4			

ACCESORIOS VIALES										
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA									
	No posee en este tramo									
BROCALES	NOTA									
	La mayoría de los brocales del tramo se encuentran en buen estado, excepto en un punto donde hay levantamiento del brocal									
SEMAFOROS	NOTA									
	No posee en este tramo									
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA									
	Este tramo posee una señalización y la demarcación del cruce de peatones presenta desgaste									
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA									
	No posee en este tramo									
POSTES DE LUZ	NOTA									
	Hay 5 postes de luz de los cuales 2 sirven y 3 no sirven									
SISTEMAS HIDRÁULICOS										
Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN					
Alcantarillas										
Drenajes / Sub-drenajes					1					
Drenes Franceses										
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS						CALLE DE SERVICIO		
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			1	2	
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2	
FISURAS										
Fisuras Longitudinales	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Fisuras Transversales	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Fisuras en juntas de Construcción	Grave									
	Muy Grave	X	X							
	Muy Baja									
	Baja									
Fisuras en Media Luna	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
Fisuras de Borde	Baja									X
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras de Bloque	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Piel de Cocodrilo	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja					X				
	Media									
Fisura por deslizamiento de capas	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
Fisuras Incipientes	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									

DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Desgaste Superficial	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Exudación	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Perdida del Agregado	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Pulimiento del Agregado	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Surcos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
DEFORMACIONES									
Abultamiento	Muy Baja			X					
	Baja								
	Media								
	Grave								
Ondulaciones	Muy Grave		X	X			X		
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Ahuellamiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Hundimiento	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES									
Baches o Huecos	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Descascaramiento	Muy Grave								X
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Bacheo	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Drenes Franceses	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608421,7 E 1132882, N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-06-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V.	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 975 Salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Caribobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	608421,7 E 1132882, N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+000				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+700				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SEIB RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	2	4		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		4			

ACCESORIOS VIALES									
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA								
	No posee en este tramo								
BROCALES	NOTA								
	Toda la calle con brocales sin imperfección								
SEMAFOROS	NOTA								
	No posee en este tramo								
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA								
	Esta parte del tramo no posee señalizaciones y la demarcación se encuentra desgastada								
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA								
	No posee en este tramo								
POSTES DE LUZ	NOTA								
	Hay 9 postes de luz de los cuales 3 sirven y 6 no sirven								
SISTEMAS HIDRAULICOS									
	Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN			
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes	1					1			
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS						CALLE DE SERVICIO	
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			1	2
		C1	C2	C3	C1	C2	C3		
FISURAS									
Fisuras Longitudinales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Transversales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en juntas de Construcción	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en Media Luna	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Borde	Muy Baja								
	Baja	X					X		
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Piel de Cocodrilo	Muy Baja								
	Baja								
	Media						XX		
	Grave								
	Muy Grave								
Fisura por deslizamiento de capas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Incipientes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave	170							
	Muy Grave								

DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Separación del hombrillo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Desgaste Superficial	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Exudación	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Perdida del Agregado	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Pulimiento del Agregado	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Surcos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Abultamiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Ondulaciones	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Ahuellamiento	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Hundimiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Baches o Huecos	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Descascaramiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Bacheo	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								

DEFORMACIONES

DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608422 E 1132790 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-08-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 97° Salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Carabobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	E084.22 E 1130790 N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+700				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+800				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA			
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SEIB RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	3	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		6			

ACCESORIOS VIALES										
NOTA										
TACHAS REFLECTIVAS	No posee en este tramo									
NOTA										
BROCALES	Toda la calle con brocales sin imperfección									
NOTA										
SEMAFOROS	No posee en este tramo									
NOTA										
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	Este tramo no posee señalización y la demarcación amerita mantenimiento									
NOTA										
REDUCTORES DE VELOCIDAD	No posee en este tramo									
NOTA										
POSTES DE LUZ	Hay 5 postes de luz de los cuales 4 sirven y 1 no sirve									
SISTEMAS HIDRAULICOS										
Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN					
Alcantarillas										
Drenajes / Sub-drenajes	1									
Drenes Franceses										
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS								
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			CALLE DE SERVICIO		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	1	2	
FISURAS										
Fisuras Longitudinales	Muy Baja									
	Baja	X								
	Media	X				X				
	Grave									
Fisuras Transversales	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Fisuras en juntas de Construcción	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
Fisuras en Media Luna	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
Fisuras de Borde	Baja									
	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
Fisuras de Bloque	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
	Grave									
Piel de Cocodrilo	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
	Media									
Fisura por deslizamiento de capas	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									
	Baja									
Fisuras Incipientes	Media									
	Grave									
	Muy Grave									
	Muy Baja									

DAÑOS SUPERFICIALES									
Corrimiento vertical del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Separación del hombrillo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Desgaste Superficial	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Exudación	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Perdida del Agregado	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
Pulimiento del Agregado	Media								
	Grave					X			
	Muy Grave								
	Muy Baja								
Surcos	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
DEFORMACIONES									
Abultamiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Ondulaciones	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Ahuellamiento	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
Hundimiento	Grave								
	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja								
DETERIORO DE CAPAS ESTRUCTURALES									
Baches o Huecos	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Descascaramiento	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
Bacheo	Muy Grave								
	Muy Baja								
	Baja			X					
	Media			X		X			
	Grave								
Muy Grave									

SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## Planilla de la Coordenada UTM 608483,1 E 1132698,3 N

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN							
FECHA	10-08-2020	HORA DE INICIO	08:00 a.m.	HORA DE CULMINACIÓN	03:00 p.m.	DURACIÓN	7 Horas
DATOS DE PARTICIPANTES							
INSPECTOR/ES	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA DE IDENTIDAD	C.I.V	CONTACTO	FIRMA		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN							
NOMBRE	Av. 975 Salvador Feo la Cruz						
CIUDAD	Valencia	SECTOR	Las Quintas				
ESTADO	Carabobo	OTRO					
MUNICIPIO	Naguanagua	COORDENADAS	608483,1 E 1132698,3 N				
URB/BARRIO	Urb. Las Quintas Naguanagua	PROGRESIVA INICIAL	0+800				
PARROQUIA	Naguanagua	PROGRESIVA FINAL	0+900				
CROQUIS DE LA VÍA DE ESTUDIO							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD			GEOMETRÍA		
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	CARRETERA			
RAMAL		LOCAL		VÍA EXPRESA			
SUB-RAMAL							
ESPECIFICACIONES GENERALES	LONGITUD (m)	PENDIENTE DE LA VÍA (%)	TIPO DE PAVIMENTO	NRO DE CALZADAS	NRO DE CARRILES		
	100		Flexible	3	5		
	ANCHO DE CARRIL IZQUIERDA (m)	ANCHO DE CARRIL DERECHA (m)	ANCHO DE HOMBRILLO	NRO DE CUNETAS			
	7,07	7,07		6			

ACCESORIOS VIALES									
TACHAS REFLECTIVAS	NOTA								
	No posee en este tramo								
BROCALES	NOTA								
	Algunos puntos del tramo posee levantamiento de brocales								
SEMAFOROS	NOTA								
	Este tramo posee una intersección con 4 semaforos de los cuales 2 estan dañados								
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	NOTA								
	Este tramo no posee señalización y la demarcación tiene desgaste considerable								
REDUCTORES DE VELOCIDAD	NOTA								
	No posee en este tramo								
POSTES DE LUZ	NOTA								
	Hay 7 postes de luz de los cuales 3 sirven y 4 no sirven								
SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Nro FUNCIONAN					NO FUNCIONAN				
Alcantarillas									
Drenajes / Sub-drenajes					2				
Drenes Franceses									
TIPOS DE FALLAS	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS						CALLE DE SERVICIO	
		SENTIDO 1			SENTIDO 2			1	2
FISURAS									
Fisuras Longitudinales	Muy Baja								
	Baja								
	Media				X				
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Transversales	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en juntas de Construcción	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras en Media Luna	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Borde	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras de Bloque	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Piel de Cocodrilo	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisura por deslizamiento de capas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Fisuras Incipientes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								



SISTEMAS HIDRÁULICOS									
Alcantarillas	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenajes / Sub-drenajes	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								
Drenes Franceses	Muy Baja								
	Baja								
	Media								
	Grave								
	Muy Grave								

## **APÉNDICE C: Registro Fotográfico**



**Figura 66:** Sumidero de rejilla.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 67:** Sumidero de ventana.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 68:** Fisura longitudinal con hueco.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 69:** Levantamiento de la cuneta y el brocal.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 70:** Sumidero de rejilla obstruido.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 71:** Boca de visita con mal bacheo y fisura longitudinal.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 72:** Perdida del agregado.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 73:** Piel de cocodrilo con hueco.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 74:** Poste de luz removido.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 75:** Falla de borde.

Fuente: Contreras D. (2020).



**Figura 76:** Levantamiento de cuneta y acera por raíz de árbol.

Fuente: Contreras D. (2020).

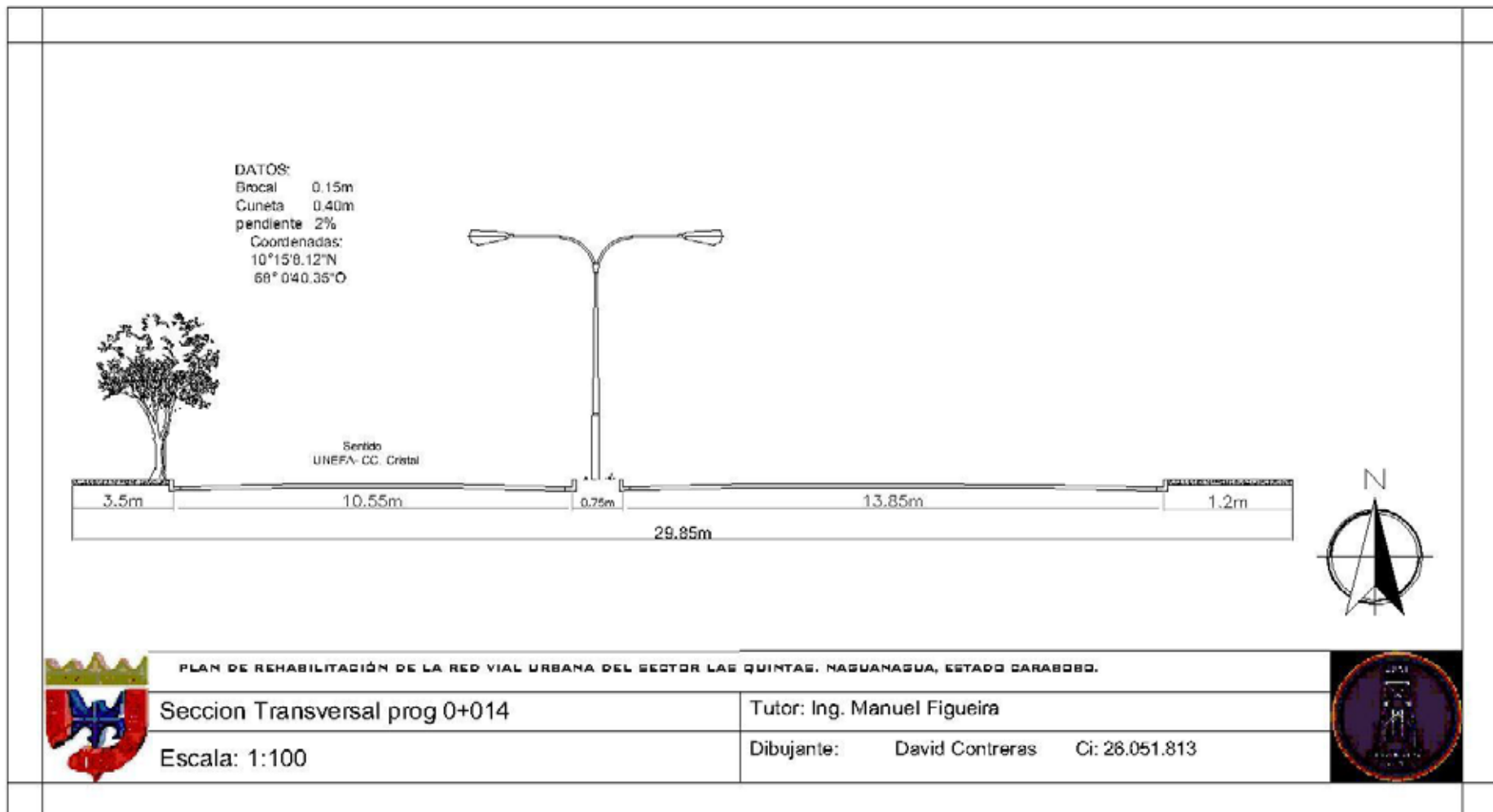


**Figura 77:** Sumidero de rejilla obstruido.

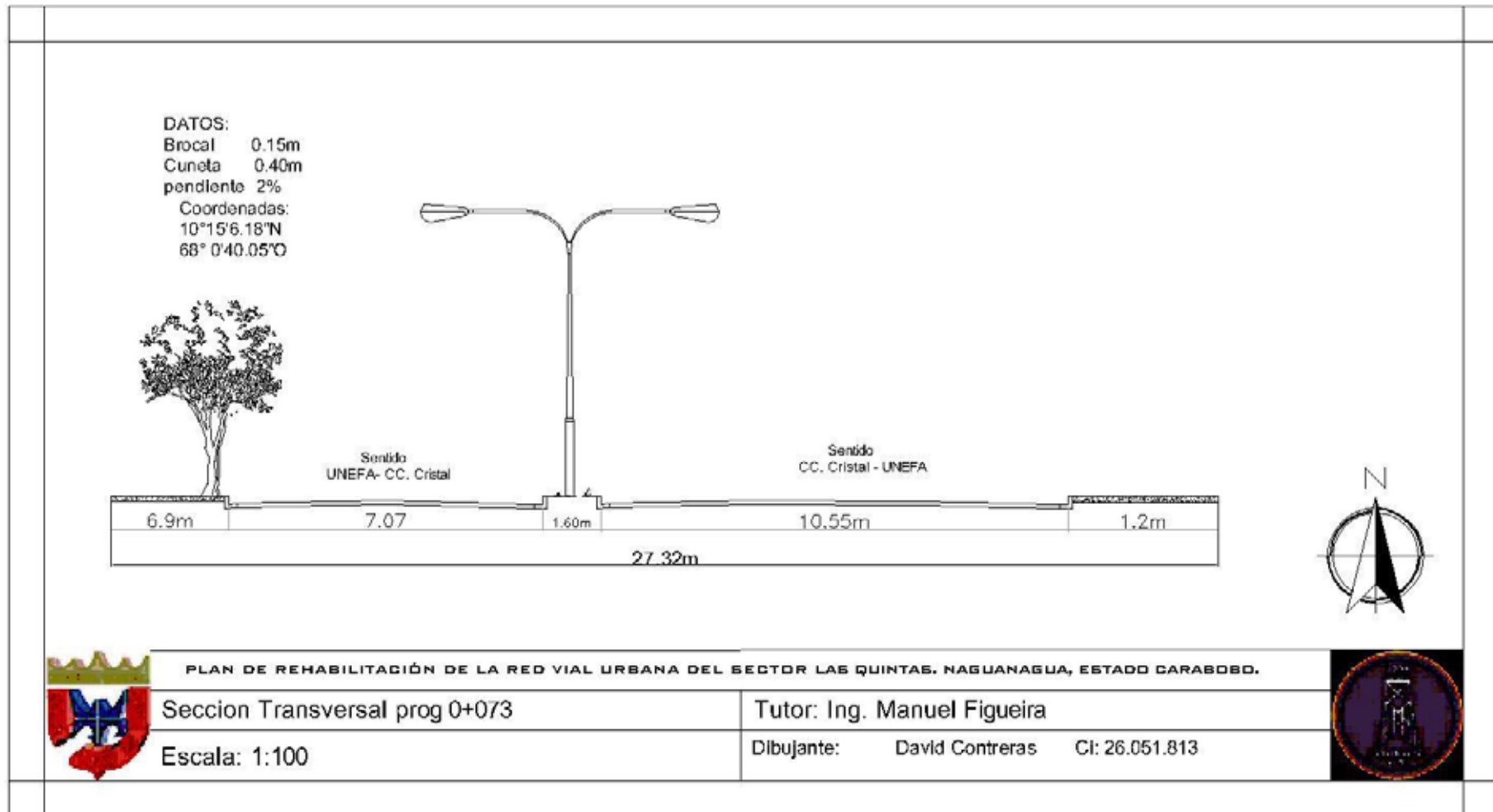
Fuente: Contreras D. (2020).

**APÉNDICE D: Planos de la zona en estudio**

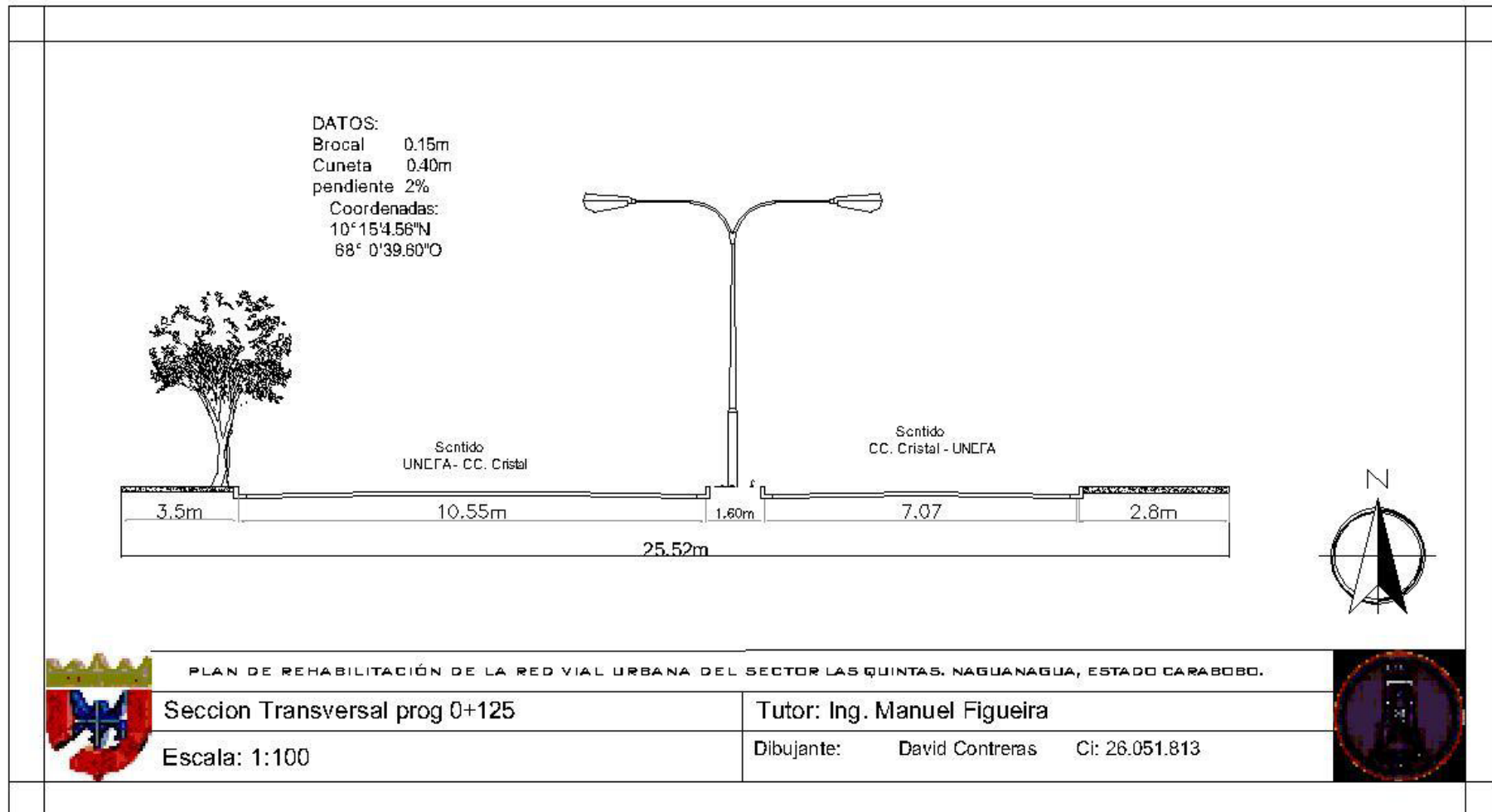
## Transversal progresiva 0+014



**Transversal progresiva 0+073**

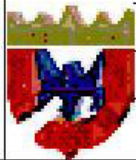
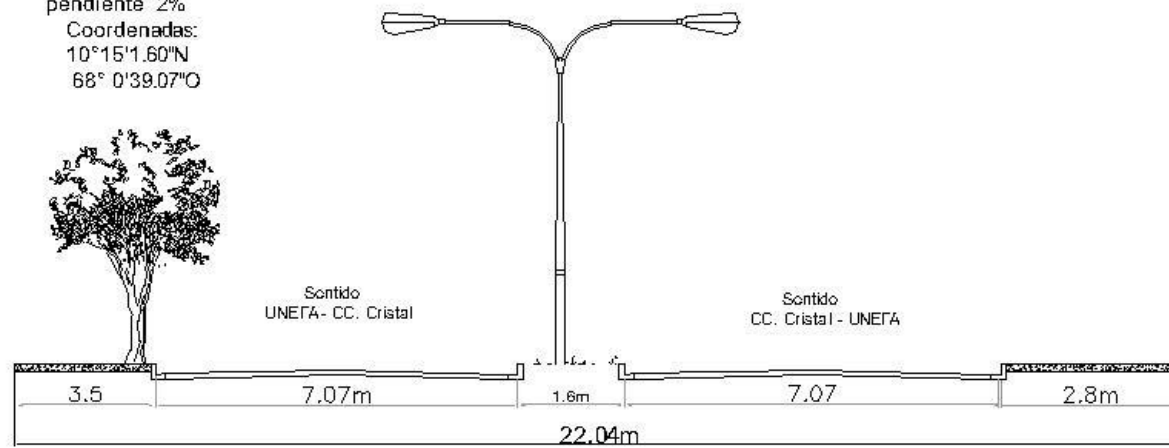


## Transversal progresiva 0+125



## Transversal progresiva 0+218

DATOS:  
 Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10°15'1.60"N  
 68° 0'39.07"O



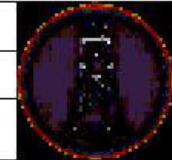
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+218

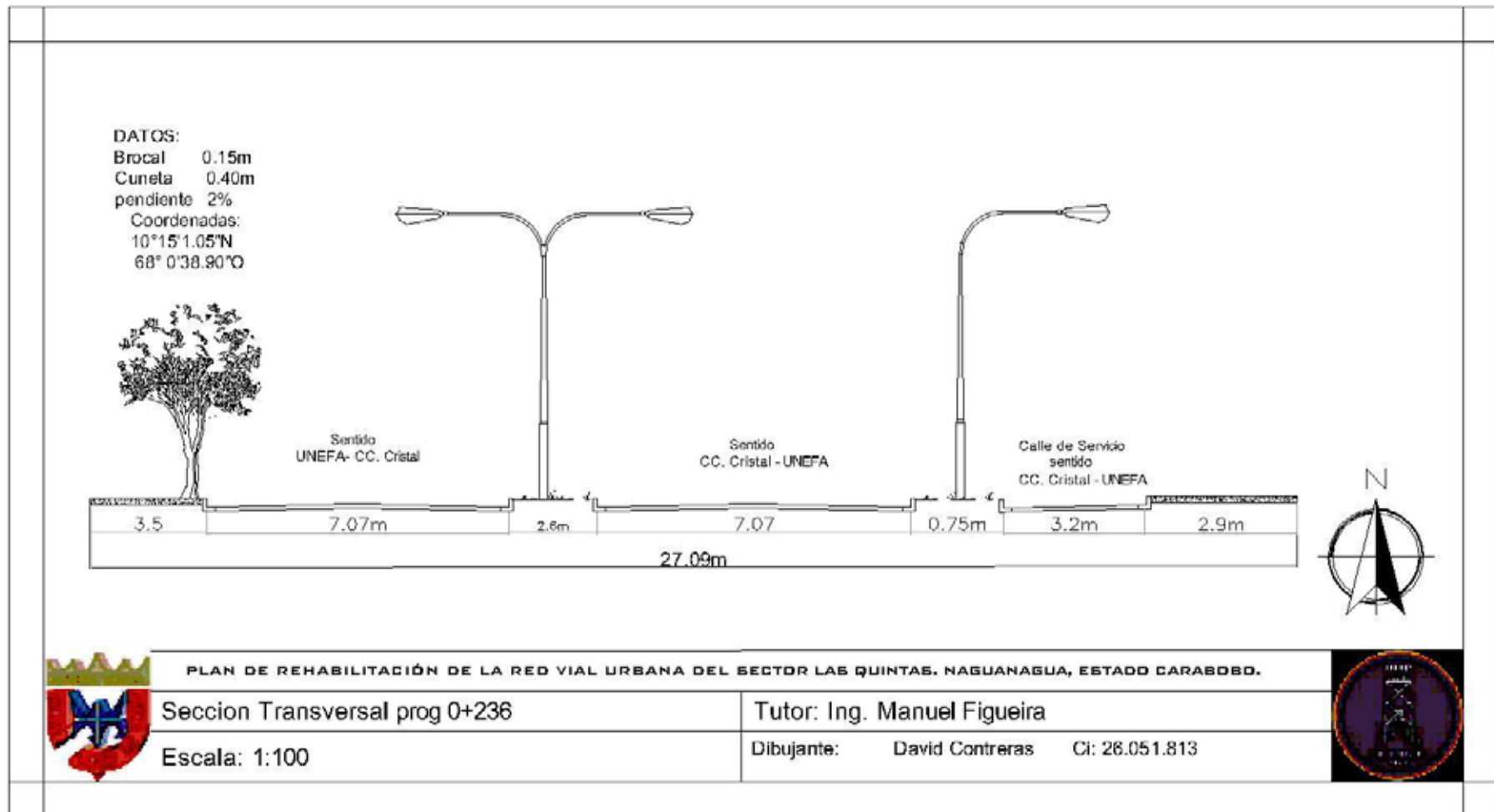
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

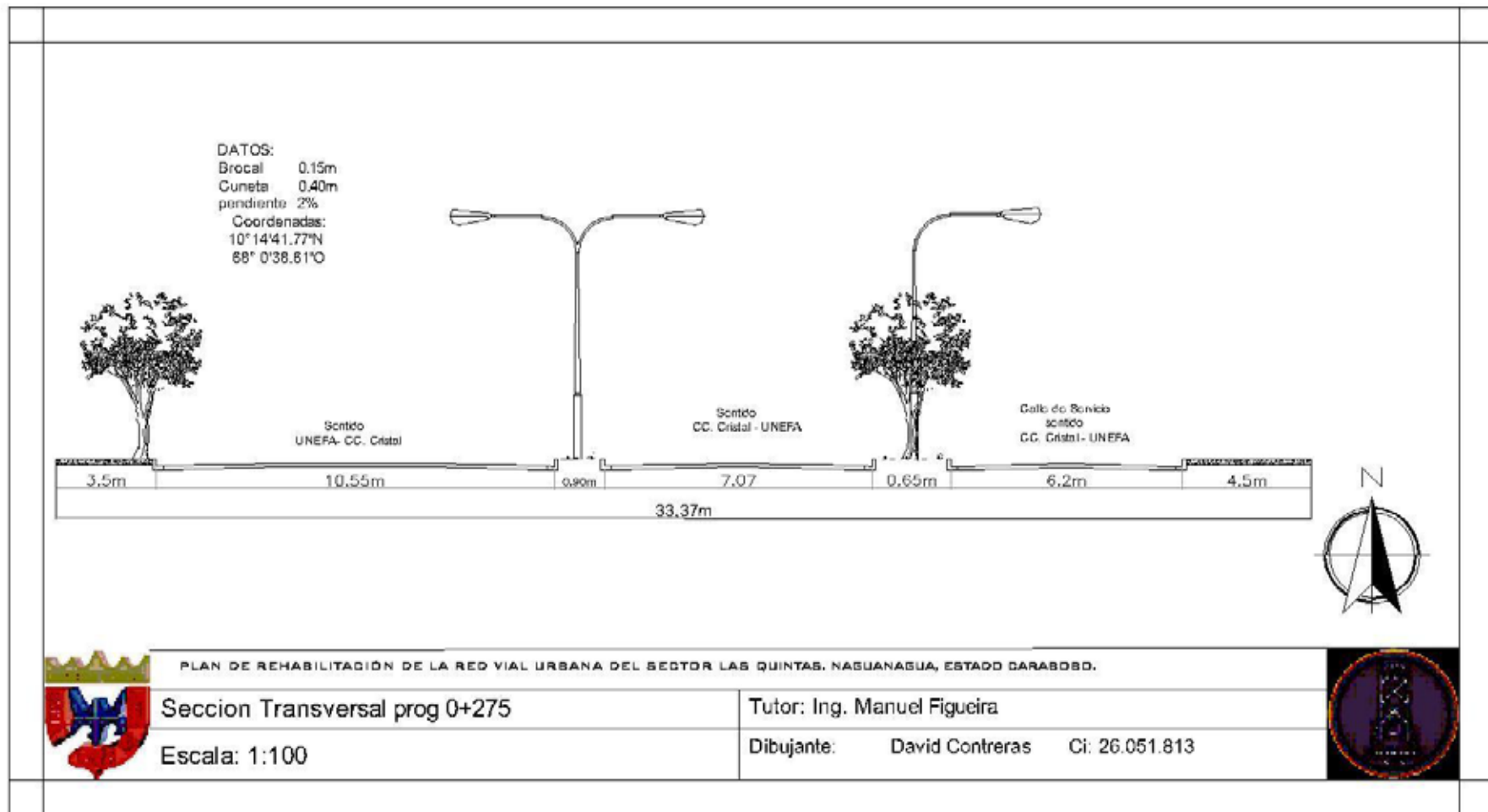
Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Transversal progresiva 0+236



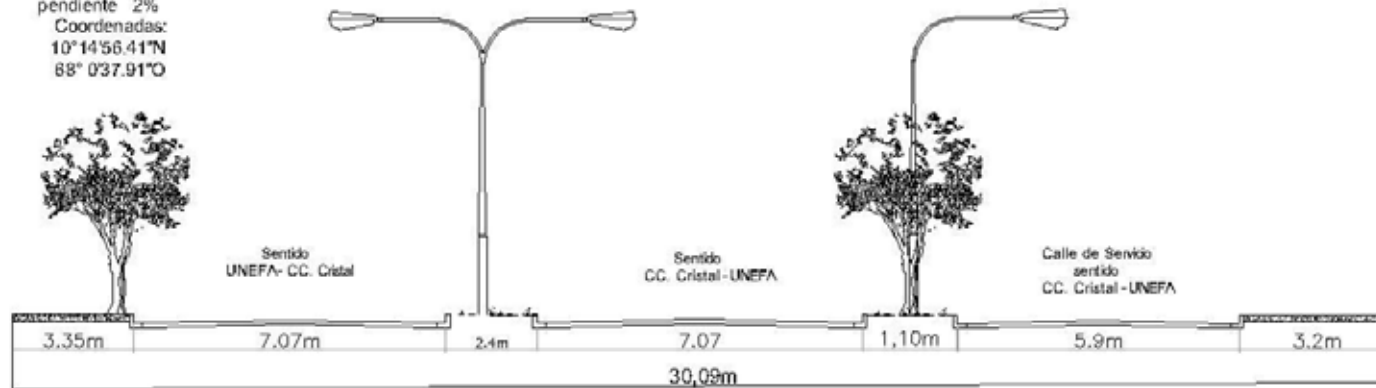
## Transversal progresiva 0+275



## Transversal progresiva 0+380

**DATOS:**

Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10°14'56.41"N  
 88° 037.91"O



PLAN DE REHABILITACION DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAQUANAQUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+380

Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

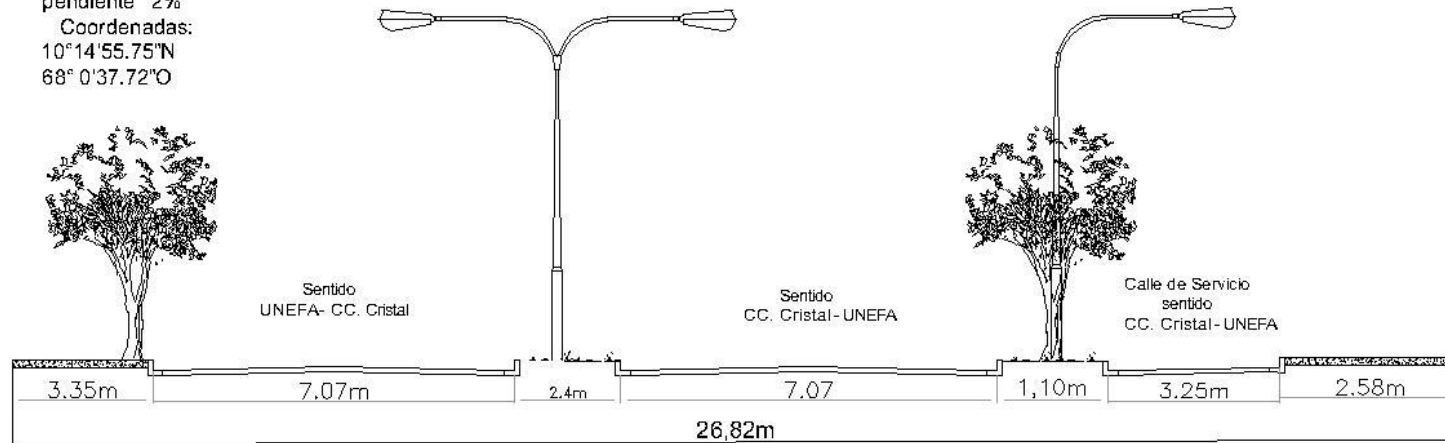
Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Transversal progresiva 0+402

**DATOS:**

Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10° 14' 55.75" N  
 68° 0' 37.72" O



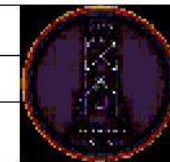
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+402

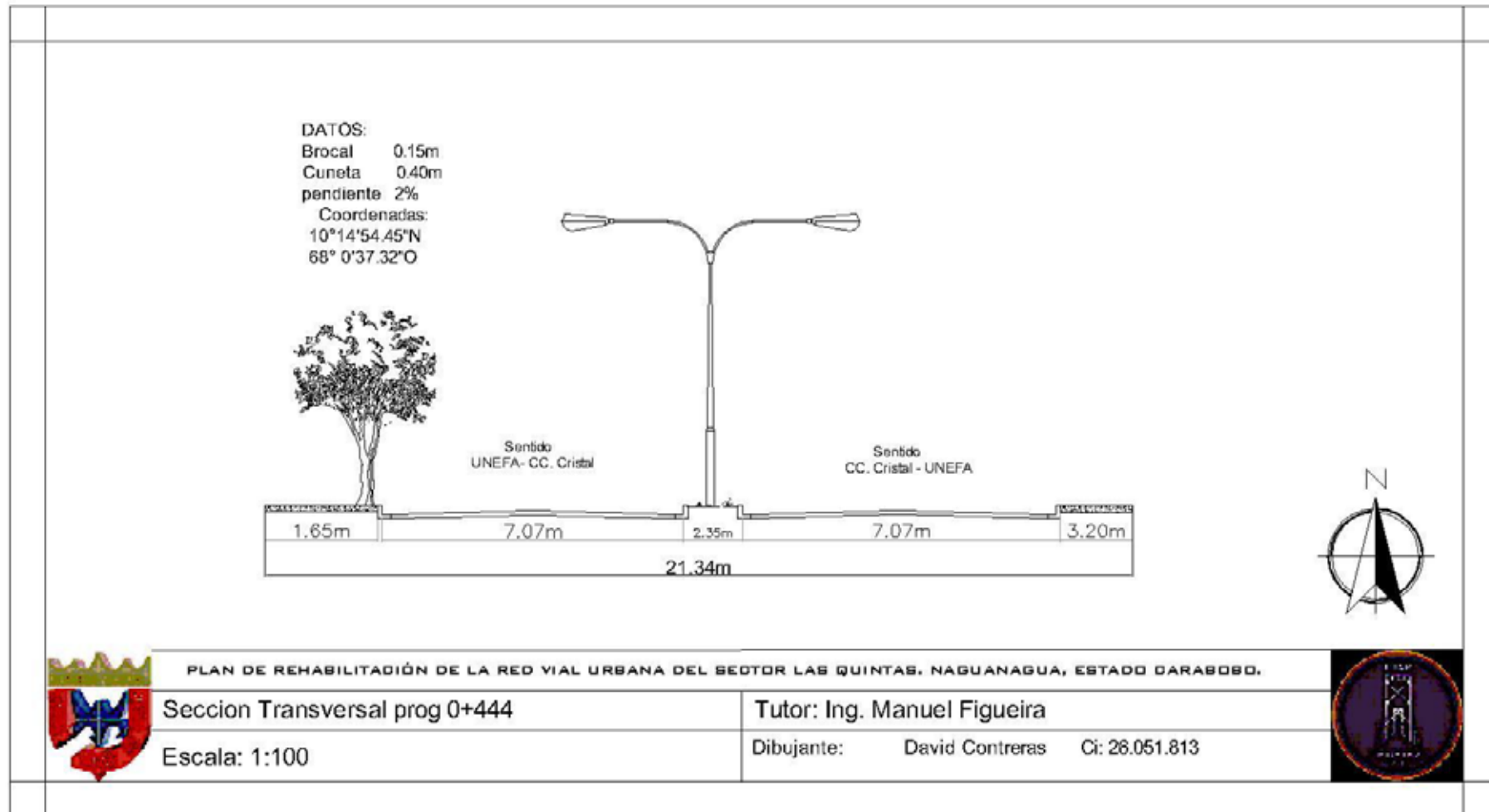
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813

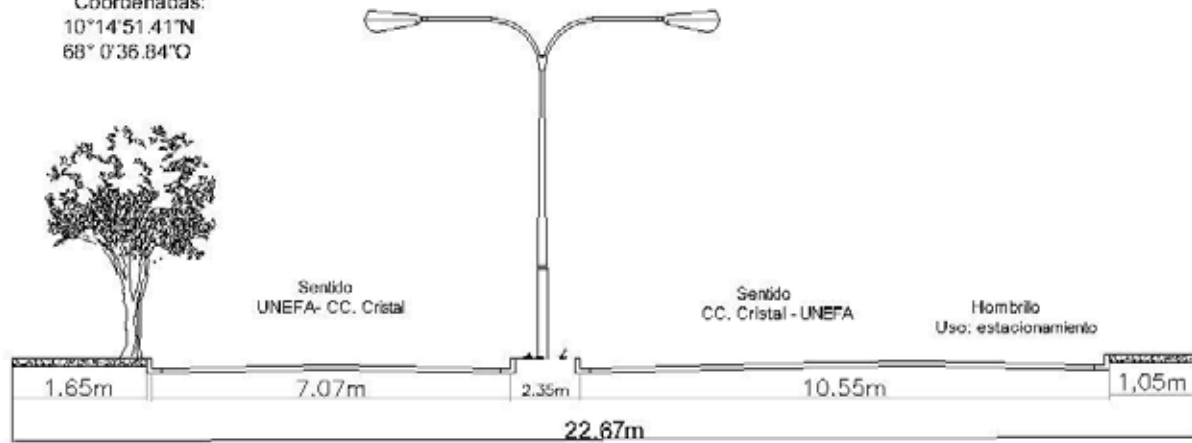


## Transversal progresiva 0+444



**Transversal progresiva 0+538**

DATOS:  
 Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10°14'51.41"N  
 68° 0'36.84"O



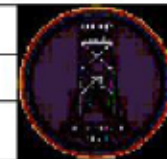
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS, NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+538

Escala: 1:100

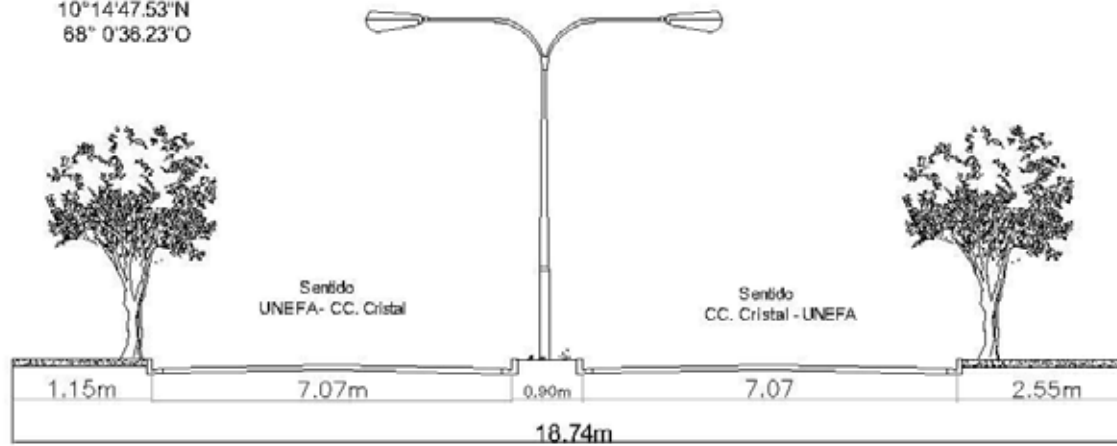
Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Transversal progresiva 0+658

DATOS:  
 Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 coordenadas:  
 10°14'47.53"N  
 68° 0'38.23"O



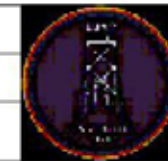
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS, NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+658

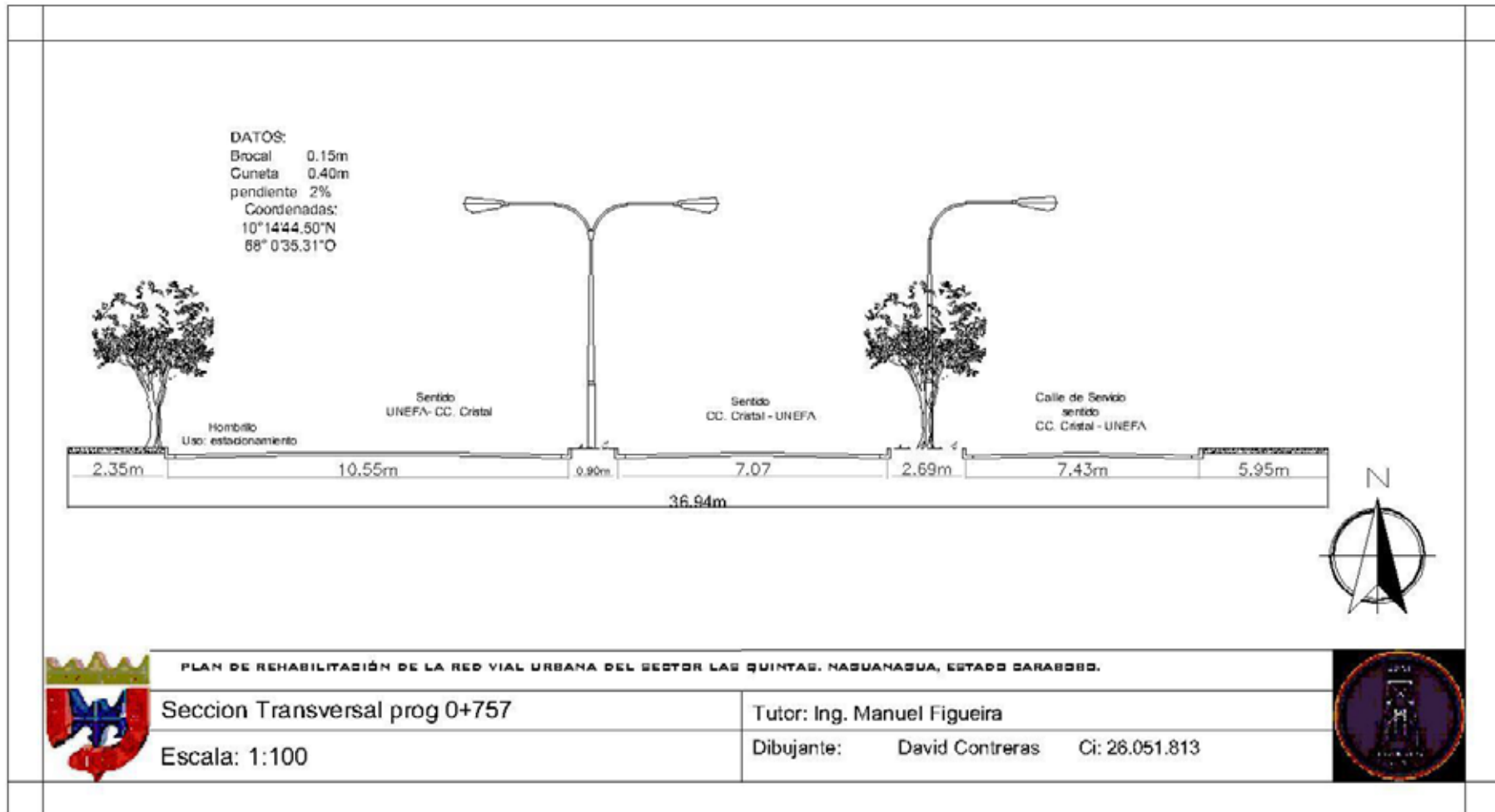
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813

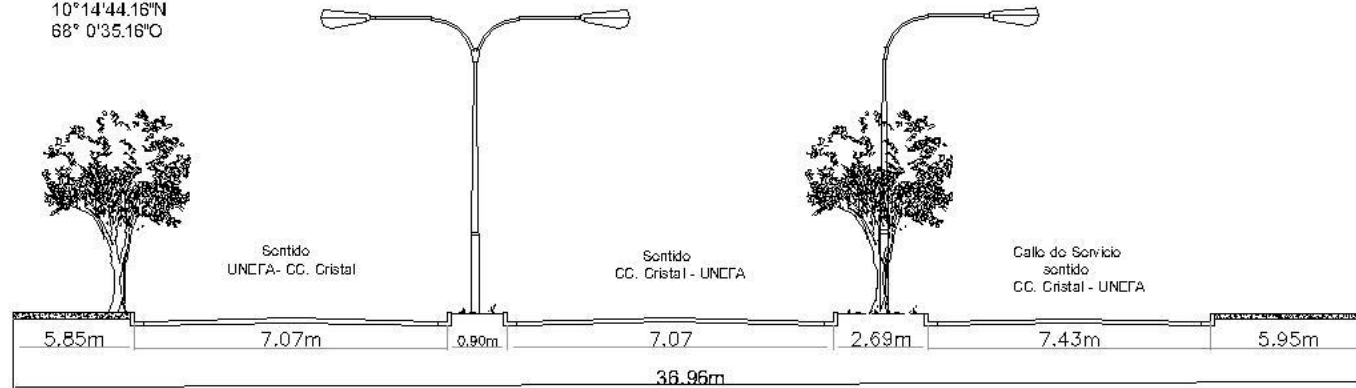


## Transversal progresiva 0+757



## Transversal progresiva 0+781

DATOS:  
 Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10°14'44.16"N  
 88° 0'35.16"O



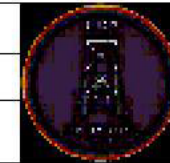
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+781

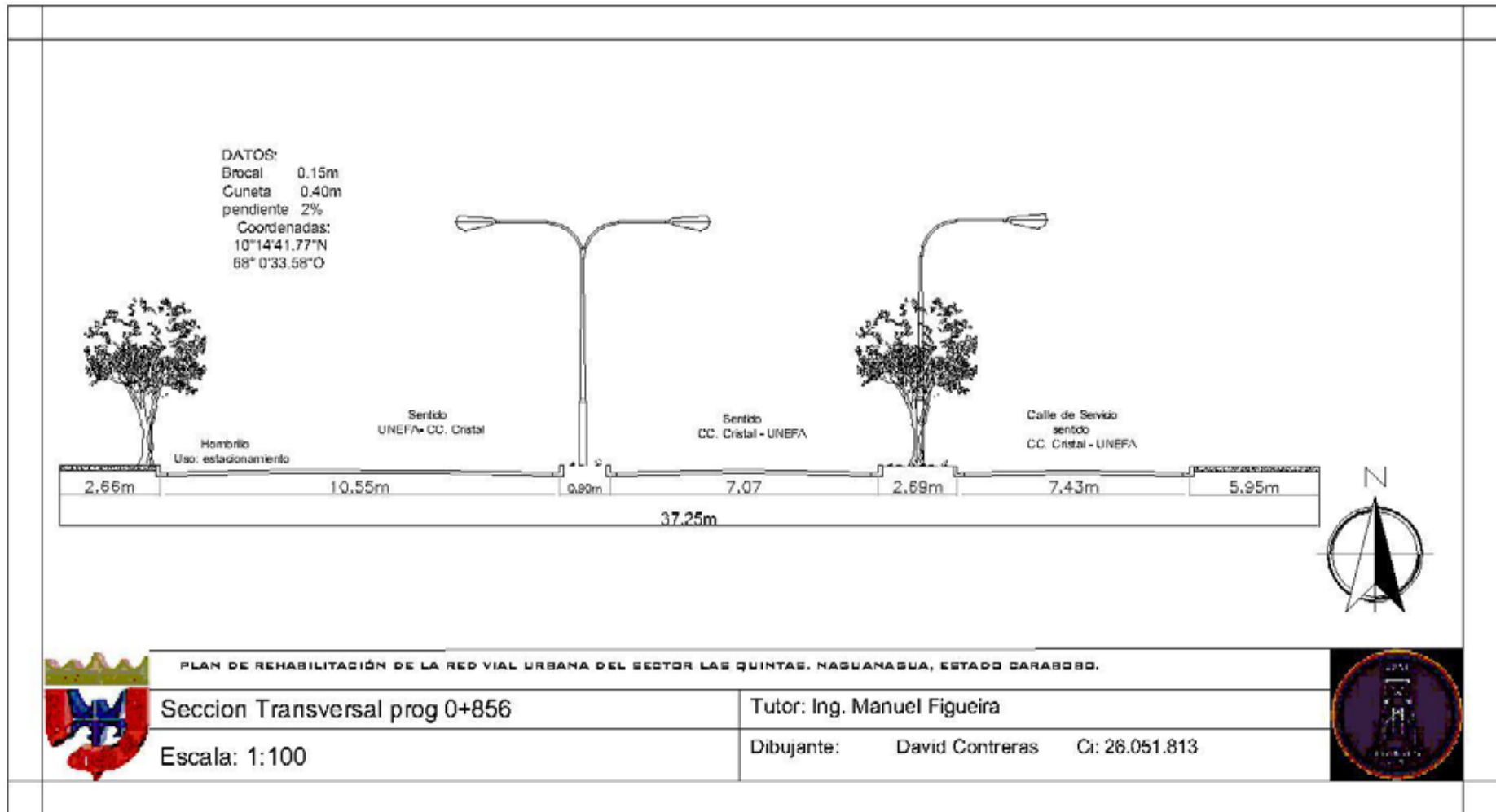
Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Transversal progresiva 0+856



## Transversal progresiva 0+882

**DATOS:**

Brocal 0.15m

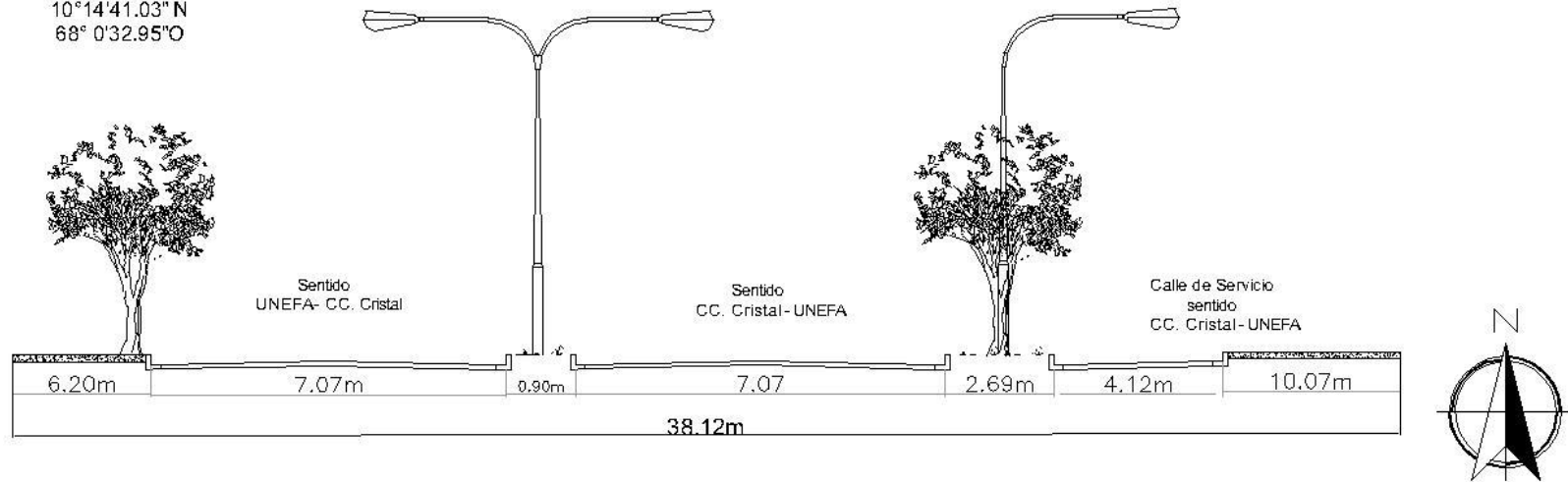
Cuneta 0.40m

pendiente 2%

coordenadas:

10° 14' 41.03" N

68° 0' 32.95" O



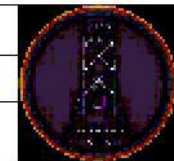
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Seccion Transversal prog 0+882

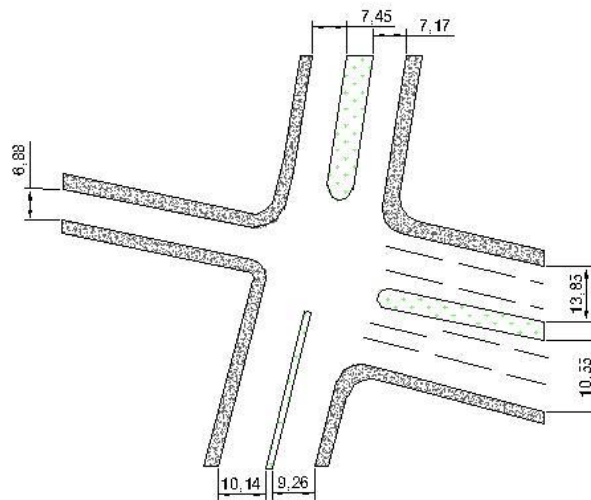
Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



### Intersección progresiva 0+000



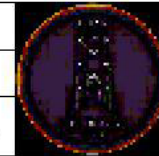
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 1 prog 0+000

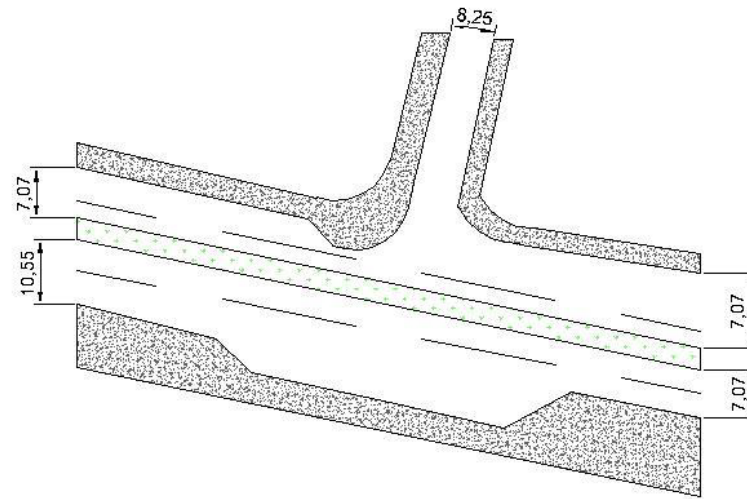
Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Intersección progresiva 0+126



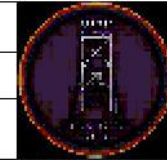
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS, NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 2 prog 0+126

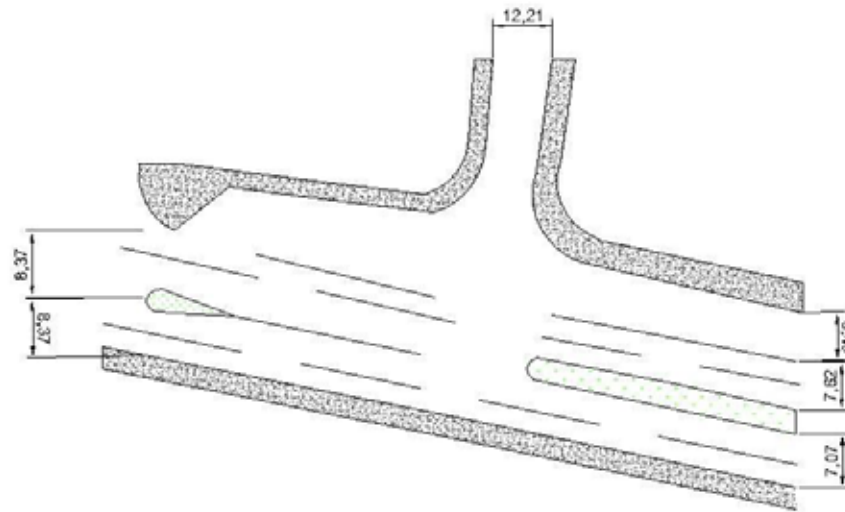
Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



### Intersección progresiva 0+222



PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 3 prog 0+222

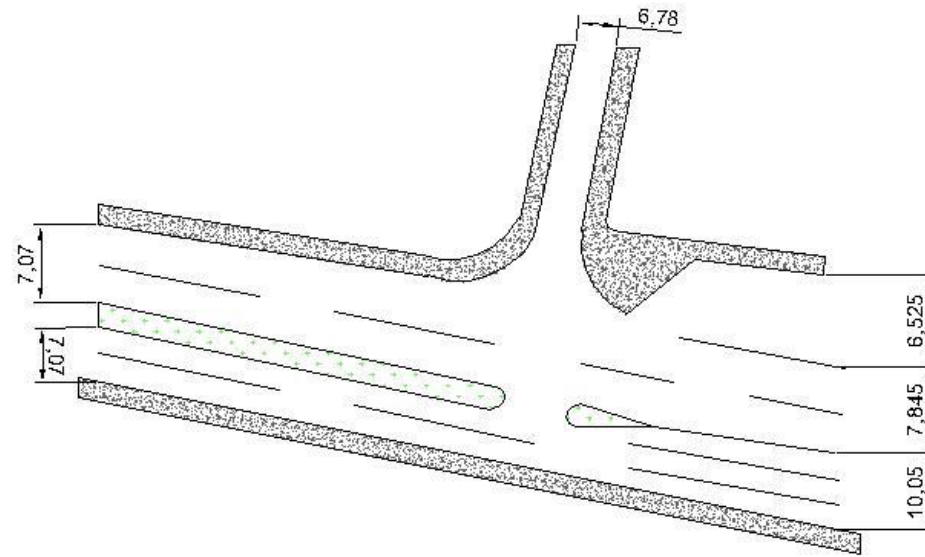
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



### Intersección progresiva 0+286



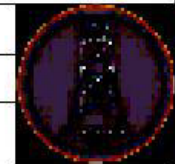
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 4 prog 0+286

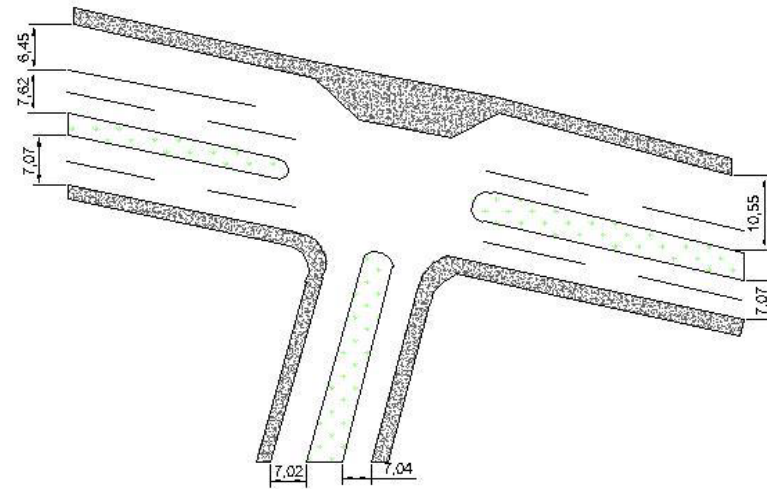
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



**Intersección progresiva 0+432**



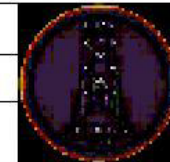
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 5 prog 0+432

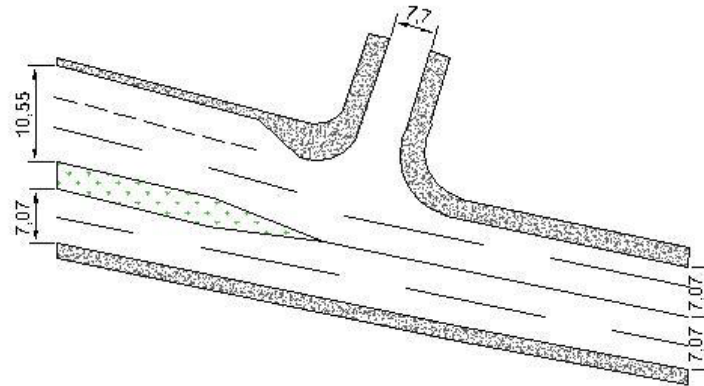
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



## Intersección progresiva 0+572



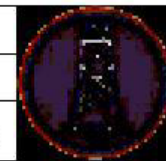
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NABUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 6 prog 0+572

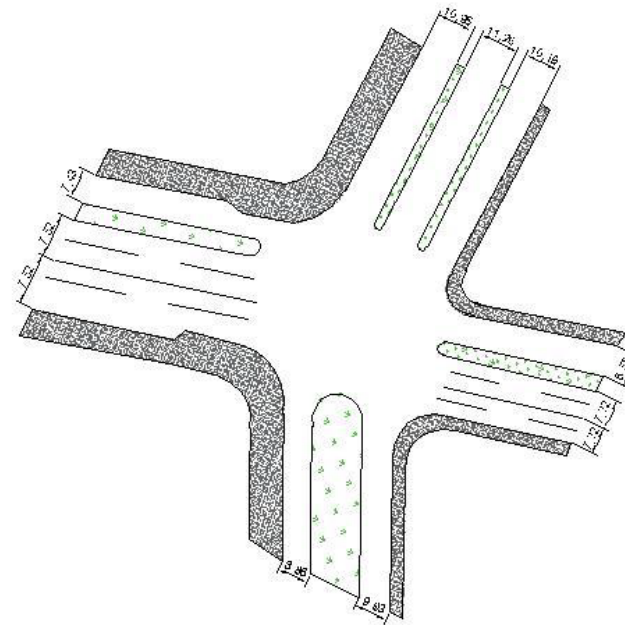
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



### Intersección progresiva 0+900



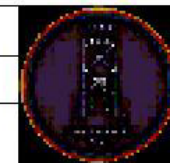
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano de Intersección 7 prog 0+900

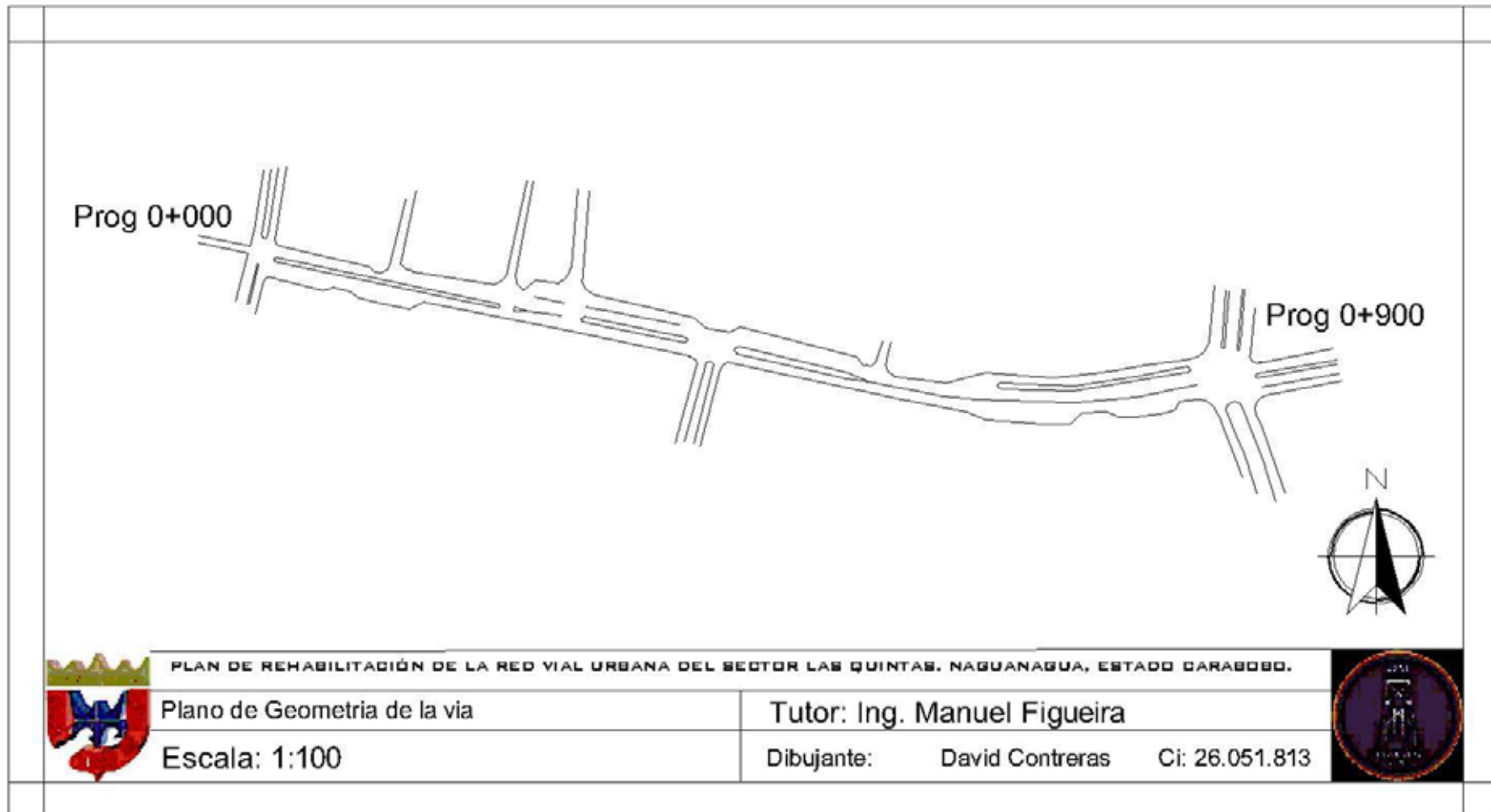
Escala: 1:100

Tutor: Ing. Manuel Figueira

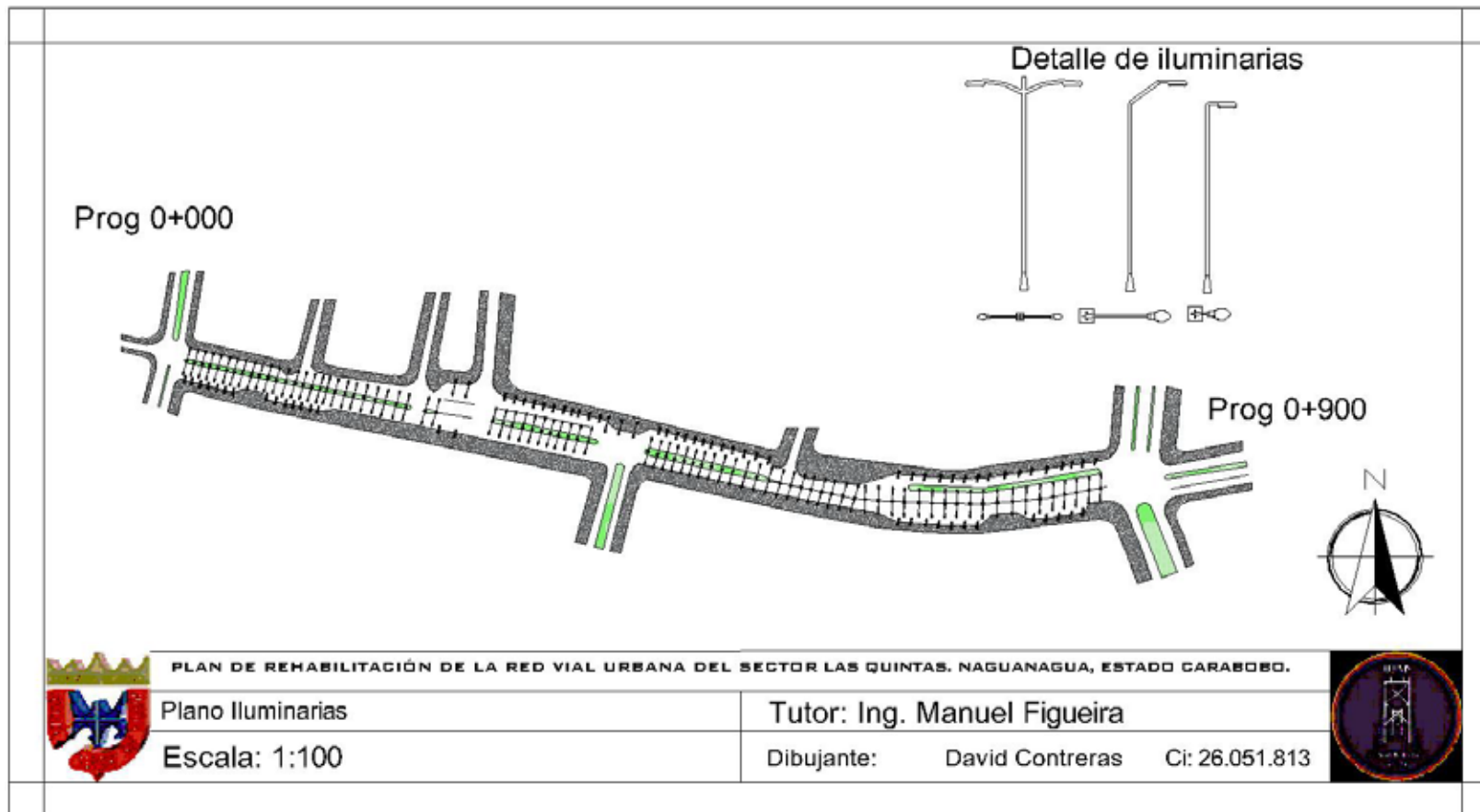
Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813



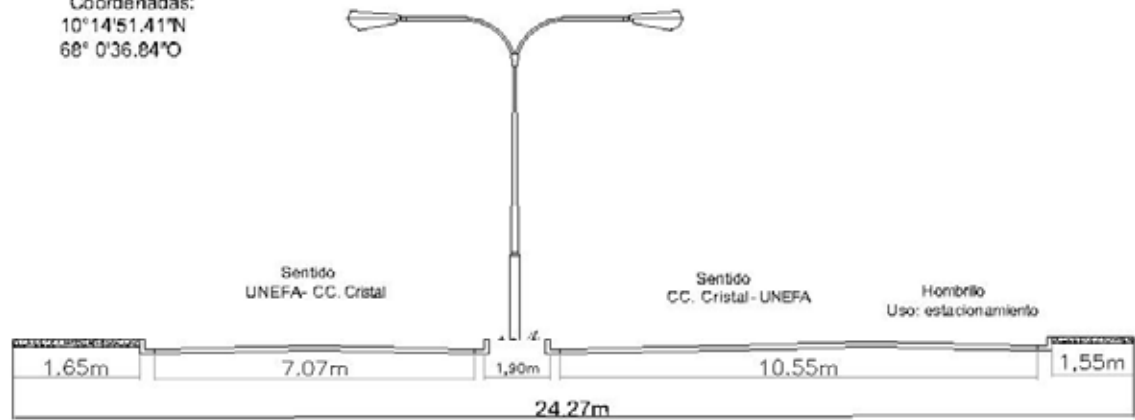
## Geometría de la vía



**APÉNDICE E: Planos de rehabilitación**



DATOS:  
 Brocal 0.15m  
 Cuneta 0.40m  
 pendiente 2%  
 Coordenadas:  
 10° 14' 51.41" N  
 68° 0' 36.84" O



**PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

Plano modificado Seccion Transversal prog 0+538

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci. 26.051.813



DATOS:

Brocal 0.15m

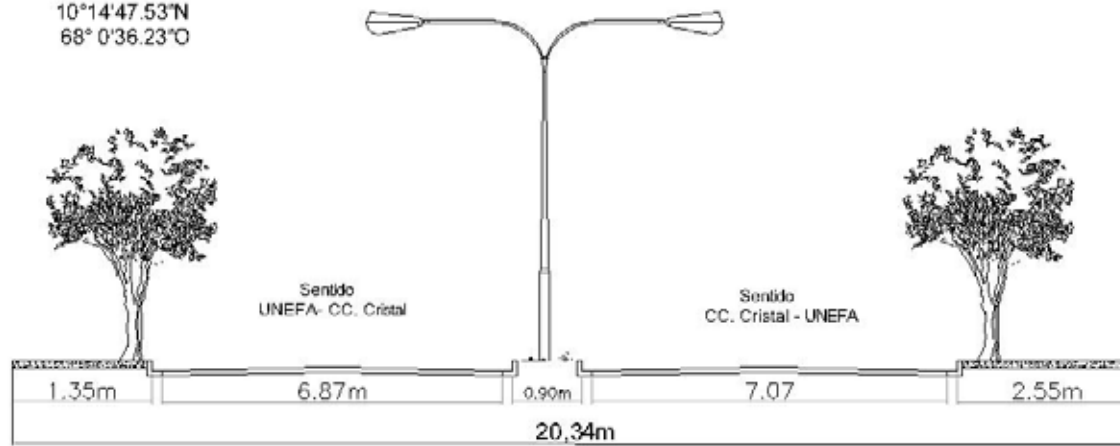
Cuneta 0.40m

pendiente 2%

coordenadas:

10°14'47.53"N

68° 0'36.23"O



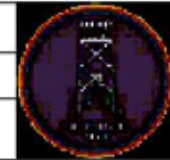
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL URBANA DEL SECTOR LAS QUINTAS. NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Plano Modificado Seccion Transversal prog 0+658

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Escala: 1:100

Dibujante: David Contreras Ci: 26.051.813

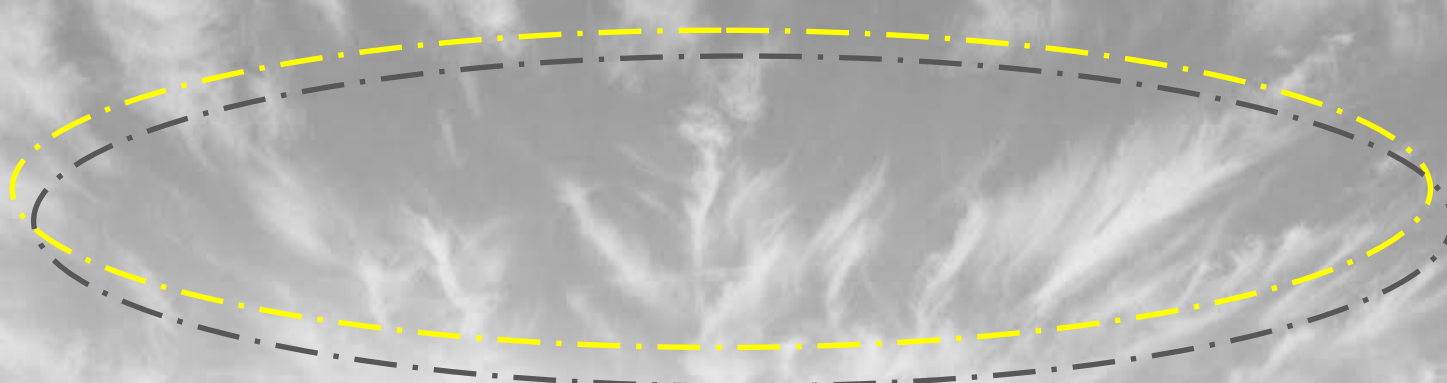


**APÉNDICE F: Memoria Descriptiva**



Universidad  
José Antonio Páez

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



**Autor: David Contreras**  
**Tutor: Ing. Manuel Figueira**



## ÍNDICE

### CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>Identificación de la severidad de la vialidad .....</b>	<b>1</b>
<b>Cálculo de la carpeta asfáltica .....</b>	<b>2</b>
<b>Slurry Seal .....</b>	<b>12</b>
<b>Rehabilitación de sección de vía .....</b>	<b>13</b>
<b>Rehabilitación para carriles.....</b>	<b>13</b>
<b>Rehabilitación para las aceras.....</b>	<b>13</b>
<b>Rehabilitación de iluminación .....</b>	<b>15</b>
<b>Rehabilitación de las zonas verdes .....</b>	<b>15</b>
<b>Rehabilitación de señalización vertical.....</b>	<b>16</b>
<b>Rehabilitación de paradas de autobuses.....</b>	<b>18</b>
<b>Rehabilitación de Áreas Verdes .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>19</b>
<b>Plan de Mantenimiento Preventivo .....</b>	<b>19</b>
1. Diagrama de posibles conflictos que se puedan originar en la vía. ....	19
2. Bacheo y reparaciones. ....	20
3. Señalización vertical.....	22
4. Demarcación vial. ....	23
5. Mantenimiento del sistema de iluminación. ....	24

6.	Limpieza de drenajes. ....	26
7.	Limpieza del pavimento. ....	27
8.	Chequeo de la canalización de las aguas. ....	29
<b>Plan de Mantenimiento preventivo para las fallas por árboles:.....</b>		<b>30</b>
<b>Plan de Mantenimiento Correctivo .....</b>		<b>33</b>
1.	Escarificación y repavimentación de la carpeta asfáltica. ....	34
2.	Bacheo y reparaciones. ....	35
3.	Reposición de la señalización vertical. ....	37
4.	Demarcación vial. ....	38
5.	Mantenimiento del sistema de iluminación. ....	39
6.	Reparación de alcantarillas .....	41
<b>Plan de Mantenimiento preventivo para las fallas por árboles:.....</b>		<b>43</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>44</b>
<b>Incorporación de parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad. ....</b>		<b>44</b>
<b>Cronograma de aplicación de cada plan .....</b>		<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>47</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

Figura 1: Slurry seal .....	13
Figura 2: Señalización vertical, cruce .....	16
Figura 3: Señalización vertical, prohibido vuelta en U.....	16
Figura 4: Señalización vertical, colegio/universidad .....	16
Figura 5: Señalización vertical, parada bus .....	17
Figura 6: Señalización vertical, velocidad máxima .....	17
Figura 7: Señalización vertical, cruce peatones .....	17
Figura 8: Plano de Ubicación de nuevas paradas de buses .....	18
Figura 9: Diagrama Ishikawa .....	20
Figura 10: Bacheo .....	21
Figura 11: Señalización Vertical.....	23
Figura 12: Demarcación vial.....	24
Figura 13: Sistema de Iluminación vial .....	26
Figura 14: Limpieza de los drenajes .....	27
Figura 15: Limpieza del pavimento .....	29
Figura 16: Ácer campestre .....	30
Figura 17: Fagus sylvatica .....	31
Figura 18: Quercus robur .....	31
Figura 19: Populus simonii .....	32
Figura 20: Tilia cordata.....	32
Figura 21: Platanus.....	33
Figura 22: Ulmus .....	33
Figura 23: Escarificación y repavimentación de la carpeta asfáltica. ....	35
Figura 24: Bacheo y reparaciones .....	37
Figura 25: Señalización Vertical.....	38
Figura 26: Demarcación vial.....	39
Figura 27: Sistema de Iluminación vial .....	41
Figura 28: Reparación de alcantarillas.....	42

Figura 29: Reparación de alcantarillas.....	42
Figura 30: Reubicación de Árbol.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

### TABLA

Tabla 1: Cantidad de fallas.....	1
----------------------------------	---

## ÍNDICE DE CUADROS

### CUADRO

Cuadro 1: Cronograma de aplicación del Plan.....	46
--	----

## CAPÍTULO I

### Identificación de la severidad de la vialidad

Para realizar una rehabilitación vial, primeramente, hay que conocer las condiciones en que se encuentra la vía en estudio. Por ello, se realizó una inspección vial en la av.97 Salvador Feo la Cruz, Sector las Quintas de Naguanagua, específicamente entre las coordenadas UTM 608298,2 E 1133465,6 N y 608513,7 E 1132636,9 N, observando las fallas del pavimento, condiciones del alumbrado, drenajes, semáforos y árboles.

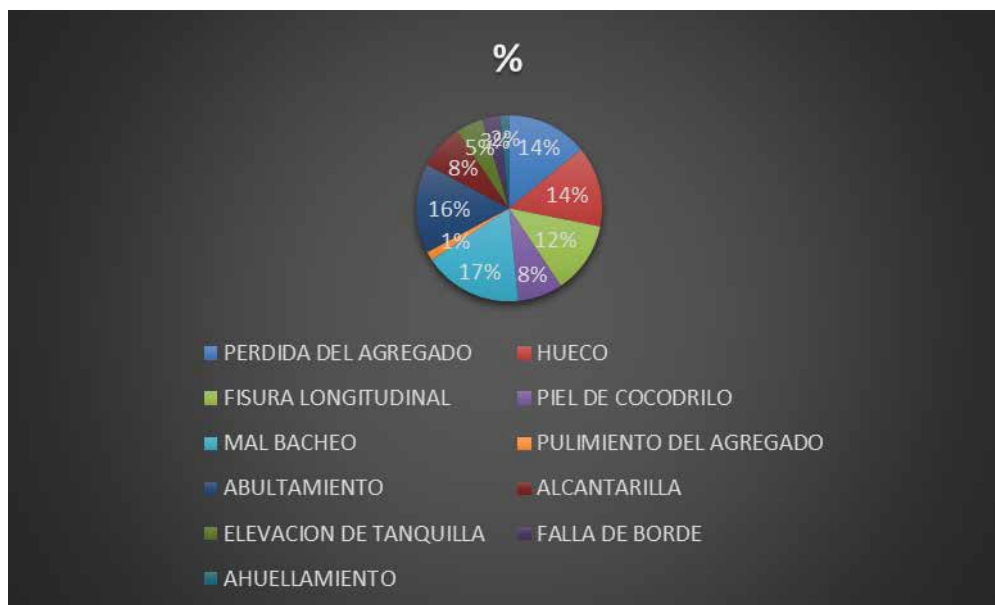
A continuación, se realizó un estudio de la severidad de vía en estudio por tramos, tomando en cuenta la planilla de severidad del trabajo de grado “Lineamientos generales para el control de calidad de la vialidad en Venezuela. Caso estudio Av. Cuatricenteraria, Municipio Valencia, edo. Carabobo”.

**Tabla 31: Cantidad de fallas**

TIPO DE FALLA	CANTIDAD	%
PERDIDA DEL AGREGADO	9	14
HUECO	9	14
FISURA LONGITUDINAL	8	13
PIEL DE COCODRILO	5	8
MAL BACHEO	11	17
PULIMIENTO DEL AGREGADO	1	2
ABULTAMIENTO	10	16
ALCANTARILLA	5	8
ELEVACION DE TANQUILLA	3	5
FALLA DE BORDE	2	3
AHUELLAMIENTO	1	2
TOTAL	64	100

Fuente: Contreras D. (2020)

**Gráfico 1: Cantidad de fallas**



Fuente: Contreras D. (2020)

Se pudo observar que las fallas más frecuentes en la vialidad es el mal bacheo con un 17%, en segundo lugar, el abultamiento con un 16% y en tercer lugar la pérdida de agregado y huecos con un 14% cada una.

Se puede observar que la vialidad tiene un valor de severidad media, aunque después de haber analizado cada tramo se pudo observar que algunos tienen un nivel de severidad media-baja y otros, severidad media-alta.

De no ser solventado esta situación, en poco tiempo la vialidad puede pasar de una severidad media a una grave o muy grave, por ello se propone como plan de rehabilitación vial, la rehabilitación de la carpeta asfáltica.

### **Cálculo de la carpeta asfáltica**

#### **Sentido #1**

<b>UNEFA - CC. CRITAL</b>	
<b>TPD</b>	17117
<b>VEHÍCULOS PESADOS</b>	571
<b>% VEHÍCULOS PESADO</b>	3
<b>FHP</b>	0,86

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Datos:**

- 2 carriles
- Carga límite legal= 18.000 lbs
- Vialidad interestatal
- CBR regular- buena
- Periodo de diseño en años = 20
- Mezcla en planta dosificada por volumen

**Cálculo:**

- Cantidad de vehículos pesados por carril:

$$TPD * 3\% * 50\% = 286 \text{ Vehículos}$$

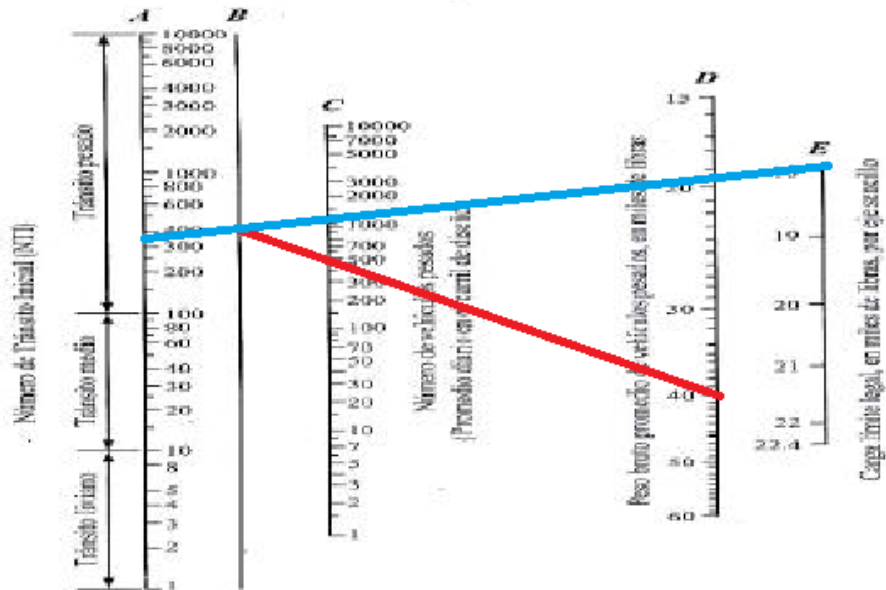
**Rangos Estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse**

TABLA 1		
<i>Rangos estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse</i>		
<i>Descripción de la calle o carretera</i>	<i>Porcentaje de tránsito pesado</i>	<i>Promedio de pesos brutos (1,000 lbs)</i>
Calles de ciudades	5 o menos	15 - 25
Carreteras urbanas:		
Área metropolitana	5 - 15	20 - 30
Interestatales	5 - 10	35 - 45
Caminos rurales locales	10 - 15	15 - 25
Carreteras interurbanas:		
Estatales	5 - 20	30 - 40
Federales	10 - 25	35 - 45

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Promedio Peso Bruto: sabiendo que la calle o carretera es interestatal  
Promedio de pesos brutos= 40.000 lbs

## ÁBACO



Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Numero de Tránsito inicial (NTI)  
NTI= 350 (Tránsito pesado)
- Factor de Ajuste = 1,49

## Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)

\*Probable rango

**TABLA 3**

*Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)*

Periodo de diseño en años (n)	Porcentaje de crecimiento anual (r)				
	2	4	6	8	10
1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
6	0.32	0.32	0.35	0.37	0.39
8	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
10	0.55	0.60	0.66	0.72	0.80
12	0.67	0.75	0.84	0.95	1.07
14	0.80	0.92	1.05	1.21	1.40
16	0.93	1.09	1.28	1.52	1.80
18	1.07	1.28	1.55	1.87	2.28
20	1.21	1.49	1.84	2.29	2.86
25	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

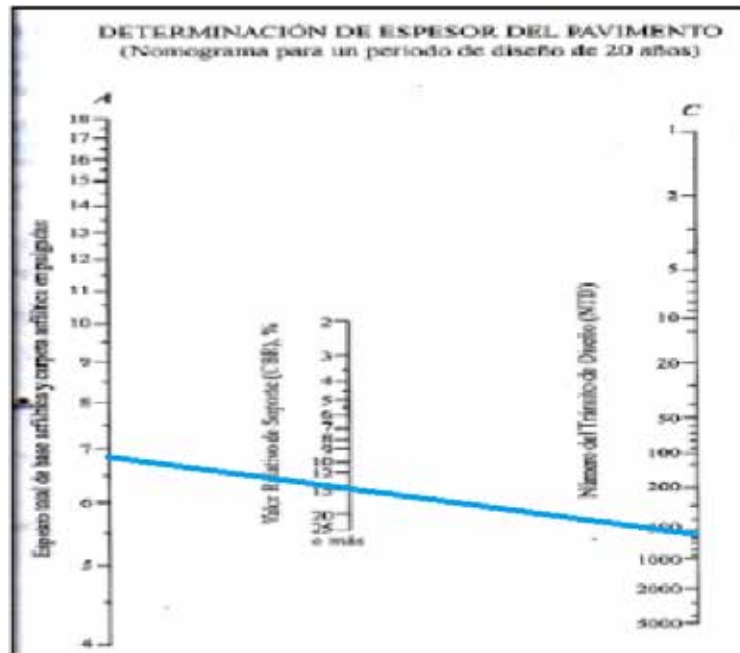
- Numero de Tránsito Diario (NTD) = NTI \* factor de ajuste

$$NTD = 350 * 1,49 = 521.5$$

- CBR : regular- buena

$$CBR = 15$$

## Determinación de Espesor del Pavimento



Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Espesor de base asfáltica y carpeta asfáltica en pulgadas = 6,8  
Espesor carpeta total= 17,27cm
- Espesor mínimo de la carpeta según tabla= 6

### Espesor de la Carpeta en cm

Tipo de Carpeta Asfáltica	Espesor de la carpeta en cm				
	Tráfico muy liviano	Tráfico liviano	Tráfico medio	Tráfico pesado	Tráfico muy pesado
Tratamiento Superficial Simple	1	1	-	-	-
Tratamiento Superficial Dobie	1.5	1.5	1.5	-	-
Mezcla en el lugar	2	3	4	6	-
Mezcla en planta dosificada por volumen	2	3	4	6	-
Concreto asfáltico, dosificado en planta por peso y con C.A.	2	3	4	5	8

Estos valores se refieren a carga por eje sencillo de 8,118 kg o de eje múltiple de 13,500 kg.

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

El tránsito promedio diario de la vialidad está entre los 10000 y 20000 vehículos, por ello el espesor mínimo de base es de 15 cm

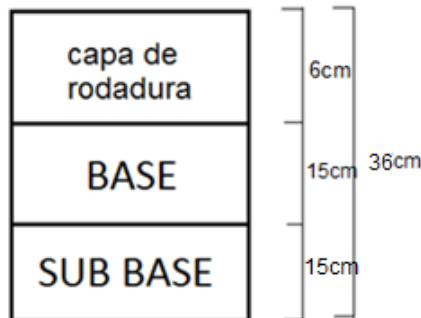
### Intensidad de Tránsito de Vehículos

Intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 ton métricas, considerado en un solo sentido	Curva aplicable para proyecto de espesores	Espesor mínimo de base
Menos de 500 vehículos al día	IV	12 cm
De 500 o 1,000 vehículos al día	III	12 cm
De 10,00 a 2,000 vehículos al día	II	15 cm
Más de 2,000 o autopistas	I	15 cm

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Carpeta asfáltica:

El espesor de la carpeta asfáltica total calculado es de 17,27cm, y se conoce un espesor mínimo para la base es de 12 cm según tabla, y el mínimo de espesor para la capa de rodadura es de 6 cm debido a que la vialidad tiene un tránsito pesado y además, cabe destacar que la subbase debe ser mayor o igual a 6cm por ende, la carpeta asfáltica tiene los siguientes espesores:



Sentido #2

CC. CRITAL - UNEFA	
TPD	18065
VEHÍCULOS PESADOS	413
% VEHÍCULOS PESADO	2
FHP	0,83

Fuente: Rodríguez y Andara (2019).

**Datos:**

- 2 carriles
- Carga límite legal= 18.000 lbs
- Vialidad interestatal
- CBR regular- buena
- Periodo de diseño en años = 20
- Mezcla en planta dosificada por volumen

**Cálculo:**

- Cantidad de vehículos pesados por carril

$$TPD * 2\% * 50\% = 216 \text{ Vehículos}$$

**Rangos Estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse**

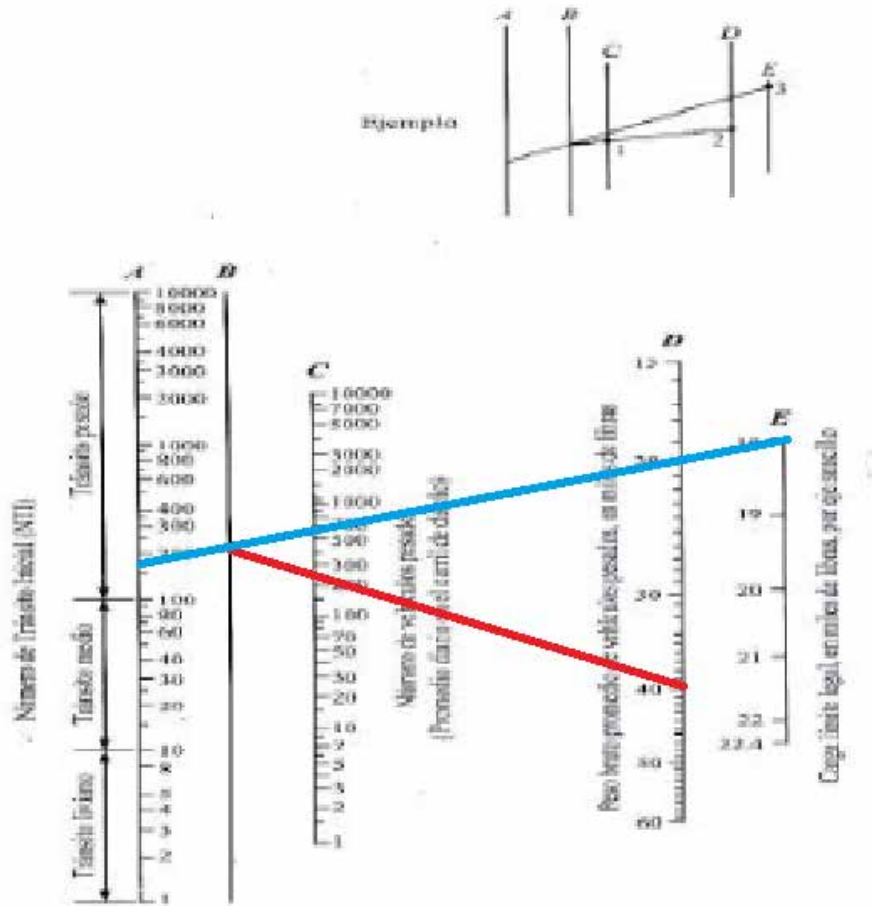
<i>Descripción de la calle o carretera</i>	<i>Porcentaje de tránsito pesado</i>	<i>Promedio de pesos brutos (1,000 lbs)</i>
Calles de ciudades	5 o menos	.15 - 25
Carreteras urbanas:		
Área metropolitana	5 - 15	20 - 30
Interestatales	5 - 10	35 - 45
Caminos rurales locales	10 - 15	15 - 25
Carreteras interurbanas:		
Estatales	5 - 20	30 - 40
Federales	10 - 25	35 - 45

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Promedio Peso Bruto: sabiendo que la calle o carretera es interestatal

$$\text{Promedio de pesos brutos} = 40.000 \text{ lbs}$$

## ÁBACO



Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Numero de Tránsito inicial (NTI)

$$NTI = 190 \text{ (Tránsito Pesado)}$$

- Factor de Ajuste = 1,49

## Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)

\*Probable rango

**TABLA 3**  
Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)

Periodo de diseño en años (a)	Porcentaje de crecimiento anual (r)				
	2	4	6	8	10
1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
6	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39
8	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
10	0.55	0.60	0.66	0.72	0.80
12	0.67	0.75	0.84	0.95	1.07
14	0.80	0.92	1.05	1.21	1.40
16	0.93	1.09	1.28	1.52	1.80
18	1.07	1.28	1.55	1.87	2.28
20	1.21	1.49	1.84	2.29	2.86
22	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

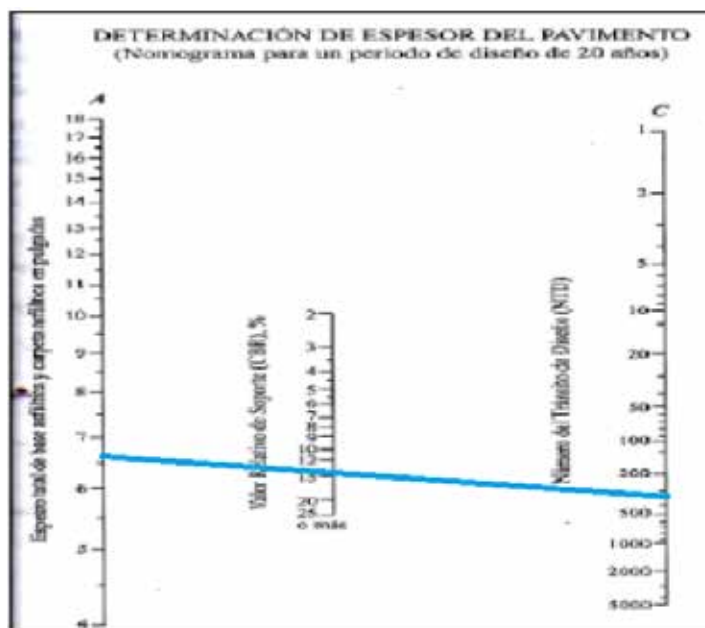
- Numero de Tránsito Diario (NTD)

$$NTI * \text{factor de ajuste} = NTD = 5 * 1,49 = 283,1$$

- CBR : regular- buena

$$CBR = 15$$

## Determinación de Espesor del Pavimento



Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Espesor de base asfáltica y carpeta asfáltica en pulgadas = 6,6

    Espesor carpeta total= 16,76cm

- Espesor mínimo de la carpeta según tabla= 6

### Espesor de la Carpeta en cm

Tipo de Carpeta Agilítica	Espesor de la carpeta en cm				
	Tránsito muy liviano	Tránsito liviano	Tránsito medio	Tránsito pesado	Tránsito muy pesado
Tratamiento Superficial Simple	1	1	-	-	-
Tratamiento Superficial Doble	1.5	1.5	1.5	-	-
Miencía en el lugar	2	3	4	6	-
Miencía en planta dosificada por volumen	2	3	4	6	-
Concreto asfáltico, dosificado en planta por peso y con P.A.	2	3	4	6	8

Estos valores se refieren a carga por eje sencillo de 9,118 kg o de eje múltiple de 13,500 kg.

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

El tránsito promedio diario de la vialidad está entre los 10000 y 20000 vehículos, por ello el espesor mínimo de base es de 15 cm

### Intensidad de Tránsito de Vehículos

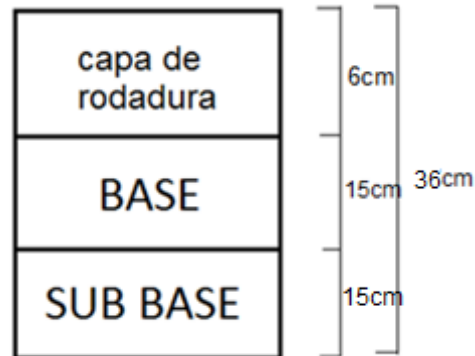
Intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 ton métricas, considerado en un solo sentido	Curva aplicable para proyecto de espesores	Espesor mínimo de base
Menos de 500 vehículos al día	IV	12 cm
De 500 o 1,000 vehículos al día	III	12 cm
De 10,00 a 2,000 vehículos al día	II	15 cm
Más de 2,000 o autopistas	I	15 cm

Fuente: Vías de Comunicación, Crespo Villalaz

- Carpeta asfáltica

El espesor de la carpeta asfáltica total calculado es de 16,76cm, y se conoce un espesor mínimo para la base es de 12 cm según tabla, y el mínimo de espesor para la capa de rodadura es de 6 cm debido a que la vialidad tiene un tránsito

pesado y además, cabe destacar que la subbase debe ser mayor o igual a 6cm por ende, la carpeta asfáltica tiene los siguientes espesores:



### **Slurry Seal**

Una vez obtenido el cálculo de la carpeta asfáltica en ambos sentidos, se notó que ambos contienen un espesor de capa de rodadura de 6 cm, por ello, se concluyó que se debe realizar una sobre carpeta con la técnica de Slurry Seal, llamada también lechadas asfálticas, debido a que consiste en un sistema de revestimiento de pavimentos que se fija a la superficie y además, es una capa asfáltica altamente resistente al desgaste. El Slurry Seal proporciona una estructura impermeable de color negro que no permite el paso de agua el cual, brinda una superficie antideslizante que se traduce en seguridad para el conductor y elimina el problema de las gravas sueltas que son causa de accidentes. Su utilización como capa protectora en la rehabilitación o mantenimiento de vías, genera ahorros al evitar el deterioro progresivo del pavimento.

Este mortero asfáltico se define como una mezcla de gravilla, arena, agregados finos como cemento o cal, agua, emulsión y aditivo si requiere, estos materiales se mezclan en forma homogénea produciendo una mezcla fluida y cremosa que al extenderse se adhiere firmemente a la vía.

Todo lo anteriormente mencionado genera que la vía en estudio tenga mayor resistencia debido a que el tráfico se caracteriza por ser pesado.



**Figura 78:** Slurry seal

Fuente: Contreras D. (2020)

### **Rehabilitación de sección de vía**

Para la sección de vía existen ciertos parámetros que se deben cumplir y en este caso se realizó una comparación con las normas para el proyecto de carreteras edición 1997, donde los tramos críticos serían el cambio de sección de la vialidad.

### **Rehabilitación para carriles**

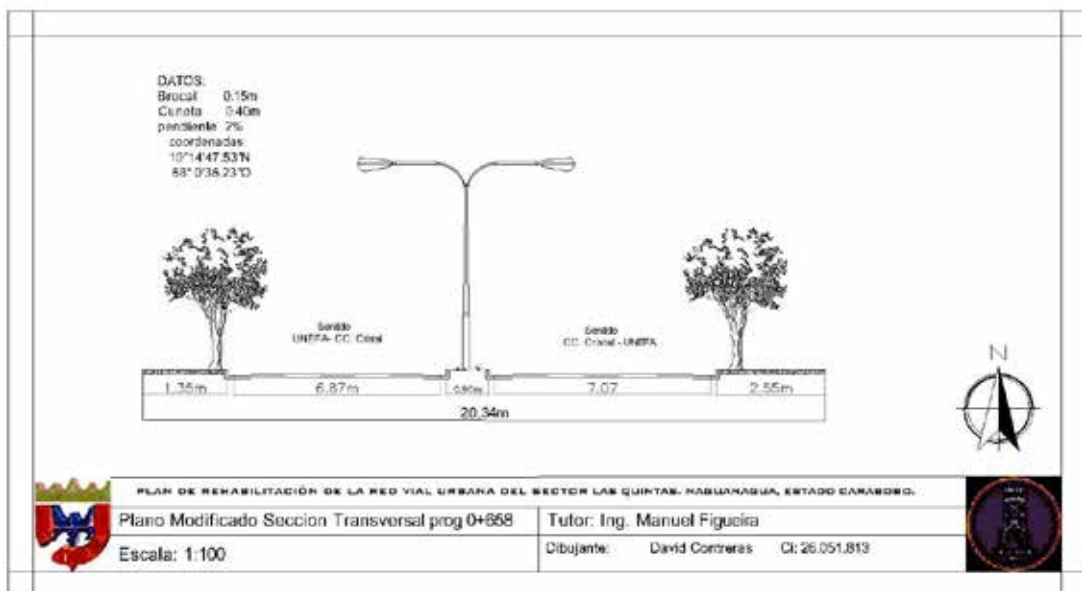
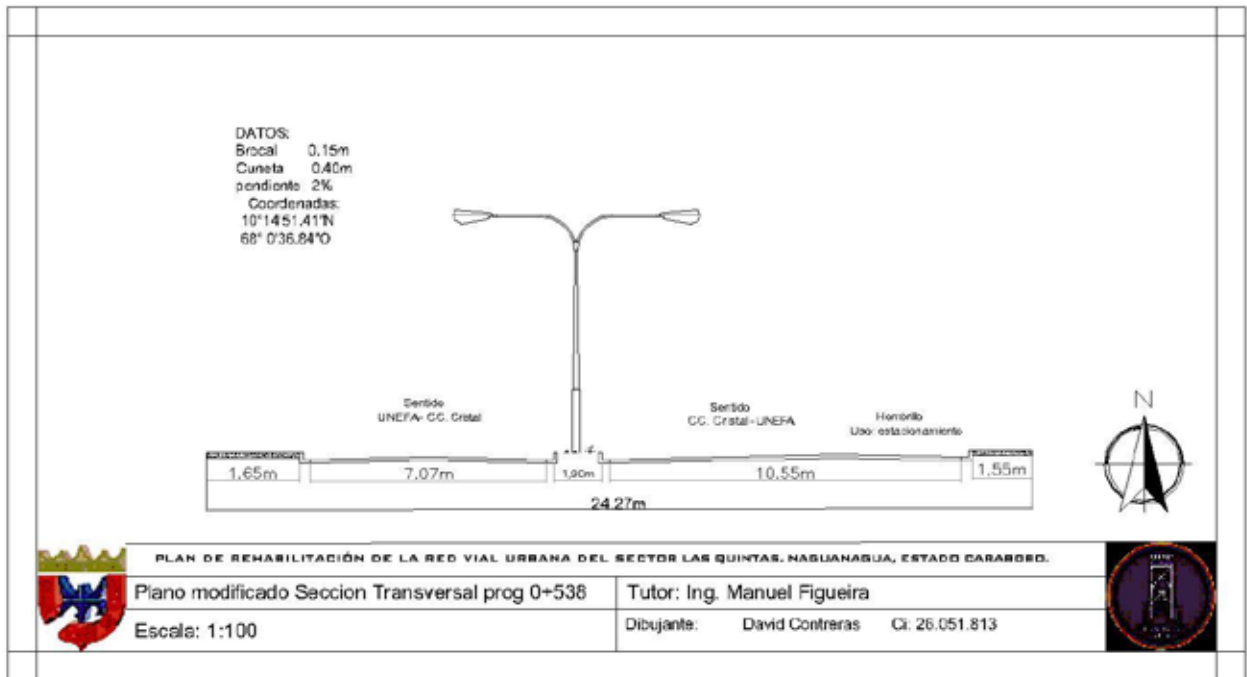
Para los carriles en el tramo de estudio, todas sus secciones transversales cumplen con respecto a la norma ya que las medidas deben ser, mínimo 3 metros y máximo de 3,60 metros. No se hará ninguna modificación para la rehabilitación.

### **Rehabilitación para las aceras**

- Para la progresiva 0+538 en el sentido CC. Cristal – UNEFA, la acera presenta una anchura de 0,90 metros y según la norma debe cumplir con un ancho de 1,20 metros. Para rehabilitar esta sección de la acera se reducirá la isla 0,30 centímetros para que así cumpla con la norma MTC 1997, concluyendo que la isla quedará con un ancho de 1,90 metros contando los brocales, y la acera con un ancho de 1,40 metros sin el brocal.

- Para la progresiva 0+658 en el sentido UNEFA – CC. Cristal, la acera presenta una anchura de 1 metros y según la norma debe cumplir con un ancho de 1,20 metros. Para rehabilitar esta sección de la acera se reducirán ambos canales de este sentido 0,10 metros para que así tener un ancho de acera de 1,20 metros más brocales que son 0,15 metros.

- El resto de las aceras en todo el tramo cumplen con los parámetros de la norma MTC 1997, por ende, no serán modificadas.



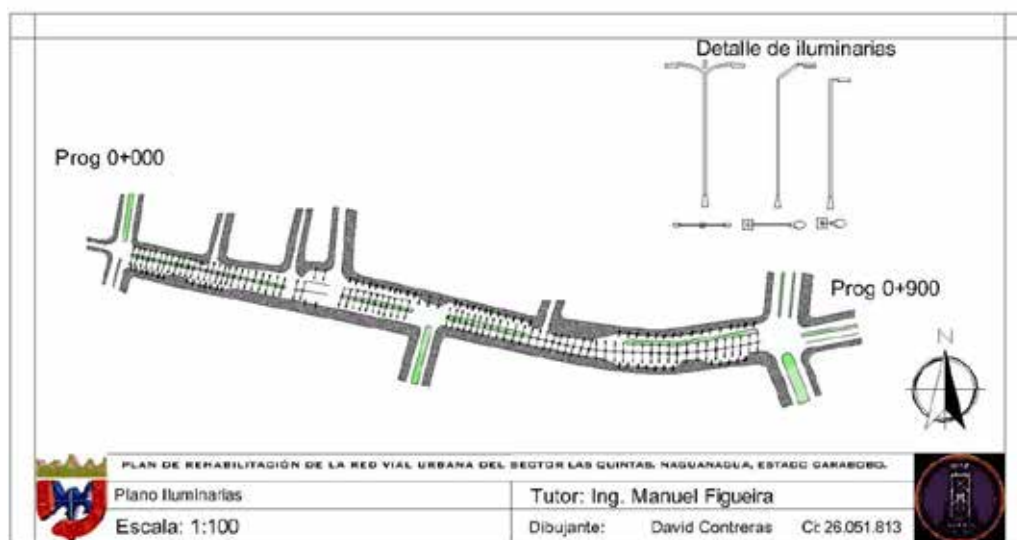
### Rehabilitación de brocales

Todos los brocales a lo largo del tramo presentan una barrera aproximadamente de 16 centímetros, por lo cual se debe rehabilitar ya que según la norma establece que, para la construcción de aceras, burladeros y cuando deba

efectivamente canalizarse las corrientes del tránsito se tendrá que utilizar una barrera de 20 centímetros en el brocal.

### **Rehabilitación de iluminación**

En la inspección realizada se determinó que existen 26 postes de iluminación que no están en funcionamiento ya que algunos no poseen bombillos y otros tienen daños graves en su estructura, además hay ciertos tramos como lo es en la progresiva 0+538 en el sentido CC. Cristal – UNEFA no posee la iluminación correspondiente ya que no existe una continuidad en la iluminación. Para la rehabilitación de la iluminarías se propone implementar nuevos postes de iluminación que puedan ser sostenibles utilizando paneles solares, donde se demostrara en un plano de planta con una continuidad de 10 metros de separación de cada poste.



### **Rehabilitación de las zonas verdes**

Principalmente se propone la reubicación de los árboles que afectan la carpeta asfáltica, brocales y aceras por sus raíces, además implementar nuevos árboles que sean adecuados para la vialidad, así como también la mejora de las áreas verdes para que sean aprovechadas por la comunidad.

### Rehabilitación de señalización vertical

Se propone un plan de señalización de la vía en estudio por progresiva e intersecciones, representando qué tipo de señalización debe ir ubicado en el punto que sea necesario. Los puntos serían:

En las intersecciones se colocarán señales de cruce y prohibido la vuelta en U. (Ver Figura 2 y Figura 3)



**Figura 79:** Señalización vertical, cruce

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>



**Figura 80:** Señalización vertical, prohibido vuelta en U

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>

En la universidad indicando zona de estudio. (Ver Figura)



**Figura 81:** Señalización vertical, colegio/universidad

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>

En las paradas de buses propuestas.



**Figura 82:** Señalización vertical, parada bus

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>

En las calles de servicio indicando una velocidad máxima.



**Figura 83:** Señalización vertical, velocidad máxima

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>

En los cruces peatonales.



**Figura 84:** Señalización vertical, cruce peatonal

Fuente: <https://conductavialqualitas.net/articulo42.php>

Rehabilitación de demarcación: Se propone un plan de demarcación de la vía en estudio, demostrando como debe ir cada detalle de la vialidad.

## Rehabilitación de paradas de autobuses

En la inspección se visualizó que solo existen dos paradas de autobuses, una en cada sentido de la vialidad, se propone la ubicación de una parada de autobús por lado para el beneficio de la comunidad con respecto al transporte público. Estas dos paradas se encontrarán en las siguientes coordenadas (Ver figura 8):

- En la coordenada UTM 608390,8 E 1133035,9 N
- En la coordenada UTM 608422,1 E 1132759,5 N



**Figura 85:** Plano de Ubicación de nuevas paradas de buses

Fuente: Google Earth

## Rehabilitación de Áreas Verdes

Estas áreas verdes serán modificadas con un diseño de paisajismo analizando previamente factores ambientales como el clima y la resistencia a la contaminación urbana que puedan resistir las plantas que se ubicaran en las áreas verdes, también se debe tener en cuenta la relación de árboles con respecto al tamaño en el área de plantación, también se debe tener en cuenta el tipo de suelo para saber si la planta lo resistirá, teniendo ya estos conocimientos, finalizamos con la escogencia de la vegetación y plantas que se utilizaran, por su textura, color y cumpliendo con los criterios ya mencionados.

## CAPÍTULO II

### **Plan de Mantenimiento Preventivo**

La realización de un plan de mantenimiento preventivo es necesaria para evitar las fallas que se puedan presentar y puedan afectar de manera negativa la estructura vial, es indispensable contar con un plan de mantenimiento preventivo y aplicarlo cada cierto tiempo para mantener la vía en óptimas condiciones; Para la zona estudiada se tomarán en cuenta las siguientes actividades para la gestión de rehabilitación y mantenimiento:

#### **1. Diagrama de posibles conflictos que se puedan originar en la vía.**

Es importante identificar los conflictos que se pueden originar en la vía en estudio, y para ello es recomendable realizar un Diagrama Ishikawa, ya que facilita el análisis de problemas y sus soluciones en términos de calidad de los procesos, productos y servicios. Nos permite, por tanto, representar gráficamente el conjunto de causas que dan lugar a una consecuencia (Ver figura 9). Las causas a identificar están agrupadas por seis términos denominado 6M, que son:

Mano de obra  
Maquinaria  
Método  
Medida  
Material  
Medio ambiente

Al momento de analizar un problema o efecto en el diagrama Ishikawa, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

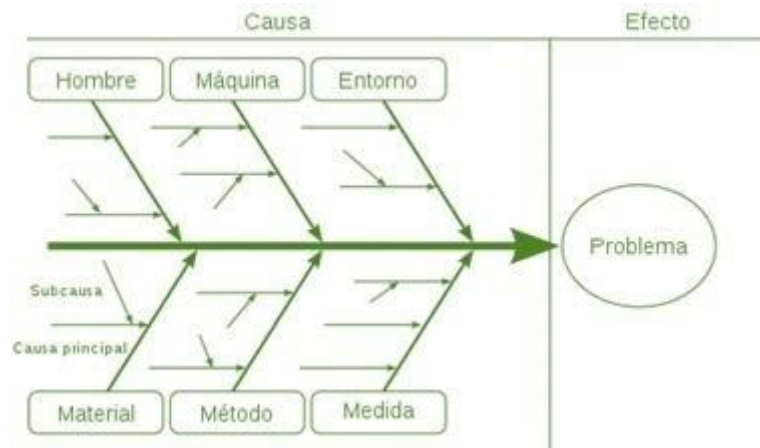
Decidir con exactitud el problema o efecto a examinar.

Identificar las causas del problema o efecto con relación a: maquinaria, mano de obra, material, método, medio ambiente y medida.

Realizar una lluvia de ideas o brainstorming de posibles causas y la relación que guarda con las 6M.

Utilizar la herramienta 5 por qué para cuestionar cada una de las causas identificadas.

Seleccionar las causas con mayor potencial.



**Figura 86:** Diagrama Ishikawa

Fuente: <https://logisticamuialpcsupv.wordpress.com/2018/03/05/herramienta-de-analisis-de-problemas-o-efecto-diagrama-ishikawa/>

## 2. Bacheo y reparaciones.

El bacheo es una de las principales actividades del mantenimiento preventivo y se ejecuta en carreteras, calles y caminos vecinales, y consiste en reparar los hoyos que aparecen en las vías, cabe destacar que solo se utiliza en pequeñas áreas de terrenos.

Materiales que se utilizan para realizar un Bache:

- Hielo y agua
- Mezcla asfáltica
- Cemento asfáltico diluido
- Material de agregados
- Emulsión asfáltica

Equipos que se utilizan para realizar un Bache:

- Botas de seguridad
- Cascos
- Picos
- Palas Vibro-Compactadora

Retroexcavadora

Rastrillo

Camión para el transporte de materiales

Equipo de riego para el cemento asfáltico diluido

Equipo de señalización

Cabe destacar que el personal que debe trabajar en esta área son los maestros de obras, operadores de maquinarias y obreros.

Cómo se realiza un parcheo preventivo:

Es importante identificar primeramente el problema de la zona y la severidad de la falla a solventar, luego de esto se procede a determinar el área donde será realizado el bacheo, cabe destacar, que se ejecuta de manera muy parecida a como se escarifica y pavimenta, con la diferencia de que no se va a retirar la carpeta asfáltica, entonces se procede a colocar el cemento asfáltico diluido, posteriormente la mezcla y por último la compactación.

Es recomendable utilizar emulsión asfáltica para este tipo de trabajos, ya que permite que el pavimento sea más duradero, y de utilizar esta emulsión asfáltica se deben de seguir los pasos anteriormente mencionado, pero en vez de colocarle la mezcla asfáltica se debe emplear la emulsión asfáltica. (Ver figura 10).



**Figura 87:** Bacheo

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=4z8lc7ib8NA>

### **3. Señalización vertical.**

Se clasifican en tres tipos, señales preventivas, restrictivas e informativas, son de suma importancia para los usuarios, ya que indican la existencia de algún peligro en la vía, prohibiciones reglamentarias, indicarles nombres y ubicación de poblaciones, entre otras. (Ver figura 11)

#### Materiales que se utilizan para el mantenimiento de señales verticales

- Hielo y agua
- Elementos reflectivos
- Señales de tránsito
- Tornillos y tuercas
- Cemento
- Agregados (finos y gruesos)

#### Equipos que se utilizan para el mantenimiento de señales verticales

- Botas de seguridad
- Cascos
- Camión para el transporte de materiales
- Picos, palas y palustres
- Destornillador
- taladro
- Carretilla

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los obreros, herreros, choferes y ayudantes.

#### Cómo se realiza su mantenimiento preventivo:

Consiste en el conjunto actividades encaminadas a mantener de forma adecuada, desde el punto de vista técnico y estético todas las señales verticales instaladas sobre y al borde de las calzadas, con el fin de brindar a los usuarios de la carretera información clara y completa sobre normas de tránsito, destinos, restricciones, configuración de la vía, etc. Dentro de las actividades se encuentra: reposición de señales golpeadas ya sea por accidentes de tránsito o actos vandálicos, reposición de señales que ya han

cumplido con su vida útil, limpieza de grafitis, corrección de verticalidad, entre otras.



**Figura 88:** Señalización Vertical

Fuente: <https://www.xn--sealizacion-2db.com/>

#### **4. Demarcación vial.**

Se refiere específicamente al repinte de las líneas de borde y eje de las calzadas y al repinte de las marcas viales (flechas de sentido, senderos peatonales, ceda el paso, etc.) existentes en todo el corredor vial; con el fin de mantener de forma permanente altos niveles de reflectividad en la demarcación, ofreciendo condiciones de seguridad óptimas a los usuarios de la carretera, principalmente al transitar en horas de la noche. (Ver figura 12)

##### Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la demarcación

Hielo y agua

Tachas reflectivas

Pintura acrílica

##### Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la demarcación

Botas de seguridad

Cascos

Brochas

Guantes

Cintas de carrocero

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los pintores, operadores de maquinarias, obreros y choferes.

Cómo se realiza su mantenimiento preventivo:

Primeramente se debe de señalizar la zona en la que se va a trabajar, debido a que es necesario tener un control de tráfico para la seguridad del personal de la obra y los usuarios que se encuentren en la vía, luego se procede a él encintado para así marcar el área que se va a pintar, de utilizar máquinas, se procede a cargar la máquina de pintura, y se procede a pintar, de ser necesario se utiliza una brocha para pintar los lugares difíciles. Por último, luego de ser secada la pintura, se quita la cinta y la señalización.



**Figura 89:** Demarcación vial

Fuente: <https://gpetroquimica.com/roadline.html>

## **5. Mantenimiento del sistema de iluminación.**

Es de noche y al transitar por una carretera los automovilistas requieren una correcta visibilidad de su entorno para distinguir cualquier obstáculo en el camino y evitarlo. Para ello es necesario que las autopistas cuenten con una iluminación que evite el deslumbramiento, además de

garantizar la sustentabilidad y el poco mantenimiento del sistema. (Ver figura 13)

Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Hielo y agua

Bombillos

Tornillos

Tuercas

Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Botas de seguridad

Cascos

Guantes

Aislantes eléctricos

Grúa

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los electricistas, operadores de maquinarias, ayudantes y chofer.

Cómo realizar su mantenimiento preventivo:

El Mantenimiento Preventivo en instalaciones de alumbrado público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la Instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma. Para tal fin existe un inventario pormenorizado de elementos a mantener (número de puntos de luz, tipo y ubicación de los mismos, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de Recambios.

Las tareas más habituales que se realizan son:

Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.)

Inspección de las Luminarias (cajas de conexiones eléctricas, amarres, cierres y limpieza).

Inspección y comprobación del Sistema de Programación y/o encendido.

Inspección del Tendido Eléctrico.

Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad (la contaminación lumínica se encuentra valorada en los proyectos de nuevas instalaciones o sustitución de alumbrados antiguos, con estudios adecuados y luminarias más modernas).



**Figura 90:** Sistema de Iluminación vial

Fuente: <http://circutor.es/es/sectores/aplicaciones-de-referencia/2384-sistema-de-gestion-inteligente-de-alumbrado-publico>

## **6. Limpieza de drenajes.**

Cubre las actividades enfocadas a mantener en condiciones adecuadas de operación, la infraestructura destinada al manejo de aguas de la vía, tales como: alcantarillas, cunetas, canales, cárcamos, disipadores, etc. Dentro de las actividades se encuentra el retiro de sedimentos, basuras y lodos de los drenajes, barrido; adicionalmente se ejecutan las reparaciones a que haya lugar de daños causados por terceros. (Ver figura 14)

### Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Hielo y agua

### Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Botas de seguridad

Cascos

Guantes

Aislantes eléctricos

Camión Vactor

Picos y palas

Camión para recoger escombros

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los operadores de maquinarias, ayudantes y chofer.

Cómo realizar su mantenimiento preventivo:

Primeramente se debe de colocar la señalización para el control de tráfico y dispositivos de seguridad para así evitar algún tipo de accidentes, luego se debe de quitar todo tipo de obstáculo en el drenaje como vegetación, sedimentos, piedras, entre otros materiales no deseados. Al terminar todo el trabajo de limpieza de los drenajes se procede a quitar las señalizaciones y dispositivos de seguridad.



**Figura 91:** Limpieza de los drenajes

Fuente: <https://gpetroquimica.com/roadline.html>

## 7. Limpieza del pavimento.

Consiste en la remoción con herramientas manuales de todo material extraño de la superficie de la carpeta asfáltica y de las bermas a fin de conservarla libre de piedras, basura, aceites y animales muertos ya que esto afecta la seguridad de la vía. (Ver figura 15)

### Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Hielo y agua

### Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Botas de seguridad

Cascos

Guantes

Picos y palas

Camión para recoger escombros

Rastrillos y escobas

Carretilla

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los obreros, cuadrilla de limpieza y chofer.

### Cómo realizar su mantenimiento preventivo:

Primeramente, se debe colocar señales y dispositivos de limpieza para evitar cualquier tipo de accidentes en la vía. Se debe delimitar los tramos de limpieza para dividir las cuadrillas, luego se debe retirar de la carpeta toda piedra, basura, vegetación y materiales no deseados, también se debe trasladar los escombros excedentes y por último al terminar el trabajo se deben retirar las señales y dispositivos de seguridad.



**Figura 92:** Limpieza del pavimento

Fuente: <https://www.logismarket.es/barredoras-viales-urbanas-municipales/1052859280-cp.html>

## **8. Chequeo de la canalización de las aguas.**

Es de suma importancia el chequeo de la canalización de las aguas para evitar el deterioro de la estructura de la vialidad, debido a que los sistemas de tuberías pluviales se encargan de la evacuación de las aguas para que no se lleve a cabo una concentración de las mismas.

### Materiales que se utilizan para el chequeo de la canalización

Hielo y agua

### Equipos que se utilizan para el chequeo de la canalización

Botas de seguridad

Cascos

Guantes

Herramientas especiales

Camión para transporte de equipos

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los Ingenieros civiles, ayudantes y chofer.

### Cómo realizar el chequeo de la canalización de agua:

Se debe realizar un chequeo al tanque de almacenamiento que se está utilizando para el depósito de aguas de lluvia, este chequeo es elaborado por un experto, y se realiza de manera visual, inspeccionando que todo el sistema funcione, incluyendo el sistema de bombeo.

### **Plan de Mantenimiento preventivo para las fallas por árboles:**

Para una plantación nueva de plantas en la zona hay que tomar en cuenta que deben ser de una especie en el cual, sus raíces, hojas y ramas no afecten a la vialidad, algunas especies de plantas ideales para aceras en vialidades son:

#### **Acer campestre «Elsrijk», arce**

Es una especie piramidal, de tamaño medio y copa muy tupida. Se adapta a varios tipos de suelo y es resistente a las plagas más comunes. (Ver figura 16)



**Figura 93:** Ácer campestre

Fuente: <https://www.viverosescalante.com/producto/acer-campestre-elsrijk/>

#### **Fagus sylvatica «Dawyck», haya**

Si bien es un árbol muy alto, su crecimiento es casi todo vertical, no ocupando más de tres metros hacia los lados, lo que lo hace una buena opción. Precisa suelos con buen drenaje y mantillo, y un área descubierta, grande ya que sus raíces son más bien superficiales. (Ver figura 17)



**Figura 94:** *Fagus sylvatica*

Fuente: <https://thegreensshop.com/tienda/es/home/356-1-arbolito-de-haya-europea-dawyck-gold-fagus-sylvatica-donde-comprar-compra-aqui-viveros-en-mexico.html>

***Quercus robur* «Fastigiata Koster», roble**

Ideal para calles estrechas, su copa está en 3 a 5 metros y su altura de 10 a 15, sus raíces son profundas y poco superficiales. (Ver figura 18)



**Figura 95:** *Quercus robur*

Fuente: <https://www.jardineriaon.com/quercus-robur.html>

***Populus simonii* «Fastigiata», álamo**

Fácil de propagar y de rápido crecimiento, alcanza unos 10 metros de altura y su copa no es muy ancha, ideal para suelos arcillosos. (Ver figura 19)



**Figura 96:** *Populus simonii*

Fuente: <https://www.arbolesornamentales.es/Populussimonii.htm>

***Tilia cordata* «Rancho», tilo**

Un todo terreno, crece en cualquier tipo de suelo, tolera la sequía. De copa no muy ancha alcanza los 10 metros de altura aproximadamente y en primavera desprendo una aroma dulce y relajante. (Ver figura 20)



**Figura 97:** *Tilia cordata*

Fuente: <https://www.viverosescalante.com/producto/tilia-cordata-greenspire/>

***Platanus × hispanica*, plátano**

El más popular árbol de acera en el mundo o en España al menos, también conocido como plátano de sombra. Crece rápido y su copa es muy grande, se mantiene en base a podas, y su fruto es causante de grandes

problemas de alergia y problemas en los ojos, debido a la pelusa que genera. (Ver figura 21)



**Figura 98:** Platanus

Fuente: <https://www.guiaverde.com/guia-de-plantas/platanus-hispanica-1195/>

### **Ulmus «Columella», olmo**

Tolera una buena cantidad de suelos, crece unos 15 o 20 metros, su copa es estrecha. (Ver figura 22)



**Figura 99:** Ulmus

Fuente: <https://www.vdberk.es/arboles/ulmus-columella/>

### **Plan de Mantenimiento Correctivo**

El plan de mantenimiento correctivo se debe plantear de acuerdo a las patologías presentes en la vía y pasa a ser emergente para realizar las reparaciones de inmediato. Es necesario, para poder implementar un plan de mantenimiento

eficaz, llevar a cabo todas inspecciones visuales de la zona según lo establecen las normas venezolanas. Para esto, el plan de mantenimiento correctivo En la vía del sector las Quintas de Naguanagua se define de la siguiente manera:

**1. Escarificación y repavimentación de la carpeta asfáltica.**

La escarificación y repavimentación de la vía en estudio tiene la finalidad de darle un mantenimiento correctivo a la vialidad retirando la carpeta asfáltica en donde se encuentran los daños más graves de la vía y hacerla. (Ver figura 23)

Materiales que se utilizan en la escarificación y repavimentación

Hielo y agua  
Mezcla asfáltica  
Cemento asfáltico diluido  
Material de agregados  
Emulsión asfáltica

Equipos que se utilizan en la escarificación y repavimentación

Botas de seguridad  
Casco  
Picos  
Guantes  
Palas Vibro-Compactadora  
Retroexcavadora  
Rastrillo  
Moto niveladora  
Pavimentadora asfáltica  
Camión para el transporte de asfalto y agregados  
Camión para el transporte de desechos  
Equipo de riego para el cemento asfáltico diluido  
Equipo de señalización  
Martillo neumático

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los ingenieros civiles, maestros de obras, operadores de maquinarias, auxiliares de operadores de máquinas y obreros.

Cómo realizar el mantenimiento correctivo:

Es de suma importancia realizar una inspección vial donde se identifique dónde se encuentran las fallas más graves de la vía, luego de tener esta información se debe determinar el área en m<sup>2</sup> en donde se va a escarificar y pavimentar, posterior a esto, se procede a remover la carpeta asfáltica, luego de removida se debe cargar los escombros y transportarlo a las zonas de demolición o a zonas de reúso, seguido de esto, se coloca y compacta el material de la basa, se aplica el cemento asfáltico diluido y la mezcla, y por último se compacta de nuevo.



**Figura 100:** Escarificación y repavimentación de la carpeta asfáltica.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=IhNbCEBO8N8>

## **2. Bacheo y reparaciones.**

Consiste en la reparación de huecos en la carpeta asfáltica que comprometen a las capas subyacentes y así dar mayor seguridad a los usuarios que transitan por la vía. (Ver figura 24)

Materiales que se utilizan para realizar un Bacheo:

Hielo y agua

Mezcla de asfalto en frío

Agregado grueso y fino

Asfalto líquido o emulsión asfáltica

### Equipos que se utilizan para realizar un Bacheo:

Botas de seguridad

Cascos

Picos

Guantes

Pala

Rastrillo

Pisón de metal

Camión volquete

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los maestros de obras, operadores de maquinarias, chofer y obreros.

### Cómo realizar el mantenimiento correctivo:

Principalmente se debe colocar señales y dispositivos de seguridad vial para cuidar la vida de los usuarios que transitan en ella, se procede a marcar el área a recortar con forma rectangular y seguido a remover la carpeta asfáltica deteriorada excavando hasta el nivel de subrasante (si la subrasante se encuentra húmeda, también se debe excavar), luego se reemplaza el material de la subrasante compactando y además se reemplaza el material de la base granular, posterior a esto se nivela y compacta la superficie de la base granular, además de imprimir la superficie de ésta, por último se coloca la mezcla de asfalto frío y se retiran las señalizaciones y dispositivos de seguridad.



**Figura 101:** Bacheo y reparaciones

Fuente: [https://www.taringa.net/+ciencia\\_educacion/procedimiento-de-bacheo-asfaltico-ingenieria-civil\\_13es6a](https://www.taringa.net/+ciencia_educacion/procedimiento-de-bacheo-asfaltico-ingenieria-civil_13es6a)

### **3. Reposición de la señalización vertical.**

Reposición por deterioro o pérdida de señales preventivas, reglamentarias o informativas para ofrecer seguridad e información a los usuarios de la zona en estudio. (Ver figura 25)

Materiales que se utilizan para la reposición de la señalización vertical:

- Hielo y agua
- Agregado grueso y fino
- Señal de tránsito
- Cemento portland

Equipos que se utilizan para la reposición de la señalización vertical:

- Botas de seguridad
- Cascos
- Picos
- Guantes
- Pala
- Rastrillo
- Carretilla

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los maestros de obras, choferes y obreros.

### Cómo realizar el mantenimiento correctivo:

Se debe colocar señales y dispositivos de seguridad, seguido a esto, localizar los puntos en donde se repondrán las señales de tránsito, ponerlas y asegurarlas con concreto, al terminar el trabajo se procede a quitar las señales y dispositivos de seguridad vial.



**Figura 102: Señalización Vertical**

Fuente: <https://www.xn--sealizacion-2db.com/>

#### **4. Demarcación vial.**

Se refiere específicamente de las líneas de borde y eje de las calzadas y a las marcas viales (flechas de sentido, senderos peatonales, ceda el paso, etc.) que deben existir en todo el corredor vial; con el fin de mantener de forma permanente altos niveles de reflectividad en la demarcación, ofreciendo condiciones de seguridad óptimas a los usuarios de la carretera, principalmente al transitar en horas de la noche. (Ver figura 26)

#### Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la demarcación

Hielo y agua

Tachas reflectivas

Pintura acrílica

#### Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la demarcación

Botas de seguridad

Cascos

Brochas

Guantes

Cintas de carroceros

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los pintores, operadores de maquinarias, obreros y chofer.

Cómo se realiza su mantenimiento preventivo:

Primeramente se debe de señalizar la zona en la que se va a trabajar, debido a que es necesario tener un control de tráfico para la seguridad del personal de la obra y los usuarios que se encuentren en la vía, luego se procede a él encintado para así marcar el área que se va a pintar, de utilizar máquinas, se procede a cargar la máquina de pintura, y se procede a pintar, de ser necesario se utiliza una brocha para pintar los lugares difíciles. Por último, luego de ser secada la pintura, se quita la cinta y la señalización.



**Figura 103: Demarcación vial**

Fuente: <https://gpetroquimica.com/roadline.html>

## **5. Mantenimiento del sistema de iluminación.**

Es de noche y al transitar por una carretera los automovilistas requieren una correcta visibilidad de su entorno para distinguir cualquier obstáculo en el camino y evadirlo. Para ello es necesario que las autopistas cuenten con una iluminación que evite el deslumbramiento, además de

garantizar la sustentabilidad y el poco mantenimiento del sistema. (Ver figura 27)

Materiales que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Hielo y agua

Bombillos

Tornillos

Tuercas

Equipos que se utilizan para el mantenimiento de la iluminación

Botas de seguridad

Cascos

Guantes

Aislantes eléctricos

Grúa

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los electricistas, operadores de maquinarias, ayudantes y chofer.

Cómo realizar el mantenimiento correctivo:

El Mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema Eléctrico como lo son:

Sustitución de lámparas

Sustitución o reparación de las luminarias.

Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido.



**Figura 104: Sistema de Iluminación vial**

Fuente: <http://circuitor.es/es/sectores/aplicaciones-de-referencia/2384-sistema-de-gestion-inteligente-de-alumbrado-publico>

## **6. Reparación de alcantarillas**

Consiste en la reparación de los daños menores ocurridos en las alcantarillas, tanto en la entrada, en el ducto y en la salida de la misma, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía. (Ver figura 28 y figura 29)

### Materiales que se utilizan para la reparación de alcantarillas

Hielo y agua  
Arena y Grava  
Tubo de metal  
Cemento Portland  
Material de relleno  
Encofrado de madera  
agua

### Equipos que se utilizan para la reparación de alcantarillas

Botas de seguridad  
Casco  
Guantes  
Camión Volquete  
Herramientas manuales  
Carretilla  
Cubeta para agua

Compactador manual

Señalización para control de tráfico

Cabe acotar que el personal que debe trabajar en esta área son los maestros de obras, albañil, obreros y chofer.

Cómo realizar la reparación de alcantarillas:

Principalmente se debe colocar la señalización para el control del tráfico para la seguridad de los usuarios que transitan en la vialidad, se debe retirar el material suelto de las áreas deterioradas colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran con el sistema de drenaje del camino. Posterior a esto se procede a reparar las áreas afectadas de las alcantarillas dejándolas en condiciones satisfactorias.

Para tubería metálica se debe reemplazar las partes deformadas, apretar y reemplazar tuercas y tornillos flojos o faltantes usando las herramientas correspondientes, luego se realiza la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra y por último, se retiran las señales y dispositivos de seguridad.



**Figura 105:** Reparación de alcantarillas

Fuente: <https://www.asfaltoezstreet.com.co/proyectos/repacion-baches/repacion-de-alcantarilla/>



**Figura 106:** Reparación de alcantarillas

Fuente: <https://www.asfaltoezstreet.com.co/proyectos/repacion-baches/repacion-de-alcantarilla/>

### **Plan de Mantenimiento preventivo para las fallas por árboles:**

Como plan de mantenimiento correctivo existe la posibilidad de la reubicación de los árboles que presenten una posible afectación a la vialidad, como lo es el levantamiento de la acera y pavimento por raíces, pero cabe destacar que no todos los árboles pueden ser reubicados por ser patrimonio de la zona, esto se sabe por la inspección que debe tener la vialidad de ciertos profesionales en gestión ambiental, además también se puede aplicar una jornada de mantenimiento de los árboles como la poda de estos para que así, no haya obstrucciones debido a las ramas de las plantas. (Ver figura 30)



**Figura 107:** Reubicación de Árbol

Fuente: <https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/997650.cuestiona-diputado-proceso-de-reubicacion-de-arboles.html>

### **CAPÍTULO III**

#### **Incorporación de parámetros sostenibles en el diseño de la vialidad.**

El objetivo de incorporar ideas y parámetros sostenibles en las obras actuales es contribuir al medio ambiente y crear construcciones ecológicas que pueden ser autosostenibles. El implementar nuevas tecnologías sostenibles en los proyectos ha generado impactos positivos en el medio ambiente, ya que reduce en su mayoría la existencia de factores contaminantes y ha disminuido el consumo de recursos, fomentando el reciclaje o reutilización antes de usar nuevos recursos, generando de esta manera ciudades amigables con el ambiente, ecológicas y atractivas. Actualmente los proyectos de sostenibilidad se están aplicando cada vez más, liderando progresivamente su implementación el campo de la ingeniería, por ello es importante que cada país proyecte sus planes a este futuro ecológico, desde la creación de nuevos proyectos como en el mantenimiento y seguimiento de proyectos ya existentes, educando a las sociedades y creando así un equilibrio social, ambiental y económico de desarrollo sostenible.

Se plantea el uso de tecnologías sustentables en la vía en estudio en las Quintas de Naguanagua para actualizar y sustituir tecnologías anteriores que no son ecológicas y amigables con el ambiente, de esta nueva manera se obtendría beneficios ambientales y para la comunidad que transita por la zona; Los planes propuestos en el marco de la sustentabilidad son:

#### **1. Tecnología en pavimentos**

Existen varias opciones en el mercado en cuanto a un material sostenible para el pavimento, que buscan reducir los daños ambientales causados por los recursos utilizados anteriormente, se presentan las siguientes propuestas que se consideran beneficiarias en el plan de rehabilitación de la zona:

Implementación de Gránulos de Caucho Reciclados (GCR): La modificación de las mezclas asfálticas con este material trae muchos beneficios, tanto para el ambiente como para la vía, siendo una alternativa ecológica pero sumamente eficaz debido a que soluciona

problemas mecánicos y de resistencia en el ciclo de vida del pavimento y disminuye el ruido ocasionado por el paso vehicular.

Nanomateriales en pavimento: Estudios han arrojado buenos resultados con el uso de nanopartículas de carbono o nanotubos unido a compuestos presentes en el asfalto, evitando el desgaste, altas temperaturas y presentan elasticidad sin llegar a fracturas por el peso de los vehículos.

## 2. Iluminación

La electricidad es uno de los recursos más usados en el mundo, en la actualidad ya existen alternativas ecológicas que no generan daño al ambiente, al contrario, utiliza un recurso totalmente natural como lo es la luz solar para crear energía suficiente para la vida. Una de las propuestas es el alumbrado público solar para causar menor impacto en el ambiente con respecto a la iluminación, consta de un sistema que está conformado por paneles fotovoltaicos, lámparas y una batería recargable durante el día con la luz del sol y bombillos LED. Con todo esto se puede garantizar una medida sustentable por parte del sistema de iluminación en la vía de estudio.

## 3. Aprovechamiento de aguas

En el plan de mantenimiento mayor se planteó su uso por el gran beneficio que trae al medio ambiente, pues se estaría reutilizando un recurso muy importante para el ambiente de una manera efectiva, recolectando al agua de lluvias para ser usada en sistemas de regados de áreas verdes.

**Cronograma de aplicación de cada plan**

**Cuadro 4: Cronograma de aplicación del Plan**

	■					■						
	■			■			■			■		
	■					■					■	
	■		■		■		■		■		■	
	■								■			
	■					■					■	
	■									■		
	■											
	■					■						

## BIBLIOGRAFÍA

Aserpinto. 2020. . [online]

Disponible en: <[Concesiones CCFC - Vía Fontibón, Facatativá, Los Alpes. 2020.](https://aserpinto.es/servicios/mantenimiento-electrico-y-alumbrado-publico/#:~:text=El%20Mantenimiento%20Preventivo%20en%20Instalaciones,o%20fallos%20de%20la%20misma.&text=y%20de%20un%20Plan%20de%20Mantenimiento%2C%20incluyendo%20la%20Gesti%C3%B3n%20de%20Recambios.></a>></p></div><div data-bbox=)

. [online]

Disponible en: <[47](https://www.ccfc.com.co/servicios/mantenimiento-vial/#:~:text=Mantenimiento%20de%20la%20se%C3%B1alizaci%C3%B3n%20vertical&text=Dentro%20de%20las%20actividades%20se%20encuentra%3A%20reposici%C3%B3n%20de%20se%C3%B1ales%20golpeadas,%2C%20correcci%C3%B3n%20de%20verticalidad%2C%20etc.></a>></p></div><div data-bbox=)