



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD
JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

Autores: Gutiérrez O. María V.
Hernández J. Jaurifer A.

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD
JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores: Gutiérrez María

C.I.26.503.442

Hernández Jaurifer

C.I.27.489.808

Tutor Académico: Ing. Manuel Figueira

C.I: 17.315.996

San Diego, octubre 2020



FI-L -006-2020-2CR (TG)

Valencia, 16 de octubre de 2020

Ciudadanas:
Gutiérrez O, María V.
26.503.442
Hernández J., Jaurifer de los A.
27.489.808
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 VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO 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 las asesorara 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).

Oz/a.a.



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Manuel Figueira portador de la cédula de identidad N°17.315.996 en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por los ciudadanos Gutiérrez O, María V, portadora de la cédula de identidad N°26.503.442 y Hernández J, Jaurifer de los A, portador de la cédula de identidad N°27.489.808, titulado **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO 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 2020.

Ing. Manuel Figueira.
C.I: 17.315.996

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, *Gracias a Dios* por permitirnos haber cumplido esta meta tan importante, por ser quien nos inspira y acompaña en cada paso de nuestras vidas. Sin él no hubiese sido posible, GRACIAS DIOS.

A nuestros *Padres*, por ser nuestros pilares fundamentales, por todo su apoyo y amor incondicional, esto se lo debemos a ustedes. A nuestros hermanos por siempre estar ahí y a nuestras familias por todo su amor.

Agradecemos a la *Universidad José Antonio Páez* por ser nuestra casa de estudio, por permitirnos cumplir nuestro sueño, por ser una institución que siempre recordaremos con mucho amor.

Gracias al *Ing. Manuel Figueira* nuestro tutor y guía en nuestro trabajo de grado, por siempre orientarnos y motivarnos, por siempre recordarnos que sí se puede y contagiarnos siempre de las mejores vibras, nuestro respeto y admiración.

Al *Ing. Oscar González*, quien fue nuestro profesor y ahora es un gran amigo, gracias por siempre brindarnos tu apoyo incondicional, por motivarnos y regañarnos cuando lo necesitamos, gracias por formar parte de este trabajo de grado, te admiramos.

A nuestros *amigos y futuros colegas*, por acompañarnos en este recorrido, por ser parte de esta bonita experiencia, gracias por estar en cada sonrisa y cada lagrima, por cada locura y cada aprendizaje.

Y finalmente, *gracias a la promoción XXX* por esta experiencia única, a pesar de la situación, lo estamos logrando, que sea el comienzo de mucho éxito para todos.

A todos, y a cada uno de ustedes ¡GRACIAS!

Jaurifer Hernández y María V. Gutiérrez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a *Dios* principalmente, por ser mi fuerza ante las dificultades, por bendecirme con todas las oportunidades increíbles que se me han presentado a lo largo de mi carrera.

A mi *madre* Milady Jiménez quien fue y sigue siendo mi maestra de vida, porque nunca me dejó rendirme, gracias por enseñarme el valor de la constancia y la disciplina. Sé que, aunque no estas físicamente, estás conmigo, eres para mí la luz que diariamente me guía en mi camino, sin importar lo oscuro que a veces lo sienta. Todos mis éxitos tendrán siempre tu nombre mami.

A ti *papá*, Francisco Hernández, por guiarme durante toda mi vida, por confiar y creer en mí, por decirme siempre que puedo con todo y más. Siempre nos dices que nos esforcemos en nuestros estudios, que nuestros triunfos son tu mayor recompensa, este logro es mi regalo para ti, te amo.

A mi *tía Leonelys y mi abuela Gisela* a quienes quiero como madres, mis incondicionales, gracias por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestas a escucharme y ayudarme en todo lo que puedan, esto también es de ustedes, son mis pilares.

A mis hermanos *Aurileidys, Aurisol y Jaury*, porque son los que le ponen color a mi vida, porque sé que con ustedes contaré siempre, son mis confidentes más valiosos, quienes me han visto llorar por este trabajo y me dan fuerzas para seguir.

A mi novio, *Alain Cid*, mi amor incondicional, por siempre creer en mí, por motivarme a ser cada día mejor, porque siempre sacar una sonrisa en mí. A tu lado quiero seguir creciendo, gracias por todo.

A mis amigos, *Carla, Carlos, Santiago, Andrea, Sebastián, Gustavo, Kaomy, Veruzka, Boris, Oscar, Andrés y Roitmar* este grupo de personas para mí fueron y son vital, han sido lo mejor que me ha dejado la universidad, gracias por cada momento, me han dado el mayor apoyo de todos. Su amistad para mí vale muchísimo más de lo que puedo a veces expresarles con palabras.

Jaurifer Hernández

Dedico mi trabajo de grado a mis *padres* Leonel y Solangel, quienes han sido mi principal ejemplo de constancia y trabajo duro. Gracias por su amor, su guía, y su apoyo incondicional en cada etapa del camino.

María V. Gutiérrez

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
ÍNDICE DE APÉNDICES	xi
ÍNDICE DE FIGURA	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
RESUMEN	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULOS

I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.	6
1.3. Objetivos de la investigación.	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. Justificación de la investigación.	7
1.6. Delimitación de la investigación.....	9

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.	10
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	13
2.2 Bases Teóricas.....	15
2.2.1 Carretera.	15
2.2.3 Clasificación de la Vía	16
2.2.4 Partes de la Vía	23

2.2.5 Zonas de la vía.....	23
2.2.6 Sección Transversal.....	24
2.2.7 Señalización.....	32
2.2.8 Demarcación.....	33
2.2.9 Iluminación Vial	35
2.2.10 Pavimento.....	37
2.2.11 Fallas en pavimentos	39
2.2.12 Mantenimiento vial.....	45
2.2.13 Vida Útil.....	48
2.2.14 Inspección de Obra	48
2.2.15 Tránsito.....	49
2.2.16 Relación fundamental de tránsito	50
2.2.17 Características del tránsito	50
2.2.18. Movilidad sostenible	51
2.3. Bases legales.....	52
2.4 Definición de Términos Básicos	55
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo de Investigación	58
3.2. Diseño de la investigación.	59
3.3. Nivel de investigación.....	60
3.4. Población y muestra	60
3.4.1 Población	60
3.4.2 Muestra.....	61

3.5. Técnicas de recolección de datos.....	61
3.5.1 Observación directa.....	61
3.5.2 Revisión documental.....	62
3.6. Instrumentos de recolección de datos.....	62
3.7 Técnicas de Análisis de Datos.....	63
3.8. Fases Metodológicas.....	66

IV RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de las condiciones actuales de movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo.	68
4.1.1. Características generales de la localidad.....	68
4.1.2. Análisis del PDUL.....	85
4.1.3. Inspección vial.....	86
4.1.4. Matriz FODA	125
4.2. Análisis de los factores que afectan la movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.	126
4.2.1. Análisis de los datos obtenidos en la inspección vial.	126
4.2.2. Factores que afectan la vialidad	128
4.2.3. Medición del nivel de deterioro del sector.....	129
4.2.4. Análisis Comparativo de las dimensiones de las vías.....	131
4.3. Diseño del plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.	133
4.3.1. Propuesta para mejorar las condiciones del sector.	133
4.3.2. Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.	141
-Conclusiones.....	144

-Recomendaciones.....	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	Pág.
A. Cartas de validación de instrumento para la elaboración del Trabajo de Grado	151
B. Tablas de conteos vehiculares, marzo y agosto 2020.....	159
C. Modelos de Planillas de inspección vial.....	171

ÍNDICE DE APÉNDICES

APÉNDICE	Pág.
A. Resultados de la inspección por cada tramo en estudio.	174
B. Imágenes de las fallas existentes en la vialidad en estudio.	184
C. Memoria descriptiva del Plan de rehabilitación vial del Sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.	190

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA	Pág.
1. Funciones de accesibilidad - movilidad	17
2. Esquema de jerarquización de vías urbanas.....	19
3. Sistema vial. Contexto nacional y urbano.....	20
4. Señal informativa de vía troncal	21
5. Red de carreteras troncales en el estado Carabobo	21
6. Señal informativa de vía local.....	22
7. Señal informativa de vía ramal	22
8. Zonas de una vía.....	25
9. Sección transversal.....	25
10. Carril de desaceleración paralelo	27
11. Carril de desaceleración directo	27
12. Carril de aceleración	28
13. Cuneta	29
14. Tipos de superficies de rodadura.....	32
15. Líneas longitudinales	34
16. Líneas transversales	34
17. Símbolos y leyendas	35
19. Otras demarcaciones	35
19. Iluminación vial	36
20. Pavimento rígido	38
21. Pavimento flexible	39
22. Ejemplo hueco.....	40
23. Ejemplo de exudación	41
24. Ejemplo de grietas de borde.....	41

25. Ejemplo de grietas longitudinales	42
26. Ejemplo grieta en forma de cocodrilo	43
27. Bacheo.....	44
28. Grieta en forma de ahuellamiento	45
29. Delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo.....	69
30. Topografía y elevación del Municipio Naguanagua	70
31. Cuenca del sector Ciudad Jardín Mañongo.....	71
32. Zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo	73
33. Poligonal que delimita el sector Ciudad Jardín Mañongo	76
34. Perfil longitudinal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.	78
35. Perfil longitudinal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.....	78
36. Perfil longitudinal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.....	78
37. Perfil longitudinal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo.....	79
38. Perfil longitudinal de la Calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	79
39. Perfil longitudinal de la Calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	79
40. Perfil longitudinal de la Calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	80
41. Perfil longitudinal de Vía de Serv. del sector Ciudad Jardín Mañongo... 80	
42. Sección transversal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.	81
43. Sección transversal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	81
44. Sección transversal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	82
45. Sección transversal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo	82
46. Sección transversal de la calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	83
47. Sección transversal de la calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.	83
48. Sección transversal de la calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.	84
49. Sección transversal de Vía de serv. del sector Ciudad Jardín Mañongo. 84	
50. Planilla de inspección vial.....	88
51. Vista de la poligonal de estudio mediante Google Earth Pro.....	92

52. Vista de planta Anillo 1.....	93
53. Acceso a Anillo 1.....	93
54. Condiciones de Anillo 1.....	94
55. Grieta longitudinal c1.....	98
56. Falla de borde c1.....	99
57. Piel de cocodrilo c1.....	99
58. Exudación c1.....	100
59. Cruce de sumideros de rejilla c1.....	100
60. Hundimiento c2.....	101
61. Falla de borde c2.....	101
62. Hueco c2.....	102
63. Grieta longitudinal con piel de cocodrilo c2.....	102
64. Piel de cocodrilo c3.....	103
65. Hundimiento c3.....	103
66. Falla de borde con piel de cocodrilo c3.....	104
67. Piel de cocodrilo av3.....	104
68. Disgregación y huecos av3.....	105
69. Falla de borde av3.....	105
70. Piel de cocodrilo av2.....	106
71. Grieta longitudinal av2.....	106
72. Bache av2.....	107
73. Piel de cocodrilo Av1-1.....	107
74. Piel de cocodrilo Av1-2.....	108
75. Huecos av1.....	108
76. Huecos av4.....	109
77. Exudación av4.....	109
78. Piel de cocodrilo av4.....	110

79. Falla de borde vs-1	110
80. Falla de borde vs-2	111
81. Exudación vs	111
82. Hueco por tapa de tanquilla vs	112
83. Deterioro del sistema hidráulico 1.	112
84. Deterioro del sistema hidráulico 2.	113
85. Ubicación de bocas de visita en el sector.....	115
86. Ubicación de elementos de recolección de agua de lluvia del sector. ...	115
87. Alumbrado público del sector.	116
88. Red de electricidad del sector.	117
89. Árbol Barringtonia	118
90. Ficus (Laurel).	118
91. Roystonea (Palma Real).....	119
92. Ubicación de árboles presentes en el sector.....	121
93. Matriz FODA.....	125
94. Resumen de fallas del pavimento.....	126
95. Calificación del estado de la vía.....	129
96. Condiciones para asignar Coeficiente de deterioro.....	130
97. Clasificación del alumbrado según el volumen de tráfico.	136
98. Clasificación del alumbrado según la velocidad del tráfico.....	136
99. Poste solar.	137
100. Demarcación con pintura fotoluminiscente.	139
101. Mantenimiento de elementos hidráulicos.	141

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
1. Coordenadas de delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo	91
2. Fallas en el pavimento.....	94
3. Condición de redes hidráulicas.	114
4. Especies de Árboles Presentes en el sector de Estudio.	120
5. Cuento vehicular, marzo 2020.....	122
6. Comparación de conteos realizados.	123
7. Determinación del coeficiente de deterioro.	131
8. Comparación de las dimensiones de las vías (Calzada).....	132
9. Comparación de las dimensiones de las vías (Aceras).....	132
10. Rehabilitación del pavimento.....	135

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	Pág.
1. Movilidad vehicular del sector Ciudad Jardín Mañongo	74



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

PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.

Autores: Gutiérrez, María y Hernández, Jaurifer.

Tutor: Ing. Manuel Figueira.

Fecha: Octubre, 2020

RESUMEN

La presente investigación tendrá como principal objetivo proponer un plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo, debido a que la condición actual de la vialidad no cumple la demanda vehicular de la zona de manera satisfactoria, ya que perjudica directamente a los usuarios tanto vehiculares como peatonales. El proceso de esta investigación se realizó a través de una inspección vial, donde se evaluó y analizó la situación de cada una de las calles y avenidas y se recopiló la información necesaria para la implementación de un plan de mejora y actualización del sistema vial incluyendo todos los elementos que lo componen como lo son los pavimentos, aceras, señalizaciones horizontales y verticales, iluminaciones, drenajes, semáforos, entre otros. Como resultado final se obtuvo un plan donde se detallarán todas las acciones a realizar para solucionar los problemas existentes en la zona, ya sean estos trabajos de pavimentación, expansión de avenidas, construcción de aceras, entre otros. Todo esto respaldado por planos y graficas que servirán de guía. Metodológicamente, la investigación corresponde a una investigación de campo no experimental, ubicada en la modalidad de proyecto factible, mediante la observación directa ya que se utilizó la planilla de inspección vial como instrumento para la recolección de datos e información necesaria. Este proyecto se rige dentro de la línea de investigación de Vialidad de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez.

Descriptor: Rehabilitación vial, inspección vial, movilidad, tránsito, mejoras.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, debido a la necesidad de transportarse de un punto a otro, las vías, carreteras y autopistas, han tenido un papel indiscutiblemente fundamental en el desarrollo de la humanidad como la conocemos hoy en día. Una obra vial bien planificada y ejecutada proporciona ventajas para los usuarios vehiculares, aportando una mayor movilidad de personas y bienes y servicios, mejorando el tiempo de viajes y reduciendo la contaminación del ambiente. Es decir, que una vialidad funcional es aquella que brinda un impulso económico y social a las zonas por donde estas atraviesan.

En el transcurso del siglo XXI, el crecimiento de la población y del porcentaje de vehículos a nivel mundial ha sido tan acelerado que la capacidad de las estructuras viales se han visto superadas, lo que ha derivado en problemas de embotellamientos vehiculares, emisiones elevadas de gases contaminantes en la atmósfera, sobrecarga en la capacidad de carga límite en los pavimentos viales, afecciones de la salud, y disminución de la vida útil de estructuras y maquinarias, todos estos factores han generado un impacto negativo sobre la calidad de vida de la población.

Las vialidades venezolana ha pasado de ser en la década de los setenta, de una de la más avanzadas de latino américa, a ser hoy en día una de la más deterioradas y desfasadas del continente, la falta de rehabilitación y mantenimiento durante la vida útil de las vías ha conllevado a un deterioro paulatino de los pavimentos, obras de drenajes, iluminación, dando lugar a problemas de circulación vehicular e incremento de los costos de operación, así como también la posibilidad de un aumento de accidentes de tránsito.

De esto no queda exento el estado Carabobo, más específicamente el sector Ciudad Jardín Mañongo, ubicado en el municipio Naguanagua, perteneciente al área metropolitana de Valencia. La zona en cuestión presenta un deterioro progresivo a lo largo y ancho de su estructura vial, presentando fallas graves en las capas de rodamiento del pavimento flexible como huecos, grietas, ondulaciones,

ahuellamientos, obstrucción en los drenajes, falta de iluminación, falta de señalización, deterioro de las aceras, falta de brocales, entre otros.

Por ser una zona de alto movimiento y demanda, debido a que en ella se encuentran establecimientos de importancia económica y comercial del estado Carabobo, hoteles, restaurantes, áreas recreacionales, áreas residenciales, centros deportivos, estaciones de servicio, centros de salud, entre otros; se eligió este sector para ser estudiado y analizado como proceso investigativo para posteriormente diseñar un plan de rehabilitación correctivo y preventivo en el cual se aporten soluciones a la gran cantidad de problemas viales que presenta la zona. Este plan de rehabilitación pretende aportar beneficios y un ambiente cómodo, seguro y transitable para la población que hace vida o que ocasionalmente circula por el sector Ciudad Jardín Mañongo.

El plan de rehabilitación vial del sector Ciudad Jardín Mañongo pretende ser una guía donde mediante gráficos, tablas, planos e instrucciones, se lleven a cabo acciones destinadas a la mejora de todos los aspectos de esta zona estudiada. En este plan de rehabilitación se explica detalladamente los pasos a seguir para aumentar las dimensiones de algunas de las calles del sector, así como el proceso que se tiene que llevar a cabo para una correcta pavimentación de cada una de las calles y avenidas. Incluso se destacar donde tendrán que ser ubicados los postes de iluminación y las señales de reglamentación, prevención e información. A su vez se plantean posibles paradas donde se tiene como finalidad aumentar la movilidad del sector en cuanto a transporte público y paso peatonal.

En base a lo expuesto anteriormente, el proyecto de investigación se estructuró en cinco capítulos; en el Capítulo I se analizó lo referente a la situación problemática, partiendo de su planteamiento y su formulación a manera de interrogante, para luego definir los objetivos de la investigación y cerrar con la justificación, delimitación y alcance de la misma.

Por su parte, el Capítulo II estuvo dedicado a las bases teóricas sobre las cuales se apoyó la investigación, las leyes y normativas a considerar, y las definiciones

teóricas que contribuyen a la comprensión de lo expuesto.

Seguidamente se presenta el Capítulo III sobre la metodología a adoptar para dar cumplimiento a los objetivos trazados. Por lo tanto, se definieron el diseño, nivel y modalidad de investigación, junto con las características de la población y muestra de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos, y las fases metodológicas a desarrollar.

La presentación de la propuesta de estructura vial generada se presenta por medio del Capítulo IV, en correspondencia con las fases metodológicas indicadas en el apartado anterior.

Por último, en el Capítulo V se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso investigativo llevado a cabo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

Los países del mundo impulsados por el crecimiento económico y poblacional y regidos por el cumplimiento de la Agenda 2030 (Objetivos de Desarrollo Sostenible), establecida por la Organización de las Naciones (ONU) están buscando formas de transportes más inclusivas, que brinden mayor seguridad y protección a todos los usuarios, entre planes de rehabilitación y mejoras para los medios ya existentes y/o creación de nuevas formas de viajes, todo esto motivado a los accidentes de tránsito donde fallecen casi 1,3 millones de personas en todo el mundo cada año y causan lesiones a muchos millones más, como exponen en su informe “Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020”.

En América Latina y el Caribe (ALC) es dominante en la movilización interna de pasajeros y cargas en los países y en la vinculación entre países vecinos. Pese a esta importancia y a que la infraestructura vial es el principal destino de los fondos de inversión pública y de financiamiento de los organismos multilaterales, el sistema carretero arrastra deficiencias de larga data. Estas deficiencias, sumadas a comportamientos que demuestran una escasa educación vial, se traducen en altas y crecientes tasas de accidentes y siniestralidad. Hay disparidades en la calidad de las infraestructuras viales entre países por su geografía, recursos y patrones de ocupación del suelo, y también dentro de cada país donde conviven sectores con modernas autopistas con falta de mínima conectividad en zonas rurales. Aun así, el patrón general es un estado sub-óptimo de las rutas, por falta de gestiones eficientes de mantenimiento, agravadas por una tendencia a la inauguración de obras en desmedro de la conservación de lo existente.

En los tiempos actuales, actividades como el transporte de insumos y productos, el traslado de las personas y el acceso a servicios son fundamentales para el desarrollo de las sociedades. Para que estas acciones puedan desenvolverse adecuadamente, es necesario que los caminos que componen las redes viales presenten un apropiado nivel de serviciabilidad. En otras palabras, las vías deben ser seguras y confortables.

La vialidad venezolana ha pasado de ser en la década de los setenta, de una de la más avanzadas de Latinoamérica, a ser en el siglo XXI una de la más deterioradas y desfasadas en la región, no adaptadas a las exigencias del desarrollo sostenible exigido mundialmente en la actualidad. Dicho deterioro afecta el desempeño de las unidades vehiculares públicas y privadas que transita por la vialidad, provocando grandes daños a largo y corto plazo en sus partes mecánicas lo que acorta significativamente la vida útil de los vehículos, llevando esto como consecuencia que se agrave la pobreza del país, restringiendo así los viajes de trabajo, educativos, recreacionales, asociados a bienes y servicios, entre otros.

Las carreteras y calles troncales principales en el estado Carabobo poseen un constante mantenimiento, ya que este es financiado por organismos nacionales y estatales que destinan una cantidad de su presupuesto a la mejora de la vialidad en cuanto a su iluminación, pavimentación, demarcación y señalización. Caso contrario ocurre en las vías internas (arteriales y locales), las cuales dependen de las alcaldías, quienes poseen un menor presupuesto, y para subsanar este problema el gobierno nacional creó fondos de compensación que administran de acuerdo a las necesidades presentadas en un presupuesto anual, los cuales se obtienen mediante un proceso riguroso de evaluación técnica y administrativa. Como resultado, las vías de transporte están frecuentemente en muy mal estado, debido al tiempo de espera para el otorgamiento de los diferentes recursos para la reparación de las distintas fallas y mantenimiento de las vías.

De esta realidad no escapan las calles del municipio Naguanagua, sector Ciudad Jardín Mañongo, las cuales son altamente transitadas por vehículos particulares y públicos, motivado a que la zona está delimitada como de tipo residencial, estas calles

fueron construidas por las diferentes etapas en lo que se fue generando el desarrollo urbano. Con el paso del tiempo y uso de las mismas, se fue perdiendo la calidad en cuanto a su funcionamiento, generando a la larga un deterioro progresivo en los elementos básicos y fundamentales que las conforman.

Importante resaltar que la vialidad de este urbanismo no fue construida en su totalidad si no que se fue consolidando a medida que ocurría la ocupación y desarrollo de las parcelas. La paralización de los desarrollos de construcción en la zona, impactó de tal manera, que se detuvo de igual forma el desarrollo de las vías faltantes y mantenimiento de las vías ya existentes, lo que trajo como consecuencia un alto deterioro de toda la infraestructura de servicio vial en los últimos años.

Hoy en día se puede notar que las capas de rodamiento de estas calles presentan fallas como huecos, baches, grietas y drenajes y aceras en mal estado. Con el tiempo se ha tratado de recuperar y mantener estas vías, pero a su vez esto ha generado otros problemas, ya que, al pavimentar y colocar asfalto sobre asfalto crea imperfecciones en la vialidad los cuales se convierten en los principales causantes de accidentes.

Es importante que se desarrollen soluciones para mantener estas vías en buen estado. Las carreteras y vías son parte fundamental para la circulación de las personas de un punto a otro, razón por la cual se le debe brindar la seguridad máxima requerida para así evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad de los usuarios. Es por lo que el presente trabajo de investigación pretende aportar soluciones a esta problemática mediante un plan de mantenimiento vial.

1.2. Formulación del problema.

Dada la influencia de la problemática recién descrita sobre la preocupación de la población que reside en el sector, se planteó la siguiente interrogante:

¿Cómo se puede mejorar las condiciones de movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Proponer un plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos.

-Diagnosticar las condiciones actuales de movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

-Analizar los factores que afectan la movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

-Diseñar un plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

1.4. Justificación de la investigación.

En la mayoría de los países de América Latina, el sistema prevaleciente de organización y funcionamiento de la conservación vial es inadecuado. Por lo que el sistema actual difícilmente permite una mejora sustancial y sostenida a largo plazo y perdurable en el tiempo de las vías, pues sus interés e inversiones están enfocados en otros tipos de avances y crecimiento, donde estas no se encuentran involucradas.

“La red vial de un país es fundamental para su desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas”, comenta el *magíster Julián Rivera, especialista en transporte por la Universidad de Piura y docente de la Maestría en Ingeniería Civil con mención en Vial de la UDEP (2015)*. Para un país es fundamental desarrollar su sistema vial porque es el único modo con el que logra satisfacer no solo la obligación de viajar, sino también las necesidades esenciales de la población como educación, trabajo, alimentación y salud.

Hoy en día el tema de la vialidad en Venezuela ha escalado puestos entre los tópicos de más importancia debido al gran impacto social que estas generan en la población. El deterioro acelerado de las carreteras y redes viales han sido causa de muchos accidentes de tránsito y problemas de salud pública como accidentabilidad,

enfermedades respiratorias, estrés e incluso afectan el comportamiento de los habitantes.

Actualmente, en una situación económica deprimida, los repuestos y reparaciones de los vehículos poseen un alto costo. Debido a las fallas que presenta la vialidad, las afectaciones a las que son sometidos los vehículos son graves, por lo que los habitantes del sector Ciudad Jardín Mañongo se ven obligados a transitar de forma insegura, exponiendo sus vehículos a fallas mecánicas, lo que les genera gastos que no todos los usuarios pueden cubrir, además de ello exponen sus vidas y las de otros usuarios y/o peatones de llegar a tener un accidente.

En función de la situación antes descrita, cada vez se incrementan las demandas y la necesidad de los habitantes del sector Ciudad Jardín Mañongo de que se realicen las reparaciones de las calles y vías que se encuentran afectadas.

Como la vialidad ha perdido su calidad y se encuentra deteriorada, es necesario generar opciones que permitan solucionar de la manera más eficiente las necesidades de los usuarios, es por ello que se propone el diseño de un plan de rehabilitación para el sector Ciudad Jardín Mañongo, para así poder prestar un servicio vial adecuado que permita a los habitantes hacer uso de ésta y que a su vez obtenga mayores beneficios, como lo son el ahorro de tiempo, aumento de la comodidad en la conducción, disminución de accidentes, los efectos sobre el empleo, la educación y el medio ambiente y las ventajas para la planificación regional.

1.5. Alcance de la investigación.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad generar soluciones mediante una propuesta de un plan de rehabilitación basado en parámetros sostenibles, en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo, que permita un cambio positivo significativo en el tránsito de vehículos que la vialidad actualmente tiene, de igual forma permita mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

En este sentido, luego de que se delimitó y caracterizó la zona de estudio mediante la recolección, evaluación y análisis de datos, más específicamente en cuanto

a sus condiciones geológicas, hidrológicas, urbanísticas y estructurales (viales), además de la sostenibilidad de la zona, se llegó al objetivo de diseñar una propuesta que permitió alcanzar los objetivos anteriormente mencionados.

Complementariamente, se analizó la geometría vial, la movilidad peatonal, las variables ambientales, se tomaron en cuenta los parámetros de sostenibilidad y todos los factores necesarios para así lograr el máximo beneficio para el sector en cuestión, conformado por los residentes de la zona y los vehículos que eventualmente circulen por esta.

1.6. Delimitación de la investigación.

El área de estudio del proyecto de investigación estuvo ubicada en el sector Ciudad Jardín Mañongo del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Arias (2012) describe que: “El marco teórico o marco referencial es el producto de la revisión documental – bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar.” El marco teórico tiene como propósito ofrecer a la investigación un sistema coherente de conceptos y definiciones que sirvan como base de sustento al problema e investigación por realizar.

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Toda investigación ha de partir de la revisión de los estudios que sobre el tema se han realizado con anterioridad, a esto se le conoce en el proceso investigativo como antecedente de la investigación, lo cual es definido por Arias (2012), como: “Los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio...”.

La revisión de toda esta documentación permitirá conocer las diversas perspectivas de cómo se ha manejado el tema seleccionado, para así establecer, en qué medida la investigación que se propone resulta innovadora y relevante para el abordaje del tema. Entre estos cabe citar:

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Del Rosario (2017) presentó la investigación titulada **“Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.”** como tesis para optar el título de Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Valencia, España. El autor percibiendo el evidente incremento de la

construcción de carreteras en la República Dominicana y la falta de una política de mantenimiento preventivo y correctivo, planteó diseñar un plan de mantenimiento que garantizara el buen estado de la infraestructura vial, aplicado a la carretera El Seibo – Hato Mayor.

Para cumplir con los objetivos planteados, inició realizando una recopilación de información acerca de todo lo necesario para el desarrollo de investigación, así como también analizó los aspectos que influyen de manera significativa en la conservación y mantenimiento de la carretera de estudio. Una vez culminado su análisis crea el plan de mantenimiento de conservación para la infraestructura vial.

Dicha investigación representó una guía fundamental, ya que las soluciones que presenta el autor dentro del plan de mantenimiento abarcan una serie de actividades que deben ser llevadas a cabo y considerarse para realizar un adecuado plan de mantenimiento.

Hernández y Torres (2016) presentaron como tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: **“Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretero Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre”**. En la Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. El objetivo de esta investigación fue analizar estructuralmente la infraestructura vial de la av. Fitzcarrald y a partir de ello proponer su rehabilitación, motivado por la observación de las condiciones de deterioro de la vía. Los autores expresan que:

“El presente estudio se enfocó en realizar un estudio topográfico, de tráfico, una evaluación superficial y estructural del pavimento (ensayos de campo y laboratorio). El tipo de investigación fue cuantitativo – cuasi experimental, se realizaron 03 exploraciones a cielo abierto a lo largo de la vía, además de utilizar guías de observación y entrevistas al equipo técnico de obras de la municipalidad provincial de Chiclayo para conocer los antecedentes de la construcción del tramo en estudio.”

Luego de realizar todos los procesos necesarios para cumplir sus objetivos determinaron que la infraestructura vial del tramo en estudio tiene una longitud de

1,255.76 m, IMDA de 6141 veh/día y que los materiales usados en la estructura del pavimento no cumplen con los requerimientos mínimos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, además de un nivel freático alto debido al aporte del canal Yortuque adyacente a la vía. Y a partir de estos resultados, propusieron la construcción de una nueva estructura del pavimento, acompañado de un drenaje subterráneo lateral como medidas de rehabilitación.

Esta investigación resultó relevante para el presente Trabajo de Grado debido a que ellos realizan una evaluación estructural antes de determinar concretamente la propuesta de rehabilitación. Es así como esta investigación nos sirve de guía para evaluar las condiciones y determinar los factores que afectan la vialidad de nuestro sector de estudio.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Fernández (2020), expuso el Trabajo de Grado titulado: **“Plan de mantenimiento vial para el elevado San Blas entre los puntos de coordenadas UTM 611118,60 E 1125525,35 N y 610882,28 E 1125735,30 N en el municipio Valencia, estado Carabobo”** como último requisito para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad José Antonio Páez. Su investigación tuvo como finalidad proponer un plan de mantenimiento para el Elevado San Blas del estado Carabobo, debido a que el sistema vial que presenta es deficiente. Para cumplir sus objetivos realizó una investigación del tipo documental, de campo y experimental, la cual estructuró en tres fases: 1) Diagnóstico de la condición actual del elevado, 2) Análisis de los factores que afectan la movilidad y 3) definir el plan de mantenimiento.

Para identificar las fallas del sistema vial realizó una inspección vial para luego dar un diagnóstico definitivo de la vialidad y así decidir qué plan de mantenimiento aplicar en el elevado San Blas. La autora concluye proponiendo 3 planes de mantenimiento: preventivo, correctivo y de mantenimiento mayor.

Un poco de lo que se logró con este trabajo de grado fue realizar propuestas que a lo largo del tiempo y en diferentes condiciones pueden ser utilizadas para las rehabilitaciones. Por ello fue importante tomar en cuenta esta investigación, ya que la

forma de organización en la que se realizó esta y los métodos para realizar las propuestas de los planes de mantenimiento sirvieron de gran ayuda.

Castillo y López (2019) presentaron ante la Universidad José Antonio Páez el trabajo de grado denominado: **“Diseño de un plan de rehabilitación vial de las calles de la zona norte del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo”**, para optar al título de Ingeniero Civil. El presente trabajo de investigación, estuvo enfocado en diagnosticar y analizar el estado de las arterias de la vialidad de la zona Norte del pueblo de San Diego mediante la realización de una inspección vial, la cual les permitió identificar las fallas viales existentes que afectan a gran parte de los usuarios que circulan y residen en la zona en estudio, para así implementar un plan de rehabilitación vial que incluyó tanto la optimización de las calles en cuanto a pavimento, drenajes, alumbrado, demarcaciones, señalización y semaforización como también la organización del sentido de circulación de tránsito de cada una de las calles pertenecientes a la zona en estudio.

Siguiendo esta idea los autores condujeron su investigación como un trabajo de campo no experimental, así mismo basándose en la modalidad de proyecto factible. Así pues, mediante la observación directa y la utilización de la planilla de inspección vial como instrumento para la recolección de datos e información necesaria, lograron obtener resultados, para los que propusieron acciones de mejora tales como el diseño de un plan de rehabilitación vial que permite satisfacer los objetivos planteados en la investigación.

Parte de los métodos utilizados por los investigadores para analizar la vialidad, es lo que se hizo dentro de este Trabajo de Grado, por ello esta investigación fue relevante, ya que siguiendo de esta los procedimientos y procesos de análisis y diagnóstico, logramos tener una idea más clara acerca de lo propuesto.

Hayek y Lafuente (2015), desarrollaron el proyecto de Trabajo de Grado titulado: **“Diseño de un plan de mantenimiento correctivo en la Autopista del Este sobre la vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas DDD 10.483252, -66.856077) del Distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el municipio Baruta, estado Miranda”** para

optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad Nueva Esparta. En su investigación, tras percibir el mal estado del distribuidor, los autores establecieron como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento correctivo a corto plazo en la autopista Prados del Este sobre la vía Chuao – Las Mercedes del distribuidor El Ciempiés ubicado en el municipio Baruta, estado Miranda. Luego de evaluar la vía, los resultados arrojaron problemas de total obstrucción del sistema de drenaje, presencia de hundimientos y filtraciones. Mencionan, que el problema de la filtración del agua en la autopista era uno de los principales causantes del tráfico, sobre todo en temporadas de precipitación. Luego de diagnosticar y evaluar, realizaron el diseño del plan de mantenimiento, el cual paso a paso resolviera cada uno de los problemas existentes en la vía. El aporte de los autores a la investigación que se llevó a cabo estuvo fundamentado en la solución que estos proponen a la problemática al igual que la forma que lo realizan, siendo paso a paso solucionando mediante la propuesta cada una de las condiciones de deterioro presentes.

2.2 Bases Teóricas.

Según indican Baptista et al. (Citados en Mora, 2017), para poder contextualizar y dar sustento a una investigación es necesario presentar un compendio de teorías, conceptos y planteamientos, previamente analizados, que demuestren el estado de los conocimientos referidos a las variables en estudio. Por ello, en el proyecto de investigación se consideraron las siguientes bases teóricas:

2.2.1 Carretera.

Villalaz (2010) dice que la carretera es la “Adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llena las condiciones de alineamiento, ancho y pendiente para permitir el rodamiento de los vehículos para los cuales ha sido acondicionado.

2.2.2 Vías.

La norma COVENIN 3126-94 defina la vía como todo lugar destinado al tránsito de vehículos o peatones o ambos a la vez, son importantes para el sistema de un territorio a estas manejar el transporte de bienes y personas con alta eficiencia y bajos costos, por esto es la forma con mayor tránsito de transporte por tierra.

2.2.3 Clasificación de la Vía

Torres (2009) en el manual de vías de comunicación I describe que las vías del sistema del transporte carretero se clasifican principalmente de acuerdo a los siguientes términos:

- **Clasificación según la ubicación geográfica**

- Vías urbanas: son las ubicadas en el área urbana.

- Vías rurales: Son las que están ubicadas en el ámbito rural o extraurbano. El término carretera se refiere esencialmente a este tipo de vía.

- **Clasificación funcional**

Las vías del Sistema del transporte carretero, tanto urbanas como rurales, se clasifican de acuerdo a dos funciones principales:

- Movilidad: significa dar movimiento a las personas o bienes (mercancías) de una manera rápida, confortable y segura.

- Accesibilidad: facilidades para dar acceso a las propiedades o usos de las áreas adyacentes.

Ambas funciones son inversas, a mayor movilidad mayor accesibilidad existe.

El grado de movilidad se puede representar por el volumen de paso (tráfico que no tiene su origen ni destino en esa vía); por la velocidad de operación y por la comodidad y seguridad cuando trasladan.

El grado de accesibilidad está representado por la cantidad de vehículos y personas que tienen acceso a las propiedades adyacentes. Puede ser a través de estacionamientos en la vía, entradas a garajes privados o estacionamientos públicos y privados, accesos a urbanizaciones, etc.

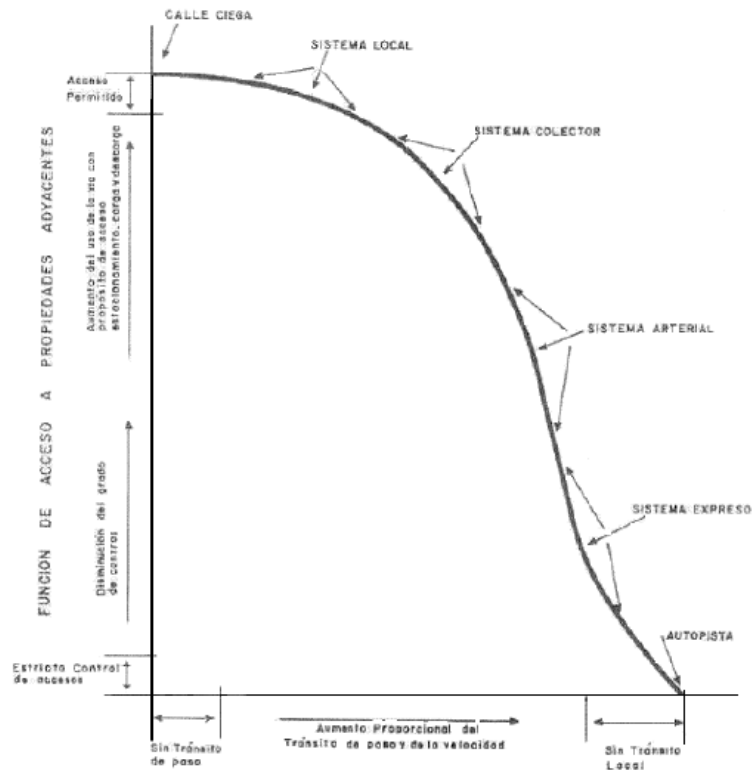


Figura 1: Funciones de accesibilidad - movilidad

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

Clasificación funcional de las vías urbanas

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

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

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

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

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

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

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

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

-Vía local: son vías cuya función principal es dar acceso directo a las propiedades adyacentes. No hay tráfico de paso, tienen bajas velocidades causadas en algunos casos por obstáculos colocados a propósito. El caso más específico de estas vías son las calles ciegas. De acuerdo a la zona servida, las vías locales se clasifican como: residencial, industrial, recreacional, comercial, etc.

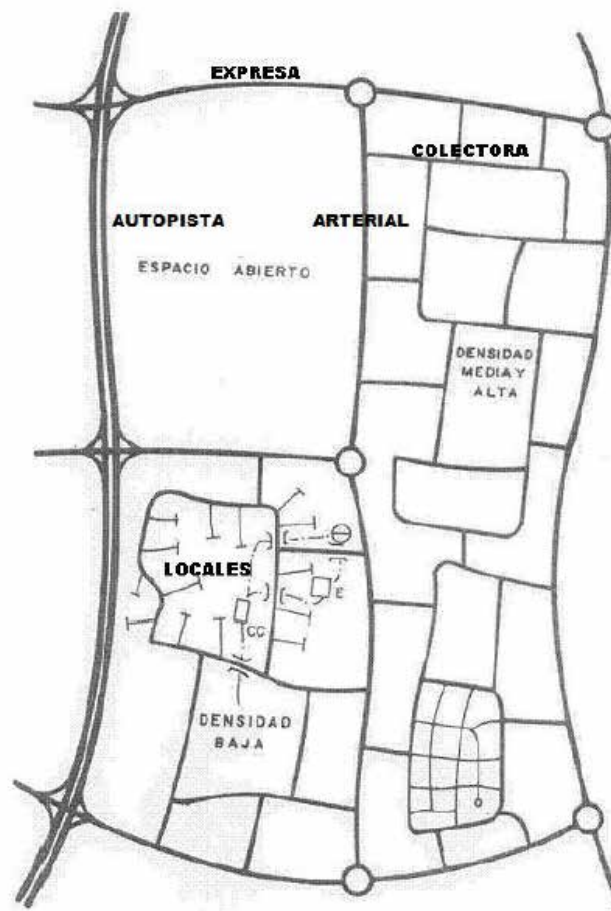


Figura 2: Esquema de jerarquización de vías urbanas

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

· **Clasificación oficial de las vías rurales en Venezuela**

El organismo oficial de Venezuela encargado de administrar las vías en el país es el Ministerio de Poder Popular para la Infraestructura (Minfra), las cuales se clasifican de la siguiente forma: (ver figura 3)



Figura 3: Sistema vial. Contexto nacional y urbano

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Troncales: son las carreteras que favorecen a la integración nacional y, por consiguiente, al desarrollo económico del país, proveen la interconexión regional y la comunicación internacional. Tienen altos volúmenes de tránsito entre los centros poblados de mayor importancia del país.

La simbología para identificar este tipo de vías en las señales colocadas en las carreteras y en los planos viales es la mostrada en la figura 5, donde se señala el número de identificación de la troncal, siendo el misma a lo largo de todo el territorio nacional, además se señala el estado que se está atravesando y el sentido hacia donde se dirige el conductor. La numeración impar son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido este-oeste o viceversa; la numeración par son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido norte-sur o viceversa. (Ver figura 5)



Figura 4: Señal informativa de vía troncal

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I



Figura 5: Red de carreteras troncales en el estado Carabobo.

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Locales: son carreteras de interés regional, ya que permiten la comunicación entre centros poblados y vías de mayor importancia, reúnen el tránsito proveniente de vías de menor jerarquía. En la figura 6 se muestra, la señal que identifica a este tipo de vía, la cual es circular, donde se indica el número de la vía local, el cual es independiente para cada estado y cuyo nombre se debe colocar en la señal.



Figura 6: Señal informativa de vía local.

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Ramal: es una vía de interés local o regional, que intercomunican a centros poblados de menor importancia y facilitan el acceso hacia las carreteras principales. Tiene la función de recoger el tránsito proveniente de asentamientos campesinos, sitios aislados y centros de producción. La figura 7 indica la señal que identifica a los ramales, la cual es un rombo donde se muestra el número el cual es independiente para cada estado.



Figura 7: Señal informativa de vía ramal.

Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Sub-ramal: carretera que proporciona el acceso a fundos, explotaciones y otros sitios aislados. Cumplen con la finalidad de incorporar al país con regiones completamente aisladas. No existe una señal que identifique a este tipo de vías, cada estado tiene una numeración independiente, el cual se indica en los planos viales.

-Caminos carreteros: son vías cortas que sirven para dar servicio a caseríos, vecindarios, etc.

2.2.4 Partes de la Vía

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

2.2.5 Zonas de la vía.

- **Plataforma.**

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

- **Calzada**

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

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

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

- **Carril**

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

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

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

• **Berma**

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

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

• **Borde exterior de la calzada.**

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

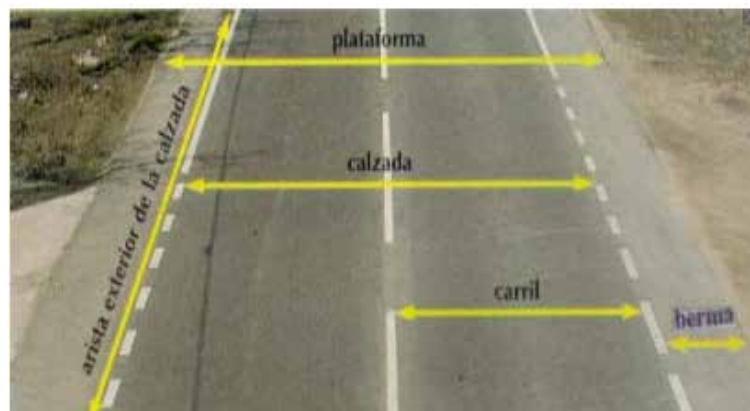


Figura 8: Zonas de una vía.

Fuente:http://drtcsanmartin.gob.pe/documentos/manual_conductor/Cap10_Utilizac_dela_Via.pdf.

2.2.6 Sección Transversal

Según Agudelo Ospina (2002), la sección transversal de una carretera corresponde a un corte vertical normal al eje del alineamiento horizontal, definiendo la

ubicación y dimensiones de cada uno de los elementos que conforman dicha carretera en un punto cualquiera y su relación con el terreno natural.

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

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

Los elementos que conforman y definen la sección transversal son: ancho de zona o derecho de vía, banca, corona, calzada, bermas, separador, carriles especiales, bordillos, andenes, cunetas, defensas, taludes y elementos complementarios. En la Figura 9 se presenta una sección transversal típica.

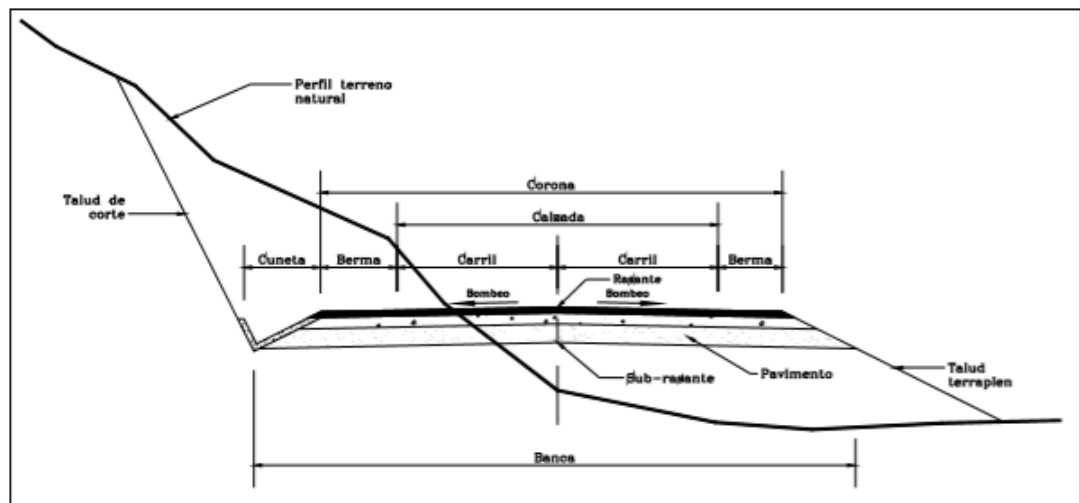


Figura 9: Sección transversal

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.260)

- **Ancho de zona o derecho de vía.**

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

- **Banca**

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

- **Corona.**

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

- **Separador**

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

- Evitar las interferencias con el tránsito que circula en sentido contrario.
- Crear zonas de parqueo momentáneo, al reducirles su tamaño, de vehículos con giro a la izquierda (bahías).
- Minimizar el encandilamiento de las luces de los vehículos en sentido opuesto.
- Crear zonas para futuros ensanches.
- Crear zonas para la recuperación de vehículos que han perdido momentáneamente el control.

- Construir retornos.
- Brindar mayor seguridad.
- Desarrollar proyectos paisajísticos brindando una mejor estética.
- Ubicación de señalización y alumbrado público.

Carriles especiales.

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

-Carril de desaceleración. Se emplean cuando se presenta una salida de la vía principal a una secundaria permitiendo que los vehículos disminuyan su velocidad de forma gradual hasta obtener la velocidad de la vía secundaria sin crear interferencia a los vehículos que continúan por la principal. Existen dos tipos, el directo y el paralelo, siendo más aconsejable el primero ya que se acomoda mejor a la trayectoria de los vehículos. (Ver figura 10 y 11)

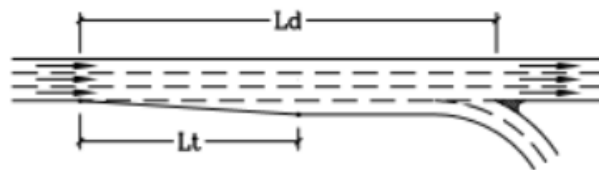


Figura 10: Carril de desaceleración paralelo

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.275)

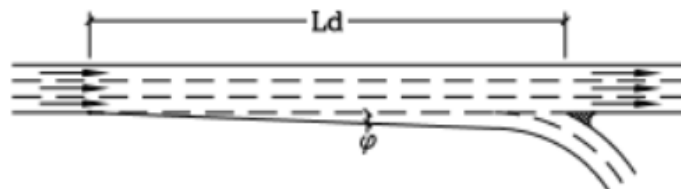


Figura 11: Carril de desaceleración directo

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.275)

- Carriles de aceleración.

Son necesarios cuando se accede desde una vía secundaria a una vía principal de modo que el vehículo que ingresa pueda hacerlo a una velocidad apropiada sin crear interferencia sobre los vehículos que circulan por la vía principal. Cuando no existe carril de aceleración la mayoría de vehículos deben ingresar con velocidad cero y desarrollar la velocidad apropiada para la vía sobre esta misma lo que puede generar accidentes si no se cuenta además con una buena visibilidad. (Ver figura 12)

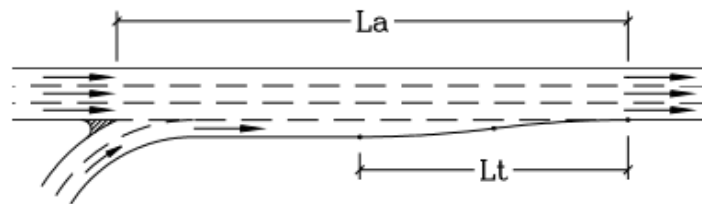


Figura 12: Carril de aceleración

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.276)

· **Bordillo**

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

· **Cuneta**

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

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

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

La inclinación de la cuneta hacia el lado de la berma debe ser relativamente suave para evitar daños en los vehículos que caigan en ella y además para que se pueda facilitar su limpieza. La inclinación hacia el lado del talud normalmente es el inverso de la primera inclinación o la correspondiente al talud de corte. En la siguiente figura se tiene una cuneta con inclinación 3:1 hacia el lado de la berma y 1:3 hacia el lado del talud. (Ver figura 13)

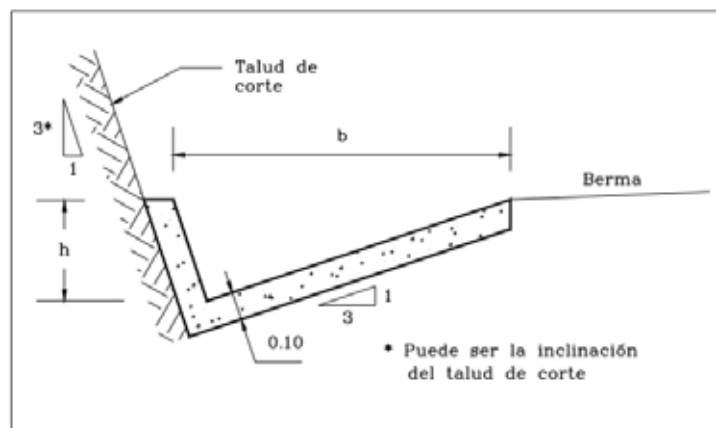


Figura 13: Cuneta

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.269)

Talud

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; por ejemplo,

un corte 1: ½ es un talud de 1 m vertical por 0.50 m horizontal. La inclinación de un talud es función de dos elementos:

-Tipo de suelo: Dependiendo del tipo de suelo, sus características y propiedades, se define luego de un estudio geotécnico de estabilidad de taludes cual debe ser la inclinación apropiada para que el talud sea estable. Cuando se trata de roca la inclinación suele ser mucho mayor que para taludes en material común.

-Altura del talud: A mayor altura del corte o terraplén se requiere una menor inclinación del talud. Aún para un mismo tipo de suelo la inclinación suele variar para diferentes rangos de altura. El estudio geotécnico determinará cuál es la inclinación adecuada de un talud en función de la altura de este. Aunque, tal como se ha indicado, la inclinación de un talud depende de las variables altura y tipo de suelo, a continuación, se tienen las más comunes o utilizadas en carreteras.

· **Defensas Viales**

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

- Defensas Metálicas o Defensas Tipo Flex-Beam.

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

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

- Defensas de Concreto

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

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

- **Peralte**

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

- **Bombeo**

Es la pendiente transversal de la corona en los tramos rectos del alineamiento horizontal hacia uno u otro lado del eje para evacuar las aguas lluvias de la vía y evitar el fenómeno de hidropneumático. El bombeo apropiado debe permitir un drenaje correcto de la corona con la mínima pendiente, a fin de que el conductor no tenga sensaciones de incomodidad e inseguridad. Su valor depende del tipo de superficie de rodamiento y sus valores recomendados se dan en la siguiente figura: (Ver figura 14)

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

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

Figura 14: Tipos de superficie de rodadura

Fuente: Agudelo Ospina J.J. Diseño geométrico de vías. (p.263)

2.2.7 Señalización

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

-Señalización vertical: Este tipo de señalización sirve como elementos para reglamentar, prevenir o informar, según Norma Venezolana COVENIN 867-80 de Señales para control de tránsito en calles, carreteras y avenidas (1980). A nivel general, para zonas urbanas la señalización debe estar ubicada de tal manera que se garantice su correcta visibilidad, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la vía, dada la importancia de su contenido. Tal como se manifestó, las señalizaciones verticales pueden cumplir con tres funciones distintas (reglamentar, prevenir o informar), razón por la cual se acepta su clasificación en tres grupos específicos: respectivamente, señales de reglamentación, señales de prevención y señales de información (INTT, 2011).

-Señales de reglamentación: Notifican a los usuarios de las vías, las limitaciones, prohibiciones, restricciones que gobiernan el uso de ellas y cuya violación constituye

en una infracción penada por la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y el reglamento correspondiente en vigencia.

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

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

2.2.8 Demarcación

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

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

Según su forma se clasifican en tres grupos generales:

-Líneas longitudinales: Se emplean para delimitar canales y calzadas, indicando sin prohibición zonas con y sin prohibición de adelantar y para delimitar canales de uso exclusivo por determinados tipos de vehículos. (Ver figura 15)



Figura 15: Líneas longitudinales.

Fuente: <https://epothan.cl/aplicaciones/demarcaciones/>

-Líneas transversales: Se emplean en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, como reductores de velocidad y para demarcar sendas destinadas para peatones y bicicletas. (Ver figura 16)



Figura 16: Líneas transversales.

Fuente: <https://bit.ly/2UiJ8WA>

-Símbolos y leyendas: Se emplean para guiar y advertir a los conductores para regular la circulación. Se incluye en este tipo las flechas. (Ver figura 17)

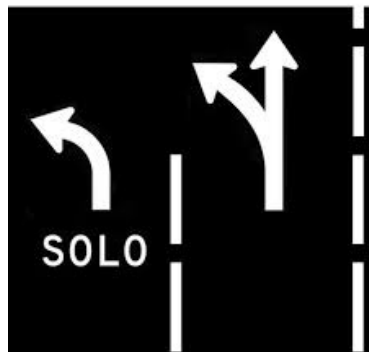


Figura 17: Símbolos y leyendas.

Fuente: <https://bit.ly/2UiJ8WA>

-Otras: Son otras demarcaciones que no se pueden clasificar dentro de las anteriores ya que ninguno de sus componentes predomina sobre otros. (Ver figura 18)



Figura 18: Otras demarcaciones.

Fuente: <http://www.hometec.cl/demarcaciones/>

2.2.9 Iluminación Vial

La iluminación es la aplicación de radiación visible a un objeto, o en otras palabras permitir que un objeto sea visible en la oscuridad y eso es el objetivo de iluminar una vía, en la noche también se utilizan las calles para el uso eficiente del transporte y para promover la seguridad y comodidad para el tráfico vehicular y peatonal proporcionándole una adecuada visibilidad durante los días nublados y las noches.

Los niveles luminosos y uniformidades deben expresarse en luminancia, valor percibido por el observador, que debe obtener un resultado óptimo de los factores que serían el nivel luminoso, la uniformidad y el control de deslumbramiento para evitar la disminución de visibilidad. (Ver figura 19).

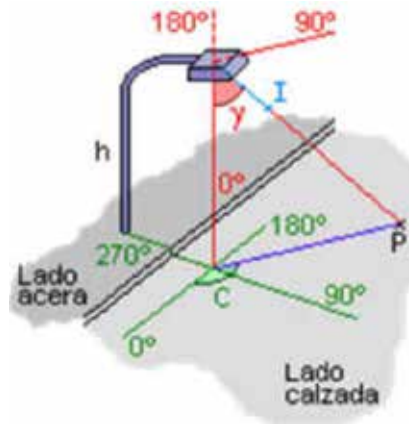


Figura 19: Iluminación de una vía

Fuente: https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias_p.html

Es relevante resaltar que según la Norma Venezolana COVENIN 3290-97 para alumbrar una vía se debe 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.

- Las vías interurbanas con tránsito vehicular a velocidad de 50 Km/h o más, debe al menos iluminarse en una extensión no menor de 100 m en cada extremo de las comunidades.

-Las autopistas u otras vías expresas interurbanas ubicadas en zona rural, deben iluminarse si se dan algunas de las condiciones siguientes:

- § El valor de las pérdidas por accidentes nocturnos es igual o mayor que la inversión anual del alumbrado.
- § El volumen de tráfico nocturno justifica en tiempo de recorrido, la inversión en la instalación.
- § La vía interconecta dos centros poblados muy cercanos en proceso de integración
- § Las condiciones de visibilidad de la vía ameritan para la mayor seguridad de los usuarios o de las instalaciones adyacentes, un sistema de alumbrado.

- § Todos los distribuidores, salidas y plazas de peaje, al menos en 200 m de vía antes de la primera intersección o llegada y la longitud necesaria para la zona de transición a la salida.
- § Todos los túneles y zonas de acceso y salida de los mismos.
- § Todas las dependencias de estaciones de servicio, paradores, miradores y similares anexos a una autopista, excepto las áreas verdes y jardines que podrán iluminarse según su uso y la importancia estética del efecto.

2.2.10 Pavimento

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. (García, 2012). De igual manera expone que:

Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aún en condiciones húmedas.

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.

Por lo general el pavimento está conformado por las siguientes capas: base, sub-base y capa de rodadura o subrasante.

-Subrasante: Esta capa tiene como finalidad soportar las cargas de la base o sub-base haciendo que se distribuyan debidamente a las capas de pavimento subsecuentes. Es muy importante porque le otorga soporte.

-Sub-base: Es la capa que se encarga fundamentalmente de soportar, transmitir y distribuir uniformemente las cargas aplicadas a la superficie de rodadura. Se coloca entre la subrasante y la capa de base.

-Base: Es la parte estructural más importante, por ende, deben utilizarse los mejores materiales. Su función principal es distribuir y transmitir a la sub-base las cargas que generan el tránsito y mediante ella a la subrasante.

· Tipos de Pavimentos

Existen dos tipos de pavimentos, cada uno con características, ventajas y desventajas; entre los cuales tenemos pavimento rígido y pavimento flexible.

-Pavimento Rígido

Está compuesto por losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, por ser tan rígidos son capaces de absorber la totalidad o la mayoría de los esfuerzos generados por el tránsito, dando como resultado tensiones muy bajas en la sub-rasante.

Los pavimentos típicamente rígidos, son los de concreto. Estos pavimentos difieren mucho del tipo flexible. Los pavimentos de concreto reciben la carga de los vehículos y la reparten a un área de la sub-rasante. La losa por su alta rigidez y alto módulo de elástico, tiene un comportamiento de elemento estructural de viga. Ella absorbe prácticamente toda la carga. Estos pavimentos han tenido un desarrollo bastante dinámico. De acuerdo al adelanto tecnológico y científico correspondiente a la estructura de concreto. (Ver figura 20)

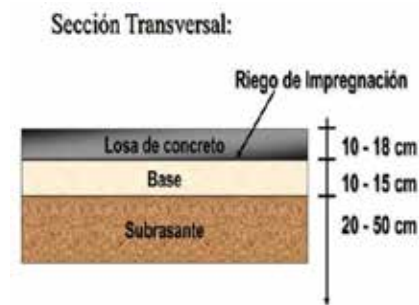


Figura 20: Pavimento rígido.

Fuente: <https://es.slideshare.net/nievesiita/pavimento-flexible-y-rigido>.

-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.

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. (Ver figura 21)



Figura 21: Pavimento flexible.

Fuente: <https://es.slideshare.net/nievesiita/pavimento-flexible-y-rigido>.

2.2.11 Fallas en pavimentos

Los pavimentos sufren defectos debido a distintas causas, las posibles fallas pueden ser: los baches, grietas transversales, grietas longitudinales, ahuellamiento, fisuras, piel de cocodrilo, entre otras.

· **Baches y huecos**

Los huecos son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0,90 m. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior.

El crecimiento de los huecos se acelera por la acumulación de agua de lluvia dentro del mismo. Los huecos se producen cuando el tráfico arranca pequeños pedazos

de la superficie del pavimento. Con frecuencia los huecos son daños asociados a la condición de la estructura y no deben confundirse con desprendimiento. Cuando los huecos son producidos por piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos. (Ver figura 22)



Figura 22: Ejemplo de hueco.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

· **Exudación**

La exudación es una película de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie brillante y reflectiva que usualmente llega a ser pegajosa. La exudación puede ser originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sello asfáltico, bajo contenido de vacíos de aire en la mezcla. La exudación ocurre cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales, emerge y entonces se expande en la superficie del pavimento. Manual de evaluación de pavimentos (2009). (Ver figura 23)



Figura 23: Ejemplo de exudación.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

· **Grietas de borde**

Las grietas de borde son paralelas y generalmente están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m. del borde exterior del pavimento. Este daño puede originarse por debilitamiento debido a condiciones climáticas de la base o de la subrasante en sectores próximos al borde del pavimento, por falta de soporte lateral o por terraplenes contruidos con materiales expansivos. El deterioro de la falla de borde se acelera por el efecto de las cargas de tránsito. En algunos casos se puede llegar a producir pérdida del material por disgregación. Manual de evaluación de pavimentos (2009), (Ver figura 24).



Figura 24: Ejemplo de las Grietas de borde.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009)

- **Grietas Transversales y Longitudinales**

El Manual de evaluación de pavimentos (2009) define las grietas longitudinales como grietas paralelas al eje del pavimento que pueden ser causadas por una junta de carril del pavimento pobremente construida, una contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas o al envejecimiento del asfalto o una grieta de reflexión causada por el agrietamiento bajo la capa de base, incluidas las grietas en losas de concreto de cemento Portland, pero no las juntas de pavimento de concreto. Las grietas transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo. Usualmente, este tipo de grietas no está asociado con carga. (Ver figura 25)



Figura 25: Ejemplo de las Grietas longitudinal.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

- **Grietas de fatiga o piel de cocodrilo**

Las grietas de fatiga o piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodamiento bajo acción repetida de las cargas de tránsito. El agrietamiento se inicia en el fondo de la capa asfáltica (o base estabilizada) donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son mayores

bajo la carga de una rueda. La piel de cocodrilo se considera como un daño estructural importante y usualmente se presenta acompañado por ahuellamiento. Manual de evaluación de pavimentos (2009). (Ver figura 26)



Figura 26: Grieta en forma de piel de cocodrilo

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

- **Bacheo o zanjas reparadas**

Un bache es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un bache se considera un defecto, no importa que tan bien se comporte (usualmente, un área bacheada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento). Manual de evaluación de pavimentos (2009). (ver figura 27)



Figura 27: Bacheo.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

· **Ahuellamiento**

El ahuellamiento es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es visible después de la lluvia cuando las huellas están llenas de agua.

El ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la subrasante, usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debido a la carga del tránsito. Un ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento. Manual de evaluación de pavimentos (2009). (Ver figura 28)

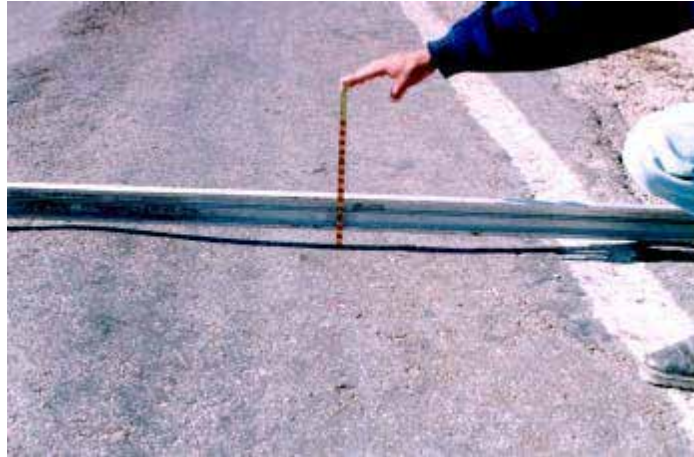


Figura 28: Grieta en forma de ahuellamiento.

Fuente: Manual de evaluación de pavimentos (2009).

2.2.12 Mantenimiento vial.

Es una importante y compleja actividad que requiere ser valorada y atendida con dedicación; consiste en trabajos de mantenimiento menor y mayor. El mantenimiento menor preventivo y correctivo, en drenajes, pavimentos, control de vegetación, señalamiento y otros afines y el mantenimiento mayor óptimo que es un proceso complejo que requiere la participación de especialistas, ya que es común que existan distintas alternativas para solucionar un determinado problema. La no atención del mantenimiento trae como consecuencia una red vial en deficientes condiciones y enormes costos de rehabilitación, por lo que se ha determinado que el mantenimiento es la actividad más productiva en términos de retorno de inversión.

· Importancia del mantenimiento vial

El mantenimiento tiene relevantes ventajas entre los que destacan:

- Ayuda a mantener las vías operativas, seguras y confiables.
- Reduce los peligros para los usuarios.
- Reduce el costo de operación de vehículos, lo que incide en costos de transporte público y de carga.
- Disminuye los tiempos de viaje y traslado de personas y mercancía.
- Prolonga la vida de los pavimentos.

- **Desventajas del mantenimiento vial**

- Requiere dedicación y constancia.

- Mantener es más difícil que construir.

- Los pavimentos se comportan relativamente bien sin mantenimiento durante buena parte de su vida útil.

Por otra parte, las labores de mantenimiento vial son amplias ya que deben abarcar distintos elementos de la vía, como, por ejemplo:

- La calzada, que abarca pavimento y demarcación.

- Drenaje: Superficial y transversal.

- Estructuras: Puentes y otras estructuras de drenaje y contención.

- Taludes: Control de erosión, estabilidad.

- Laterales, control de vegetación y limpieza.

- Señalamiento, de distintos tipos que incluye estructuras además de las propias señales.

- Defensas: Tanto en estructuras como en taludes.

- Obras especiales, como túneles, iluminación, semáforos, brocales, aceras, módulos de servicio y vigilancia.

- **Beneficios del mantenimiento vial**

Dentro de los principales beneficios del mantenimiento de un pavimento tenemos:

- Mejora funcional e incremento del confort de los usuarios.

- Corrección de problemas estructurales.

- Mejora de fricción y seguridad a los usuarios.

- Control de la rata de deterioro.

- Disminución de peligros.

- Protección de la inversión.

- **Clasificación del mantenimiento vial**

Las actividades de mantenimiento de pavimentos se agrupan generalmente en

dos categorías, preventivas y correctivas.

§ Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo incluye aquellas actividades realizadas para proteger el pavimento y reducir su tasa de deterioro. Es la realización de actividades con la finalidad de mantener un elemento en una condición específica de operación por medio de una inspección, detección y prevención de la falla inminente. Su propósito es anticipar las fallas, manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los elementos o equipos para detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

§ Fases del Mantenimiento Preventivo

- Inventario técnico con manuales, planos, características de cada equipo.
- Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente.
- Control de frecuencias, indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo.
- Registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar.
- El mantenimiento preventivo debe cumplir con: una inspección periódica de las instalaciones y equipos para detectar situaciones que pueden originar fallas.

§ Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en aquellas actividades ejecutadas para corregir fallas específicas del pavimento o áreas deterioradas. Se puede clasificar así:

-Mantenimiento menor

Incluye acciones que se aplican a pequeñas áreas del pavimento para corregir fallas localizadas, mejorar su condición y/o controlar la rata de deterioro. El mantenimiento rutinario debe ejecutarse continuamente, e iniciarse tan pronto como el pavimento muestre los primeros síntomas de falla. Dentro del mantenimiento rutinario se incluyen aquellas acciones menores tanto programadas como de emergencia.

-Mantenimiento mayor

El Mantenimiento Mayor incluye actividades que se aplican a toda el área de un

tramo, éstas pueden estar precedidas por acciones preparatorias de mantenimiento menor.

2.2.13 Vida Útil

Según lo que establece el 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.

Hecha la observación anterior, 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.

2.2.14 Inspección de Obra

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:

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

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

-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 segura.

2.2.15 Tránsito

El tránsito es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Se presenta también con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas (líquidos, gases o sólidos) y el de peatones. Torres (2009) en el tema No 2 del Manual de vías de comunicación I, presenta algunos conceptos relacionados al tránsito. Entre los que cabe destacar:

- Volumen de tránsito (V): es el número de vehículos que pasan por un punto o una sección dada de una vía durante un período de tiempo especificado. Puede expresarse en veh/año, veh/mes, veh/semana, veh/día, veh/hora, veh/min, etc.
- Tasa de flujo (q): es el volumen de tráfico en un período de tiempo cualquiera menor a la hora (5 minutos, 10 minutos, 15 minutos) expresado posteriormente como volumen horario.
- Factor hora pico (FHP): es la relación entre el volumen de tráfico de una hora y cuatro veces el máximo volumen que pasa en 15 minutos durante la hora considerada.
- Tránsito promedio diario anual (TPDA): es el promedio de los volúmenes diarios

del tráfico que pasa por una sección de una vía durante los 365 días del año. Se

-No existe una variación diaria significativa durante los días laborables, los volúmenes mayores de la semana ocurren los viernes, los días festivos y fines de semana.

-Durante las épocas de vacaciones aumentan los volúmenes horarios.

-El volumen de vehículos transporte público es bajo.

-El tráfico de vehículos pesados es significativo generalmente durante los días laborables, especialmente en las vías principales del país.

2.2.18. Movilidad sostenible

La Movilidad Urbana Sostenible es un concepto nacido de la preocupación por los problemas medioambientales y sociales ocasionados por la generalización, durante la segunda mitad del siglo XX, de un modelo de transporte urbano basado en el coche particular. Los inconvenientes de este modelo, entre los que destacan la contaminación del aire, el consumo excesivo de energía, los efectos sobre la salud de la población o la saturación de las vías de circulación, han provocado una voluntad colectiva por encontrar alternativas que ayuden a paliar los efectos negativos de este modelo y a idear un nuevo modelo de ciudad sostenible.

Se entiende por actuaciones de movilidad sostenible aquellas que ayudan a reducir dichos efectos negativos, ya sean prácticas de movilidad responsable por parte de personas sensibilizadas con estos problemas (desplazarse a pie, en bicicleta o en transporte público en lugar de en coche siempre que sea posible, impulsar opciones como BRT, Tren ligero, Tranvía o Tren-tram, compartir un coche entre varios compañeros para acudir al trabajo, etc.), desarrollo de tecnologías que amplíen las opciones de movilidad sostenible por parte de empresas o decisiones de las administraciones u otros agentes sociales para sensibilizar a la población o promover dichas prácticas.

La sostenibilidad se fundamenta en lo que la ONU, en la declaración de la Agenda 2030 (efectuada en 2015), define como pilares de la sostenibilidad; Dichos pilares se manifiestan como tres elementos “Económicos, sociales y ambientales” los cuales, trabajados en sintonía, como un conjunto, dan lugar a la sostenibilidad y

permiten que los ciudadanos gocen plenamente de los beneficios que la misma supone sobre el desarrollo de la sociedad.

2.3. Bases legales

Martins y Pallela (2012) indican que las bases legales “Se refieren a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las Leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros” (p. 63-64). En este sentido se comprende que la fundamentación legal hace referencia a aquellos documentos de carácter normativo que dieron soporte a la investigación, siendo necesario hacer mención de los siguientes:

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.**

Artículo 164, numerales 9 y 10. Artículo 178 numeral 2.

“Es de la competencia exclusiva de los estados: (...) 9° La ejecución, conservación, administración y aprovechamiento de las vías terrestres estatales. 10° La conservación, administración y aprovechamiento de carreteras y autopistas nacionales, así como de puertos y aeropuertos de uso comercial, en coordinación con el Ejecutivo Nacional.”

Este artículo indica que cada estado tiene la competencia en lo que se refiere a las vías terrestres de la ciudad y que quedan en la competencia de ellos la correcta administración, conservación, mantenimiento y aprovechamiento.

Por otra parte, el Artículo 178 numeral 2 indica:

...“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: (...)Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.”

Con respecto a lo anterior, se destaca que cada municipio por medio de las alcaldías, le compete la ordenación y promoción del desarrollo económico y social de las comunidades, entre varios puntos expuesto en la ley indica el derecho a las vialidades urbanas, así como la correcta circulación de los vehículos que transitan por ellas y la ordenación del tránsito.

- **Ley de Tránsito Terrestre.**

El artículo 6 de la Ley de Tránsito Terrestre indica:

...“Es de la competencia del Poder Público Estatal, en materia de transporte terrestre, la conservación, administración y aprovechamiento de las carreteras y autopistas nacionales, en coordinación con el Poder Público Nacional, el servicio de transporte terrestre público y terminales de pasajeros y pasajeras interurbanos de carácter estatal, la ejecución, conservación, administración, aprovechamiento y el control de la circulación de las vías terrestres estatales y el destino de las multas impuestas, de conformidad con lo previsto en esta Ley.”

Por lo tanto, este artículo establece que el encargado de la conservación, administración y aprovechamiento de las carreteras y autopistas es el gobierno estatal, aunque son supervisados por el gobierno Nacional, así como son los coordinadores de otros servicios y a donde se dirigen los recursos provenientes de las multas.

Así mismo, se menciona el Artículo 14 de los derechos de los usuarios y las usuarias, el cual resalta:

...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.

Ahora bien, este punto menciona que los usuarios y usuarias tiene derecho a transitar por vías que se encuentren en condiciones aptas para poder transitar por ellas y cualquier daño que se ocasione será cubiertos por los gobiernos respectivos encargados de su administración.

- **Manual Mantenimiento Vial**

El mantenimiento vial en el país va regido de acuerdo a lo específico 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.

- **Norma COVENIN 2000-1-1987 Sector Construcción, Especificaciones. Codificaciones y Mediciones Parte 1: Carreteras.**

En esta norma venezolana se plantean las consideraciones que se deben tomar para llevar a cabo las obras preliminares, la utilización de equipos, selección de materiales, movimientos de tierras, preparación del terreno, diseños de pavimentos, obras de drenajes y la estructura vial en sí misma.

- **Plan de Desarrollo Urbano Local de Naguanagua (PDUL)**

El PDUL establece los parámetros de construcción de vías y la clasificación de estas dentro del municipio en cuestión, dentro de estas se encuentran las vías arteriales, que son aquellas destinadas a interconectar a distintas zonas del municipio, además de las vías colectoras, las cuales permiten la distribución de bienes y personas dentro de una misma zona, así como el acceso a las edificaciones que sobre ellas se localizan. Por último, se describen las vías expresas, que son principalmente autopistas de gran importancia que conectan al municipio con los adyacentes en el área Metropolitana de Valencia.

- **Normas ASSHTO**

Esta norma establece los parámetros de cargas de servicio límites, anchos permisibles, resistencia y propiedades de los materiales utilizados en autopistas y puentes, además que establece parámetros de mantenimiento y rehabilitación de obras viales ya existentes.

2.4 Definición de Términos Básicos

Acero Longitudinal: Acero paralelo a la superficie horizontal de hormigón, o al eje longitudinal de un elemento estructural de hormigón. Tiene como función principal tomar las compresiones y tracciones que el concreto no puede resistir; y adicionalmente permitir a la viga flexionarse sin que se triture el concreto y además pueda disipar, de manera controlada, la energía que el terremoto introduce en la estructura.

Acero Transversal: Acero perpendicular a la armadura longitudinal de vigas y columnas, está formado por elementos llamados estribos, ligaduras o zunchos en columnas circulares. Se encarga de mantener confinado el concreto.

Arcén: Es una banda longitudinal que se encuentra contigua a la calzada y que no está destinada para el uso de vehículos; salvo en situaciones excepcionales.

Alcantarilla: Cualquier estructura por debajo de la sub- rasante de una carretera u otras obras viales, con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas.

Base: Es la capa de espesor diseñada, constituyente de la estructura del pavimento, destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito, a las capas subyacentes y sobre la cual se coloca la carpeta de rodadura.

Bombeo: Que es la inclinación que se da a ambos lados del camino, para drenar la superficie del mismo, evitando que el agua se encharque provocando reblandecimientos o que corra por el centro del camino causando daños debido a la erosión.

Carril: Faja de la calzada cuyo ancho permite el tránsito de una sola fila de vehículos, estando generalmente definida visualmente

Cunetas: 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.

Deflexión: Desplazamiento vertical temporal de un pavimento proveniente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.

Densidad: se define como el número de vehículos que están presentes en un instante dado, en una longitud unitaria de la vía. Se expresa en Veh/Km.

Drenaje: Es el sistema de tuberías interconectadas que permite el desalojo de los líquidos pluviales o de otro tipo.

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

Fatiga: La reducción gradual de la resistencia de un material debido a solicitudes repetidas.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, resultante de todas o parte de las actividades, productos y servicios de una organización. Estos pueden estar divididos según los elementos del medio a los que afectan como impactos sobre la tierra, paisaje, hábitat, atmósfera, agua, etc.

Mantenimiento: Conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una carretera, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio, al máximo compatible con las previsiones de diseño y construcción de la obra.

Mejoramiento: Ejecución de las actividades constructivas necesarias para dotar a una carretera existente, en bueno, regular o mal estado, de mejores condiciones físicas y operativas de las que disponía anteriormente, para ampliar su capacidad o simplemente ofrecer un mejor servicio al usuario.

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

Ramal: Vías de interés local que interconectan centros poblados de menor importancia y proveen a los mismos de acceso hacia las vías principales.

Rehabilitación: Ejecución de las actividades constructivas necesarias para restablecer 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: Dirección que se configura con un propósito específico, generalmente relacionado a la satisfacción de una necesidad.

Sostenible: Definido como equilibrio del manejo del Planeta en tres ámbitos: ambiental, social y económico. Teniendo en cuenta que ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación, ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente, ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de lo necesario para sustituirlo por uno renovable utilizado de manera sostenible.

Sub-ramal: Vías de interés local, de menor importancia que los ramales, que sirven a caseríos y centros aislados, permitiendo su integración a la red vial nacional.

Tanquilla: Elementos hidráulicos generalmente 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.

Transitabilidad: Posibilidad de trasladarse de un lugar a otro a lo largo de vías. Es el estado o condición en que se encuentra una red vial, que permite el desplazamiento de vehículos en condiciones regulares.

Transporte: Acción por medio de la cual se movilizan personas y/o mercancías entre un lugar de origen y un destino, bien sea por aire, tierra o agua.

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el procedimiento a seguir para alcanzar el objetivo de la investigación. Arias (2012) expone que “La metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema” (p.45). Teniendo claro el significado de metodología, se hace necesario la aplicación de conceptos que garanticen la exactitud en los resultados para así lograr un mejor rendimiento.

3.1. Tipo de Investigación

Para la definición del tipo de investigación se deben tomar en cuenta el enfoque y la finalidad de la misma. Borja (2012) y Baptista et al. (2014) consideran que el enfoque de investigación viene dado por el tipo de información a analizar, existiendo la posibilidad de que ésta se constituya por medio de datos numéricos obtenidos de forma planificada, organizada y lógica, cuyo análisis se realice con alto grado de objetividad; o bien por textos, construcciones verbales o estímulos audiovisuales, a partir de los cuales se generan hipótesis subjetivas en cualquier punto del proceso investigativo. De allí que se hable, respectivamente, de investigaciones cuantitativas y cualitativas.

Con respecto a la finalidad de una investigación, Sabino (1992) expresa que un trabajo científico puede ser puro o aplicado, según se enfoque en el desarrollo de los conocimientos referentes a alguna situación concreta de la realidad que resulte de interés al investigador, o aspire también a la implementación de los resultados obtenidos como posible solución a la problemática estudiada.

Por tanto, la escogencia del tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, técnicas y métodos que se puedan emplear en el mismo, en general

establecerá el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta en la manera de cómo se analizan los resultados. Así, la escogencia del tipo de investigación va a constituir un paso importante en la metodología.

A partir de la información expuesta, la presente investigación se vincula a la modalidad de proyecto factible. Un proyecto factible lo expresan así en el Manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL (2006), “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, puede referirse a la formulación, de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”. Esta investigación tiene las características para desarrollar esta modalidad, ya que los proyectos factibles son proyectos que se realizan en pro de establecer una solución viable a un problema, como lo es la realización del plan de rehabilitación vial que se plantea dentro de esta investigación para dar solución a la problemática actual en la vialidad del Sector Ciudad Jardín Mañongo.

3.2. Diseño de la investigación.

Arias (2012), define que el diseño de investigación: “Es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.” Es decir, constituye un plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes y comprobar las hipótesis de su investigación.

Para fines de estudio se aplica un diseño de investigación de campo no experimental y documental, ya que los datos a utilizados son directamente extraídos de la realidad sin ser manipulados y a través del uso de técnicas de recolección fueron recopilados. Arias (2012) describe la investigación de campo como: “Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.”

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este sentido, la investigación podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa. Arias (2012). Al definir el nivel de investigación, se está estableciendo el punto límite hasta el cual se desarrolla la investigación y a su vez indica qué factores son tomados en cuenta.

Según Arias (2012): “La investigación descriptiva 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.” Por lo tanto, la investigación siguió un nivel descriptivo, ya que se describe la situación actual a través de métodos de diagnóstico y análisis, para luego establecer sugerencias de corrección para dar solución a la problemática en la vialidad del sector Ciudad Jardín Mañongo.

3.4. Población y muestra

3.4.1 Población

Según Tamayo y Tamayo (2007) “La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación.”

Por otra parte, es importante tener en cuenta lo que describe Arias (2012): “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. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”, en este sentido se debe explicar qué tipo de conjunto define la población a estudiar. Definiéndose como: población finita es la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades. Población infinita es aquella en la que se desconoce el

total de elementos que la conforman, por cuanto no existe un registro documental de éstos debido a que su elaboración sería prácticamente imposible.

Refiriéndose a lo expuesto, se determina que la población es finita y que está conformada por las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

3.4.2 Muestra

Arias (2012) señala que: “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido.

La muestra de esta investigación considerará el 100% de la población, por lo que la muestra se considera censal, es decir, la muestra está conformada al igual que la población por las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo. Entendiéndose así, según Ramírez (1997) que la muestra censal “es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”.

3.5. Técnicas de recolección de datos.

Arias (2012) dice que: “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. Una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento, el cual describe Arias como: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Atendiendo a lo expuesto, y por la naturaleza del trabajo de investigación conducido, se aplicaron las siguientes técnicas de recolección:

3.5.1 Observación directa

La observación se utiliza para captar mediante la vista cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca. La observación directa según Tamayo y Tamayo (2007)

“Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”, esta técnica se usó en la investigación para la observación de las condiciones de la vialidad, así como también, para el conteo vehicular en las intersecciones críticas del sector. Además, se empleó el uso de una cámara fotográfica con la finalidad de recopilar información sobre la ubicación, dimensión, y evidencia de las fallas viales asociadas al problema que se expone en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

3.5.2 Revisión documental.

La revisión documental es una técnica de observación indirecta en la cual la información no se recoge directamente de la realidad estudiada, sino de distintos tipos de fuente secundaria, como libros, revistas, documentos oficiales y normas, publicaciones electrónicas, entre otros (Hurtado, 2000). De esta manera es posible obtener información útil que lleve a profundizar los conocimientos existentes sobre el área o campo del saber dentro del cual se conduce una investigación, lo que favorece el desarrollo de esta por enriquecer las bases teóricas y procedimentales sobre las cuales se ha de trabajar.

Atendiendo a lo planteado, en el presente proyecto se utilizó la revisión documental y bibliográfica para recolectar información sobre las rutas, proyectos y planes de vialidad y de desarrollo y movilidad sostenible contemplados por la Alcaldía del Municipio Naguanagua para el sector Ciudad Jardín Mañongo, y, además, para la verificación de las características sociales, económicas, de movilidad y de desarrollo humano de la población asociada a los espacios referidos.

3.6. Instrumentos de recolección de datos

A partir de las técnicas anteriormente mencionadas se recopilaron los datos requeridos para dar cumplimiento a los objetivos trazados en el presente proyecto. Ello implica la utilización de varios instrumentos de recopilación de información, en vista de que éstos son los recursos a través de los cuales el investigador puede acercarse a las entidades en estudio y extraer la información que se necesita (Sabino, 1992). Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos son los siguientes:

- **Planilla de Inspección**

La hoja de verificación, también llamada hoja de chequeo, planilla de inspección y hoja de control, es un formato generalmente impreso utilizado para recolectar datos por medio de la observación de una situación o proceso específico, Betancourt (2016). Esta planilla fue utilizada en la investigación como herramienta para recolectar información acerca de las condiciones reales y actuales de la vía (ubicación y condición de las fallas, así como también de los elementos que conforman las vías), todo esto a través de la observación directa de la vialidad del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

- **Registro fotográfico.**

Hernández R. (2015) realizó un artículo donde habla acerca del registro fotográfico como técnica de recolección de información, donde expone que: “La imagen fotográfica ofrece información sobre todo tipo de elementos estadísticos, como geografía, topografía, detalles etnográficos, o cualquiera que sea el ámbito de estudio por el cual se está utilizando este método, además identifica lugares, objetos, procesos, personalidades, etc.” Mediante el registro fotográfico se obtuvo evidencias visuales de las fallas y las condiciones de los componentes de la vialidad de estudio.

- **Lista de cotejo.**

Arias (2012) señala que las listas de cotejo o chequeo son instrumentos empleados para la recopilación de datos obtenidos por observación planificada, en los cuales se plasma la presencia o ausencia de alguna característica o comportamiento particular en las unidades estudiadas. En concordancia con tal característica, se llevó a cabo la inspección de estructuras viales del sector de estudio, validado por juicio de expertos en distintos campos de la ingeniería civil para realizar el diagnóstico de las condiciones de las estructuras viales existentes en el sector Ciudad Jardín Mañongo.

3.7 Técnicas de Análisis de Datos.

Las técnicas de análisis de datos, según Arias (2012), “Describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan”. En este sentido, las

técnicas señaladas representan el procedimiento a seguir para la comprensión de los datos recolectados. En virtud de lo anteriormente expuesto, de las variables trabajadas y los instrumentos empleados del presente proyecto de investigación, se aplicaron las siguientes técnicas de análisis:

- **Cuadros comparativos**

Un cuadro comparativo es una herramienta gráfica que se utiliza para comparar. Los elementos que se comparan se ubican en columnas y luego, en distintas filas, se mencionan los datos en cuestión. Esta técnica se utilizó para comparar los parámetros estipulados en el PDUL de Naguanagua y la norma, con los resultados obtenidos del análisis de las condiciones de la vía en estudio.

- **Tabulación.**

Para Sabino (1992) la tabulación “Significa hacer tablas, listados de datos que los muestren agrupados y contabilizados. Para ello es preciso contar cada una de las respuestas que aparecen, distribuyéndolas de acuerdo a las categorías o códigos previamente definidos” (p.141). Esta técnica resultó útil para el presente proyecto de investigación en la representación de los datos obtenidos mediante observación directa, revisión documental y levantamientos topográficos, por cuanto facilitó su comprensión y su uso como base para el trabajo.

- **Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).**

Haciendo referencia a los diversos instrumentos que pueden emplearse para diagnosticar la situación de un sistema particular (como puede ser un individuo, organización, proyecto o idea) respecto al cumplimiento de los objetivos y metas que hayan sido fijados, Ponce (2007) establece que la elaboración y subsecuente análisis de matrices FODA se constituye como una herramienta de relativa sencillez, la cual permite identificar las características internas y las influencias externas que guardan relación con el éxito del sistema bajo consideración, a modo de facilitar la generación de planes estratégicos que resulten favorables a éste.

Así como se mencionó, el estudio FODA se basa en la definición de parámetros internos y externos del elemento de estudio. El análisis interno se centra en aspectos propios que resulten ventajosos o que deban mejorarse, a los que se refiere respectivamente como Fortalezas y Debilidades; luego agrega que, por otro lado, el análisis externo trata sobre elementos provenientes del entorno del sistema, que lo afectan de forma positiva (hablándose de Oportunidades) o bien representan adversidades (en relación a Amenazas). De allí que se hable de Análisis FODA, como un acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (si bien el orden de los factores puede variar según el enfoque dado al análisis y las preferencias del equipo asociado).

- **Google Earth Pro.**

Es una aplicación software desarrollada por Google en 2009, que permite al usuario visualizar cualquier lugar del planeta Tierra, la Luna y Marte, valiéndose de imágenes satelitales, fotografías aéreas, datos geográficos preexistentes y modelos generados por computadora para la creación de superficies en dos y tres dimensiones (2D y 3D), sobre las cuales pueden realizarse mediciones de distancias, alturas y pendientes, con alta precisión y libertad; el programa además brinda la opción de imprimir imágenes y datos, exportarlos a otras aplicaciones y compartirlos por correo. Ante tales beneficios, se decidió utilizar la aplicación referida para conocer datos como elevaciones, áreas, imágenes satelitales y perfiles longitudinales del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

- **AutoCAD**

Es un software de Diseño CAD desarrollado por la empresa Autodesk, cuya versión original fue introducida al mercado en 1982. Se centra en la creación, modificación y presentación de dibujos 2D y modelados 3D asociados al BIM (abreviatura del inglés Building Information Modeling: Modelado de Información de Construcción), haciendo posible la digitalización de planos y la recreación de imágenes 3D, además de ofrecer compatibilidad con otros programas CAD. En vista de lo

expuesto, se empleó AutoCAD para la realización de los planos topográficos, a partir de la información suministrada por Google Earth Pro, además de los planos de detalles correspondientes a la estructura vial.

- **AutoCAD Civil 3D.**

De funcionamiento e interfaz similar a AutoCAD, es un software de diseño CAD desarrollado por la empresa Autodesk. Se diferencia por enfocarse en el diseño, análisis y presentación de modelos viales, movimientos de tierra, cálculo topográfico, replanteo de información, y demás modelos asociados al BIM para obtener mejor documentación de construcción y diseño en ingeniería civil. Tales funciones, por relacionarse estrechamente con los objetivos del trabajo científico desarrollado, justificaron la utilización de la aplicación señalada para el análisis topográfico de las estructuras viales del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo, así como también, permitió la automatización de los cálculos, el diseño de intersecciones.

El software en cuestión se basa en las Normas AASHTO, sobre las cuales se fundamentan las Normas para el Proyecto de Carreteras. MTC (1997). A lo anterior se sumó la particularidad del programa de que los componentes de diseño se encuentren asociados, por lo que, ante cualquier modificación en la propuesta, se regeneran automáticamente los modelos, la información en tablas y los perfiles, con lo que se reduce la duración del proceso de diseño y la probabilidad de errores en el mismo.

3.8. Fases Metodológicas

3.8.1 Fase I “Diagnóstico de las condiciones actuales de movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”

Actividades:

- Analizar las Características Generales de la Localidad mediante la observación directa.
- Evaluar la Geometría de la vía: Sección transversal, perfiles etc, mediante la medición directa y Google Earth Pro.

- Estudiar y analizar el PDUL de Naguanagua.
- Realizar Inspecciones, Conteo Vehicular y Conteo de Árboles mediante una lista de cotejo.
- Clasificar las diferentes edificaciones existentes en la zona.
- Realizar Matriz FODA.

3.8.2 Fase II “Análisis de los factores que afectan la movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo”

Actividades:

- Comprender el análisis del PDUL con la Inspección Realizada.
- Evaluar los factores que definen la vialidad.

3.8.3 Fase III “Diseño del plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”

Actividades:

- Realizar una propuesta a nivel vial y a nivel peatonal.
- Estudio de intersecciones.
- Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el siguiente capítulo se exponen los resultados obtenidos a través de las actividades planteadas y llevadas a cabo durante todo el trabajo de investigación, esto, para finalmente dar sustento a las soluciones que se trazan en el plan de rehabilitación del sector Ciudad Jardín Mañongo. En este sentido, se desarrollaron tres Fases metodológicas, a saber:

4.1. Diagnóstico de las condiciones actuales de movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo.

4.1.1. Características generales de la localidad.

-Ubicación geográfica:

El estado Carabobo se encuentra ubicado en el centro-norte del país, en la región central. Limita al Norte con el mar Caribe y el Océano Atlántico; al Este con el estado Aragua; al Sur con los estados Guárico y Cojedes; y al Oeste con el estado Yaracuy.

Naguanagua es uno de los 14 municipios autónomos del Estado Carabobo. Su capital es la localidad homónima de Naguanagua. Se encuentra ubicado en la región Norte del Estado Carabobo, limita al Norte con el Municipio Puerto Cabello, al Sur con el Municipio Valencia y Municipio Libertador; al Este el Municipio San Diego y al Oeste el Municipio Bejuma. Sus coordenadas geográficas son: 10°55'00" N y 68°58'00" O.

Entre los 109 sectores de este municipio, se encuentra el sector Ciudad Jardín Mañongo, zona donde se diseña el plan de rehabilitación. Al Norte de dicho sector se encuentra el sector Palma Real, al Sur Mañongo y Piedras Pintadas, al Este se puede observar una cadena montañosa que rodea tales urbanismos llamada Fila Orégano, la cual está rodeado por una vegetación boscosa y posee quebradas que desembocan hacia

el río Cabriales, al Oeste la Autopista Valencia-Puerto Cabello o troncal 1 y el Río Cabriales. Y así, se encuentra delimitado el sector. (Ver figura 29).



Figura 29: Delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Maps (2020).

-Topografía.

El relieve del estado Carabobo está constituido en un 75% por montañas. Colinas y piedemonte, mientras que el otro 25% por topografía plana, Los paisajes costeros se caracterizan por ser dos tipos de relieve, uno de topografía accidentada, con presencia de acantilados y farallones hacia el noreste; y otros de topografía plana, con playas extensas y grandes planicies litorales, desde Puerto Cabello hacia el noroeste. El estado Carabobo comparte con el estado Aragua, la cuenca endorreica del Lago de Valencia, teniendo para sí la mayor porción de este cuerpo de agua en su lado occidental con 278 Km² que lo conforman.

En cuanto a las coordenadas del estado Carabobo son las siguientes 9.81135-68.42771 10.61711-67.51677 y con respecto a las altitudes son: la altitud máxima 2.433 m, altura media 372 m y la altitud mínima 0 m.

El municipio Naguanagua pertenece a la porción occidental de la Cordillera de la Costa, alcanzando una cota máxima de 1.680 msnm en la Teta de Hilaria. También se destacan en el noroeste la Fila de Aguacatal y la del Café, con 1.500 msnm y 1.200

msnm, respectivamente. La topografía es suavemente inclinada a plana en los fondos de valle y la planicie del lago de Valencia, con una pendiente promedio de 3% al 5%; y, en las elevaciones circundantes de 14% al 30%. El municipio está asentado sobre suelos cuaternarios. Eminentemente aluvional, de vocación agrícola, con preferencia para el cultivo de frutales. (Ver figura 30)

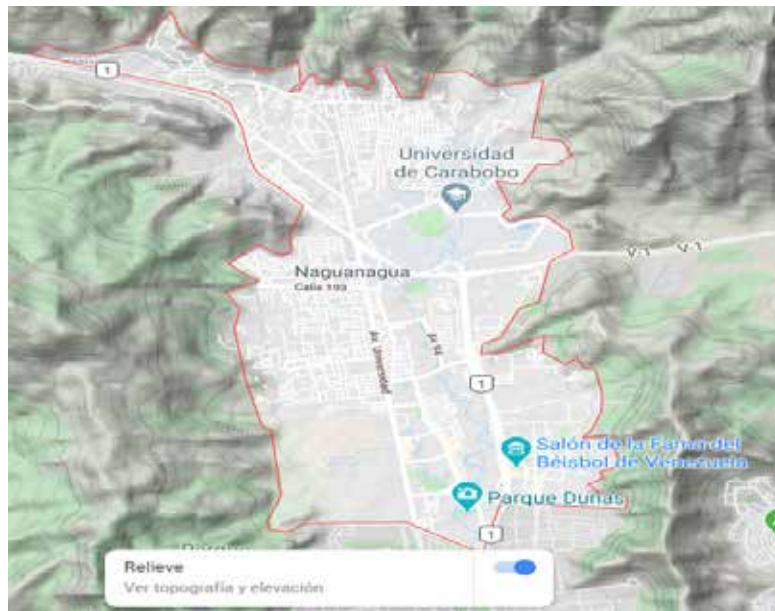


Figura 30: Topografía y elevación del Municipio Naguanagua.

Fuente: Google Maps (2020).

-Hidrología.

En el estado Carabobo hay tres hoyas hidrográficas: El Caribe, hoya natural del estado, la del lago de Valencia y por el sur, la del Atlántico, mediante el río Portuguesa y Apure, que tributan sus aguas al Orinoco. En la primera, la del Caribe deposita sus aguas en los ríos Yaracuy con 133 km., Urama con 62 km. Y otros menores: Borburata, Morón, Aguas Calientes, Sanchón, Patanemo, Goaigoaza y San Esteban. En el Lago de Valencia desembocan los ríos Cabriales, el Güigüe y el Guacara. Por último, los ríos Pao de 273 km, el Manaure 287 km, vierten sus aguas al río Portuguesa y el Guárico, lo hace en el Apure, que desembocan al igual que el Portuguesa en el Orinoco.

Hidrográficamente Naguanagua pertenece a las cuencas del Lago de Valencia, del Mar Caribe y del Orinoco. Las principales corrientes fluviales son los ríos: Cabriales, Agua Caliente, Retobo y Guataparó.

A través de un estudio hidrológico se determinó una cuenca en el sector Ciudad Jardín Mañongo y por la cual se diseñó un canal, que encauza las aguas que descienden de las montañas y que al final desembocan en el río Cabriales. (Ver figura 31).



Figura 31: Cuenca del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

-Demografía.

La densidad demográfica del estado Carabobo tiende a incrementarse a medida que pasa el tiempo, debido al aumento de la población. Entre 1961 y 2011, la densidad de la entidad pasó de 87,4 a 514,0 habitantes por km². Con 4650 km² es el tercer estado menos extenso, con 3.314.877 habitantes en 2020, el tercero más poblado y con 713 hab/km², el más densamente poblado. El caso del municipio Naguanagua posee una población estimada de 185.713 de habitantes según el Censo Nacional 2018.

-Urbanismo.

El Municipio Naguanagua posee 01 parroquia civil con el mismo nombre, la Ciudad de Naguanagua, esta tiene 190 sectores que son: Agua Linda, Arturo Ramírez, Av. 181 Valencia, Barrio Unión, Barrio Oeste, Bella Vista, Brisas de Carabobo, Brisas del Café , Campus Bárbula - Ciudad Universitaria, Capremco, Carialinda, Chaguaramal, Ciudad Jardín Mañongo (Sector para el cual se realizó el plan de rehabilitación), Centro Histórico de Naguanagua, Colinas de Girardot I, Colinas de Girardot II, Colón, Democracia, El Cafetal, El Naranjal I, El Naranjal II, El Pinar, El Piñal, El Retobo, El Rincón, Guayabal, Guaparo Norte, Güere, González Plaza, La Begoña, La Campiña I, La Campiña II, La Campiña III, La Cidra, La Entrada, La Florida, La Granja I, La Granja II, La Llovizna, La Luz, La Querencia, La Sabana, La Coromoto, Las Palmeras, Las Quintas I, Las Quintas II, Las Quintas III (Quintas del Norte), Lorenzo Fernández, Los Candiles, Los Caracaros, Los Guayabitos, Malagón, Mañongo, Monte Sión, Negra Matea, Nueva Esparta, Palma Real, Parque Naguanagua, Puente Bárbula, Rotafé, Santa Ana, Santa Eduvigis (Vivienda Rural Bárbula), Santa Marta, Simón Bolívar, Tarapio, Tazajal, Terrazas de Naguanagua, Terrazas de Paramacay, Valle Verde y Río Sil.

En la Ciudad de Naguanagua se encuentran ubicados los centros comerciales más populares del Estado Carabobo, como el C.C. Sambil (Ciudad Jardín Mañongo), C.C. Cristal (Las Quintas II), C.C. Vía Veneto (Mañongo), C.C. La Granja (La Granja I) y es también sede del diario "El Carabobeño", localizado en el C.C. Omni Centro. Asimismo, el primer World Trade Center de Venezuela (el WTC VLN) está radicado en este municipio, formando parte del complejo hotelero de 5 estrellas, Hesperia Río.

El sector Ciudad Jardín Mañongo, como ya se mencionó, forma parte de la Ciudad de Naguanagua. El urbanismo de este sector está definido por comercios como el C.C Sambil, Kromi Market, Daka, C.C Jardín Mañongo, Lidotel Hotel Boutique Valencia; y conjuntos residenciales, un gran porcentaje de este sector es residencial.

-Zonificación.

La zonificación del Municipio Naguanagua está descrita en la Ordenanza del Plan de Desarrollo Urbano Local y de Zonificación de Naguanagua, donde, en esta se presenta una regulación detallada del uso del suelo, la cual divide o zonifica el municipio en: Áreas desarrolladas, áreas para nuevos desarrollos, áreas de servicios de equipamientos urbanos, áreas no desarrollables o con restricciones de uso urbano y áreas especiales.

El PDUL-Naguanagua, presenta, además del texto de la Ordenanza que constituye su expresión legal, un Plano de Zonificación, en el cual se puede apreciar la zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo (Ver figura 32).

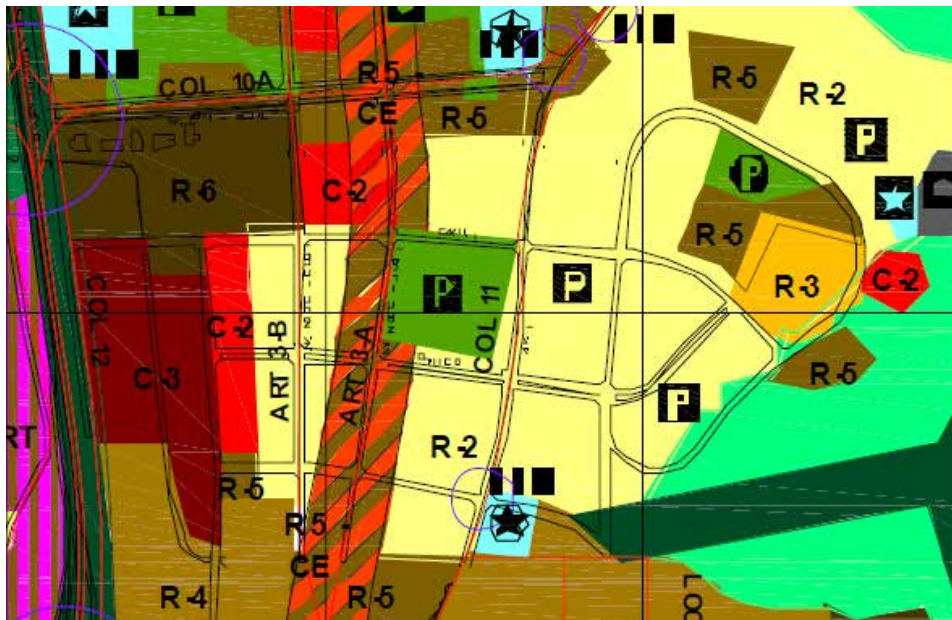


Figura 32: Zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Plano PDUL y zonificación del Municipio Naguanagua (2020).

El sector está compuesto por las siguientes zonas:

Áreas desarrolladas:

- Zona Residencial 2 - R2: Residencial bifamiliar.
- Zona Residencial 3 - R3: vivienda en conjunto
- Zona Residencial 4 - R4: Residencial multifamiliar.

- Zona Residencial 5 - R5: Residencial multifamiliar.
- Zona Comercial 2 - C2: Comercio Intermedio
- Zona Comercial 3 - C3: Comercio General

Áreas de servicio de equipamientos:

- Corredor de Equipamientos – CE
- Educacional – EI-EE
- Estanque de Agua - EG-EABE
- Equipamientos Recreacionales Deportivos – EG-RDE

-Modalidad de tránsito.

· Movilidad vehicular

Dentro del sector Ciudad Jardín Mañongo la movilidad vehicular está representada por vehículos livianos, transporte público y privado, camiones y pocas motos, representado porcentualmente por las siguientes gráficas. (Ver gráfico 1)

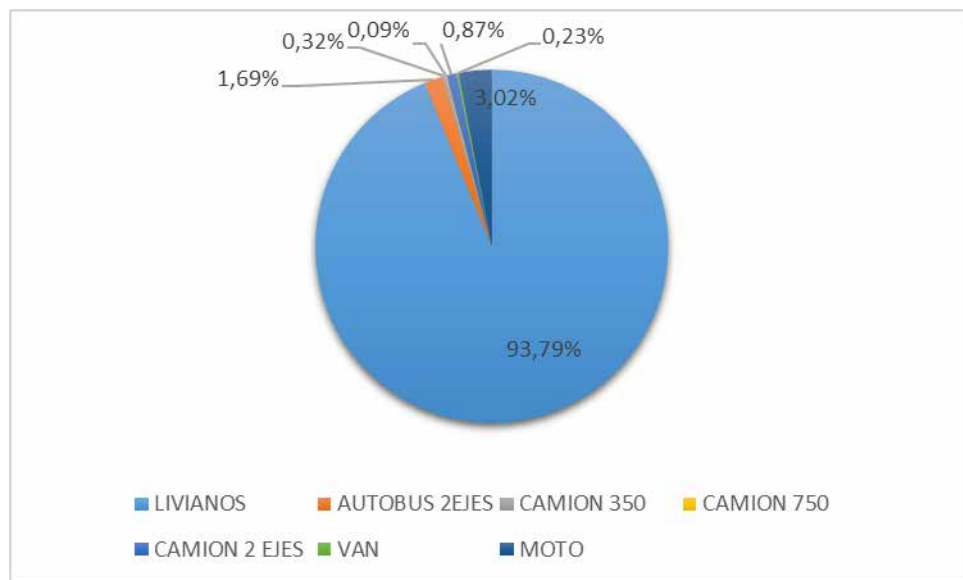


Gráfico 1: Movilidad vehicular del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

· Movilidad peatonal

El peatón ocupa un lugar destacado en la movilidad urbana, tanto por representar el modo de transporte más básico y que alimenta al resto de modos de transporte, como

por mantener una relación intensa y directa con las actividades urbanas, conformando los denominados entornos de movilidad peatonal.

El sector Ciudad Jardín Mañongo, es una zona residencial y comercial, la cual cuenta con aceras, no todas bien definidas ni en buen estado, viéndose así afectado el tránsito peatonal de la zona. El cual, además de ello, no cuenta con señalización para los peatones y tampoco semaforización que notifique los cruces permitidos para el peatón.

- **Transporte público:**

El transporte público se encuentra representado por 1,69% de todo el tránsito del sector, de acuerdo a la inspección que fue realizada. En función de los usuarios visualizados que utilizaban el transporte público y el porcentaje obtenido de autobuses, se concluye que, no es necesaria la integración de más de estos vehículos, puesto que estos son suficientes para satisfacer la necesidad de los usuarios. De igual forma, podría hacerse un estudio más profundo, como un censo donde cada habitante del sector dé su opinión al respecto. Es importante resaltar, como se muestra en el gráfico 1, el mayor porcentaje de vehículos que circulan por el sector son vehículos livianos, lo que indica que un alto porcentaje de los habitantes posee vehículo propio.

- **-Sitios de Interés.**

En relación con los diferentes puntos de interés, ubicado en el sector Ciudad Jardín Mañongo, podemos destacar los siguientes lugares:

- **Centro Sambil Valencia:** Sambil Valencia está ubicado al norte de la capital carabobeña. Su arquitectura y diseño está inspirado en el deporte favorito de Venezuela: el béisbol. Cuenta con 240 locales comerciales, una Súper Feria de Comida que alberga más de 20 locales. Posee, además, 10 salas de cine, agencias bancarias, un cómodo valet parking, línea de taxi operativa las 24 horas del día, servicio de emergencias y primeros auxilios, entretenimiento constante y gratuito para toda la familia.

- Daka: es la empresa líder en la comercialización de productos electrodomésticos, electrónicos y del hogar en Venezuela.
- Kromi Market Ciudad Jardín Mañongo
- C.C. Jardín Mañongo. Centro comercial nuevo dentro de la zona, el cual posee restaurantes, peluquerías, entre otras tiendas.

4.1.2 Geometría de la vía

-Poligonal de estudio

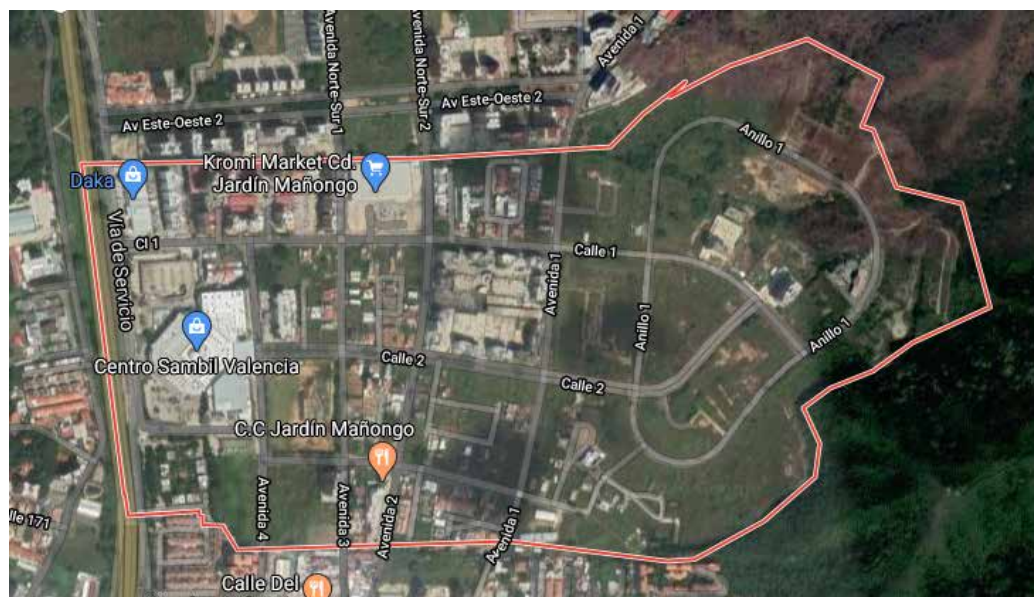


Figura 33: Poligonal que delimita el sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

-Clasificación de la vía.

El Plan de Desarrollo Urbano Local y de Zonificación de Naguanagua, clasifica la vialidad como vialidad expresa, vialidad local, vialidad colectora y vialidad arterial. Las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo están compuestas por:

- Vialidad colectora: Son las vías que dan acceso directo a parcelas adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeña área cuyas parcelas son servidas por vías locales con las que tienen muchas intersecciones.

- Vialidad Local: Su función primordial es la de dar acceso a las parcelas adyacentes. Generalmente no hay tráfico pesado.
- Vialidad Arterial: es un urbano de alta capacidad de carreteras . La función principal de una carretera principal es entregar el tráfico de vías colectoras a autopistas o autovías , y entre los centros urbanos en el más alto nivel de servicio posible. Como tal, muchas arterias son las carreteras de acceso limitado , o restricciones de la función de acceso privado.

Cada calle y avenida del sector está clasificada de la siguiente manera:

- Av. 2: Vialidad Arterial.
- Av. 3: Vialidad Arterial.
- Av. 1: Vialidad colectora.
- Av. 4: Vialidad Arterial.
- Calle 1: Vialidad Local.
- Calle 2: Vialidad Local.
- Calle 3: Vialidad Local.
- Vía de servicio: Vialidad colectora.

- Perfil Longitudinal.

A continuación, se presentan los perfiles longitudinales de cada una de las calles que componen al sector Ciudad Jardín Mañongo, donde se visualiza las pendientes promedios y elevación del terreno de las mismas. (Ver figuras 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41)

- Av.1

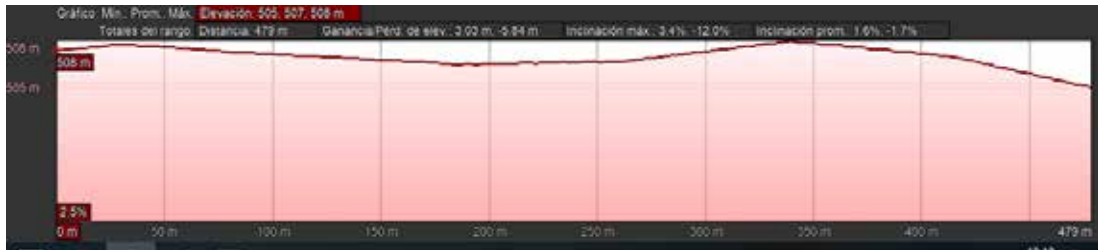


Figura 34: Perfil longitudinal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Av. 2

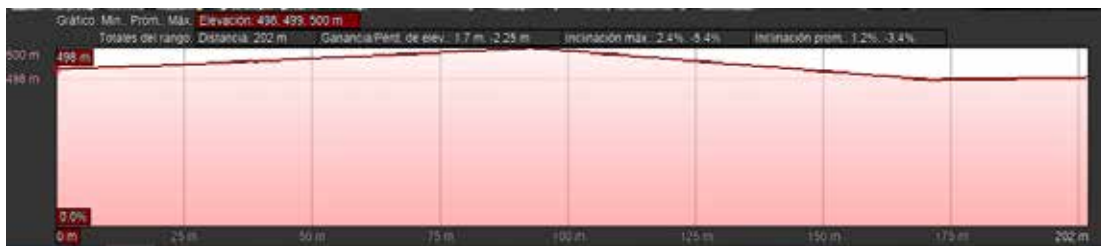


Figura 35: Perfil longitudinal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Av. 3

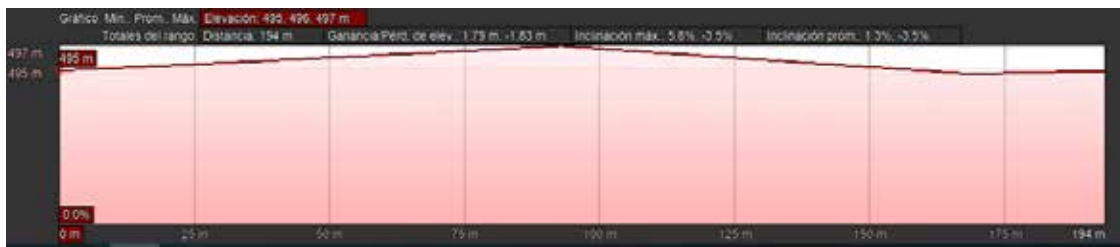


Figura 36: Perfil longitudinal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Av. 4



Figura 37: Perfil longitudinal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Calle 1



Figura 38: Perfil longitudinal de la Calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Calle 2



Figura 39: Perfil longitudinal de la calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Calle 3

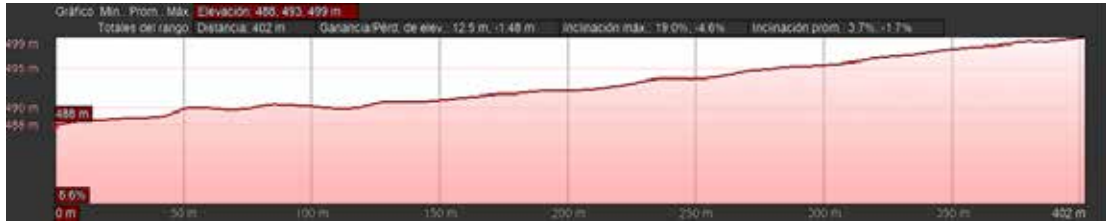


Figura 40: Perfil longitudinal de la calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

- Vía de servicio



Figura 41: Perfil longitudinal de la vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Google Earth (2020).

-Secciones transversales.

Las figuras presentadas a continuación son la representación de las secciones transversales de cada una de las calles del sector en la actualidad. (Ver figuras 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49).

· Av. 2.

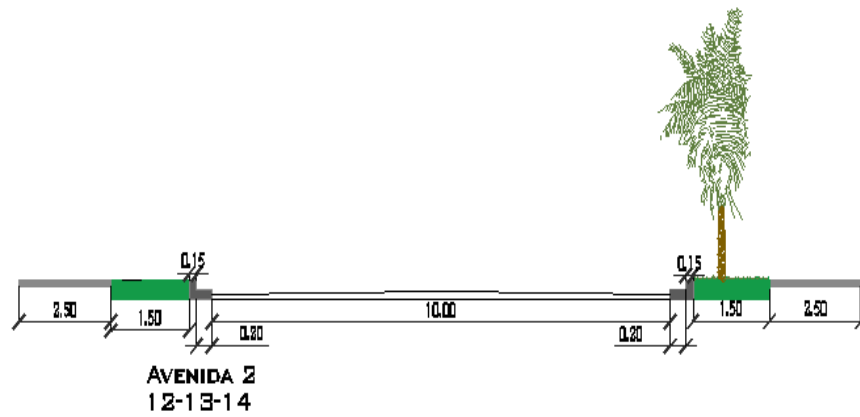


Figura 42: Sección transversal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

· Av. 3.

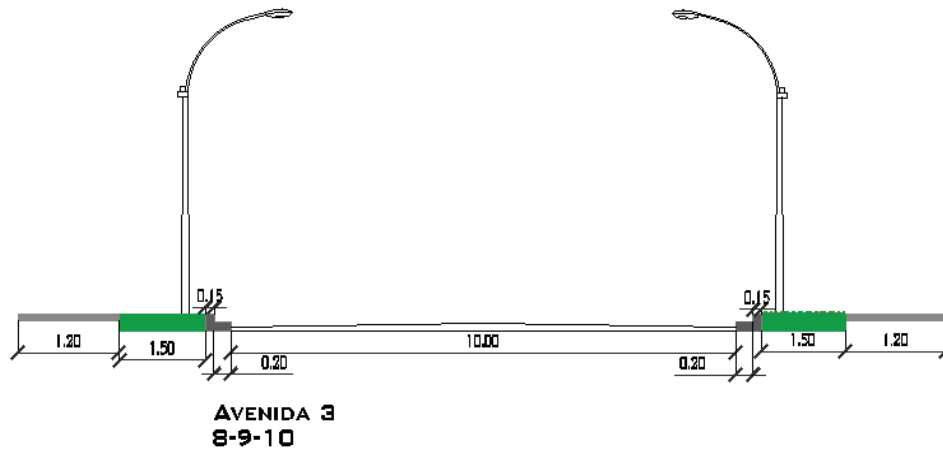


Figura 43: Sección transversal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Av. 1.

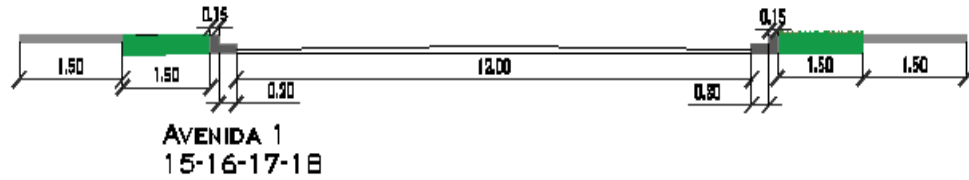


Figura 44: Sección transversal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Av. 4.

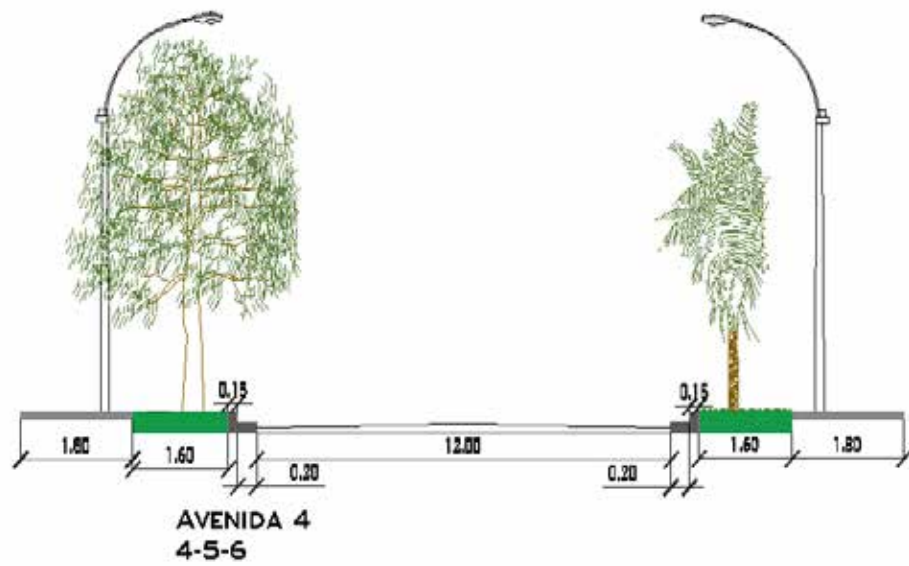


Figura 45: Sección transversal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Calle 1.

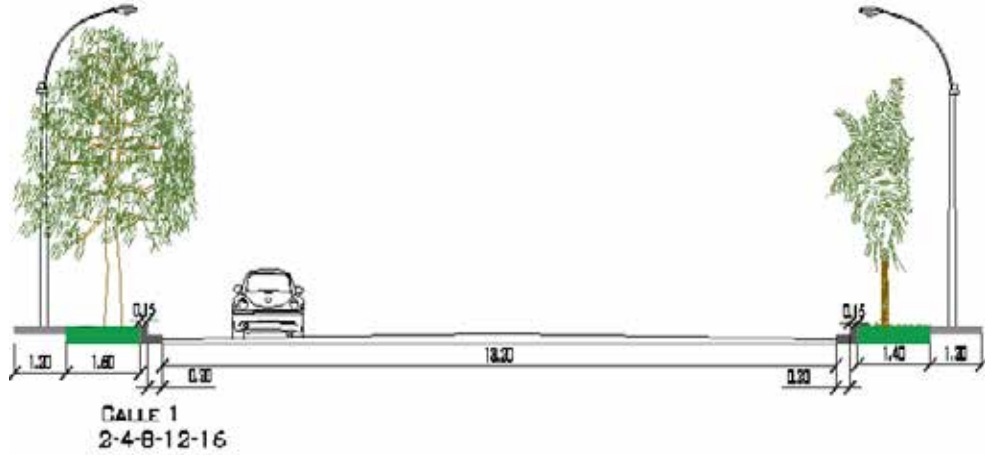


Figura 46: Sección transversal de la calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Calle 2.

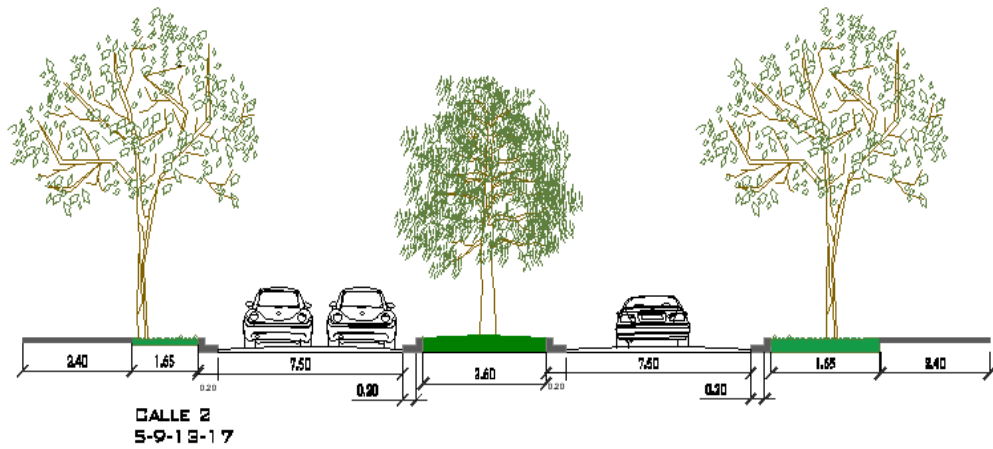


Figura 47: Sección transversal de la calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Calle 3.

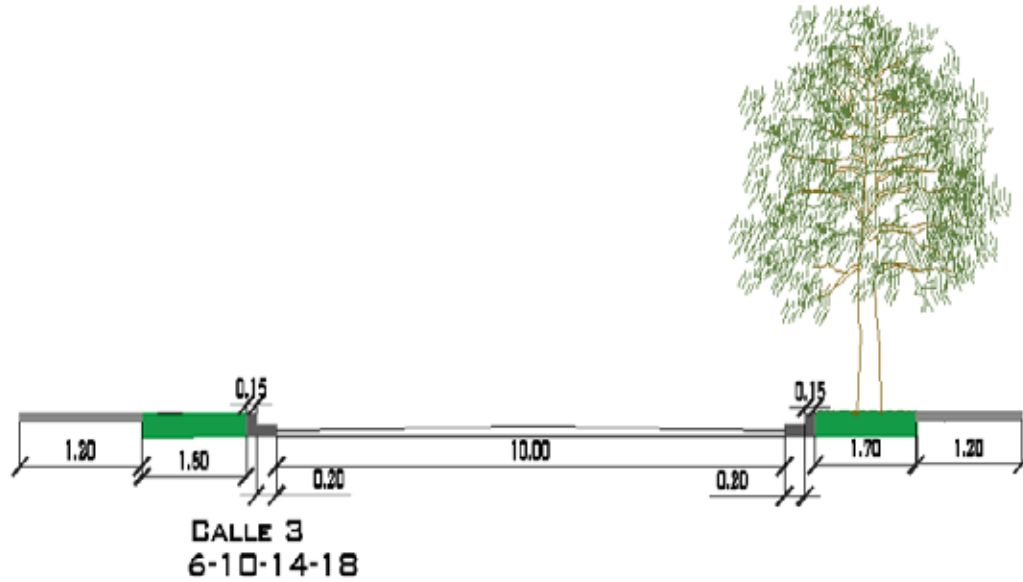


Figura 48: Sección transversal de la calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

- Vía de servicio.

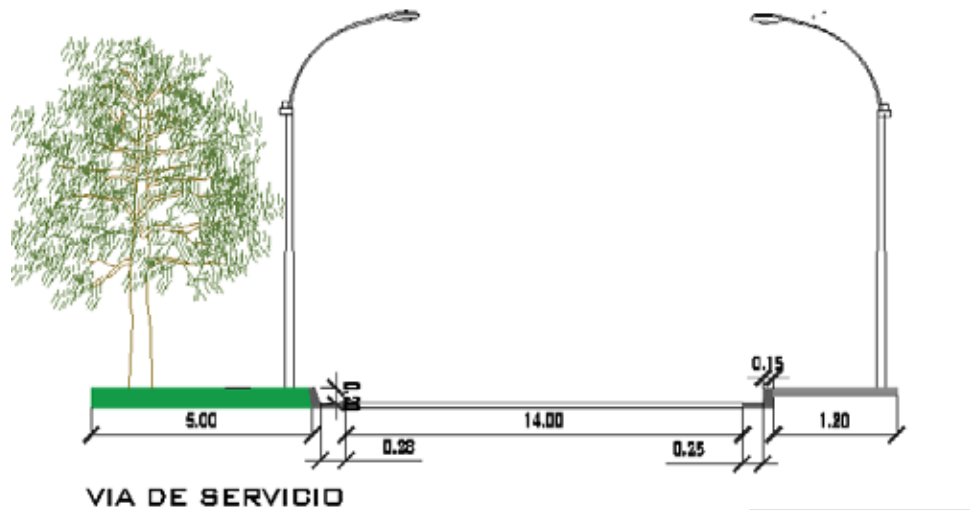


Figura 49: Sección transversal de la vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

4.1.2. Análisis del PDUL.

El Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) establece medidas determinadas para las posibles obras que pueden realizarse dentro del Municipio Naguanagua, siendo estas una guía al momento de construir cualquier estructura vial. Sin embargo, al efectuar la inspección en la vía de estudio se pudo observar que existen variaciones y discordancias en lo que establece este plan de desarrollo urbano y zonificación, ya que estos no cumplen con lineamientos establecidos en cuanto a aspectos físicos se refiere.

El PDUL de Naguanagua presenta un plano de planta del municipio medido satelitalmente, dentro de este, se visualizan las calles del sector Ciudad Jardín Mañongo. Al realizar una comparación entre las vías que se muestran en el plano del PDUL, con las vías que se visualizan actualmente, fue notorio la diferencia de estas, pues no coinciden con dicho plano.

En el artículo 212 del PDUL de Naguanagua se considera como ancho total del derecho de vía, el espacio señalado en los perfiles de las vías referidos en el artículo 208 y que forman parte de este Plan de Desarrollo Urbano Local. El derecho de vía es necesario para adaptar elementos que componen la vía urbana, tales como islas, separadores, calzadas hombrillos, brocales, aceras, vías de servicio, incluidos los estacionamientos, paradas de autobuses, rampas, muros y franjas laterales de protección, así como las áreas que se establezcan para futuras ampliaciones. Además, en el Parágrafo Primero se expresa que: "Toda nueva construcción deberá respetar las secciones transversales o perfiles establecidos en la Propuesta de Vialidad". Luego de realizar la inspección vial se pudo notar una gran cantidad de construcciones ejecutadas que no respetan los perfiles ni el derecho vial establecidos por la norma.

Ahora bien, en el Artículo 210 del PDUL del Naguanagua se expresa que "Todo proyecto de urbanización deberá estar acompañado de un estudio de vialidad en el cual se establezcan los efectos de la incorporación de la demanda de viajes prevista en el mismo, sobre la red vial existente. En aquellos que se prevé más de cien (100) viajes hora se deberá presentar estudio de Impacto Vial de acuerdo a lo establecido en el anexo "A-1" de esta Ordenanza". Al realizar el conteo vehicular se observó que estos

viajes exceden la cantidad anteriormente mencionada y no existe un estudio previo de impacto ambiental en la zona.

Además, cabe destacar que en el artículo 213 se expresa que: "La red de vialidad peatonal: Las aceras, como canales de circulación peatonal, están incorporadas a las secciones y perfiles de las vías vehiculares. Las aceras tendrán las siguientes características:

- Su diseño o cualquier aumento de sus secciones deberá realizarse con base a un módulo de sesenta (60) centímetros, que corresponde a una trocha peatonal.
- El ancho mínimo aceptable será de un metro (1) con veinte (20) centímetros.
- Cuando se ubique arborización en las aceras, el ancho de las mismas será de dos (2) metros con cuarenta (40) centímetros, como mínimo.
- La altura mínima entre la superficie de circulación de la acera y la calzada será de quince (15) centímetros.

Al comparar estas medidas resaltadas con las que se obtuvieron al momento de realizar la inspección se pudo observar un gran margen de desigualdad entre estas, lo que indica que la norma no fue tomada en cuenta cuando se diseñó la vialidad de este sector de estudio.

4.1.3. Inspección vial.

- Diseño de la planilla de inspección vial.

La planilla de inspección se realizó con el fin de poder chequear y recolectar datos en la zona de interés o incluso para ser aplicada en cualquier otra vía que se considere necesario, dicha planilla que se presenta (ver figura 51), está estructurada de la siguiente manera:

- Datos geográficos de la vía de estudio: en esta sección se pide especificar los datos de la zona en la cual se está recopilando la información, como lo es el estado, la ciudad, el municipio, la parroquia y las coordenadas de la zona en la cual se está realizando la inspección.

- Datos generales de la inspección: Aquí se puede indicar la hora de inicio, la hora final y la fecha en la que se realiza la inspección a la vialidad; también indicar los datos de los ingenieros que realizaran la inspección.
- Clasificación de la vía: en esta sección se pide marcar con una “x” y seleccionar el tipo de vía, ya sea en cuanto a la funcionalidad, geometría y administración
- Datos de la vía: Se debe especificar en año de construcción, la vida útil de la vía, la longitud, el valor máximo de pendiente, la cota mayor y cota menor.
- Aspectos generales de la vía: En esta parte de la planilla se debe resaltar todo el mobiliario que contiene la vialidad, así como en tipo de pavimento, el ancho de la calzada, el número de carriles, el ancho de la acera y el tipo de demarcación.
- Tipos de fallas: Se especifica las causas de deterioro que pueden estar presentes en el pavimento en el momento de la inspección.
- Severidad: Se debe marcar con una equis el tipo de severidad que se observa de deterioro en el pavimento, existen 5 columnas las cuales van desde muy grave hasta muy bajo, donde al indicar muy grave es indicativo que la falla es muy importante y si se señala muy baja no resalta gran importancia o es casi nula.

La severidad se consideró de acuerdo a los siguientes aspectos:

Muy grave: 100 al 80% del área afectada.

Grave: 80 al 55% del área afectada.

Medio: Del 55 al 35% del área afectada.

Bajo: 35 al 15% del área afectada.

Muy bajo: 15 al 0% del área afectada.

Por otra parte, es importante señalar que la planilla de inspección vial utilizada para el diagnóstico fue validada por ingenieros con experiencia en la materia vial, como es el caso de los Ingenieros Mariela Aular y Rafael Mieres, profesores de la Universidad José Antonio Páez. (Ver Anexo A).

Section 1			
Section 2			
Section 3			
Section 3.1		Section 3.2	
Section 4			
Section 4.1	Section 4.2	Section 4.3	Section 4.4
Section 5			
Section 6			

Fisura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales									
Piel de cocodrilo									
Grietas de contracción									
Fisura media luna									
Fisura de borde									
Fisura en las juntas									
Ahuellamiento									
Ondulaciones									
Abultamientos									
Huecos									
Baches									
Bacheos									
Descaramiento									
Separación del hombrillo									
Desgaste superficial									
Exudación									
Corrimiento vertical del hombrillo									
Perdida de agregado									
Desgaste de agregado									
Cunetas									
Sumideros									
Boca de visita									
Torrenteras									
Ventana de drenaje									
Pendientes de bombeo									
Colector de agua servidas									
Dren francés									

-Inspección vial (pavimentos).

La inspección vial se inició el día 17 de agosto del año 2020, iniciando a las 7:30 a.m. aproximadamente; dicha inspección empieza haciendo uso del GPS para indicar las coordenadas de delimitación del sector (Ver Tabla 1). Además, se utilizó cinta métrica para obtener las dimensiones de la vialidad y la severidad de las fallas de estudio.

Tabla 1: Coordenadas de delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo.

1	10°14'32.64"N, 68° 0'5.96"O
2	10°14'26.25"N, 68° 0'5.14"O
3	10°14'16.85"N, 68° 0'3.95"O
4	10°14'26.45"N, 67°59'57.69"O
5	10°14'20.52"N, 67°59'57.03"O
6	10°14'16.55"N, 67°59'57.11"O
7	10°14'33.28"N, 67°59'52.96"O
8	10°14'26.57"N, 67°59'52.70"O
9	10°14'20.58"N, 67°59'52.60"O
10	10°14'14.98"N, 67°59'52.64"O
11	10°14'33.88"N, 67°59'48.20"O
12	10°14'26.89"N, 67°59'47.97"O
13	10°14'20.53"N, 67°59'48.36"O
14	10°14'14.78"N, 67°59'49.61"O
15	10°14'34.46"N, 67°59'39.86"O
16	10°14'26.23"N, 67°59'41.06"O
17	10°14'19.47"N, 67°59'41.55"O
18	10°14'13.08"N, 67°59'42.97"O

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

Los puntos de coordenadas y la poligonal del sector se muestran en la figura 51.



Figura 51: Vista de la poligonal de estudio mediante Google Earth Pro.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

La inspección fue realizada a cada una de las calles que conforman el sector Ciudad Jardín Mañongo, a excepción de la vía que tiene por nombre anillo 1 (Ver figura 52), dentro esta área del sector, no fue posible realizar la inspección, ya que, no posee suficiente acceso a sus vías, esta área está destinada a ser un conjunto residencial cerrado, los tres accesos que existen para esta tienen portones, a pesar de esto pudimos tener acceso por uno de estos, aun así, solo tres tramos de vía se encuentran transitables (ver figura 53). En función de lo inspeccionado e investigado esta área futuramente será un conjunto residencial privado y su construcción se encuentra paralizada. Es importante acotar, que dentro del área anillo 1 solo se encuentran dos edificios habitados y 1 edificio en construcción. En la figura 55 se muestra un poco de las condiciones de esta área.



Figura 52: Vista de planta Anillo 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).



Figura 53: Acceso a Anillo 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).



Figura 53: Condiciones de Anillo 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

Producto de la inspección de las calles del sector se muestra la siguiente tabla:
(Ver tabla 2).

Tabla 2: Fallas en el pavimento.

Número	Tramo		Falla	Nivel de falla	Ancho	Largo	Área	Profundidad
	Nombre	Puntos			cm	cm	cm2	mm
1	VIA DE SERVICIO	1 2 3	Bache	Bajo	145	350	50750	30
2			Exudacion	Medio	300	1800	540000	-
3			Hueco	Medio	150	65	9750	40
4			Hueco	Bajo	80	100	8000	25
5			Longitudinal	Bajo	-	400	-	8
6			Exudacion	Medio	280	1300	364000	-
7	AV 4	4 5 6	Exudacion	Alto	100	600	60000	-
8			Exudacion	Bajo	100	500	50000	-
9			Bache	Bajo	280	780	218400	-
10			Bache	Medio	200	600	120000	-
11	Av nor sur 1	7 8	Piel de Cocodrilo	Medio	285	2720	775200	-
12			Longitudinal	Alto	-	1430	-	30
13			Bache	Bajo	150	300	45000	-
14			Piel de Cocodrilo	Bajo	240	320	76800	-
15			Hueco	Bajo	45	20	900	35

Número	Tramo		Falla	Nivel de falla	Ancho	Largo	Área	Profundidad
	Nombre	Puntos			cm	cm	cm2	mm
16	AV 3	8 9 10	Hueco	Bajo	50	25	1250	30
17			Piel de Cocodrilo	Medio	650	2000	1300000	-
18			Bache	Medio	150	340	51000	35
19			Piel de Cocodrilo	Medio	300	3500	1050000	-
20			Piel de Cocodrilo	Bajo	950	270	256500	-
21			Piel de Cocodrilo	Alto	200	400	80000	-
22			Av nor sur 2	11 12	Piel de Cocodrilo	Medio	250	2720
23	Longitudinal	Alto			-	1430	-	30
24	Disgregacion	Bajo			135	925	124875	25
25	Piel de Cocodrilo	Bajo			240	320	76800	-
26	Borde	Bajo			-	720	0	10
27	Bache	Bajo			500	700	350000	30

Número	Tramo		Falla	Nivel de falla	Ancho	Largo	Área	Profundidad
	Nombre	Puntos			cm	cm	cm2	mm
28	AV 2	12 13 14	Bache	Medio	550	1200	660000	20
29			Hundimiento	Baja	-	355	-	40
30			Piel de Cocodrilo	Medio	300	2000	600000	-
31			Bache	Medio	680	1600	1088000	-
32			Disgregación	Baja	168	2000	336000	20
33			Longitudinal	Medio	-	1800	-	20
34			Losa de concreto		160	470	75200	55
35			AV 1	15 16 17 18	Hueco	Alto	130	210
36	Piel de Cocodrilo	Medio			950	2000	1900000	-
37	Bache	Bajo			260	540	140400	35
38	Piel de Cocodrilo	Medio			250	3000	750000	-
39	Disgregación	Bajo			130	335	43550	35
40	Piel de Cocodrilo	Bajo			950	270	256500	-
41	Hundimiento	Medio			700	150	105000	46
42	Piel de Cocodrilo	Bajo			230	450	103500	-
43	Disgregación	Alto			105	290	30450	40
44	Hueco	Alto			45	45	2025	70
45	Hueco	Medio			90	110	9900	35
46	Piel de Cocodrilo	Bajo			230	450	103500	-
47	Losa de concreto	Medio			370	820	303400	-
48	Disgregación	Alto			105	290	30450	40
49	Bache	Medio			400	1200	480000	-

Número	Tramo		Falla	Nivel de falla	Ancho	Largo	Área	Profundidad
	Nombre	Puntos			cm	cm	cm2	mm
50	CALLE 1	2 4 8	Bache	Bajo	340	1300	442000	25
51			Piel de Cocodrilo	Medio	230	450	103500	-
52			Hundimiento	Alto	-	256	-	43
53			Transversal	Bajo	-	680	-	6
54			Piel de Cocodrilo	Medio	680	350	238000	-
55			Piel de Cocodrilo	Alto	265	720	190800	-
56			Borde	Grave	-	800	-	-
57			Exudacion	Medio	465	1120	520800	-
58			Bache	Bajo	340	1300	442000	25
59	CALLE 1	8 12	Piel de Cocodrilo	Alto	230	450	103500	-
60			Disgregación	Baja	1000	700	700000	-
61			Hundimiento	Bajo	-	256	-	43
62			Transversal	Bajo	-	680	-	6
63	CALLE 1	12 16	Hundimiento	Medio	100	350	35000	60
64			Piel de Cocodrilo	Alto	340	1600	544000	-
65			Hueco	Alto	80	95	7600	40
66			Losa de concreto	-	370	820	303400	-
67			Hueco	Medio	35	56	1960	30
68			Piel de Cocodrilo	Alto	287	1340	384580	-
69			Exudacion	Medio	100	400	40000	-
70			Disgregación	Bajo	105	290	30450	40
71			Exudacion	Bajo	70	200	14000	-

Número	Tramo		Falla	Nivel de falla	Ancho	Largo	Área	Profundidad
	Nombre	Puntos			cm	cm	cm2	mm
72	CALLE 2	13 17	Exudacion	Bajo	100	228	22800	-
73			Longitudinal	Bajo	-	238	-	7
74			Piel de Cocodrilo	Alto	430	800	344000	-
75			Hundimiento		-	256	-	43
76		5 9 13	Hueco	Baja	45	35	1575	40
77			Exudacion	Medio	300	2400	720000	-
78			Bache	Medio	200	300	60000	30
79			Piel de Cocodrilo	Baja	265	720	190800	-
80			Exudacion	Medio	290	2650	768500	-
81		CALLE 3	6 10 14 18	Piel de Cocodrilo	Medio	400	1140	456000
82	Bache			Bajo	500	450	225000	30
83	Hueco			Medio	100	80	8000	100
84	Hueco			Bajo	50	80	4000	60
85	Hueco			Bajo	34	50	1700	20
86	Hundimiento			Medio		95		30
87	Disgregación			Baja	8000	1000	8000000	-

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

Las fallas más relevantes de cada tramo de vía fueron las siguientes:

-Calle 1: Este tramo presenta una grieta longitudinal en casi toda su longitud. (Ver figura 55); así como también falla de borde (ver figura 56), piel de cocodrilo, la cual empezando la calle en sentido Daka – Kromi es leve y a medida que se va subiendo la calle van aumentando los niveles de severidad (ver figura 57); exudación al principio del tramo (ver figura 58) y deterioro en los sumideros de rejilla (ver figura 59 y 60)



Figura 55: Grieta longitudinal.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 56: Falla de borde.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 57: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 58: Exudación.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 59: Cruce de sumideros de rejilla

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Calle 2: Este tramo presenta hundimiento (ver figura 60); falla de borde (ver figura 61); huecos (ver figura 62); particularmente este tramo tiene una grieta longitudinal con piel de cocodrilo (ver figura 63).



Figura 60: Hundimiento.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 61: Falla de borde.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 62: Huevo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 63: Grieta longitudinal con piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Calle 3: Este tramo presenta grave piel de cocodrilo (ver figura 65); huecos (ver figura 66); y falla de borde con piel de cocodrilo (ver figura 67), además que esa parte la acera está en total deterioro.



Figura 64: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 65: Hundimiento.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 66: Falla de borde con piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Av. Norte- Sur 3 – Av. 3: Este tramo presenta piel de cocodrilo (ver figura 67); disgregación y huecos (ver figura 68); y fallas de borde (ver figura 69).



Figura 67: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 68: Disgregación y huecos

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 69: Falla de borde.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Av. Norte- Sur 2 – Av. 2: Este tramo presenta piel de cocodrilo (ver figura 70); Grieta longitudinal (ver figura 71); y baches (ver figura 72).



Figura 70: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 71: Grieta longitudinal.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 72: Baches.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-**Av. 1:** Este tramo es uno de los más afectados y descuidados, presenta piel de cocodrilo grave en toda su extensión (ver figura 73 y 74) y muchos huecos (ver figura 76).



Figura 73: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 74: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 75: Huecos.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Av. 4: Este tramo presenta pequeños huecos (ver figura 76); exudación (ver figura 77); piel de cocodrilo (ver figura 78).



Figura 76: Huecos.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 77: Exudación.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 78: Piel de cocodrilo.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Vía de servicio: Este tramo presenta una gran falla de borde (ver figura 79 y 80); exudación (ver figura 81); Huevo por tapa de tanquilla (ver figura 82).



Figura 79: Falla de borde.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 80: Falla de borde.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 81: Exudación.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 82: Hueco por tapa de tanquilla.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Inspección vial (sistema hidráulico)

El sistema hidráulico del sector, presentan una serie de fallas que con el pasar del tiempo aumenta su deterioro, es necesario realizar el debido mantenimiento a estos para que sigan funcionando en las mejores condiciones. En las figuras 83 y 84 se muestra un poco del deterioro del sistema hidráulico.



Figura 83: Deterioro del sistema hidráulico 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 84: Deterioro del sistema hidráulico 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

A continuación, se presenta una tabla (Ver tabla 3) donde se indica la cantidad de elementos hidráulicos y su condición en cada calle del sector Ciudad Jardín Mañongo. Así como también imágenes donde se visualiza la ubicación de alguno de estos elementos dentro del sector, en la figura 86 la ubicación de las bocas de visita y en la figura 87 la ubicación de elementos de recolección de agua de lluvias.

Tabla 3: Condición de redes hidráulicas.

Condición red hidráulicas					
Calle	Nombre	Cantidad	Largo(cm)	Ancho(cm)	Altura (cm)
Calle 3	Boca de Visita	6	117	120	-
	Ventana de drenaje	2	320	-	15
	Tanquilla	2	140	80	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	4	125	117	-
Calle 1	Boca de Visita	6	117	120	-
	Ventana de drenaje	2	320	-	15
	Tanquilla	16	140	80	-
	Dren Frances	3	450	90	-
	Colector de Aguas servidas	8	125	117	-
Calle 2	Boca de Visita	2	117	120	-
	Ventana de drenaje	1	320	-	15
	Tanquilla	2	140	80	-
	Dren Frances	1	450	90	-
	Colector de Aguas servidas	8	125	117	-
Via de servicio	Boca de Visita	4	117	120	-
	Ventana de drenaje	2	320	-	15
	Tanquilla	1	140	80	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	2	125	117	-
Avenida 1	Boca de Visita	12	117	120	-
	Ventana de drenaje	16	320	-	15
	Tanquilla	0	-	-	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	4	125	117	-
Avenida 3	Boca de Visita	4	117	120	-
	Ventana de drenaje	3	320	-	15
	Tanquilla	0	-	-	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	4	125	117	-
Avenida 2	Boca de Visita	2	117	120	-
	Ventana de drenaje	2	320	-	15
	Tanquilla	0	-	-	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	1	125	117	-
Avenida 4	Boca de Visita	4	117	120	-
	Ventana de drenaje	2	320	-	15
	Tanquilla	0	-	-	-
	Dren Frances	0	-	-	-
	Colector de Aguas servidas	3	125	117	-

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

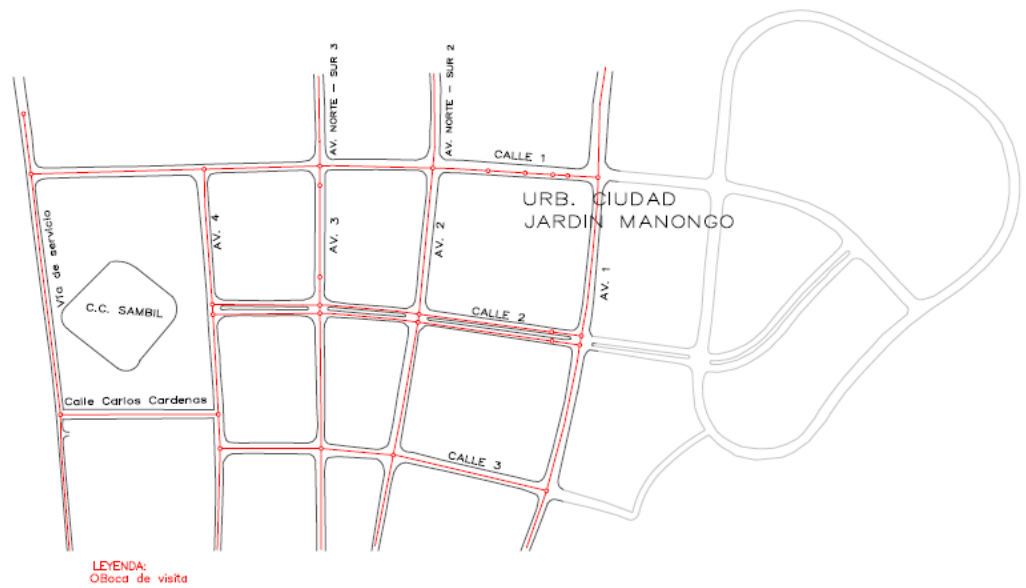


Figura 85: Ubicación de bocas de visita en el sector.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 86: Ubicación de elementos de recolección de agua de lluvia del sector.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Inspección vial (Iluminación)

Como parte de la inspección, se realizó el conteo de los postes de luz que se encuentran en cada una de las calles del sector, se evaluó las condiciones que estos poseen, notando así la poca funcionalidad de muchos de ellos, por su deterioro y su falta de mantenimiento, así como también la deficiencia de estos, pues hay calles que no poseen ni un poste y realmente son muy necesarios. A partir de los datos obtenidos realizamos un plano donde se visualiza el alumbrado (postes de luz) que posee el sector (Ver figura 87). Otro elemento inspeccionado fue las redes eléctricas del sector (Ver figura 88)



Figura 87: Alumbrado público del sector.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

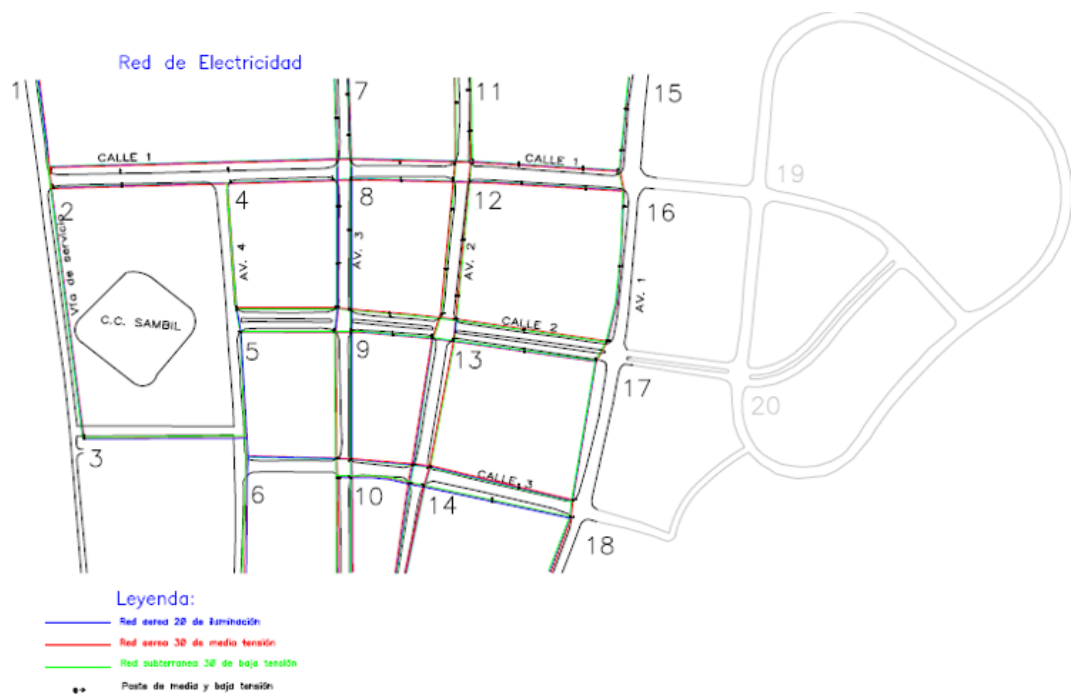


Figura 88: Red de electricidad del sector.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Inspección vial (Árboles).

Por último, fueron inspeccionados una gran diversidad de especies de árboles presentes en las calles del sector, las cuales fueron esenciales considerar para la rehabilitación vial propuesta en el presente Trabajo de Grado. Los árboles en su mayoría se encuentran en las aceras, por lo que es importante evaluar si actualmente o en un futuro estos dañan las aceras o inclusive el pavimento, en el caso de la actualidad si hay algunos árboles que afectan la vía, como también otros que no. (Ver figura 89, 90, 91).



Figura 89: Árbol Barringtonia

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 90: Ficus (Laurel)

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 91: Roystonea (Palma Real)

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Por lo extenso de este punto, se tomaron en cuenta las especies más representativas presentes en el sector y se realizó una tabla para mostrar la cantidad de estos (ver tabla 4). Además, se tiene la vista de planta del sector con la ubicación de los árboles presentes (ver figura 92).

Tabla 4: Especies de Árboles Presentes en el sector de Estudio.

TRAMO	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD
12 -13	Caesalpinia mexicana (Comalillo)	1
11-12	Ficus (Laurel)	10
11-12	Cassia (Caña fistula)	1
15-16	Enterolobium (Guanacastes)	4
16-17	Barringtonia	2
17-13	Dypsis (Palma de frutos de oro)	22
17-13	Fraxinus Latifolia (Fresnos)	5
13-9	Azadirachta (Nimbo de la India o Neem)	3
9-5	Azadirachta (Nimbo de la India o Neem)	7
9-5	Roystonea (Palma Real)	11
5-6	Gliricidia Sepium (Piñon)	14
8-9	Azadirachta (Nimbo de la India o Neem)	19
10-6	Schinus Molle (Falso Pimentero)	14

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 92: Ubicación de árboles presentes en el sector.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Censo vehicular

Para determinar el tránsito de la zona se realizaron dos censos vehiculares, uno en marzo del 2020 y el otro en agosto del 2020, ambos censos fueron realizados en la intersección Av. Norte Sur 1 Ciudad Jardín Mañongo, diagonal a Kromi Market, seguida de la Avenida 3 y perpendicular Calle 1 (doble sentido), fueron tomados los 3 sentidos de esta. Donde el primer sentido es Av. Norte-Sur 1 – Av. 3 y los otros dos en la calle 1.

En el censo realizado para la fecha de marzo del 2020 el país se encontraba en condiciones regulares, por lo que los resultados del censo son más fiables para realizar la rehabilitación. Ahora bien, para la fecha de agosto del 2020 el país atravesaba una situación crítica, siendo esta, la situación actual a nivel mundial generada por el COVID-19, en la cual se implementa la cuarentena (aislamiento social) en todo el territorio nacional, como medida de prevención ante la pandemia; existen ciertas

restricciones en cuanto a los horarios de salida, movilización, cierres temporales de negocios que no vendan productos de primeras necesidad, cierres de vías, suspensión de las clases presenciales en los distintos niveles, etc. Además de ello, el país enfrenta una gran escasez de combustible, lo que impide a la población poder movilizarse. La suma de todo esto, nos arroja un conteo vehicular deficiente, el cual no podrá ser utilizado para el plan de rehabilitación.

Tabla 5: Conteo vehicular, marzo 2020.

CONTEO VEHICULAR 3 días				
TIPO DE VEHICULO	K-D	D-K	K-T	
LIVIANOS	86,4%	95,2%	95,6%	
AUTOBUS 2EJES	8,5%	0,0%	1,5%	
CAMION 350	0,0%	0,3%	0,1%	
CAMION 750	0,0%	0,7%	0,2%	
CAMION 2 EJES	1,3%	0,3%	0,5%	
VAN	0,5%	0,7%	0,6%	
MOTO	3,3%	2,7%	1,4%	
	Totales	398	292	2522

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Aun sabiendo la situación y teniendo un conteo vehicular anteriormente realizado, se decidió realizar el conteo en agosto para efectuar una comparación del tránsito del sector en las dos situaciones antes descritas. A continuación, se presenta una tabla donde comparamos los valores obtenidos de cada uno de los obtenidos (Ver tabla 6).

Tabla 6: Comparación de conteos realizados.

COMPARACION DE CONTEOS						
FECHA DE CONTEOS	mar-20			ago-20		
SENTIDO DE CONTEO	Kromi- Daka	Daka-Kromi	Kromi-Trigal	Kromi- Daka	Daka-Kromi	Kromi-Trigal
CONTEO DE VEHICULOS	398	292	2522	406	321	1462
PROMEDIO DIARIO DE TRANSITO	133	97	841	135	107	730
FACTOR DE HORA PICO (1Día)	0,66	0,71	0,78	0,86	0,86	0,914

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Interpretando los resultados, observamos el cambio de patrón en la rutina de los habitantes del sector Ciudad Jardín Mañongo, debido a la suspensión de las distintas actividades académicas y laborales de los sectores no esenciales, motivado a la cuarentena establecida desde el 13 de marzo del 2020.

Se puede apreciar que el flujo de tráfico en el sentido Kromi-Daka no disminuyó, aun existiendo el confinamiento, debido a que los viajes principalmente están destinados a Kromi Market que es un centro de abastecimiento de alimentos. A diferencia, el flujo de tráfico del sentido Kromi-Trigal, si disminuyó notablemente, en este sentido en situaciones normales los habitantes se dirigían a sus trabajos y escuelas. Cada uno de los puntos de la tabla 5 fueron definidos de la siguiente manera:

-Composición del tránsito

Esta fue definida por tipos de vehículos que circulan con mayor frecuencia por el sector Ciudad Jardín Mañongo con sentido Tazajal – Mañongo, el sentido Sambil – Kromi y viceversa, así como también en todos los sentidos simultáneamente sumados para la obtención de dichos porcentajes y tipos de vehículos.

Para el cálculo de porcentaje de vehículos, se realizó la sumatoria del conteo diario realizado durante 3 días consecutivos en un intervalo de 60 minutos entre las 6:45 am y las 7:45 am, para ambos conteos igual, estos se encuentran representados en las tablas acumuladas de conteo vehicular (ver anexo B), el porcentaje de vehículos se obtuvo dividiendo el total por tipo de vehículo entre en volumen total de vehículos multiplicado por 100, como se muestra seguidamente:

Luego de obtener cada uno de los porcentajes de vehículos se realizaron gráficos para comparar la movilidad de vehículos en cada uno de los sentidos (ver anexo B).

-Determinación del Promedio Diario de tránsito

El promedio diario vehicular es la sumatoria del volumen diario obtenido a través del conteo visual del horario de 6:45 a 7:45 pm, dividido entre los días del estudio el cual fue de 3 días, teniendo en cuenta que este promedio diario es referente a dicho horario, sacando estos datos de nuestra Tabla acumulada de conteo vehicular 3 días (ver anexo B). Aplicando la siguiente fórmula para cada sentido, se obtiene el promedio diario de tránsito (ver anexo B).

-Factor de Hora Pico (FPH).

Este factor viene dado, de la relación directa del volumen de la hora estudiada, en este caso, hora pico de alta demanda vehicular y el flujo máximo dentro de dicha hora, dando como resultado, un valor que indica si la vía se encuentra con una problemática de congestión. Entre sus rangos aceptables debe estar entre 0,25 – 1. Para cada hora estudiada se realiza una tabla donde se determina la hora pico para cada uno de los conteos (ver anexo B).

4.1.4. Matriz FODA

Se realizó un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades el cual, mediante el estudio de las características internas y los factores externos del sector, proporcionó una idea más amplia sobre el mismo. Partiendo de este diagrama, se podrá dar pie a la toma de decisiones o incluso a nuevas ideas con la finalidad de escoger el camino más viable para la realización del plan de rehabilitación vial en el

sector Ciudad Jardín Mañongo en el municipio Naguanagua, estado Carabobo. Para la elaboración de la matriz FODA fueron consideradas las dimensiones de la vía, así como los factores que influyen en la movilidad del sector y las condiciones actuales de la vía.



Figura 93: Matriz FODA

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

4.2. Análisis de los factores que afectan la movilidad en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

4.2.1. Análisis de los datos obtenidos en la inspección vial.

Una vez realizada la recolección de datos mediante la inspección vial, es posible realizar un análisis acerca de las condiciones actuales del sector, además de poder determinar cuáles son los factores que afectan de manera directa e indirecta a la movilidad del sector en estudio.

En la fase anterior se describieron las condiciones de cada calle del sector, mencionando las más relevantes fallas que estas poseen, a continuación, se presenta un gráfico resumen donde se visualiza el porcentaje de cada falla presente en el sector.

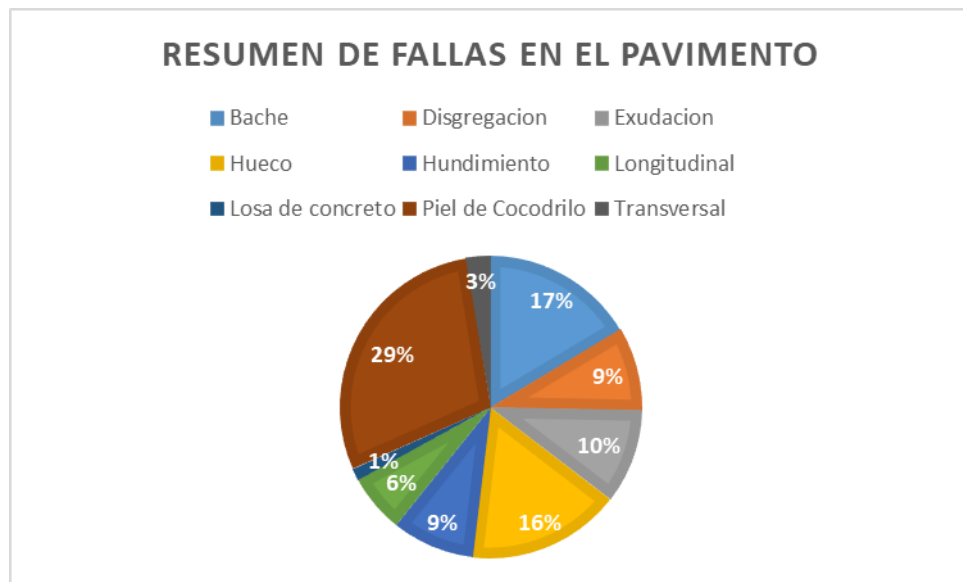


Figura 94: Resumen de fallas del pavimento.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Se puede observar que la falla que mayor porcentaje tiene es la falla de piel de cocodrilo, esta falla además de estar presente en casi todas las calles del sector, se encuentra contemplada en casi toda la extensión de algunas calles, lo que puede traducirse a que es la falla de mayor importancia. La falla de cocodrilo se presenta por fatiga de la capa de rodadura bajo la acción repetida de las cargas de tránsito, a pesar de que esta zona no es de tránsito pesado, es una zona en la que transitan muchos

vehículos livianos y además no posee mantenimiento, lo que hace que el deterioro avance, asimismo, la falla de cocodrilo permite la percolación o infiltración de gran cantidad de agua, por lo cual la falla progresa rápidamente.

La disgregación y los baches son otras de las fallas que destacan en el sector, la disgregación está al igual que las demás fallas forman parte del gran deterioro que posee el sector. Una de las vías más deteriorada es la calle 1, destaca de ella, el hecho de que posee un asfaltado provisional, lo que resulta que esta vialidad no está diseñada para soportar mayores cargas, por ello el gran deterioro de esta vía. Otra vía la cual se podría decir que está 80% deteriorada, es las calles de anillo 1, tanto es el deterioro que dentro de esta área no se pudo realizar la inspección vial como se mencionó en la fase anterior.

Ahora bien, se debe enfatizar, que al realizar la inspección se pudo observar que, además de las fallas presentes en cada calle o avenida, resulta que el sector no está iluminado, existe una gran deficiencia tanto de postes como de bombillos, con esto nos referimos que hay calles que están sin ningún tipo de iluminación más que la que les da las casas y urbanizaciones que se encuentran alrededor. Asimismo, es notorio que hace falta señalización vertical y horizontal, pues no existe un límite de velocidad lo que pueda indicarles a los usuarios que transitan por esta zona cuál es el límite máximo permitido para poder circular, pues son pocas las señalizaciones que se encuentran en el sector. Tampoco hay la demarcación correspondiente entre carriles que indique el carril en el que debe pertenecer cada vehículo, ni las demarcaciones para los peatones en las intersecciones.

La movilidad peatonal es otro de los sectores que se encuentran afectados por el deterioro y abandono en el que se encuentra el sector, parte de las aceras de este se encuentran totalmente tapadas, la falta de mantenimiento es completamente notoria, igualmente, hay tramos donde no hay aceras, por ello es necesario el diseño de estas y plan de mantenimiento para recuperar cada una de las aceras.

Parte de la inspección vial, fue realizar un conteo vehicular para estimar el tránsito en la localidad, a partir de este conteo se pudo observar la continuidad del

transporte público y como era la movilidad de los habitantes del sector, partiendo de esto y basándonos en la inspección realizada, notamos que no existen paradas de transporte, lo que es fatal, al no existir éstas, el transporte público se estaciona en puntos donde podría crear congestión, igualmente los usuarios esperan por el transporte en puntos incómodos, es necesario que los usuarios cuenten con un área para la espera del transporte, por lo que es preciso realizar el diseño de las paradas.

4.2.2. Factores que afectan la vialidad

Partiendo del análisis vial realizado en sector Ciudad Jardín Mañongo, se puede concluir que los factores que afectan mayormente al sector de estudio son las diversas fallas presentes en este, ya que en todas las calles y avenidas del sector se encuentran afectadas en sus pavimentos por piel de cocodrilo, baches, huecos, disgregación de agregados, entre otras. Las fallas impiden el tránsito libre y seguro de vehículos en el sector, lo que ocasiona así riesgos para los vehículos y usuarios que transiten en la zona.

Otro de los factores que afecta gravemente al sector en estudio es la falta de iluminación, debido a que es una zona altamente transitada en horarios nocturnos, donde se encuentran establecimientos comerciales y recreacionales, por lo que una muy escasa iluminación puede ocasionar accidentes que atenten con la vida de los usuarios, tanto vehiculares como peatonales.

Se puede considerar, además, como otro factor, la falta de transporte masivo y peatonal que afecta económica y socialmente la zona, ya que las aceras se encuentran prácticamente en desuso por el alto deterioro que presentan, y a su vez las paradas de transporte público son inexistentes. Esto dificulta que la población que no posee vehículos particulares no pueda acceder a comercios de gran importancia ubicados en la zona como lo son Kromi Market Cd. Jardín Mañongo, Centro Sambil Valencia, entre otros.

En el sector de estudio, se encuentran muy pocas zonas con áreas verdes, destinadas a la oxigenación de los habitantes de la zona, lo que puede afectar directa o indirectamente la salud de los residentes de este sector, convirtiéndose este un factor importante, debido al alto índice de vehículos y las emisiones de gases contaminantes

que pueden contaminar tanto al medioambiente como a la salud de los individuos que hagan vida en el sector.

4.2.3. Medición del nivel de deterioro del sector.

Para evaluar la influencia que tiene cada factor estudiado anteriormente en el estado actual de las vías del sector en estudio, se tomó la tabla de escala de medición de la bibliografía “vías de comunicación”, del Ingeniero Carlos Crespo Villalaz (Ver figura); esta tabla está conformada por cinco (05) niveles, los cuales indican el nivel de deterioro que posee cada tramo de vía estudiado bajo los parámetros establecidos en la Norma para Proyectos de Carreteras.

Calificación	Estado de la Vía
0-1	Muy Malo
1-2	Malo
2-3	Regular
3-4	Bueno
4-5	Muy Bueno

Figura 95: Calificación del estado de la vía

Fuente: Crespo Villalaz, C. (2007)

Para clasificar el estado de las vías y asignar la calificación o coeficiente de deterioro en cada tramo vial estudiado, se utilizó la planilla de inspección vial, así como también la metodología usada por Bohorquez (2018) en su trabajo de grado **“Lineamientos generales para el Control De Calidad de la vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. 90 Cuatricentenaria, Municipio Valencia, Edo. Carabobo”**, donde para efectos del cálculo realizó lo siguiente:

- Se aplicó la planilla de inspección vial en cada tramo vial del sector Ciudad Jardín Mañongo.
- Se evaluaron todos los factores presentes que afectan la movilidad del sector (fallas, condición de las aceras, demarcación, señalización, diseño geométrico, iluminación, sistemas de drenaje, ubicación de paradas de transportes públicos, etc.)

- Se midió el área total de cada tramo del sector en estudio.
- Se realizaron las sumatorias de las áreas deterioradas en cada tramo de vía del sector en estudio.
- Se calculó el porcentaje del área deteriorada a partir del área total de cada tramo.
- Según el porcentaje de área deteriorada de cada tramo, se ubicó el coeficiente de deterioro correspondiente a cada caso.

En la siguiente tabla se muestran las condiciones para asignar el coeficiente del estado de la vía en función del porcentaje de deterioro que estas pueden poseer.

Condiciones para asignar coeficiente de deterioro	
Coeficiente de deterioro	Condiciones
1	si $80 \leq \% \text{ área deteriorada} \leq 100$
2	si $60 \leq \% \text{ área deteriorada} \leq 80$
3	si $40 \leq \% \text{ área deteriorada} \leq 60$
4	si $20 \leq \% \text{ área deteriorada} \leq 40$
5	$0 \leq \% \text{ área deteriorada} \leq 20$

Figura 96: Condiciones para asignar Coeficiente de deterioro.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Con la tabla anexa se determina el deterioro para cada tramo vial del sector, obtenido mediante el resultado de las áreas deterioradas correspondientes a cada tramo. (ver tabla 7)

TABLA 7: Determinación del coeficiente de deterioro.

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE DETERIORO				
Tramo vial	Área de la vía	Área deteriorada	Porcentaje deteriorado	Coeficiente de deterioro
Calle 1	9124,128	2051,263	22%	4
Calle 2	6819,8616	1340	20%	4
Calle 3	6106,756	700	11%	5
Calle Carlos C.	2788,13	121	4%	5
Av. 1	9241,81	5160	56%	3
Av. 2	5110,39	1925	38%	4
Av. 3	4160,91	1050	25%	4
Av. 4	5446,03	448,4	8%	5
Av. N-S-1	2363,4	448,95	19%	5
Av. N-S-2	3369,87	615,8	18%	5
Vía de Servicio	5540,1	486	9%	5

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Es importante recalcar que estos porcentajes de deterioro son aproximados, se están tomando en función de las fallas más visibles de cada calle. También, es importante mencionar que dentro de la tabla no se colocó el tramo de vía “Anillo 1”, esto debido a como se mencionó anteriormente, no fue posible realizar la inspección por la situación en la que encuentran las vías, aun así, se quiere acotar que se estimó que el porcentaje de deterioro de esta sea de un 90% siendo así el tramo de vía más deteriorado del sector.

Partiendo de esta información, finalmente, se deberá aplicar el tipo de mantenimiento requerido en cada tramo, variando desde mantenimiento preventivo, mantenimiento menor, mantenimiento correctivo, mantenimiento mayor hasta rehabilitación inmediata. Cada mantenimiento estará asociado al resultado del coeficiente de deterioro que se puede apreciar en las tablas anteriores.

4.2.4. Análisis Comparativo de las dimensiones de las vías.

El análisis comparativo se realizó entre la Inspección Vial realizada en cada uno de los tramos, el PDUL de Naguanagua y la Norma para Proyectos de Carreteras de 1997 (MTC). Fueron comparadas las dimensiones de las calzadas y las aceras de cada

una de las calles del sector, con el objetivo de identificar si es necesario la ampliación y rediseño de las vías. (Ver tabla 8)

Tabla 8: Comparación de las dimensiones de las vías (Calzada)

CALZADAS			
TRAMO VIAL	DIMENSIONES (m)		
	Inspección	PDUL	Norma (MTC)
Calle 1	13,2	13,2	Carriles de Min: 3 Máx: 3,6
Calle 2	7,5	-	
Calle 3	10	7,2	
Calle Carlos C.	10	-	
Av. 1	12	14,7	
Av. 2	10	11,5	
Av. 3	10	11,5	
Av. 4	12	-	
Av. N-S-1	11	11,5	
Av. N-S-2	10	11,5	
Vía de Servicio	14	13,75	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

Tabla 9: Comparación de las dimensiones de las vías (Aceras)

ACERAS			
TRAMO VIAL	DIMENSIONES (m)		
	Inspección	PDUL	Norma (MTC)
Calle 1	1,2	1,2	Min: 1,2
Calle 2	2,4	-	
Calle 3	1,2	1,1	
Calle Carlos C.	1,2	-	
Av. 1	1,5	1,8	
Av. 2	2,5	1,8	
Av. 3	1,2	1,8	
Av. 4	1,8	-	
Av. N-S-1	1,8	1,8	
Av. N-S-2	1,2	1,8	
Vía de Servicio	1,2	1,35	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

Se puede observar cómo todos los tramos de vía cumplen con la Norma para Proyectos de Carreteras de 1997 (MTC), a diferencia con el PDUL de Naguanagua,

donde algunos de los tramos de vía en estudio no cumplen con lo establecido en esta norma, en vista de lo analizado se debe realizar una ampliación de la vialidad y aceras, con la finalidad de hacer cumplir con una vialidad óptima que establece el PDUL

4.3. Diseño del plan de rehabilitación vial en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

4.3.1. Propuesta para mejorar las condiciones del sector.

En función de todo el estudio realizado al sector, las cualidades que este posee y sus condiciones, se realizó una propuesta de mejoramiento que involucra reparar, diseñar y corregir cada uno de los componentes y factores que conforman la vialidad. En las propuestas de mejora se buscó tener construcciones más ecológicas, por lo que se incorporaron nuevas tecnologías las cuales generan impactos positivos en el ambiente, ya que reduce considerablemente los entes contaminantes. Incluyendo estas, en los planes a ejecutar, se pretende incentivar la sostenibilidad como eje transversal de los proyectos viales, fortalecer las medidas de manejo socioambiental, mejorar el seguimiento y la evaluación de los proyectos viales en el marco del equilibrio social, ambiental y económico que impulsa el desarrollo sostenible.

Ahora bien, a continuación, se desglosan cada una de las mejoras propuestas:

-Rediseño geométrico:

Para el diseño geométrico es necesario lograr todos los objetivos del mismo, que son: la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración ambiental, la armonía o estética, la economía y la elasticidad de la solución final. No todos ellos están en correspondencia, sino que algunos de ellos son contrapuestos. Por tanto, la evaluación del rediseño geométrico se llevará a cabo con un balance conjunto entre los diferentes objetivos que tengan un efecto contrario.

De acuerdo al incumplimiento de las dimensiones de las vías del sector con las determinadas por el PDUL, se propone un rediseño geométrico en cada vía en estudio donde sus dimensiones no coincidían, las cuales tienen una nueva configuración geométrica, cumpliendo con los objetivos del diseño geométrico y con lo establecido en la norma venezolana, como también, buscando satisfacer la demanda de tráfico

vehicular para brindar así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan por el sector Ciudad Jardín Mañongo.

Este rediseño parte de, como se mencionó anteriormente, el incumplimiento de las vías con las normas, por lo que su rediseño se basa en modificar las dimensiones de las vías como la calzada, las aceras y modificaciones para la implementación de paradas para el transporte público.

-Estudio de intersecciones.

Una intersección vial hace referencia a aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos. El cruce de caminos se puede dar con una intersección a nivel o con una intersección a desnivel. Las intersecciones no señalizadas son de particular preocupación porque comprenden la gran mayoría de las intersecciones en Venezuela. Hay tres tipos de control de tráfico en las intersecciones no señalizadas convencionales:

- Intersecciones no controladas.
- Intersecciones controladas por CEDA EL PASO.
- Intersecciones controladas por la señal de PARE.

El sector Ciudad Jardín Mañongo posee un total de X intersecciones y en teoría estas están diseñadas como intersecciones controladas por señalizaciones, pero debido al poco mantenimiento de estas vías las señalizaciones en algunas intersecciones no están o están en mal estado. Para la propuesta, se mantiene el tipo de control de las intersecciones (controladas por señalización) y se implementará un mantenimiento correctivo para cada una de estas en función de su condición.

-Rehabilitación del pavimento.

Rehabilitar el pavimento es restaurar su condición de soporte original. Se obtiene de la recuperación, con o sin estabilización, del pavimento existente en combinación con material de relleno si es necesario. En este proceso, los materiales procedentes de los pavimentos existentes formarán parte de la nueva estructura.

Tal como se muestra en la tabla 10 y conociendo todas las dimensiones necesarias de cada una de las calles del sector, es posible aplicar las distintas medidas para rehabilitar cada una de estas según corresponda el caso.

Tabla 10: Rehabilitación del pavimento.

Calle 1	Correctivo o menor	Bacheo profundo. Sellado de grietas. Nivelación.	
Calle 2	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado en caliente.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Calle 3	Correctivo o mayor	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo profundo. Nivelación	
Av. 1	Rehabilitación inmediata	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo. Nivelación.	
Av. 2	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sustitución de bache. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado.	
Av. 3	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sustitución de bache. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Av. 4	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación.	
Vía de Servicio	Menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación.	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Alumbrado público.

La normativa usada para alumbrado público en Venezuela son las COVENIN: COVENIN FINALIDAD TIPO 3126-94 Alumbrado Definiciones Público 11:10-011, Alumbrado Construcción Público 11:10-013 y Alumbrado Mantenimiento Público 200-90 Código eléctrico nacional. Toda vía pública ubicada en sectores poblados de un centro urbano, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotada de alumbrado. Las vías interurbanas con tránsito vehicular a velocidad de 50 km/h o más, debe al menos iluminarse en una extensión no menor de 100 m en cada extremo de las comunidades. El alumbrado público es clasificado según su velocidad de tráfico y según el volumen de tráfico (Ver figura 97 y 98). Para el sector Ciudad Jardín Mañongo el alumbrado público es clasificado como Importante, por lo que es indispensable que este se encuentre en buenas condiciones.

SEGÚN EL VOLUMEN DE TRÁFICO:

Muy importante	Mayor de 1000 Vehículos/h
Importante	Entre 500 y 1000 vehículos/h
Media	Entre 250 y 500 vehículos/h
Reducida	Entre 100 y 250 vehículos/h
Muy reducida	Menos de 100 vehículos/h

Figura 97: Clasificación del alumbrado según el volumen de tráfico.

Fuente: <https://www.slideshare.net/jorgediaz378/alumbrado-publico-109971649>

SEGÚN LA VELOCIDAD DEL TRÁFICO:

Muy importante	Mayor de 90 Km/h
Importante	Entre 60 Km/h y 90 Km/h
Media	Entre 30 Km/h y 60 km/h
Reducida	Menor a 30 Km/h
Muy reducida	Al paso

Figura 98: Clasificación del alumbrado según la velocidad del tráfico.

Fuente: <https://www.slideshare.net/jorgediaz378/alumbrado-publico-109971649>

De acuerdo a lo descrito en el Manual de Iluminación Vial (2015), el objetivo fundamental del alumbrado público es permitir a los usuarios de vialidades, tanto a

peatones como a conductores, desplazarse con la mayor seguridad y confort posibles durante la noche. Debido a que, en el sector el sistema de iluminación existente no se encuentra en su totalidad operativo y hay escasez de este, se propone renovar el sistema de alumbrado público en todo el sector Ciudad Jardín Mañongo.

El sistema de iluminación que se propone pretende sustituir los postes de luz común, pasando a ser un diseño nuevo y sostenible, los postes propuestos serán de alumbrado solar (ver figura 99), estos tienen un sistema conformado por paneles fotovoltaicos, lámparas y baterías que se recargan durante el día con la luz del sol y bombillos LED, los cuales reducen la emisión del CO2.



Figura 99: Poste solar.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Señalización:

Dentro del sector se apreció la carencia de señalización vertical, por lo que se propone implementar los 3 tipos de señales existentes: Señales de reglamentación, señales de prevención y señales de información.

-Demarcación:

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación vehicular, 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. En algunos casos, son usadas para suplementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como señales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo. En diversas situaciones, son el medio más eficaz para comunicar instrucciones a los conductores.

En el sector de estudio, como se mencionó en las fases anteriores, hay escasez de demarcación en todas las vías que integran este, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación, entre ellos:

- Líneas de paso peatonal.
- Flechas.
- Líneas divisorias.
- Líneas de borde.
- Líneas auxiliares.

Se propone implementar la demarcación con pintura fotoluminiscente (ver figura 101), esta se trata de una pintura que almacena la luz solar y durante la noche brilla, la emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo tras el cese de la excitación, lo que ahorrará el uso de las tachas reflectivas. Cabe destacar que la pintura fotoluminiscente es un mecanismo nuevo por lo que debe ser importada.

La demarcación debe ser implementada en la totalidad de las calles y avenidas del sector, debido al grado de deterioro en el que estas se encuentran.



Figura 100: Demarcación con pintura fotoluminiscente.

Fuente: <http://www.mmpdecolombia.com/tecnologia-fotoluminiscente/tecnologia-fotoluminiscente/>

-Reductores de Velocidad:

Un reductor de velocidad, o banda de frenado es una brusca variación que sobresale del pavimento y lo atraviesa de lado a lado, para inducir a los conductores o chóferes a reducir la velocidad de su vehículo para seguridad de los peatones al mismo tiempo que deben evitar molestias a los conductores y daños a los vehículos. Generalmente, por el peligro que supone, está avisado previamente por la correspondiente señal de tráfico acompañada de una limitación de velocidad que desaparece después del peligro anunciado.

Los reductores de velocidad son parte de los elementos que se encuentran presente en las intersecciones del sector, estas en su mayoría requieren mantenimiento y algunas, reconstrucción. Se propone disponer tanto en las proximidades de los reductores de velocidad como en el entorno de estos, la señalización necesaria, con el objeto de garantizar los objetivos de mejora de la seguridad de la circulación que se persiguen con estos dispositivos.

-Paradas de transporte público.

Las paradas del transporte público urbano son el punto de contacto habitual entre el servicio y el cliente del transporte, y por tanto tienen una gran importancia para la percepción que el usuario tiene del transporte público urbano, en términos de

comodidad, accesibilidad, limpieza, información, protección climatológica y diseño adecuado. El sector Ciudad Jardín Mañongo no cuenta con paradas de transporte público, por lo que se propone el diseño de una parada ecológica, así la denominamos, ya que esta parada contará con jardín vertical y jardín sobre el techo de la estructura, lo cual aporta numerosos beneficios para el medioambiente y las personas, y además, la energía para el alumbrado de esta parada estará proporcionado por paneles solares instalados en el techo de la misma, lo que será beneficioso para el ahorro de energía eléctrica.

-Mantenimiento de elementos hidráulicos

Es importante mantener los elementos hidráulicos en las condiciones más adecuadas, para lograr así un funcionamiento eficiente y una máxima productividad al menor coste posible. El mantenimiento apropiado de estos elementos da como resultado un buen funcionamiento. Si no se la mantiene correctamente, podría ofrecer poca seguridad y sufrir averías. Un programa de mantenimiento periódico asegurará una vida útil y prolongada de los elementos hidráulicos, por lo que se propone las siguientes medidas para ayudar a mantener los elementos hidráulicos:

- Realizar limpieza en el exterior e interior de los elementos hidráulicos cada mes.
- Chequear periódicamente los canales abiertos de que no tengan basura.
- A las estructuras de los elementos hidráulicos realizar las reparaciones apropiadas para que su deterioro no aumente.
- Colocar mallas en las redes de drenaje, para que los plásticos y otros residuos contaminantes no lleguen a los ríos y al mar.
- No dejar el sistema hidráulico abierto o expuesto a un entorno sucio.
- Mantener el nivel de fluido apropiado en el depósito hidráulico.
- Asegurarse de que las mangueras hidráulicas de extremo abierto estén tapadas cuando se reemplacen o reparen.
- Reparar las fugas que pueda poseer.

- Solicitar que se analice el fluido al menos cada dos años o si sospecha un problema de contaminación.



Figura 101: Mantenimiento de elementos hidráulicos.

Fuente: <https://www.devimar.co/index.php/servicios/mantenimiento/90-mantenimiento.html>

4.3.2. Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

El objetivo del mantenimiento de pavimentos es preservar, reparar o restaurar una calzada y mantenerla en condiciones de uso seguro, favorable y económico. Luego de ser rehabilitado el sector es necesario que en cierto periodo se realice un mantenimiento para que las vías se mantengan siempre en perfecto estado, por ello se plantea un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Se hace necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo, ya que, a través de este, se podrá anticipar el deterioro de las características estructurales de la carretera y preservar los fines de la construcción. Este mantenimiento de rutina se puede realizar en intervalos de un año o menos y entre las actividades que se realizan se encuentran las siguientes:

-Bachillerato: reparaciones manuales de pequeñas áreas dañadas con el propósito de reemplazar una superficie de carrera lisa, impermeable y con soporte estructural.

-Sellado de grietas: Esta técnica evita la entrada de agua superficial y otros materiales extraños que pueden contaminar o dañar la estructura del pavimento.

-Limpieza: Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el fin de que el agua fluya libremente en canales, cunetas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc. Además, la limpieza mantendrá la armonía en el sector, esta actividad si deberá realizarse mensualmente.

- Aplicación de pintura: Proporciona mejor visibilidad de la demarcación de la vialidad, ya que con el tiempo el sol y la lluvia deterioran la pintura del pavimento.

-Mantenimiento de las áreas verdes.

-Otras reparaciones: Conserva en buen estado los diferentes elementos que componen el pavimento.

A través de un plan de mantenimiento correctivo, será posible corregir las deficiencias en la estructura del pavimento después de que se haya producido el deterioro. En el mantenimiento correctivo todo tipo de reparaciones se llevan a cabo, tras grandes esfuerzos, un mal diseño o construcciones deficientes. Incluye operaciones como la remoción de deslizamientos de tierra, la reparación de daños causados por la erosión de carreteras o terremotos, puentes destruidos por inundaciones y otras actividades urgentes para mantener la seguridad y el servicio de la carretera.

Para definir el plan de mantenimiento correctivo se deben tomar en cuenta las patologías presentes en la vía. El plan de mantenimiento correctivo puede pasar a ser emergente cuando se necesiten las reparaciones de inmediato, normalmente las actividades son realizadas en intervalos superiores a un año. Entre estas técnicas se pueden mencionar:

-Sellado de pavimentos: evitar la filtración de agua y otros materiales extraños en las grietas de la superficie.

-Recarpeteos: Es una técnica que consiste en la colocación de una nueva capa de rodamiento sobre la estructura del pavimento, para reforzar la estructura de éste, a fin de devolverle las condiciones similares al diseño original de la carretera, así como las propiedades que permiten resistir las cargas de tráfico, impermeabilidad, y otras para

que el camino funcione correctamente; con ello, se prolonga su vida útil y se ofrece una superficie lisa y confortable para el tráfico.

Reconstrucciones: Permite mantener en buen estado los diferentes elementos de la carretera y evita daños posteriores.

-Memoria descriptiva.

Todos los puntos descritos en esta fase, son desarrollados con más detalles en el apéndice D, donde se muestra el Plan de Rehabilitación del Sector Ciudad Jardín Mañongo detallado, con los planos de planta, diferentes vistas y planos de detalles de cada elemento propuesto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Conclusiones.

En el presente proyecto de investigación se diagnosticaron y se analizaron los factores que influyen en el estado actual de las calles del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo. En las calles y avenidas anteriormente mencionadas se realizó una inspección de todos los elementos que conforman la vialidad, mediante un instrumento previamente validado por profesionales expertos en el área; de dicha inspección y análisis de los datos obtenidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se diagnosticó cuál es el grado de severidad del deterioro en el que se encuentran la mayor parte de las calles y avenidas que conforman el sector, sobre todo en las capas de rodamiento del pavimento flexible.
- Se hizo notable la falta de mantenimiento que presentan los pavimentos, aceras, postes de luz, drenajes, entre otros.
- Se observó la falta de elementos de señalización reglamentaria y de prevención, la ausencia total de demarcación, paradas de transporte público y movilidad pública en general.

Se debe resaltar que es necesario que se implemente un plan de rehabilitación de la vialidad a lo largo del sector, no sólo correctivo sino de mantenimiento para conservar la vida útil de la vialidad y poder proporcionar así una estructura segura, confiable y transitable donde los habitantes del sector puedan gozar de bienestar y calidad de vida.

Para llevar a cabo la propuesta de rehabilitación vial, es necesario un compromiso tanto de los entes gubernamentales como de los comercios, establecimientos, residentes y todo aquel usuario que haga vida en el sector, donde cada uno se atente al mantenimiento del sector, así como la inversión de empresas privadas que cuenten con maquinaria especializada, personal capacitado y equipos de alta tecnología, acompañado de un buen control de calidad y una adecuada planificación, para así

garanticen que las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo poseen calidad para ser transitables y sean un ejemplo y referencia para otros sectores del municipio Naguanagua y del estado Carabobo.

- Recomendaciones.

Con los resultados, soluciones y conclusiones obtenidas a través del estudio realizado a las calles y avenidas del sector Ciudad Jardín Mañongo y las condiciones actuales en que se encuentran las mismas, surgen una serie de recomendaciones dirigidas a los entes gubernamentales encargados del municipio, además de todo aquel individuo que haga vida en el sector, ya sea en el área comercial, residencial, laboral, entre otros.

- Realizar un estudio demográfico en la zona, es decir, un censo donde se evalúen las tasas de crecimiento poblacionales del sector en diferentes periodos de tiempo y se haga un estimado de cómo esto puede afectar a la vialidad en cuestión a largo plazo.
- Se recomienda hacer estudios hidrológicos, de suelo, sísmicos, hidráulicos en la zona para tener una idea de cómo estos factores afectan el sector de estudio.
- Elaborar planes de concientización dirigidos a los habitantes del sector, destinados al mantenimiento y preservación de los espacios públicos, así como de todos los elementos que conforman la vialidad.
- Es recomendable respetar el tipo de transporte vehicular que debe transitar por el sector (de tipo liviano) y no exceder la carga límite que pueden soportar las capas que componen el pavimento de la zona para que estas no presenten fallas que pueden ser perjudiciales a los vehículos.
- Es necesario implementar alternativas sustentables, como la siembra de árboles en los espacios disponibles del sector.
- Evaluar los sistemas de servicios básicos: abastecimiento de agua potable, recolección de aguas residuales y drenaje de aguas de lluvia para rediseñar cada uno de ellos conforme a las demandas actuales.

- Se recomienda llevar a cabo el plan de rehabilitación vial en la zona, donde se propongan una serie de elementos a implementar como reductores de velocidad, señales de reglamentación, alumbrado público, pavimentación de las vías transitables, rediseño geométrico, paradas de transporte público, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.** Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Agudelo Ospina, John. (2002), “**Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano**”. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Especialización Vías y Transporte.
- Barrera, J. (2018). **Definición de algunos otros términos.** Disponible en: http://www.geocities.ws/pablojavierbarrera/top7.html#_4.
- Betancourt (2016). La hoja de verificación en calidad: Qué es y cómo se hace. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/hoja-de-verificacion.
- Borja, M. (2012). **Metodología de la Investigación para Ingenieros.** Disponible en <https://es.scribd.com/document/298864265/Metodologia-de-La-Investigacion-Para-Ingenieros>.
- Castillo y López (2019). **Diseño de un plan de rehabilitación vial de las calles de la zona norte del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo.** Trabajo de pregrado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Carabobo, Venezuela.
- Del Rosario (2017). **Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.** Tesis de Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Eyssautier (2011). **Metodología de la investigación, desarrollo de la inteligencia.** Editorial Cengage Learning, México. Disponible en:

<https://www.scribd.com/document/341920837/Eyssautier-de-La-Mora-Metodologia-de-La-Investigacion-Cie>

Fernández (2020). **Plan de mantenimiento vial para el elevado San Blas entre los puntos de coordenadas UTM 611118,60 E 1125525,35 N y 610882,28 E 1125735,30 N en el municipio Valencia, estado Carabobo.** Trabajo de pregrado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Carabobo, Venezuela.

Google Earth (2019). [Página Web en Línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Earth

Hayek y Lafuente (2015). **Diseño de un plan de mantenimiento correctivo en la Autopista del Este sobre la vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas DDD 10.483252, -66.856077) del Distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el municipio Baruta, estado Miranda.** Trabajo de pregrado. Universidad Nueva Esparta.

Hernández R. (2015). Técnicas de recolección de información. Puebla, México. Se encuentra en: <https://recolecciondeinformacion.wordpress.com/2015/11/27/la-fotografia-como-tecnica-de-recoleccion-de-informacion/>

Hernández y Torres (2016). **Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretero Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre.** Tesis de pregrado. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.

Hurtado (2008). **El Proyecto De Investigación.** Disponible en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/212961/mod_resource/content/0/La_pregunta_de_investigacion._El_proyecto_de_investigacion.pdf

Instituto Nacional de Transporte Terrestre. (INTT, 2011), **“Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito”.**

- Norma ASHTO (1914). Disponible en:
https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPSO14/enright_sps14.html
- Norma Técnica Fondonormam Carreteras, Autopistas y vías Urbanas. Especificaciones y Mediciones (2000-1:2009).
- Norma Venezolana COVENIN (3626:2000) “**Alumbrado Público. Mantenimiento**”
- Norma Venezolana COVENIN (2000:1987) “**Sector Construcción. Especificaciones. Codificación y Mediciones. Parte 1: Carreteras**”. Disponible en:
<http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/867-80.pdf>
- Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras. MTC (1997).
- Normas y Procedimientos Técnicos en Materia de Conservación, Administración y Aprovechamiento de la Estructura Vial. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/59462979/NORMAS-DE-CONSERVACION-DE-LA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-MINFRA>
- Plan de Desarrollo Urbano del municipio Naguanagua, (PDUL). disponible en:
<https://es.slideshare.net/YosefBaoezLeal/pdul-naguanagua>
- Pineda, A. (2015). **Recursos humanos y financieros**. Disponible en:
<https://prezi.com/ijhrchqx-b09/recursos-humanos-materiales-y-financieros/#:~:text=Es%20una%20planeaci%C3%B3n%20de%20los,escriben%20en%20forma%20de%20listado.>
- Ponce Talancón, Humberto (2007). **La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones**. Enseñanza e Investigación en Psicología. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=292/29212108>
- Ramírez (1997). **Cómo hacer un proyecto de investigación**. Editorial Panapo, Caracas, Venezuela.

Reglamento Ley de tránsito terrestre (1998). Disponible en:
https://www.oisevi.org/a/archivos/normativas/venezuela/venezuela_1.pdf

Sabino (1992). **El proceso de investigación**. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela. Se puede ubicar:
http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf

Tamayo y Tamayo (2007). **El proceso de la investigación científica**. Editorial Limusa. D.F, México.

Torres (2009). **Manual de vías de comunicación I**. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.

Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado**. Mijares y García. San Diego, Carabobo, Venezuela.

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI 2009). **Manual de Evaluación de Pavimentos. Maestría en Vías Terrestres. Módulo III. Diseño de Pavimentos I Evaluación de Pavimentos**. Corros, Urbáez y Corredor. Lima, Perú.

ANEXO

Anexo A: Cartas de validación de instrumento para la elaboración del Trabajo de Grado.



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

CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.

Estimada Ing. Mariela Aular,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en el área ambiental. Nosotras, **María V. Gutiérrez O.** titular del número de cédula **V-26.503.442.** y **Jaurifer D. Hernández J.** titular del número de cédula **V-27.489.808.** solicitamos, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.”.**

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo” que tiene como objetivo, determinar el índice de deterioro de la vía en estudio, a través, de los elementos que la componen y en específico el grado de fallas que presentan los pavimentos.

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 - JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los cinco (05) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo del **María V. Gutiérrez O.** titular del número de cédula **V-26.503.442.** y **Jaurifer D. Hernández J.** titular del número de cédula **V-27.489.808.** en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO 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 a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación:

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

TABLA DE EVALUACIÓN

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Fisuras en la carpeta de rodamiento	X					X					X					X					X				
Daños Superficiales en la carpeta de rodamiento	X					X					X					X					X				
Deformaciones de la carpeta de rodamiento	X					X					X					X					X				
Capas Estructurales del talud conformante de la vía	X					X					X					X					X				
Sist. Hidráulicos de drenaje en la vía.	X					X					X					X					X				

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

VALIDACION DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	MARIELA C. AULAR TELLES
Cédula de Identidad:	7.012.888
Correo Electrónico:	marielaular@gmail.com
Nivel Académico:	Cuarto
C.I.V C.E.I.D.E.C:	54.587



Firma Electrónica:
Ing. Prof. Mariela Aular.



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

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

Estimado Ing. Rafael Mieres,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil. Nosotras, **María V. Gutiérrez O.** titular del número de cédula **V-26.503.442.** y **Jaurifer D. Hernández J.** titular del número de cédula **V-27.489.808.** solicitamos, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.”.**

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo” que tiene como objetivo, determinar el índice de deterioro de la vía en estudio, a través, de los elementos que la componen y en específico el grado de fallas que presentan los pavimentos.

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 - JUICIO DE
EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los cinco (05) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo del **María V. Gutiérrez O.** titular del número de cédula **V-26.503.442.** y **Jaurifer D. Hernández J.** titular del número de cédula **V-27.489.808.** en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO 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 a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación:

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

TABLA DE EVALUACIÓN

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Fisuras en la carpeta de rodamiento		X					X					X					X					X			
Daños Superficiales en la carpeta de rodamiento		X					X					X					X					X			
Deformaciones de la carpeta de rodamiento		X					X					X					X					X			
Capas Estructurales del talud conformante de la vía		X					X					X					X					X			
Sist. Hidráulicos de drenaje en la vía.		X					X					X					X					X			

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

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

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	RAFAEL MIERES
Cédula de Identidad:	8831952
Correo Electrónico:	flimica@gmail.com
Nivel Académico:	Ing. Civil
C.I.V C.E.I.D.E.C:	89.864



Firma Electrónica:

Ing. Prof. Rafael Mieres.

Anexo B: Tablas de conteos vehiculares, marzo y agosto 2020.

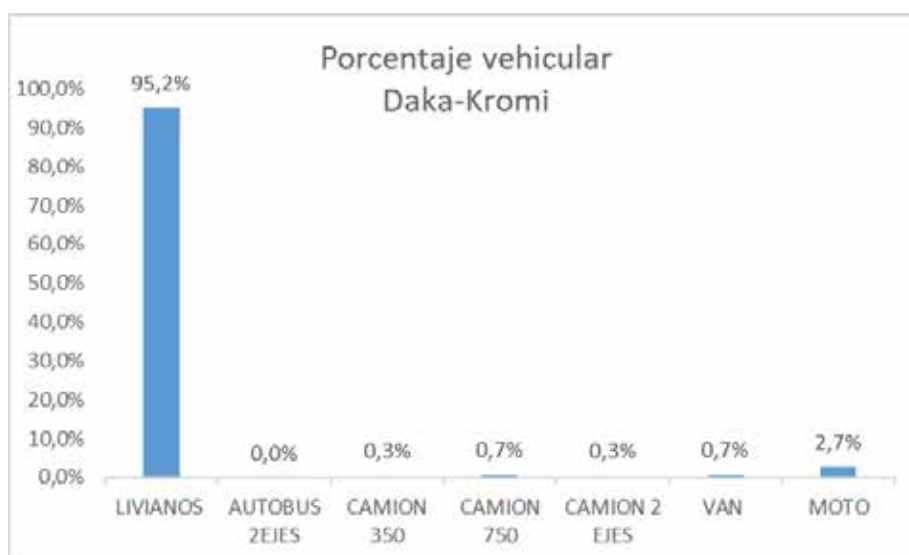
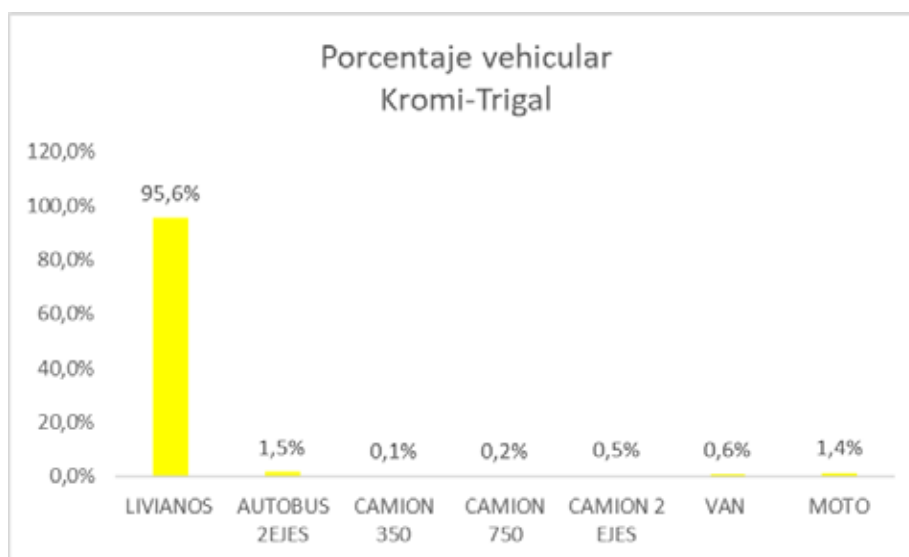
CONTEO MARZO, 2020.

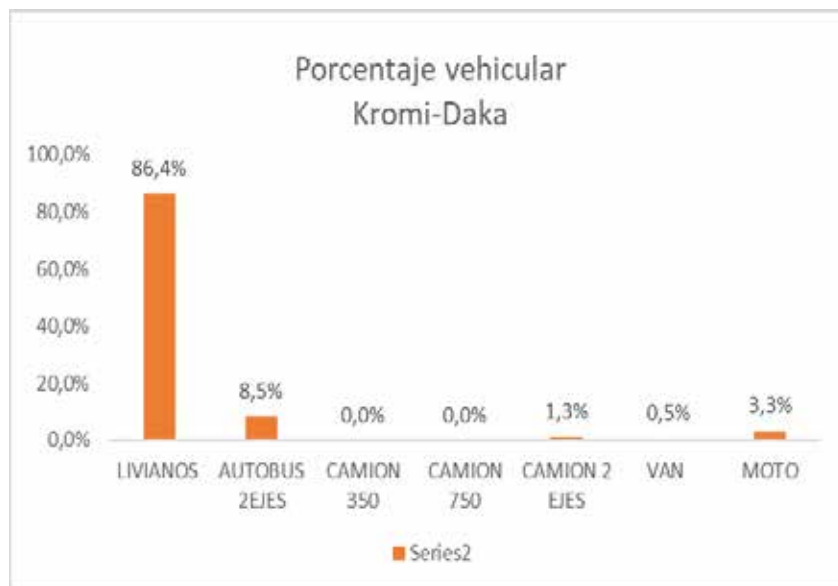
-Composición del tránsito

CONTEO VEHICULAR 3 días				
TIPO DE VEHICULO	K-D	D-K	K-T	
LIVIANOS	86,4%	95,2%	95,6%	
AUTOBUS 2EJES	8,5%	0,0%	1,5%	
CAMION 350	0,0%	0,3%	0,1%	
CAMION 750	0,0%	0,7%	0,2%	
CAMION 2 EJES	1,3%	0,3%	0,5%	
VAN	0,5%	0,7%	0,6%	
MOTO	3,3%	2,7%	1,4%	
	Totales	398	292	2522

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Conteo vehicular en porcentajes para cada tramo





Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Determinación del Promedio Diario de tránsito

	Kromi- Daka	Daka-Kromi	Kromi-Trigal	Todos los sentidos
	398	292	2522	3212

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Sentidos	PDT 3días
K - D	133
D - K	97
K - T	841
Todos	1071

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Factor de Hora Pico (FPH).

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	50	200
7:00 - 7:15	28	112
7:15 - 7:30	22	88
7:30 - 7:45	31	124
Volumen diario	131	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	14	56
7:00 - 7:15	26	104
7:15 - 7:30	34	136
7:30 - 7:45	22	88
Volumen diario	96	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	295	1180
7:00 - 7:15	211	844
7:15 - 7:30	255	1020
7:30 - 7:45	163	652
Volumen diario	924	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	295	1180
7:00 - 7:15	211	844
7:15 - 7:30	255	1020
7:30 - 7:45	163	652
Volumen diario	924	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	25	100
7:00 - 7:15	28	112
7:15 - 7:30	23	92
7:30 - 7:45	27	108
Volumen diario	103	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	165	660
7:00 - 7:15	206	824
7:15 - 7:30	210	840
7:30 - 7:45	202	808
Volumen diario	783	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	42	168
7:00 - 7:15	33	132
7:15 - 7:30	38	152
7:30 - 7:45	33	132
Volumen diario	146	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	21	84
7:00 - 7:15	27	108
7:15 - 7:30	19	76
7:30 - 7:45	25	100
Volumen diario	92	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	224	896
7:00 - 7:15	215	860
7:15 - 7:30	202	808
7:30 - 7:45	212	848
Volumen diario	853	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

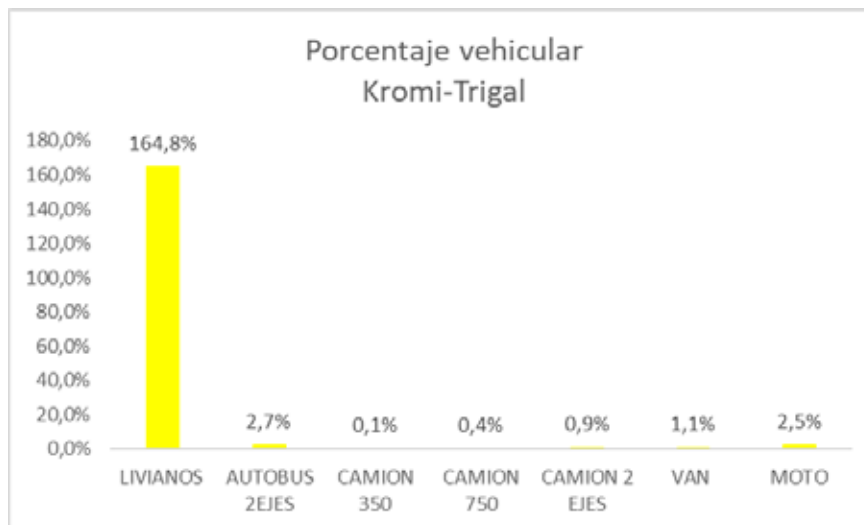
CONTEO AGOSTO, 2020.

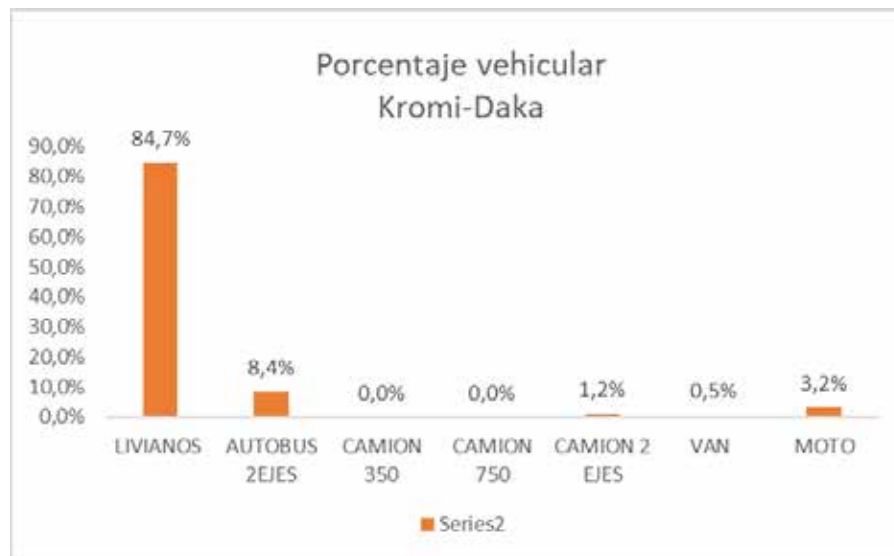
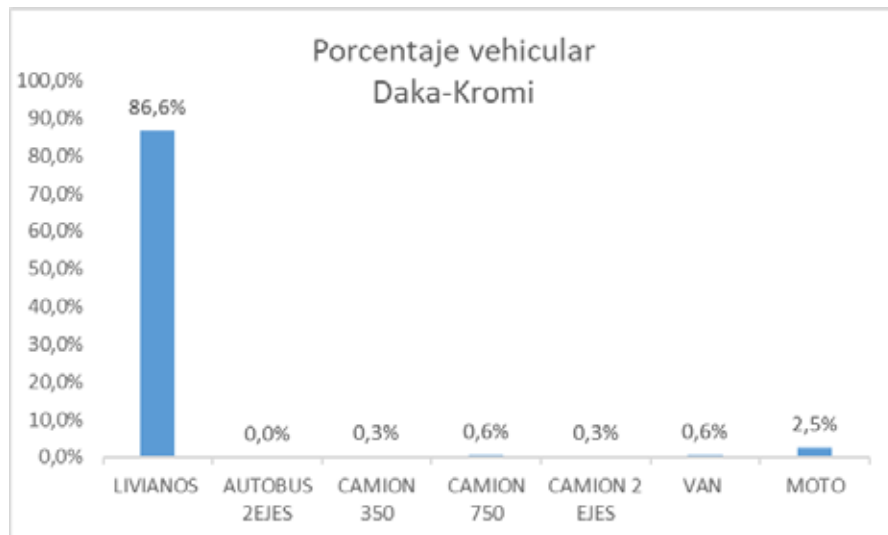
-Composición del tránsito

TIPO DE VEHICULO	K-D	D-K	K-T
LIVIANOS	84,7%	86,6%	164,8%
AUTOBUS 2EJES	8,4%	0,0%	2,7%
CAMION 350	0,0%	0,3%	0,1%
CAMION 750	0,0%	0,6%	0,4%
CAMION 2 EJES	1,2%	0,3%	0,9%
VAN	0,5%	0,6%	1,1%
MOTO	3,2%	2,5%	2,5%
	406	321	1462

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Censo vehicular en porcentajes para cada tramo





Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Determinación del Promedio Diario de tránsito

	Kromi- Daka	Daka-Kromi	Kromi- Trigal	Todos los sentidos
	406	321	1462	2189

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Sentidos	PDT 3días
K - D	135
D - K	107
K - T	487
Todos	730

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Factor de Hora Pico (FPH).

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	42	168
7:00 - 7:15	35	140
7:15 - 7:30	30	120
7:30 - 7:45	37	148
Volumen diario	144	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	32	128
7:00 - 7:15	30	120
7:15 - 7:30	36	144
7:30 - 7:45	28	112
Volumen diario	126	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	139	556
7:00 - 7:15	125	500
7:15 - 7:30	119	476
7:30 - 7:45	125	500
Volumen diario	508	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	38	152
7:00 - 7:15	34	136
7:15 - 7:30	27	108
7:30 - 7:45	33	132
Volumen diario	132	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	29	116
7:00 - 7:15	27	108
7:15 - 7:30	22	88
7:30 - 7:45	16	64
Volumen diario	94	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	135	540
7:00 - 7:15	118	472
7:15 - 7:30	125	500
7:30 - 7:45	100	400
Volumen diario	478	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	40	160
7:00 - 7:15	35	140
7:15 - 7:30	36	144
7:30 - 7:45	28	112
Volumen diario	139	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	28	112
7:00 - 7:15	31	124
7:15 - 7:30	21	84
7:30 - 7:45	29	116
Volumen diario	109	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Tiempo	Conteo	Tasa de flujo
6:45 - 7:00	134	536
7:00 - 7:15	125	500
7:15 - 7:30	110	440
7:30 - 7:45	121	484
Volumen diario	490	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Anexo C: Modelos de Planillas de inspección vial.

Modelo 1									
Modelo 2									
Modelo 3									
Modelo 4									
Modelo 5									
Modelo 6									
Modelo 7									

Fisura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales									
Piel de cocodrilo									
Grietas de contracción									
Fisura media luna									
Fisura de borde									
Fisura en las juntas									
Ahuellamiento									
Ondulaciones									
Abultamientos									
Huecos									
Baches									
Bacheos									
Descaramiento									
Separación del hombrillo									
Desgaste superficial									
Exudación									
Corrimiento vertical del hombrillo									
Perdida de agregado									
Desgaste de agregado									
Cunetas									
Sumideros									
Boca de visita									
Torrenteras									
Ventana de drenaje									
Pendientes de bombeo									
Colector de agua servidas									
Dren francés									

Apéndice A: Planillas de Inspección aplicada a cada vía en estudio.

AVENIDA 1

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL									
DATOS GEOGRÁFICOS									
Estado	Carabobo	Sector		Ciudad Jardín					
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:		10°54'26.5" N 67°59'43.0" W					
Municipio	Niquanagua	Coordenadas finales: Progresiva final:		10°54'13.2" N 67°59'43.0" W					
Parroquia	Parroquia Urbana Niquanagua	Nombre o Nro.		Avenida 1					
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN									
Fecha y hora		Ingenieros participantes						C.A.	
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jairafier						27.489.808
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	Adriana Cisneros						26.503.442
Hora final	5:30 pm	Ing. 3							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)									
Tipo de vía		Administrativa		Funcionalidad		Geometría			
Autopista		Troncal		Arterial		Autopista			
Distribuidor		Local	X	Colectora		Vía expresa			
Intersección		Ramal		Vía local	X	Carretera		X	
Puente		Sub-ramal		Vía de servicio		Carretera agrícola			
Calle	X	Otras		Otras		Carretera de presentación			
DATOS DE LA VÍA									
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	499 msnm		Valor de la pendiente	1,6 %			
Vida útil	20 años	Cota menor	504 msnm		Tipo de tránsito	Diurno			
Uso de la vía	tránsito	longitud de la vía	508 m						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA									
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	4		Cant. Señales funcionando	no			
Ancho de la calzada	2,5 m	Cant. de postes funcionando	no		Cant. Ojas de gato	no			
Número de carriles	2	Cant. Señalización vertical	no		Cant. Defensas viales	no			
Ancho de la acera	4,00 m	Cant. Señalización horizontal	no		Cant. Reducciones de velocidad	no			
Tipo de demarcación	no	Cant. Señales	no		Cant. Árboles	20			
FACTOR DE DETERIORO	SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad (cm)	Observaciones
Fiuras									
Fiura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales									
Piel de cocodrilo			X	X					
Grietas de contracción									
Fiura media luna									
Fiura de borde									
Fiura en las juntas									
Deformaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abultamiento			X						
Ondulaciones									
Abultamientos									
Capas estructurales de la	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huacos		X	X						
Baches		X							
Fiuras									
Baches									
Descaramiento									
Fallas superficiales de la	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Separación del hormigón									
Desgaste superficial									
Exfoliación			X						
Corrimiento vertical del hormigón									
Pérdida de agregado									
Desgaste de agregado		X							
Sistemas de drenajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cunetas									
Sumideros									
Boca de visita		X							
Tornateras									
Ventana de drenaje		X							
Pendientes de bombeo									
Colector de agua servidas		X							
Dren fríascales		X							

AVENIDA 2

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL										
DATOS GEOGRÁFICOS										
Estado	Carabobo	Sector		Ciudad Jardín Longo						
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:		10°14'26.8"N 67°59'47.9"W						
Municipio	Naguanagua	Coordenadas finales: Progresiva final:		10°14'14.8"N 67°59'48.6"W						
Parroquia	Parroquia urbana Naguanagua	Nombre o Nro.		Avenida 2						
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN										
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I.					
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jaurifer Hernández		27.489.808					
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	María Gutiérrez		26.303.442					
Hora final	5:30 pm	Ing. 3								
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)										
Tipo de vía	Administrativa	Funcionalidad	Geometría							
Autopista	Troncal	Arterial	Autopista							
Distribuidor	Local	Colectora	Vía expresa							
Interssección	Ramal	Vía local	X	Carretera	X					
Puente	Sub-ramal	Vía de servicio	Carretera agrícola							
Calle	Otras	Otras	Carretera de presentación							
	X									
DATOS DE LA VÍA										
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	486 mm	Valor de la pendiente	1,3 %					
Vida útil	20 años	Cota menor	492 mm	Tipo de tránsito	Liviano					
Uso de la vía	tránsito	Longitud de la vía	508 m							
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA										
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	1	Cant. Semáforos funcionando	no					
Ancho de la calzada	11,5 m	Cant. de postes funcionando	no	Cant. Ojos de gato	no					
Número de carriles	3	Cant. Señalización vertical	no	Cant. Defensas viales	no					
Ancho de la acera	1,2 m	Cant. Señalización horizontal	no	Cant. Reductores de velocidad	no					
Tipo de demarcación	no	Cant. Semáforos	no	Cant. Árboles	8					
FACTOR DE DETERIORO		SEVERIDAD (marcar con una x)				DIMENSIONES				
Fisuras		Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad (cm)	Observaciones
Fisura de bloques				X						
Grietas transversales										
Grietas longitudinales				X						
Piel de cocodrilo				X						
Grietas de contracción										
Fisura media luna										
Fisura de borde										
Fisura en las juntas										
Deformaciones		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ahuecamiento										
Ondulaciones				X						
Abultamientos										
Capas estructurales de la vía		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huecos			X	X						
Baches			X							
Fisuras		Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones
Bacheos										
Descaramiento										
Fallas superficiales de la vía		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Separación del hombrito										
Desgaste superficial										
Evaluación				X						
Corrimiento vertical del hombrito										
Pérdida de agregado										
Desgaste de agregado			X							
Sistemas de drenajes		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cunetas										
Sumideros										
Boca de visita			X							
Torreteras										
Ventana de drenaje			X			X				
Pendientes de bombeo										
Colector de agua servidas			X							
Dren francés			X							

AVENIDA 3

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL									
DATOS GEOGRÁFICOS									
Estado	Carabobo	Sector		Ciudad Lindín					
Ciudad	Valencia	Coordenadas Iniciales: Progresiva Inicial:		10°34'26.8"N 67°59'52.6"W					
Municipio	Narasuarua	Coordenadas Finales: Progresiva final:		10°34'24.9"N 67°59'52.6"W					
Parroquia	Parroquia Urbana Narasuarua	Nombre o Nro.		Avenida 3					
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN									
Fecha y hora		Ingenieros participantes				CL			
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jaurifer Hernández		27.409.3038				
Hora Inicial	3:30 pm	Ing. 2	María Díaz Gómez		26.503.442				
Hora final	5:30 pm	Ing. 3							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)									
Tipo de vía		Administrativa		Funcionalidad		Geometría			
Autopista		Troncal		Arterial		Autopista			
Distribuidor		Local	X	Colectora		Vía expresa			
Intersección		Ramal		Vía local	X	Carretera			
Puente		Sub-ramal		Vía de servicio		Carretera agrícola			
Calle	X	Otras		Otras		Carretera de presentación			
DATOS DE LA VÍA									
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	+60 msnm		Valor de la pendiente	1.5 %			
Vida útil	20 años	Cota menor	+60 msnm		Tipo de tránsito	liviano			
Uso de la vía	tránsito	Longitud de la vía	364 m						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA									
Tipo de pavimentos	flexible	Cent. de postes	9		Cent. Semáforos	no			
Ancho de la calzada	11.5 m	Cent. de postes funcionando	no		Cent. Círculos de senso	no			
Número de carriles	3	Cent. Señalización vertical	no		Cent. Defensas viales	no			
Ancho de la acera	1.40 m	Cent. Señalización horizontal	no		Cent. Reducciones de velocidad	no			
Tipo de demarcación	no	Cent. Semáforos	no		Cent. Árboles	25			
FACTOR DE DETERIORO	SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad (cm)	Observaciones
fisuras									
Fisura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales		X				1430		30	
Piel de cocodrilo		X	X				775300	-	
Grietas de contracción									
Fisura media larga									
Fisura de borde									
Fisura en las juntas									
Deformaciones									
Abultamiento	-	-	-	-	-				
Ondulaciones			X						
Abultamientos									
Capas estructurales de la vía 									
Capas estructurales de la vía	-	-	-	-	-				
Huecos		X	X				900	35	
Baches		X					45000		
Fisuras									
Muy bajo						Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones
Bachos									
Descamamiento									
Fallas superficiales de la vía 									
Fallas superficiales de la vía	-	-	-	-	-				
Separación del hormigón									
Desgaste superficial									
Erodición									
Corrimiento vertical del hormigón									
Pérdida de agregado									
Desgaste de agregado									
Sistemas de drenajes									
Sistemas de drenajes	-	-	-	-	-				
Curetas									
Somideros		X							
Boca de visita		X							
Torreras									
Ventana de drenaje		X							
Pendientes de bombeo									
Colector de aguas servidas		X							
Desn francés		X							

AVENIDA 4

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL										
DATOS GEOGRÁFICOS										
Estado	Carabobo	Sector			Ciudad Jardín					
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:			10°14'26.9"N 67°59'57.8"W					
Municipio	Naguanagua	Coordenadas finales: Progresiva final:			10°14'15.1"N 67°59'56.9"W					
Parroquia	Parroquia urbana Naguanagua	Nombre o Nro.			Avenida 4					
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN										
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I.					
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Juanifer Urdaneta		27.489.808					
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	Edna Urdaneta		26.503.442					
Hora final	5:30 pm	Ing. 3								
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)										
Tipo de vía	Administrativa	Funcionalidad		Geometría						
Autopista	Troncal	Arterial		Autopista						
Distribuidor	Local	Colectora		Vía expresa						
Intersección	Ramal	Vía local		Carretera						
Puente	Sub-ramal	Vía de servicio		Carretera agrícola						
Calle	Otras	Otras		Carretera de presentación						
	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
DATOS DE LA VÍA										
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	489 msnm		Valor de la pendiente	1,1 %				
Vida útil	20 años	Cota menor	487 msnm		Tipo de tránsito	liviano				
Uso de la vía	tránsito	Longitud de la vía	365 m							
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA										
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	11		Cant. Semáforos funcionando	no				
Ancho de la calzada	12 m	Cant. de postes funcionando	no		Cant. Ojos de gato	no				
Número de carriles	3	Cant. Señalización vertical	no		Cant. Delimitas vialas	no				
Ancho de la acera	1,5 m	Cant. Señalización horizontal	no		Cant. Reductores de velocidad	no				
Tipo de demarcación	no	Cant. Semáforos	no		Cant. Árboles	13				
FACTOR DE DETERIORO	SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES				
Fisuras	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad (cm)	Observaciones	
Fisura de bloques										
Grietas transversales										
Grietas longitudinales										
Pal de cocodrilo										
Grietas de contracción										
Fisura media luna										
Fisura de borde										
Fisura en las juntas										
Deformaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ahuellamiento										
Ondulaciones										
Abulamientos										
Capas estructurales de la Vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Huecos										
Baches		X	X				218400			
Fisuras	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones	
Bachos										
Descaramiento										
Fallas superficiales de la Vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Separación del hombrillo										
Desgaste superficial										
Exudación			X	X			60000			
Corrimiento vertical del hombrillo										
Pérdida de agregado										
Desgaste de agregado										
Sistemas de drenajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Casetas										
Sumideros		X								
Boca de visita		X								
Torreteras										
Ventanas de drenaje		X								
Pendientes de bombeo										
Colector de agua servida		X								
Dren francés		X								

CALLE 1

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL										
DATOS GEOGRÁFICOS										
Estado	Carabobo	Sector		Ciudad Jardín						
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:		10°14'26.5"N 68°00'46.0"W						
Municipio	Naguanagua	Coordenadas finales: Progresiva final:		10°14'26.0"N 67°59'36.3"W						
Parroquia	Parroquia Urbana Naguanagua	Nombre o Nro.		Calle 1						
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN										
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I.					
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jairifer Hernández		27.489.808					
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	María Gutiérrez		26.503.442					
Hora final	5:30 pm	Ing. 3								
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)										
Tipo de vía	Administrativa		Funcionalidad		Geometría					
Autopista	Troncal		Arterial		Autopista					
Distribuidor	Local		Colectora		Vía expresa					
Intersección	Ramal		Vía local		Carretera					
Puente	Sub-ramal		Vía de servicio		Carretera agrícola					
Calle	Otras		Otras		Carretera de presentación					
	X			X	X					
DATOS DE LA VÍA										
Año de construcción	desconocido	Cota-mayor	488 mm	Valor de la pendiente	3.1					
Vida útil	20 años	Cota menor	514 mm	Tipo de tránsito	liviano					
Uso de la vía	transito	Longitud de la vía	833 m							
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA										
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	11		Cant. Semáforos funcionando	no				
Ancho de la calzada	3m	Cant. de postes funcionando			Cant. Dijos de gato	no				
Número de carriles	4	Cant. Señalización vertical	no		Cant. Defensas viales	no				
Ancho de la acera	3m	Cant. Señalización horizontal	no		Cant. Reductores de velocidad	no				
Tipo de demarcación	no	Cant. Semáforos	no		Cant. Árboles	25				
FACTOR DE DETERIORO		SEVERIDAD (marcar con una x)				DIMENSIONES				
		Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm2)	Profundidad	Observaciones
Fiuras										
Fiura de bloques										
Grietas transversales			X							
Grietas longitudinales			X							
Piel de cocodrilo										
Grietas de contracción										
Fiura media lana										
Fiura de borde				X						
Fiura en las juntas										
Deformaciones										
Abundamiento										
Ondulaciones										
Abundamientos										
Capas estructurales de la 										
Huecos						X				
Baches				X						
Fiuras										
Bacheos										
Descarriamiento										
Fallas superficiales de la 										
Separación del hombrillo				X						
Desgaste superficial				X						
Erodación				X						
Corrimiento vertical del hombrillo				X						
Pérdida de agregado				X						
Sistemas de drenajes										
Cunetas										
Sumideros										
Boca de visita			X							
Torreteras										
Veritana de drenaje			X							
Pendientes de bombeo										
Colector de agua servidas			X							
Dren francés			X							

CALLE 2

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GEOGRÁFICOS											
Estado	Cesar		Sector	Ciudad Jardín							
Ciudad	Valencia		Coordenadas iniciales: Progresiva Inicial:	10°14'20.8"N 67°50'57.2"W							
Municipio	Naguanagua		Coordenadas finales: Progresiva Final:	10°14'18.8"N 67°50'36.7"W							
Parroquia	Parroquia urbana Naguanagua		Nombre o Nro.	Calle 2							
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN											
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I.						
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jaime Hernández		27.489.906						
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	Marta Gutiérrez		26.503.442						
Hora final	5:30 pm	Ing. 3									
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)											
Tipo de vía	Administrativa	Funcionalidad	Geometría								
Autopista	Troncal	Arterial	Autopista								
Distribuidor	Local	Colectora	Vía expresa								
Intersección	Ramal	Vía local	Carretera		X						
Puente	Sub-ramal	Vía de servicio	Carretera agrícola								
Calle	X	Otras	Carretera de presentación								
DATOS DE LA VÍA											
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	466 mm	Valor de la pendiente	4,4 %						
Vida útil	20 años	Cota menor	510 mm	Tipo de tránsito	Tránsito						
Uso de la vía	transito	Longitud de la vía	630 m								
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA											
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	no	Cant. Señales funcionando	no						
Ancho de la calzada	3m	Cant. de postes funcionando	no	Cant. Ojos de gato	no						
Número de carriles	2	Cant. Señalización vertical	no	Cant. Defensas viales	no						
Ancho de la acera	2,3 m	Cant. Señalización horizontal	no	Cant. Reductores de velocidad	no						
Tipo de demarcación	no	Cant. Señales	no	Cant. Árboles	26						
FACTOR DE DETERIORO		SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES				
Fisuras		Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones	
Fisura de bloques											
Fisuras transversales			X								
Fisuras longitudinales				X							
Piel de cocodrilo				X							
Fisuras de contracción				X							
Fisura media luna											
Fisura de borde				X							
Fisura en las juntas											
Deformaciones		-	-	-	-	-	-	-	-		
Abundamiento											
Ondulaciones											
Abultamientos											
Capas estructurales de la		-	-	-	-	-	-	-	-		
Huecos					X						
Baches				X							
Fisuras		Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones	
Bachos											
Descaravento											
Fallas superficiales de la		-	-	-	-	-	-	-	-		
Separación del hombro											
Degradante superficial											
Escudación				X							
Comiso vertical del hombro											
Pérdida de agregado											
Degradante de agregado			X								
Sistemas de drenaje		-	-	-	-	-	-	-	-		
Cunetas											
Sumideros			X								
Boca de visita			X								
Tormenteras											
Ventanas de drenaje			X								
Pendientes de bombeo											
Colector de aguas servidas			X								
Dren francés			X								

CALLE 3

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL									
DATOS GEOGRÁFICOS									
Estado	Carabobo	Sector			Ciudad Jardín				
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:			10°34'15.0"N 67°59'56.6"W				
Municipio	Narasarua	Coordenadas finales: Progresiva final:			10°34'13.1"N 67°59'43.0"W				
Parroquia	Parroquia Urbana Naranarua	Nombre o Nro.			Calle 3				
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN									
Fecha y hora		Ingenieros participantes				C.I.			
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jasirifer Hernandez			27.489.803			
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	Maria Castiños			26.503.442			
Hora final	5:30 pm	Ing. 3							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)									
Tipo de vía		Administrativa		Funcionalidad		Geometría			
Autopista		Troncal		Arterial		Autopista			
Distribuidor		Local	X	Colectora		Vía expresa			
Intersección		Ramal		Vía local	X	Carretera			
Puente		Sub-ramal		Vía de servicio		Carretera agrícola			
Calle	X	Otras		Otras		Carretera de presentación			
DATOS DE LA VÍA									
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	429 msnm	Valor de la pendiente	3.4 %				
Vía útil	20 m	Cota menor	500 msnm	Tipo de tránsito	Vehículo				
Uso de la vía	tránsito	Longitud de la vía	630 m						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA									
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes	4	Cant. Semáforos funcionando	no				
Ancho de la calzada	3m	Cant. de postes funcionando	no	Cant. Ojos de gato	no				
Número de carriles	2	Cant. Señalización vertical	no	Cant. Defensas viales	no				
Ancho de la acera	2,2 m	Cant. Señalización horizontal	no	Cant. Reducciones de velocidad	no				
Tipo de demarcación	no	Cant. Semáforos	no	Cant. Árboles	26				
FACTOR DE DETERIORO	SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm²)	Profundidad (cm)	Observaciones
Risras									
Flora de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales									
Piel de cocodrilo			X			456000	-		
Grietas de contracción									
Fluira media larga									
Fluira de borde									
Fluira en las juntas									
Deformaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abultamiento			X			95			30
Ondulaciones									
Abultamientos									
Capas estructurales de la vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huecos		X	X			8000	100		
Baches		X				225000			
Risras	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm²)	Profundidad	Observaciones
Baches									
Descarriamiento									
Fallas superficiales de la vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Separación del hombro									
Desgaste superficial									
Erodación			X				7685000		
Cominiento vertical del hombro									
Pérdida de agregado									
Desgaste de agregado		X					800000		
Sistemas de drenajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cunetas									
Sumideros		X							
Baca de visita		X							
Tornantes									
Ventana de drenaje		X							
Pendientes de bombeo									
Colector de aguas servidas		X							
Paisaje									

VÍA DE SERVICIO

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL									
DATOS GEOGRÁFICOS									
Estado	Carabobo	Sector		Ciudad Jardín Longo					
Ciudad	Valencia	Coordenadas iniciales: Progresiva inicial:		10°14'12.1"N 68°00'03.3"W					
Municipio	Naguanagua	Coordenadas finales: Progresiva final:		10°14'12.0"N 68°00'03.4"W					
Parroquia	Parroquia urbana Naguanagua	Nombre o Nro.		Vía de servicio					
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN									
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I.				
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Jaunifer Hernández		27.489.808				
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	María Gutiérrez		26.503.442				
Hora final	5:30 pm	Ing. 3							
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)									
Tipo de vía		Administrativa		Funcionalidad		Geometría			
Autopista		Troncal		Arterial		Autopista			
Distribuidor		Local	X	Colectora		Vía expresa			
Intersección		Ramal		Vía local		Carretera	X		
Puerta		Sub-ramal		Vía de servicio	X	Carretera agrícola			
Calle	X	Otras		Otras		Carretera de presentación			
DATOS DE LA VÍA									
Año de construcción	desconocido	Cota mayor	487 mm		Valor de la pendiente	0,2%			
Vida útil	20 años	Cota menor	485 mm		Tipo de tránsito	liviano			
Uso de la vía	transito	Longitud de la vía	508 m						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA									
Tipo de pavimentos	flexible	Cant. de postes			no	Cant. Semáforos funcionando	no		
Ancho de la calzada	3 m	Cant. de postes funcionando			no	Cant. Ojos de gato	no		
Número de carriles	2	Cant. Señalización vertical			no	Cant. Defensas viales	no		
Ancho de la acera	1,2 m	Cant. Señalización horizontal			no	Cant. Reductores de velocidad	no		
Tipo de demarcación	no	Cant. Semáforos			no	Cant. Árboles	no		
FACTOR DE DETERIORO	SEVERIDAD (marcar con una x)					DIMENSIONES			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad (cm)	Observaciones
Fisuras									
Fisura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales		X				400			
Piel de cocodrilo									
Grietas de contracción									
Fisura media luna									
Fisura de borde									
Fisura en las juntas									
Deformaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ahuellamiento			X						
Ondulaciones									
Abultamientos									
Capas estructurales de la vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huecos			X				97500	40	
Baches			X				120000		
Fisuras	Muy bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (cm ²)	Profundidad	Observaciones
Bacheos									
Descarriamiento									
Fallas superficiales de la vía	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Separación del hombrillo									
Desgaste superficial									
Evaluación				X			60000		
Corrimiento vertical del hombrillo									
Pérdida de agregado									
Desgaste de agregado									
Sistemas de drenajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cunetas									
Sumideros		X							
Boca de visita		X							
Tormenteras									
Ventana de drenaje		X							
Pendientes de bombeo									
Colector de agua servidas		X							
Dren francés		X							

PLANILLA DE ELEMENTOS NATURALES

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL				
ELEMENTOS NATURALES				
DATOS GEOGRÁFICOS				
Estado	Caucho	Sector	Ciudad Jardín	
Ciudad	Valencia	Coordenadas Iniciales: Progresiva Inicial:		
Municipio	Naguanagua	Coordenadas Finales: Progresiva Final:		
Parroquia	Parroquia Urbana Naguanagua	Nombre o Nro.		Calle 1, calle 2, calle 3, av. 1, av. 2, av. 3, av. 4, vía de servicio.
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN				
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I.
Fecha	25/08/2022	Ing. 1	Juanifer Hernández	27.489.808
Hora inicial	3:30 pm	Ing. 2	Maria Gutiérrez	26.503.442
Hora final	5:30 pm	Ing. 3		
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una x)				
Corte de elementos naturales				
Nro	Especie	Coordenadas	Altura del tronco	Ancho de la copa
1	Caesalpinia mexicana	10°14'24.94"N 67°59'47.62"O	12m	6m
2	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.67"O	15m	6m
3	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.66"O	15m	6m
4	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.66"O	15m	6m
5	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.63"O	15m	6m
6	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.62"O	15m	6m
7	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.60"O	15m	6m
8	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.59"O	15m	6m
9	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.56"O	15m	6m
10	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.55"O	15m	6m
11	Ficus	10°14'29.77"N 67°59'47.53"O	15m	6m
12	Cordia	10°14'28.11"N 67°59'47.59"O		
13	Enterolobium	10°14'29.02"N 67°59'48.82"O	20m	
14	Enterolobium	10°14'29.02"N 67°59'48.82"O	20m	
15	Enterolobium	10°14'29.02"N 67°59'48.82"O	20m	
16	Enterolobium	10°14'29.02"N 67°59'48.82"O	20m	
17	Barringtonia	10°14'22.80"N 67°59'41.60"O	7m	40 cm
18	Barringtonia	10°14'22.80"N 67°59'41.60"O	7m	40cm
19	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.46"O	1,5 - 3 m	
20	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.45"O	1,5 - 3 m	
21	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.45"O	1,5 - 3 m	
22	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.45"O	1,5 - 3 m	
23	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.44"O	1,5 - 3 m	
24	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.43"O	1,5 - 3 m	
25	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.42"O	1,5 - 3 m	
26	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.41"O	1,5 - 3 m	
27	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.40"O	1,5 - 3 m	
28	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.40"O	1,5 - 3 m	
29	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.39"O	1,5 - 3 m	
30	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.38"O	1,5 - 3 m	
31	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.37"O	1,5 - 3 m	
32	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.36"O	1,5 - 3 m	
33	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.36"O	1,5 - 3 m	
34	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.36"O	1,5 - 3 m	
35	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.37"O	1,5 - 3 m	
36	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.38"O	1,5 - 3 m	
37	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.36"O	1,5 - 3 m	
38	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.35"O	1,5 - 3 m	
39	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.34"O	1,5 - 3 m	
40	Dypsis	10°14'19.94"N 67°59'45.33"O	1,5 - 3 m	
41	Fraxinus Latifolia	10°14'20.13"N 67°59'47.20"O	20m	
42	Fraxinus Latifolia	10°14'20.13"N 67°59'47.20"O	20m	
43	Fraxinus Latifolia	10°14'20.13"N 67°59'47.19"O	20m	
44	Fraxinus Latifolia	10°14'20.13"N 67°59'47.18"O	20m	
45	Fraxinus Latifolia	10°14'20.13"N 67°59'47.18"O	20m	
46	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
47	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
48	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
49	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
50	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
51	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
52	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
53	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	
54	Asadirachta	10°14'20.61"N 67°59'51.13"O	15 m	

55	Asadira chta	10°14'20.61" N 67°59'51.13" O	15 m	
56	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
57	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
58	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
59	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
60	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
61	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
62	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
63	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
64	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
65	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
66	Roytanea	10°14'20.62" N 67°59'54.38" O	10 m	
67	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
68	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
69	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
70	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
71	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
72	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
73	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
74	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
75	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
76	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
77	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
78	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
79	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
80	Glicidia Sepium	10°14'20.66" N 67°59'56.64" O	10 m	
81	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
82	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
83	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
84	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
85	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
86	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
87	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
88	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
89	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
90	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
91	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
92	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
93	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
94	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
95	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
96	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
97	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
98	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
99	Asadira chta	10°14'17.58" N 67°59'56.76" O	15 m	
100	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
101	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
102	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
103	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
104	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
105	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
106	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
107	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
108	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
109	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
110	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
111	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
112	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	
113	Schinus Molle	10°14'15.07" N 67°59'53.56" O	8 m	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Apéndice B: Imágenes de las fallas existentes en la vialidad en estudio.

GRIETAS LONGITUDINALES



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

HUECOS



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

PIEL DE COCODRILO



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

EXUDACIÓN



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

FALLA DE BORDE



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

CRUCE DE SUMIDERO DE REJILLA



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

**Apéndice C: Memoria descriptiva del Plan de rehabilitación vial del Sector
Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.**



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD
JARDÍN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

Autores: Gutiérrez María

C.I.26.503.442

Hernández Jaurifer

C.I.27.489.808

Tutor Académico: Ing. Manuel Figueira

San Diego, octubre 2020



**Plan de rehabilitación vial del sector
Ciudad Jardín Mañongo, municipio
Naguanagua, estado Carabobo.**



AUTORES:
Jaurifer Hernández.
María Gutiérrez.
TUTOR:
Ing. Manuel Figueira.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
Plan de rehabilitación vial del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.	
1.Rediseño geométrico.....	2
1.1. Secciones transversales.....	4
2. Estudio de intersecciones.....	8
3. Rehabilitación del pavimento.....	19
3.1 Cálculo del pavimento flexible.....	
4. Alumbrado público.....	30
5.Señalización.....	33
6. Demarcación.....	40
7. Reductores de velocidad.....	44
8. Paradas de transporte público.....	45
9. Mantenimiento de elementos hidráulicos.....	49
10. Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.....	51
11. Vialidad final.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
1. Planta modificada, rediseño geométrico	3
2. Sección transversal final Av. 4	4
3. Sección transversal final Av. 3.	4
4. Sección transversal final Av. 2	5
5. Sección transversal final Av. 1.	5
6. Sección transversal final Calle 1.....	6
7. Sección transversal final Calle 2.....	6
8. Sección transversal final Calle 3.....	7
9. Sección transversal final Vía de servicio.	7
10. Intersección 2-Vía de servicio-Calle 1.....	9
11. Intersección 3-Vía de servicio-Calle 3-Carlos Cárdenas.	10
12. Intersección 4-Calle 1-Avenida 4	11
13. Intersección 5-Avenida 4-Calle 2	11
14. Intersección 6- Avenida 4-Calle 3	12
15. Intersección 8-Avenida Norte-Sur-Avenida 3-Calle 1	13
16. Intersección 9-Avenida 3-Calle 2.	13
17. Intersección 10-Avenida 3-Calle 3.	14
18. Intersección 12-Avenida Norte-Sur 2-Avenida 2-Calle 1.....	15
19. Intersección 13-Avenida 2-Calle 2	15
20. Intersección 14-Avenida 2-Calle 3	16
21. Intersección 16-Calle 1-Avenida 1	17

22. Intersección 17-Calle 2-Avenida 1	17
23. Intersección 18-Avenida 1-Calle 3	18
24. Tabla 1 promedio de pesos brutos (lbs)	21
25. Tabla 2 porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño.....	22
26. Gráfico de análisis de tránsito para 2 canales	23
27. Gráfico de análisis de tránsito para 4 canales	24
28. Tabla 3 Factor de ajuste de transito inicial	25
29. Gráfico de determinación del espesor del pavimento para 4 canales.	26
30. Grafico de determinación del espesor del pavimento para 2 canales.	27
31. Espesor de la carpeta asfáltica en cm.....	28
32. Espesor mínimo de la base.....	28
33. Dimensiones del pavimento	29
34. Clasificación del alumbrado según el volumen de tráfico.	30
35. Clasificación del alumbrado según la velocidad del tráfico.	30
36. Poste solar.	31
37. Alumbrado público planteado.....	32
38. Ubicación de las señalizaciones en el sector.....	39
39. Demarcación final (Pintura fotoluminiscente) 1.....	43
40. Demarcación final (Pintura fotoluminiscente) 2.....	43
41. Reductores de velocidad propuesta.....	44
42. Parada de transporte público, vista 1.	46
43. Parada de transporte público, vista 2.	46
44. Parada de transporte público, vista 3.	47

45. Parada de transporte público, vista 4.	47
46. Parada de transporte público, vista nocturna.	48
47. Mantenimiento de elementos hidráulicos.	50

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
1. Rehabilitación de pavimento.....	19
2. Cálculo del Volumen de Diseño	20
3. Peso bruto promedio y carga limite..	21
4. Número de vehículos pesados por carril.....	21
5. Número de transito inicial.....	22
6. Factor de ajuste...	24
7. Espesor mínimo de carpeta asfáltica y base.....	26
8. Dimensiones del pavimento.....	29
9. Señales de reglamentación a utilizar en la zona en estudio..	33
10. Señales de prevención a utilizar en la zona en estudio..	35
11. Señales de información a utilizar en la zona en estudio.	37
12. Demarcaciones horizontales a utilizar en la zona en estudio.....	41

PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL EN EL SECTOR CIUDAD JARDÍN MAÑONGO

En función de todo el estudio realizado al sector, las cualidades que este posee y sus condiciones, se realizó una propuesta de mejoramiento que involucra reparar, diseñar y corregir cada uno de los componentes y factores que conforman la vialidad. En las propuestas de mejora se buscó tener construcciones más ecológicas, por lo que se incorporaron nuevas tecnologías las cuales generan impactos positivos en el ambiente, ya que reduce considerablemente los entes contaminantes. Incluyendo estas, en los planes a ejecutar, se pretende incentivar la sostenibilidad como eje transversal de los proyectos viales, fortalecer las medidas de manejo socioambiental, mejorar el seguimiento y la evaluación de los proyectos viales en el marco del equilibrio social, ambiental y económico que impulsa el desarrollo sostenible.

La infraestructura vial reviste una enorme importancia para el desarrollo de las ciudades, por lo que es necesario que se encuentren en buen estado; una vía segura y de calidad, brinda confort a la calidad de vida de los usuarios, por esta razón la construcción y mantenimiento de las vías son temas que requieren de especial atención. Con el objetivo de brindar una mejor calidad de vida a los usuarios del sector Ciudad Jardín Mañongo se propone el diseño del Plan de Rehabilitación vial para este sector, donde se abarca el rediseño geométrico de las vías en estudio, estudio de las intersecciones, corrección de las fallas en el pavimento, mantenimiento y rediseño de los elementos que conforman la vialidad (Señalización, demarcación, iluminación, paradas de transporte, reductores de velocidad, sistema de drenaje).

REDISEÑO GEOMÉTRICO

Para el diseño geométrico es necesario lograr todos los objetivos del mismo, que son: la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración ambiental, la armonía o estética, la economía y la elasticidad de la solución final. No todos ellos están en correspondencia, sino que algunos de ellos son contrapuestos. Por tanto, la evaluación del rediseño geométrico se llevará a cabo con un balance conjunto entre los diferentes objetivos que tengan un efecto contrario.

De acuerdo al incumplimiento de las dimensiones de las vías del sector con las determinadas por el PDUL, se propone un rediseño geométrico en cada vía en estudio donde sus dimensiones no coincidían, las cuales tienen una nueva configuración geométrica, cumpliendo con los objetivos del diseño geométrico y con lo establecido en la norma venezolana, como también, buscando satisfacer la demanda de tráfico vehicular para brindar así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan por el sector Ciudad Jardín Mañongo.

Este rediseño parte de, como se mencionó anteriormente, el incumplimiento de las vías con las normas, por lo que su rediseño se basa en modificar las dimensiones de las vías como la calzada, las aceras y modificaciones para la implementación de paradas para el transporte público. Se diseñó una nueva sección transversal para cada calle, quedando definidas de la siguiente manera

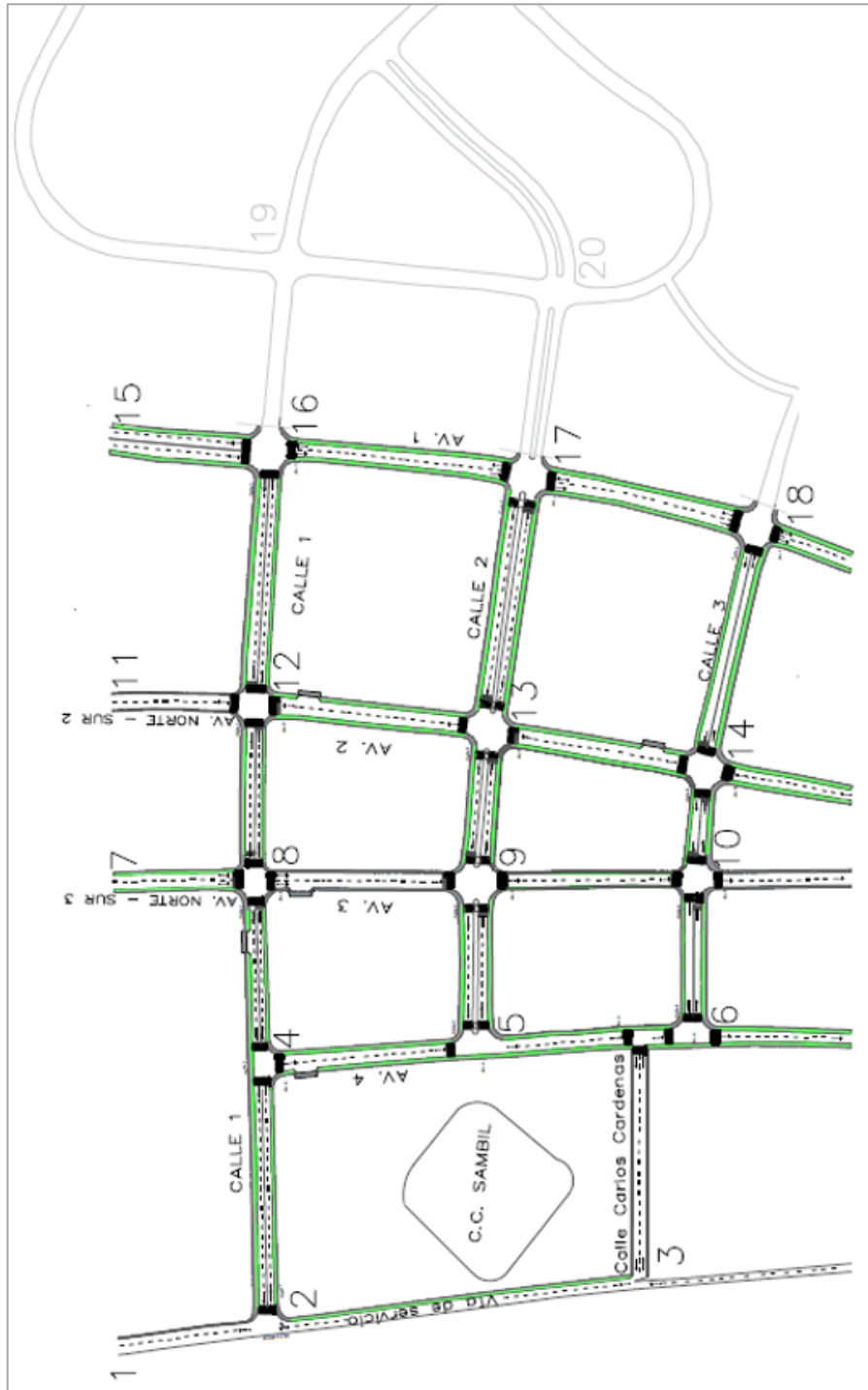
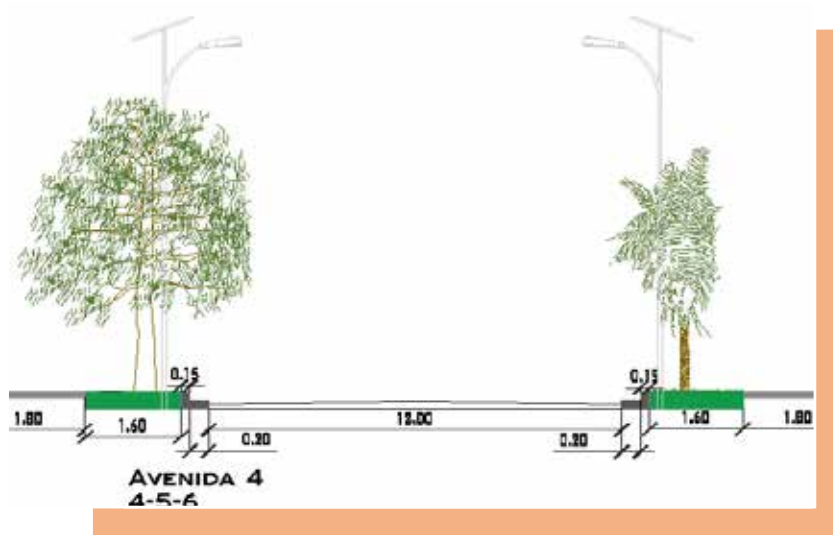


Figura 1: Planta modificada, rediseño geométrico.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



AVENIDA 4

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 12 metros de ancho que incluye 3 carriles de 4 metros cada uno, donde se circulará en un solo sentido, brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes de 1.6 metros y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

Figura 2: Sección transversal final Av. 4.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

AVENIDA 3

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 11.5 metros de ancho que incluye 3 carriles de 3.2 metros cada uno, en esta vía se circulará en un solo sentido, tiene brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes de 1.5 metros y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

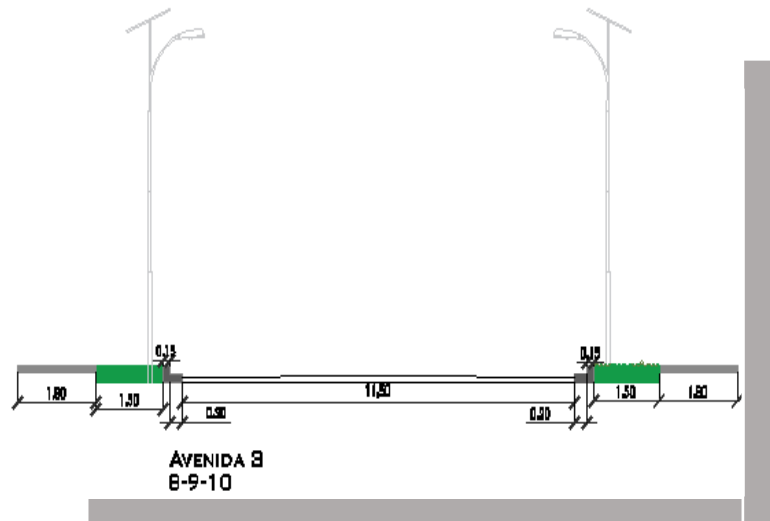


Figura 3: Sección transversal final Av. 3.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

AVENIDA 2

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 11.5 metros de ancho que incluye 3 carriles de 3.2 metros cada uno, en esta vía se circulará en un solo sentido, tiene brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

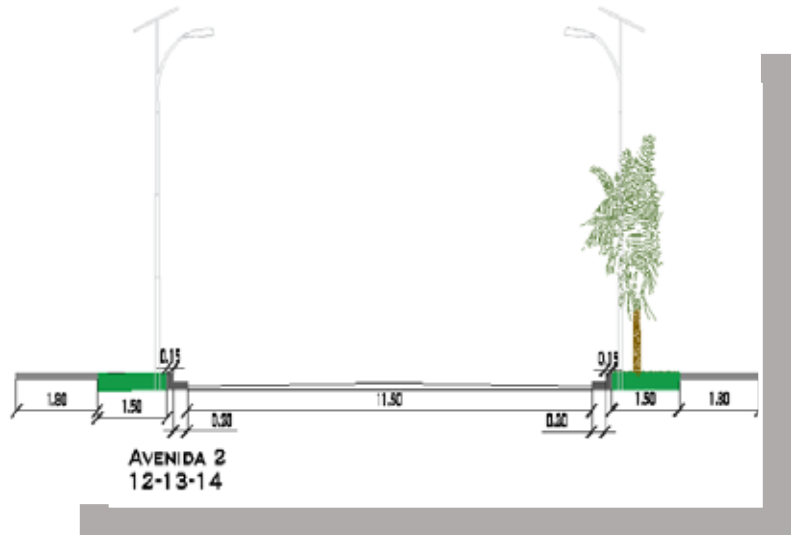
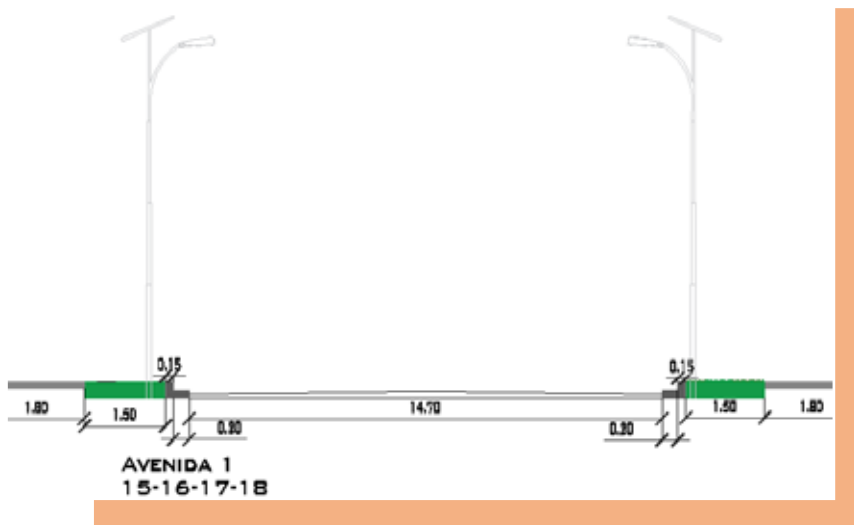


Figura 4: Sección transversal final Av. 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

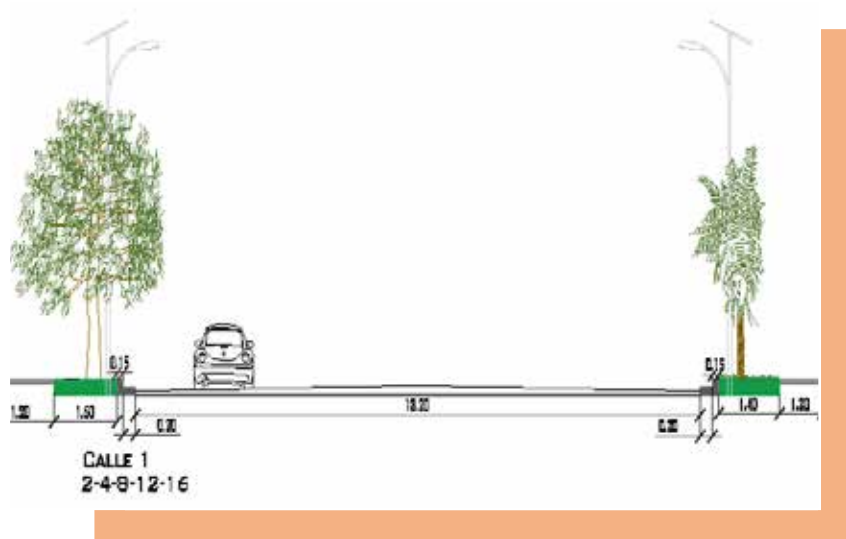


AVENIDA 1

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 12 metros de ancho que incluye 4 carriles de 3 metros cada uno, donde se circulará en sentido bidireccional, brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes de 1.5 metros y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

Figura 5: Sección transversal final Av. 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



CALLE 1

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 12 metros de ancho que incluye 3 carriles de 4 metros cada uno, donde se circulará en un solo sentido, brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

Figura 6: Sección transversal final Calle 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

CALLE 2

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 11.5 metros de ancho que incluye 3 carriles de 3 metros cada uno y un area de estacionamiento de 2.5 metros, en esta vía se circulará en un solo sentido, tiene brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

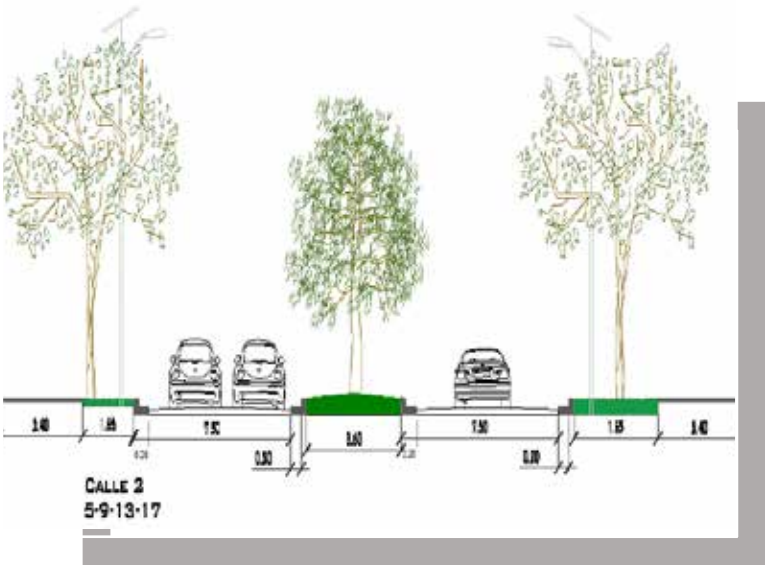


Figura 7: Sección transversal final Calle 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

CALLE 3

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 11.5 metros de ancho que incluye 3 carriles de 3 metros cada uno y un área de estacionamiento de 2.5 metros, en esta vía se circulará en un solo sentido, tiene brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

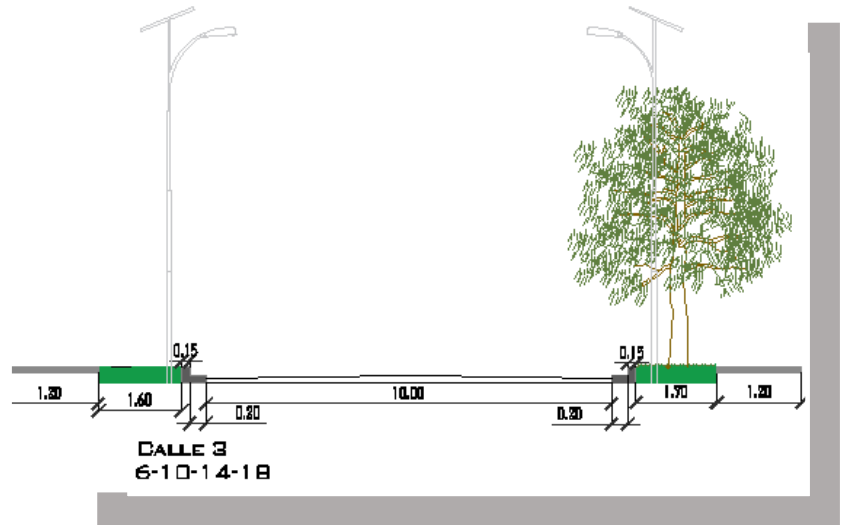
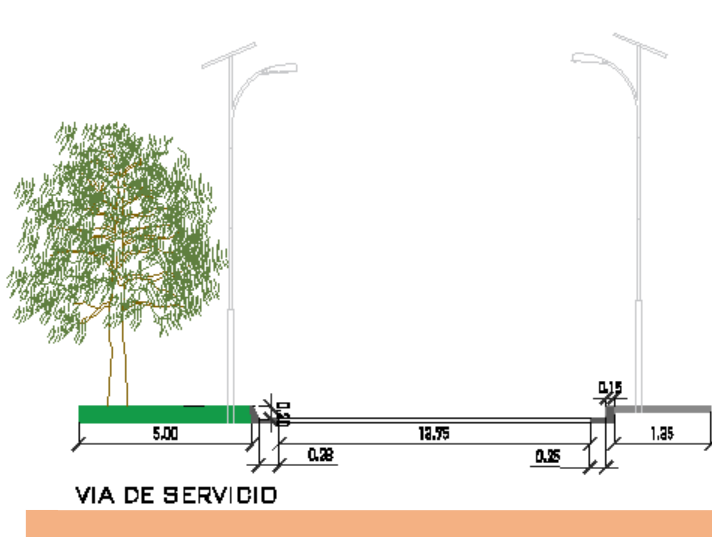


Figura 8: Sección transversal final Calle 3.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



VÍA DE SERVICIO

Las dimensiones de esta vía son una calzada de 12 metros de ancho que incluye 3 carriles de 4 metros cada uno, donde se circulará en un solo sentido, brocales de 0,20 metros y aceras de 1.8 metros cada una seguida de una sección de áreas verdes y sobre este el sistema de iluminación (postes solares).

Figura 9: Sección transversal final Vía de servicio.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

ESTUDIO DE INTERSECCIONES.

Una intersección vial hace referencia a aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos. El cruce de caminos se puede dar con una intersección a nivel o con una intersección a desnivel. Las intersecciones no señalizadas son de particular preocupación porque comprenden la gran mayoría de las intersecciones en Venezuela. Hay tres tipos de control de tráfico en las intersecciones no señalizadas convencionales:

-Intersecciones no controladas: donde, ninguno de los accesos a la intersección está controlado por una señal reguladora, es decir, PARE o CEDA EL PASO o señal de tráfico. Las intersecciones no controladas se encuentran típicamente en caminos de muy bajo volumen en áreas rurales o residenciales.

-Intersecciones controladas por CEDA EL PASO: al menos una aproximación a la intersección está controlada por un letrero de ceda el paso. Las intersecciones controladas por señales de CEDA EL PASO se usan generalmente para controlar una carretera secundaria y, a menudo, se instalan en rampas o intersecciones tipo “Y”.

-Intersecciones controladas por la señal de PARE: al menos una aproximación a la intersección está controlada por una señal de STOP. Las intersecciones controladas por letreros de PARE a menudo se usan cuando una carretera principal se cruza con una carretera secundaria de menor volumen. Las intersecciones controladas por señales de PARADA de múltiples vías o de todas las vías se usan a menudo cuando las carreteras que se cruzan cumplen con ciertas condiciones de tráfico o para proporcionar seguridad y conveniencia para los cruces de peatones y bicicletas.

El sector Ciudad Jardín Mañongo posee un total de 15 intersecciones y estas están diseñadas como intersecciones controladas por señalizaciones, pero debido al poco mantenimiento de estas vías las señalizaciones en algunas intersecciones no están o están en mal estado. Para la propuesta, se mantiene el tipo de control de las intersecciones (controladas por señalización) y se implementará un mantenimiento correctivo para cada una de estas en función de su condición.

A cada intersección se le colocarán sus respectivas señalizaciones, así como también su demarcación correspondiente para el paso de peatones y cada una según su sentido, posee reductor de velocidad para mantener la velocidad mínima establecida del vehículo para seguridad de los peatones.

Intersección 2-Vía de servicio-Calle 1.

La intersección de las calles Vía de servicio y Calle 1 es una de las principales entradas que tiene el sector, donde la vía de servicio cuenta con 3 canales y una zona de parada que da acceso al Centro Comercial Sambil Valencia (un tramo) y esta tiene un solo sentido de circulación. La vía Calle 1 cuenta con cuatro canales en contrasentido. En esta intersección se encuentra demarcada la isla que divide y a su vez indica la circulación que posee la calle, seguido de este la demarcación de línea de pasos peatonales de tipo cebra, como también las señalizaciones correspondientes.

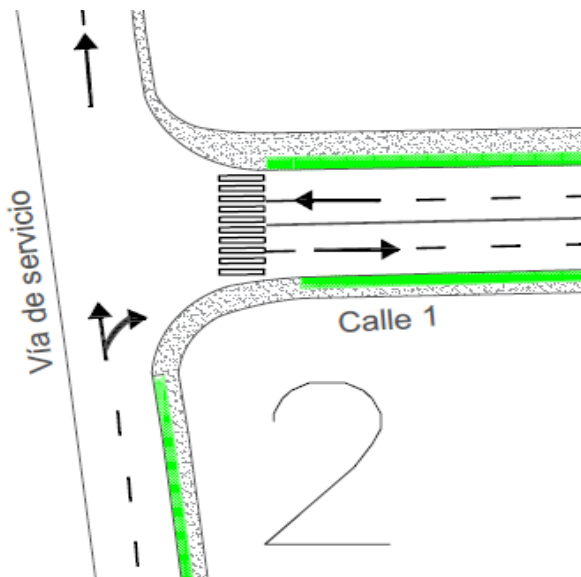


Figura 10: Intersección 2-Vía de servicio-Calle 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 3-Vía de servicio-Calle 3-Carlos Cárdenas.

La intersección de las calles Vía de servicio y Calle 3-Carlos Cárdenas es una de las salidas que tiene el sector, donde la vía de servicio cuenta con cuatro canales y una zona de parada que da acceso al Centro Comercial Sambil Valencia (un tramo) y esta tiene un solo sentido de circulación y la calle 3-Carlos Cárdenas posee dos sentidos de circulación de un carril cada uno y posee una de las entradas al centro comercial Sambil.

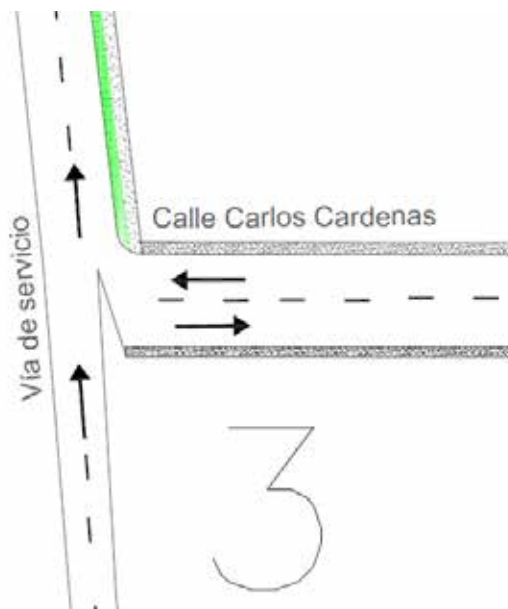


Figura 11: Intersección 3-Vía de servicio-Calle 3-Carlos Cárdenas.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 4-Calle 1-Avenida 4

La intersección de las calles Calle 1 y Avenida 4, es la intersección de acceso al Hotel Lidotel y al Centro Comercial Sambil Valencia. La vía Calle 1 cuenta con cuatro canales en contrasentido y cada dos canales presentan el mismo sentido, en cada sentido justo antes del punto de intersección se encuentran reductores de velocidad que evitan colapso en la intersección. La calle Avenida 4 en cambio, posee solo un solo sentido de circulación.

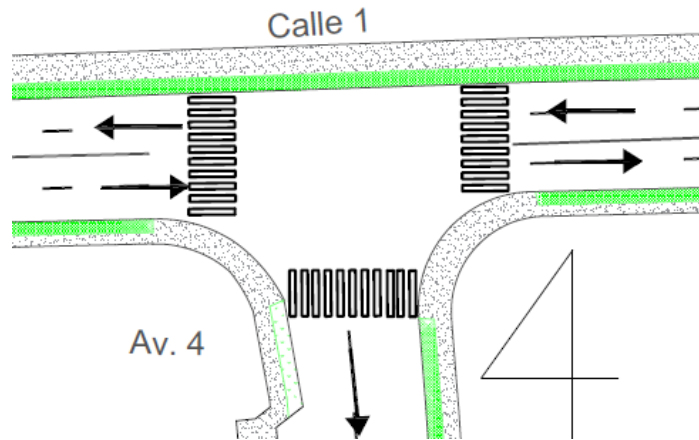


Figura 12: Intersección 4-Calle 1-Avenida 4

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 5-Avenida 4-Calle 2

La intersección de las calles Avenida 4 y Calle 2, está justo rodeada del Hotel Lidotel y el Centro Comercial Sambil Valencia. La calle Avenida 4, posee solo un solo sentido de circulación, esta avenida es muy transitada por lo que la intersección posee demarcación para paso peatonal y las respectivas señalizaciones de paso peatonal, pare y velocidad mínima. La calle 2 posee dos sentidos de circulación, pero estos divididos por una isla, cada sentido tiene 2 carriles.

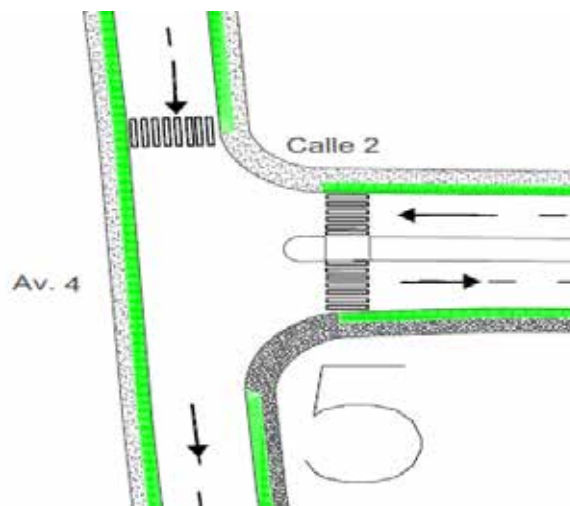


Figura 13: Intersección 5-Avenida 4-Calle 2

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 6- Avenida 4-Calle 3

Uno de los puntos de salida del sector es la intersección de las calles Avenida 4 y Calle 3. La avenida 4 con un solo sentido y la Calle 3 contrasentido con 2 carriles de circulación. En el sentido de salida de la calle 3 hay un reductor de velocidad al igual que en la Avenida 4 antes de la intersección.

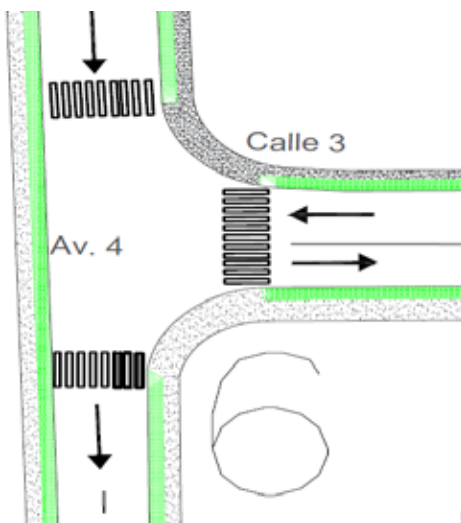


Figura 14: Intersección 6- Avenida 4-Calle 3

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 8-Avenida Norte-Sur-Avenida 3-Calle 1

Esta intersección es otra de las principales entradas al sector, y de las más transitadas, es el punto de más salida y entrada, se encuentran las calles Avenida Norte-Sur 1 con Avenida 3 y Calle 1. La Avenida 3 cuenta con un solo sentido de circulación y dos carriles, además antes del cruce con la calle 1 tiene un reductor de velocidad con su debida demarcación de paso peatonal. La calle 1 trae el mismo esquema que las calles antes mencionadas. La intersección a su vez, tiene sus señalizaciones correspondientes.

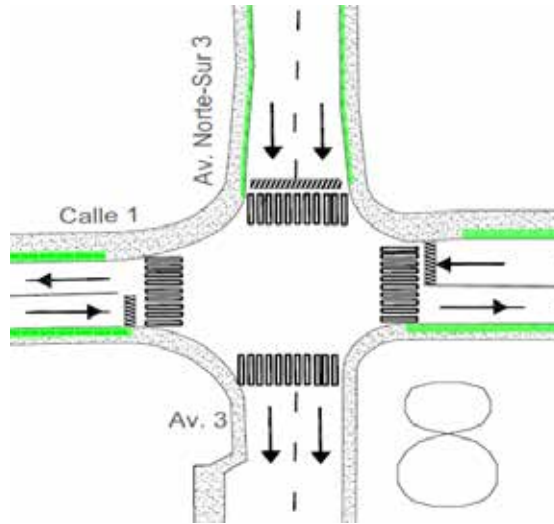


Figura 15: Intersección 8-Avenida Norte-Sur-Avenida 3-Calle 1

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 9-Avenida 3-Calle 2

En esta intersección se encuentran la Avenida 3 y la Calle 2, donde la Avenida 3 tiene un solo sentido, antes de la intersección su cruce peatonal con su reductor de velocidad y la Calle 2 posee dos sentidos de circulación, pero están divididos por una isla, cada sentido tiene 2 carriles, antes de cada sentido un reductor de velocidad y sus respectivas señalizaciones.

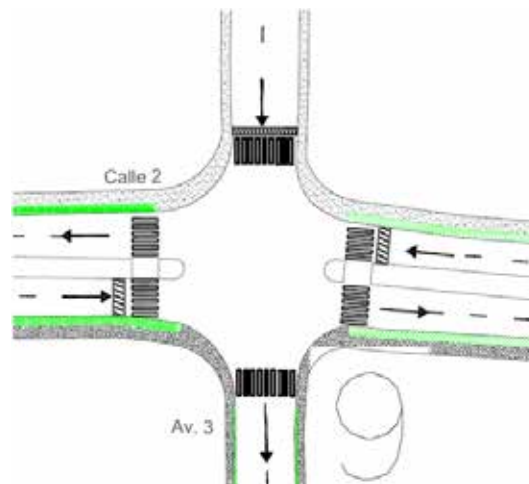


Figura 16: Intersección 9-Avenida 3-Calle 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 10-Avenida 3-Calle 3

Esta intersección está la Avenida 3 con el mismo sentido y características antes mencionadas y la Calle 3 que tiene 2 sentidos de 1 carril cada uno, al igual que las demás intersecciones antes de cada llegada a la intersección en cada sentido un reductor de velocidad y sus señalizaciones.

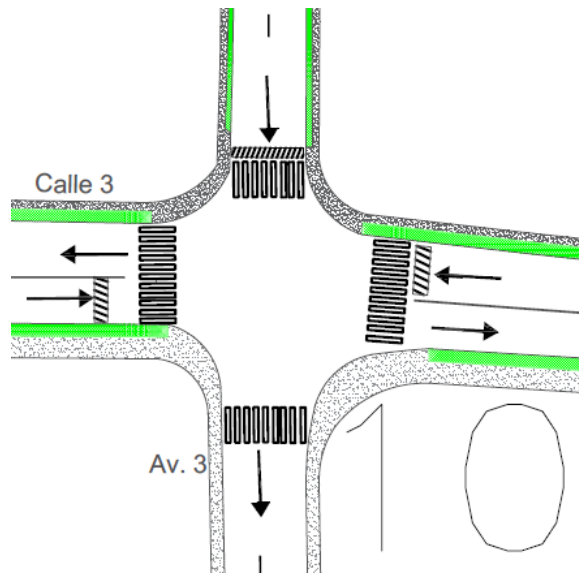


Figura 17: Intersección 10-Avenida 3-Calle 3.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 12-Avenida Norte-Sur 2-Avenida 2-Calle 1

Esta intersección es otra entrada al sector, se encuentran las calles Avenida Norte-Sur 2 con Avenida 2 y Calle 1. La Avenida 2 cuenta con un solo sentido de circulación y dos carriles, además antes del cruce con la calle 1 tiene un reductor de velocidad con su debida demarcación de paso peatonal. La calle 1 trae el mismo esquema que las calles antes mencionadas. La intersección a su vez, tiene sus señalizaciones correspondientes.

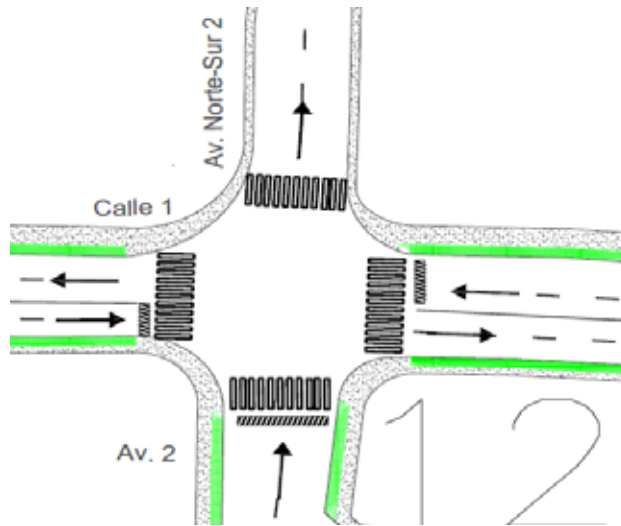


Figura 18: Intersección 12-Avenida Norte-Sur 2-Avenida 2-Calle 1

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 13-Avenida 2-Calle 2

En esta intersección se encuentran la Avenida 2 y la Calle 2, donde la Avenida 2 tiene un solo sentido, antes de la intersección su cruce peatonal con su reductor de velocidad y la Calle 2 posee dos sentidos de circulación, pero estos divididos por una isla, cada sentido tiene 2 carriles, antes de cada sentido un reductor de velocidad y sus respectivas señalizaciones.

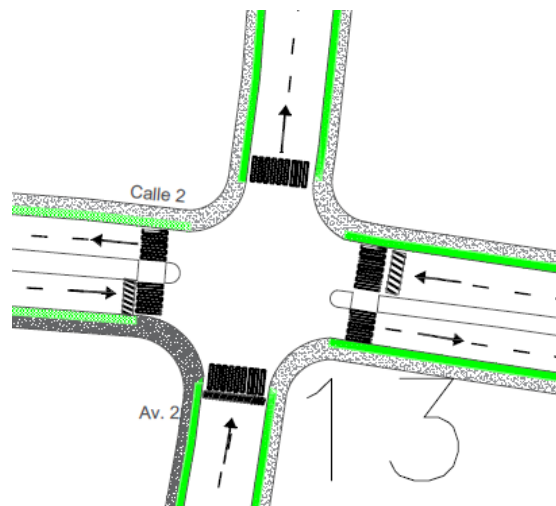


Figura 19: Intersección 13-Avenida 2-Calle 2

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 14-Avenida 2-Calle 3

Esta intersección contiene la Avenida 2 con el mismo sentido y características antes mencionadas y la Calle 3 que tiene 2 sentidos de 1 carril cada uno, al igual que las demás intersecciones antes de cada llegada a la intersección en cada sentido un reductor de velocidad y sus señalizaciones.

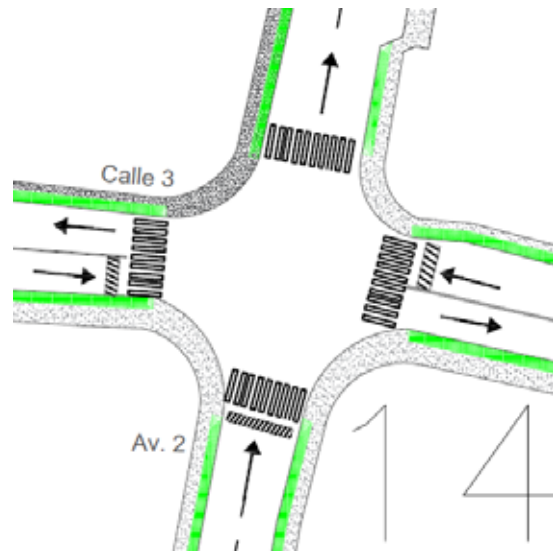


Figura 20: Intersección 14-Avenida 2-Calle 3

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 16-Calle 1-Avenida 1

En esta intersección se encuentra la Calle 1 y la Avenida 1, la Calle 1 termina en este punto y la Avenida 1 comienza, teniendo 4 carriles de circulación en contrasentido. Cada una con sus señalizaciones y demarcaciones correspondientes.

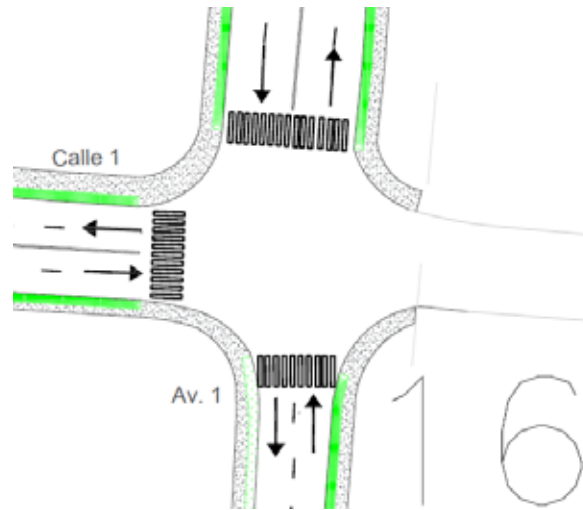


Figura 21: Intersección 16-Calle 1-Avenida 1

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 17-Calle 2-Avenida 1

En esta intersección se encuentran la Calle 2 y Avenida 1, donde la Avenida 1 tiene 4 carriles de circulación en contrasentido, antes de la intersección su cruce peatonal con su reductor de velocidad y la Calle 2 posee dos sentidos de circulación, pero estos divididos por una isla, cada sentido tiene 2 carriles, antes de cada sentido un reductor de velocidad y sus respectivas señalizaciones.

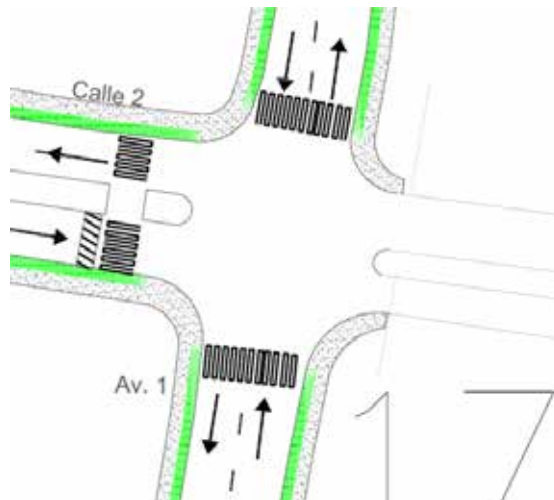


Figura 22: Intersección 17-Calle 2-Avenida 1

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Intersección 18-Avenida 1-Calle 3

Esta intersección contiene la Avenida 1 que tiene 4 carriles de circulación en contrasentido y la Calle 3 que tiene 2 sentidos de 1 carril cada uno, al igual que las demás intersecciones antes de cada llegada a la intersección en cada sentido un reductor de velocidad y sus señalizaciones.

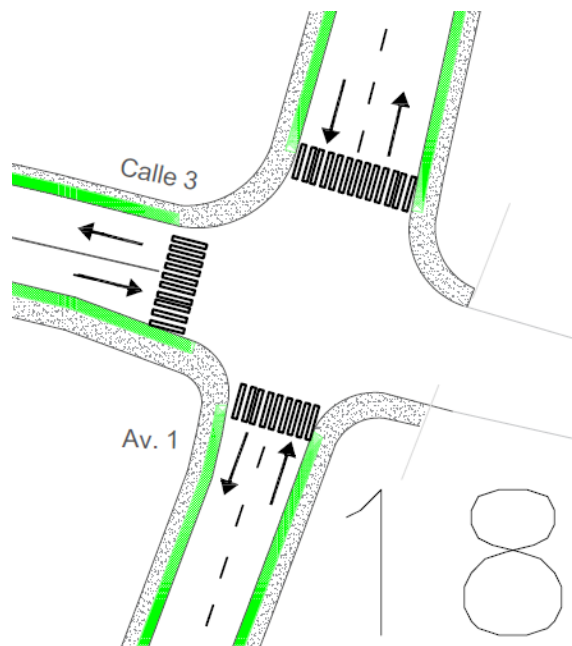


Figura 23: Intersección 18-Avenida 1-Calle 3

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO.

Ya definido el coeficiente de deterioro y conociendo todas las dimensiones necesarias de cada una de las calles del sector, es posible aplicar las distintas medidas para rehabilitar cada una de estas según corresponda el caso.

Tabla 1: Rehabilitación de pavimento.

Calle 1	Correctivo o menor	Bacheo profundo. Sellado de grietas. Nivelación.	
Calle 2	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado en caliente.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Calle 3	Correctivo o mayor	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo profundo. Nivelación	
Av. 1	Rehabilitación inmediata	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo. Nivelación.	
Av. 2	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sustitución de bache. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado.	
Av. 3	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sustitución de bache. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Av. 4	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación.	
Vía de Servicio	Menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación.	

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

CÁLCULO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.

Debido a la cantidad de fallas presentes en el pavimento, la ampliación de las dimensiones y la demanda de tráfico existente, se requiere calcular nuevos pavimentos para el sector de estudio.

Para el diseño del pavimento de tipo flexible se usará el procedimiento del Instituto del Asfalto (revisión 1981). Se procederá a diseñar pavimento flexible para vías de 2 canales y 4 canales para un tipo de tránsito pesado en el sector Ciudad Jardín Mañongo.

Transito inicial promedio diario anual (TPD).

De los resultados obtenidos del conteo vehicular en tres sentidos estratégicos del sector Ciudad Jardín Mañongo, en una hora pico se determinó que la cantidad de vehículos que transitan en el sentido Kromi-Trigal fue de 2522, para el cual se estimó un TPD de 841 vehículos. En el sentido Kromi-Daka la cantidad de vehículos fue de 398, para la cual se estimó un TPD de 133 vehículos. Para el sentido Daka-Kromi la cantidad de vehículos fue de 292 y se estimó un TPD de 97 vehículos. En total se estima un TPD de 1071 vehículos que transitan en todos los sentidos.

Tabla 2: Cálculo del Volumen de Diseño

Volumen Total Diario	Volumen de Hora Pico (Veh/hora)	Volumen de diseño (Veh/día)
1071	1071	25704

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Peso bruto promedio de vehículos pesados y carga límite legal.

Se estimó el peso bruto promedio de vehículos pesados, basándose en un porcentaje de tránsito pesado menor al 5%, un total de 20.000 lbs. (ver tabla 3).

Tabla 3: Peso bruto promedio y carga limite.

Número de carriles	Peso bruto promedio de vehículos pesados	Carga límite legal
2	20.000lbs	18.000 lbs
4		

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

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

Figura 24: Tabla 1 promedio de pesos brutos (lbs)

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Número de vehículos pesados por carril

Para los dos diseños de 2 y 4 canales, el porcentaje de vehículos pesados por carril de diseño será de 50% y 45% (Ver Figura 4) y por lo tanto el número de vehículos pesados será:

Tabla 4: Número de vehículos pesados por carril.

Número de carriles	Número de vehículos pesados
2	12852
4	11567

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

TABLA 2	
<i>Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño</i>	
<i>Número de carriles totales</i>	<i>Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño</i>
2	50
4	45 (35-48)*
6 o más	40 (25-48)*

Figura 25: Tabla 2 porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020).

El número de tránsito Inicial se estimó mediante la utilización del gráfico de análisis de tránsito (Ver Figura 26), se comenzó trazando una recta que une los Ejes C y D, correspondiente al número de vehículos pesados de 12852 y 11567 vehículos y el promedio de pesos brutos respectivamente de 20.000lb, uniendo el trazo hasta el Eje B; luego se trazó una línea desde el Eje E correspondiente a la carga límite legal por eje sencillo de 18.000lb, interceptando dicha recta con el punto obtenido anteriormente en el Eje B, extendiendo dicha recta hasta el Eje A, para obtener el Numero de Tránsito Inicial, en este caso de 400 y 350 vehículos, para ser considerado como un tránsito pesado.

Tabla 5: Número de tránsito inicial.

Número de carriles	NTI
2	400
4	340

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

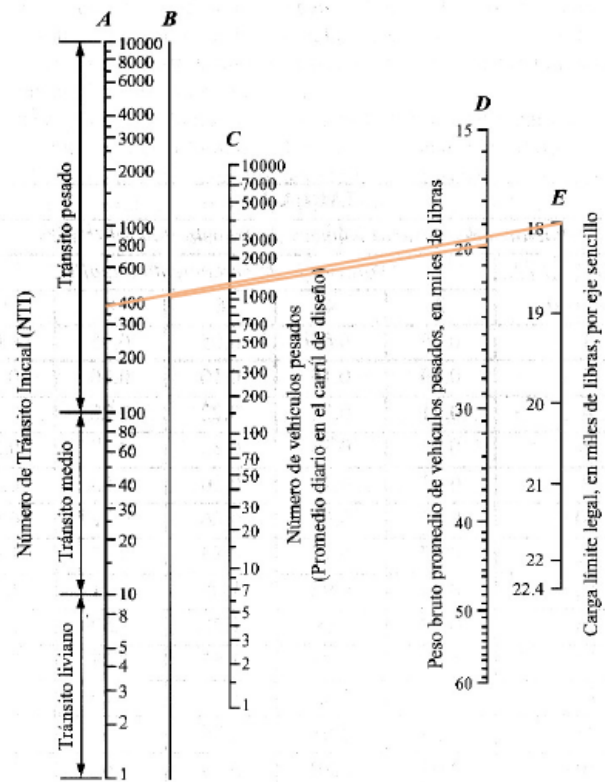


Figura 26: Gráfico de análisis de tránsito para 2 canales

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

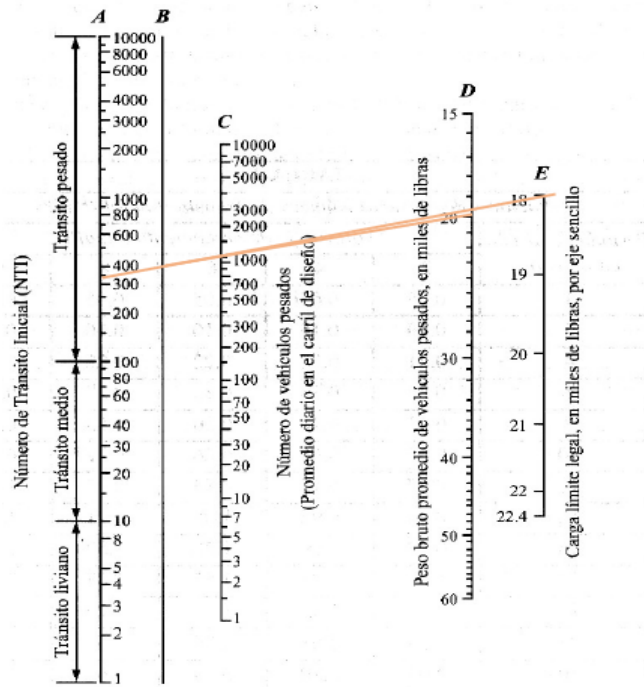


Figura 27: Gráfico de análisis de tránsito para 4 canales

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Período de diseño, razón de crecimiento de tránsito y factor de ajuste.

A partir del porcentaje de crecimiento anual estimado de 4% y un periodo de diseño de 20 años se obtuvo un factor de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI) de 1.49 (Ver Figura 28).

Tabla 6: Factor de ajuste.

Número de carriles	Periodo de diseño	Razón de crecimiento de tránsito	Factor de ajuste
2	20 años	4%	1,49
4			

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

TABLA 3					
Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)					
Período 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	0.33	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
25	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Figura 28: Tabla 3 Factor de ajuste de tránsito inicial

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

-Para 2 canales:

$$= \quad = 400 \quad ,$$

$$= 596$$

-Para 4 canales:

$$= \quad = 340 \quad ,$$

$$= 506$$

Espesor base y carpeta asfáltica para tránsito pesado.

Para la estimación del espesor total de pavimento para un período de diseño de 20 años se utilizó el nomograma para la Determinación del Espesor del Pavimento. Primero, se trazó una línea entre los Eje B y Eje C correspondientes al CBR y el NTD calculado en el nomograma anterior respectivamente, hasta el Eje A para así calcular el espesor total de pavimento. Obteniendo un espesor mínimo de 7.7 pulgadas para 2 canales y 7,5 para 4 canales. (Ver figura 29 y 30)

Tabla 7: Espesor mínimo de carpeta asfáltica y base

Número de carriles	Espesor mínimo base y carpeta asfáltica	Redondeo
2	19,05 cm	19 cm
4	19,5 cm	20 cm

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

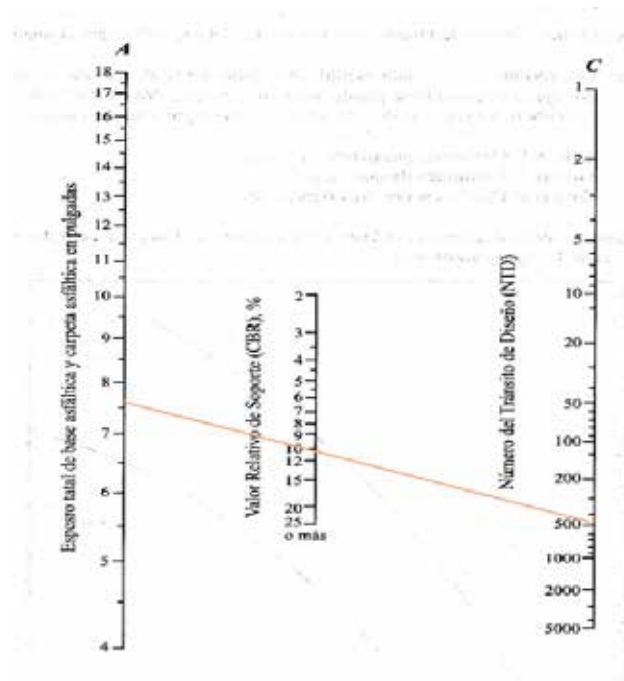


Figura 29: Gráfico de determinación del espesor del pavimento para 4 canales.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

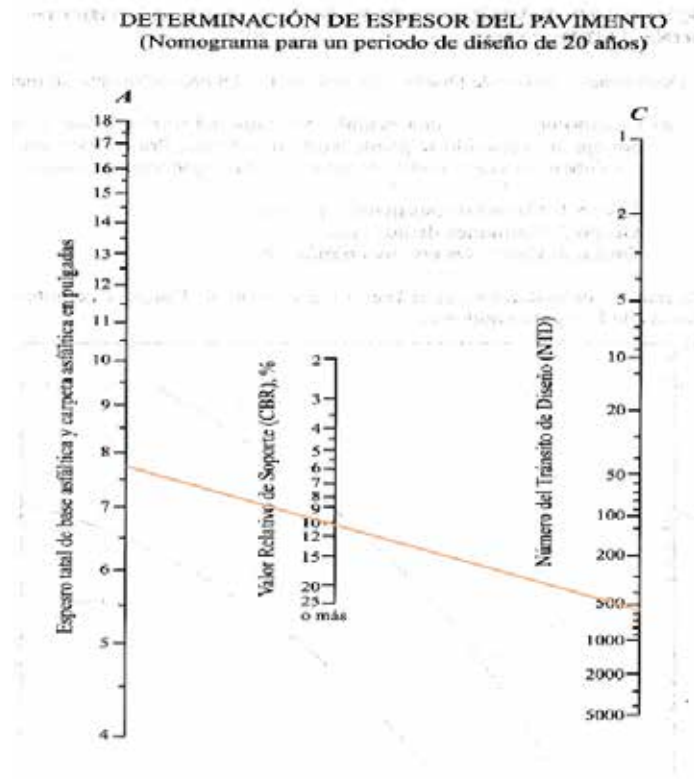


Figura 30: Grafico de determinación del espesor del pavimento para 2 canales

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Luego, siguiendo el Procedimiento del Instituto del Asfalto, estos han fijado dimensiones mínimas para los espesores de las capas de pavimentos flexibles. Considerando un tipo de carpeta asfáltica mezclada en planta dosificada por volumen y para un tránsito pesado se establece un espesor de la carpeta de 6 cm. (Ver Figura 31).

Tipo de Carpeta Asfáltica	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	-	-
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	6	8

Figura 31: Espesor de la carpeta asfáltica en cm

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Para una intensidad de vehículos pesados de entre 500 y 1000 vehículos al día se considera un espesor mínimo de base de 12cm. (Ver Figura 32).

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

Figura 32: Espesor mínimo de la base

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

En el caso de la sub base se seleccionará el mayor valor obtenido entre el espesor mínimo de la carpeta asfáltica, calculado anteriormente. Por lo tanto, se define como un espesor mínimo de 6 cm para la sub base de las vías de 2 y 4 canales de circulación.

La configuración obtenida mediante las dimensiones mínimas de 6 cm para la carpeta y la sub base y 12cm para la base de la carpeta asfáltica, es mayor que las obtenida mediante el uso de los ábacos de 20 y 19 cm. Por lo tanto, se utilizará, la

configuración obtenida mediante las dimensiones mínimas. Sin embargo, al ser el espesor de la carpeta asfáltica muy bajo en consideración al porcentaje de vehículos pesados que transitan en la zona, se aplicará una sobrecarpeta asfáltica de 2 cm para cubrir la carpeta asfáltica y proporcionar una mayor resistencia

El diseño de pavimento flexible para tránsito pesado en el sector Ciudad Jardín Mañongo, con estas características anteriormente especificadas, empleando materiales triturados, debe ser mínimo de: (Ver figura 33).

Tabla 8: Dimensiones del pavimento

Número de carriles	Espesor carpeta asfáltica	Base hidráulica	Sub-base hidráulica	Espesor total del pavimento
2	6 cm	12 cm	6 cm	24 cm
3	6 cm	12 cm	6 cm	24 cm

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

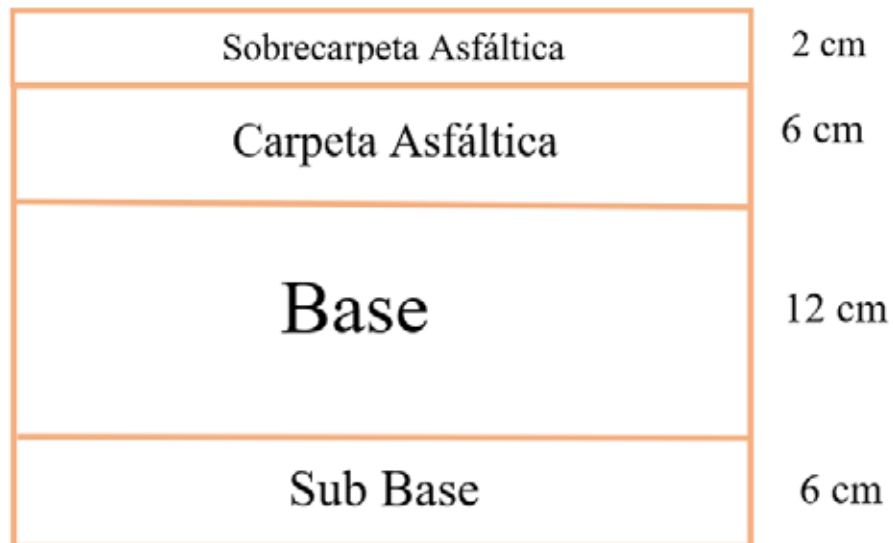


Figura 33: Dimensiones del pavimento

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

ALUMBRADO PÚBLICO

La normativa usada para alumbrado público en Venezuela son las COVENIN: COVENIN FINALIDAD TIPO 3126-94 Alumbrado Definiciones Público 11:10-011, Alumbrado Construcción Público 11:10-013 y Alumbrado Mantenimiento Público 200-90 Código eléctrico nacional. Toda vía pública ubicada en sectores poblados de un centro urbano, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotada de alumbrado. Las vías interurbanas con tránsito vehicular a velocidad de 50 km/h o más, debe al menos iluminarse en una extensión no menor de 100 m en cada extremo de las comunidades. El alumbrado público es clasificado según su velocidad de tráfico y según el volumen de tráfico (Ver figura 34 y 35). Para el sector Ciudad Jardín Mañongo el alumbrado público es clasificado como Importante, por lo que es indispensable que este se encuentre en buenas condiciones.

SEGÚN EL VOLUMEN DE TRÁFICO:

Muy importante	Mayor de 1000 Vehículos/h
Importante	Entre 500 y 1000 vehículos/h
Media	Entre 250 y 500 vehículos/h
Reducida	Entre 100 y 250 vehículos/h
Muy reducida	Menos de 100 vehiculos/h

Figura 34: Clasificación del alumbrado según el volumen de tráfico.

Fuente: <https://www.slideshare.net/jorgediaz378/alumbrado-publico-109971649>

SEGÚN LA VELOCIDAD DEL TRÁFICO:

Muy importante	Mayor de 90 Km/h
Importante	Entre 60 Km/h y 90 Km/h
Media	Entre 30 Km/h y 60 km/h
Reducida	Menor a 30 Km/h
Muy reducida	Al paso

Figura 35: Clasificación del alumbrado según la velocidad del tráfico.

Fuente: <https://www.slideshare.net/jorgediaz378/alumbrado-publico-109971649>

De acuerdo a lo descrito en el Manual de Iluminación Vial (2015), el objetivo fundamental del alumbrado público es permitir a los usuarios de vialidades, tanto a

peatones como a conductores, desplazarse con la mayor seguridad y confort posibles durante la noche. Debido a que, en el sector el sistema de iluminación existente no se encuentra en su totalidad operativo y hay escasez de este, se propone renovar el sistema de alumbrado público en todo el sector Ciudad Jardín Mañongo.

El sistema de iluminación que se propone sustituirá los postes de luz común, pasando a ser un diseño nuevo y sostenible, los postes propuestos serán de alumbrado solar (ver figura 36), estos tienen un sistema conformado por paneles fotovoltaicos, lámparas y baterías que se recargan durante el día con la luz del sol y bombillos LED, los cuales reducen la emisión del CO₂.



Figura 36: Poste solar.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

Estos postes solares serán ubicados en cada una de las calles del sector, cumpliendo con las normativas de alumbrado público COVENIN 11: 10-013. La estructura de soporte (poste) será fabricado de chapa de acero convenientemente doblada y son ajustadas a lo indicado en la norma estructural ASTM-36 o en la norma Venezolana SIDOR A36/COVENIN 3323-97 (espesor de 3,0 mm). Los postes en su base tendrán un refuerzo de protección contra la corrosión formado por un mango de

acero dispuesto concéntricamente. Además, el poste deberá tener un terminal interno para la conexión de tierra. La conexión deberá permitir la compatibilidad entre diferentes metales de tal forma que se evite la corrosión electrolítica. En cuanto a la pintura de los postes, será pintura de solvente de color aluminio difuso y la separación entre postes planteada será de 35 metros (ver figura 37).



Figura 37: Alumbrado público planteado.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

SEÑALIZACIÓN


Dentro del sector se apreció la carencia de señalización vertical, por lo que se propone implementar los 3 tipos de señales existentes: Señales de reglamentación, señales de prevención y señales de información.

-Señales de reglamentación

Tabla 9: Señales de reglamentación a utilizar en la zona en estudio.

Señal	Descripción	Símbolo
PARE (R1-1)	<p>Se planteará en las intersecciones, donde lo amerite, para indicar al conductor que debe detener su vehículo momentáneamente.</p>	
CEDA EL PASO (R1-2)	<p>Se utilizará para indicar que el vehículo debe detenerse hasta que no exista circulación de vehículos en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Una vía secundaria que intercepte con una vía principal, siendo esta última la que posee preferencia de paso. -En la rampa de entrada a una vía de alta velocidad. -Donde haya una canalización para girar a la derecha sin un canal de incorporación adecuado. 	




Señal	Descripción	Símbolo
<p>SEÑAL DE NO AVANZAR. (R2-1)</p>	<p>Prohíbe seguir derecho o entrar a una sección restringida de una vía pública.</p>	
<p>PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA Y PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA. (R2-2)</p>	<p>Se utilizarán para notificar a los conductores que no podrán efectuar giros en la dirección indicada.</p>	
<p>PROHIBIDO DE DETENCIÓN. (R5-2)</p>	<p>Indica que los vehículos por ningún motivo podrán estacionar o detenerse en ese tramo de la vía.</p>	
<p>LÍMITE DE VELOCIDAD. (R3- 6)</p>	<p>Notifica a los conductores la velocidad máxima a la cual deberán circular los vehículos.</p>	
<p>UN SOLO SENTIDO DE CIRCULACIÓN. (R4-7)</p>	<p>Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos que el único sentido de desplazamiento permitido será continuar de frente.</p>	




Señal	Descripción	Símbolo
INICIO DE DOBLE VÍA. (R4- 8)	Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos el inicio de un tramo con doble sentido de circulación.	

Fuente: INTT (2011), transcrito por: Hernández y Gutiérrez. (2020)

-Señales de prevención

Tabla 10: Señales de prevención a utilizar en la zona en estudio.

Señal	Descripción	Símbolo
PUENTE ANGOSTO (P2-7)	Se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de un puente angosto, es decir, una reducción de calzada	
INTERSECCIÓN DE VÍAS EN CRUZ. (P3-1)	Se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una intersección en cruz.	
BIFURCACIÓN EN “Y”. (P3- 5)	Advierte a los conductores la proximidad de una bifurcación de las vías en “Y”	



Señal	Descripción	Símbolo
<p>PROXIMIDAD DE SEMÁFORO. (P4-1)</p>	<p>Se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de la intersección semaforizada.</p>	
<p>ZONA ESCOLAR. (P4-13)</p>	<p>Se usa para advertir a los conductores la proximidad de una escuela.</p>	
<p>PREVENCIÓN DE OBSTÁCULOS. (P5-10)</p>	<p>Se utilizará para advertir a conductores la proximidad de un objeto fijo instalado en la proximidad de la vía.</p>	

Fuente: INTT (2011), transcrito por: Hernández y Gutiérrez. (2020)

-Señales de información

Tabla 11: Señales de información a utilizar en la zona en estudio.

Señal	Descripción	Símbolo
<p>SEÑALES PARA INDICAR DIRECCIÓN. (I2-1)</p>	<p>Se utilizará para indicar el destino más cercano que se encuentra en línea recta, a la izquierda y a la derecha en una intersección o punto de interés.</p>	
<p>PROXIMIDAD DE ESTACIONAMIENTO. (I6-1)</p>	<p>Se utilizará para informar a los conductores de aquellos sitios donde pueden estacionar vehículos.</p>	
<p>SERVICIO MÉDICO. (I6-6- I)</p>	<p>Se utiliza para informar a los conductores la existencia de un servicio médico.</p>	
<p>SEÑAL DE HOSPEDAJE. (I6-10)</p>	<p>Esta señal se utilizará para informar a los conductores la existencia de un hospedaje cercano.</p>	

Señal	Descripción	Símbolo
<p>SEÑAL DE "SERVICIO DE GASOLINA". (I6-5-I), "SERVICIO DE DIESEL" (I6-5-II) o "SERVICIO DE GAS NATURAL". (I6-5-III)</p>	<p>Esta señal se utilizará para informar a los conductores la proximidad de una estación de servicio de gasolina, Diesel o gas natural.</p>	 <p>1 km</p>
<p>SEÑAL DE "SERVICIO RESTAURANTE". (I6-9)</p>	<p>Esta señal se utilizará para informar a los conductores la proximidad de un lugar destinado a servicio de restaurante.</p>	 <p>1 km</p>

Fuente: INTT (2011), transcrito por: Hernández y Gutiérrez. (2020)

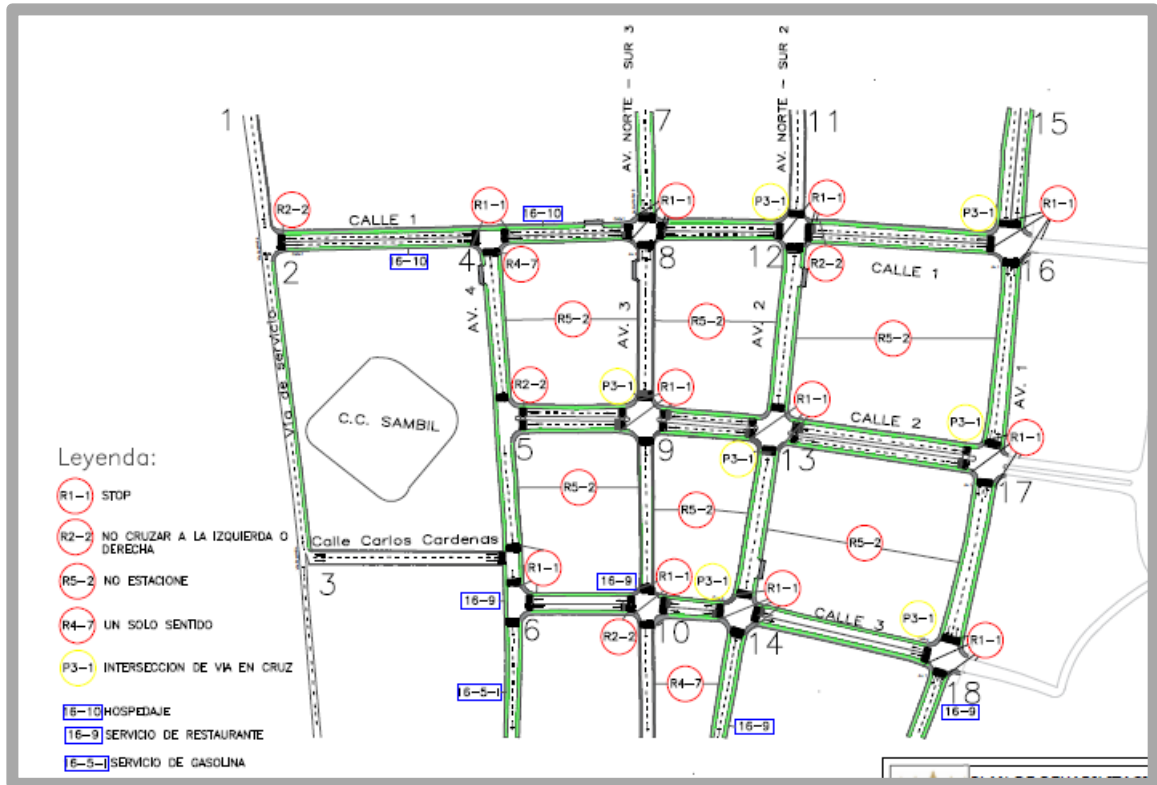


Figura 38: Ubicación de las señalizaciones en el sector.

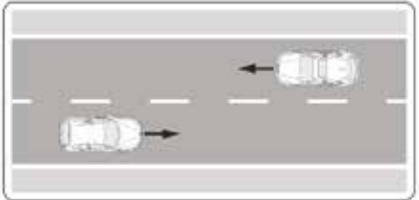
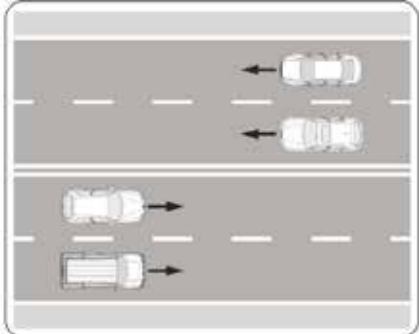

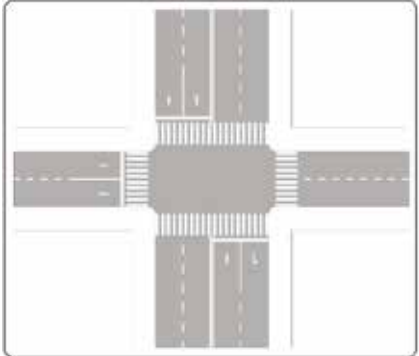
Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

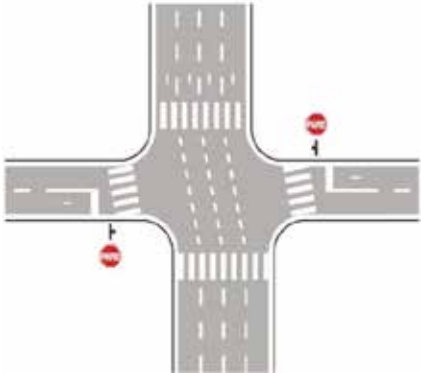
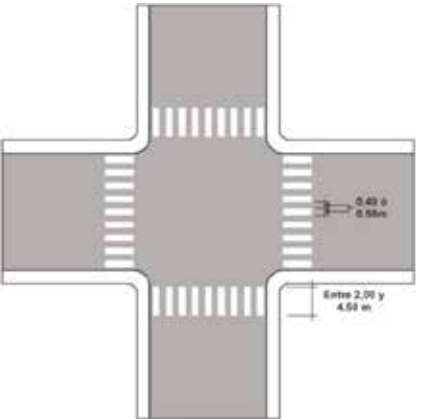
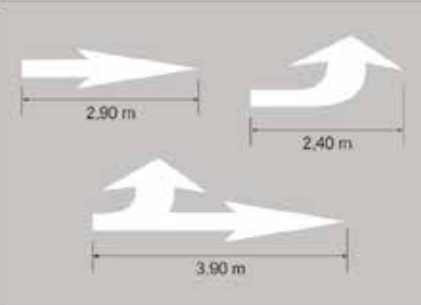
DEMARCACIÓN

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación vehicular, 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. En algunos casos, son usadas para suplementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como señales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo. En diversas situaciones, son el medio más eficaz para comunicar instrucciones a los conductores.

En el sector de estudio hay escasez de demarcación en todas las vías que integran este, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación (Ver tabla 12).

Tabla 12:

Fuente: INTT (2011), transcrito por: Hernández y Gutiérrez (2020)

Se propone implementar la demarcación con pintura fotoluminiscente (Ver figura 39 y 40), esta se trata de una pintura que almacena la luz solar y durante la noche brilla, la emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo tras el cese de la excitación, lo que ahorrará el uso de las tachas reflectivas. Cabe destacar que la pintura fotoluminiscente es un mecanismo nuevo por lo que debe ser importada.



Figura 39: Demarcación final (Pintura fotoluminiscente) 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 40: Demarcación final (Pintura fotoluminiscente) 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

REDUCTORES DE VELOCIDAD

Un reductor de velocidad, o banda de frenado es una brusca variación que sobresale del pavimento y lo atraviesa de lado a lado, para inducir a los conductores o chóferes a reducir la velocidad de su vehículo para seguridad de los peatones al mismo tiempo que deben evitar molestias a los conductores y daños a los vehículos. Generalmente, por el peligro que supone, está avisado previamente por la correspondiente señal de tráfico acompañada de una limitación de velocidad que desaparece después del peligro anunciado.

Los reductores de velocidad son parte de los elementos que se encuentran presente en las intersecciones del sector, estas en su mayoría requieren mantenimiento y algunas, reconstrucción. Se propone disponer tanto en las proximidades de los reductores de velocidad como en el entorno de estos, la señalización necesaria, con el objeto de garantizar los objetivos de mejora de la seguridad de la circulación que se persiguen con estos dispositivos, así como también reconstruir y realizar mantenimiento. (Ver figura 41).



Figura 41: Reductores de velocidad propuesta.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

PARADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Las paradas del transporte público urbano son el punto de contacto habitual entre el servicio y el cliente del transporte, y por tanto tienen una gran importancia para la percepción que el usuario tiene del transporte público urbano, en términos de comodidad, accesibilidad, limpieza, información, protección climatológica y diseño adecuado.

El sector Ciudad Jardín Mañongo no cuenta con paradas de transporte público, por lo que se propone el diseño de una parada ecológica, así la denominamos, ya que esta parada contará con jardín vertical y jardín sobre el techo de la estructura, lo cual aporta numerosos beneficios para el medioambiente y las personas, y además, la energía para el alumbrado de esta parada estará proporcionado por paneles solares instalados en el techo de la misma, lo que será beneficioso para el ahorro de energía eléctrica.

La estructura de la parada estará comprendida por columnas de tubos de acero inoxidable que sostendrá el techo de plastimadera. Esta tendrá 3 bancos de espera para los usuarios, en la parte del techo una pantalla que indicará la llega de los siguientes buses, es sus laterales tiene avisos de publicidad y mapas de ubicación del sector. (Ver figura 42, 43, 44, 45 y 46).



Figura 42: Parada de transporte público, vista 1.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 43: Parada de transporte público, vista 2.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 44: Parada de transporte público, vista 3.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Figura 45: Parada de transporte público, vista 4.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

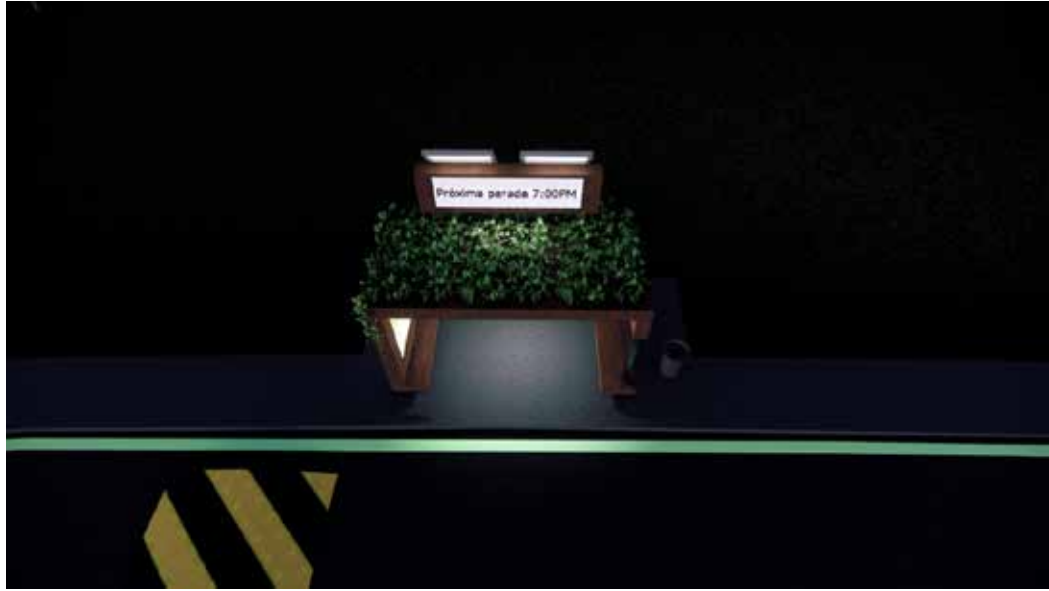


Figura 46: Parada de transporte público, vista nocturna.

Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)

MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS

Es importante mantener los elementos hidráulicos en las condiciones adecuadas, para lograr así un funcionamiento eficiente y una máxima productividad al menor coste posible. El mantenimiento apropiado de estos elementos da como resultado un buen funcionamiento. Si no se la mantiene correctamente, podría ofrecer poca seguridad y sufrir averías. Un programa de mantenimiento periódico asegurará una vida útil y prolongada de los elementos hidráulicos, por lo que se propone las siguientes medidas para ayudar a mantener los elementos hidráulicos:

- Realizar limpieza en el exterior e interior de los elementos hidráulicos cada mes.
- Chequear periódicamente los canales abiertos de que no tengan basura.
- A las estructuras de los elementos hidráulicos realizar las reparaciones apropiadas para que su deterioro no aumente.
- Colocar mallas en las redes de drenaje, para que los plásticos y otros residuos contaminantes no lleguen a los ríos y al mar.
- No dejar el sistema hidráulico abierto o expuesto a un entorno sucio.
- Mantener el nivel de fluido apropiado en el depósito hidráulico.
- Asegurarse de que las mangueras hidráulicas de extremo abierto estén tapadas cuando se reemplacen o reparen.
- Reparar las fugas que pueda poseer.
- Solicitar que se analice el fluido al menos cada dos años o si sospecha un problema de contaminación.



Figura 47: Mantenimiento de elementos hidráulicos.

Fuente: <https://www.devimar.co/index.php/servicios/mantenimiento/90-mantenimiento.htm>

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO.

El objetivo del mantenimiento de pavimentos es preservar, reparar o restaurar una calzada y mantenerla en condiciones de uso seguro, favorable y económico. Luego de ser rehabilitado el sector es necesario que en cierto periodo se realice un mantenimiento para que las vías se mantengan siempre en perfecto estado, por ello se plantea un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Se hace necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo, ya que, a través de este, se podrá anticipar el deterioro de las características estructurales de la carretera y preservar los fines de la construcción. Este mantenimiento de rutina se puede realizar en intervalos de un año o menos y entre las actividades que se realizan se encuentran las siguientes:

- Bachillerato: reparaciones manuales de pequeñas áreas dañadas con el propósito de reemplazar una superficie de carrera lisa, impermeable y con soporte estructural.

- Sellado de grietas: Esta técnica evita la entrada de agua superficial y otros materiales extraños que pueden contaminar o dañar la estructura del pavimento.

- Limpieza: Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el fin de que el agua fluya libremente en canales, cunetas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc. Además, la limpieza mantendrá la armonía en el sector, esta actividad si deberá realizarse mensualmente.

- Aplicación de pintura: Proporciona mejor visibilidad de la demarcación de la vialidad, ya que con el tiempo el sol y la lluvia deterioran la pintura del pavimento.

- Mantenimiento de las áreas verdes.

- Otras reparaciones: Conserva en buen estado los diferentes elementos que componen el pavimento.

A través de un plan de mantenimiento correctivo, será posible corregir las deficiencias en la estructura del pavimento después de que se haya producido el deterioro. En el mantenimiento correctivo todo tipo de reparaciones se llevan a cabo, tras grandes esfuerzos, un mal diseño o construcciones deficientes. Incluye operaciones

como la remoción de deslizamientos de tierra, la reparación de daños causados por la erosión de carreteras o terremotos, puentes destruidos por inundaciones y otras actividades urgentes para mantener la seguridad y el servicio de la carretera.

Para definir el plan de mantenimiento correctivo se deben tomar en cuenta las patologías presentes en la vía. El plan de mantenimiento correctivo puede pasar a ser emergente cuando se necesiten las reparaciones de inmediato, normalmente las actividades son realizadas en intervalos superiores a un año. Entre estas técnicas se pueden mencionar:

- Sellado de pavimentos: evitar la filtración de agua y otros materiales extraños en las grietas de la superficie.

- Recarpeteos: Es una técnica que consiste en la colocación de una nueva capa de rodamiento sobre la estructura del pavimento, para reforzar la estructura de éste, a fin de devolverle las condiciones similares al diseño original de la carretera, así como las propiedades que permiten resistir las cargas de tráfico, impermeabilidad, y otras para que el camino funcione correctamente; con ello, se prolonga su vida útil y se ofrece una superficie lisa y confortable para el tráfico.

- Reconstrucciones: Permite mantener en buen estado los diferentes elementos de la carretera y evita daños posteriores.

VIALIDAD FINAL



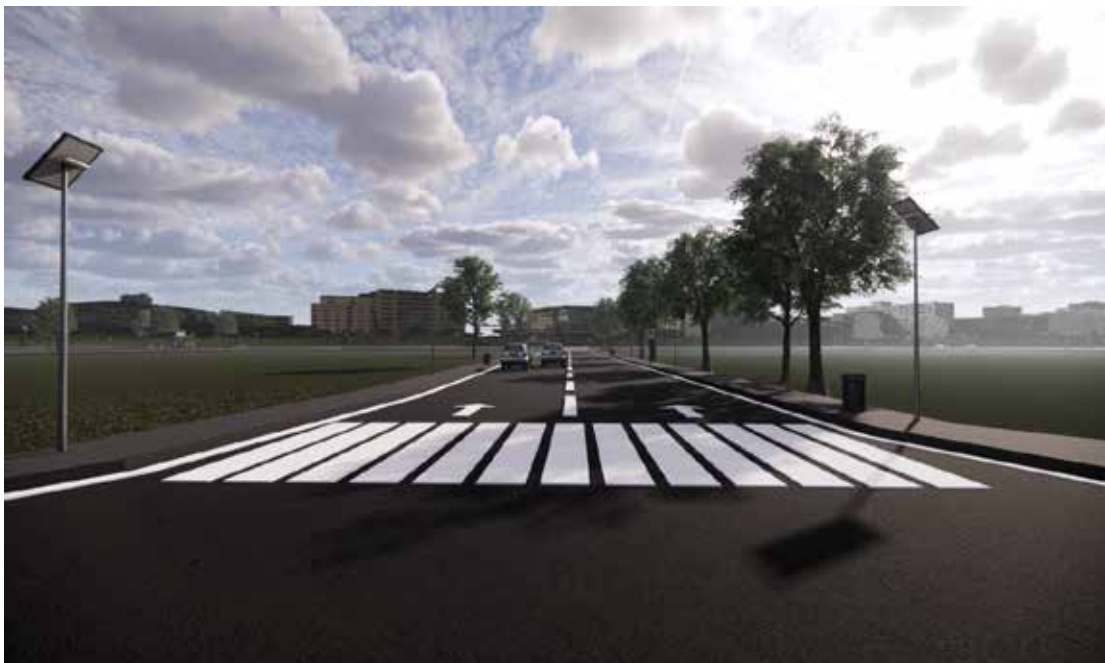
Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



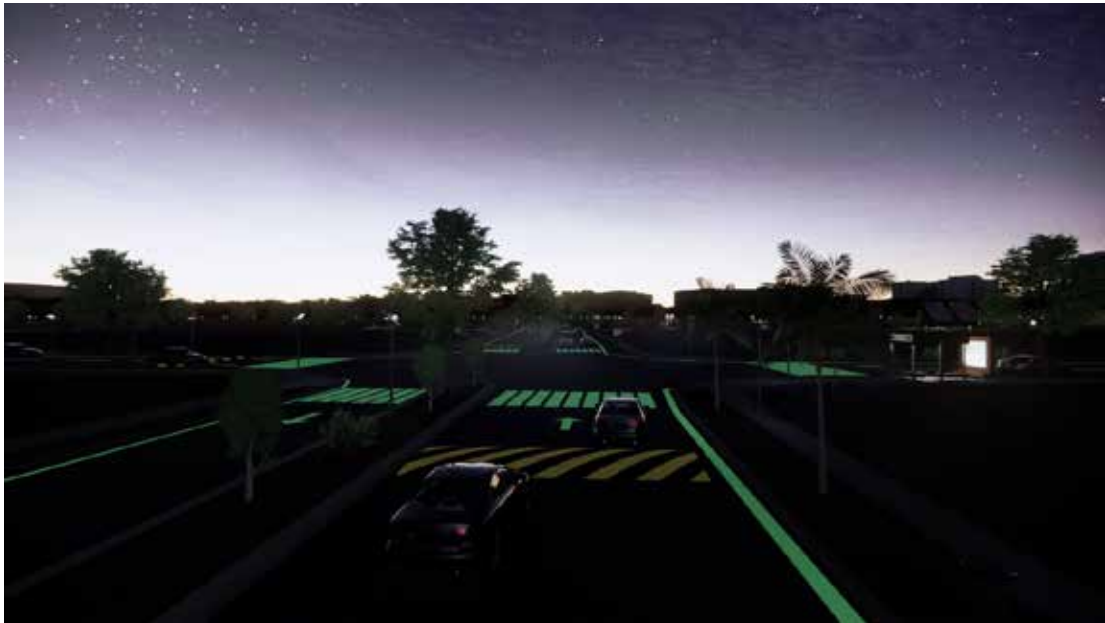
Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



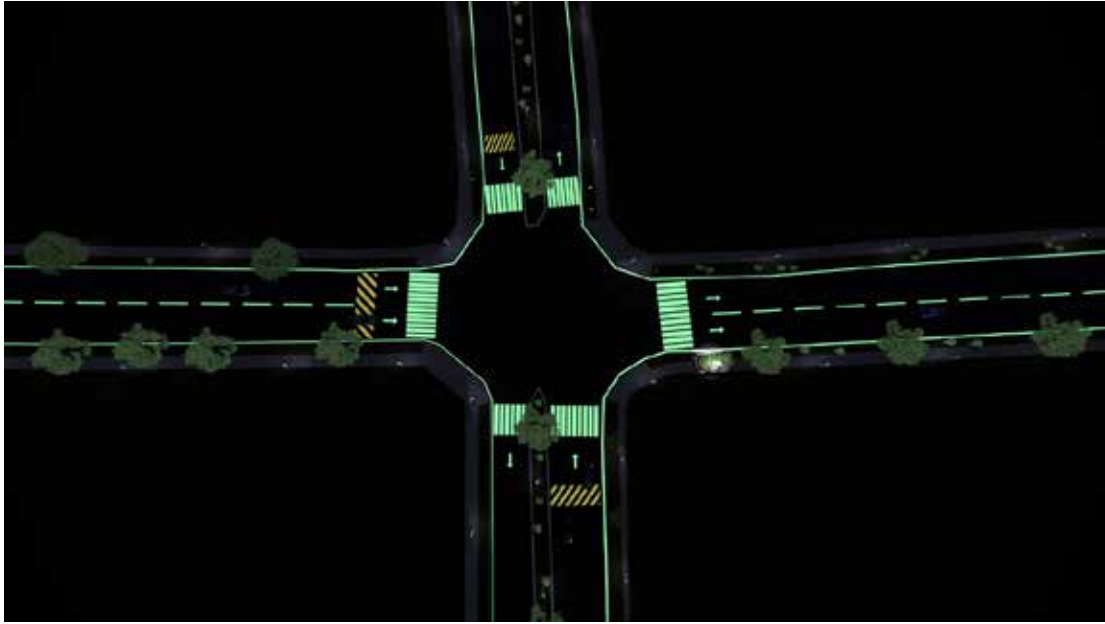
Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)



Fuente: Hernández y Gutiérrez (2020)