



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA
CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN LAS
TEJERIAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO
SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**

Autores: Fernández U. Luisa E.
Flores C. Blas A.

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

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



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA
INTERSECCIÓN DE LAS TEJERIAS HASTA LA MADEIRA EN EL
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**

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

Autores: Fernández Luisa
C.I.25.521.612
Flores Blas
C.I.21.019.161

Tutor Académico: Ing. Manuel Figueira

San Diego, Agosto 2020



FI-L -013-2020-1CR (TG)

Valencia, 15 de junio de 2020

Ciudadanos:
Fernández U, Luisa E.
25.521.612
Flores C., Blas A.
21.019.161
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2020 de fecha 12-02-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado ***PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA CALLE LAS TEJERÍAS HASTA LA CALLE MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO. 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 los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Luís Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería

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

Ll/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 Fernández U Luisa E, portadora de la cédula de identidad N° 25.521.612 y Flores C Blas A, portador de la cédula de identidad N° 21.019.161, titulado **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**, Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 28 días del mes de Agosto del año 2020.

Ing. Manuel Figueira.

C.I: 17.315.996



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

San Diego Agosto 2020

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben en esta acta, dejan constancia que el Proyecto factible de trabajo de grado **PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing Manuel Figueira

Tutor Académico

Firma

28-08-2020

Fecha

Ing Alicia Yáñez de Pizzella

Tutor Académico

Firma

28-08-2020

Fecha

AGRADECIMIENTO

Primeramente, **Gracias a Dios** por permitirnos haber cumplido esta meta tan importante, sin su poder y grandeza no lo hubiésemos podido lograr. A nuestros seres queridos que partieron de este mundo terrenal antes de tiempo sé que estarán orgullosos de este logro, por ustedes y para ustedes gracias por estar siempre presente

A nuestros Padres, por conducirnos siempre, por al amor, comprensión y apoyo incondicional. A nuestros hermanos donde su apoyo nunca faltó.

A la Familia Colina-Revilla por abrirnos las puertas de su casa y ser nuestra segunda familia en este camino, por toda la paciencia, cariño y solidaridad que nos han dado.

Gracias **Ing. Manuel Figueira** tutor y guía de este trabajo por guiarnos y motivarnos en la elaboración de nuestro Trabajo de Grado, por los consejos, sugerencias e ideas brindadas en aporte a este trabajo y la carrera en general, nuestro respeto y admiración.

A nuestros amigos y futuros colegas, por acompañarnos en este recorrido y ser parte de los buenos y no tan buenos momentos. Gracias por todas esas experiencias a lo largo de esta etapa. **Y finalmente, gracias a la promoción XXIX** por esta experiencia única, que sea el comienzo de mucho éxito para todos.

A todos, muchas gracias

Blas Flores - Luisa Fernández

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE FIGURA	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
RESUMEN	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULOS

I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación de la Investigación.....	7
1.5 Alcance	8

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases Teóricas	11
2.2.1 Vías	11
2.2.2 Clasificación de vías	11
2.2.3. Estructura vial	13
2.2.4 Diseño geométrico	13
2.2.5 Capacidad de la vía	15
2.2.6 Sección transversal típica de una vía	15

2.2.7. Derecho de vía.....	16
2.2.8 Explanada.....	16
2.2.9 Pavimento.....	17
2.2.10. Pavimentos flexibles	17
2.2.11 Fallas en pavimentosvflexibles	18
2.2.12 Pavimentos rígidos	20
2.2.13 Fallas en pavimentos rígidos.....	21
2.2.14 Base.....	23
2.2.15 SubBase.....	23
2.2.16 Subrasante	23
2.2.17 Avenidas.....	24
2.2.18 Transito	25
2.2.19 Brocales.....	25
2.2.20 Aceras.....	26
2.2.21 Señalización	26
2.2.22 Clasificación de la señalización vial.	26
2.2.23 Señales de reglamentación	27
2.2.24 Señales de Prevención.....	28
2.2.25 Drenajes	31
2.2.26 Clasificación de los drenajes.....	31
2.2.27 Tipos de estructuras de drenaje.....	34
2.2.29 Intersecciones	38
2.2.30 Dispositivos rotatorios	38
2.2.31 Iluminación rial	39
2.2.32 Semáforos.....	39
2.2.32 Seguridad vial	41
2.2.33. Movilidad sostenible.....	41

2.3. Bases Legales.....	42
2.4 Definición de Término Básicos.....	44
III. MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación	48
3.2 Diseño de la Investigación.....	49
3.3 Nivel de la Investigación	49
3.4 Población y Muestra	50
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	51
3.5.1 Observación directa.....	51
3.5.2. Lista de cotejo.	51
3.5.3 Conteo vehicular visual.....	52
3.5.4 Planilla de inspección.....	52
3.6 Técnicas de Análisis de Datos.	53
3.6.1. Google Earth Pro.....	53
3.6.2. Autodesk Civil 3D	53
3.6.3. AutoCAD 2017.	54
3.6.4. SketchUp 2016.....	54
3.6.5 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (Matriz FODA).	54
3.7. Fases Metodológicas.....	55
IV. RESULTADOS	56
4.1 Fase I: Diagnóstico del Estado Actual del Tramo vial.	56
4.1.1 Descripción del tramo en estudio.....	56
4.1.2 Zonificación	59
4.1.3 Puntos de interés.	61
4.1.4 Estudio de transporte urbano en el tramo en estudio	65
4.1.5 Aspectos de movilidad vial	67
4.1.6 Inspección vial	67

4.1.7 Perfil longitudinal de los tramos en estudio.....	74
4.1.8 Sección transversal de los tramos en estudio	76
4.1.9 Sistema de drenaje de la zona en estudio.....	79
4.1.10 Iluminación de la zona en estudio.....	80
4.1.11 Ubicación de las paradas de transporte público en la zona de estudio.	80
4.1.12 Ubicación de especies de árboles en tramo de estudio	81
4.1.13. Conteos vehiculares.	82
4.2 Fase II: Análisis de los Factores que afectan la movilidad el Tramo de Estudio	86
4.2.1 Fallas predominantes.....	88
4.2.2 Nivel de deterioro.....	89
4.2.3 Análisis comparativo entre la inspección vial, PDUL y Norma para Proyectos de Carreteras de 1997 (MTC).....	92
4.2.4 Estimación del factor de hora pico.....	93
4.2.5 Matriz FODA	94
4.3 Fase III: Diseño de un plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de la calle las Tejerías hasta la calle Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo.	95
4.3.1 Diseño Propuesto en la zona	95
4.3.2 Rehabilitación del Pavimento Flexible	98
4.3.3 Implantación de Dispositivo Rotatorio	98
4.3.4 Modernización del Pueblo en el Marco de Sustentabilidad	100
4.3.5 Boulevard desde la Intersección de las Tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres.....	105
4.3.6. Colocación de Elementos de Seguridad vial.....	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	Pág.
A. Validación de los instrumentos de recolección de datos (Planilla de Inspección)	117

ÍNDICE DE APÉNDICES

APENDICE	Pág.
A. Resultados de la inspección por cada tramo en estudio.....	128
B. Registro fotográfico de las fallas existentes en el tramo en estudio	133
C. Diagrama de ishikawa de los factores que afectan la movilidad	140
D. Cálculo de la estimación de factor de hora pico	141
E. Memoria Descriptiva	144
F. Planos de la Propuesta	167

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA	Pág.
1.. Sección transversal de la calle la Cumaca	4
2.. Falla de pavimento de la calle Cumaca	5
3.. Falta de acera peatonal de la calle la Cumaca	5
4.. Delimitación del Tramo en Estudio.....	8
5. Representación esquemática de una curva circular Simple.....	14
6. Representación esquemática de una parábola revertida de transición.....	15
7. Derecho de vía y explanada.....	17
8.Estructura del pavimento flexible.....	18
9. Fisura del pavimento flexible	19
10 Daños superficiales del pavimento flexible.....	19
11. Deformaciones del pavimento flexible.....	20
12. Estructura del pavimento rígido	21
13. Fallas de juntas del pavimento rígido	21
14. Fisura y grietas del pavimento rígido	22
15. Deterioro superficial del pavimento rígido.....	22
16. Otros deterioro del pavimento rígido.....	23
17 Avenida Intercomunal El Valle.....	25
18. Altura y espacio lateral libre para señal de reglamentación en zona urbana.....	28
19. Altura y espacio lateral libre para señal de prevención.....	29
20. Diseño y dimensiones de las señales de prevención.....	30
21. Resumen de señales de prevención.	31
22. Drenaje transversal de vía.....	32
23. Drenaje longitudinal de vía.....	33
24. Sub-Drenaje	34
25. Alcantarilla	35

26. Tipos de sumideros	36
27. Torrenteras con elementos prefabricados	37
28. Demarcaciones viales	38
29. Dispositivo rotatorio (Redoma)	39
30. Dispositivo vial (semáforo peatonal).....	40
31. Límites del Municipio San Diego.....	57
32. Vista aérea de las zonas del Pueblo de San Diego	58
33. Uso actual del suelo	40
34. Liceo Militar los Próceres.....	61
35. Bar Brisas de San Diego	40
36. Instalaciones de Centro Social Madeire	63
37. Instalaciones de Centro de Educación Inicial QUEIPA	64
38. Instalaciones de la Universidad Arturo Michelena.....	64
39. Centro de coordinación policial San Diego	65
40. Sub-estación San Diego	65
41. Rutas de la unión Bella Vista	66
42. Rutas de la unión Esmeralda	67
43. Planilla de inspección vial	69
44. División de la vía en tramos	70
45. Vista del tramo 1-2	71
46. Vista del tramo 2-3	72
47. Vista del tramo 3-4	73
48. Vista del tramo 4-5	74
49. Vista del tramo A-B)	75
50. Perfil longitudinal del tramo 1-2	75
51. Perfil longitudinal del tramo 2-3	76
52. Perfil longitudinal del tramo 3-4	76

53. Perfil longitudinal del tramo 4-5	76
54. Perfil Longitudinal del Tramo A-B	77
55. Sección Transversal Actual del Tramo 1-2	77
56. Sección Transversal Actual del Tramo 2-3	78
57. Sección Transversal Actual del Tramo 3-4	78
58. Sección Transversal Actual del Tramo 4-5	79
59. Sección Transversal Actual del Tramo A-B.....	79
60. Ubicación de Drenajes Vial en el Tramo en Estudio.....	80
61. Ubicación de Postes de Luz en el Tramo en Estudio	81
62. Especies de Árboles Presentes en el Tramo de Estudio	82
63. Puntos estratégicos para el conteo vehicular	83
64. Pérdida del agregado en la calle Cumaca.	40
65. Piel de Cocodrilo en la calle Cumaca.	88
66. Fisura Longitudinal en la calle Cumaca.	88
67. Hundimiento en la calle Cumaca.....	89
68. Bache en la calle Cumaca.....	89
69. Sección transversal N°1 de la vía en estudio.....	97
70. Sección transversal N°2 de la vía en estudio (Boulevard).....	98
71. Sección transversal N°3 de la vía en estudio.....	98
72. Ubicación de Redomas en el Tramo de Estudio.....	100
73. Vista de planta de las rotondas.	100
74. Ruta U.A.M.	102
75. Ruta la Cumaca.....	103
76. Ubicación de paradas de transporte dentro de tramo en estudio	104
77. Vista frontal de parada de transporte.....	104
78. Vista Lateral Derecha de parada de transporte.....	105

79. Vista latera Izquierda de Paradas de Transporte	105
80. Vista de planta del boulevard que mejore la movilidad hacia el Liceo Militar los Próceres	107
81. Poste de Alumbrado Público Fotovoltaicos.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Pág.
1.. Rutas de la Unión Bella Vista.....	66
2.. Rutas de la Unión Esmeralda.....	67
3.. Especies de Árboles Presentes en el Tramo de Estudio.	82
4.. Conteo Vehicular en el Punto N°1	85
5. Conteo Vehicular en el Punto N°2	86
6. Condición para Asignar coeficiente de Deterioro.	91
7. Resultados de Coeficiente de Deterioro para el tramo en estudio.	92
8. Verificación de las dimensiones en los elementos viales (Tramos Parciales).....	93
9. Matriz FODA.....	95
10. Rehabilitación del Pavimento Flexible en el tramo en estudio.	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICOS	Pág.
1.. Zonificación del Tramo en Estudio	61
2.. Fallas Predominantes en el Tramo en estudio	90
3.. Porcentaje de área deteriorada.....	92



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

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA
INTERSECCIÓN DE LAS TEJERIAS HASTA LA MADEIRA EN EL
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**

Autores: Fernández, Luisa y Flores, Blas

Tutor: Ing. Manuel Figueira.

Fecha: Agosto, 2020

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el Pueblo de San Diego, Estado Carabobo, específicamente en la calle Cumaca desde la intersección Tejerías hasta la calle Madeira, con la finalidad de presentar un Plan de Rehabilitación Vial para mejorar la condición de la zona tanto para usuarios vehiculares como peatonales.

El aplicar los planes de rehabilitación vial juega un papel fundamental en la mejora de carreteras, vías de acceso y medios de transporte. Lo cual se debe realizar a través de planes y programas con base en las normativas de la ubicación, estableciendo métodos para conservación y rehabilitación vial. Se diagnosticó la situación actual de las vías a través de inspección visual para reunir información útil como presencia de fallas o falta de mantenimiento, para así implementar un plan de rehabilitación vial que incluya tanto la optimización de las calles en cuanto a pavimento, aceras, drenajes, alumbrado, demarcaciones, señalización y semaforización como también la organización del sentido de circulación de tránsito pertenecientes a la zona en estudio con el objetivo de mantener la infraestructura vial y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial en la población. Así pues, se desea realizar un trabajo de campo, no experimental que este enmarcado en el área de la ingeniería civil en materia de vialidad, la misma se basa en la modalidad de proyecto factible, mediante la observación directa “in situ” y la utilización de la planilla de inspección vial como instrumento para la recolección de datos e información necesaria, para los que se desea proponer acciones de mejora tales como el diseño de un plan de rehabilitación vial que permita satisfacer los objetivos planteados en este estudio de investigación.

Descriptor: Mejoras, Rehabilitación Vial, Infraestructura vial, Transito

INTRODUCCIÓN

La movilidad y la infraestructura vial en una ciudad es un elemento fundamental para su desarrollo. Para que pueda ser un sistema eficaz y sustentable debe presentar varias alternativas al usuario, buscar la armonía con el uso de una vía segura y la necesidad de equilibrar todos los aspectos que representen la fluidez vehicular. Para ello se necesita de vías seguras y en buenas condiciones que permitan la movilización de las personas hacia sus trabajos, áreas de recreación, centro de estudios y hogares, garantizando así la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito.

Hoy en día, Venezuela, tiene una gran problemática con la calidad en la que se ejecutan los trabajos de mantenimiento vial, no se asegura el bienestar de los usuarios que utilizan las calles que en muchos casos no han recibido un propio mantenimiento en muchos años, ni se planea hacer nuevos proyectos que cubran la demanda que los ciudadanos necesitan a corto plazo, por lo que se evidencia que se ha abandonado el tema de infraestructura vial nacional.

Desarrollar un plan de rehabilitación vial consiste en primera instancia en diagnosticar y analizar el estado actual en el que se pueda encontrar una determinada vía o carretera donde se aplicarán diferentes técnicas para la captación de información, entre ellas inspecciones viales que permitan comprender el estado en el que se encuentra la vía. Dichas inspecciones viales se llevan a cabo tomando en cuenta la normativa vigente y las buenas prácticas relacionadas con la seguridad vial; también se busca minimizar la probabilidad y la gravedad de los accidentes que pueden ser resultado de deficiencias en el mantenimiento de los elementos de la carretera y garantizar un nivel de seguridad adecuado en la misma.

El sector del Pueblo de San Diego en el Estado Carabobo no es ninguna excepción a lo antes mencionado, la demanda de transporte ha crecido en los últimos años por estas vías por el crecimiento comercial y residencial de la zona que ha contribuido en el aumento vehicular de unas calles que no fueron diseñadas para ese

volumen originalmente, esto requiere un mantenimiento preventivo o correctivo que debe ser constante, para el pavimento, las aceras y los drenajes.

Ahora bien, para esta problemática se buscó dar una solución a través de una propuesta que rehabilite de manera óptima las vías de esta zona, analizando posibles fallas que requieran atención de los organismos encargados del mantenimiento de las calles del municipio, entre lo cual se proyectarán las medidas necesarias en drenajes, vías, iluminación y aceras para así llegar a una solución para la situación actual de la calle la Cumaca del municipio San Diego.

Debido a lo anteriormente expuesto, este trabajo cuenta con una estructuración por capítulos como lo es:

Capítulo I: Planteamiento del problema, formulación del problema, objetivo general, objetivos específicos y justificación de la investigación.

Capítulo II: Antecedentes de la Investigación, Bases teóricas, Bases Legales y definición de términos básicos.

Capítulo III: Tipo de investigación, diseño de investigación, nivel de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y fases metodológicas.

Capítulo IV: En esta sección se explica cómo se desarrollaron las fases metodológicas para llevar a cabo el presente trabajo de grado, las cuales guardan estrecha relación con los objetivos específicos que permitieron en su finalidad cumplir con el objetivo general de la investigación, diseñando una propuesta que le dé solución al problema planteado.

Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones factibles. Acompañadas de las referencias de estudios.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En las últimas décadas, los cambios en los estilos de vida y en los modelos urbanos y territoriales han ido generando grandes problemas de movilidad. Entre estos no sólo se incluyen la congestión del tráfico o la mala circulación, sino también los impactos ambientales y sociales que produce el transporte, ocasionando una fuerte repercusión en la calidad de vida de las personas.

Además, el crecimiento poblacional de las distintas ciudades del mundo en desarrollo está incrementando rápidamente. En 1950 el Departamento de Estudios Urbanos y Planificación del Instituto Tecnológico de Massachusetts, determinó que para ese año menos el 30% de la población mundial eran habitantes urbanos, pero para el 2005 era aproximadamente la mitad del porcentaje, por lo cual a partir de 1950 el número de habitantes urbanos se había más que triplicado y sería un factor fundamental a los problemas de movilidad.

En el ámbito de los países desarrollados y en vía de desarrollo e investigaciones dirigidas a la rehabilitación, conservación y la mejora de redes viales, siguiendo los parámetros nacionales e internacionales, se han interesado en la conservación de las vías con la utilización de planes y programas con base en experiencia y las normativas que mejor se apliquen a la ubicación, por lo tanto, se han dado a conocer varios métodos para conservación y rehabilitación vial.

En Venezuela, nación petrolera y con numerosos recursos económicos que presenta a diario, se presenta un panorama tan desolador en sus carreteras y autopistas, entre los cuales los más evidenciados son: mal estado del pavimento, falta de iluminación, variabilidad de secciones, colapso de drenajes de aguas, falta de aceras para el acceso peatonal lo cual ese deterioro afecta directamente todos los

ciudadanos, tal es el caso de los comerciantes, transportistas, turistas y usuarios en general.

Con Respecto al Estado Carabobo, específicamente en el municipio San Diego, se visualizó la falta de atención e interés de la necesidad de mejorar el estado de la vía, es el caso de la calle Cumaca ubicada en el pueblo de San Diego, específicamente desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira; se evidencio las vías en mal estado, se consiguen calles cuya sección transversal no es lo suficientemente amplia, incumpliendo el ancho mínimo recomendado de la calzada, y así obstaculizando el tráfico de vehículos en una zona de crecimiento poblacional constante, debido a los diferentes comercios y residencias adyacentes a la zona. (Ver figura N°1)



Figura 1: Sección transversal de la Calle la Cumaca

Fuente: Fernández y Flores (2020)

Por otra parte el asfalto de la zona en general no se encontró en un estado aceptable teniendo baches y zonas desgastadas por falta de mantenimiento vial, donde es importante verificar dentro de la conformación de la estructuras del pavimento los siguientes factores: conformación de la subrasante, la calidad de los materiales de subbase y base, la calidad y tipo de colocación de la carpeta asfáltica y respectivo mantenimiento del mismo para su mejor funcionalidad. (Ver figura N°2)



Figura 2: Falla de Pavimento de la Calle Cumaca

Fuente: Fernández y Flores (2020).

Además, sin dejar por un lado los usuarios peatonales, la falta de aceras para la movilidad juega un papel importante, debido a que los usuarios no tienen vía de accesos para movilizarse a los diferentes comercios e instituciones privadas importante existentes en dicho sector, incrementando la probabilidad de accidentes de tránsito. . (Ver figura N°3)



Figura 3: Falta de Acera Peatonal de la Calle la Cumaca

Fuente: Fernández y Flores (2020).

Así mismo, se verificó la presencia y el mantenimiento de los sistemas de drenaje, debido a que la falta del mismo o el mal diseño ocasionan que las aguas no circulen ni drenen en su totalidad y así produce inundaciones en el sector en

tiempos de lluvias. Otro punto es la iluminación de las vías, una variable de suma importancia en las carreteras, especialmente en el sitio de estudio, ya que un déficit de alumbrado en la vía, pone en riesgo a todos los usuarios que circulan en ella, exponiéndose así a accidentes de tránsito, o en el caso de la calle la Cumaca que hay presencia de árboles que de cierta manera se encuentra en el espacio de circulación de los vehículos poniendo en peligro a todos los usuarios de dicha calle.

Por un lado y no menos importante el crecimiento poblacional es otro factor que juega un papel importante en la congestión y fallas presentadas en el pavimento, es evidente que cuando se diseñó el pavimento de la calle la Cumaca, no existía la misma cantidad de población, comercios, lugares de intereses que en la actualidad y por ende el diseño actual no es lo suficientemente óptimo para los usuarios y el sector en estudio.

Para finalizar es importante destacar que el plan de trabajo para brindar la solución a dicha problemática, se verá enmarcado en el desarrollo sostenible, siguiendo algunos parámetros de trabajos realizados anteriormente en dicho sector, y así garantizar a futuro el pueblo de San Diego como una ciudad potencia.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo se puede mejorar las condiciones de movilidad en la calle la Cumaca del municipio San Diego- Estado Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- § Diagnosticar el estado actual del tramo vial en estudio.
- § Analizar los factores que afectan la movilidad del tramo de estudio.

§ Diseñar un Plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo.

1.4 Justificación de la Investigación

En relación con lo planteado anteriormente, es de gran interés desarrollar planes de mantenimiento vial, que permitan direccionar la gestión de mantenimiento de las redes viales tanto en el caso de organización como en economía, por lo cual es necesario que el sistema desarrollado satisfaga en la mejor forma posible los intereses de la comunidad. Además, es necesario resaltar que una vez el sistema entre funcionamiento, debe ejercer una constante vigilancia sobre la buena calidad del mismo.

En cuanto a una rehabilitación vial, una de las cosas principales que se busca, es reducir los costos que se han venido dando a lo largo de la vida útil de las vías por concepto de mantenimiento y rehabilitación, dando una solución al problema, no solo parcial, sino a largo plazo para la conservación de la capa de pavimento flexible, debido a que el mal diseño del pavimento obliga a tener cierto costo en mantenimiento que no estaban programados.

Así con la determinación de un Modelo de Rehabilitación adecuado se podrá ahorrar en un alto porcentaje los costos de mantenimiento periódico aplicado, puesto que si se interviene la capa de rodadura con el pavimento flexible y la conservamos en los plazos adecuados estaríamos minimizando los costos indirectos de mantenimiento y rehabilitación y seguridad dentro de la vía, por la reducción de índices de accidentes y beneficio a los usuarios de dicha zona, brindando así una mejor calidad de vida.

Para finalizar, una vez enmarcando la investigación en el desarrollo sostenible se está cumpliendo con la proyección de la ONU del año 2030 de tener ciudades inteligentes, donde se unan países y personas de todo el mundo para emprender vías nuevas hacia el futuro, promover la paz, el bienestar para todos los ciudadanos y

proteger el medio ambiente, donde el pueblo de San Diego estaría entre unas de ellas.

1.5 Alcance

Con respecto al alcance de la presente investigación, se definió que dicha propuesta abarcara la rehabilitación vial de la calle Cumaca entre la intersección de las Tejerías hasta la madeira, en cuanto el mejoramiento del pavimento, ampliación de secciones transversales, planteamiento de la ciclovía, verificación de los sistemas de drenaje en la zona, sistema de iluminación y diseño geométrico de la vía en estudio enmarcado en la sostenibilidad.

1.6 Delimitación

La investigación abarca la zona del pueblo de San Diego – Estado Carabobo, delimitada desde calle Tejerías donde se ubica el terminal de transporte urbano y público que presta servicio a lo largo de esta zona, hasta la calle madeira donde se ubica el Centro Social Madeirense. (Ver Figura 4).



Figura 4: Delimitación del Tramo en Estudio

Fuente: Fernández y Flores/ Google Earth (2020)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.1 . Antecedentes

Toda investigación a de partir de la revisión de los estudios que sobre el tema se han realizado con anterioridad, a esto se le conoce como antecedentes de la investigación, lo cual es definido como: “Una revisión de los trabajos previos sobre el tema de estudio y/o de la realidad contextual en la que se ubica”. (UPEL .2006; 34).

Castillo F. y López J. (2019) presentaron la investigación **“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 en la Universidad José Antonio Páez. Donde su objetivo general es diseñar un plan de rehabilitación vial de las calles de la Zona Norte del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo.

El presente trabajo de investigación, tuvo como propósito diagnosticar y analizar el estado actual de las arterias de la vialidad de la zona Norte del pueblo de San Diego mediante la realización de una inspección vial que permitió identificar las fallas viales existentes que afectan a gran parte de los usuarios que circulan y residen en la zona en estudio. Sirviendo como un aporte, para así implementar un plan de rehabilitación vial que incluya 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 con el objetivo de mantener la infraestructura vial y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial en la población.

Por otra parte, el trabajo de grado presentado por Criales I. y Capuzzi L. (2019) titulado: **“Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego. Estado Carabobo”**, para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad José Antonio Páez. Tiene como objetivo general proponer un plan de rehabilitación vial para el sector sur del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

La finalidad de la presente investigación es proponer un Plan de Rehabilitación Vial para mejorar la condición vial de la zona. Para ello, se diagnosticó la situación actual de las vías a través de inspección visual para reunir información útil como presencia de fallas o falta de mantenimiento, factores que inciden directamente en la posibilidad de frecuencia de embotellamientos y de accidentes, luego se realizará una investigación documental y técnica de las características sociales, poblaciones y viales existentes para analizar los resultados obtenidos de manera independiente para luego hacer un estudio que plantee una solución vial que abarque todos los problemas existentes en el sector sur del Pueblo de San Diego, mediante la presentación de planos y gráficos que expliquen detalladamente los trabajos que se deben realizar, ya sean trabajos de pavimentación, expansión de avenidas, construcción de aceras, y brocales, entre otras.

Bohorquez M. (2018) titulada: **“Lineamientos generales para el control de calidad de la vialidad en Venezuela. Caso estudio av. Cuatricentenaria, municipio Valencia, edo. Carabobo”**, para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad José Antonio Páez. Teniendo como objetivo desarrollar los lineamientos generales a seguir para mejorar la vía y prever el deterioro mediante un adecuado control de calidad en la Av. Cuatricentenaria del Municipio Valencia, Edo. Carabobo.

La presente investigación, evalúa el daño superficial que puede tener una vía en funcionamiento, con el fin de aplicar los lineamientos necesarios, garantizando así una mejor durabilidad para el periodo del pavimento flexible en una vialidad. En el trabajo se utilizó una planilla de inspección que es una variación de modelo de planilla de inspección propuesto en el “Manual para la Inspección Visual de

Pavimentos Flexibles”, el cual fue elaborado a través de un convenio interadministrativo entre la Universidad Nacional de Colombia con sede en Bogotá conjuntamente con el Ministerio de Transporte en el año 2006.

Miranda, R (2010), desarrolló un trabajo investigativo que lleva por título **“Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos”** de la Universidad Austral de Chile, para optar por el título de Ingeniero Constructor. En este trabajo como caso práctico se muestra la conservación de pavimentos aplicada a los sectores 1 y 2 de Valdivia, destacando las causas que produjeron estos deterioros, y las reparaciones aplicadas, destacando los procesos constructivos en la reconstrucción de calzadas de pavimentos y carpetas asfálticas, sirviendo de gran aporte a los profesionales que pretendan desarrollarse en el área de obras viales.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Vías

La norma COVENIN 3126-94 define 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.

2.2.2 Clasificación de Vías

o Clasificación Administrativa

La Clasificación administrativa está contenida en la "Nomenclatura y Características Físicas de la Red de Carreteras de Venezuela" (MTC 1979). Allí se establece lo siguiente:

- **Troncales:** Son vías que contribuyen a la integración nacional, proveyendo la conexión interregional y la comunicación internacional.
- **Locales:** Son vías de interés regional, que permiten la comunicación entre centros poblados. Deben poder orientar el tránsito proveniente de ramales y sub-ramales hacia las Vías Troncales.

- **Ramales:** Son vías de interés local, que conectan diversos centros generadores de tránsito, orientando el mismo hacia la red Local o Troncal.
- **Subramales:** Son vías de interés local, que conectan caseríos o centros generadores de tránsito específicos, orientando el mismo hacia redes viales de mayor jerarquía. Generalmente no tienen continuidad. Su simbología y señalización tienen rango estatal y es semejante a los Ramales

○ **Clasificación Funcional**

En la Clasificación Funcional se toman en cuenta las características propias de las corrientes de tránsito. Es la más utilizada en la planificación vial de una región.

- **Arterial:** Vía en la que predomina el tránsito de paso.
- **Colectora:** Vía cuya función predominante es recoger el tránsito generado por el entorno y conducirlo hacia el Sistema Arterial.
- **Local:** Vía cuya función predominante es proveer acceso a los desarrollos adyacentes.

○ **Clasificación según su Geometría**

- **Autopista:** Son vías con divisoria física continua entre los sentidos del tránsito y con control total de accesos. Las calzadas pueden tener alineamientos independientes o ser paralelas. Cada calzada debe tener por lo menos una franja de estacionamiento de emergencia. (Hombrillo).
- **Vía expresa:** Son vías con divisoria física entre los sentidos del tránsito, que puede tener aperturas ocasionales y con control parcial de accesos. Las calzadas pueden tener alineamientos independientes o ser paralelas. Cada calzada debe tener por lo menos una franja de estacionamiento de emergencia. (Hombrillo)
- **Carreteras:** Son vías sin divisoria física entre los sentidos del tránsito. La calzada puede tener más de un canal por sentido. Se recomienda la inclusión de un hombrillo a cada lado de la calzada, sobre todo cuando se prevean volúmenes de tránsito considerables

2.2.3. Estructura vial

Una estructura vial, de acuerdo a la Secretaría Distrital de Tránsito y Seguridad Vial de la Alcaldía de Barranquilla (s.f), está representada por un conjunto de elementos físicos que, si se proyectan de manera adecuada y en concordancia con ciertos criterios y parámetros normativos, permiten que el tránsito vehicular se desarrolle con fluidez y con seguridad para los usuarios. Entre los elementos físicos referidos, los más comunes son la calzada (estructura del pavimento), la isla o divisoria central, las obras de arte o drenajes, los puentes vehiculares y peatonales, y las rampas peatonales, pero también vale mencionar a los muros de contención, las señalizaciones, el sistema de alumbrado y las estructuras para bicicletas, pudiendo existir muchos otros según las características inherentes de cada estructura y de la población a la que sirve.

2.2.4 Diseño Geométrico

A partir de lo expuesto por Pérez (2018), el diseño geométrico de estructuras viales es una técnica propia de la ingeniería civil que conlleva el trazado de secciones de la vialidad sobre el terreno donde se plantea su materialización. Para poder obtener un diseño geométrico óptimo es necesario trabajar en función de una gran cantidad de factores que definen, en conjunto, las condiciones a las cuales estará expuesta la estructura vial, entre los que resaltan la topografía, hidrología y geomorfología del terreno, junto con las características de los usuarios y medios de transporte circulantes, tal como indican Pérez (2018); Arrué, Calderón y Pardo (2017).

Siendo así, y específicamente hablando de las secciones viales sobre el plano horizontal (en concordancia con el alcance establecido para investigación desarrollada), los espacios en cuestión son proyectados mediante combinaciones sucesivas de tramos rectos y curvas horizontales; estas últimas se dividen en segmentos curvos circulares o curvas de transición, ambas analizadas en detalle a continuación:

-Curvas circulares: Emplean uno o varios arcos de circunferencia para enlazar tramos rectos adyacentes, dando continuidad al alineamiento vial. Pueden

ser de dos tipos, según la cantidad de arcos utilizados: “Curvas circulares simples”, las cuales constan de un solo arco de circunferencia, tangente a las rectas a unir, o “Curvas circulares compuestas”, las cuales presentan la particularidad de enlazar mediante dos o más secciones curvas.

Para casos donde se requiera de radios de curvatura de corta longitud, se emplean las curvas circulares simples (*Ver Figura 5*), pues permiten cubrir las distancias necesarias mediante un solo arco circular, bien se trate de curvas individuales o dispuestas de manera revertida; tal condición se presenta cuando se hacen coincidir el punto Curva-Tangente (CT) de una primera curva con el punto Tangente-Curva (TC) de otra posterior, dado que los arcos en cuestión tienen concavidades contrarias y, además, existe menos de 35.00 metros (m) de distancia entre los puntos referidos. En todo caso, aplican las formulaciones que se indican a continuación.

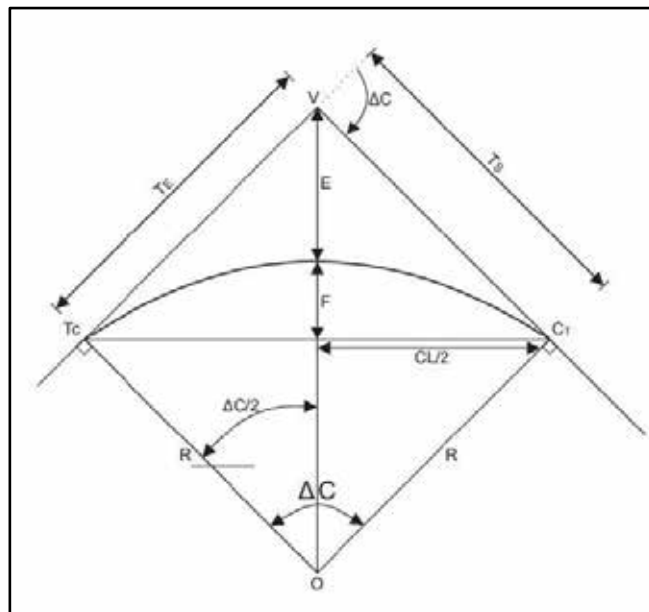


Figura 5. Representación Esquemática de una curva Circular Simple

Fuente: Loaiza y Mesa (2019).

- **Curvas de transición:** Su propósito es generar un canal de desincorporación vehicular que se adapte a la trayectoria de los usuarios de manera segura y cómoda, mediante un trazado de secciones revertidas que siempre respondan a

la velocidad de aproximación y al ancho requerido para el espacio (Barboza,1997). En tal sentido, dicho autor recomienda la utilización de parábolas revertidas, puesto que su comportamiento (como curvas de segundo grado) permite lograr una transición más fluida, siendo replanteadas a partir del borde de la calzada preexistente con la formulación que se presenta (*Ver Figura 6*).

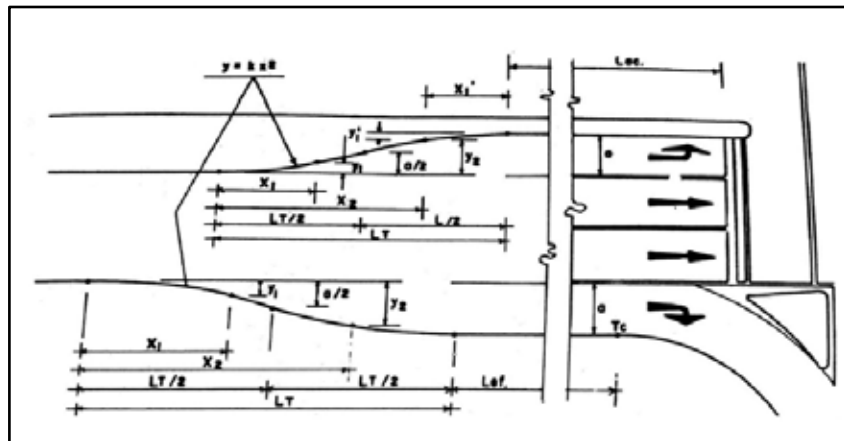


Figura 6: Representación esquemática de una parábola revertida de transición.

Fuente: Barboza (1997).

2.2.5 Capacidad de la Vía

Estará determinada por el número de carriles de tránsito, ancho de los mismos y velocidad de circulación a través de ellos, así mismo, por la longitud que posea ésta a lo largo de su recorrido.

2.2.6 Sección Transversal Típica de una vía

Se define como sección transversal típica aquella que, siendo normal al eje de la vía, muestra las dimensiones y características de los elementos que se mantienen constantes en un tramo específico de ella. Estos elementos son los siguientes:

- Derecho de vía
- Explanada
- Calzada
- Bombeo

- Hombrillos
- Cunetas
- Brocales
- Aceras

2.2.7. Derecho de vía

Se llama "Derecho de Vía" a la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, seguridad, servicios auxiliares y ensanches de una vía. Los anchos que se reservan para ello, dependen del carácter de la vía y de las características del terreno. Se adoptan los siguientes rangos:

- Vías locales y Ramales 20 a 30 m.
- Carreteras Troncales 30 a 40 m.
- Autopistas y Vías Expresas 60 a 100 m.

2.2.8 Explanada

Se denomina Explanada la superficie conformada, que se extiende hasta el pie de los taludes de excavación o los bordes de los terraplenes e incluye las cunetas, bermas y fajas de estabilización de los rellenos (*Ver Figura 7*). La explanada debe construirse transversalmente con una inclinación del 2% hacia afuera, para permitir el escurrimiento de cualquier porción de agua que llegue a ella, antes o durante la construcción del pavimento.

La explanada puede proyectarse descentrada con respecto al Derecho de Vía, cuando se prevean ensanches de la vía, para eventuales operaciones de mantenimiento o cualquier otra razón justificada.

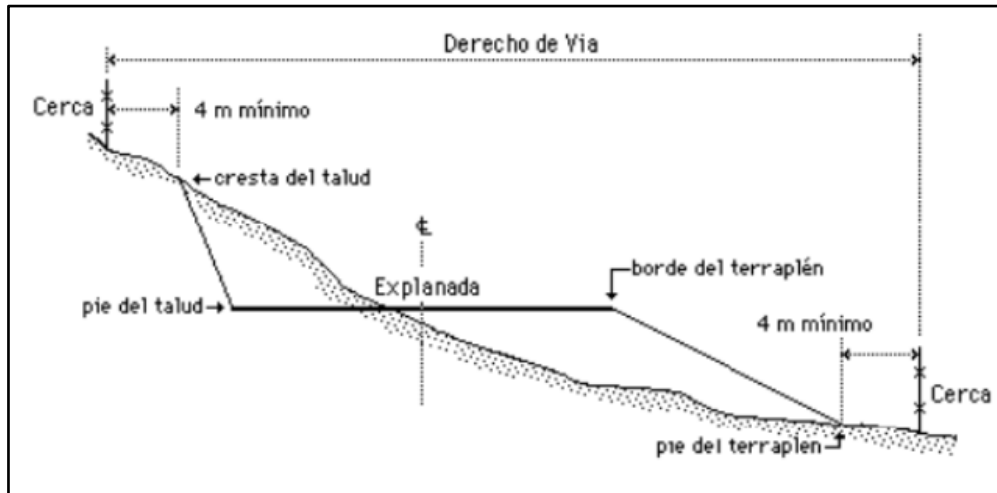


Figura 7: Derecho de vía y Explanada.

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997)

2.2.9 Pavimento

Según el Ing. Simón O (1986), el pavimento es una estructura estable conformada por una o varias capas destinadas a pasar las cargas rodantes del tráfico al suelo, el cual las absorbe, a la vez provee una capa superficial apropiada para la circulación de los vehículos. Los factores a evaluar en el diseño de pavimento dependen de su uso, es decir, si es una autopista, rural, residencial o troncal.

2.2.10. Pavimentos Flexibles

Según el Ing. Simón O (1986), Tiene relativamente poca resistencia a la flexión bajo la acción de las cargas rodantes, el módulo de elasticidad es menor al del pavimento rígido. Este tipo de pavimento resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil, está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la subbase.

- Estructura de pavimentos flexibles: La estructura de pavimento flexible está compuesta por varias capas de material para la cual cada capa recibe las cargas por encima de la capa, extendiéndose sobre ella pasando estas cargas a

la siguiente capa inferior (*Ver Figura 8*). Por lo tanto, la capa más abajo en la estructura del pavimento, recibe menos carga, dichas capas son las siguientes:

- Base,
- Subbase,
- Subrasante
- Carpeta de rodamiento

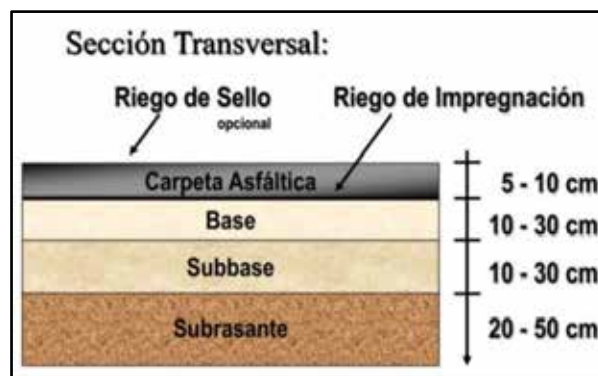


Figura 8. Estructura del pavimento flexible

Fuente: <https://bit.ly/2rmA7P9>

2.2.11 Fallas en Pavimentos Flexibles

Son las condiciones no deseadas que presenta un pavimento cuando llega a perder las condiciones de capacidad de servicio para las cuales fue diseñado, estas fallas están divididas en diferentes categorías, en las que principalmente se pueden mencionar las siguientes:

- **Fisuras:** Son las fracturas o discontinuidades visibles en la superficie del pavimento, se presentan en la misma dirección del tránsito o transversales a él, la aparición de estas, son indicios de una consolidación deficiente en alguna de las capas estructurales de la vía. (*Ver Figura 9*).

Posibles Causas:

- Es causada principalmente por la contracción del pavimento asfáltico debido a la variación de la temperatura durante el día, lo que se produce en ciclos de esfuerzo – deformación sobre la mezcla. Reflejo de grietas de contracción provenientes de materiales estabilizados utilizados como base.
- Combinación del cambio volumétrico del agregado fino de la mezcla asfáltica con el uso de un asfalto de baja penetración.
- Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de sollicitaciones



Figura 9. Fisura del pavimento flexible

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Daños Superficiales:** Son los daños que se generan en la superficie de la carpeta de rodamiento, por acción del tránsito vehicular, agentes erosivos como el agua y químicos abrasivos, además del medio ambiente (*Ver Figura 10*).



Figura 10. Daños superficiales del pavimento flexible

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Deformaciones:** Estas se pueden observar a simple vista en la superficie asfáltica o carpeta de rodamiento, en la mayoría de los casos se genera por un exceso de carga sobre sus capas estructurales (*Ver Figura 11*).



Figura 11. Deformaciones del pavimento flexible

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Daños en Capas Estructurales:** Son daños de alta severidad que comprometen la capacidad de servicio de la vía, es importante su intervención inmediata ya que pudieran acarrear problemas mayores que comprometan el uso por largos periodos de tiempo para la recuperación de la misma

2.2.12 Pavimentos Rígidos

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

La estructura de pavimento rígido a diferencia con el pavimento flexible está compuesta por una menor cantidad de capas de material en la cual cada capa recibe

las cargas por encima de la capa, transmitiendo la carga a la capa inferior estas capas son: Losa de concreto, Base, y Subrasante (*Ver Figura 12*).

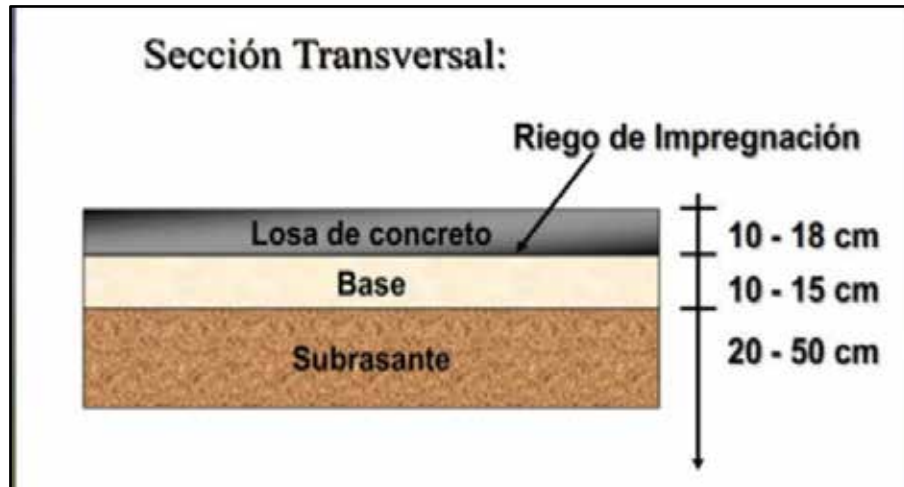


Figura 12. Estructura del pavimento rígido

Fuente: <https://bit.ly/2rmA7P>

2.2.13 Fallas en Pavimentos Rígidos

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

- **Juntas** (*Ver Figura 13*)



Figura 13. Fallas de juntas del pavimento rígido

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Fisuras y grietas:** (*Ver Figura 14*)



Figura 14. Fisura y Grietas del pavimento rígido

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Deterioro superficial** (*Ver Figura 15*)



Figura 15. Deterioro superficial del pavimento rígido

Fuente: Deterioro de Pavimentos

- **Otros deterioros.** (*Ver Figura 16*)



Figura 16. Otros deterioro del pavimento rígido

Fuente: Deterioro de Pavimentos

2.2.14 Base

La Base es la capa que se encuentra bajo la capa de rodadura de un pavimento asfáltico. Debido a su proximidad con la superficie, debe poseer alta resistencia a la deformación, para soportar las altas presiones que recibe. Se construye con materiales granulares procesados o estabilizados y, eventualmente, con algunos materiales marginales.

2.2.15 SubBase

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

2.2.16 Subrasante

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

humedad, tanto a lo que se refiere a la resistencia como a las eventuales variaciones de volumen.

En lo que se refiere a la sub rasante, se debe efectuar mediante un método de diseño que señale una evaluación de la misma mediante la caracterización del soporte.

A efectos del diseño, el terreno natural se asume como homogéneo en un espesor mínimo de 3 metros, contando esté desde la cara superior donde se apoyará el pavimento o las capas de apoyo intercaladas.

2.2.17 Avenidas

La norma COVENIN 3126-94 dice que una avenida es la vía preferente de apreciable longitud, generalmente en zonas urbanas o interurbanas, con alto volumen de tránsito; por lo que exige la instalación de separadores o divisores de calzada y controles en sus intersecciones a nivel. A veces dispone también de calles laterales auxiliares.

Para diferentes volúmenes de tránsitos o localizaciones las avenidas se clasifican en:

Avenida intercomunal que (*Ver Figura 17*) es la vía principal de tránsito vehicular que funciona o ha sido diseñada como parte de la red de tránsito directo para interconectar zonas urbanas, o que forma parte de una vía rural importante que entra en la zona urbana.

Avenida secundaria es la cual cuyo tránsito real o previsto es inferior al de una avenida principal. La avenida principal es la vía de tránsito vehicular principal local, que funciona o ha sido diseñada para distribuir o recoger el tránsito de un sector urbano y conectarlo al sistema o red de vías arteriales y que sirve de interconexión entre estas.

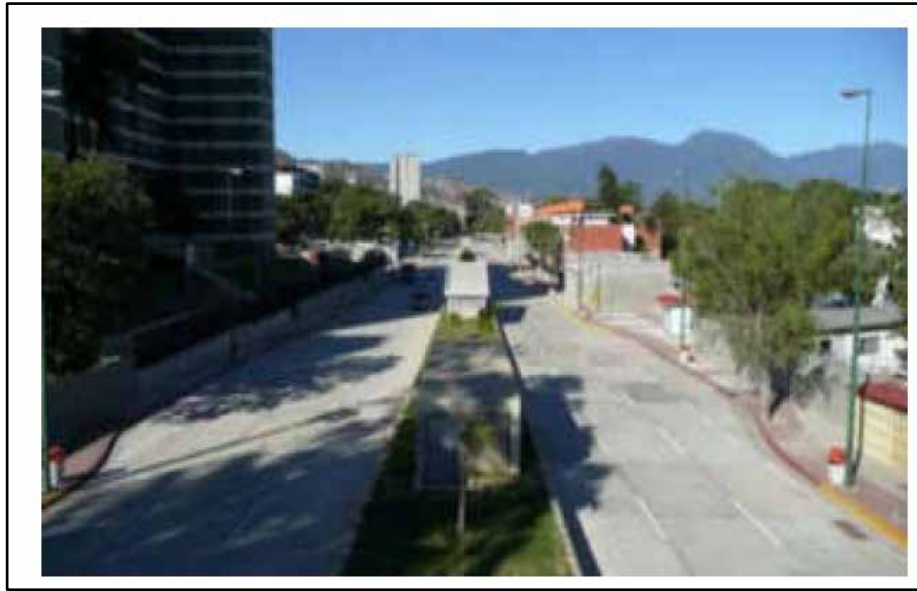


Figura 17:Avenida Intercomunal El Valle.

Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Avenida_Intercomunal_de_El_Valle

2.2.18 Transito

Todo proyecto vial debe basarse en datos reales, entre los cuales uno de los más importantes es el tránsito ya que este define la calidad del servicio que la vía en proyecto prestará a sus usuarios.

2.2.19 Brocales

Los brocales en autopistas y carreteras se consideran como elementos potencialmente peligrosos, por lo que es preferible realizar las demarcaciones mediante rayado con pinturas apropiadas. El uso de brocales debe limitarse a casos muy especiales, debidamente justificados, como:

- Cuando se requieran por razones del drenaje superficial de la calzada.
- Cuando sean indispensables para canalizar el tránsito, delinear intersecciones y controles de accesos.
- Para promover el desarrollo ordenado de las zonas adyacentes a la vía.

2.2.20 Aceras

Las aceras, destinadas al tránsito peatonal, no son parte normal de la sección típica de una vía extraurbana. En todo caso, el ancho mínimo de ellas será de 1,20 m. Los ensanches se harán por módulos múltiplos de 0,60 m. Estas aceras se colocan generalmente por fuera del hombrillo y deben estar separadas de él por medio de una defensa o baranda.

2.2.21 Señalización

La correcta aplicación, instalación, conservación y preservación del sistema de señalización es responsabilidad de la autoridad de la carretera o vialidad urbana. La autoridad correspondiente, en beneficio de los usuarios, determinará las condiciones más apropiadas para dar asesoría a los conductores sobre las condiciones de la vialidad, las regulaciones del tránsito y de los servicios.

La señalización vial se encuentra comprendida dentro del vasto campo de la comunicación. Se debe utilizar un lenguaje común en todo el país, basado en los principios internacionales para que la información que brinda el sistema de señalización sea interpretada inequívocamente.

La función del sistema de señalización es reglamentar, informar y advertir de las condiciones prevalecientes y eventualidades acerca de rutas, direcciones, destinos y lugares de interés donde transitan los usuarios. El sistema de señalización es esencial en todos los lugares donde existan vías de comunicación para coadyuvar a la seguridad de los usuarios. Las señales se instalarán, previo análisis técnico, sólo en aquellos lugares donde éstas se justifiquen.

2.2.22 Clasificación de la señalización vial.

- **Señalamiento Vertical:** Es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiante.

- **Señalamiento Horizontal:** Es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas. Sirve también para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios.

2.2.23 Señales de reglamentación

Son aquellas señales que tienen por objeto notificar a los usuarios de las vías, sobre las limitaciones, prohibiciones o restricciones que rigen su uso, y cuya violación constituye una infracción castigada por la ley o los reglamentos en materia de tránsito.

- **Altura:** La altura de la señal dependerá de la zona donde se instale, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas.
 - **Zona Urbana:** en zonas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieren con la visibilidad de las señales, la altura entre la acera y la señal será de 2 metros (*Ver figura 18*).
 - **Zona No Urbana:** las señales instaladas al margen de una carretera o en zona no urbana tendrá una altura aproximada de por los menos 1,50 metros desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal.
 - **Autopistas y Vías Expresas:** las señales se colocarán a una altura mínima de 2 metros, desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal.
- **Espacio Lateral Libre:** Las señales de reglamentación deberán tener el máximo espacio lateral posible desde el borde de la calzada y de esta manera evitar que aquellos conductores que puedan salirse de la vía lleguen a impactar los soportes de la señal.

- **Zona Urbana:** la señal deberá colocarse a una distancia del borde de la acera hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal de 0,30 metros.
- **Zona No Urbana:** la distancia del borde del canal de circulación más externo hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal, estará entre 1 y 2 metros, en casa de que no exista hombrillo, cuando la vía está prevista de hombrillo, entonces el espacio lateral se restringe al rango de valores comprendidos entre 0,50 y 1 metro desde el borde del hombrillo.
- **Autopistas y vías expresas:** será igual a lo indicado en zonas no urbanas.

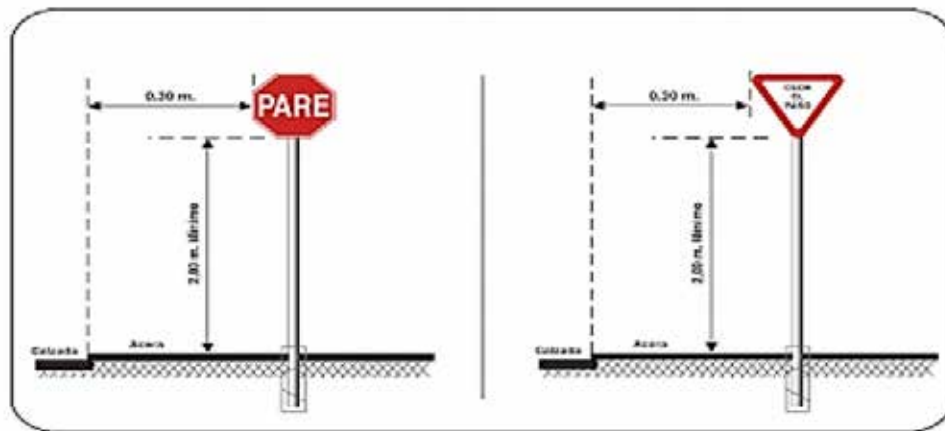


Figura 18. Altura y espacio lateral libre para señal de reglamentación en zona urbana.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

2.2.24 Señales de Prevención

Las señales de prevención son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro, su naturaleza o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea de forma permanente o temporal (*Ver figura 19*)

- **Altura:** La altura de la señal dependerá de la zona donde se instale, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas.
- **Zona Urbana:** en zonas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieren

con la visibilidad de las señales, la altura entre la acera y la señal será, por lo menos, 2 metros incluyendo el anexo.

- **Zona No Urbana:** las señales instaladas al margen de una carretera o en zona no urbana tendrá una altura aproximada no menor de 1,50 metros desde la superficie de la calzada hasta la parte inferior de la señal.
- **Autopistas y Vías Expresas:** será igual a lo indicado en zonas urbanas.
- **Espacio Lateral Libre:** Es la distancia que existe desde el borde de la acera o calzada hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía. Esta distancia dependerá de la zona, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas donde se aplique la señal. La señal instalada en poste sencillo deberá tener un espacio lateral libre de:
 - **Zona Urbana:** 0,30 metros desde el borde de la acera hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía.
 - **Zona No Urbana:** desde el borde externo de la calzada hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía deberá estar a 1,80 metros del hombrillo o del borde del pavimento en caso de que no exista hombrillo.
 - **Autopistas y vías expresas:** será igual a lo indicado en zonas no urbanas.

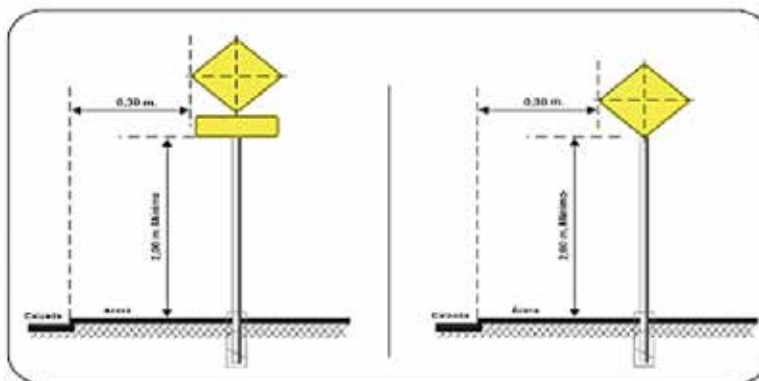


Figura 19: Altura y espacio lateral libre para señal de prevención en zona urbana.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

- **Posición:** Las señales de prevención, por regla general, deberán colocarse en sitios que aseguren su mayor eficiencia, tanto de día como de noche, teniendo

en cuenta las condiciones particulares de la vía, así como la cantidad de vehículos que transiten por ella. Su ubicación debe ser preferiblemente del lado derecho de la vía, donde sea visualizada y conocida por los usuarios. Las señales se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad.

- **Diseño, forma y color:** Las señales de prevención deben ser de forma cuadrada con una diagonal vertical, fondo amarillo, pictograma y orla negra.
- **Dimensiones:** Las señales de prevención se dimensionan de acuerdo al tipo de vía. (Ver figura 20).

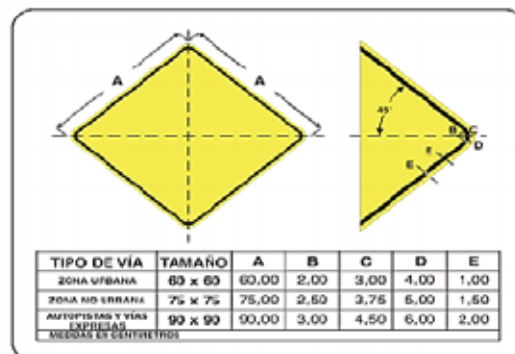


Figura 20: Diseño y dimensiones de las señales de prevención.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

- **Clasificación**
- Señales indicativas de curva y condiciones geométricas de la vía (P1)
- Señales de condiciones físicas de la vía (P2)
- Señales de intersección con otras vías (P3)
- Señales de características operativas de la vía (P4)
- Señales de situaciones especiales (P5)
- Señales con mensajes de texto de prevención (P6)



Figura 21: Resumen de señales de prevención.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

2.2.25 Drenajes

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

El exceso de agua u otros fluidos en los suelos o en la estructura de una carretera, afecta sus propiedades geomecánicas, los mecanismos de transferencia de carga, presiones de poros, sub-presiones de flujos, presiones hidrostáticas, e incrementa la susceptibilidad a los cambios volumétricos.

2.2.26 Clasificación de los drenajes

Drenaje Transversal: Encauzan las aguas para atravesar la vía de comunicación y que la descarguen en los cursos de agua que esta cruza (*Ver Figura 22*). Las alcantarillas y puentes son las obras de drenaje transversal más representativas de este tipo de drenajes. Al permitir que las aguas cuyo escurrimiento natural ha sido interferido por la vía. Esta sin producir socavaciones ni erosionar los terraplenes, están cumpliendo fundamentalmente la función básica, sin embargo,

cumplen también una función complementaria al impedir que las aguas excedan unos límites de inundación aceptables para garantizar el tránsito de vehículos. Por lo general, el cruce se realiza de manera perpendicular al eje y transportan el aporte de la cuenca que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo.

Las alternativas de drenaje transversal son fundamentalmente tres:

- Alcantarillas
- Badenes
- Puentes o pontones

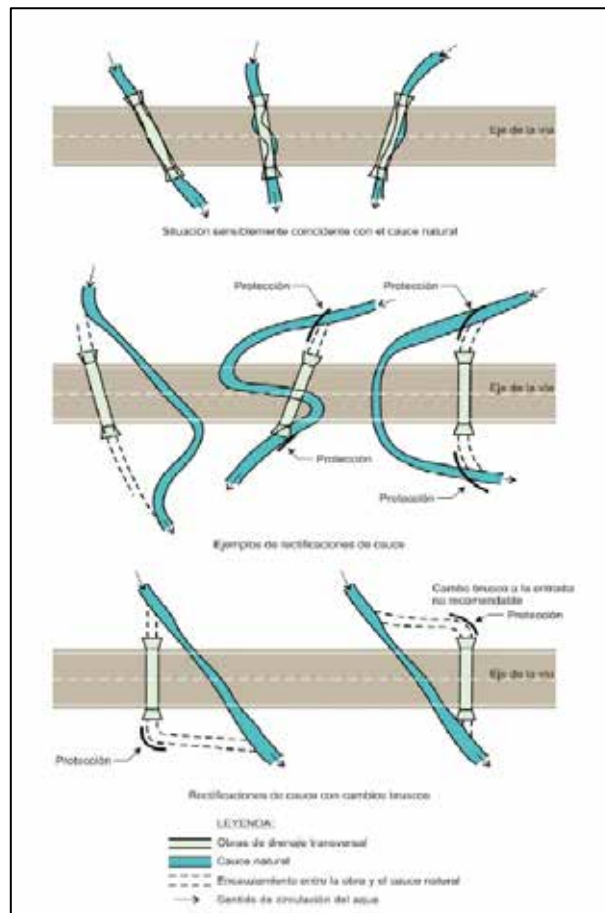


Figura 22: Drenaje Transversal de Vía

Fuente: http://www.carreteros.org/normativa/drenaje/5_2ic2016/apartados/4.htm

Drenaje Longitudinal: Comprende todas aquellas obras que, en dirección paralela a la vía, van recogiendo el escurrimiento superficial proveniente de ella, de sus taludes y de los terrenos adyacentes (*Ver Figura 23*). Las Torrenteras, cunetas y canales y zanjas interceptoras son obras típicas de drenaje longitudinal. Estos elementos cumplen primordialmente la función complementaria al concentrar el escurrimiento de las aguas sin reducir excesivamente la capacidad de las vías, además cumplen con la función básica de al impedir que las aguas se desborden sobre los cortes y terraplenes produciendo cárcavas que por erosión regresiva pueden poner en peligro la vía.



Figura 23: Drenaje Longitudinal de Vía

Fuente: <http://www.mcfobraspublicas.es/servicios/drenajes>

- **Sub-drenajes:** Son obras hidráulicas que recogen, conducen y descargan fuera de la vía tanto las aguas subterráneas como aquellas infiltradas a través de los poros, grietas del pavimento y de las juntas de construcción (*Ver*

Figura 24). Este tipo de obras ayudan a mantener secos los pavimentos, garantizando mayor seguridad al tránsito vehicular.

El diseño de los sistemas de subdrenaje es complejo debido a que la mayoría de los taludes no son homogéneos desde el punto de vista del drenaje subterráneo y es muy difícil aplicar principios sencillos en el diseño de obras de subdrenaje. El movimiento de las aguas en los taludes por lo general, es irregular y complejo.

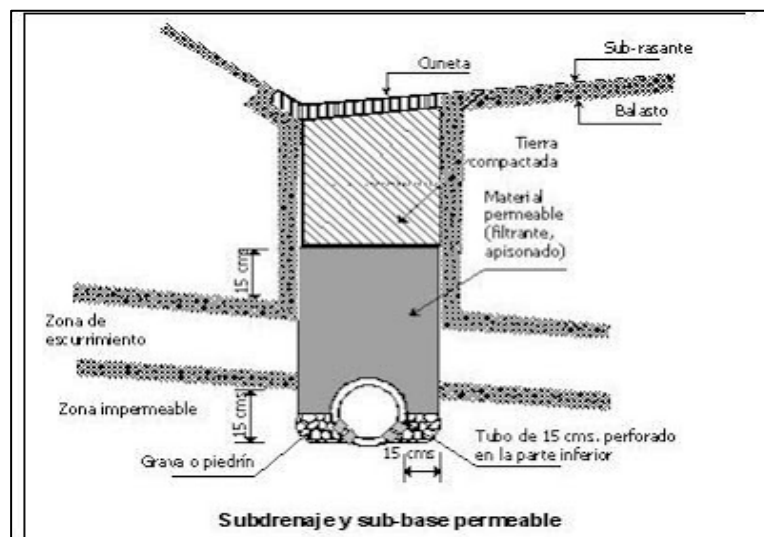


Figura 24: Sub-Drenaje

Fuente: <http://mantenimientocarreterasvias.blogspot.com/>

2.2.27 Tipos de estructuras de drenaje.

- **Alcantarillas:** Conducto de drenaje transversal, sea de sección circular, abovedada o rectangular, sea construida de metal o concreto armado, con dimensiones que resultan relativamente pequeñas al compararlas con las de la vía que *atraviesan* (*Ver Figura 25*)

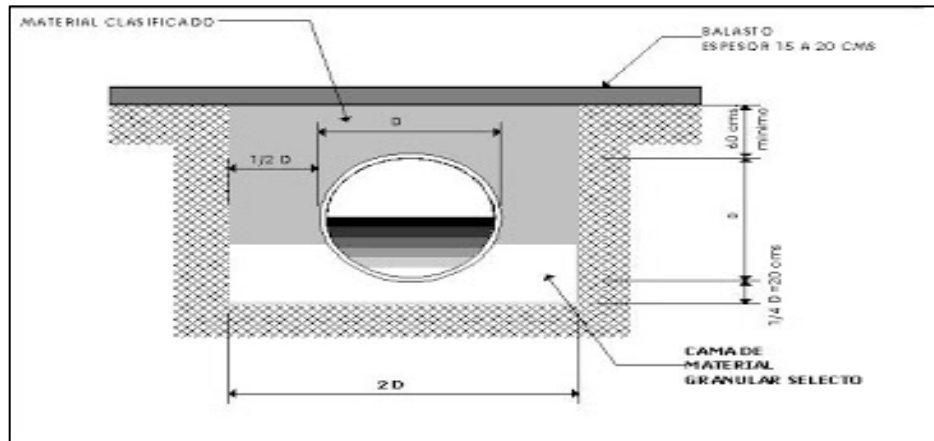


Figura 25: Alcantarilla

Fuente: <http://mantenimientocarreterasvias.blogspot.com/>

- **Sumideros de Ventana:** Son elementos de drenaje que, generalmente se utilizan cuando se quieren captar las aguas que escurren adosadas a los brocales de las vías (*Ver Figura 26*). Su capacidad está determinada por la profundidad del flujo de aproximación y por las características geométricas de la obra propiamente dicha, que son los factores que originan las fuerzas de aceleración necesarias para lograr la desviación lateral y permitir así la interceptación total o parcial del escurrimiento superficial.
- **Sumideros de Reja:** Estos elementos realizan la interceptación de las aguas mediante una apertura de donde caigan libremente, es uno de los más recomendables para captación del escurrimiento superficial, siempre y cuando esa apertura no resulte objetable ni peligrosa para el tráfico de vehículos y peatones (*Ver Figura 26*). Por ello es que, por lo general, la apertura se encuentra protegida por rejas fabricadas con pletinas metálicas separadas, para lograr mayor captación e impedir que a través de ellas pasen objetos o se constituyan peligros para el tráfico de vehículos.
- **Sumideros Especiales o Mixtos:** Son elementos que se combinan utilizando un sumidero de ventana y un sumidero de reja para aumentar la capacidad de interceptación de las aguas sin aumentar notablemente el costo de la

estructura, se usan generalmente para asegurar la capacidad necesaria en caso de posible obstrucción de los sumideros de reja (*Ver Figura 26*).

- **Cunetas:** son canalizaciones que se colocan en el borde externo del hombrillo, tiene por objeto recoger las aguas superficiales de la calzada y las que puedan escurrir por el talud. Las cunetas pueden ser de tierra o revestidas de concreto.

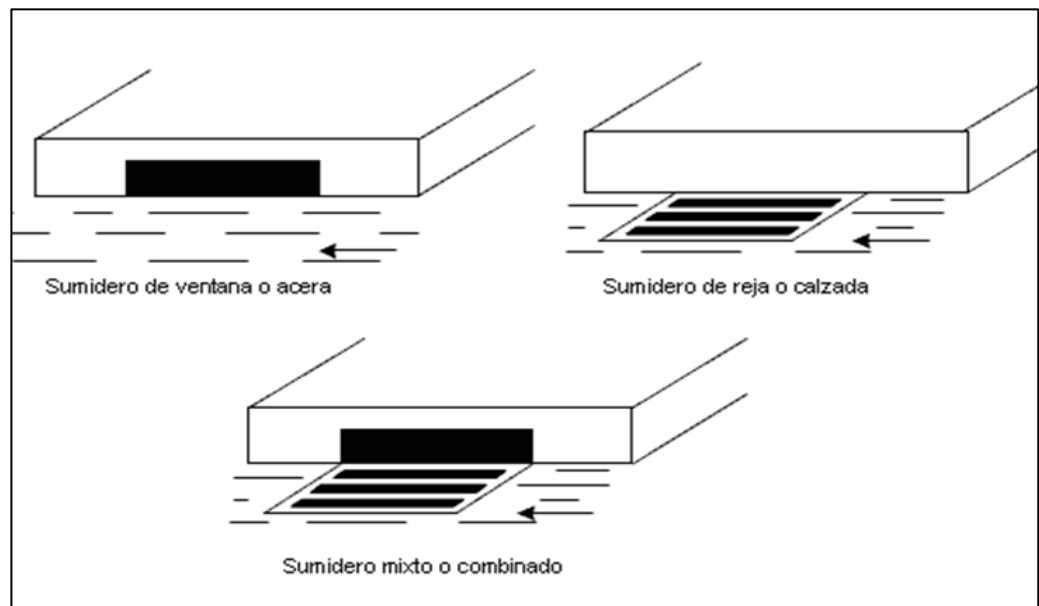


Figura 26: Tipos de Sumideros

Fuente: <https://www.ingenierocivilinfo.com/>

- **Torrenteras:** Son elementos que pertenecen al sistema de drenajes, no son más que una serie de caídas en forma escalonada que, si su dimensionamiento es adecuado, logran reducir la energía cinética de las aguas (*Ver Figura 27*). Una de las desventajas de estas es que pocas veces se puede lograr que la longitud de huella de cada escalón sea suficiente como para absorber la energía adicional adquirida en su correspondiente contrahuella por este motivo generalmente exceden con frecuencia su capacidad de drenaje.



Figura 27: Torreteras con elementos Prefabricados

Fuente: Deslizamiento: Técnicas de Remedición, CAPITUL II- Obras de drenaje y Subdrenaje

2.2.28 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 retrorreflectivas, 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. (*Ver Figura 28*)

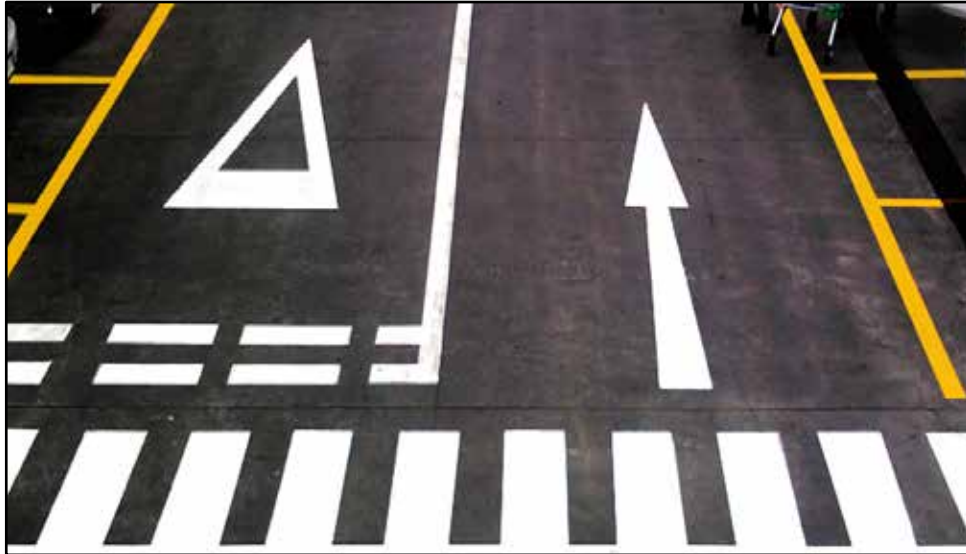


Figura 28: Demarcaciones Viales

Fuente: Hometec- Demarcación y Señalética Vial

2.2.29 Intersecciones

Se denomina intersección el área donde concurren 2 o más vías. En dicha área, ocurre una disposición de los canales de circulación en los cuales los vehículos se mueven, cambian de dirección y se entrecruzan. Cada calzada que concurre a una intersección, en forma convergente o divergente, se denomina rama. En las ramas, el tránsito circula generalmente en ambos sentidos.

2.2.30 Dispositivos Rotatorios

Los dispositivos rotatorios o redomas, son un tipo especial de intersección, intermedio entre los dispositivos a nivel canalizados y los distribuidores de tránsito. Se caracterizan por suprimir los cruces directos e izquierdos, sustituyendolos por maniobras convergentes y divergentes alrededor de una isla central. En general, las redomas se conforman según el siguiente esquema (*Ver Figura 29*).

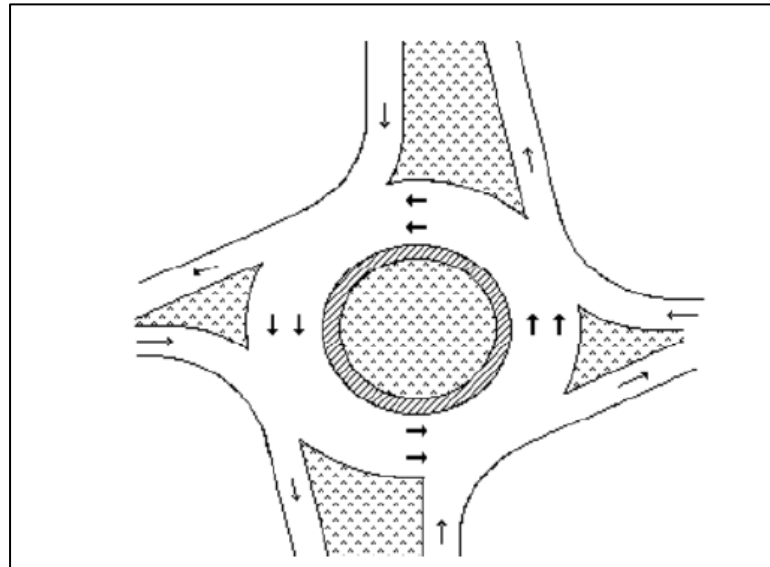


Figura 29: Dispositivo Rotatorio (Redoma).

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

2.2.31 Iluminación Vial

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. Un alumbrado satisfactorio debe ser continuo y uniforme para que el conductor tenga la facilidad de distinguir con certeza y con todo detalle, el camino que tiene frente a él y sus alrededores aún sin el uso de los faros del automóvil, teniendo el tiempo necesario para efectuar las maniobras necesarias para la prevención de cualquier situación que le ponga en peligro a sí mismo o a otros conductores, y también para la apreciación de todas y cada una de las señales de tránsito, además de dotar de confort visual mientras conduce.

2.2.32 Semáforos.

Son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de los vehículos, bicicletas y peatones, asignando el derecho de paso o prelación secuencialmente. Los semáforos son de gran importancia en las ciudades porque permiten regular el flujo de vehículos facilitando el orden y la seguridad de los

habitantes. Escobar (2015), la ubicación y programación de los semáforos se realiza tomando en cuenta la importancia de las vías y los volúmenes de vehículos que se mueven por ellas, de acuerdo a esto, los tiempos de estos dispositivos en una intersección pueden ir variando.

Actualmente los semáforos son una solución de movilidad, los expertos analizan constantemente las vías, intersecciones, el número de carros y peatones que circulan por ella; con el fin de determinar la duración de cada luz.

- **Semáforos Peatonales:**

Comúnmente llamados semáforos para peatones (Ver Figura 30), regulan el tránsito de peatones en intersecciones donde se registra un alto volumen peatonal, se deben colocar en coordinación con los semáforos para vehículos. Los semáforos para peatones se deben instalar cuando se satisfagan uno o más de los siguientes requisitos:

Cuando el semáforo para el control de tránsito de vehículos se encuentra instalado bajo una condición de volumen peatonal.

En el caso de que los peatones crucen una parte de la calle desde una zona de seguridad o hacia ella durante un cierto intervalo en el que no les está permitido cruzar en otra parte de la calle.

Cuando el intervalo mínimo de luz verde para vehículos es menor que el tiempo para el cruce de peatones.



Figura 30: Dispositivo vial (semáforo peatonal)

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

2.2.32 Seguridad Vial

Se entiende por seguridad en una vía, todas aquellas condiciones implantadas en ella que favorezcan las posibilidades de un conductor para terminar su viaje sin accidentes o, en el caso de sufrirlo, pueda salir de él con menos daños, de acuerdo a las circunstancias. Por consiguiente, las medidas de seguridad que se contemplen en el diseño de la vía, deben poder tolerar pequeños errores del conductor o accidentes menores sin que se produzcan daños de consideración.

2.2.33. Movilidad Sostenible.

La sostenibilidad va más allá de la cualidad de sostenible, haciendo referencia a las características del desarrollo sostenible definidas por primera vez por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU (1987, citada en Cordero, 2016): “Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (p.23). Así pues, la sostenibilidad implica cubrir las necesidades presentes teniendo interés en la posteridad.

De forma que, 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; indicó que se comprometía “A lograr el desarrollo sostenible en sus tres dimensiones —económica, social y ambiental— de forma equilibrada e integrada.”(p.3). En este sentido dichos pilares se manifiestan como tres elementos que, 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.

A partir de allí, el World Business Council for Sustainable Development (2001) define la movilidad sostenible como “La capacidad para satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar y establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos básicos actuales o del futuro” (p.2); es decir que debe comprender un conjunto de estructuras,

señalizaciones, modos de transporte, usuarios y entorno físico que promuevan la preservación del ambiente conforme se lleven a cabo las actividades de movilización, acceso y todas aquellas otras que se deriven de la vida en comunidad. Entonces, la movilidad sostenible se manifestó como una variable a desarrollar en el presente proyecto de investigación, a partir de una rehabilitación vial que representase una alternativa de mejorar la movilidad que favorece a la preservación ambiental.

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 127 y 128 1999

Artículo 127:

“Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia”.

Artículo 128:

“El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento”.

Dicho de otra manera, es una obligación tanto del estado y con la colaboración de la sociedad, garantizar que todos vivamos en un ambiente libre de contaminación,

para beneficiar los diferentes factores del ambiente y mantener la salud del ser humano en condiciones favorables, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Norma Venezolana COVENIN 2000-87, Sector Construcción. Edificaciones. Codificación y Mediciones, Parte 1: Carreteras, Capítulo U7: Vialidad

“Comprende los materiales, maquinarias, herramientas y mano de obra necesaria para la total y completa ejecución de las bases y sub – bases correspondientes a las obras de vialidad dentro del urbanismo conforme a los planos y especificaciones del proyecto. De igual forma incluye los trabajos de concreto armado o no armado correspondiente a Pavimentos de Concreto, tomando en cuenta el acero y otros materiales de refuerzo”.

Específica lo referente a los materiales, equipos y procedimientos requeridos para la correcta ejecución de proyectos de carretera, abarcando las operaciones de preparación previa, construcción de las distintas obras de arte y construcción de la estructura vial propiamente dicha y sus obras complementarias, como barandas, defensas y cercas.

Ley Forestal de Suelos y Aguas, Artículo 17 y 19 del Capítulo II, Zonas Protectoras (1966).

Declara como zonas protectoras a todas aquellas áreas que se encuentran en contorno de un manantial o del nacimiento de cualquier corriente de agua, dejando una zona mínima de 25.00 metros libres respecto a ambos márgenes de cuerpos de agua no navegables, quedando allí prohibida la ejecución de actividades de carácter agropecuario o destrucción de vegetación.

Plan de Desarrollo Urbano Local

El plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) es una herramienta de planificación para organizar el entorno urbano, orientado a un desarrollo articulado, coherente y concentrado, donde se pueda reflejar un equilibrio existente entre las actividades y los servicios necesarios.

Tiene como objetivo principal proponer una ruta que origine en el Municipio un desarrollo óptimo para las futuras generaciones, basado en lineamientos estratégicos enfocados en elevar la calidad de vida de la comunidad. Contiene información municipal sobre aspectos importantes tales como: geología, hidrología, riesgo sísmico, demografía, calidad de los suelos, uso de la tierra, servicios públicos, vivienda, equipamientos urbanos, vialidad, movilidad y transporte, entre otros.

2.4 Definición de los términos básicos

A continuación, se presenta una serie de términos básicos, técnicos y teóricos no propios del autor, a fin, de garantizar al lector una mejor interpretación sobre el tema desarrollado en la presente investigación.

Acera: Parte de la calle o vía destinada al tránsito de peatones.

Afectación Vial: Franja de Terreno que debe ser prevista en el proyecto de una obra o urbanismo para ampliación, construcción o modificación de una vía.

Ampliación: Es cualquier obra que signifique el aumento del área de construcción de una edificación existente.

Ancho de calzada: Es la distancia entre los bordes interiores (sobre la vía) de los brocales de una calle o vía.

Ancho de vía: Es la dimensión total del perfil vial construido, incluyendo zona verde y acera.

Asfalto: Es la mezcla de Brea que es un material viscoso, pegajoso y de color plomo (gris oscuro) con arena o gravilla para pavimentar caminos y como revestimiento impermeabilizante de muros y tejados.

Avenida: Vía peatonal de la corona de una calle destinada al tránsito de personas, generalmente comprendida entre la vía de circulación de vehículos y el alineamiento de las propiedades.

Bache: Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada.

Base: Constituye la capa intermedia entre la sub-base y la carpeta de rodadura, utiliza materiales granulares de excelente gradación.

Boca de visita: Es una estructura vertical hecha generalmente en concreto que tiene como principal función dar paso al personal capacitado para realizar labores de inspección y mantenimiento en colectores del sistema de alcantarillado, drenajes o sub-drenajes.

Bombeo: Inclinación transversal que se construye en las zonas en tangente a cada lado del eje de la plataforma de una carretera con la finalidad de facilitar el drenaje lateral de la vía.

Boulevard: Un boulevard o bulevar, en definitiva, es un elemento urbano en forma de avenida ancha y arbolada, en muchas ocasiones son sitios propicios para el comercio, generalmente minorista.

Brocal: Borde principal de la acera u otro elemento que los separa de la calzada.

Calle: Es un espacio urbano lineal que permite la circulación de personas y, en su caso, vehículos, y que da acceso a los edificios y solares que se encuentran a ambos lados.

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

Carpeta asfáltica: Capa o conjunto de capas constituida por un material pétreo y un producto asfáltico.

Carril: Es la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas. Los conjuntos de los carriles de una carretera forman la calzada.

Carretera: Vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

Carril: Es la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas.

Coordenadas: Ubicación espacial de un punto determinado que se basa en la representación ortogonal, medición de ángulos y medición de distancias desde un punto de origen, hasta proyección del punto sobre cada eje.

Cota: Es el valor en números que, en los mapas, se le asigna a un punto específico en el plano para determinar la altitud a la que se encuentra, medida en metros sobre nivel del mar (msnm).

Cuneta: Es una zanja o canal que se abre a los lados de las vías terrestres de comunicación (caminos, carreteras, autovías...) y que, debido a su menor nivel, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños o inundaciones

Dispositivo Vial: Se denominan dispositivos de control del tránsito, a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo, que se colocan sobre o adyacente a las calles y carreteras por una autoridad pública, para prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas.

Falla: Condición que se desarrolla en la estructura de un pavimento cuando, por efecto de las cargas recibidas, el mismo pierde total o parcialmente su capacidad de servicio.

Flexibilidad: Propiedad de un pavimento asfáltico para ajustarse a asentamientos en la fundación. Generalmente, un alto contenido de asfalto mejora la flexibilidad de una mezcla.

Gestión vial: Es la acción de administrar la infraestructura vial del sistema nacional de carreteras, a través de funciones de planeamiento, ejecución, mantenimiento y operación, incluyendo aquellas relacionadas con la preservación de la integridad física del derecho de vía.

Grieta: Fractura, de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 milímetros, pudiendo ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

Hombriillo: Porción o franja longitudinal pavimentada o no, contigua a la calzada (no incluida en ésta), no destinada al uso de vehículos automóviles más que en circunstancias excepcionales.

Intersección: Espacio donde dos o más vías se cruzan; comprende el área necesaria para facilitar el movimiento de vehículos.

Isla: Es una franja divisoria situada en mitad de una carretera que tiene la finalidad de separar físicamente los dos sentidos del tráfico, impidiendo el paso entre carriles de dirección contraria.

Pendiente: Inclinación que presenta una superficie en referencia al plano horizontal, conforme avanza en una dirección dada.

Proyecto: Conjunto de actividades que se ejecutan para un determinado fin, a través de un lapso de tiempo establecido.

Rasante: Es el alineamiento vertical que define las cotas de la superficie acabada del pavimento, referidas a un eje definido.

Rehabilitación: Es el acondicionamiento de las características espaciales y morfológicas de la edificación.

Reparación: Toda obra destinada a enmendar cualquier deterioro sufrido por una edificación.

Semaforización: Es uno de los sistemas que permiten organizar la movilidad. Ofrece beneficios a conductores de carros y motocicletas, a ciclistas y peatones. El sistema está orientado a mejorar el tráfico, la accesibilidad a ciertas zonas y, principalmente, brindar seguridad.

Superestructura: Es la parte de una construcción que está por encima del nivel del suelo.

Vía: Espacio destinado para el tránsito de vehículos.

Vía local: Vías de carácter regional, que reúnen el tránsito proveniente de los ramales y Subramales y lo dirigen a las vías troncales.

Vía troncal: Vías que contribuyen al desarrollo económico y la integración nacional, a partir de la conexión entre los centros poblados de mayor importancia del país y de los mismos con países vecinos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En la construcción de un proyecto es indispensable el desarrollo del marco metodológico, puesto que este es el que contiene todo los procesos y pasos a seguir para la recolección, ordenamiento y presentación de los resultados, este a su vez es la estructura metódica fundamental de la investigación. Al respecto se plantea que “Toda investigación requiere de orientaciones que le permitan al investigador prever y planificar la forma cómo va a recoger los datos necesarios para dar respuesta al enunciado holopráxico”. (Hurtado, 2000; 144).

3.1 Tipo de investigación

Es preciso tener en cuenta el tipo de investigación a realizar ya que existen muchas estrategias para su procedimiento metodológico. Esto se refiere al tipo de estudio que se llevará a cabo con la finalidad de recoger los fundamentos necesarios de la investigación, tal es el caso de las investigaciones de Campo, Documental, y Proyecto Factible. Lo cual el Manual de trabajo de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Experimental Libertador, (UPEL, 2005) dispone que:

“La modalidad de proyecto Factible, consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viables para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de la organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”. (p.16).

Así mismo, el presente trabajo de investigación titulado Plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira en el municipio San Diego, Estado Carabobo se considera un tipo de proyecto factible, en la cual se elaborará una propuesta que analizará las variables que influyen dentro del sector en estudio, que junto a una investigación sobre las características actuales de la vialidad del sector permita la presentación de un plan de rehabilitación vial para dar respuesta a la problemática detectada, y así, mejorar la seguridad de los usuarios,

reducir el tiempo de viaje evitando el congestionamiento de vehículos y modernizar el aspecto visual del sector en estudio.

3.2 Diseño de la Investigación.

A través del diseño de la investigación, se desarrolla el plan de acción a seguir durante la ejecución de la misma, además, en él se encuentran implícitas las líneas a seguir para la obtención de un resultado. Por su parte, Altuve y Rivas (1998) asegura que el diseño de una investigación “Es una estrategia general que adopta el investigador como forma de abordar un problema determinado, que permite identificar los pasos que deben seguir para efectuar su estudio” (p. 231).

Otra determinación planteada por Arias (2006), indica 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”. (Pág. 28).

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna, se obtiene información, pero no se alteran las condiciones existentes. De igual forma Arias (2006) define la investigación documental como el proceso basado en la búsqueda e interpretación de datos secundarios por otros investigadores en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas.

Bajo estas hipótesis se establece que la siguiente investigación utilizó un diseño de campo para poder observar la situación actual de la vialidad en el Sector del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo. Y a su vez, se realizará una investigación documental sobre los proyectos o escritos referentes al proyecto a presentar.

3.3 Nivel de la Investigación

Según Arias (2006), el nivel de la investigación “Se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23).

Al referirse al nivel de investigación, se establece:

“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.” (Arias, 2006, p.24).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), una investigación es descriptiva cuando busca especificar aquellas propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno o proyecto que se analice; a su vez describe las tendencias de un determinado grupo o población en un tiempo y espacio específico.

Así pues, el tipo de investigación a desarrollar en este estudio será descriptivo, el cual es utilizado para describir las características del objeto de estudio con base en datos obtenidos de los mismos por medio de la observación, sobre este tipo de investigación que estudiará de manera independiente cada variable que intervenga dando como resultado un plan de rehabilitación vial en el tramo de la calle Cumaca del pueblo de San Diego.

3.4 Población y Muestra

Wigodski (2010), a la hora de realizar un trabajo de investigación es vital entender los conceptos de Población y Muestra, la primera es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y momento determinado, para seleccionar la población hay que tomar en cuenta ciertos parámetros esenciales como la homogeneidad, el tiempo, el espacio y la cantidad. En cuanto a la Muestra, es un subconjunto fielmente representativo de la población; hay diferentes tipos de muestreo y cada uno de ellos dependerá de la calidad y cuán representativo se quiere obtener el estudio de la población. Al seleccionar una muestra lo que se hace es estudiar una parte de la población, pero que la misma sea lo suficientemente representativa para que pueda generalizarse con seguridad.

A partir de esto la población como unidad de estudio a trabajar se ubica en el Municipio de San Diego, y está conformada por las vías que existen en el Pueblo de San Diego, Edo. Carabobo, Mientras que la muestra está conformada por la vía de la

calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la madeira en el municipio San Diego, estado Carabobo.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Una técnica e instrumentos de recolección de datos están definidos como, “El procedimiento o forma particular de obtener datos o información, A su vez, especifica un instrumento como cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (Arias, 2006; 67)

Es decir, todas las formas en que se pueden obtener los datos necesarios para desarrollar el proceso de investigación. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado, cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar y cada una de ellas establece sus herramientas, instrumentos o medios que a continuación se detallaran:

3.5.1 Observación Directa

Arias, (2006) señala que la observación “Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (P.69).

El método de observación se realizará al momento de realizar los conteos vehiculares en las intersecciones críticas del sector. Además, se empleará el uso de una cámara fotográfica con la finalidad de recopilar información sobre la ubicación, dimensión, y evidencia de los defectos y fenómenos viales asociados al problema que se expone en la calle la Cumaca desde la intersección Tejerías hasta la calle Madeira del Municipio San Diego Estado Carabobo.

3.5.2. 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

llevará a cabo la inspección de estructuras viales el municipio San Diego del Estado Carabobo, validado por juicio de expertos en distintos campos de la ingeniería civil para realizar un diagnóstico de las condiciones de las estructuras viales existentes en el tramo de estudio.

3.5.3 conteo Vehicular Visual.

El conteo vehicular o aforo vehicular, es contar el número de vehículos que pasan por una vía, diferenciando su sentido de circulación, y que clase de vehículo es, en un período de tiempo determinado.

Dicho esto, para que exista más exactitud, lo ideal es contar con un equipo automatizado, ya que aseguran una alta precisión, sin embargo, este método de conteo de observación directa es de confiar independientemente del tipo de vehículo en circulación, livianos, vehículos pesados, unidades de transporte público, motos, bicicletas, cargas pesada, etc. (Normas para el Proyecto de Carreteras, 1997, p.25), para el conteo vehicular visual, recomiendan para la evaluación un periodo mínimo de un año de observación con la finalidad de considerar todos los casos posibles que puedan presentarse, sin embargo, esta norma también aclara que, en caso de no poder obtener los registros en ese periodo de tiempo, se pueden trabajar en lapsos menores.

Corredor (2010), indica que para este tipo de conteo vehicular, se pueden hacer registros en una semana de un día laboral (día de semana) y un día del fin de semana (sábado o domingo) en fracciones de 15 minutos, en tres lapsos de las horas picos (7:00am - 8:00am, 12:-:00pm – 1:00pm y 5:00pm - 6:00pm); donde el resultado para una hora será el volumen de Hora pico.

3.5.4 Planilla de Inspección

De igual manera se recolectará información escrita a través de un instrumento (una planilla de inspección vial) elaborado por los investigadores, para evidenciar los fenómenos asociados a la problemática. Este instrumento permitirá a los investigadores plasmar en un registro de forma clara y precisa toda la información obtenida para facilitar su posterior análisis.

3.6 Técnicas de Análisis de Datos.

Arias (2012), consiste en la realización de operaciones que el investigador aplicará a los datos obtenidos, con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto. Son herramientas útiles para organizar, describir y analizar los datos recogidos con los instrumentos de investigación. Con base al enfoque cuantitativo del presente Trabajo de Grado, se aplicaron las siguientes técnicas de análisis:

3.6.1. Google Earth Pro

Es una aplicación desarrollada por Google, fue creada en el año 2001, antes de ser adquirida por Google en el año 2004. El mapa de Google Earth está compuesto por una superposición de imágenes obtenidas por imágenes satelitales, fotografías aéreas, información geográfica proveniente de modelos de datos SIG de todo el mundo y modelos creados por computadora, permitiendo visualizar la cartografía, explorar imágenes de satélite de todo el planeta, así como edificios en 3D e imágenes en relieve de cientos de ciudades. Dicho software permitirá conocer datos como elevaciones, áreas, imágenes satelitales y perfiles longitudinales del proyecto.

3.6.2. Autodesk Civil 3D

Es una aplicación desarrollada por Autodesk en el año 2019 que tiene como objetivo ser un software de diseño de ingeniería civil compatible con BIM (modelado de información para la construcción, en español) con características integradas para mejorar el dibujo, el diseño y la documentación de construcción de obras civiles. Las características de Civil 3D son compatibles con una variedad de proyectos de infraestructura civil, incluidos ferrocarriles, carreteras y autopistas, desarrollo de terrenos, aeropuertos, drenaje pluvial y sanitario, y estructuras civiles.

Dichos beneficios mejoran la productividad del proyecto, permitiendo la automatización de los cálculos, el diseño de intersecciones, redomas o cualquier otro elemento necesario para la ejecución del mismo.

3.6.3. AutoCAD 2017.

Es un software de Diseño CAD desarrollado por la empresa Autodesk, cuya versión original fue introducida al mercado en 1982; la versión 21.0 de 2017 (desarrollada en el año 2016) 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, tal como CAD-Earth.

3.6.4. SketchUp 2016

SketchUp (anteriormente Google SketchUp) es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras. Es utilizado para el modelado de entornos de planificación urbana, arquitectura, ingeniería civil, etc. Es un programa desarrollado por Last Software, empresa adquirida por Google en 2006

Este programa nos permitió realizar los diseños en 3D de forma sencilla, y además permite conceptualizar y modelar imágenes en 3D de la propuesta vial, paradas, áreas verdes, boulevard, demarcación etc.

3.6.5 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (Matriz FODA).

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

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

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

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

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

3.7. Fases Metodológicas

Fase I “Diagnóstico del estado actual del tramo vial”

Actividades a Desarrollar:

- Analizar las Características Generales de la Localidad.
- Evaluar la Geometría de la vía: Sección transversal, perfiles etc.
- Estudiar y analizar el PDUL de San Diego.
- Realizar Inspecciones, Conteo Vehicular y Conteo de Árboles.

Fase II “Análisis de los factores que afectan la movilidad el tramo de estudio”

Actividades a Desarrollar:

- Comparar el análisis del PDUL con la Inspección Realizada.
- Evaluar los factores que definen la vialidad.
- Realizar Matriz Foda
- Plantear un sistema de movilidad sustentable

Fase III “Diseño de un Plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo”

Actividades a Desarrollar:

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

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A lo largo de este capítulo se desarrollan los datos obtenidos de los estudios de campo, los cuales son expuestos para elaborar el Modelo de rehabilitación planteado, se considera como base de estudio a la calle Cumaca, desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

4.1 Fase I: Diagnóstico del Estado Actual del Tramo vial.

En cuanto a llevar a cabo esta fase, fue necesario visitar la zona de estudio, en la cual se evaluaron distintos aspectos a través de una inspección vial, donde se tomó en cuenta el estado y condición actual de la vialidad, existencia de alumbrado, señalización y demarcación en el tramo de estudio, con el propósito de desarrollar una rehabilitación vial que pueda adaptarse a las características de la zona donde se planteó dicho proyecto.

4.1.1 Descripción del Tramo en Estudio

San Diego, (antiguo pueblo de San Diego de Alcalá o también llamado Pueblo de San Diego), es una población venezolana, capital del Municipio San Diego en el Estado Carabobo, en la Región Central de Venezuela. Junto con el municipio Libertador, el municipio Los Guayos, el municipio Naguanagua y el municipio Valencia. Está ubicada al norte del Lago de Valencia, teniendo una población para el 2014 de 122.893 habitantes.

Es considerado como un municipio modelo de Venezuela y uno de los mejores del Estado Carabobo, debido a su desarrollo urbanístico, comercial e industrial, así como la infraestructura y su nivel de seguridad ciudadana. Sus

coordenadas geográficas son 10°15'14"N y 68°00'39"O. Siendo sus límites los siguientes:

Al norte: Municipio Puerto Cabello

Al sur: Municipio Los Guayos y Municipio Valencia

Al este: Municipio Guacara

Al oeste: Municipio Naguanagua y Municipio Valencia.

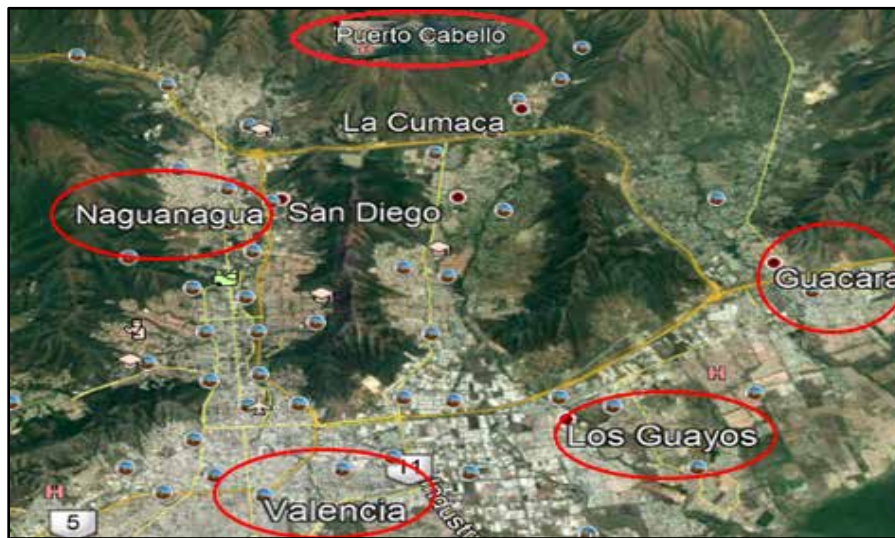


Figura 31: Límites del Municipio San Diego.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. / Google Earth (2020)

Gracias a su ubicación geográfica, el Municipio cuenta con una localización privilegiada debido al fácil acceso al sistema de carreteras y vías que lo circundan: La variante Yagua-Bárbula por el Norte y la Autopista Regional del Centro por el Sur.

El casco viejo de San Diego o Pueblo de San Diego por su parte, Está ubicado alrededor de la iglesia principal (La Iglesia colonial del Pueblo de San Diego), está comprendido por calles longitudinales (Calle Páez, Calle Valencia, Calle la Cumaca y Calle Ricaurte) y por calles transversales (Calle Tejerías, Calle La Capilla, Calle España, Calle Anzoátegui, Calle Rondón, Calle La Torre, Calle El Silencio, Calle Bermúdez, Calle Negro Primero y Calle Mercedes).

Contiene construcciones coloniales de interés, este a su vez se divide en zona Norte y zona Sur, dichas zonas separadas por la calle Rondón. (Ver Figura N°32)



Figura 32: Vista Aérea de las Zonas del Pueblo de San Diego

Fuente: Flores, B.-Fernández, L./ Google Earth (2020)

- **Topografía**

Presenta relieve montañoso que ha originado valles de piedemonte con pendiente dominante en un rango de 3-6%, perteneciente a la depresión tectónica del Lago de Valencia. Nuestro tramo en estudio consta de una elevación promedio de 481 m y una pendiente media de 1%.

- **Relieve**

Se puede apreciar un relieve combinado con montañas formadas por los cerros Dique y Cambural pertenecientes al parque nacional San Esteban al norte, el cerro Montemayor al este y al sur-oeste una zona de planos inclinados.

- **Clima**

Esta zona en particular presenta, en el área montañosa una precipitación promedio anual de 1500 mm³, mientras que en el valle es de unos 900 mm³ a 1300

mm3 obedeciendo de esta manera al fenómeno climático “Isla de Calor” puesto que es evidente la presencia de población en la zona baja del municipio.

- **Vegetación**

La cobertura vegetal es baja (herbácea) donde se puede observar el bosque ombrófilo sub móntanos estacionales. Bosque de dos a tres estratos arbóreos, densos, de altura media, degradado y ocupando laderas entre 600 y 800 msnm; la planicie lacustre está completamente utilizada para actividades urbanas e industriales estables, por lo que la vegetación natural está ampliamente reducida.

- **Hidrología**

La zona presenta dos ríos de régimen permanente que son el río San Diego y el río Cupira quebradas afluentes a dichos ríos de régimen intermitente.

4.1.2 Zonificación

Para el análisis del tipo de suelos, que radica actualmente en el tramo de la calle Cumaca, comprendido entre la intersección de las Tejerías y la Madeira se realizó una inspección visual directa en el Tramo con apoyo del uso del programa satelital Google Earth y en el “Plan de Desarrollo Urbano Local” (PDUL) El tramo de estudio se encuentra ubicado dentro del Municipio San Diego, Estado Carabobo, constituyéndose por

§ **Zonas Residenciales:**

- **Vivienda unifamiliar:** Una edificación donde existe solo una (1) unidad de vivienda.
- **Vivienda Multifamiliar:** Es un edificación donde se agrupan tres o más viviendas independientes

§ **Zonas Comerciales:**

- **Comercio Vecinal (CV):** Es aquel apto para mezclarse con el uso residencial, el mismo está restringido a un área limitada a la planta baja de las viviendas, en las que se permite ésta zonificación

- **Comercio Primario (C-1):** En esta área se permiten las instalaciones necesarias para la prestación de servicios y venta al detal de artículos de abastecimiento diario, en una zona residencial a una distancia peatonal.
 - **Comercio Intermedio (C-2):** Es la zona en la que se permite las instalaciones necesarias para la prestación de servicios y ventas al detal de los artículos de abastecimiento periódico en zonas residenciales a escala vehicular.
- § **Zona Educativa:** Corresponde al área en que se permiten el uso de edificaciones educacionales para los niveles de maternal, preescolar, básica, y diversificada, técnico y superior tanto públicas como privadas
- § **Zona Asociaciones y Clubes –AC:** Es el comercio dedicado a centros de recreación y esparcimiento de los habitantes del Municipio San Diego, pero que también extienden su área de influencia al resto del Área Metropolitana de Valencia.

A continuación se muestra el uso de suelo del tramo en estudio, en este caso de la calle la Cumaca entre la intersección de las Tejerías hasta la madeira del Pueblo de San Diego (*Ver Figura N°33*).

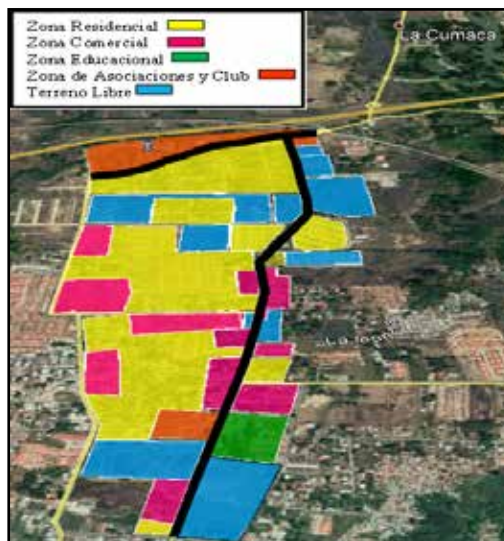


Figura 33: Uso actual del Suelo

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

Una vez realizado el estudio de zonificación del tramo, se pudo observar que la zona se cataloga en su mayoría como residencial y comercial, además de presentar un gran porcentaje de terrenos vacíos. A continuación se presenta un gráfico que representa el porcentaje de los distintos usos de suelos visualizados (*Ver Gráfico N° 1*).

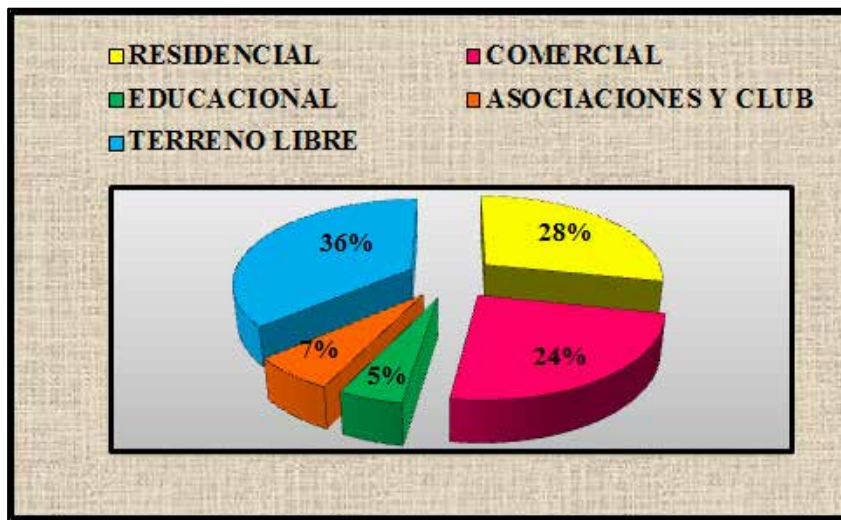


Gráfico N°1: Zonificación del Tramo en Estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

4.1.3 Puntos de interés.

En relación con los diferentes puntos de interés, Ubicado en el pueblo de San Diego, específicamente en la Calle Cumaca podemos destacar en el ámbito recreativo, deportivo y educacional, los siguientes lugares:

§ Colegio Militar “Los Próceres”

Posee un área de 5.306m², está ubicado en la calle Cumaca del Pueblo de San Diego, cuyas coordenadas son (10°15'53,17"N; 67°57'1,60"O), Hoy en día, el Liceo, cuenta con educación Básica de 1ro. A 6to. Grado, Bachillerato y Diversificado en mención ciencias. En la actualidad, ya se cuenta con preescolar, con tres aulas, una por cada nivel. (*Ver Figura N°34*).



Figura 34: Ubicación del Liceo militar los Próceres

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

§ Bar Brisas de San Diego

Posee un área de 820 m², está ubicado en la calle Cumaca del Pueblo de San Diego, cuyas coordenadas son (10°15'58,18"N; 67°57'0,92"O), es un bar club que cuenta con los mejores grupos musicales y las mejores bebidas para disfrutar de un fin de semana en familia y amigos. (*Ver Figura N°35*).



Figura 35: Bar Brisas de San Diego

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

§ Centro Social Madeirense

Está ubicado en la calle Madeira del Pueblo de San Diego, cuyas coordenadas son (10°16'41.64"N; 67°57'2.22"O), El cual ofrece a sus miembros la oportunidad de practicar una gran variedad de actividades deportivas, es famoso en la zona por la calidad de sus atletas. Así mismo, proporciona clases de idiomas y actividades culturales. El club cuenta, además de eso, con el Salón Madeira, el Salón Campestre y un salón para eventos familiares; un edificio de actividades; un restaurant; ocho cabañas y cuatro piñateros; campos de tenis, de usos múltiples, fútbol, softball y piscinas, entre otras instalaciones. *(Ver Figura N°36).*

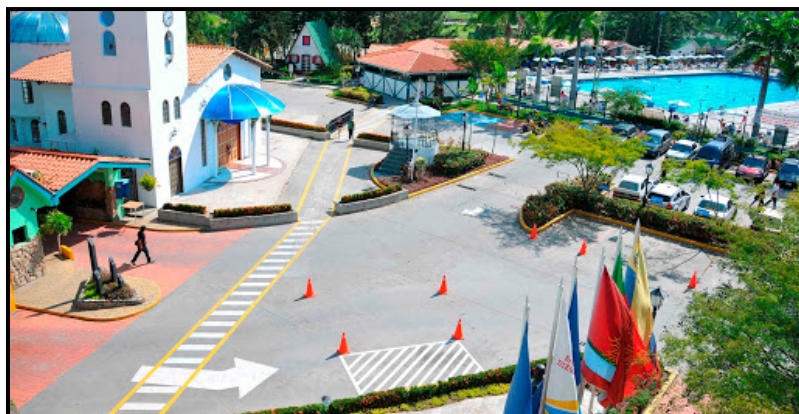


Figura 36: Instalaciones de Centro Social Madeirense

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

Además se encuentran otros sitios de interés de la zona, que no se encuentran en el tramo estudiado pero podría ser ese tramo, una vía de acceso para llegar a dichos lugares, entre ellos se encuentran:

§ Centro de Educación Inicial QUEIPA

Ubicado en la calle Tejerías, entre las calles Páez y Sucre, cuyas coordenadas son (10°15'40,90" N; 67°57' 11,85"O), posee un área de 2.431m². El objetivo de este centro es formar integralmente a la niñez para lograr su realización personal mediante actitudes positivas alimentando sus valores y actividades de conocimientos específicos. *(Ver Figura N°37).*



Figura 37: Instalaciones de Centro de Educación Inicial QUEIPA

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

§ **Universidad Arturo Michelena**

Es un campus universitario orientado a la formación de profesionales en pregrado y postgrado, que buscan el perfeccionamiento en las distintas áreas del quehacer humano, comprometida con la sociedad a la que pertenece, para brindar un servicio social al país y contribuir de forma significativa en el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, ubicado en la Av. Giovanni Nani (A 1 Km. del Distribuidor La Cumaca) - Sector El Polvero - Campus UAM - San Diego - Valencia - Estado Carabobo – Venezuela. . (*Ver Figura N°38*).



Figura 38: Instalaciones de la Universidad Arturo Michelena

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

4.1.4 Estudio de Transporte Urbano en el Tramo en Estudio.

Mediante información recolectada en el sitio web de la alcaldía de San Diego (VIALSANDI), Se realizó un estudio previo del sistema de transporte público existente. Son cinco las cooperativas encargadas de la movilidad en el municipio San Diego, dos de ellas tienen rutas que transitan dentro del tramo en estudio, son las siguientes:

- **Unión Bella Vista:** está en funcionamiento a pesar de la baja cantidad de unidades que la integran. Dentro de la alcaldía de San Diego se encuentran especificados todos sus recorridos, los que abarcan la zona del pueblo de San Diego son (*Ver Tabla N°1*) y (*Ver Figura N°41*).

CODIFICACIÓN DE RUTA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (KM)
SD - 210 – B	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – Pueblo de San Diego – La Josefina II – La Luz – U.AM.	18,4
SD – 211 – B	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – Pueblo de San Diego – Colegio Los Proceres – Via El Polvero – U.AM.	15,52

Tabla N°1: Rutas de la Unión Bella Vista

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.



Figura 41: Rutas de la Unión Bella Vista

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

○ **Unión Esmeralda**

Es la única ruta con sede dentro del municipio San Diego, ubicada en el sector norte del pueblo de San Diego, en la calle Tejerías. Esta cooperativa tiene gran variedad de rutas a usar, aunque por la baja cantidad de unidades en funcionamiento se hace una tarea difícil el poder cumplir con todas, las rutas que actualmente tiene permitido circular dentro de la zona en estudio son las siguientes: *(Ver Tabla N°2) y (Ver Figura N°42).*

CODIFICACIÓN DE RUTA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (KM)
SD – 207	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – UJAP – Pueblo de San Diego – La Josefina I – La Cumaca.	14,90
SD – 208	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – UJAP – Pueblo de San Diego – La Josefina II – U.A.M.	18,68

Tabla N°2: Rutas de la Unión Esmeralda

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.



Figura 42: Rutas de la Unión Esmeralda

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

4.1.5 Aspectos de Movilidad vial

En cuanto al tipo de vialidad, el Plan de Desarrollo Urbano Local del Municipio San Diego establece diferentes tipos de vialidades existentes en la zona como lo son: Vialidad Arterial, Vialidad Expresa, Vialidad Colectora y Vialidad local. En el estudio del PDUL se denomina a la calle la Cumaca como una Vialidad Local (**LOC-43**). Puesto que dicho sistema está integrado por aquellas vías que permiten una mejor vinculación de la vialidad colectora con las áreas residenciales, de servicio y de trabajo, permitiendo dar acceso directamente a la propiedad colindante. Este sistema de vía está totalmente pavimentado, sin embargo, el tramo es variable en cuanto a medidas de calzadas (canales de circulación.)

4.1.6 Inspección vial

Acercas del diagnóstico que se realizó en el tramo de estudio, es importante acotar, que se elaboró mediante una planilla de inspección vial adaptada a las condiciones urbanas del Pueblo de San Diego, donde se utilizó como guía la planilla elaborada por Iván Crialese y Luis Capuzzi, para su Trabajo Especial de Grado “**Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego. Estado Carabobo**”, la cual fue enmarcada especialmente por la guía de otros trabajos anteriores y la realizada por la Asociación Española de Carretera. Así pues la planilla se elaboró tomando en cuenta diferentes factores de deterioro como Fisuras, Deformaciones, sistemas de drenajes, daños superficiales, daños de brocales y acera. (*Ver Figura N°43*)

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 Alejandro Pocaterra y Ángel Medina, profesores de la Universidad José Antonio Páez. (**Ver Anexo A**).

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicia de la Vial:				Progresiva Final de la Vial:					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA											
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)		ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)		TIPO DE PAVIMENTO							
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO		PROGRESIVA INICIAL tramo		PLANILLA N°							
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO		PROGRESIVA FINAL tramo		TIPO DE POBLACIÓN							
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Vía. Progresivas:											
LONGITUD (km)											
ÁREA (m2)											
NUMERO DE CARRILES											
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION.											
Ancho x Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m2)		Cuneta (SI o NO)		Desagüe (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
ACERA VARIABLES DE EVALUACION.											
N° de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)	Torreteras (SI o NO)				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION.											
FISURAS		m2	%	DAÑOS SUPERFICIALES		m2	%	DEFORMACIONES		m2	%
Fisuras Longitudinales				Corrimiento Vertical del Hombrillo				Abultamiento			
Fisuras Transversales				Separación del Hombrillo				Ondulaciones			
Fisuras en Juntas de				Desgaste Superficial				Ahuellamientos			
Fisuras en Media Luna				Exudación				Hundimiento			
Fisuras de Bordes				Perdida del Agregado				DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m2	%
Fisura de Bloque				Pulfimiento del Agregado				Baches			
Fisura por deslizamiento				Surcos				Descascaramiento			
Fisuras Incipientes								Bacheo			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACIÓN)											
				Descripción de la vialidad							
				Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vía:							
DATOS DE INSPECCIÓN											
FECHA		HORA DE INICIO				HORA DE FIN					
REVISADO POR: Ing.: T.S.U		REALIZADO POR: Ing. T.S.U				PANILLA ELABORADA POR:					
						Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612					
						Blas A. Flores C.I.: 21.019.161					

Figura 43: Planilla de Inspección Vial

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

En cuanto a las condiciones actuales de la calle la Cumaca, se realizó un recorrido por los diferentes tramos de estudios, para determinar las características y condiciones de la vialidad, donde realizando un recorrido peatonal, se marcaron puntos de interés incluyendo el de inicio y final de la misma, y se dividió la vialidad en tramos donde existe variabilidad de la sección transversal, para tener una visión más claras de las fallas en la zona. (Ver Figura N°44).

Además el recorrido realizado también permitió notar la falta de elementos de seguridad vial en la calle La Cumaca, entre ellos: Falta de aceras peatonal, Falta de Alumbrado, Falta de señalización vertical, Falta de demarcación horizontal, Diseño Geométrico no adecuado.

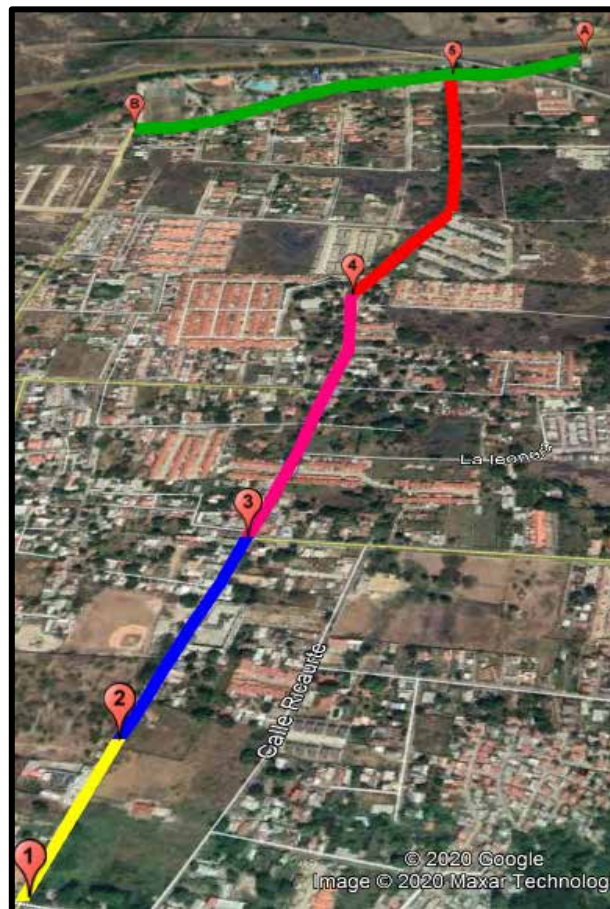


Figura 44: División de la vía en Tramos

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

A continuación se mostrara las diferentes características observadas de los diferentes tramos de estudio, obtenidas mediante el recorrido peatonal y las herramientas digitales de Google Earth.

TRAMO 1-2: Cuenta con las siguientes características:

- § Longitud total: 238 metros.
- § Tipo de pavimento: Flexible
- § Cota Inicial del Tramo: 471 m.s.n.m.
- § Cota Final del Tramo : 471 m.s.n.m
- § Coordenada del punto inicial:
 - **Latitud:** 10°15'38, 84''N
 - **Longitud:** 67°57'6, 84''O
- § Coordenada del punto final:
 - **Latitud:** 10°15'46, 64''N
 - **Longitud:** 67°57'4,53''O

Es una calle local de dos sentidos, cuenta con un área total aproximada de 1309 m². El Punto 1 indica la progresiva 0+000 y el Punto 2 la Progresiva 0+238: (*Ver Figura N°45*)



Figura 45: Vista del Tramo 1-2

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

TRAMO 2-3: Cuenta con las siguientes características:

- § Longitud total: 378 metros.
- § Tipo de pavimento: Flexible
- § Cota Inicial del Tramo: 471 m.s.n.m.

§ Cota Final del Tramo: 476 m.s.n.m

§ Coordenada del punto inicial:

- **Latitud:** 10°15'46,64''N

- **Longitud:** 67°57'4,53''O

§ Coordenada del punto final:

- **Latitud:** 10°15'58,54''N

- **Longitud:** 67°57'1,02''O

Es una calle local de dos sentidos, cuenta con un área total aproximada de 2457 m2. El Punto 2 la Progresiva 0+238 y El Punto 3 indica la progresiva 0+378 (*Ver Figura N°46*).



Figura 46: Vista del Tramo 2-3

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

TRAMO 3-4: Cuenta con las siguientes características:

§ Longitud total: 618 metros.

§ Tipo de pavimento: Flexible

§ Cota Inicial del Tramo: 476 m.s.n.m.

§ Cota Final del Tramo: 481 m.s.n.m

§ Coordenada del punto inicial:

- **Latitud:** 10°15'58,54''N

- **Longitud:** 67°57'1,02''O

§ Coordenada del punto final:

- **Latitud:** 10°16'17,99''N

- **Longitud:** 67°56'57,57''O

Es una calle local de dos sentidos, cuenta con un área total aproximada de 3584.4m². El Punto 3 indica la progresiva 0+378 y El Punto 4 la Progresiva 0+618 (Ver Figura N° 47)



Figura 47: Vista del Tramo 3-4

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020).

TRAMO 4-5: Cuenta con las siguientes características:

- § Longitud total: 858 metros.
- § Tipo de pavimento: Flexible
- § Cota Inicial del Tramo: 481 m.s.n.m.
- § Cota Final del Tramo: 487 m.s.n.m
- § Coordenada del punto inicial:
 - **Latitud:** 10°16'17,99''N
 - **Longitud:** 67°56'57,57''O
- § Coordenada del punto final:
 - **Latitud:** 10°16'44,47''N
 - **Longitud:** 67°56'52,80''O

Es una calle local de dos sentidos, cuenta con un área total aproximada de 4375.8m². El Punto 4 la Progresiva 0+618 y El Punto 5 indica la progresiva 0+858 (Ver Figura N°48).



Figura 48: Vista del Tramo 4-5

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

TRAMO A-B: Cuenta con las siguientes características:

- § Longitud total: 958 metros.
- § Tipo de pavimento: Flexible
- § Cota Inicial del Tramo: 484 m.s.n.m.
- § Cota Final del Tramo: 485 m.s.n.m
- § Coordenada del punto inicial:
 - **Latitud:** 10°16'46,75''N
 - **Longitud:** 67°56'43,88''O
- § Coordenada del punto final:
 - **Latitud:** 10°16'36,75''N
 - **Longitud:** 67°57'12.94''O

Es una calle local de dos sentidos, sin embargo una parte de ella no se encuentra transitable en ninguno de sus 2 sentidos cuenta con un área total aproximada de 4790 m². El Punto A la Progresiva 0+000 y El Punto B indica la progresiva 0+958 (*Ver Figura N°49*).



Figura 49: Vista del Tramo A-B

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

4.1.7 Perfil Longitudinal de los Tramos en Estudio

Ahora Bien, con las mediciones obtenidas en campo y el refuerzo de la herramienta Google Earth, se pudo obtener el perfil longitudinal de cada tramo, mostrando los diferentes niveles de elevación a lo largo de cada una de ellas, observando que dentro de la zona la cota varía de 471 m.s.n.m. a 485 m.s.n.m.

· TRAMO 1-2

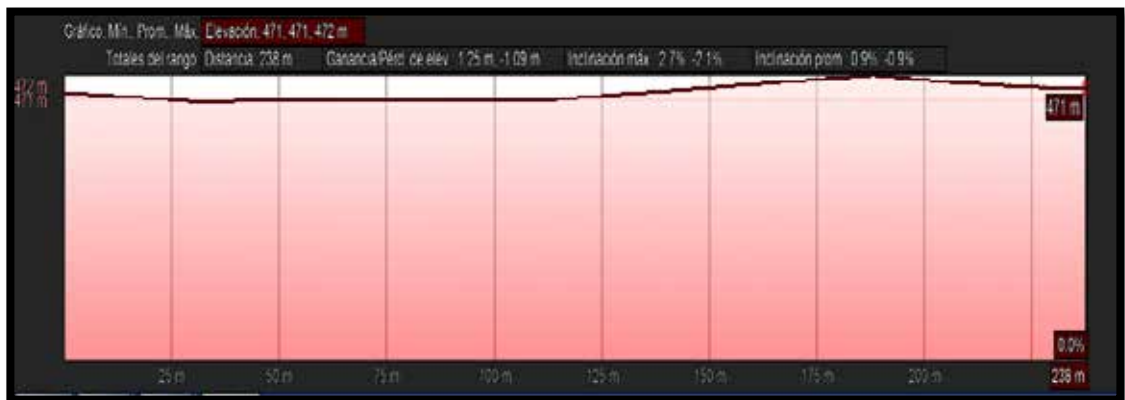


Figura 50: Perfil Longitudinal del Tramo 1-2

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

· **TRAMO 2-3**



Figura 51: Perfil Longitudinal del Tramo 2-3

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

· **TRAMO 3-4**

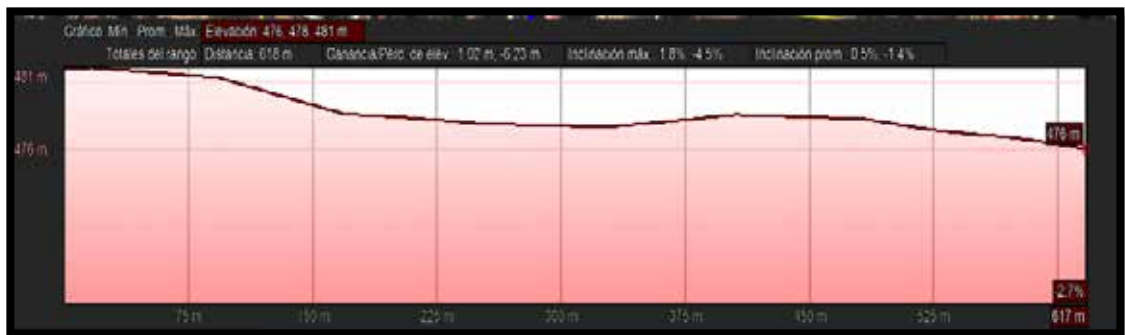


Figura 52: Perfil Longitudinal del Tramo 3-4

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

· **TRAMO 4-5**



Figura 53: Perfil Longitudinal del Tramo 4-5

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

· TRAMO A-B



Figura 54: Perfil Longitudinal del Tramo A-B

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. /Google Earth (2020)

4.1.8 Sección Transversal de los Tramos en Estudio

En la inspección vial con el uso de la cinta métrica se logró medir la sección transversal de cada tramo de vía estudiada, siendo esta variable a lo largo de toda la longitud, es por ello que a continuación se mostrará el perfil transversal más desfavorable en cuanto a longitud de calzada de cada uno de los tramos, brocales de cada uno de ellos, para posteriormente analizar si cumplen o no con establecido en el PDUL y la Norma, además de verificar si es necesario el rediseño geométrico pertinente.

· TRAMO 1-2

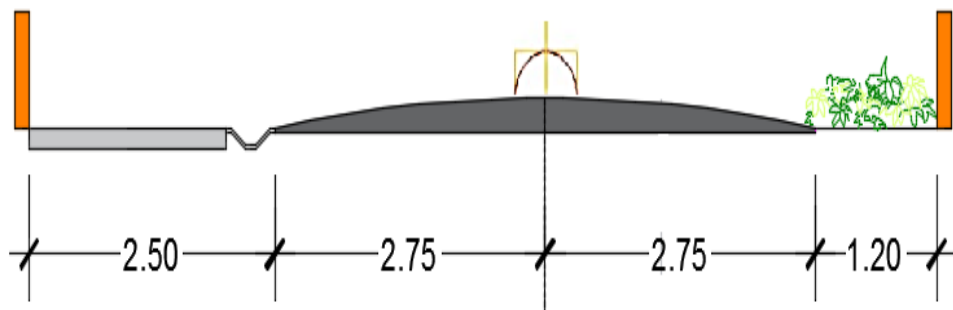


Figura 55: Sección Transversal Actual del Tramo 1-2

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

· **TRAMO 2-3**

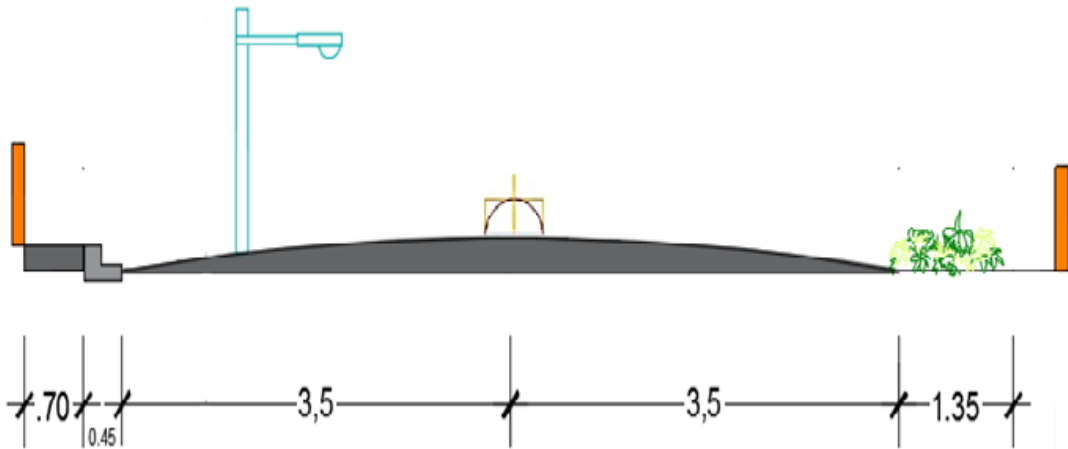


Figura 56: Sección Transversal Actual del Tramo 2-3

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

· **TRAMO 3-4**

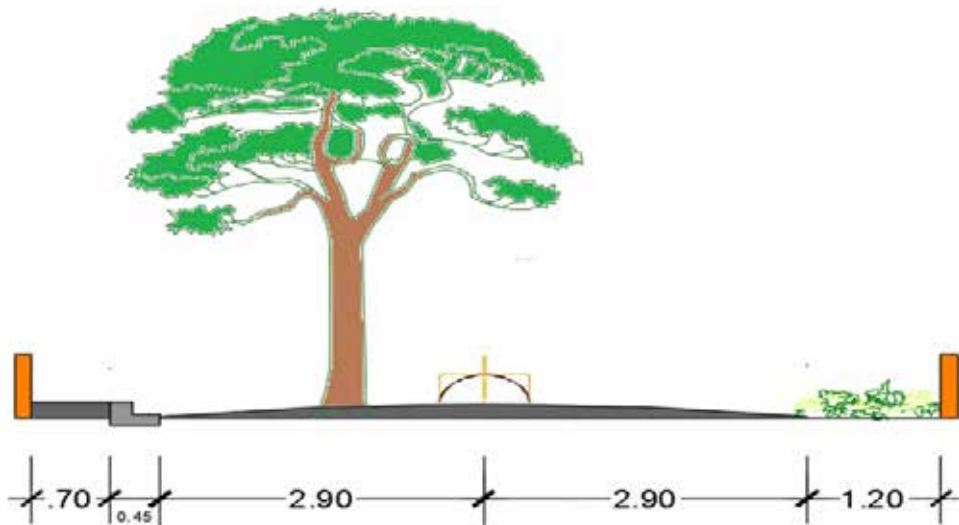


Figura 57: Sección Transversal Actual del Tramo 3-4

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

· **TRAMO 4-5**

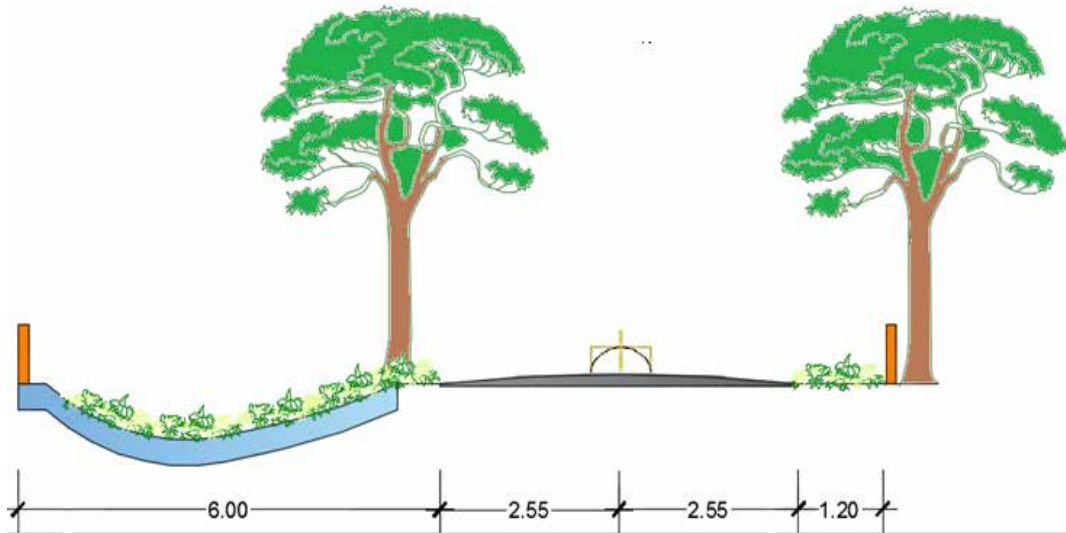


Figura 58: Sección Transversal Actual del Tramo 4-5

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

· **TRAMO A-B**

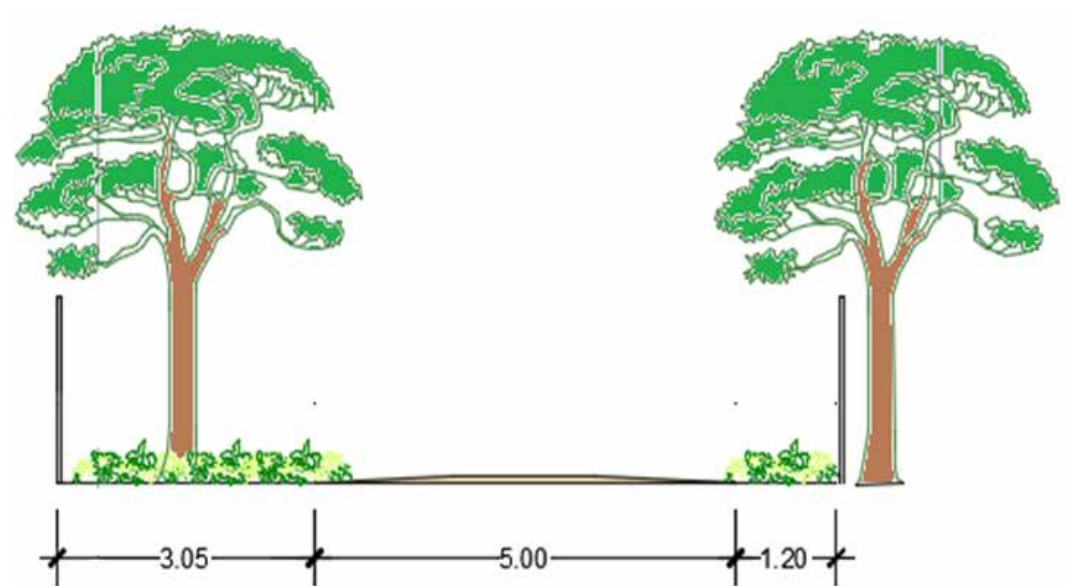


Figura 59: Sección Transversal Actual del Tramo A-B

Fuente: Flores, B.-Fernández, L.

4.1.9 Sistema de Drenaje de la Zona en estudio

Actualmente diferentes zonas del el pueblo de San Diego cuenta con un buen y eficiente sistema de drenaje, integrado por alcantarillas de metal de sección rectangular y sumideros de ventanas, sin embargo, en diferentes partes del tramo estudiado se encuentra un déficit de estos elementos de drenaje vial y los existentes presentan una serie de fallas, por lo que no se escapan de la necesidad de trabajos de mantenimiento para conservar su estado actual. Es importante resaltar que parte de la vialidad en estudio cuenta con una canal de drenaje, sin embargo no es constante en todo el tramo en estudio. (Ver Figura N° 60).



Figura 60: Ubicación de Drenajes Vial en el Tramo en Estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.1.10 Iluminación de la Zona en Estudio

Del mismo modo se realizó un conteo de los postes de luz que integran la calle Cumaca y la Calle Madeira, ambas como parte del estudio realizado en el Pueblo de San Diego, teniendo un total de postes convencionales, repartidos a lo largo del tramo vial en estudio teniendo una separación entre ellos que varía de 20 a 35 metros aproximadamente, sin embargo se notó la poca funcionalidad de muchos de ellos, por su deterioro y su falta de mantenimiento, es por ello que a continuación los postes de luz que se encuentran en funcionalidad actualmente. (*Ver Figura N° 61*)



Figura 61: Ubicación de Postes de Luz en el Tramo en Estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L (2020)

4.1.11 Ubicación de las paradas de transporte público en el tramo de estudio.

Basados en la inspección directa visual realizada en los tramos de estudios, Se pudo observar que el tramo en estudio no cuenta con paradas de transporte público, siendo esto un déficit que pone en riesgo tanto el tráfico vehicular como la seguridad

del usuario peatonal, aun cuando es una zona donde además de tener residencias, cuenta con diferentes puntos de interés como educativo, recreativo, lo cual hace necesario la existencias de paradas en el tramo.

4.1.12 Ubicación de Especies de Árboles en Tramo de Estudio

En el tramo de la calle Cumaca, existe una gran diversidad en cuanto a especies de árboles, las cuales fueron esenciales considerar para la rehabilitación vial propuesta en el presente Trabajo de Grado. Por lo extenso de este punto, se tomaron en cuenta las especies más representativas (*Ver Tabla N° 3*).

Tabla N° 3: Especies de Árboles Presentes en el Tramo de Estudio.

ÁRBOL	NOMBRE CIENTÍFICO	Perímetro del Fuste (m)	Coordenadas	
			Norte	Oeste
1	Mangifera indica (Mango)	0,36	10° 15' 40,23"	67° 57° 5,84"
2	Mangifera indica (Mango)	0,41	10° 16' 40,07"	67° 56° 59,61"
3	Mangifera indica (Mango)	0,42	10° 16' 9,15"	67° 57° 1,85"
4	Mangifera indica (Mango)	0,38	10° 16' 14,16"	67° 57° 56,03"
5	Mangifera indica (Mango)	0,52	10° 16' 1,08"	67° 57° 1,39"
6	Samanea (Samán)	1,46	10° 15' 57,21"	67° 57° 2,75"
7	Samanea (Samán)	1,65	10° 16' 20,39"	67° 56° 57,48"
8	Samanea (Samán)	1,53	10° 15' 3,46"	67° 56° 53,89"
9	Hura Crepitans (Jabillo)	0,67	10° 16' 38,35"	67° 56° 49,94"
10	Hura Crepitans (Jabillo)	0,58	10° 15' 46,80"	67° 57° 5,49"
11	Terminalia Catappa (Almendra)	0,78	10° 16' 27,01"	67° 56° 50,08"
12	Terminalia Catappa (Almendra)	0,81	10° 16' 36,99"	67° 57° 54,06"
13	Terminalia Catappa (Almendra)	0,71	10° 16' 40,07"	67° 57° 59,61"

Fuente: Flores, B.-Fernández, L (2020)

4.1.13. Conteos Vehiculares.

A través del conteo vehicular, se busca analizar los resultados de los volúmenes de tráfico por tipo de vehículo y sentido, con la finalidad de determinar los factores que influyen en un plan de rehabilitación vial. En nuestro caso tendríamos dos puntos estratégicos dentro del tramo donde se podría realizar dicho conteo:

- ✚ **Punto 1** (Intersección de la calle La Cumaca con la calle Tejerías)
- ✚ **Punto 2** (Intersección de la calle La Cumaca con la calle madeira)



Figura 63: Puntos estratégicos para el conteo vehicular

Fuente: Flores, B.-Fernández, L./Google Maps (2020).

Sin embargo, debido a la situación actual a nivel mundial generada por el COVID-19, el 13 de marzo de 2020, el Gobierno de la República de Venezuela,

ordena implementar la cuarentena (aislamiento social) en todo el territorio nacional, como medida de prevención ante la pandemia. Por lo que se realizaron ciertas restricciones en cuanto a los horarios de salida, movilización, cierres temporales de negocios que no vendan productos de primeras necesidades, cierres de vías, suspensión de las clases presenciales en los distintos niveles, etc. Las medidas que han tomado los distintos gobiernos para prevenir la propagación del virus, entre ellas el distanciamiento social; nos ha impedido realizar el conteo vehicular como se tenía pensado llevar a cabo.

Así pues, se decidió apoyarse en los conteos realizados por Francys Castillo y Jesús López como parte de su Trabajo de Grado titulado: **“Diseño de un plan de rehabilitación vial para las calles de la zona norte del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo”**.

Dicho conteo en horarios determinados, comprendidos de 7 a.m. a 8 a.m., 12 m. a 1 p.m. y 5 p.m. a 6 p.m., dividiendo cada hora en 4 periodos de tiempo de 15 minutos cada uno y clasificando los vehículos en livianos, pesados y de transporte, con la finalidad de fijar el vehículo predominante que transita por la vía en estudio, como también de estipular el volumen de vehículos que transita por dicha vía en horas pico. Además, dicho conteo coincide con el Punto 1 que se definió anteriormente como punto estratégico, el cual sería la intersección de la calle Cumaca con la calle las Tejerías

Por otra parte, para obtener los conteos en el **“Punto 2”** que sería la intersección de la calle Cumaca con la calle Madeira, se utilizó un conteo realizado por ambos autores de este trabajo de grado para la elaboración de un proyecto de rehabilitación vial para la asignatura Construcciones Viales, dicho conteo se realizó en el mes de febrero del presente año, antes de decretar cuarentena social en el país.

Los resultados obtenidos de los conteos en ambos puntos están presentes en las siguientes tablas (Ver Tablas N ° 4 y N °5).

TABLA 4: Conteo vehicular del punto estratégico N°1

PUNTO N° 1				
CLASIFICACIÓN Y TIPO DE VEHICULOS	CONTEO VEHICULAR			
	7:00- 7:15	7:15-7:30	7:30-7:45	7:45-8:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	175	102	198	143
Vehículos Pesados de Pasajeros (Bus/Vans)	6	3	9	5
Vehículos Pesados (NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)	7	5	10	6
	12:00- 12:15	12:15-12:30	12:30-12:45	12:45-1:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	167	147	170	153
Vehículos Pesados de Pasajeros (Bus/Vans)	5	4	6	3
Vehículos Pesados (NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)	7	6	3	
	5:00- 5:15	5:15-5:30	5:30-5:45	5:45-6:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	158	192	141	163
Vehículos Pesados de Pasajeros (Bus/Vans)	3	5	2	2
Vehículos Pesados	7	3	5	4

(NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)				
--------------------------	--	--	--	--

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

TABLA 5: Conteo vehicular del punto estratégico N°2

PUNTO N° 2				
CLASIFICACIÓN Y TIPO DE VEHICULOS	CONTEO VEHICULAR			
	7:00- 7:15	7:15-7:30	7:30-7:45	7:45-8:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	230	270	243	195
Vehículos Pesados de Pasajeros (Bus/Vans)	2	1	2	3
Vehículos Pesados (NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)	2	4	2	5
	12:00- 12:15	12:15-12:30	12:30-12:45	12:45-1:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	212	255	210	170
Vehículos Pesados de Pasajeros (Bus/Vans)	2	1	0	2
Vehículos Pesados (NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)	5	6	6	6
	5:00- 5:15	5:15-5:30	5:30-5:45	5:45-6:00
Vehículos Livianos (Automóviles, Jepp, Pick-Ups)	245	267	269	200
Vehículos Pesados de	4	2	2	3

Pasajeros (Bus/Vans)				
Vehículos Pesados (NPR, 350, 2Ejes, 3Ejes)	8	6	7	4

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.2 Fase II: Análisis de los Factores que afectan la movilidad el Tramo de Estudio

A través de la inspección vial realizada en la fase anterior y mediante el Diagrama de Ishikawa, (*Ver Apéndice C*), es posible iniciar un análisis de los resultados obtenidos en el campo, con la finalidad de poder determinar cuáles son los factores que afectan de manera directa e indirecta a la movilidad del tramo en estudio.

Ahora bien un principal factor que afecta la movilidad de la calle Cumaca del Pueblo de San diego, son las diferentes fallas observadas en el pavimento de dicho tramo en estudios, los cuales se clasificaron de la siguiente manera:

- **Daños superficiales:** se logró visualizar desgaste en la superficie de la capa de rodamiento, debido al tránsito vehicular y/o agentes erosivos, entre ellas: Desgaste Superficial y Pérdida del agregado.



Figura 64: Pérdida del agregado en la calle Cumaca.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

- **Fisuras:** Como indicio de una consolidación deficiente de alguna de las capas estructurales de la vía, se percibieron fracturas visibles en la superficie del pavimento a lo largo de la vía en estudio, las cuales varían en su longitud,

espesor y forma, entre ellas encontramos: Fisuras longitudinales y Piel de cocodrilo.



Figura 65: Piel de Cocodrilo en la calle Cumaca.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)



Figura 66: Fisura Longitudinal en la calle Cumaca.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

- **Deformaciones:** A simple vista se apreciaron en la superficie de la capa de rodamiento estas fallas que generalmente se producen por el exceso de carga sobre las capas estructurales del concreto, entre ellas: Abultamiento, Ahuellamiento, Hundimiento.



Figura 67: Hundimiento en la calle Cumaca.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

- **Daños en capas estructurales:** La superficie presenta grandes daños en su composición estructural, estas se conocen comúnmente como Baches, Descascaramiento y Parche. comprometiendo la base y sub-base que deben soportar mayores esfuerzos del tránsito vehicular.



Figura 68: Bache en la calle Cumaca.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.2.1 Fallas Predominantes

Después de clasificadas las diversas fallas presentes en el tramo de estudio, se muestra el siguiente gráfico en porcentaje que tipo de fallas son las predominantes, para luego determinar el nivel de deterioro de las mismas (Ver gráfico N°3)

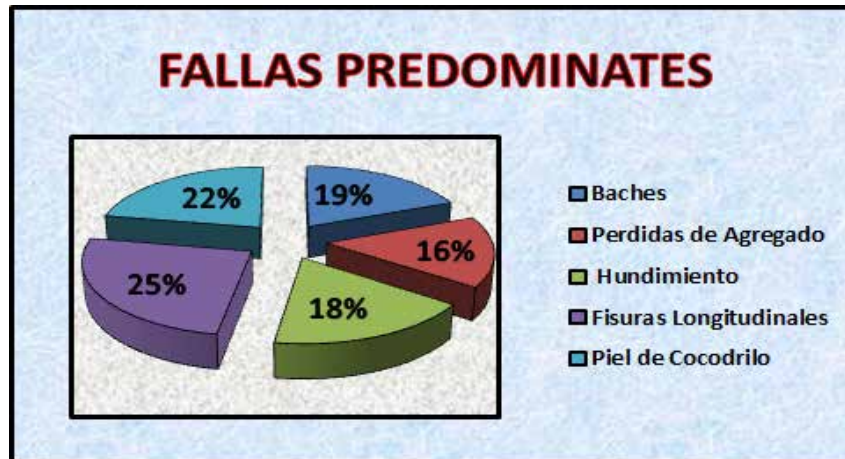


Gráfico N°2: Fallas predominantes en el Tramo en estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.2.2 Nivel de Deterioro

Para evaluar la influencia que tiene cada factor de los estudiados anteriormente en el estado actual de los tramos de la vía en estudio se organizó una escala de medición conformada por cinco (05) niveles que indican de la siguiente manera el nivel de deterioro a la largo del tramo en estudio, bajo los parámetros establecidos en la Norma para Proyectos de Carreteras y la bibliografía “vías de comunicación”, del Ing. Carlos Crespo Villalaz.

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

Figura 69: Calificación del estado de la vía

Fuente: Crespo Villalaz, C. (2007)

En efecto, para la asignación del coeficiente de deterioro en el tramo de estudio, se aplicó 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.**

Cuatricenteraria, Municipio Valencia, Edo. Carabobo”, donde el cálculo del coeficiente de vulnerabilidad al deterioro de la vía se realizó de la siguiente forma:

- Se aplicó la planilla de inspección vial en la vía de estudio, en este caso la calle Cumaca, sin embargo a pesar de ser una vialidad constante se dividió en tramos por sus diferentes secciones transversales y otras características que diferenciaban un tramo de otro.
- Se evaluaron todos los factores presentes que afectan la movilidad en la calle Cumaca, entre ellos (falta de acera peatonal, demarcación, diseño geométrico, iluminación, sistemas de drenaje, ubicación de paradas de transportes públicos, etc.)
- Se midió el área total de cada tramo en estudio.
- Se realizó la sumatoria de las áreas deterioradas en cada tramo de la vía 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.

Así pues en siguiente tabla se puede ubicar el coeficiente de deterioro mediante el resultado obtenido de las respectivas áreas deterioradas correspondientes a cada tramo en los que se dividió la vía en estudio.

COEFICIENTE DE DETERIORO	CONDICIÓN PARA ASIGNAR COEFICIENTE DE DETERIORO
5	

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCION DE LAS TEJERIAS HASTA LA MADEIRA				
Tramos	Área del tramo (m2)	Área de deterioro (m2)	Porcentaje de área deteriorada	Coefficiente de Deterioro
TRAMO 1-2	1309	310	23,68%	4
TRAMO 2-3	2457	785	31,95%	4
TRAMO 3-4	3584,4	356	9,93%	5
TRAMO 4-5	4375,8	280	6,40%	5
TRAMO A-B	4790	3130	65,34%	2

Tabla 7: Resultados de Coeficiente de Deterioro para el tramo en estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

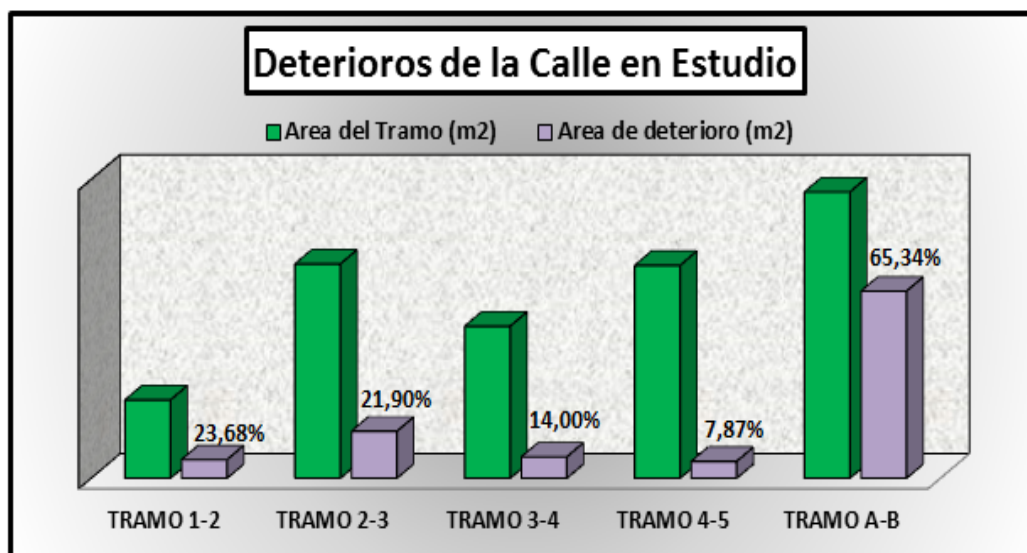


Grafico N°3: Porcentaje de área deteriorada

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

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.

4.2.3 Análisis Comparativo entre la Inspección Vial, PDUL y Norma para Proyectos de Carreteras de 1997 (MTC).

Se efectuó un análisis del cumplimiento de los diferentes elementos viales con las dimensiones establecidas en el PDUL del Municipio San Diego, la Norma para Proyectos de Carreteras (MTC) 1997 y la inspección visual realizada, con el objetivo de identificar si es necesario la ampliación y rediseño de las vías.

Con la tabla a continuación, se hace la comparación con las secciones transversales más críticas de la ruta en estudio donde se desarrollará el proyecto, específicamente sobre el tramo de la calle Cumaca, del Municipio San Diego, Edo. Carabobo.

CARRILES			
	ACTUAL	PDUL	NORMA
TRAMO 1-2	2,75 m	3,6 m	Máximo: 3,60 m Mínimo: 3,00 m
TRAMO 2-3	3,5 m	5,1 m	
TRAMO 3-4	2,9 m	4,1 m	
TRAMO 4-5	2,55 m	3,4 m	
TRAMO A-B	2,1 m	3,8 m	
ACERAS			
	ACTUAL	PDUL	NORMA
TRAMO 1-2	2,5 m	--	Mínimo: 1,20 m
TRAMO 2-3	0,8 m	1 m	
TRAMO 3-4	0,7 m	0,85 m	
TRAMO 4-5	--	--	
TRAMO A-B	--	--	

Tabla 8: Verificación de las dimensiones en los elementos viales (Tramos Parciales)

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

Se puede observar cómo la vía en estudio no cumplen en su mayoría con lo establecido en la normas estudiadas, además de tener un déficit de elementos viales

que podrían ser de gran utilidad para los usuarios del tramo estudiado, por ende se debe ampliar la vialidad y colocar aceras, con la finalidad de hacer cumplir con una vialidad óptima.

4.2.4 Estimación del Factor de Hora Pico

Una vez culminado el conteo vehicular explicado en la fase anterior, se procede a definir la Tasa de Flujo asociada a cada medición obtenida, que es la expresión horaria del número de vehículos que circula por la sección considerada durante un período menor a una hora. Para ello, se multiplica el volumen de vehículos registrados en quince minutos por cuatro, considerando que cada hora se divide en cuatro fracciones de dicha duración. La mayor Tasa de Flujo permitirá verificar la validez del Volumen de Hora Pico estimado, por medio del cálculo del Factor De Hora Pico (FHP), un factor adimensional que deberá encontrarse en un rango entre 0,25y 1,00, y que representa la relación del Volumen de Hora Pico respecto a la Tasa de Flujo máxima.

Cabe destacar que el Volumen de Hora Pico, aun cuando se considere como válido a partir del análisis del FHP, no se utiliza como Volumen de Diseño, pues expresa flujo vehicular por hora; es necesario multiplicar su valor por 24 para obtener la equivalencia requerida. Para el volumen de diseño se utilizará la correspondiente a la intersección entre la Calle Cumaca y la madeira, debido a que es la intersección con mayor tránsito vehicular, obteniendo los siguientes datos:

Volumen de Hora Pico: 1017 vehículos por hora.

Tasa de Flujo Máxima: $(278*4)$ -> **1156** vehículos por hora, correspondiente al periodo de tiempo entre las 5:00 p.m. y las 6:00 p.m.

Factor de Hora Pico: 0,91; No existe congestionamiento alguno ya que el Factor de Hora Pico es menor a 1

Volumen de Diseño: 22.808 vehículos al día.

Para ver el procedimiento del cálculo de las variables definidas anteriormente (*Ver Apéndice C*)

4.2.5 Matriz FODA

Se realizó un análisis de Fortalezas – Oportunidades – Debilidades – Amenazas, la cual proporcionará conocimientos de todas las áreas del objeto en estudio, de esta manera lograr una base que promueva distintas propuestas, estrategias e incluso ideas, con la intención de obtener la opción viable para implementar un plan de rehabilitación vial en la calle Cumaca del municipio San Diego, Edo. Carabobo. Para ello fueron analizadas las condiciones geométricas de la vialidad pertenecientes al tramo de estudio.

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Espacios Libres no habitados, facilitando la ampliación de vías.▪ Existen trabajos similares al propuesto en esta tesis para las zonas sur y norte del pueblo de San Diego.▪ Dentro del tramo en estudios se encuentra el liceo militar los próceres.▪ Hay zonas recreativas definidas en funcionamiento dentro del tramo en estudio.	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mejorar la circulación de los vehículos y de los peatones, reduciendo el tiempo de viaje.▪ Modernización de la zona del Pueblo de San Diego.▪ Emplear alumbrado público fotovoltaico con paneles solares.▪ Municipio con la mayor tasa de crecimiento en el estado Carabobo.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Presencia de vías deterioradas debido a la falta de mantenimiento.▪ Falta de señalización y demarcación.▪ Ausencia de zonificación en el tramo de estudio, por lo que el uso actual de suelo no tiene control.▪ Vialidad con las dimensiones no establecidas por la norma.	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Inflación actual del país no permitirá presentar un presupuesto que perdure en el tiempo.▪ Negativa de los habitantes, antes las posibles expropiaciones.▪ Invasiones en los terrenos no habitado del tramo en estudio, lo que dificulta la construcción de la nueva vialidad.

Tabla 8: Matriz FODA

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

Fase III: Diseño de un plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de la calle las Tejerías hasta la calle Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo.

Con respecto a esta fase se describen los procedimientos a seguir para alcanzar a cabalidad el objetivo general y proponer una solución factible a través de un Plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde las tejerías hasta la madeira, ubicado en el Pueblo del Municipio San Diego, Estado Carabobo.

En efecto abarca el rediseño geométrico de la vía en estudio, ampliación de la calzada donde se amerite, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana y que a su vez satisfaga la demanda de tráfico existente, corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo del estado actual de las mismas, rehabilitación y/o rediseño de los puntos de interés, reestructuración de las rutas de transporte, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de la vía en estudio.

4.3.1 Propuesta de Diseño Geométrico de la Zona

El diseño geométrico de una vialidad, es la parte más importante debido a que a través de él, se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

Una vía será funcional de acuerdo a su tipo, características geométricas y volúmenes de tránsito, de tal manera que ofrezca una adecuada movilidad a través de una velocidad de operación suficiente.

Por tal motivo la vía en estudio tendrá una nueva configuración geométrica, cumpliendo 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 la zona del pueblo de San Diego.

Por lo tanto, se plantearán para la vía en estudio, corredores viales tipo avenida de 4 canales de circulación, 2 carriles para ciclovías y aceras amplias con la finalidad de fomentar formas sustentables de movilización. (*Ver Figura N°69*).

Además, desde la intersección de la calle las Tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres, se implementara un boulevard que permita un mejor traslado para los usuarios que dan uso de dicha institución y en los diferentes comercios que dan lugar a ese tramo de estudio. (*Ver Figura N°70*).

Otro punto importante en el tramo en estudio es la vegetación que se encuentra dentro de la vía en estudio, que por ser una especie de árbol importante y de gran antigüedad, se planteó una ampliación de la isla justo en ese tramo con el fin de evitar el talado de dichos árboles. (*Ver Figura N°71*).

En definitiva las secciones transversales para cada tramo de la vía en estudio quedaron definidas de la siguiente manera:

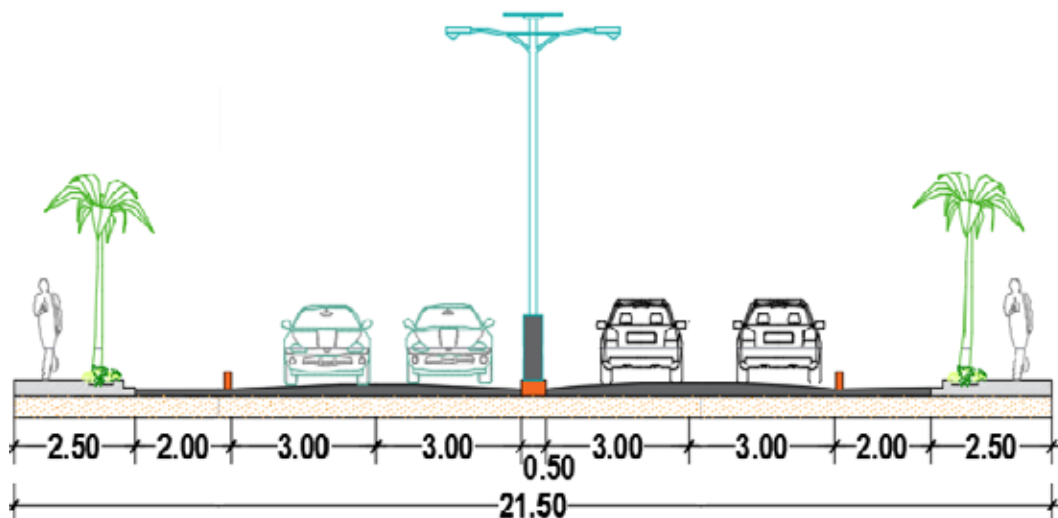


Figura 69: Sección transversal N°1 de la vía en estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

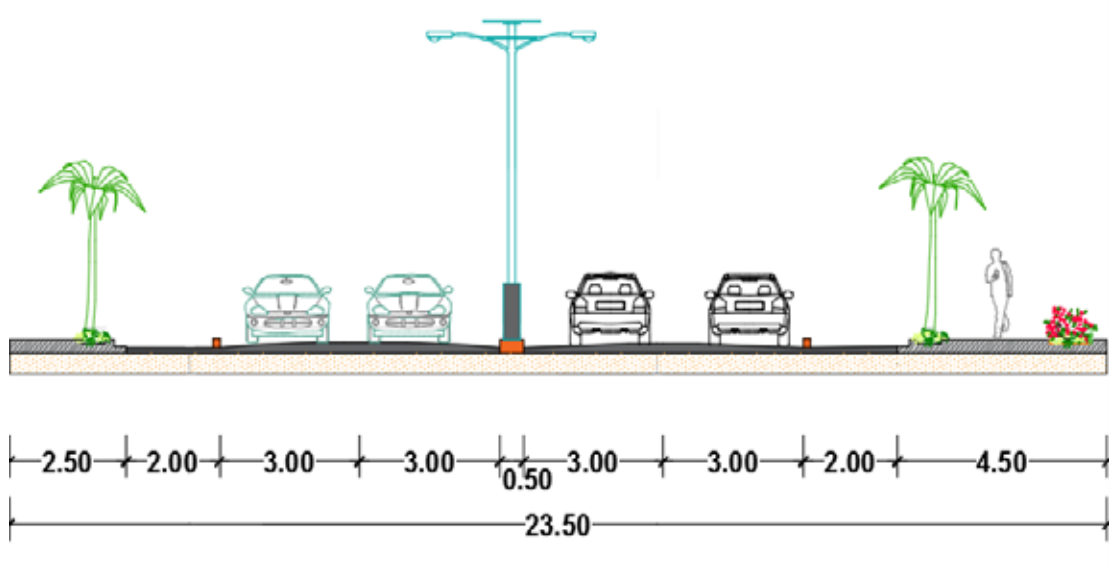


Figura 70: Sección transversal N°2 de la vía en estudio (Boulevard)

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

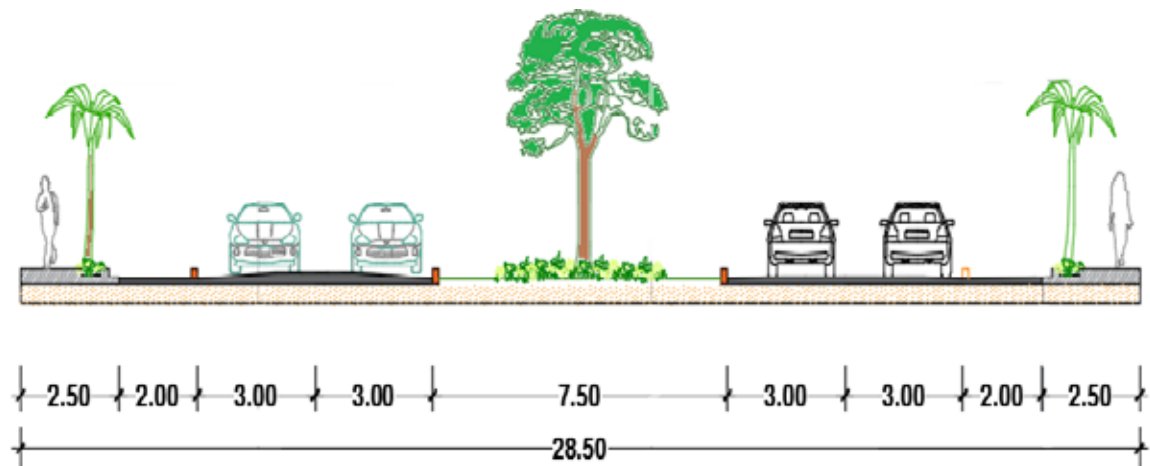


Figura 71: Sección transversal N°3 de la vía en estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.3.2 Rehabilitación del Pavimento Flexible

Una vez definido el coeficiente de deterioro y conociendo área de cada tramo de la vía en estudio, se procederá a aplicarse distintas medidas y actividades de rehabilitación según corresponda cada caso (Ver tabla N°9).

Tramos	Tipo de Mantenimiento	Labores de Mantenimiento	Acciones Complementarias
TRAMO 1-2	Correctivo o Menor	Bacheo Parcial y Nivelación	
TRAMO 2-3	Correctivo o Menor	Sellado de Grietas y Bacheo Parcial	Nivelación de Bocas de Visitas
TRAMO 3-4	Correctivo o Menor	Escarificado en Caliente, Bacheo parcial y Nivelación	
TRAMO 4-5	Correctivo o Menor	Nivelación y Sellado de Grietas	Nivelación de Bocas de Visitas
TRAMO A-B	Mayor	Capas Asfálticas, Bacheo Profundo, Nivelación.	Nivelación de Bocas de Visitas y Alcantarillado

Tabla 10: Rehabilitación del Pavimento Flexible en el tramo en estudio.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

4.3.3 Implantación de Dispositivo Rotatorio

Las redomas o rotondas son construcciones viales diseñadas para facilitar el flujo de tráfico en las intersecciones entre carreteras y reducir el peligro de accidentes. Es un tipo especial de intersección caracterizado porque los tramos que en el confluyen se comunican a través de un anillo en el que se establece una circulación rotatoria alrededor de una isleta central. En el tramo de estudio se propone implementar dos redomas, ubicadas en los siguientes puntos (*Ver Figura N°72*):

§ **Redoma 1:** Intersección de la calle Cumaca con las Tejerías

§ **Redoma 2:** Intersección de la calle La Cumaca y la madeira.



Figura 72: Ubicación de Redomas en el Tramo de Estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L /Google Maps. (2020)

Hay que destacar que se mantendrá el mismo diseño de redoma plateada por Luis Capuzzi e Ivan Crialese en su trabajo de grado titulado: Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego, Estado Carabobo (*Ver Figura N° 73*).

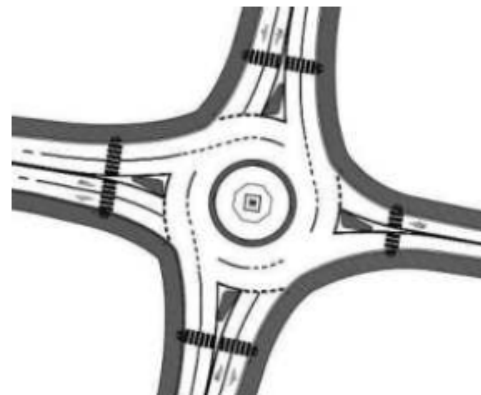


Figura 73: Vista de planta de las rotondas.

Fuente: Capuzzi L. y Crialesse I. (2019).

4.3.4 Modernización del Pueblo en el Marco de Sustentabilidad

El plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), establece un Plan Especial para la Zona de Valor Tradicional Casco de San Diego, donde indica que en dicha zona deben mantenerse las características edificatorias y ambientales dominantes, procurando que cualquier transformación que se lleve a cabo tenga como objeto elevar el nivel arquitectónico de la zona y preservar sus valores tradicionales.

Así pues, dentro de estos lineamientos se propone modernizar el tramo en estudio cumpliendo con los requerimientos de desarrollo sostenible, para ello se cuenta con el aporte del trabajo de grado “Evaluación Ambiental del Plan De Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio San Diego. Estado Carabobo”, elaborado por Gisela Araque y Katherine Chirinos, en el cual logran desarrollar propuestas factibles que permiten generar una planificación urbana con visión futura a un desarrollo sostenible, garantizando el ordenamiento del área urbana, así como la calidad de vida de la población.

A continuación se mencionan puntos clave que deberán ser tomados en cuenta al momento de iniciar con el proceso de sostenibilidad en la calle Cumaca del pueblo de San Diego.

- **Sistema de Transporte público.**

El transporte público debe tener preferencia sobre el automóvil; ya que, con cada vehículo que se agrega a las vialidades aumentan la congestión vehicular, el tiempo de traslado de bienes y personas, el consumo de combustibles y la contaminación.

Aunque dentro del tramo en estudio, en este caso la calle Cumaca desde la intersección de las tejerías hasta la madeira, actualmente transita diferentes rutas de transporte, se propone la implementación de nuevas rutas de circulación que provean una mejor accesibilidad de la población al tramo estudiado, las cuales están ya establecidas en el trabajo de grado **“Plan de reestructuración de las rutas de**

transporte público urbano en el municipio San diego, Estado Carabobo”
elaborado por Juan Rivero, dentro de las cuales se encuentran:

§ Ruta U.A.M.

Tiene un inicio en el terminal del Big Low y culmina frente a la Universidad Arturo Michelena, realizando el recorrido de mayor distancia de recorrido dentro del municipio. Esta hace recorrido por toda la Av. Don Julio Centeno hasta llegar a la Urb. el remanso y continuando su trayecto hacia el pueblo de San Diego, entrando por la calle Rondón hasta llegar a la calle La Cumaca donde cruza dirigiéndose hacia la U.A.M. cumpliendo con la totalidad de su ruta. Su vuelta a diferencia, transita por calles distintas, viniendo desde la calle La Cumaca, realiza un cruce en la calle Tejerías, recorriéndola hasta cruzar nuevamente en la calle Páez para así encontrarse con la vialidad que une al Pueblo de San Diego con la Urb. El Remanso. (*Ver Figura 74*).

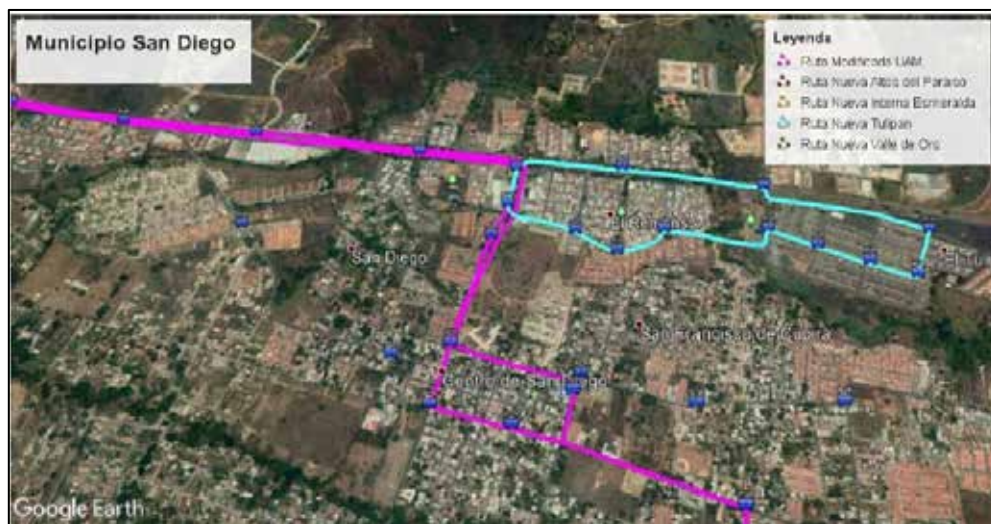


Figura 74: Ruta U.A.M.

Fuente: Rivero, J. / Google earth (2019).

§ Ruta La Cumaca

Esta ruta tiene inicio en el boulevard del remanso y se extiende hasta la Cumaca, realizando su recorrido entrando al pueblo de San Diego realizando un cruce en la calle Páez y dirigiéndose al sector Sabana del Medio tramo en el cual se

encuentra gran variedad de conjuntos residenciales, luego realiza otro cruce en la calle Chincheta para dirigirse a la calle La Cumaca.



Figura 75: Ruta la Cumaca

Fuente: Rivero, J. / Google earth (2019).

Una vez planteado el nuevo sistema de rutas, debemos sugerir las paradas, su ubicación y proponer un modelo, para esto ubicamos los puntos donde concuerden varias de las rutas establecidas con el tramo en estudio, y a su vez sea cómodo para los usuarios que hacen uso de este servicio (*Ver Figura N°76*).

En cuanto al diseño de las paradas se plantea un modelo muy similar las que se encuentran en la avenida Don Julio Centeno, la parada contará con un banco de espera para los usuarios, Donde a uno de sus lados tendrá varios segmentos verdes para mantener la sostenibilidad del diseño, por otra parte en lado contrario contará con una estructura que podría tener función de un mini loca comercial donde el usuario pueda encontrar algún tipo de golosinas o bebidas mientras espera la unidad de transporte. (*Ver Figura N° 77, 78,79*).

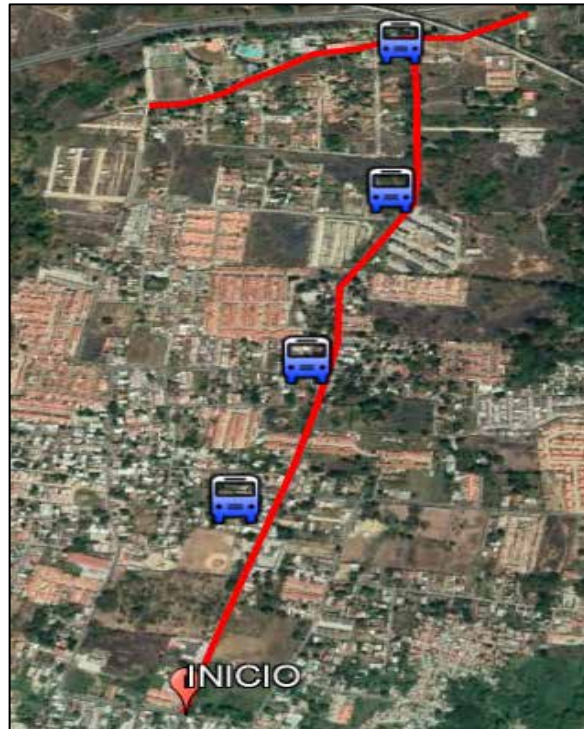


Figura 76: Ubicación de paradas de transporte dentro de tramo en estudio

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. / Google Earth (2019).



Figura 77: Vista frontal de parada de transporte.

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. / Sketchup (2020)



Figura 78: Vista Lateral Derecha de parada de transporte.

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. / Skechup (2020)



Figura 79: Vista Lateral Izquierda de Paradas de Transporte.

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. / Skechup (2020)

§ **Diseño de Ampliación de aceras.**

Garantizar una buena movilidad peatonal es importante, no sólo por los beneficios para la salud asociados a caminar, sino también porque hacer las zonas más caminables genera actividad económica, mejora la movilidad y aumenta la calidad de vida de los usuarios.

Dicho esto, Para el tramo en estudio se propone construir y ampliar las aceras para brindarles mayor comodidad a los peatones que hacen uso dicho elemento. Utilizando material de concreto permeable como parte una solución integral que

permite abordar estos problemas de una manera sostenible, mediante un desarrollo urbano de bajo impacto. Siendo esta una calle comercial, residencial y que incluye varios puntos de interés como el Liceo Militar Los Próceres.

§ **Siembra de árboles e implementación de paredes verdes.**

La ampliación de las aceras permite proponer la implementación de árboles en las aceras, que tiene como finalidad reducir el efecto de la isla de calor, mejorar la estética urbana, reduce los ruidos y los deslumbramientos. Sirven como barra protectora de los peatones frente al tráfico que lo rodea, regenera la calidad del aire (funciona como un sumidero de CO₂) y disminuyen la escorrentía de las aguas pluviales a través de la interceptación y la evapotranspiración.

§ **Sistema de movilización por Bicicletas y Patinetas.**

Para los venezolanos evaluar opciones distintas como bicicleta, transporte público, patines e inclusive hasta el recorrido peatonal, no es muy frecuente. Variables como la inseguridad, condiciones climáticas y ausencia de vías urbanas que permitan un desplazamiento distinto al que ofrece un carro o camionetas, contribuyen a que los ciudadanos pocas veces opten por las formas sustentables de movilización.

Optar por vehículos de tracción a sangre significa que las ciudades se contaminen menos al no haber polución de gases tóxicos. Se descongestionan las calles y avenidas, se pueblan los espacios de ciudadanos haciéndolos más seguros y la escena urbana cambia al generar una apariencia sana. Es por ello que se propone el diseño de ciclovías a lo largo del tramo de la calle Cumaca.

4.3.5 Boulevard desde la Intersección de las Tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres.

Dentro de lo moderno y ecosustentable mencionado anteriormente para el tramo en estudio, específicamente en el tramo que va desde la intersección de las Tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres, se continuara con la misma geometría vial planteada anteriormente de la calle Cumaca, con cuatro carriles de tres metros cada uno, dos carriles para ciclovía a ambos lados de la calzada de dos metros cada uno,

teniendo una calzada de 16 metros y brocales a ambos lados de 0,45 metros, adicionalmente se propone el diseño de:

- Aceras amplias para dirigirse hacia el Liceo Militar los Próceres de 4 metros de ancho, las cuales tendrán pequeños arbustos y alumbrado, implantación de árboles y bancos para el descanso de los usuarios.
- Parada de transporte en el tramo para las personas que hagan uso de la ruta de transporte UAM, que incluya puesto en el pavimento para el estacionamiento de las unidades que prestan dicho servicio sin interrumpir la circulación de los demás vehículos en los carriles establecidos.
- Pared verde a lo largo de todo el boulevard, en el tramo de la calle Cumaca desde la intersección de las tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres.



Figura 80: Vista de planta del boulevard que mejore la movilidad hacia el Liceo Militar los Próceres.

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. / Skechup (2020)

4.3.6. Colocación de Elementos de Seguridad vial

El Instituto Nacional de Transporte Terrestre (INTT) debido a la suma importancia que tiene para una nación aplicar las herramientas primordiales de la

seguridad vial, establece los elementos que deberían colocarse en la red vial, para efectos de este proyecto se situarán los siguientes:

- **Señalización vertical.**

Dentro del tramo en estudio se apreció la insuficiencia de señalización vertical, por lo que se propone implementar los 3 tipos de señales existentes:

Ü **Señales de Reglamentación:** dentro del tramo en estudio se colocarán las siguientes:

- **Señal de “PARE” (R1-1):** se emplean en todos aquellos casos en que las características de la intersección así lo exijan, para indicar al conductor que deberá detener su vehículo.

Ü **Señal de “CEDA EL PASO” (R1-2):** obliga al conductor a ceder el paso en la siguiente intersección en caso de que no alcance a cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir la circulación. Se suele utilizar en intersecciones, rotondas, en los accesos a las autovías y autopistas.

Ü **Señal de “Un solo sentido de circulación” (R4-7):** se utilizará para indicar a los conductores de vehículos que el único sentido de desplazamiento permitido será continuar de frente.

Ü **Señal de “Prohibido estacionar” (R5-2):** se usa para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde ella se encuentra.

Ü **Señal de “Parada de Transporte Público” (R5-6):** Se utilizará para indicar los sitios autorizados por la autoridad competente, para informar a los conductores y a los usuarios los sitios destinados para recoger o dejar pasajeros de transporte público.

Ü **Señales de Prevención:** en la zona de estudio del pueblo de san diego se implementara la que se nombran a continuación:

- **Señal de “Resalto” o “Reductor de Velocidad” (P2-2):** se utilizará para advertir a los conductores la presencia de una brusca elevación de pavimento

o la existencia de un dispositivo para reducir la velocidad a todo lo ancho de la calzada.

- **Señal de “Redoma” (P3-10):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una redoma o rotonda.
- **Señal de “Zona Escolar” (P4-13):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una escuela o cruce peatonal de escolares.
- **Señal de “Niños en la vía” (P4-14):** se utilizará para advertir a los conductores la posible presencia de niños en la vía.
- **Señal de “Prevención de obstáculos” (P5-10):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de un objeto fijo instalado en el lado izquierdo o derecho de la vía, en la cabecera de un puente o en la entrada de un túnel.

Ü **Señales de Información:** dentro de la zona en estudio se colocarán las siguientes:

- **Señal para Indicar dirección (I2-1):** en las que se colocaran como máximo 3 destinos en las señales para indicar dirección, particularmente en intersecciones.
- **Señal de “Terminal de Pasajeros” (I6-14):** se utilizará para informar al usuario la existencia de un terminal de pasajeros de transporte público urbano e interurbano.
- **Demarcación horizontal**

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, es el medio más eficaz comunicar instrucciones a los conductores.

En el tramo de estudio se percibió la carencia de demarcación en toda la longitud que la integra, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación, entre ellos:

- **Líneas divisorias de canales:** Ayudan a la organización del tránsito e incrementan la eficacia del uso de la vía en sitios de alto volumen vehicular. Estas líneas separan flujos de tránsito en el mismo sentido, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Generalmente son segmentadas, pudiendo ser continuas donde no se permite el cambio de canal.
- **Líneas de borde de calzada:** Son aquellas líneas continuas de color blanco, que demarcan el hombrillo de la vía. Estas líneas indican a los conductores, especialmente cuando hay condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que le permite a los conductores posicionarse correctamente respecto a este.
- **Líneas de Pasos Peatonales:** O pasos de cebrá son una serie de líneas de gran anchura, dispuestas sobre el pavimento de la calzada en bandas paralelas al eje de ésta y que forman un conjunto transversal a la calzada, indica un paso para peatones, donde los conductores de vehículos deben dejarles paso
- **Líneas Auxiliares para reducción de velocidad:** Son una sucesión de líneas transversales en el pavimento, cuyo objeto es inducir a los conductores a reducir la velocidad. Se utilizan para alertar a los conductores sobre cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, en este caso proximidad a zonas escolares donde se concentra un alto flujo peatonal.
- **Flechas:** son las marcas efectuadas sobre el pavimento en cada uno de los canales y cuyo sentido de circulación indicado será obligatorio para los conductores de vehículos que transiten por ellos, sienta estas de color blanco. En la zona norte del pueblo de san diego conjuntamente con el rediseño geométrico se reorganizará el sentido de circulación de vehículos de todas las vías estudio, utilizando las flechas como demarcación.

- **Reductores de velocidad.**

Se suele instalar debido a la necesidad de disminuir la velocidad del tráfico en un concreto sentido de circulación por diversos motivos: zonas peatonales, escuelas o centros de gran afluencia peatonal. En este caso se instalará un reductor de velocidad en la calle Cumaca, justo al frente del Liceo Militar los Próceres, siendo este un punto crítico educativo y existe alto flujo peatonal.

- **Alumbrado Publico**

Debido a que, dentro del tramo en estudio, el sistema de iluminación existente no se encuentra en su totalidad operativo. Se propone renovar el sistema de alumbrado público en toda la vía, teniendo postes solares fotovoltaicos (Ver figura 96). La ventaja principal de usar este tipo de alumbrado es que no es necesario todo un cableado conectado al sistema público eléctrico para que obtenga el poder que necesita para trabajar, debido a que la energía acumulada logra hacer funcionar las lámparas LED o las Luminarias de inducción magnética.



Figura 81: Poste de Alumbrado Público Fotovoltaicos

Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez culminada las fases metodológicas establecidas para el desarrollo de un Plan de Rehabilitación en la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Del Municipio San Diego, se presentan las siguientes conclusiones:

- Ø Debido a la inexistencia de una zonificación definida en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) para el Pueblo de San Diego, se planteó una zonificación basada en el uso actual del suelo.
- Ø Mediante la inspección vial se logró verificar el mal estado que presenta la vía en estudio, la falta de mantenimiento y el incumplimiento de las medidas establecidas por la Norma de los distintos elementos que conforman la vialidad.
- Ø Se pudo determinar el área deteriorada existente en cada tramo de la vía en estudio.
- Ø Se observó la falta de elementos de seguridad vial y ausencia total de demarcación en las vías estudiadas.

En Relación con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se puede concluir que las fallas presentes en el tramo en estudio son debido directamente a la falta de mantenimiento por parte de los entes gubernamentales competentes, además, los trabajos de mantenimiento realizado en los últimos años se hicieron de manera deficiente ya que no se realizó un reemplazo total de la capa de asfalto previa, creando una capa de asfalto con grandes espesores, lo que disminuye la calidad del pavimento y por último el crecimiento poblacional actual de la zona.

Dicha problemática detectada puede resolverse si los entes gubernamentales competentes realizan proyectos, como el planteado en este trabajo de grado, que junto a demás proyectos pueden permitir la rehabilitación total de la vialidad y la modernización de la zona donde se encuentra el tramo en estudio mejorando la

calidad de las vías y la calidad de vida de los habitantes de la zona y de los usuarios que utilizan dichas vialidades.

Esto, se pudiera lograr en conjunto entre los entes gubernamentales y empresas privadas que cumplan con altos estándares de calidad en mantenimiento vial, maquinaria especializada, personal capacitado y equipos de alta tecnología que acompañado de un buen control de calidad y una adecuada planificación garanticen que las vías de la zona norte del pueblo de San Diego continúen sirviendo como vías de transporte, no solo a la zona en estudio, sino también al Municipio San Diego.

5.2 Recomendaciones.

- Ø Realizar un estudio para estimar el crecimiento poblacional del Pueblo de San Diego, zona donde se encuentra el tramo estudio, debido a la modernización del mismo, y, para también estimar el aumento en el tráfico vehicular de la zona debido a la reconstrucción y reestructuración del Casco Histórico de San Diego, con la finalidad de aumentar el turismo en la zona.
- Ø 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.
- Ø Se recomienda implementar labores de mantenimiento en materia de seguridad vial, como es el caso de iluminación, demarcación del pavimento, sustitución de elementos de señalización y distribución vial.
- Ø Se recomienda la siembra de árboles preferiblemente autóctonos de la zona, en aceras y espacios disponibles, esto como un aporte para fomentar el desarrollo ecosustentable en el pueblo de San Diego.
- Ø Incorporar sistemas de ciclo vías que contribuyan con el desarrollo del transporte ecológico en el Pueblo de San Diego y en el municipio en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Ospina, John. (2002), “**Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano**”. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Especialización Vías y Transporte.
- Alcantarilla (construcción)** (2019). [Página Web en Línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarilla_\(construcci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarilla_(construcci%C3%B3n))
- Análisis FODA (2019)**. [Página Web en Línea]. Disponible en: <https://www.cuhm.edu.mx/09/03/2018/la-semejanza-foda-estudio-laboratorio-clinico/>
- Araque, G., Chirinos, K. (2019). “**Evaluación Ambiental del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio San Diego. Estado Carabobo.**” Trabajo presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniería Civil.
- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Balestrini, M. (2006). **Como se elabora el proyecto de investigación**. Editorial B.L. Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Bohórquez, M. (2018), “**Lineamientos generales para el Control de Calidad de la Vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. Cuatricentaria, Municipio Valencia, edo. Carabobo**”. Trabajo presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniería Civil.
- Castillo, F.y López, J. (2019). **Diseño de un plan de rehabilitación vial de las calles de la zona norte del pueblo de San diego. Estado Carabobo**. Tesis de Pregrado, Universidad José Antonio Páez, San Diego, República Bolivariana de Venezuela.
- Criales, I. y Capuzzi, L. (2019) .**Propuesta de un plan de Rehabilitación vial para El sector sur del pueblo de San diego. Estado Carabobo**. Tesis de Pregrado, Universidad José Antonio Páez, San Diego, República Bolivariana de Venezuela.

- García Campillo, Raquel. (2016), **“Pavimentos urbanos: criterios para su uso y diseño”** Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid.
- Google Earth (2019).** [Página Web en Línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Earth
- Hernández, M. (2016). **Plan Estratégico para las Obras Civiles.** Trabajo de Grado. Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). **Metodología de la investigación.** Mc Graw Hill. México.
- Instituto Nacional de Transporte Terrestre, INTT. (2011). **Manual Venezolano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, Capítulo 2.2: Señales de reglamentación.** Disponible en http://www.intt.gob.ve/repositorio/pagina_nueva/carrusel/manual_venezolano_de_dispositivo_uniformes/2_mvduct_Cap_2_2_Senales_de_reglamentacion.pdf.
- Instituto Nacional de Transporte Terrestre, INTT. (2011). **Manual Venezolano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, Capítulo 3: Demarcación.** Disponible en http://www.intt.gob.ve/repositorio/pagina_nueva/carrusel/manual_venezolano_de_dispositivo_uniformes/3_mvduct_Cap3_demarcaciones.pdf
- Loaiza, C. y Mesa, P. (2019). **Propuesta de estructura vial tipo ciclovía como alternativa de movilidad sostenible en el Municipio San Diego, Estado Carabobo. Tramo de estudio: urbanización el Morro i-urbanización el remanso.** Tesis de Pregrado, Universidad José Antonio Páez, San Diego, República Bolivariana de Venezuela.
- Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras. MTC (1997).
- Norma Técnica Fondonorma 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**”.

ONU (Organización De Las Naciones Unidas) (2015). **Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. Disponible**

en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities>

Pavimento Flexible (2016). [Página Web en Línea]. Disponible en: <https://blog.vise.com.mx/qu%C3%A9-es-un-pavimento-flexible-cu%C3%A1ndo-conviene-usarlo>

Zella G. (2008). **Gestión del mantenimiento vial preventivo, revisión y propuesta para Caracas**. Trabajo de grado. Universidad Simón Bolívar. Venezuela.

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

Estimado **M.Sc. Esp. Ing. Alejandro Pocaterra**

De acuerdo a su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil en la cátedra de Técnica de la Construcción. Nosotros, **Blas A. Flores C.** titular de la cédula de identidad **V-21.019.161**, y **Luisa E. Fernández U.** titular de la cédula de identidad **V-25.521.612**, solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial, la cual tiene como objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal en la calle Cumaca desde las Tejerías hasta la Calle Madeira, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.



M.Sc. Esp. Ing. Prof. Alejandro F. Pocaterra B.

C.I: 7.109.571



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 validar la Planilla de Inspección Vial, tomando en cuenta los cuatro (4) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Blas A. Flores C.** titular de la cédula de identidad **V-21.019.161**, y **Luisa E. Fernández U.** titular de la cédula de identidad **V-25.521.612**, en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**.

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro y 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
- Deficiente (D)


TABLA DE EVALUACIÓN. Validada por Especialista

FACTORES A EVALUAR Y SUS RESPECTIVAS VARIABLES	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.				
	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
1. Datos Generales de la Vialidad. -Identificación de la vialidad. -Definición de Ubicación. -Presentación de especificaciones generales del Tramo			X					X					X						X					X	
2. Recolección de características de la vialidad -Datos generales por tramo: Longitud, área, y número de carriles. -Identificación de características y observación de brocales. - Identificación de características y observación de acera. - Identificación de características y observación de drenajes. - Identificación de características y observación de calzadas.			X					X						X					X					X	
3. Descripción Grafica de la Vialidad -Presentación de Croquis y posible zona de expropiación.			X					X					X						X					X	
4. Datos de la Inspección -Definición de Fecha, hora de Inicio y hora fin. -Identificación de los Inspectores. -Identificación de los Revisores.			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 las variables o factores a corregir.	X		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información necesaria. 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	
Nombre y Apellido	M.S.c. Esp.Ing. Alejandro Pocaterra
Cédula de Identidad	V- 7.109.571
Correo Electrónico	alejandropocaterra@hotmail.com
Nivel Académico	Magister Scientorum Calidad y Productividad. Especialista en Control de Calidad e Inspección de Obras. Ingeniero Civil.
C.I.V C.I.D.E.C:	



Sc. Esp. Ing. Prof. Alejandro F. Pocaterra B.

C.I: 7.109.571



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. Ángel Medina**

De acuerdo a su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil en la cátedra de Obras Hidráulicas y Acueductos y Cloacas, nosotros, **Blas A. Flores C.** titular de la cédula de identidad **V-21.019.161**, y **Luisa E. Fernández U.** titular de la cédula de identidad **V-25.521.612**, solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial, la cual tiene como objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal en la calle Cumaca del Pueblo de San Diego en la zona delimitada transversalmente desde la Calle las Tejerías hasta la Calle Madeira, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.


Ángel J Medina P
C.I. V-15.299.274
C.I.V 149.464

Ing. Ángel Medina
C.I: V-15.299.274



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 validar la Planilla de Inspección Vial, tomando en cuenta los cuatro (4) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Blas A. Flores C.** titular de la cédula de identidad **V-21.019.161**, y **Luisa E. Fernández U.** titular de la cédula de identidad **V-25.521.612**, en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERÍAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**.

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro y 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
- Deficiente (D)


TABLA DE EVALUACIÓN. Validada por Especialista.

FACTORES A EVALUAR Y SUS RESPECTIVAS VARIABLES	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.				
	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
1. Datos Generales de la Vialidad. -Identificación de la vialidad. -Definición de Ubicación. -Presentación de especificaciones generales del Tramo		X				X						X				X						X			
2. Recolección de características de la vialidad -Datos generales por tramo: Longitud, área, y número de carriles. -Identificación de características y observación de brocales. - Identificación de características y observación de acera. - Identificación de características y observación de drenajes. - Identificación de características y observación de calzadas.		X				X					X					X						X			
3. Descripción Grafica de la Vialidad -Presentación de Croquis y posible zona de expropiación.		X				X						X				X						X			
4. Datos de la Inspección -Definición de Fecha, hora de Inicio y hora fin. -Identificación de los Inspectores. -Identificación de los Revisores.		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 las variables o factores a corregir.	X		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información necesaria. 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	
Nombre y Apellido	Ángel J Medina P
Cédula de Identidad	V- 15.299.274
Correo Electrónico	Angelmed20@gmail.com
Nivel Académico	Ingeniero Civil
C.I.V	
C.I.D.E.C:	


 Ángel J Medina P
 C.I. V-15.299.274
 C.I.V 149.464

Ing. Ángel Medina
C.I: V-15.299.274

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicia de la Vial:				Progresiva Final de la Vial:					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA											
ELEVACIÓN MINIMA (m.s.n.m)		ELEVACIÓN MAXIMA (m.s.n.m)		TIPO DE PAVIMENTO							
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO		PROGRESIVA INICIAL tramo		PLANILLA N°							
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO		PROGRESIVA FINAL tramo		TIPO DE POBLACIÓN							
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Via. Progresivas:											
LONGITUD (km)											
ÁREA (m2)											
NUMERO DE CARRILES											
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION.											
Ancho x Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m2)		Cuneta (SI o NO)		Desagüe (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
ACERA VARIABLES DE EVALUACION.											
N° de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)	Torreteras (SI o NO)				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION.											
FISURAS		m2	%	DAÑOS SUPERFICIALES		m2	%	DEFORMACIONES		m2	%
Fisuras Longitudinales				Corrimiento Vertical del Hombrillo				Abutamiento			
Fisuras Transversales				Separación del Hombrillo				Ondulaciones			
Fisuras en Juntas de Fisuras en Media Luna				Desgaste Superficial				Abuellamientos			
Fisuras de Bordes				Exudación				Hundimiento			
Fisura de Bloque				Perdida del Agregado				DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m2	%
Piel de Cocodrilo				Pulimento del Agregado				Baches			
Fisura por deslizamiento				Surcos				Descascaramiento			
Fisuras Incipientes								Bacheo			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACION)											
				Descripción de Ubicación de la Vialidad:							
				Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Via:							
DATOS DE INSPECCIÓN											
FECHA		HORA DE INICIO				HORA DE FIN					
REVISADO POR: Ing. T.S.U.		REALIZADO POR: Ing. T.S.U.				PANILLA ELABORADA POR:					
						Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612					
						Blas A. Flores C.I.: 21.019.161					

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicial de la Vía: 0+000			Progresiva Final de la Vía: 2+236						
UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Calle La Cruzada desde la intersección las Tejerías hasta la rotonda, Municipio San Diego, Estado Carabobo											
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'43.21"N 87°57'16.88"O	PROGRESIVA INICIAL tramo	0+000	PLANILLA N°	1						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'46.87"N 87°57'05.82"O	PROGRESIVA FINAL tramo	0+236	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Vía Progresiva:											
LONGITUD (km)				0.236							
ÁREA (m ²)				1309							
NUMERO DE CARRILES				2							
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION											
Ancho y Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m ²)		Cuneta (SI o NO)		Desague (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
						SI	NO	SI	NO		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
Se puede Observar que en dicho tramo no hay brocales pero cuenta con una cuneta y desagüe.											
ACÉRA VARIABLES DE EVALUACIÓN											
N° de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
En dicho tramo no cuenta con Aceras.											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)	Torreteras (SI o NO)				
SI	SI	SI		SI		SI	NO				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
Se pudo evidenciar en una parte del tramo aquellos elementos antes seleccionados.											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION											
FISURAS		m ²	%	DAÑOS SUPERFICIALES		m ²	%	DEFORMACIONES		m ²	%
Fisuras Longitudinales		50	16.12	Hombrito				Abultamiento			
Fisuras Transversales				Separación del Hombrito				Ondulaciones			
Fisuras en juntas								Ahuellamientos			
Fisuras en Media Luna								Hundimiento		40	12.90
Fisuras de Bordes		20	6.45	Desgaste Superficial		35	11.29	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m ²	%
Fisura de Bloque				Exudación							
Fisura de Cocodrilo		70	22.58	Pérdida del Agregado		15	4.83	Baches		80	25.80
Fisura por deslizamiento				Pulimiento del Agregado				Descascaramiento			
Fisuras Incipientes				Surcos				Bacheo			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACION)											
 NORTE				Descripción de Ubicación de la Vialidad: Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vía:							
DATOS DE INSPECCION											
FECHA	HORA DE INICIO			8:00am	HORA DE FIN			8:40am			
REVISADO POR: Ing. T.S.U. Alejandro Medina Pocatera	REALIZADO POR: Ing. T.S.U. Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612			Blas A. Flores C.I.: 21.019.161			PANILLA ELABORADA POR: Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612			Blas A. Flores C.I.: 21.019.161	

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicio de la Vial: 0+000			Progresiva Final de la Vial: 2+078						
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Calle La Comarca desde la intersección con las Tejerías hasta la rotonda, Municipio San Diego, Estado Carabobo									
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m.)	472	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m.)	476	TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'46.93"N 67°37'04.73"O	PROGRESIVA INICIAL tramo	0+236	PLANILLA N°	2						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'52.77"N 67°37'02.90"O	PROGRESIVA FINAL tramo	0+612	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Vía Progresiva:											
LONGITUD (km)				0.376							
ÁREA (m2)				3584							
NÚMERO DE CARRILES				2							
BROCALES VARIABLES DE EVALUACIÓN											
Ancho Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m2)		Cuneta (SI o NO)		Desague (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
30x15	30x15					SI	SI	SI	SI		
OBSERVACIÓN GENERAL DEL FACTOR:											
ACERA VARIABLES DE EVALUACIÓN											
N° de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
6	19	0.80	0.95	2	3	SI	SI				
OBSERVACIÓN GENERAL DEL FACTOR:											
Aqui se pudo evidenciar que en una parte del tramo hicieron una ampliación de la vialidad pero quedó inconclusa ya que los postes de luz quedaron en la vía y no fueron removidos.											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)		Drenajes Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2% (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)		Torreteras (SI o NO)		
NO	SI		SI		NO		SI		NO		
OBSERVACIÓN GENERAL DEL FACTOR:											
Los elementos seleccionados no se encuentran constante a lo largo del tramo											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACIÓN											
FISURAS		m2	%	DANOS SUPERFICIALES		m2	%	DEFORMACIONES		m2	%
Fisuras Longitudinales		90	11.5	Hombrillo				Abultamiento		70	8.91
Fisuras Transversales				Separación del Hombrillo				Ondulaciones			
Fisuras en juntas		50	6.40					Ahuellamientos			
Fisuras en Media Luna								Hundimiento		65	8.28
Fisuras de Bordes				Desgaste Superficial		35	4.46	DANOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m2	%
Fisura de Bloque				Exudación				Bachas			
Piel de Cocodrilo		60	7.65	Pérdida del Agregado		40	5.09	Descascaramiento			
Fisura por deslizamiento				Pulimiento del Agregado				Bacheo			
Fisuras Incipientes				Surcos							
OBSERVACIÓN GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACIÓN)											
					Descripción de Ubicación de la Vialidad:						
					Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vía:						
DATOS DE INSPECCIÓN											
FECHA	HORA DE INICIO			8:00am			HORA DE FIN		8:40am		
REVISADO POR: Ing. T.S.U.			REALIZADO POR: Ing. T.S.U.			PLANILLA ELABORADA POR:					
Ing. Angel Medina Ing. Alejandro Pocaterra			Luisa E. Fernández, U.C.I.: 25.521.612 Blas A. Flores C.I.: 21.019.161			Luisa E. Fernández, U.C.I.: 25.521.612 Blas A. Flores C.I.: 21.019.161					

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicio de la Vial: 0+000				Progresiva Final de la Vial: 2+078					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Calle La Comarca desde la intersección con Tejas hasta la rotonda, Municipio San Diego, Estado Carabobo									
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	476	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	482	TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'36.98"N 67°37'01.06"O	PROGRESIVA INICIAL tramo	0+612	PLANILLA Nº	3						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°16'18.04"N 67°36'37.66"O	PROGRESIVA FINAL tramo	1+226	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Via Progresiva:											
LONGITUD (km)		0.614									
ÁREA (m ²)											
NUMERO DE CARRILES		2									
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION											
Ancho x Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m ²)		Cuneta (SI o NO)		Desagüe (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
						NO	SI	SI	SI		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
En dicho tramo no hay brocales y la cuneta evidenciada no se encuentra en todo el tramo igualmente que el desagüe											
ACERA VARIABLES DE EVALUACION											
Nº de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Numero de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
37	7					SI		SI			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
Dicho tramo no cuenta con aceras, no todos los postes están en usos y se pudo evidenciar bastante presencia de vegetación ya que se encuentran con árboles en la vía.											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)		Torreteras (SI o NO)			
NO	SI	no		SI		SI		NO			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION											
FISURAS		m ²	%	DANOS SUPERFICIALES		m ²	%	DEFORMACIONES		m ²	%
Fisuras Longitudinales		80	22,47	Hombrito				Abultamiento		35	9,83
Fisuras Transversales		30	8,45	Separación del Hombrito				Ondulaciones			
Fisuras en juntas				Desgaste Superficial		60	16,85	Anuelamientos			
Fisuras en Media Luna				Exudación				Hundimiento		30	8,42
Fisuras de Bordes				Perdida del Agregado				DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m ²	%
Fisura de Bloque				Pulimiento del Agregado				Baches		70	19,66
Fisura por deslizamiento		50	14,05	Surcos				Descascaramiento			
Fisuras Incipientes								Bacheo			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACION)											
		Descripción de Ubicación de la Vialidad:									
		Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vial:									
DATOS DE INSPECCIÓN											
FECHA	HORA DE INICIO		9:35 am		HORA DE FIN		11:00 am				
REVISADO POR: Ing. T.S.U.	REALIZADO POR: Ing. T.S.U.		Luisa E. Fernández; U.C.I.: 25.521.612		Blas A. Flores C.I.: 21.019.161		PLANILLA ELABORADA POR: Luisa E. Fernández; U.C.I.: 25.521.612				
Ing. Angel Medina	Blas A. Flores C.I.: 21.019.161				Blas A. Flores C.I.: 21.019.161						
Ing. Alejandro Pocaters											

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicial de la Vial: 0+000				Progresiva Final de la Vial: 2+078					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Calle La Curacao desde la intersección con Tejerías hasta la cruceada, Municipio San Diego, Estado Carabobo									
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m.)	481	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m.)	488	TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°16'13.11"N 67°56'57.56"O	PROGRESIVA INICIAL tramo	1+226	PLANILLA Nº	4						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°16'44.33"N 67°56'52.73"O	PROGRESIVA FINAL tramo	2+078	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Via Progresiva:											
LONGITUD (km)		0.852									
ÁREA (m2)											
NUMERO DE CARRILES		2									
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION											
Ancho Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m2)		Cuneta (SI o NO)		Desague (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
En dicho tramo se pudo observar que no cuenta con brocales ni cunetas necesarias.											
ACERA VARIABLES DE EVALUACION											
Nº de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
34	19					SI		SI			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
Dicho tramo no consta que con aceras ni bocas de visitas y es necesario saber que no todos los postes están en usos alguno están sin uso.											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (20%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)		Torreteras (SI o NO)			
SI	NO	NO		NO		SI		NO			
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION											
FISURAS		m2	%	DANOS SUPERFICIALES		m2	%	DEFORMACIONES		m2	%
Fisuras Longitudinales	60	21.43		Hombrillo				Abultamiento		45	16.07
Fisuras Transversales				Separación del Hombrillo				Ondulaciones			
Fisuras en juntas				Desgaste Superficial		50	17.86	Afundamientos			
Fisuras en Media Luna				Exudación				Hundimiento		25	8.93
Fisuras de Bordes				Perdida del Agregado		35	12.5	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m2	%
Fisura de Bloque				Pulimiento del Agregado				Baches		25	8.93
Piel de Cocodrilo	40	14.29		Surcos				Descascaramiento			
Fisura por deslizamiento				Bacheo							
Fisuras Incipientes											
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACION)											
		Descripción de Ubicación de la Vialidad:									
		Detalles de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vial:									
DATOS DE INSPECCION											
FECHA	HORA DE INICIO		11:05 am	HORA DE FIN		12:20 Pm					
REVISADO POR: Ing. T.S.U.	REALIZADO POR: Ing. T.S.U.		PANILLA ELABORADA POR:								
Ing. Angel Medina	Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612		Luisa E. Fernández U. C.I.: 25.521.612				Blas A. Flores C.I.: 21.019.161				
Ing. Alejandro Pocaterra	Blas A. Flores C.I.: 21.019.161		Blas A. Flores C.I.: 21.019.161								

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL											
DATOS GENERALES DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN		Progresiva Inicial de la Vial: 0+000			Progresiva Final de la Vial: 0+957						
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Calle Madeira, Municipio San Diego, Estado Carabobo									
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m.)	484	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m.)	488	TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°16'36.72"N 67°37'12.99"O	PROGRESIVA INICIAL tramo	0+000	PLANILLA N°	5						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°16'46.97"N 67°36'48.38"O	PROGRESIVA FINAL tramo	0+957	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
TRAMO DE Vía Progresiva:											
LONGITUD (km)		0.957									
ÁREA (m ²)											
NÚMERO DE CARRILES		2									
BROCALES VARIABLES DE EVALUACION											
Ancho x Alto (cm)		Deterioro Superficial		Deterioro Estructural (m ²)		Cuneta (SI o NO)		Desagüe (SI o NO)			
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho		
30x15		5.2		4.2		SI	NO	SI	NO		
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
En dicho tramo una parte de él se evidencia acera, cuneta desagüe, pero en la otra parte no se encuentra nada está completamente deteriorada con desperdicios y maleza											
ACERA VARIABLES DE EVALUACION											
N° de Poste de Luz		Ancho de Acera (m)		Número de bocas de Visitas		Presencia de Vegetación (SI o NO)					
Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho				
19	5	1.2		2		SI	SI				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
En dicho tramo se evidencia en una parte de ella aceras y bocas de visitas pero en la otra parte solo se encuentra presencia de vegetación y desperdicios.											
DRENAJES											
Alcantarillas (SI o NO)	Cunetas (SI o NO)	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		Sumideros (SI o NO)	Torreteras (SI o NO)				
SI	SI	SI		SI		SI	NO				
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
CALZADA VARIABLES DE EVALUACION											
FISURAS		m ²	%	DANOS SUPERFICIALES		m ²	%	DEFORMACIONES		m ²	%
Fisuras Longitudinales		50	1.60	Hombrito				Abultamiento		180	5.75
Fisuras Transversales				Separación del Hombrito				Ondulaciones			
Fisuras en juntas				Desgaste Superficial		2500	79.87	Ahuellamientos			
Fisuras en Media Luna				Exudación				Hundimiento		90	2.88
Fisuras de Bordes				Perdida del Agregado				DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES		m ²	%
Fisura de Bloque				Pulimiento del Agregado				Baches		220	7.03
Piel de Cocodrilo		90	2.88	Surcos				Descascaramiento			
Fisura por deslizamiento				Bacheo							
Fisuras Incipientes											
OBSERVACION GENERAL DEL FACTOR:											
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD (CROQUIS UBICACION)											
					Descripción de Ubicación de la Vialidad:						
					Detalle de: Geografía / Situación / Implantación general de la Vía:						
DATOS DE INSPECCION											
FECHA	HORA DE INICIO			12:25 pm	HORA DE FIN			1:30 pm			
REVISADO POR: Ing. T.S.U.	REALIZADO POR: Ing. T.S.U.			PANILLA ELABORADA POR:							
Ing. Angel Medina	Luisa E. Fernández U.C.I.: 25.521.612			Luisa E. Fernández U.C.I.: 25.521.612							
Ing. Alejandro Pocasterra	Blas A. Flores C.I.: 21.019.161			Blas A. Flores C.I.: 21.019.161							

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

FISURAS LONGITUDINALES



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

PIEL DE COCODRILO



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

FALLA DE BORDE



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

HUNDIMIENTO



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

BACHES



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

ABULTAMIENTO



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

DAÑOS SUPERFICIALES



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

SISTEMA HIDRAULICO



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

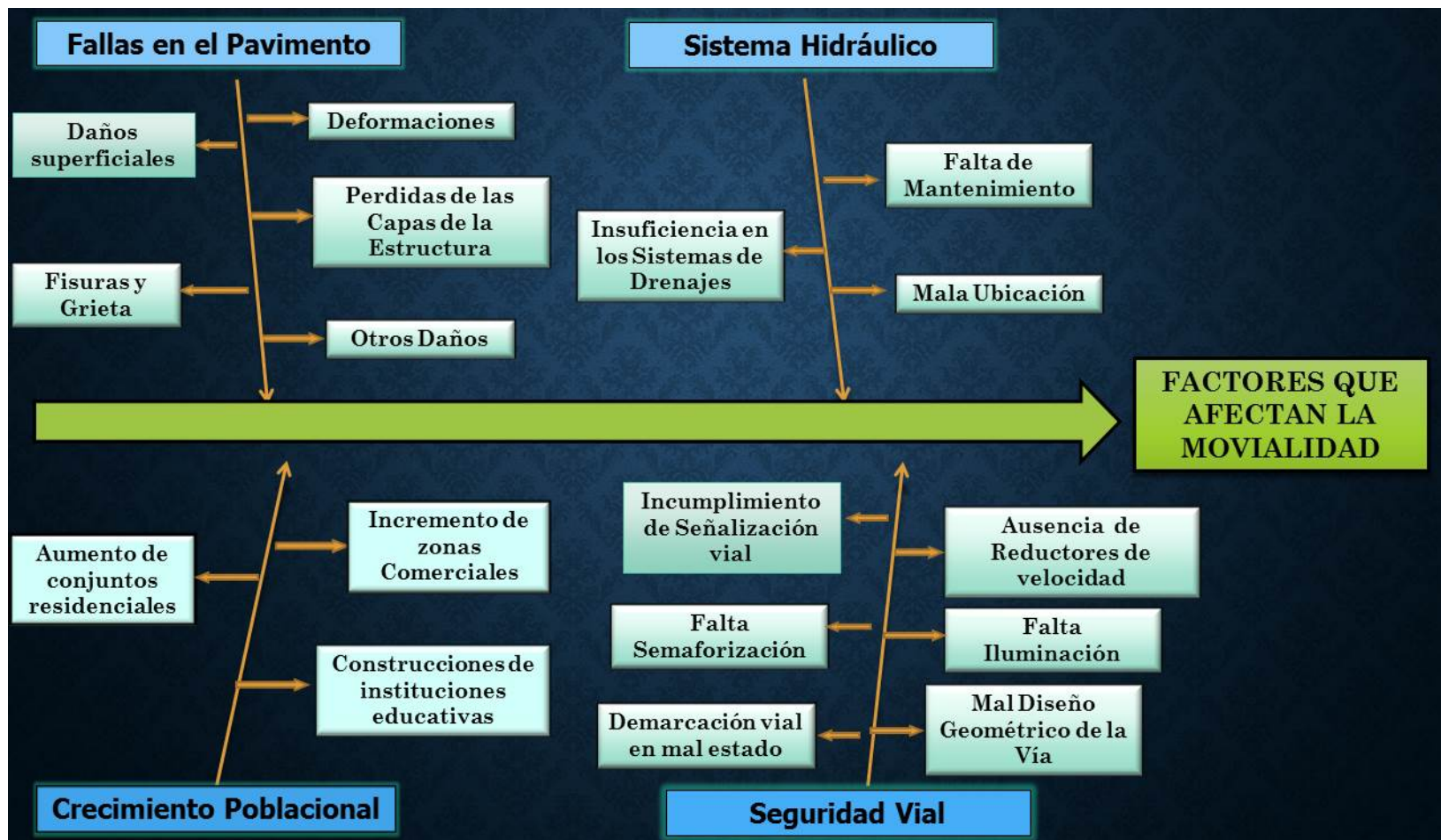


Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

Apéndice C: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Flores, B. – Fernández, L. (2020)

Apéndice D: Estimación del Factor de Hora Pico

PUNTO 1			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
7:00- 7:15am	188	868	0,77
7:15-7:30am	110		
7:30-7:45am	217		
7:45-8:00am	154		
Volumen Horario	669		

PUNTO 1			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
12:00- 12:15pm	179	716	0,94
12:15-12:30pm	157		
12:30-12:45pm	179		
12:45-1:00pm	156		
Volumen Horario	671		

PUNTO 1			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
5:00- 5:15	168	800	0,86
5:15-5:30	200		
5:30-5:45	148		
5:45-6:00	169		
Volumen Horario	685		



—



PUNTO 2			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
7:00- 7:15am	234	1100	0,87
7:15-7:30am	275		
7:30-7:45am	247		
7:45-8:00am	203		
Volumen Horario	959		



—



PUNTO 2			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
12:00- 12:15pm	219	1048	0,83
12:15-12:30pm	262		
12:30-12:45pm	216		
12:45-1:00pm	178		
Volumen Horario	875		



—



PUNTO 2			
Intervalo	Conteo	Tasa De Flujo	Factor de Hora Pico
5:00- 5:15	257	1112	0,91
5:15-5:30	275		
5:30-5:45	278		
5:45-6:00	207		
Volumen Horario	1017		



—



**Apéndice E Memoria Descriptiva de un Plan de Rehabilitación
Vial para la calle Cumaca desde la Tejerías hasta la madeira del Pueblo de San
Diego, Edo. Carabobo.**



Universidad José Antonio Páez.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Civil.



**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA
INTERSECCIÓN DE LAS TEJERIAS HASTA LA MADEIRA EN EL
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**

Autores: Fernández Luisa
C.I.25.521.612
Flores Blas
C.I.21.019.161

San Diego, Agosto 2020



MEMORIA DESCRIPTIVA



**PLAN DE REHABILITACION VIAL DE
LA CALLE CUMACA DESDE LA
INTERSECCION LAS TEJERIAS
HASTA LA MADEIRA EN EL
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO
CARABOBO**

**Autor (es): Fernández Luisa
C.I.25.521.612
Flores Blas
C.I.21.019.161
Tutor: Ing. Manuel Figueira**

INTRODUCCIÓN

La movilidad y la infraestructura vial en una ciudad es un elemento fundamental para su desarrollo. Para que pueda ser un sistema eficaz y sustentable debe presentar varias alternativas al usuario, buscar la armonía con el uso de una vía segura y la necesidad de equilibrar todos los aspectos que representen la fluidez vehicular. Para ello se necesita de vías seguras y en buenas condiciones que permitan la movilización de las personas hacia sus trabajos, áreas de recreación, centro de estudios y hogares, garantizando así la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito aportando más seguridad en el desplazamiento de los usuarios, adicionalmente brinda confort e incrementa la calidad de vida de los ciudadanos.

Llevando una concordancia a lo antes expuesto en cuanto al planteamiento de problema, objetivos, alcance y delimitación; pero en esta etapa tomando en cuenta las características obtenidas en el campo; la documentación presente tiene como finalidad realizar un Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca, específicamente desde la Intersección de las Tejerías hasta la madeira ubicado en el Pueblo del Municipio San Diego, Estado Carabobo.

Dicho plan se realizará en cuatro fases metodológicas, que permitan la fácil comprensión del contenido, con el objetivo final de presentar una solución a la problemática detectada. Dichas fases se extienden en actividades que se desglosan de la siguiente manera:

FASE I “Diagnostico del estado actual del tramo vial”

Actividades a Desarrollar:

- Analizar las Características Generales de la Localidad.
- Evaluar la Geometría de la vía: Sección transversal, perfiles etc.
- Estudiar y analizar el PDUL de San Diego.
- Realizar Inspecciones, Conteo Vehicular y Conteo de Árboles.
- Clasificar las diferentes edificaciones existentes en la zona

FASE II “Análisis de los factores que afectan la movilidad el tramo de estudio”

Actividades a Desarrollar:

- Comparar el análisis del PDUL con la Inspección Realizada.
- Evaluar los Factores que definen la vialidad.
- Realizar Matriz Foda
- Plantear un sistema de movilidad sustentable

FASE III “Diseño de un Plan de rehabilitación vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira en el municipio San Diego Estado Carabobo”

Actividades a Desarrollar:

- Realizar un propuesta a nivel vial y a nivel peatonal
- Estudio de intercesiones
- Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LA CALLE CUMACA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LAS TEJERIAS HASTA LA MADEIRA EN EL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO

Ø REDISEÑO GEOMÉTRICO

Una carretera es un sistema de transporte que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo y que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. Puede ser de una o varias calzadas, cada calzada puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y distribución direccional. Al aumentar día a día la población mundial se incrementa igualmente la cantidad y uso del vehículo, creando la necesidad de construir, ampliar o mejorar las carreteras.

La vía estudiada requiere ser ampliada y mejorada, es por ello que se le modifico su configuración geométrica, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana como también buscando satisfacer la demanda de tráfico vehicular para brindarle así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan la vía en estudio. El presente proyecto abarca una vialidad dividida en 5 tramos, sin embargo la nueva configuración geométrica de la vialidad será la misma para toda la longitud del tramo y 2 rotondas que se implementaran dentro del tramo en estudio.

Se utilizaran 3 tipos de secciones transversales a lo largo de toda la vía, donde todas contarán de 2 carriles por sentido de 3 metros cada uno, además de un canal por sentido de 2 metros ambos, para plantear una ciclovía en todo el tramo en estudio. Ahora bien, la diferencia de las 3 secciones transversales, que se planteó un boulevard desde la intersección de las tejerías hasta el liceo Militar los próceres, de una acera de 4 metros de ancho con recreación para los usuarios de la misma (*Ver Figura N°1 y N°2*). Luego se plantea una nueva sección, debido a la vegetación que obstruye la ampliación de dicha vía (*Ver Figura N°3 y N°4*) y por último la sección que se planteó en todo el tramo restante de la vialidad (*Ver Figura N°5*).

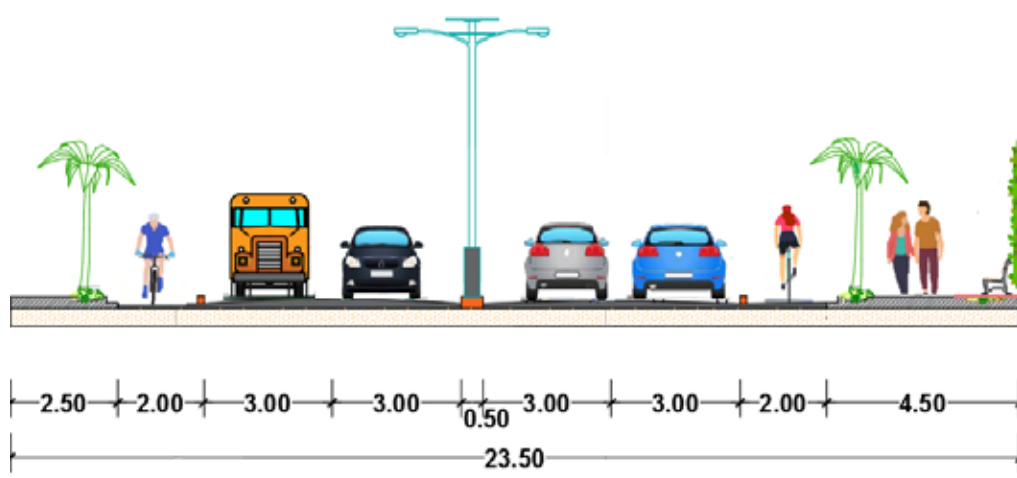


Figura 1: Sección transversal desde la Intersección las tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)



Figura 2: Vista de Planta del Boulevard desde las Tejerías hasta el Liceo Militar Los Próceres.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

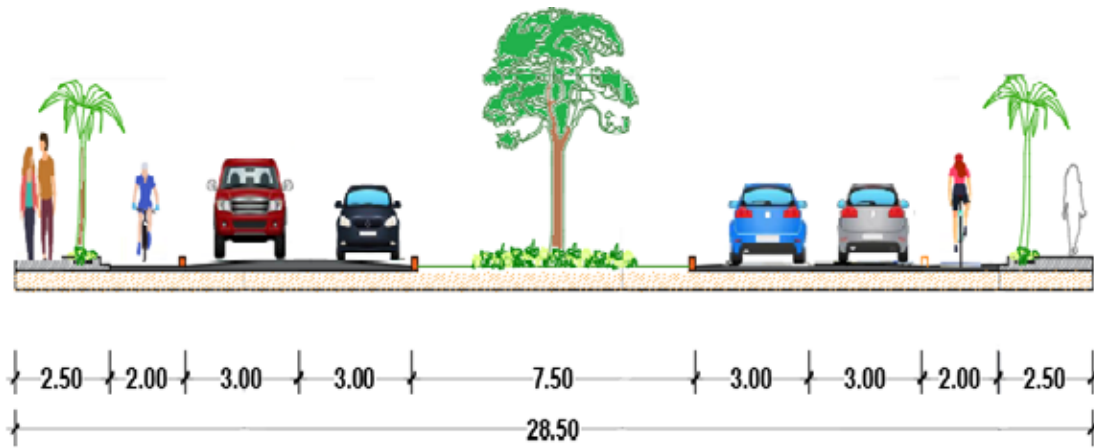


Figura 3: Sección transversal de la vegetación presente en el tramo de estudio.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)



Figura 4: Vista 3D de la vegetación presente en el tramo de estudio.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

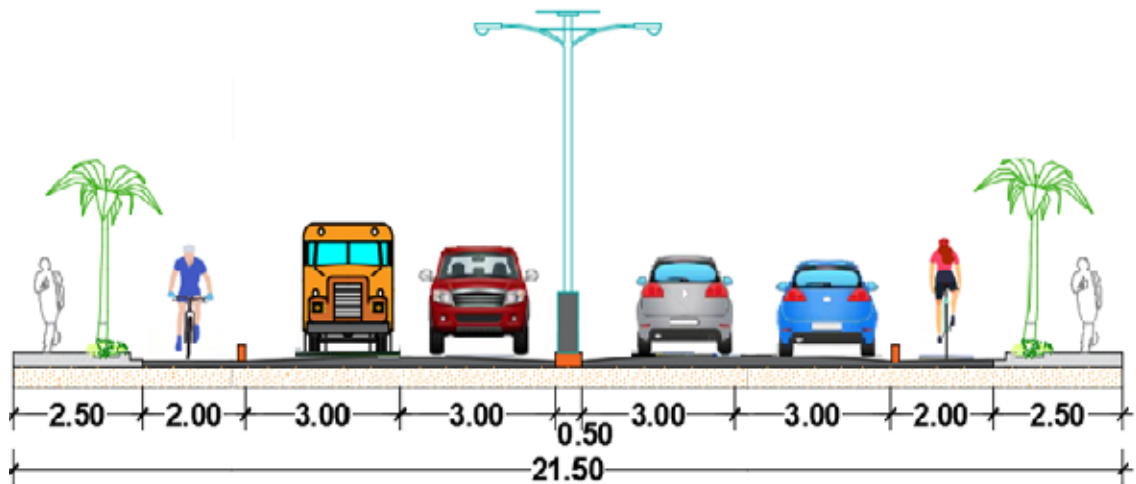


Figura 5: Sección transversal del tramo en estudio.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

Calculo del pavimento flexible.

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

Para el diseño del pavimento de tipo flexible usaremos el procedimiento del *Instituto del Asfalto (revisión 1981)*. Se procederá a diseñar pavimento flexible para vías 4 canales para un tipo de tránsito pesado Ubicado en la calle Cumaca, específicamente desde la intersección de las Tejerías hasta la madeira del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

§ Tránsito inicial promedio diario anual (TPD) o Volumen de Diseño

Según VISE (2016), el pavimento flexible Está compuesto por una capa o carpeta asfáltica es decir el pavimento flexible utiliza una mezcla de agregado grueso o fino (piedra machacada, grava y arena) con material bituminoso obtenido del asfalto o petróleo, y de los productos de la hulla. Esta mezcla es compacta, pero lo bastante plástica para absorber grandes golpes y soportar un elevado volumen de tránsito

pesado . En atención a dichos beneficios se planteará el uso de pavimento flexible diseñada con un periodo de diseño de 20 años.

Para el cálculo de la capa asfáltica se utilizará el procedimiento definido por Crespo (2002) como Procedimiento del Instituto del Asfalto, utilizando como datos iniciales los obtenidos del conteo vehicular en 2 puntos estratégicos del tramo en estudio en una hora pico, donde se determinó que la mayor cantidad de vehículos que transitan en la vía estudiada pasan por el punto estratégico N°2, para el cual se estima un Volumen de Diseño de la siguiente manera: (*Ver Tabla N°1*).

VOLUMEN DE DISEÑO (veh/día)	
Intervalo	Volumen Vehicular Horario (veh)
7:00am- 8:00am	959
12:00pm-1:00pm	875
5:00pm-6:00pm	1017
Volumen Total Diario (veh)	2851
Volumen de Hora Pico (veh/h)	950,3333333
Volumen de Diseño (veh/día)	22808

Tabla N°1. Calculo del Volumen de Diseño para el Punto N°2

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

§ **Porcentaje de vehículos en ambas direcciones.**

Se estimó el porcentaje de tránsito pesado para calles de ciudades como del 5% y el promedio de pesos brutos de 20.000 lb, utilizando el promedio debido a la poca presencia de vehículos pesados que circulan por la zona. (Ver Figura 41)

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 6: Rangos estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse.

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

§ Porcentaje de vehículos pesados

Tendremos un diseño de 4 canales, por lo cual se estimó el porcentaje total de vehículos pesados (Ver figura N°7).

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 mas	40(25-48)*

Figura 7. Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño.

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

El Número de Transito Inicial se estimó mediante la utilización del nomograma correspondiente al Gráfico de Análisis de Tránsito (Ver Figura 8), primeramente se trazó una recta que une los Ejes C y D, correspondiente al número de vehículos pesados (1141 veh) y el Promedio de pesos brutos respectivamente (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 (18.000lb), intersectando 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 340 vehículos, para ser considerado como un tránsito pesado.

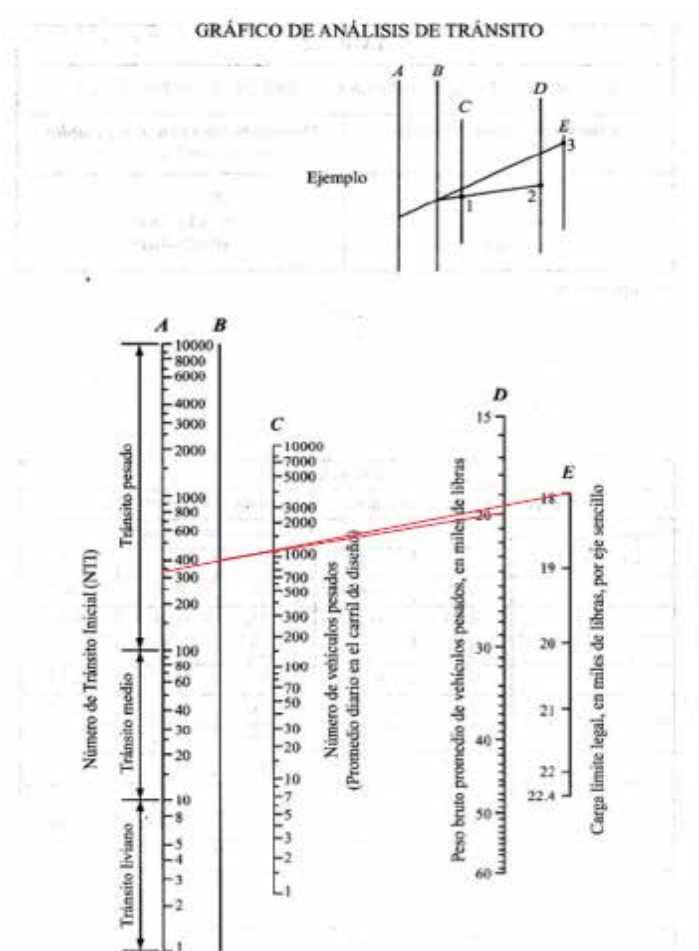


Figura 8. Gráfico de análisis de tránsito.

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

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 9)

TABLA 3					
<i>Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)</i>					
<i>Periodo de diseño en años (n)</i>	<i>Porcentaje de crecimiento anual (r)</i>				
	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 9. Factores de ajuste al Número de Transito Inicial (NTI).

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)



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 (Ver Figura 10). Primero, se trazó una línea entre los Eje B y Eje C correspondientes al CBR (10%) y el NTD (510veh) calculado en el nomograma anterior

respectivamente, hasta el Eje A para así calcular el espesor total de pavimento. Obteniendo un espesor mínimo de 7.80 pulgadas, lo que es igual a 19.812cm.

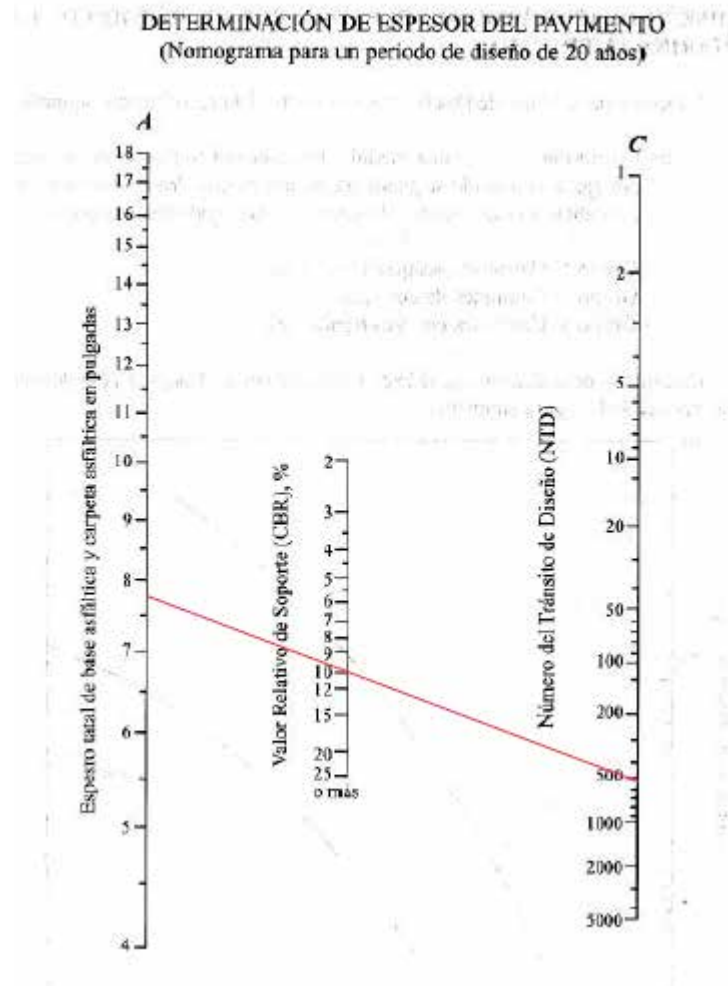


Figura 10. **Determinación de espesor del pavimento**

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

A su vez, en el Procedimiento del Instituto del Asfalto se 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 6cm. (Ver Figura 11).

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 11. **Espesor mínimo de la carpeta en centímetros**

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

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

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 12. **Espesor mínimo de la base en centímetros.**

Fuente: Crespo (2002), modificado por Flores, B.-Fernández, L. (2020)

En el caso de la subbase, 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 6cm para la subbase de las vías de 4 canales de circulación.

La configuración obtenida mediante las dimensiones mínimas (6cm para la carpeta y la subbase; y 12cm para la base de la carpeta asfáltica), es mayor que la obtenida mediante el uso de los ábacos (19.81cm). Por lo tanto, se utilizará, la configuración obtenida mediante las dimensiones mínimas, al ser la condición más desfavorable. Por seguridad, a dicha configuración se le aplicará un factor de seguridad de un 20% al espesor a la carpeta asfáltica, y se redondeará al número entero próximo inmediato, por lo tanto el espesor definitivo de la carpeta asfáltica queda definido en 8cm, la base en 12cm y la subbase queda definido en 8cm. (Ver Figura 13).



Figura 13. Espesor de cada componente de la calzada asfáltica.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

Diseño de Dispositivos Rotatorios (Rotondas)

Para el presente proyecto se proponen cuatro rotondas o redomas en la zona norte del Pueblo de San Diego, ubicadas en los siguientes puntos:

- § **Redoma 1:** Intersección de la calle Cumaca con las Tejerías
- § **Redoma 2:** Intersección de la calle La Cumaca y la madeira.



Figura 14: Ubicación de Redomas en el Tramo de Estudio

Fuente: Flores, B.-Fernández, L /Google Maps. (2020)

Para el diseño de estas redomas se consideró el uso del manual americano de la *Federal Highway Administration* (2010), pero por razones de versatilidad y seguridad se utilizó la *Guide to Road Design Part 4B: Roundabouts* (Austroads, 2015). Seguidamente, se buscó el diámetro menor posible para incorporar las redomas al

sistema vial del pueblo para el beneficio de este, para esto se utilizó un proceso iterativo con el software de Autodesk Civil 3D 2020 que incorpora herramientas para generar rotondas basado en información de normas internacionales proporcionadas por Autodesk Vehicle Tracking 20.00.2188, incluyendo el manual australiano ya mencionado.

Las redomas según el manual de Austroads, deben poseer un diámetro de círculo inscrito mayor a 35.40 m y menor a 177.00 m, la isla central debe tener un diámetro entre 16.00 m y 48.00 m y los canales en la intersección deben ser de un ancho entre 3.50 m y 6.95 m, conociendo esto, la redoma diseñada entra en los parámetros, teniendo un diámetro de círculo inscrito de 40.00 m, la isla central de la misma posee un diámetro de 20.00 m y dos canales de circulación de 5.00 m de ancho, las dos redomas del proyecto presente poseen las mismas dimensiones, por lo tanto, no hay razón para considerar un diseño diferente (Ver figura 15).

Atendiendo a la anterior, el software Autodesk Vehicle Tracking crea reportes de acuerdo al diseño generado según las dimensiones proporcionadas por el usuario, que para el diseño en este proyecto destaca que el ancho de los canales circulatorios de la redoma no son los suficientemente grandes para el tránsito de camiones o autobuses y camiones semis.

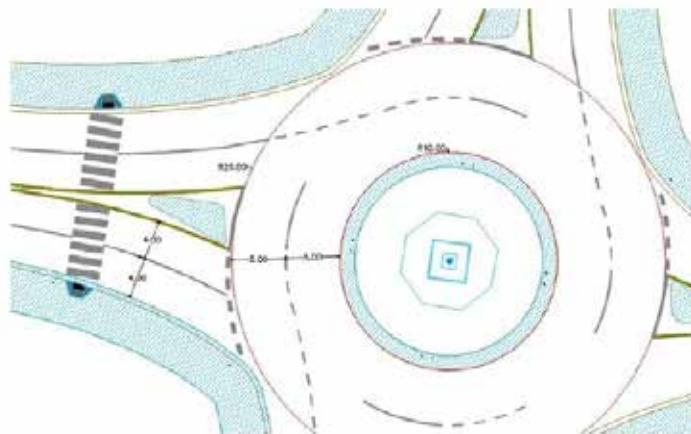


Figura 15: Dimensión de la redoma del proyecto.

Fuente: Capuzzi y Crialesse (2019)

- **Señalización vertical.**

Dentro del tramo en estudio se apreció la insuficiencia de señalización vertical, por lo que se propone implementar los 3 tipos de señales existentes:

Ü **Señales de Reglamentación:** dentro del tramo en estudio se colocarán las siguientes:

- **Señal de “PARE” (R1-1):** se empleará en todos aquellos casos en que las características de la intersección así lo exijan, para indicar al conductor que deberá detener su vehículo.
- **Señal de “CEDA EL PASO” (R1-2):** obliga al conductor a ceder el paso en la siguiente intersección en caso de que no alcance a cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir la circulación. Se suele utilizar en intersecciones, rotondas, en los accesos a las autovías y autopistas.
- **Señal de “Un solo sentido de circulación” (R4-7):** se utilizará para indicar a los conductores de vehículos que el único sentido de desplazamiento permitido será continuar de frente.
- **Señal de “Prohibido estacionar” (R5-2):** se usa para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde ella se encuentra.
- **Señal de “Parada de Transporte Publico” (R5-6):** Se utilizará para indicar los sitios autorizados por la autoridad competente, para informar a los conductores y a los usuarios los sitios destinados para recoger o dejar pasajeros de transporte público.

Ü **Señales de Prevención:** en la zona norte del pueblo de san diego se implementarán la que se nombran a continuación:

- **Señal de “Resalto” o “Reductor de Velocidad” (P2-2):** se utilizará para advertir a los conductores la presencia de una brusca elevación de pavimento o la existencia de un dispositivo para reducir la velocidad a todo lo ancho de la calzada.

- **Señal de “Redoma” (P3-10):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una redoma o rotonda.
 - **Señal de “Zona Escolar” (P4-13):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una escuela o cruce peatonal de escolares.
 - **Señal de “Niños en la vía” (P4-14):** se utilizará para advertir a los conductores la posible presencia de niños en la vía.
 - **Señal de “Prevención de obstáculos” (P5-10):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de un objeto fijo instalado en el lado izquierdo o derecho de la vía, en la cabecera de un puente o en la entrada de un túnel.
- Ü **Señales de Información:** dentro de la zona en estudio se colocarán las siguientes:
- **Señal para Indicar dirección (I2-1):** en las que se colocaran como máximo 3 destinos en las señales para indicar dirección, particularmente en intersecciones.
 - **Señal de “Terminal de Pasajeros” (I6-14):** se utilizará para informar al usuario la existencia de un terminal de pasajeros de transporte público urbano e interurbano.

Diseño de Boulevard hacia el Liceo Los Próceres

Son muchas la cantidad de estudiantes que se dirigen diariamente hacia el liceo militar los próceres, además de las personas civiles que se dirigen a los diferentes comercios establecidos en ese tramo de estudio, es por ello que se propone diseñar un boulevard que tendrá una longitud total de 473m, va desde la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías (10°15'39.34"N 67°57'6,69"O) hasta el liceo Militar los Próceres (10°15'53.52"N 67°57'1.94"O).

Propuesta que se desea efectuar con el objetivo de aportar una variedad de ventajas como: adecuar el paisajismo del tramo en estudio, mejorar la movilidad hacia dicha institución educativa, fomentar el uso de un sistema de movilidad

distinto, incrementando así la seguridad, el desarrollo y atractivo económico y la posibilidad de recreación el tramo.

El tramo de vía que comprende este boulevard tiene una calzada de 16 metros de ancho, con 4 carriles de 3 metros cada uno, para la circulación de vehículos y unidades de transporte público en sentido bidireccional, así mismo posee 2 carriles de ciclovía de 2 metros, uno para cada sentido, a ambos lados estarán los brocales de 0,45 metros.

El diseño de las aceras cuenta con acabado de losas prefabricada de hormigón cuyos materiales son el concreto y los ladrillos macizos cocidos de arcilla, elegidos tanto por su duración como por la facilidad de obtención y trabajo de dichos materiales (ver figura 17). Aceras destinadas al tránsito de peatones, por ella podrán circular entre 4 y 5 personas a la misma vez en direcciones distintas.



Figura 17: Losa prefabricada de hormigón.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

En dicho boulevard se ubicará el mobiliario urbano, entre ellos:

§ **Postes de iluminación:** El alumbrado a lo largo de toda longitud del boulevard será con postes coloniales tipo Aurora (Ver figura 18), los cuales se ubicarán entre los arbustos y la zona de caminar.



Figura 18: Poste colonial tipo Aurora.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

§ **Arboles:** se propone un sistema de arborización para todo el tramo, como especies de árboles autóctonos que se pueden implantar en las aceras pueden ser: Chaguaramo enano, Araguaney, Acacia roja y Apamate, sembrados en alcorques y se colocaran a cada 20 metros.



Figura 19: Diferentes Especies de Árboles.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

§ **Bancos:** el boulevard propuesto contara con un tipo de banco, para sentarse cortos períodos de tiempo.



Figura 20: Diseño de boulevard que mejore la movilidad hacia el Liceo los Próceres.

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

El aire contaminado puede provocar problemas de estrés, cansancio, insomnio, claustrofobia o dificultad de respiración; uno de los métodos para purificar el aire en las ciudades es la implementación de muros verdes en las construcciones como parte de la decoración, tanto al interior como al exterior, volviéndose ya una tendencia mundial.

Con motivos estéticos se propone implementar una pared verde en la acera donde se plantea el Boulevard a lo largo de todo el recorrido desde la calle Tejerías hasta el Liceo Militar los Próceres. Una pared verde es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín pero en vertical.

Además de una atractiva apariencia visual, la vegetación les entregara varios beneficios tanto al corredor vial como a los habitantes de la zona. Algunos de estos son:

- Sirven como reguladores térmicos, ayudando a enfriar o calentar el espacio donde se implementen, logrando un ahorro energético de hasta un 20%.

- Las plantas al realizar la fotosíntesis absorben el CO₂, y ayudan a eliminar algunos contaminantes de la atmósfera mejorando la calidad del aire.
- También actúan como aislante acústico, reduciendo el impacto sonoro al interior del edificio.
- La vegetación protege el exterior de las fachadas del deterioro ocasionado por la radiación solar.

El proceso constructivo para llevar a cabo la pared verde será el establecido por *Generación Verde*, tal como se muestra a continuación:



Figura 21: Proceso Constructivo de una Pared Verde

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)

Plantear un sistema de movilidad sustentable

La sostenibilidad es un concepto que ha tomado mayor protagonismo en las últimas décadas en diferentes ámbitos de desarrollo; en la dimensión urbana, la movilidad merece cada día mayor atención, ya que de ahí deriva el problema central, donde

diferentes vías del municipio san diego soportan la presión causada por incremento del parque automotor generándose congestión vehicular. Es por ello que el presente plan de rehabilitación, propone mejorar la movilidad urbana implementando e impulsando el uso de ciclovías como parte de una política de movilidad sustentable. Para este caso se realiza un alineamiento donde solo abarca dejar el espacio de la vía para implementar el tipo de movilidad mencionado anteriormente.



Figura 22: Espacio de la vialidad para implementar un ciclovía

Fuente: Flores, B.-Fernández, L. (2020)



Club Madeirense
Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

Calle Cumaca

Liceo Militar
los Proceres

INICIO


VENEZUELA

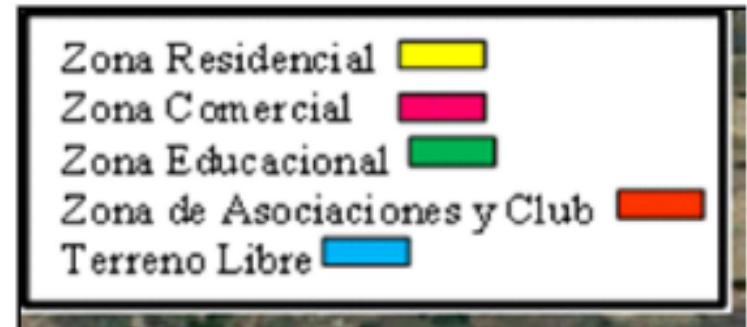
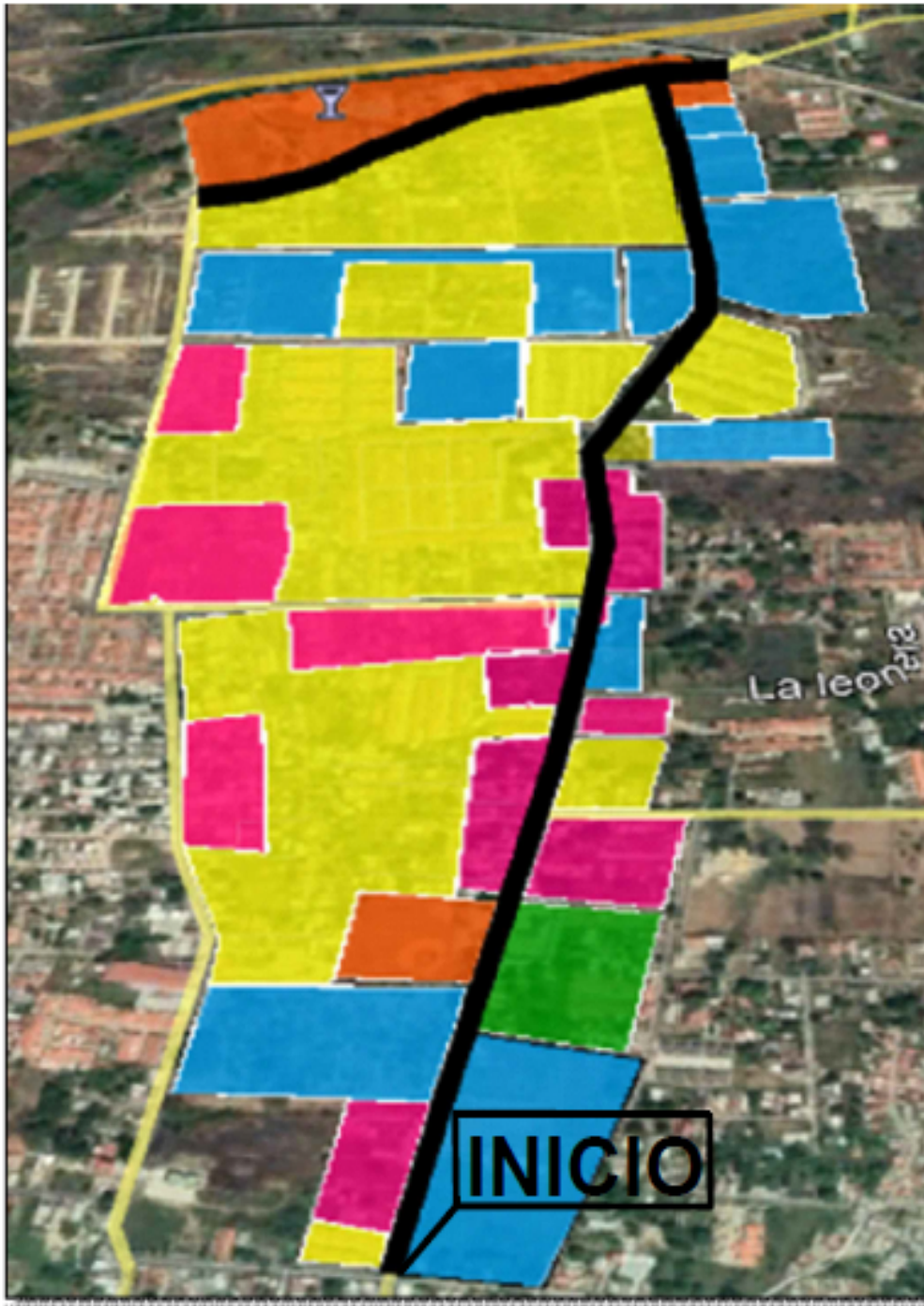



CARABOBO

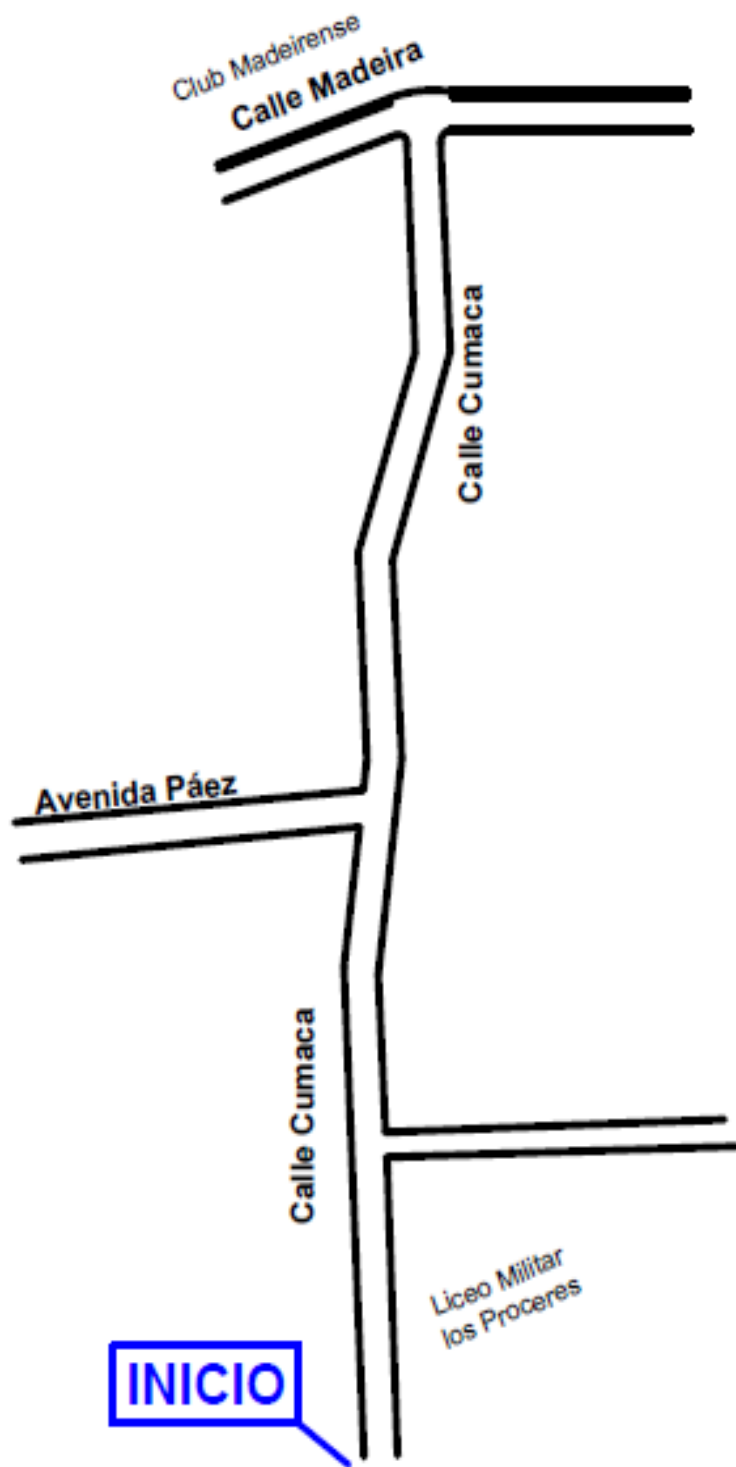


Municipio
San Diego

 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°1
Fecha: Agosto 2020	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.998



	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano Nº2
	Fecha: Agosto 2020	USOS DEL TERRENO	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996	

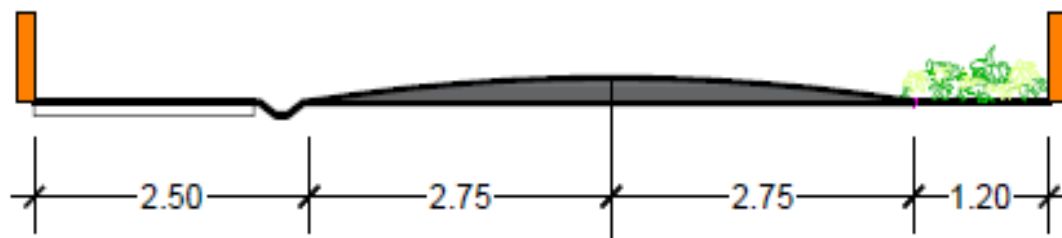


	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo	Plano N°3
<u>Fecha:</u> Agosto 2020	PLANTA ORIGINAL	
<u>ESCALA</u> 1:100	<u>Realizado por:</u> Blas Flores CI:21.019.181 Luisa Fernandez CI:25.521.812	<u>Tutor Académico</u> Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996

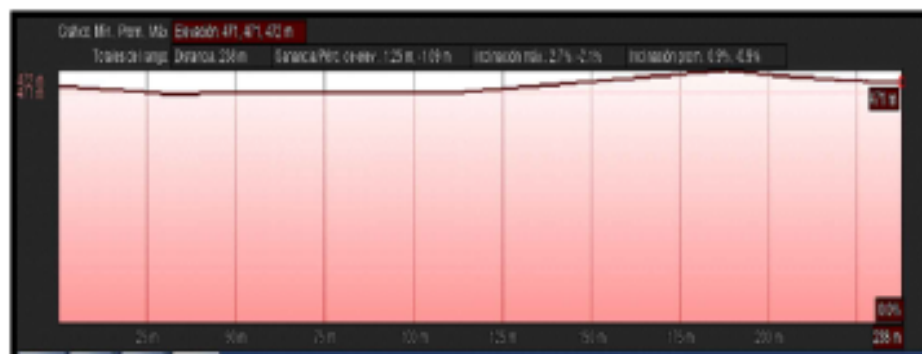
Club Madeirense
Calle Madeira

TRAMO 1-2

SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL



Avenida Páez

Calle Cumaca

Liceo Militar
los Proceres

INICIO

Coordenada del punto inicial:

Latitud: 10°15'38, 84"N

Longitud: 67°57'6, 84"O

Coordenada del punto final:

Latitud: 10°15'46, 64"N

Longitud: 67°57'4,53"O



Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca
desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira
Municipio San Diego, Estado Carabobo

**Plano
N°4**

Fecha:
Agosto 2020

**SECCIÓN TRANSVERSAL
Y PERFIL TRAMO 1-2 ORIGINAL**

ESCALA
1:100

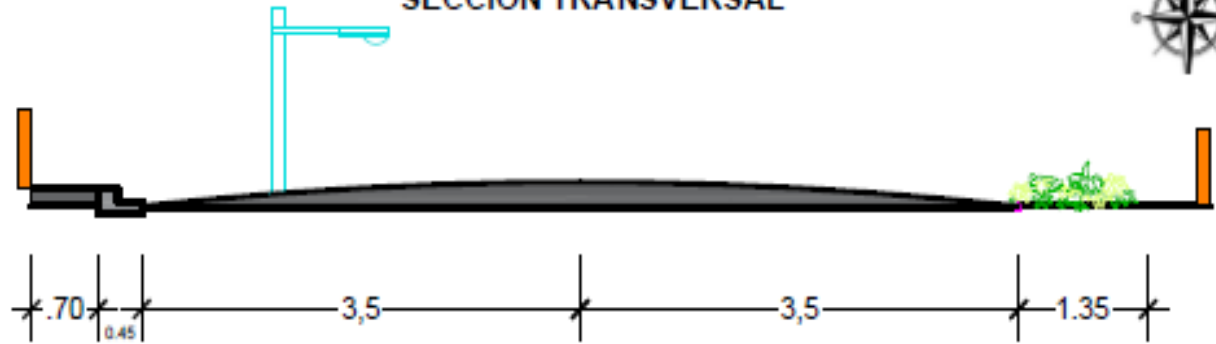
Realizado por:
Blas Flores CI:21.019.161
Luisa Fernandez CI:25.521.612

Tutor Académico
Ing. Manuel Figueira
CI:17.315.996

Club Madeirense
Calle Madeira

TRAMO 2-3

SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL



Avenida Páez


Calle Cumaca

Calle Cumaca

Liceo Militar los Proceres

INICIO

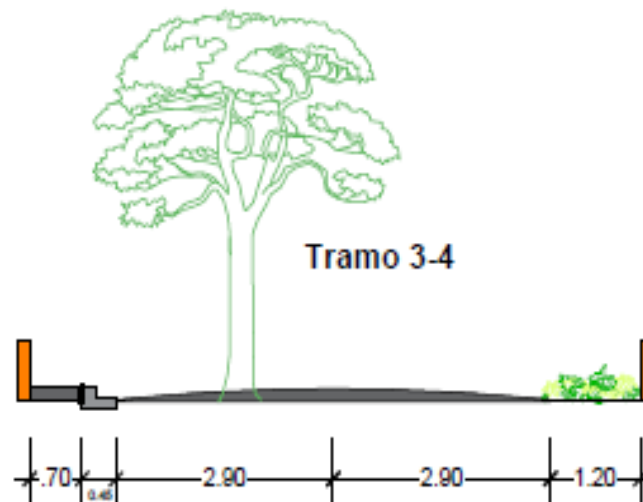
Coordenada del punto inicial:
Latitud: 10°15'46,64"N
Longitud: 67°57'4,53"O
Coordenada del punto final:
Latitud: 10°15'58,54"N
Longitud: 67°57'1,02"O

	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°5
	Fecha: Agosto 2020	SECCIÓN TRANSVERSAL Y PERFIL TRAMO 2-3 ORIGINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996	

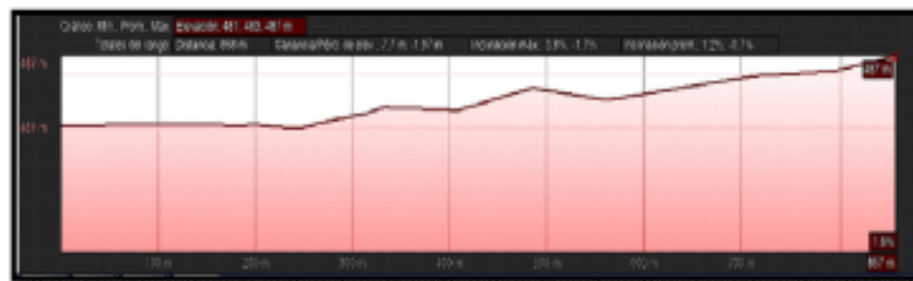
Club Madeirense
Calle Madeira

TRAMO 3-4

SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL




Avenida Páez

Calle Cumaca

Liceo Militar
Los Proceres

INICIO

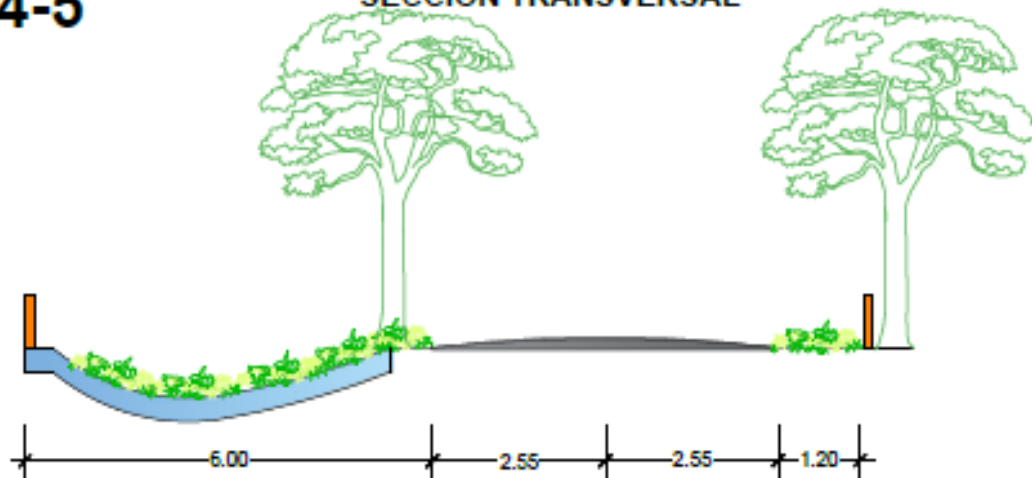
Coordenada del punto inicial:
 Latitud: 10°16'17,99"N
 Longitud: 67°56'57,57"O
 Coordenada del punto final:
 Latitud: 10°16'44,47"N
 Longitud: 67°56'52,80"O

 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°6
Fecha: Agosto 2020	SECCIÓN TRANSVERSAL Y PERFIL TRAMO 3-4 ORIGINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996

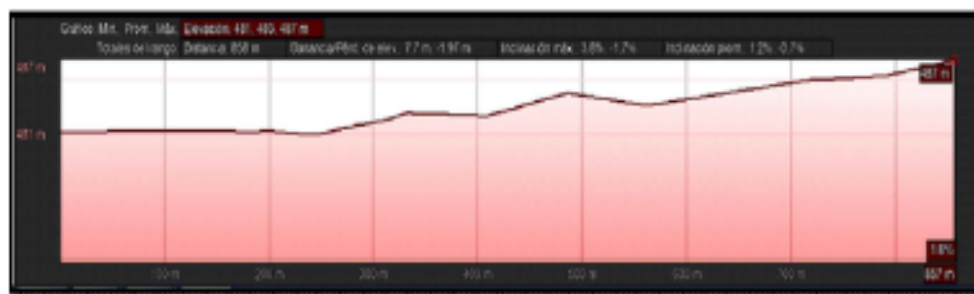
Club Madeirense
Calle Madeira

TRAMO 4-5

SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL




Avenida Páez

Calle Cumaca

Liceo Militar
los Proceres

INICIO

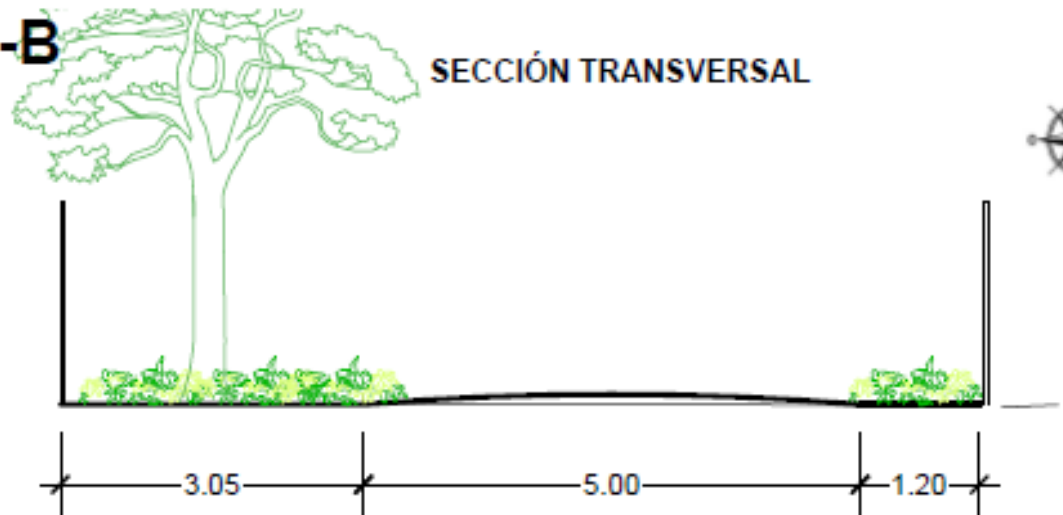
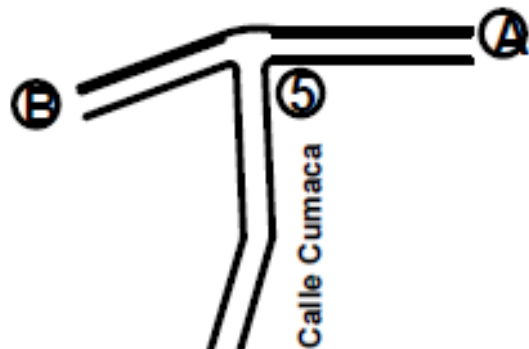
Coordenada del punto inicial:
 Latitud: 10°16'17,99"N
 Longitud: 67°56'57,57"O
 Coordenada del punto final:
 Latitud: 10°16'44,47"N
 Longitud: 67°56'52,80"O

 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°7
Fecha: Agosto 2020	SECCIÓN TRANSVERSAL Y PERFIL TRAMO 4-5 ORIGINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996

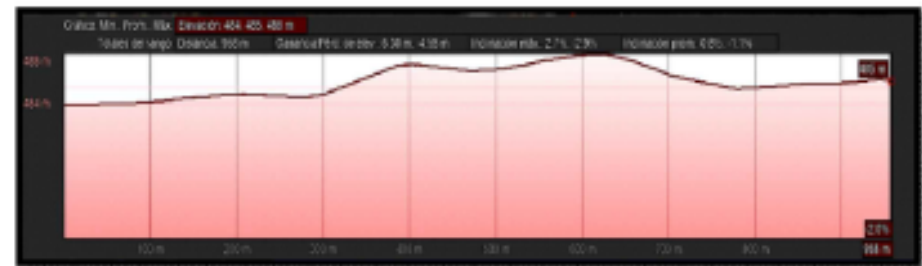
Club Madeirense
Calle Madeira

TRAMO A-B

SECCIÓN TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL



Avenida Páez

Calle Cumaca

Liceo Militar
los Proceres

INICIO

Coordenada del punto inicial:


Latitud: 10°16'46,75"N

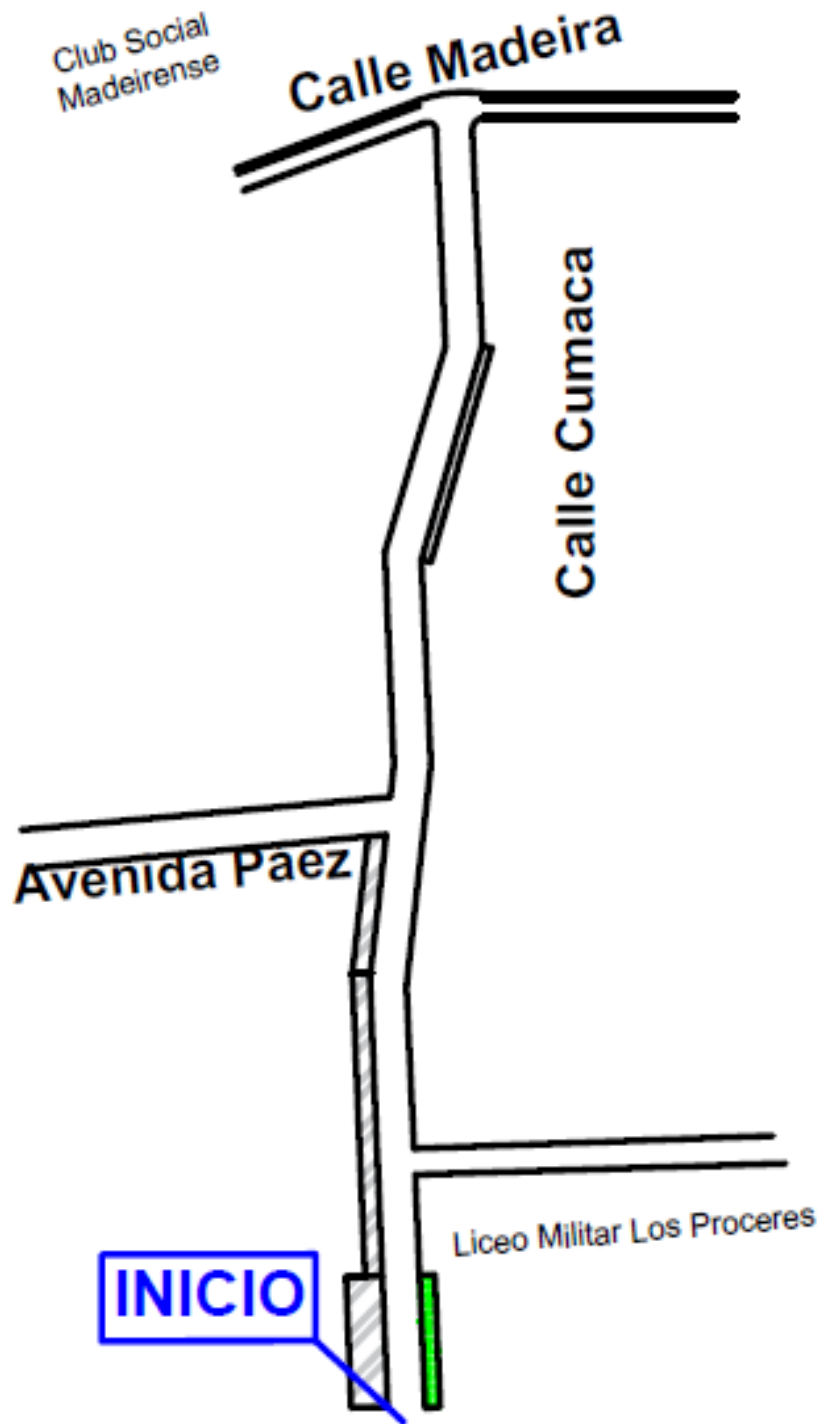
Longitud: 67°56'43,88"O


Coordenada del punto final:

Latitud: 10°16'36,75"N

Longitud: 67°57'12,94"O

 <p>Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo</p>		<p>Plano N°8</p>
<p><u>Fecha:</u> Agosto 2020</p>	<p>SECCIÓN TRANSVERSAL Y PERFIL TRAMO A-B ORIGINAL</p>	
<p><u>ESCALA</u> 1:100</p>	<p>Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612</p>	<p>Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996</p>



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°9
Fecha: Agosto 2020	MOVILIDAD PEATONAL ORIGINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996

Club Social
Madeirense

Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

Liceo Militar Los Proceres

INICIO



	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejeras hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°10
	Fecha: Agosto 2020	PLANTA MODIFICADA	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores Ci:21.019.161 Luisa Fernandez Ci:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira Ci:17.315.996	

Club Social
Madeirense

Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

Liceo Militar
Los Proceres

INICIO

Coordenada del punto inicial:

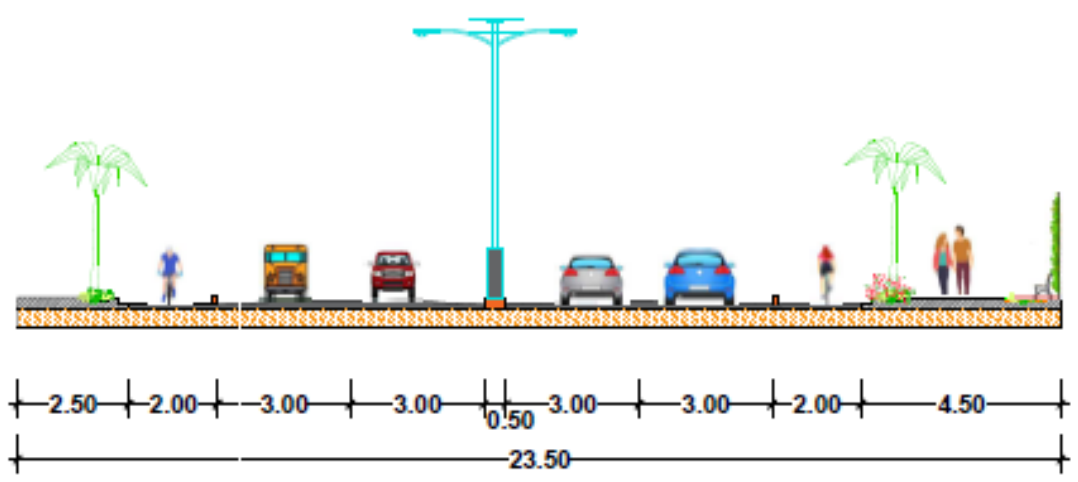
Latitud: 10°15'39.34"N

Longitud: 67°57'6.69"O

Coordenada del punto final:

Latitud: 10°15'53.04"N

Longitud: 67°57'1.73"O



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°11
Fecha: Agosto 2020	SECCION TRANSVERSAL PROPUESTA N°1	
Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996	
ESCALA 1:100		

Club Social
Madeirense

Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

Liceo Militar
Los Proceres

INICIO

Coordenada del punto inicial:

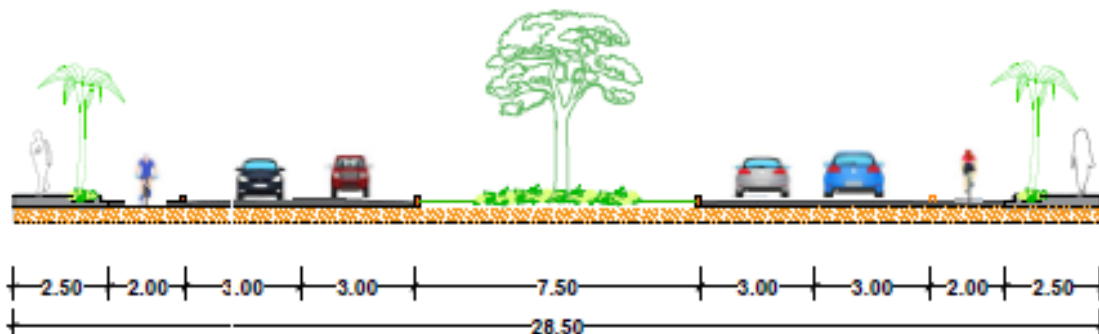
Latitud: 10°16'4.32"N


Longitud: 67°56'59.57"O

Coordenada del punto final:

Latitud: 10°16'6.53"N

Longitud: 67°56'59.06"O



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°12
Fecha: Agosto 2020	SECCION TRANSVERSAL PROPUESTA N°2	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.181 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996

Club Social
Madeirense

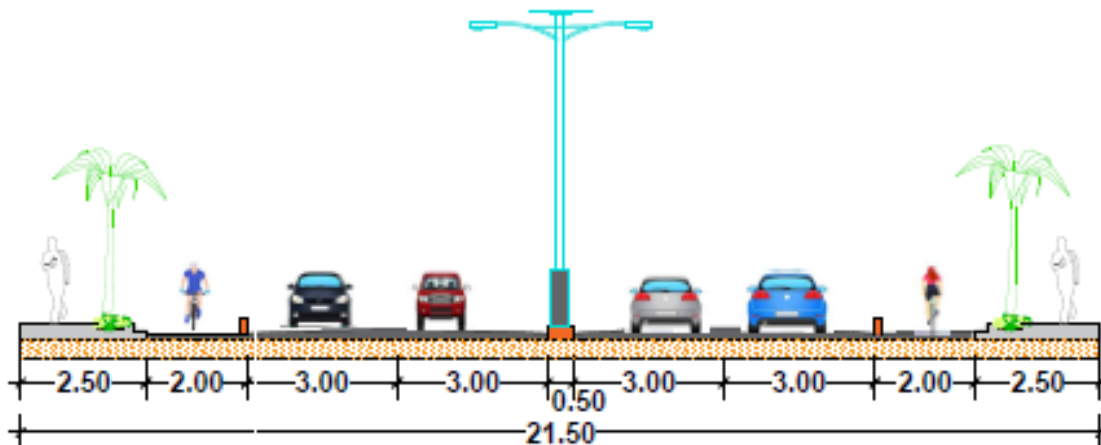
Calle Madeira

Calle Cumaca

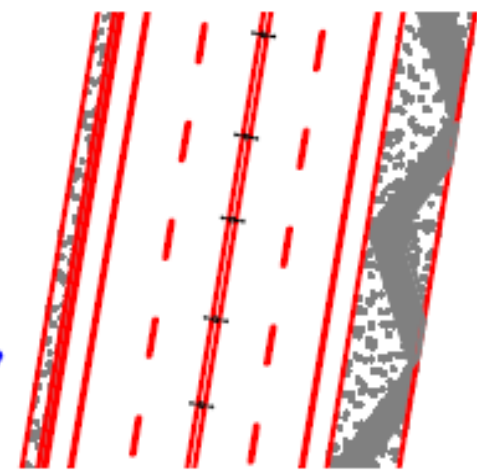
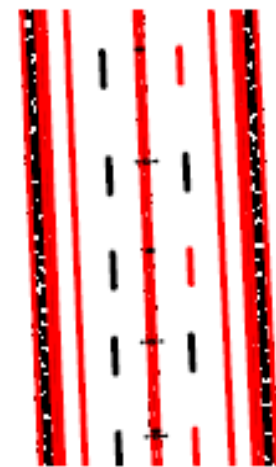
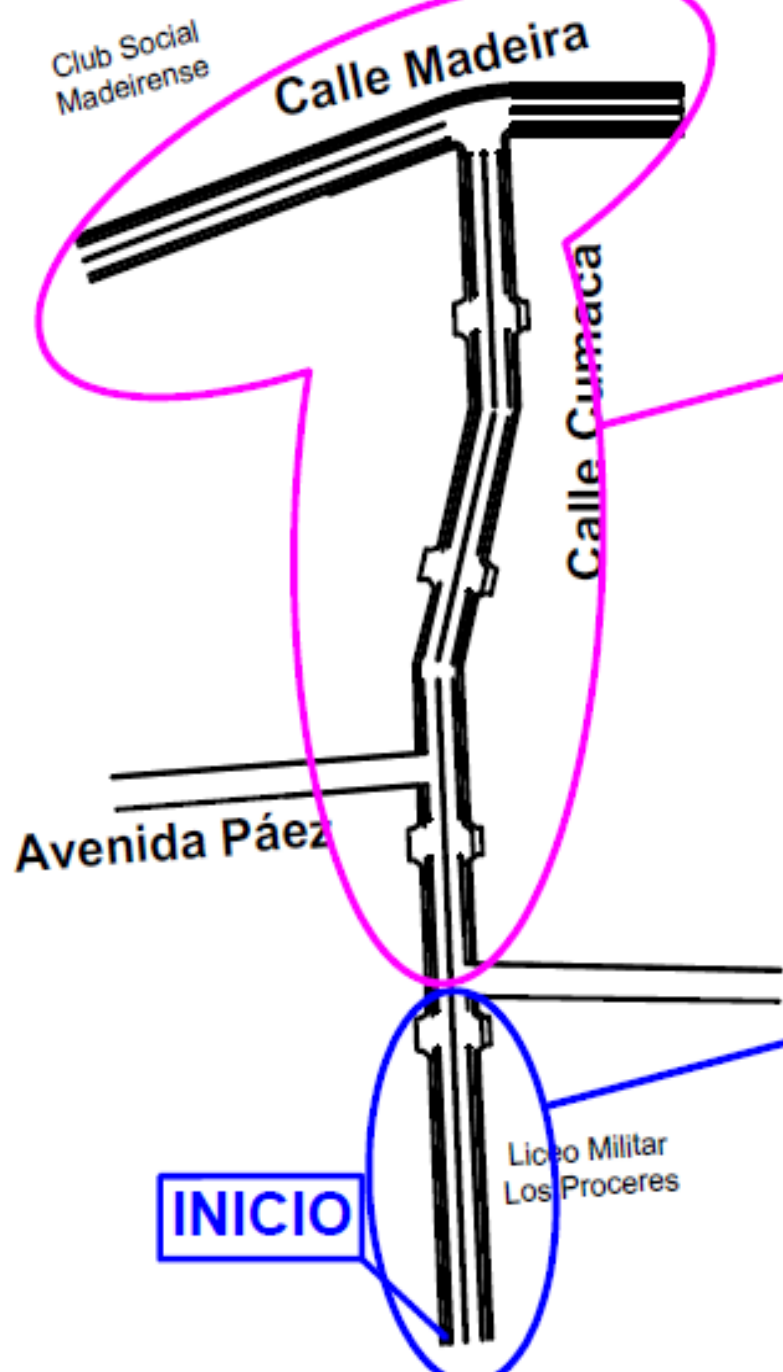
Avenida Páez


Liceo Militar
Los Proceres

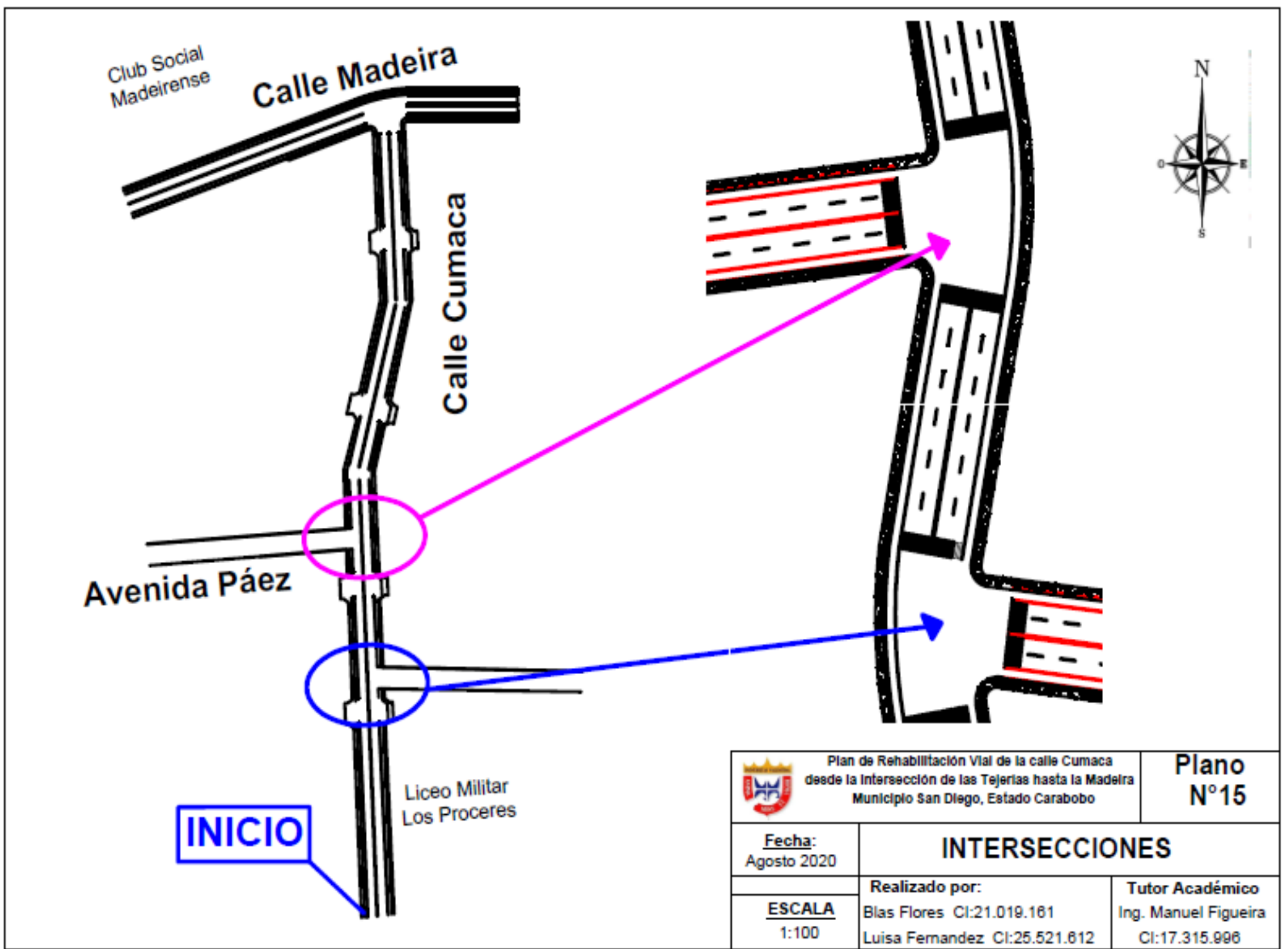
INICIO



	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°13
	Fecha: Agosto 2020	SECCION TRANSVERSAL PROPUESTA N°3	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.812	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996	



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°14
Fecha: Agosto 2020	MOVILIDAD PEATONAL PROPUESTA	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996



Club Social
Madeirense

Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

INICIO

Liceo Militar
Los Proceres



Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca
desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira
Municipio San Diego, Estado Carabobo

**Plano
N° 15**

Fecha:
Agosto 2020

INTERSECCIONES

ESCALA
1:100

Realizado por:
Blas Flores CI:21.019.161
Luisa Fernandez CI:25.521.612

Tutor Académico
Ing. Manuel Figueira
CI:17.315.996

Club Social
Madeirense

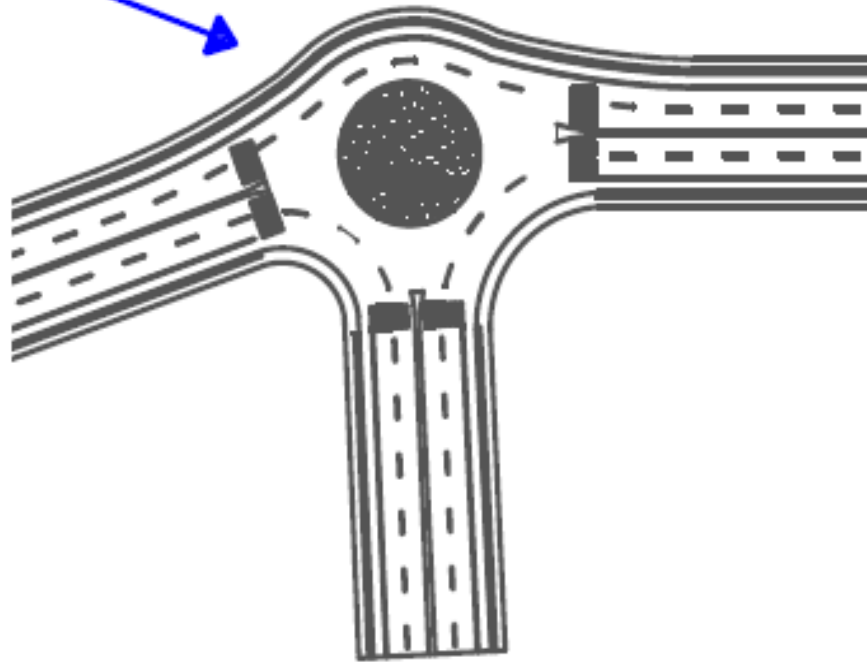
Calle Madeira

Calle Cumaca

Avenida Páez

Liceo Militar
Los Proceres

INICIO



Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca
desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira
Municipio San Diego, Estado Carabobo

Plano
N°16

Fecha:
Agosto 2020

REDOMA

ESCALA
1:100

Realizado por:
Blas Flores CI:21.019.181
Luisa Fernandez CI:25.521.612

Tutor Académico
Ing. Manuel Figueira
CI:17.315.998

Club Social
Madeirense

Calle Madeira


Calle Cumaca

Avenida Páez

Liceo Militar
Los Proceres

INICIO



	Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°17
	Fecha: Agosto 2020	UBICACIÓN DE PARADAS	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996	



Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca
desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira
Municipio San Diego, Estado Carabobo

Plano
N° 18

Fecha:
Agosto 2020


DISEÑO DE PARADAS

ESCALA
1:100

Realizado por:
Blas Flores CI:21.019.161
Luisa Fernandez CI:25.521.612

Tutor Académico
Ing. Manuel Figueira
CI:17.315.996



	<p>Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madelra Municipio San Diego, Estado Carabobo</p>	<p>Plano N° 19</p>
<p><u>Fecha:</u> Agosto 2020</p>	<p>DISEÑO DE BOULEVAR</p>	
<p><u>ESCALA</u> 1:100</p>	<p>Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612</p>	<p>Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996</p>



	<p>Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo</p>		<p>Plano N°20</p>
<p>Fecha: Agosto 2020</p>	<p>VIALIDAD FINAL</p>		
<p>ESCALA 1:100</p>	<p>Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612</p>	<p>Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996</p>	



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°21
Fecha: Agosto 2020	VIALIDAD FINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.161 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996



 Plan de Rehabilitación Vial de la calle Cumaca desde la Intersección de las Tejerías hasta la Madeira Municipio San Diego, Estado Carabobo		Plano N°22
Fecha: Agosto 2020	VIALIDAD FINAL	
ESCALA 1:100	Realizado por: Blas Flores CI:21.019.181 Luisa Fernandez CI:25.521.612	Tutor Académico Ing. Manuel Figueira CI:17.315.996