



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL
PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER
ZONA OESTE,
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO
CARABOBO**

Autores:

Iafaioli Ravelo Miguel Antonio
Lugo Álvarez Edyra Valeria

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
PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE
MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO

Proyecto del Trabajo de Grado presentado para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores: Iafaioli Ravelo Miguel Antonio
C.I: V- 26.429.487
Lugo Álvarez Edyra Valeria
C.I: V- 29.940.860
Tutor: Ing. Manuel Figueira
C.I: V-17.315.996

San Diego, septiembre 2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Plan de Rehabilitación Vial para el sector Rio, Los Ventos zona este municipio con Diego Andrés Corallo

Realizado por el (la) Sr. Edyra Lugo
C.I. N° 29.940.860 cursante de la carrera de Ingeniería Civil
hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Vicer Académico (Coordinador)
Nombre: Manuel Franco
C.I. 77325996

[Signature]
Jurado
Nombre: Ana Barbo
C.I. 11808952

[Signature]
Jurado
Nombre: Mac. Barbo
C.I. 11.029.936

Fecha: 13 / 10 / 2022

[Signature]



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Plan de Rehabilitación vial para el sector Páez hacia Centro Zona local municipio San Diego estado Lara

Realizado por el (la) Br. Miguel Antonio Zafra
C.I. N° 26.429.427 cursante de la carrera de Ingeniería Civil
hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Vicerrector Académico (Coordinador)
Nombre: Guillermo Fajardo
C.I. 173.15596

[Signature]
Jurado
Nombre: Aracelis
C.I. 11.803.932

[Signature]
Jurado
Nombre: Hace Páez
C.I. 11.029.936

Fecha: 13/10/2023

[Signature]





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

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

Quien suscribe, Manuel Figueira, portador de la cédula de identidad N° 17.315.996, en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por las ciudadanas Iafaioli R, Miguel A, portador de la cédula de identidad N° 26.429.487 y Lugo Á, Edyra V, portadora de la cédula de identidad N° 29.940.860titulado, "PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.", Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniería 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 16 días del mes de septiembre del año 2022.


Ing. Manuel Figueira
C.I. 17.315.996

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI I. 004 2022-2CR TG

Valencia, 08 de junio de 2022

Ciudadanos:
LAFARGE TRAVELO, MIGUEL ANTONIO
26.429.487
LUGO ALVAREZ, EDYRA VALERIA
29.040.860
Presente.

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

**Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, zona Oeste, Municipio San Diego,
Estado Carabobo.**

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

Se ratifica la designación del Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Manuel José Figueroa De Rocha, titular de la cédula de identidad V- 17.315.996



Atentamente

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla,
Decano de Ingeniería**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, *Gracias a Dios*, por ser quien me acompaña e inspira en cada paso de mi vida, por permitirme cumplir esta meta tan importante.

Gracias a mis *Padres*, por ser un pilar fundamental, por todo su apoyo, consejos y amor incondicional, esto se lo debo a ustedes. A mis abuelos por siempre estar ahí y apoyarme, a mis tías *Elida, Nubia, Rosana, Jany y Limely* por recibirme y guiarme desde el comienzo de esta aventura y a mi hermana Andrea Lugo por motivarme diariamente, simplemente familiares, gracias por todo su amor.

Agradezco a la *Universidad José Antonio Páez* por ser mi casa de estudio, siempre los recordaré con amor y por permitirme cumplir este sueño.

Gracias al *Ing. Manuel Figueira* por ser nuestro tutor y guía en nuestro trabajo de grado, por siempre orientarnos y motivarnos. Mi respeto y admiración.

Gracias a mi compañero y futuro colega *Miguel Iafaioli*, por ser mi compañero de tesis y acompañarme en esta experiencia.

Gracias a ti Dani, sin duda por creer en mí y ayudarme a entender que podía con este reto.

Y finalmente, gracias a la promoción XXXV por este recorrido vivido, un camino lleno de aprendizajes. ¡Que sea el comienzo de muchos éxitos para cada uno de ustedes!

Sin nada más que decir, a todos y cada uno de ustedes *¡Gracias!*

Edyra Lugo.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a **Dios**, por estar presente en mi camino y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, quienes han sido mi impulso de seguir adelante en mi carrera universitaria, que han estado en los momentos más difíciles de mi carrera, a mi hermano **José Daniel Iafaioli** que me ha apoyado ocupando mi lugar en San Felipe, para yo poder seguir estudiando, también le agradezco a mi familia que siempre estuvieron pendiente de mí, que me ayudaron y me apoyaron para seguir adelante, mis primos **Tonino Iafaioli, Vincenzo Iafaioli** que para mí personas son hermanos con los que puedo contar.

A mis amigos que siempre estuvieron conmigo apoyándome en mis estudios en especial a **Ramon Cordido, Ruddy Fonseca, Ana García, Maria La Veglia, Alirio Morillo Capo Di Casa, Fernando Colmenares, y Felipe Morillo.**

Agradezco el apoyo y la tutoría del ingeniero y profesor **Manuel Figueria**, quien gracias a él, se logró como objetivo culminar este trabajo de grado, mientras está muy atento de la facultad de ingeniería civil en todo momento y sobre todo en su aniversario.

A nuestra asesora, la arquitecto **María Botero** por su dedicación, por su tiempo y por su paciencia, en el diseño de nuestra propuesta.

También le agradezco a mi compañera **Edyra Valeria Lugo** por hacer realidad este trabajo de grado quien junto como equipo poder lograr nuestra meta de obtener el título de ingeniero civil, también agradezco al Sr. Efraín García que durante mi carrera universitaria me recibió en su cómodo apartamento y por ultimo le agradezco a todas esas personas que me ayudaron y me apoyaron en mi trabajo de grado que olvide mencionar.

Miguel Antonio Iafaioli Ravelo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado primeramente a Dios, por ser mi fortaleza, por bendecirme y guiarme con oportunidades increíbles que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi padre *Edgar Lugo* quien fue no más que mi consejero, sino aquella persona quien supo guiarme e impulsarme con cada una de sus palabras que, sin duda, marcaron lo que soy hoy en día, porque siempre me apoyó y aconsejó para no rendirme hasta seguir adelante. Por enseñarme el valor de la disciplina y responsabilidad para lograr mis metas.

A mi madre *Yajaira Álvarez*, por siempre apoyarme y estar para mí, sin duda alguna, gracias por preocuparte, por enseñarme los valores que hoy día me hacen la persona que soy, enseñándome que con constancia todo se logra.

A mis abuelos *Filiberto Álvarez* y *Mevol Álvarez*, por su preocupación y consejos hacia mi persona, por siempre cuidarme y motivarme a continuar. Los quiero como padres, mis amores incondicionales, gracias por depositar su confianza en mí.

Edyra Lugo.

DEDICATORIA

Este presente trabajo de grado se lo quiero dedicar a mis abuelos, ***María Giuseppa Iafaioli Del Grosso, Alecia Ravelo, y Manolo Ravelo***, que gracias a dios pude compartir mucho tiempo con ellos, y espero compartir mucho más, también se lo dedico a mi ***Nonno Vincenzo Iafaioli Columbro*** quien partió el 16 de septiembre del 2021, exactamente hace un año desde que escribo esto, siempre me trato distinto a los demás y fui especial para él.

También se la dedico a mi tío, ***Ingeniero Noe Sánchez*** que también partió a la casa del señor el 22 de febrero del 2021. Quien me apoyo, y el cómo profesor de la materia mecánica racional de la universidad Francisco de Miranda en Coro, Estado Falcón.

Miguel Antonio Iafaioli Ravelo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN INFORMATIVO.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	7
1.3 Objetivos de la Investigación.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Alcance de la investigación.....	8
1.6 Delimitaciones.....	9
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	10
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	13
2.2 Bases teóricas.....	13
2.2.1 Vialidad.....	13
2.2.2 Mantenimiento.....	13
2.2.3 Tipos de mantenimiento.....	14
2.2.3.1 Mantenimiento programado.....	14
2.2.3.2 Mantenimiento por falla.....	14
2.2.3.3 Mantenimiento correctivo.....	14
2.2.3.4 Mantenimiento circunstancial.....	14
2.2.3.5 Mantenimiento preventivo.....	15
2.2.4 Plan de mantenimiento.....	15
2.2.5 Mantenimiento vial.....	15
2.2.6 Clasificación de la vía.....	15
2.2.6.1 Clasificación administrativa.....	15
2.2.6.2 Clasificación funcional.....	16
2.2.7 Pavimento.....	16
2.2.7.1 Tipos de pavimento.....	16
2.2.7.2 Tipos de fallas pavimento.....	16
2.2.8 Drenaje.....	17

2.2.8.1 Clasificación de los drenajes.....	18
2.2.9 Señalización de transporte terrestre.....	18
2.2.10 Ley de Hooke.....	19
2.2.11 Teoría de fallas.....	19
2.3 Bases legales.....	19
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela...	19
2.3.2 Decreto sobre organización general de la administración pública nacional.....	20
2.3.3 Normas Venezolanas COVENIN.....	21
2.4 Definición de términos.....	21
2.5 Cuadro de Operacionalización de Variables.....	25
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación.....	26
3.2 Diseño de la Investigación.....	27
3.3 Nivel de la Investigación.....	27
3.4 Población y muestra.....	28
3.4.1 Población.....	28
3.4.2 Muestra.....	29
3.5 Técnicas de recolección de datos.....	29
3.5.1 Observación directa.....	29
3.5.2 Entrevista.....	30
3.5.3 Revisión documental.....	30
3.5.4 Revisión bibliográfica.....	30
3.6 Instrumentos de recolección de datos.....	31
3.6.1 Registro fotográfico.....	31
3.6.2 Planilla de inspección.....	31
3.6.3 Conteo vehicular.....	32
3.7 Técnica de análisis de datos.....	32
3.7.1 Cuadro comparativos.....	32
3.7.2 Gráficos.....	32
3.7.3 Matriz FODA.....	32
3.8 Técnica de análisis de datos.....	33
IV RESULTADOS	
4.1 Fase I.....	35
4.1.1 Características de la zona de estudio.....	35
4.1.2 Inspección Vial.....	42
4.1.2.1 Planilla de Inspección.....	42
4.1.2.2 Inspección de tramo de estudio.....	46

4.1.3 Recopilación de información sobre la movilidad vehicular en el sector de estudio, a través de un conteo de vehículos.....	49
4.1.4 Geometría de la zona de estudio.....	53
4.1.4.1 Clasificación de la zona de estudio.....	60
4.1.4.2 Clasificación de la Vialidad.....	62
4.1.5 Ubicar los sistemas de drenajes, movilidad peatonal y zonificación urbana.....	63
4.1.6 Inspección de intersecciones.....	69
4.2.1 Verificación del plan de desarrollo urbano (PDUL) para comparar con el tramo en estudio.....	75
4.2.2 Diagnosticar la situación actual del pavimento existente en el tramo de estudio seleccionado.....	75
4.2.3 Realizar un cuadro comparativo de las entrevistas realizadas para definir los factores que afectan.....	82
4.2.4 Factores que definen e intervienen en la vialidad.....	84
4.2.4.1 Factores ubicados en el sector Big Low Center.....	84
4.2.4.2 Factores especificados y estudiados en el sector Big Low Center.....	85
4.2.5 Determinar el grado de severidad de la vialidad.....	90
4.2.5.1 Fallas ubicadas en el sector Big Low Center.....	90
4.2.5.2 Determinar las fallas más severas del sector en estudio.....	97
4.2.5.3 Medición del nivel de deterioro del sector por tramos.....	107
4.2.6 Estimación de los conteos vehiculares.....	109
4.2.7 Matriz FODA.....	110
4.3.1 Geometría.....	111
4.3.2 Diseño de la carpeta asfáltica.....	112
4.3.3 Drenajes.....	122
4.3.4 Señalización demarcación, iluminación.....	124
4.3.5 Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.....	132
4.3.6 Propuesta de boulevard.....	140
CONCLUSIONES.....	144
RECOMENDACIONES.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	148

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO

ANEXOS	Pp.
A. Cartas de validación de instrumento para la elaboración del Trabajo de Grado.....	153
B. Entrevista estructurada.....	167

ÍNDICE DE APENDICES

CONTENIDO

APÉNDICE	Pp.
A. Entrevista estructurada.....	168
B. Planillas de inspección aplicada a cada vía de estudio.....	175
C. Imágenes por tramo de las fallas existentes en la vialidad de estudio.....	176
D. Resultados del conteo vehiculares realizados.....	180
E. Planos del proyecto de rehabilitación vial.....	182
F. Memoria descriptiva.....	205
G. Plan de Rehabilitación vial para el sector Big Low Center Zona oeste Municipio San Diego Estado Carabobo.....	211

ÍNDICE DE FIGURAS.

CONTENIDO

FIGURA.		Pp.
1.	Falla en pavimento.....	5
2.	Falla por hundimiento.....	5
3.	Accidente de tránsito.....	7
4.	Delimitaciones del sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego, Estado Carabobo.....	9
5.	Mapa del Estado Carabobo.....	36
6.	Ubicación del Municipio San Diego.....	36
7.	Ubicación del sector en Estudio.....	37
8.	Planos de curvas de nivel del sector de estudio.....	39
9.	Demostración climática.....	40
10.	Árboles y vegetación del sector de estudio.....	41
11.	Sector de estudio.....	47
12.	Sector de estudio.....	47
13.	Sector de estudio.....	48
14.	Sector de estudio.....	48
15.	Primer punto de conteo.....	49
16.	Segundo punto de conteo.....	50
17.	Tramo de estudio.....	53
18.	Divisiones para la geometría de la zona de estudio.....	54
19.	Tramo A-F.....	54
20.	Tramo F-H.....	55
21.	Tramo H-B.....	56
22.	Tramo D-B.....	56
23.	Tramo E-F.....	57
24.	Tramo H-G.....	58
25.	Tramo G-D.....	59

26.	Tramo C-G.....	60
27.	Sistema expreso.....	61
28.	Sistema arterial.....	61
29.	Sistema colector.....	61
30.	Sistema local.....	62
31.	Mapa de sistemas de drenajes y movilidad peatonal.....	63
32.	Drenajes en el tramo A-F.....	64
33.	Drenajes en el tramo F-H.....	64
34.	Drenajes en el tramo H-B.....	65
35.	Drenajes en el tramo B-D.....	65
36.	Drenajes en el tramo E-F.....	66
37.	Drenajes en el tramo H-G.....	66
38.	Drenajes en el tramo G-D.....	67
39.	Drenajes en el tramo C-G.....	67
40.	Sumidero de ventana en mal estado.....	68
41.	Aceras y sumidero de ventana en mal estado.....	79
42.	Intersección 1.....	70
43.	Intersección 2.....	70
44.	Intersección 3.....	71
45.	Intersección 4.....	71
46.	Intersección 5.....	72
47.	Intersección 6.....	72
48.	Intersección 7.....	73
49.	Intersección 8.....	73
50.	Intersección 9.....	74
51.	Intersección 10.....	74
52.	Mapa de fallas de bocas de visitas.....	76

53.	Piel de cocodrilo.....	77
54.	Exudación.....	78
55.	Grietas de contracción.....	78
56.	Grietas longitudinales y transversales.....	79
57.	Bacheo o parchado.....	79
58.	Degradación de la carpeta asfáltica.....	80
59.	Deformación por empuje.....	80
60.	Deformación por empuje.....	81
61.	Falla en pavimento.....	81
62.	Vegetación en el tramo D-B.....	87
63.	Aceras en el tramo D-B.....	87
64.	Aceras y vegetación en el tramo H-G.....	88
65.	Mobiliario en la división central en el tramo H-G.....	88
66.	Aceras en el tramo H-G.....	89
67.	Mobiliario en la división central y vegetación en el tramo H-G.....	89
68.	Tipos de falla.....	97
69.	Mobiliario y fallas graves del tramo A-F.....	98
70.	Mobiliario y fallas graves del tramo F-H.....	99
71.	Mobiliario y fallas graves del tramo H-B.....	100
72.	Vegetación y fallas graves del tramo D-B	101
73.	Vegetación y fallas graves del tramo E-F.....	102
74.	Vegetación y fallas graves del tramo G-H.....	103
75.	Vegetación y fallas graves del tramo D-G.....	104
76.	Vegetación y fallas graves del tramo C-E.....	105
77.	Clasificación del estado de la vía.....	107
78.	Condiciones para asignar el coeficiente de deterioro.....	108
79.	Geometría de planta del boulevard norte.....	1121

80.	Geometría de corte del boulevard norte.....	112
81.	Nomograma para la definición del número de transito inicial (NTI)..	119
82.	Definición del espesor de la carpeta asfáltica en pulgadas.....	120
83.	Espesor de la carpeta asfáltica.....	121
84.	Cálculo de espesor mínimo de la base.....	121
85.	Pavimento flexible.....	122
86.	Sumidero de ventana con rejillas, acompañado de sumidero de rejilla.....	123
87.	Sistema de drenajes del sector de estudio.....	123
88.	Sistema de drenajes del sector de estudio desembocadura al caño Quigua...	124
89.	Plano de señalización.....	128
90.	Plano de señalización.....	128
91.	Criterios para la clasificación del alumbrado público.....	129
92.	Propuesta de luminaria LED IP-65 de 200W con panel solar.....	131
93.	Alumbrado público propuesto.....	131
94.	Intervalos de mantenimiento de luminarias y lámparas.....	136
95.	Periodo de mantenimiento de luminarias y lámparas.....	137
96.	Plantas propuestas para el sector de estudio.....	142
96.	Sistema de control de flujo peatonal.....	143
97.	Enfoque de esparcimiento de luces deportivas.....	143

INDICE DE CUADROS Y TABLAS.

CONTENIDO		Pp.
1.	Tipo de fallas en pavimentos.....	17
2.	Cuadro de Operacionalización de Variables.....	25
3.	Planilla de Inspección.....	45
4.	Conteo vehicular 1.....	51
5.	Conteo vehicular 2.....	52
6.	Conteo vehicular 3.....	52
7.	Mapa de fallas de bocas de visitas.....	76
8.	Preguntas de la entrevista.....	82
9.	Preguntas de la entrevista.....	83
10.	Coordenadas en los diferentes puntos.....	84
11.	Diagnóstico de los factores.....	86
12.	Fallas del tramo A-F.....	91
13.	Fallas del tramo F-H.....	92
14.	Fallas del tramo H-B.....	92
15.	Fallas del tramo D-B.....	93
16.	Fallas del tramo G-H.....	94
17.	Fallas del tramo E-F.....	95
18.	Fallas del tramo G-D.....	95
19.	Fallas del tramo C-G.....	96
20.	Fallas graves del tramo A-F.....	98
21.	Fallas del tramo F-H.....	99
22.	Fallas graves del tramo H-B.....	100
23.	Fallas graves del tramo D-B.....	101
24.	Fallas graves del tramo E-F.....	102
25.	Fallas graves del tramo G-H.....	103

26.	Fallas graves del tramo D-G.....	104
27.	Fallas graves del tramo C-E.....	105
28.	Fallas totales.....	106
29.	Estimaciones de deterioro de la vialidad.....	107
30.	Estimación de los conteos vehiculares en el punto de estudio 1.....	109
31.	Estimación de los conteos vehiculares en el punto de estudio 2.....	109
32.	Tránsito promedio para el conteo vehicular en el punto de estudio 1.....	113
33.	Tránsito promedio para el conteo vehicular en el punto de estudio 2.....	113
34.	Cálculo del volumen diario promedio en el punto de estudio 1.....	113
35.	Cálculo del volumen diario promedio en el punto de estudio 2.....	113
36.	Cálculo de tasa de flujo en el punto de estudio 1.....	114
37.	Cálculo de tasa de flujo en el punto de estudio 2.....	114
38.	Cálculo del factor de hora pido (FPH) en el punto de estudio 1.....	114
39.	Calculo del factor de hora pido (FPH) en el punto de estudio 2.....	115
40.	Cálculo del tránsito diario promedio (TDP) en el punto 1.....	115
41.	Cálculo del tránsito diario promedio (TDP) en el punto 2.....	115
42.	Porcentaje de vehículos pesados	117
43.	Condiciones para la carpeta asfáltica.....	117
44.	Señales de reglamentación.....	125
45.	Señales de prevención.....	126
46.	Señales de información.....	127
47.	Procesos constructivos para el mantenimiento de la carpeta asfáltica...	133
48.	Mantenimiento preventivo y correctivo del pavimento.....	134
49.	Mantenimiento preventivo y correctivo de drenajes.....	135
50.	Mantenimiento preventivo y correctivo de señalización.....	138
51.	Cronograma de mantenimiento.....	139
52.	Vegetación propuesta para el Boulevard.....	141

ÍNDICE DE TABLAS.

CONTENIDO		Pp.
1.	Porcentaje de tránsito pesado y de promedio de peso bruto.....	116
2.	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño.....	117

ÍNDICE DE GRAFICOS.

CONTENIDO		Pp.
GRAFICO		
1	Movilidad vehicular del punto de estudio 1.....	51
2	Movilidad vehicular del punto de estudio 2.....	52
3	Tipos de fallas.....	106
4	Severidad de fallas.....	106
5	Movilidad vehicular del sector de estudio	116



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

PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER
ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO

Autores: Iafaioli. M.; Lugo. E.

Tutor: Ing. Manuel Figueira.

Fecha: Abril, 2022

RESUMEN

El proyecto de investigación tiene como objetivo proponer un plan de rehabilitación vial Sector Big Low para la zona Oeste Municipio San Diego estado Carabobo, de una necesidad que surge al observar las inadecuadas condiciones por falta de mantenimiento que se evidencia en la zona presentada, evaluando y diagnosticando el estado de las vías y los componentes que la conforman, la cual afecta a los beneficiarios de manera tal que el recorrido a lo largo o siguiendo la secuencia de las avenidas resulte desagradable y perjudicial para la seguridad vial debido a las fallas presentes en la carpeta asfáltica, su falta de uniformidad, la ausencia de cunetas, sistemas de drenaje no apropiados, lo que trae como consecuencia el deterioro de los vehículos, generando como resultado final un plan donde se dará a conocer todas las acciones a realizar para solucionar los problemas existentes en dicho entorno. Se consideró el tipo de investigación como un proyecto factible, el diseño de la investigación es de campo y documental, tomando en consideración un nivel descriptivo. Para la recolección de datos se utilizó la observación directa, donde, visualizar mediante en forma sistemática, cualquier hecho o situación que se produzca, identificando fallas y soluciones a la situación existente, mediante la utilización de la planilla de inspección vial como instrumento para la recolección de datos e información necesaria.

Descriptor: Proyecto de rehabilitación, Vialidad, Planificación estratégica.

INTRODUCCIÓN

Las vías de comunicación son una estrategia que se encarga de integrar y conectar las actividades y poblaciones asentada en centros poblados, estableciendo así un desarrollo económico y social, dependiendo de la zonificación y planificación de carácter comercial, turístico, industrial y ambiental, por lo tanto, la inversión en el crecimiento, mejora y conservación de las vialidades debe de ser un factor primordial en las actividades de un país. Es por esto que una red vial se considera como factor estructural del espacio geográfico, y como tal, contribuyen a fortalecer los procesos de transformación y cambios en un entorno.

Con el paso del tiempo, los primeros caminos y carreteras rurales han mejorado en cuanto a su funcionamiento, gracias a los avances de la ciencia y nuevas tecnologías que nos han permitido no solo comunicarnos y acercarnos más, sino que han influido en el desarrollo y crecimiento de los países del mundo. Sin embargo, en la actualidad, las carreteras fueron los primeros signos de una civilización avanzada, las cuales han sido clave para el desarrollo y crecimiento de las poblaciones más alejadas de las capitales de los países, permitiendo establecer importantes relaciones de tipo comercial y cultural entre los distintos pueblos, mejorando de manera significativa la calidad de vida de sus habitantes. Desarrollando con gran importancia en ellas, el uso masivo de automóviles permitiendo el desplazamiento de un punto a otro con una gran rapidez y comodidad, lo que permite una gran libertad de movimiento.

Recientemente, en Venezuela las vías de comunicación en cada sector se encuentran en un estado de deterioro crítico obteniendo como evidencia la necesidad de una mejor gestión de la infraestructura vial debiéndose implementar manuales, planes de mantenimiento y rehabilitación adecuados a la necesidad de cada vía, como lo es el caso del Sector Big Low Center Municipio San Diego Estado Carabobo, abordando así, todos los factores que implica esta necesidad expuesta y finalmente desarrollar una propuesta de solución, ya que, no solo comprende la adecuada

Construcción de los caminos, sino también el mantenimiento preventivo y correctivo de los ya construidos ya que pasan a representar un patrimonio de la sociedad.

Por las razones expuesta, en este Trabajo de Grado, contribuye a una conservación y cuidado adecuado del Sector Big Low Center Municipio San Diego Estado Carabobo y sus derivados, mediante un Plan de rehabilitación, ya que es una necesidad prioritaria para mejorar la calidad de vida y socioeconómica de la zona, este mantenimiento tuvo como objetivo corregir y diseñar obras del tramo para el confort de los usuarios. El proyecto de investigación se dividió en cuatro capítulos en los cuales expone de manera consecutiva las etapas de la investigación para su elaboración y así proponer en la zona de estudio un plan de rehabilitación vial.

El **Capítulo I**, señala denomina el problema, expresando la formulación del mismo, los objetivos alcanzados tanto general como específico, seguido de la justificación, alcances y delimitaciones de una investigación. **Capítulo II** están expuestas las bases teóricas sobre las cuales se basa la investigación, las leyes y normativas a considerar y las definiciones teóricas de algunos de los términos técnicos empleados para de esta forma generar un mayor entendimiento. Continuando el **Capítulo III**, se refiere al Marco Metodológico que comprende el tipo de Investigación y su diseño. Asimismo, incluye la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los pasos metodológicos a seguir para el desarrollo de la investigación. Por último, el **Capítulo IV**, se enfoca en presentar pruebas y procesos de verificación de la problemática estudiada para el sustento de esta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

En la actualidad, las vías de comunicación tienen gran relevancia en el proceso de una sociedad, ya que, desde los inicios de la humanidad, estas han sido un pilar fundamental para la comunicación y el desarrollo de la misma, es por esto donde los avances constantes que se logran visualizar en el mundo con respecto a una vialidad en buen estado son de vital importancia, induciendo a empresas e instituciones preparadas para el caso a la obtención de maquinarias y un personal altamente calificado para así proceder a la elaboración de forma continua para que las carreteras estén habilitadas y con los estándares de seguridad apropiados para los usuarios.

Con esto se propuso a seguir diseñando habilidades y procesos con orientación principalmente a la conservación de caminos no pavimentados e involucrando así un conjunto de fallas y permitiendo, con mayor relevancia el mantenimiento y la conectividad en todo el territorio.

Las vías de acceso y circulación dentro y fuera de las ciudades, desde un punto de vista social, económico, cultural y turístico pretenden desarrollar todos los factores antes mencionados, ya que construyen una herramienta esencial de comunicación. En el presente se vincula una vialidad con la circulación de vehículos, pero estas no solo están proyectadas para el movimiento del mismo, sino también el paso de personas con la finalidad de ofrecer seguridad e integridad al momento de formar parte del espacio público en el que peatones, ciclistas y conductores de todo tipo de vehículos automotores, comparten el diario que hacer.

Al proponer un sostenimiento o manteamiento en una vialidad, bien sea en espacios rurales como urbanos se deben tomar ciertos factores que puedes llegar a perjudicar a un corto, medio o largo plazo, proporcionando una base esencial para el funcionamiento de todas las economías nacionales y generando una amplia variedad

de beneficios económicos y sociales. Conservando así, adecuadamente la infraestructura vial al ser imprescindible para preservar y aumentar su rendimiento. Destacando en las últimas décadas un crecimiento bastante elevado, ocasionando la productividad de vehículos de transporte como lo es, carros, motos, autobuses, entre otros. Evidenciando un colapso en la zona.

Donde, permitiendo así que la localidad llegue a un estado crítico y perjudicial para quienes lo transitan, conllevando a un desorden por el aumento consecutivo de tránsito afectando negativamente la vida cotidiana. No obstante, con el paso del tiempo, las mismas, han sufrido grandes deterioros que de alguna u otra forma no han sido atendidos por las entidades competentes, desarrollando como consecuencia el acortamiento de su vida útil (**ver figura 1 y 2**).

En Venezuela la falta de mantenimiento tiende a ser deficientes ya que más que un mantenimiento, se realizan reparaciones menores ocasionando pérdida de tiempo de los usuarios y una mala inversión puesto que en poco tiempo vuelven a estar en las mismas, reconociendo el desinterés en la importancia en su conservación, por esta razón, la insuficiencia de las inversiones o una mala administración de la red carretera tendrá graves consecuencias para la economía y más cuando se destaca un alto nivel de circulación.

Por otro lado, en el estado Carabobo, no escapa de la realidad vial que enfrenta el país, ya que principales vías de comunicación del estado se encuentran en deterioro, como lo es el caso del sector Big Low Center en dicho estado. Donde, el caso de estudio de este proyecto está enfocado en las vías deterioradas del municipio de San Diego, en la cual se pueden evidenciar grandes fallas en su diseño debido a diversos factores como la ausencia de hombrillo, y en algunos tramos que conlleva a que se originen grietas considerables en los costados de la carretera, las alcantarillas y sistemas de drenajes se encuentra en mal estado lo que ocasiona que el agua de lluvia proveniente

de la escorrentía superficial fluya libremente por sobre la carpeta asfáltica generando desgaste de esta.



Figura 1: Falla en pavimento

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)



Figura 2: Falla por hundimiento

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

El sistema vial que se encuentra localizada en el Sector Big Low Center Zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, posee gran relevancia en la utilización de recursos disponible en la unidad de estudio, por consiguiente, el crecimiento o aumento de vehículos tanto livianos y en su caso mayormente pesado por destacar ser el terminal de pasajeros de la ciudad de Valencia, determinan así, la problemática persistente en dicha de marcación, por esta razón, cuenta con una longitud de 4.570 metros, en cuanto a la aplicación del mantenimiento vial pretende eliminar las fallas, los daños e imperfecciones que se presentan en una determinada ruta, para que así recupere de manera impecable abarcando toda su distribución y tomando en cuenta sus puntos de interés en la zona recomendada, proyectando esto y elaborando así un diseño con todas las correcciones del tramo a estudiar, utilizando los alineamientos técnicos necesarios para presentar un buen soporte y modificaciones que se puedan efectuar, con la finalidad de mejorar su calidad de servicio, aportando así un beneficio económico al usuario, tomando en consideración la reducción de costos de mantenimiento de los vehículos.

Por último, dicho lugar cuenta con la situación descrita y se debe tener en cuenta que una localidad como la siguiente deberá desarrollar o contar con un sistema de vialidad, controlado y capacitado, capaz de solventar y cumplir con las necesidades de traslado para prevenir accidentes de tránsito significativo en el presente (**ver figura 3**), considerando pertinente para este sitio crear un punto de referencia significativo para un mejor rendimiento en el estado, ya que, de este mismo modo, no es aceptable las circunstancia en la que se encuentra debido a su crecimiento de tránsito vehicular. Por lo tanto, para poder solventar esta situación que se describe este espacio se propone ejecutar un Plan de rehabilitación Vial.



Figura 3: Accidente de tránsito

Fuente: Rojas (2019)

1.2. Formulación del problema.

A lo anteriormente expuesto, hemos considerado buscar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se pueden mejorar las condiciones actuales en la vialidad del Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la Investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Diseñar un Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, ubicado en la zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el sector en estudio.
- Analizar los factores que afecten la vialidad del sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.
- Diseñar un plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.

1.4. Justificación de la investigación.

La seguridad vial está encargada de prevenir o minimizar los daños que ocasiona los accidentes de tránsito. Su objetivo principal es guardar la integridad física de las personas que transitan por vías públicas disminuyendo los factores de riesgo. Los usuarios de estas vías deben tener en cuenta los riesgos que se presentan si circulan de manera imprudente, lo cual pueden ocasionar algún inconveniente en su vehículo e incluso un accidente de tránsito. El Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, presenta ciertos déficits en mantenimiento vial por lo cual es considerado una buena opción para aplicar un plan de rehabilitación vial con las características ya mencionadas anteriormente.

Se puede apreciar que el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo es una unidad de componentes viales para el tránsito de personas a nivel nacional, ya que cuenta con el principal terminal de pasajeros del estado Carabobo, y aplicando este plan de rehabilitación beneficiara a todos los usuarios que transitan en el Sector antes mencionado, permitiendo un tráfico fluido con un mínimo de posibilidad de accidentes para su seguridad vial.

Otros beneficios de este plan de rehabilitación es la circulación de camiones pesados en donde estos podrán movilizarse a su punto de destino de manera más eficiente evitando congestión del tráfico producido por el terminal de pasajeros que se encuentra en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo.

1.5. Alcance y Limitaciones.

En el alcance del presente trabajo de grado es una propuesta de un plan de rehabilitación vial para el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, en donde aplicando la teoría de construcciones viales, tránsito y diseño de carretera, para obtener un aspecto positivo en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, reduciendo el tráfico y

conglomeraciones de vehículos, el cual se estudiarán los ámbitos de: pavimento, drenajes, señalización, recuperación del alumbrado público, demarcación y movilidad peatonal. Todo esto presente en la propuesta del presente trabajo de grado de un plan de rehabilitación vial, en la ubicación del el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo.

1.6. Delimitación.

La siguiente investigación abarca la zona del Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, entre los puntos de interés más relevantes del sector se aprecia: terminal de pasajeros Big Low Center, estación de servicio Big Low center, Hotel Alcalá, entre otros.

En la delimitación se tiene en paralelo al sector de investigación la calle Este-Oeste 103 por el Norte, la calle Este-Oeste 100 por el Sur, la avenida Norte-Sur 68 por el Este, y la avenida Don Julio Centeno por el Oeste. Creando un perímetro de 2,28 kilómetros y un área aproximada de 203 metros cuadrados (**ver figura 4**)



Figura 4: Delimitaciones del Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

El presente capítulo hace referencia al marco teórico, donde se consideración la recopilación de una serie de autores que guardan relación con la temática que se emplea ejecutar, enfocado en los siguientes aspectos: antecedentes de la investigación, bases teóricas, bases legales, y definición de términos. Teniendo como finalidad, destacar el contenido teórico que soporta esta dicha temática. Conllevando así, a una identificación de fuentes primarias y secundarias, mediante el cual, se podrá investigar y diseñar la investigación propuesta.

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Los antecedentes de la investigación muestran algunos estudios presentados con anterioridad, los cuales de alguna manera se encuentran relacionados con la investigación, haciendo referencia a búsquedas que preceden en la actualidad, con la finalidad de tomar en consideración estos aportes, de manera que, posibiliten a desarrollar dicho estudio de manera congruente.

También, Hernández. G, y Presa. S. (2020), desarrollando su trabajo de investigación titulado “**Plan de Rehabilitación de la Avenida Simón Rodríguez Municipio San Diego Estado Carabobo**” presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Civil. De forma general se ha orientado una problemática en todo el mundo con respecto a la vialidad y movilidad de las personas que tienen la necesidad de conducir diariamente de un punto a otro, de acuerdo a lo investigado, planteando así una solución factible a la problemática existente. Este continuo crecimiento de la población ha llevado al límite o hasta sobrepasar las capacidades para la cual fueron diseñadas dichas vías, trayendo como consecuencia un flujo vehicular inadecuado tanto en las vías principales como en las secundarias, analizando así los factores que intervienen en el diseño de una vialidad, diseñando un

plan de rehabilitación para la avenida Simón Rodríguez en el marco de la sostenibilidad. Permitiendo así, brindar al usuario una mejor calidad en el servicio que debe prestar los diversos sistemas de transporte, ya sean particulares o públicos, siendo de carácter ventajoso al momento de disminuir demoras y congestión.

Así mismo, Chacón. L y Daniel. C. (2020) desarrollando su trabajo de investigación titulado **“Plan de Mantenimiento Vial de la Calle Colinas de Guataparo en el Municipio Valencia. Estado Carabobo”** presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Civil. El cual abordó la temática de una vialidad donde puede verse afectada negativamente tanto por factores naturales, (sismos, lluvias y crecidas de ríos) como por el deterioro producto del constante paso de vehículos de gran peso, por lo tanto, las vías deben tener un diseño adecuado dispuesto con hombrillo, cunetas, drenajes entre otros componentes que eviten o disminuyan el deterioro a lo largo del tiempo. Por otra parte, es requerido en toda vialidad un plan de mantenimiento periódico para asegurar que la vía este siempre en óptimas condiciones. Según CAF, (2008). Por lo tanto, al poseer una vialidad tan deteriorada no es posible desarrollar la sostenibilidad debido a la serie de malas consecuencias que esta produce como lo que son inconformidad en los usuarios por la mala condición de la carpeta asfáltica, susceptibilidad de accidentes de tránsito por la falta de iluminación en horas nocturnas, falta de información en la vialidad en cuanto a señales de tránsito concierne, falta de mantenimiento y limpieza de la vegetación y de obras hidráulicas.

La investigación realizada por Gutiérrez. A, y Pérez. J. (2019) en su trabajo de grado denominado **“Plan de Mantenimiento Vial de la Av. Don Julio Centeno en el Municipio San Diego Estado Carabobo”** presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Civil. De forma general, se enfocó en Trabajo, mediante el cual, tuvo como propósito, beneficiar a los usuarios, preservando las condiciones de sus vehículos con el mejoramiento de la Av. Don Julio Centeno,

cumpliendo con los requerimientos exigidos por las normas venezolanas vigentes para transitar en óptimas condiciones. Así mismo, la definición del plan de mantenimiento para la Av. Don Julio Centeno, específicamente el tramo desde La Urbanización la Esmeralda a la altura de la Embotelladora de San Diego hasta Colinas de Los Jarales.

Por otra parte, Loaiza C, y Campos P. (2019), desarrollando su trabajo de investigación titulado “**Propuesta de estructura vial tipo ciclo vía como alternativa de movilidad sostenible en el municipio San Diego, Estado Carabobo. tramo de estudio: urbanización el Morro I-Urbanización el Remanso**” presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Civil. De forma general, se enfocó realizar una propuesta una ciclo vía como alternativa de movilidad para la zona. La conservación de las vías se debe realizar a través de planes y programas con base en las normativas de la ubicación con la propuesta de estructura vial tipo ciclo vía como movilidad sostenible tiene un aporte ambiental reduciendo la contaminación producida por los medios de transporte a combustión, estableciendo métodos para conservación y rehabilitación vial.

Como aporte a destacar, el mencionado trabajo de grado representa una contribución valiosa como mecanismo para reestablecer la infraestructura de la vialidad y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial mediante el diseño de un proyecto de rehabilitación vial descrito en el párrafo anterior, aunado al logro de la modernización de la zona a través de la organización del sentido de circulación de tránsito en diferentes calles pertenecientes a la zona del Municipio Valencia Estado Carabobo.

2.1.2 Antecedentes Internacionales.

Por último, Del Rosario Alvin (2017) En su trabajo titulado **“Diseño de un Plan de Mantenimiento para Infraestructuras Viales en la República Dominicana Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.”** Para optar al título de Ingeniero Civil. Argumenta que en la República Dominicana la falta de una adecuada política de mantenimiento vial ocasiona que en largos periodos de tiempo las infraestructuras viales en uso disminuyan la calidad del servicio que otorgan a los usuarios. El objetivo de esta investigación fue el de diseñar un plan de mantenimiento para la conservación de carreteras en la República Dominicana aplicado a la carretera El Seibo-Hato Mayor. En el cual se identificaron cuáles eran las variables más sensibles que podían causar disfuncionalidad en el nivel de servicio de la carretera estableciendo valores mínimos.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Vialidad.

La palabra vialidad proviene del término en latín “vialis” que se traduce como “relativo a la vía” y el sufijo “dad” que significa “cualidad”, en donde hoy es día se define como vialidad, a un grupo de servicios que se vinculan con el desarrollo, mantenimiento y organización de vías públicas, con el propósito de permitir que el transporte se circule de manera definida por el servicio de una red vial, también se puede emplear el término “vial” que se vincula al termino singular de una vialidad.

2.2.2. Mantenimiento

La Norma Venezolana. Mantenimiento, Definiciones (COVENIN 3049-93) define que el mantenimiento vial es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.

2.2.3. Tipos de mantenimiento.

2.2.3.1 Mantenimiento programado.

Este se basa en las instrucciones técnicas dadas por los: diseñadores, fabricantes o constructores, con el fin de obtener ciclos de revisión y/o sustitución de elementos importantes de un sistema productivo. Su periodo de ejecución puede ser desde quincenal hasta anual.

2.2.3.2 Mantenimiento por falla.

Como su nombre lo indica, este se realiza cuando se presenta una falla en sistema productivo, el cual se ejecutado por el personal calificado en el momento inmediato de la falla para minimizar su tiempo de parada. Muchas veces en el momento de este mantenimiento se recomienda tener los repuestos o recursos materiales a disposición para evitar la prolongación de su tiempo de parada.

2.2.3.3 Mantenimiento correctivo.

Es comprendido por la eliminación de la necesidad del mantenimiento corrigiendo fallas de manera integral a mediano plazo, las cuales están comprendidas por: reemplazo de lubricantes, reparaciones, modificación de procesos, entre otros. Y se ejecuta de manera planificada para que se evite paradas injustificadas.

2.2.3.4 Mantenimiento circunstancial.

Este mantenimiento es una mezcla entre el programado, el rutinario, por falla y correctivo. Este mismo no tiene punto fijo en el inicio de su ejecución ya que los sistemas atendidos funcionan de manera alterna, donde pueden ser presentados en el calendario anual sin un punto de inicio fijo. Este mantenimiento puede comprenderse desde inspección del sistema productivo hasta reemplazo de piezas claves que puedan generar una parada inesperada del sistema productivo.

2.2.3.5 Mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento dispone de todos los medios posibles para predecir averías que presenten por deterioro en la vida útil del sistema productivo, donde se ejecutan inspecciones, revisiones, y reemplazo de piezas claves para minimizar futuras averías.

2.2.4. Plan de mantenimiento.

Es un conjunto de intervenciones preventivas organizadas que se deben realizar en los equipos o servicios activos de una empresa o lugar, basado en un protocolo de mantenimiento para cada tipo de activo, para lograr cumplir objetivos de disponibilidad y factibilidad para lograr alargar la vida útil de los equipos y servicios.

2.2.5. Mantenimiento vial.

El mantenimiento vial reside en solucionar y prever los problemas que se presenten una red vial, por el uso de la misma con la finalidad de brindarle al usuario el nivel de servicio para el cual la carretera fue diseñada, por lo tanto, en una respuesta adecuada al mantenimiento de una vialidad prolongara la vida útil de la carretera. Un mantenimiento vial de baja necesidad puede ser ejecutado por empresas públicas, privadas e inclusive por la comunidad de un sector en donde se emplean uso de materiales de fácil adquisición como: piedra, arena y grava, siempre y cuando sean de menor preocupación en donde los habitantes del sector presenten el mantenimiento vial sin necesidad de usarse maquinaria pesada, ni riesgo al personal voluntario.

2.2.6 Clasificación de la Vía.

Según lo establecido en la Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras, (1997). Las vías pueden clasificarse de la siguiente manera:

2.2.6.1 Clasificación de Administrativa.

- **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. Su simbología y señalización tienen rango estatal.

2.2.6.2 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 vehicular.

2.2.7. Pavimento.

Es una capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre un terreno natural o nivelado para aumentar su resistencia y servir para la circulación de personas y vehículos. En donde pueden variar dependiendo si es para uso urbano, rural u industrial disponiendo de dos tipos de pavimentos.

2.2.7.1. Tipos de pavimentos.

- **Pavimento flexible:** Son aquellos, cuya superficie de rodamiento está constituida por una mezcla asfáltica. Debido a la naturaleza flexible de la carpeta de rodadura las cargas vehiculares se distribuyen en una forma menos eficiente. Por ello, requieren un mayor número de capas granulares para hacer eficiente la transmisión de cargas al suelo de cimentación.

- **Pavimentos rígidos:** Son aquellos, formado por una losa de concreto armado sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante, esta transmite de forma minimizada los esfuerzo al suelo, es resistente y la elaboración del concreto puede variar dependiendo sus especificaciones, ya sea de menor resistencia para zonas urbanas o de mayor resistencia para zonas industriales.

2.2.7.2. Tipos de fallas en pavimentos.

Los tipos de fallas en pavimentos pueden variar dependiendo del material, del uso requerido, y por falta de mantenimiento. Estos son producidos por el uso cotidiano del mismo, por sobre carga o por problemas en los drenajes, entre los que se aprecian en el sector de estudio. (Ver cuadro 1)

2.2.8. Drenaje

Cuadro 1: Tipo de fallas en pavimentos.

TIPOS DE FALLAS	DEFINICIÓN
falla por ahuellamiento	Este término es utilizado cuando existen depresiones longitudinales continuas mayores de 6m a lo largo de la calzada.
falla por piel de cocodrilo	Serie de fisuras interconectadas entre sí, formando en la superficie del pavimento pequeños polígonos irregulares de ángulos agudos y dimensión mayor normalmente inferior de 0.30 m
falla por hundimiento	Son depresiones o declives de la superficie original del pavimento. Pueden ocurrir tanto en los bordes como en el interior de la calzada.
falla por fisura longitudinal	Fractura de la superficie del pavimento que se extiende paralelamente al eje de la calzada.
falla por bacheo	La acción del tránsito sobre áreas donde la superficie del pavimento se ha disgregado en pequeños trozos provoca la remoción del material, originando el bache.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Se define como la eliminación superficial o subterránea de un área con exceso de agua. Esta previene el anudamiento de las zonas de interés con un sistema de tuberías, sumideros o trampas que permiten el desalajo de los líquidos, generalmente pluviales de una población.

2.2.8.1. Clasificación de los drenajes.

-Drenaje longitudinal: Tiene por objeto captar los escurrimientos para evitar que lleguen al camino o permanezcan en él, causando desperfectos. De este tipo de drenaje son las cunetas, contra cunetas, bordillos y canales de encauzamiento. Se llama drenaje longitudinal porque se sitúa más o menos paralelos al eje del camino.

-Drenaje transversal: Da paso expedito al agua que cruza de un lado a otro del camino, o bien retira lo más pronto posible de la corona, como tubos, losas, cajones, bóvedas, lavaderos, vados, sifones invertidos, puentes y el bombeo de la corona.

-Subdrenajes: 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. Este tipo de obras ayudan a mantener secos los pavimentos, garantizando mayor seguridad al tránsito vehicular

2.2.9. Señalización de Transporte Terrestre.

-Señales de Tránsito Preventivas: Las señales de tránsito preventivas también pueden llamarse de prevención, estas señales tienen la función de prevenir al peatón o conductor de situaciones peligrosas o no. Su forma es un rombo de color amarillo con imágenes en negro. Se puede encontrar muchas veces al llegar una escuela o universidad.

-Señales de Tránsito Reglamentarias: Tiene por objeto indicar al usuario de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso, y cuya violación constituye falta. En las señales circulares los colores distintivos son: anillos y líneas oblicuas en rojo, fondo blanco y símbolos negros

-Señales de Tránsito Informativas: Tienen por objeto guiar al usuario de la vía, suministrándole información de localidades, destinos, direcciones, sitios especiales, distancias y prestación de servicios. Los colores distintivos son: fondo azul, textos y flechas blancos y símbolos negros.

2.2.10. Ley de Hooke:

Hooke establece que el alargamiento de un muelle es directamente proporcional al módulo de la fuerza que se aplique, siempre y cuando no se deforme permanentemente dicho muelle, si el muelle es deformado permanentemente este supera su límite de elasticidad.

$$F = k \cdot (x - x_0)$$

2.2.11. Teoría de fallas:

Mireles A. establece cuando se aplica una carga sobre un material, de modo que el estado de un esfuerzo sea uniaxial, este se puede comparar directamente con la resistencia a fin de determinar la seguridad, o bien sea para prevenir una falla

2.3. Bases legales.

Según Villafranca D. (2002) «Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto» explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), establece en el Artículo 164, numeral 9 y 10.

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

Este artículo define que las carreteras y autopistas nacionales le competen exclusivamente al Estado tanto como su conservación, administración y aprovechamiento.

Por otra parte, el Artículo 178, numeral 2.

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

Con respecto al artículo anterior, toda circulación y ordenación del tránsito vehicular, servicio de transporte público urbano y personas en las vías municipales, es total competencia del gobierno municipal.

2.3.2. Decreto sobre organización general de la administración pública nacional.

El Artículo 58 del capítulo III, de los ministerios del poder popular en la sección II,

“Es de la competencia del Ministerio del Poder Popular para Transporte y Obras Públicas, lo relacionado con el sistema Integrado multimodal de transporte; la infraestructura, equipamiento del territorio nacional, Instalaciones y servicios afines del transporte terrestre, acuático y aéreo; el transporte de pasajeros en general; la aprobación de las tarifas y fletes sobre las actividades y servicios de transporte; así como la regulación de las líneas estratégicas relacionadas con el diseño, concepción y ejecución de obras de Infraestructura que por su magnitud y carácter estratégico le sean encomendadas por el Presidente o Presidenta de la República, Indiferentemente de la materia a la cual esté destinada la obra”.

El anterior artículo explica que toda regulación u obra de gran magnitud deberá ser encomendada por el mandatario encargado de la nación.

2.3.3. Normas Venezolanas COVENIN

La Norma Venezolana Mantenimiento. Definiciones (COVENIN) 3049-93, subsección 3.1.2; “Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado en específico, para que puedan cumplir un servicio determinado”. Esta norma establece que un mantenimiento, es un conjunto de acciones para conservar un sistema productivo y este mismo cumpla su servicio.

Por otra parte, la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 2733:04, entorno urbano, subsección 4.1.2; establece un diseño mínimo para las aceras en las cuales tienen que llevar su respectiva señalización y nada que obstruya el paso peatonal como vallas publicitarias, teléfonos públicos, entre otras cosas.

2.4. Definición de Términos

En el siguiente aparte se presentan un conjunto de conceptos principales involucrado en las variables de investigación.

Accesibilidad: Es una característica básica del entorno construido. Siendo una condición que posibilita el llegar, entrar, salir y utilizar las casas, las tiendas, los teatros, los parques y los lugares de trabajo.

Acera: Es la zona longitudinal de la carretera, elevada o no, destinada al tránsito de peatones y prohibida para la circulación de vehículos. Normalmente está pavimentada con hormigón o gres cerámico, está elevada de la calzada y separada de ella por un bordillo de 15 cm, con una inclinación hacia la calzada del 1-2 % para su desagüe superficial y discurriendo paralela a ella y de forma contigua un caz con sumideros cada cierto espacio, conectados a la red de drenaje o saneamiento.

Asfalto: Es una mezcla solida de hidrocarburos y minerales que se emplea para pavimentar rutas y calles. Sus características físicas más destacadas son la viscosidad, su pegajosidad y su intenso color negro, donde el principal componente del asfalto es el bitumen, también conocido como betún, siendo este la fracción residual, es decir, el fondo que queda tras la destilación fraccionada de petróleo.

Calzada: Es la parte de la calle o de la carretera destinada a la circulación de los vehículos. Se compone de un cierto número de carriles, En las autopistas y autovías, hay una o más calzadas por cada sentido de circulación, separadas por medianas u otros medios.

Carpeta Asfáltica: Son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura.

Carretera: Es una vialidad pública pavimentada que se encuentra especialmente destinada para que por ella transitan vehículos. Donde, se dispone de señalizaciones que indican velocidades máximas y mínimas, cruces de otras carreteras, salidas, delimitaciones de carriles en función de la velocidad permitida, entre las cuestiones más importantes.

Carril: Es la franja longitudinal parte de una calzada que está construida para ser utilizada por una sola fila de vehículos. De esta manera se controla y guía a los conductores, disminuyendo los conflictos de tráfico.

Coordenadas: Son un sistema de referencia que permite que cada ubicación en la Tierra sea especificada por un conjunto de números, letras o símbolos. Estas, se eligen, en general, de manera que dos de las referencias representen una posición horizontal y una tercera que represente la altitud.

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

Drenajes: Se encargan de cumplir con evacuar el agua procedente de las precipitaciones para que la superficie de rodadura quede libre de encharcamientos y evitar así el peligroso.

Falla: Se inician o se producen en los puntos débiles o deficientes de alguna de las partes fundamentales de la estructura general de la carretera

Grietas: Es una abertura larga y estrecha producto de la separación de dos materiales. En general, es una rotura que aparece en cualquier material como consecuencia de la existencia de tensiones, externas o internas, superiores a la capacidad resistente del mismo, que se manifiesta en forma de hendidura o grieta longitudinal poco profunda y abertura menor a 1 mm.

Hombrillo: O berma es una franja longitudinal contigua a la calzada destinada para el tránsito del peatón o semovientes. Esta estructura puede estar pavimentada y forma parte de la estructura de la vía.

Infraestructura: Es el medio a través del cual se le otorga conectividad terrestre al país para el transporte de personas y de carga, permitiendo realizar actividades productivas, de servicios, de distracción y turísticas.

Intersección: Hace referencia a aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Teniendo como finalidad, permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

Mantenimiento: En general, son todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida, donde, la limpieza de cunetas, arreglos viales, entre otros, permiten el objetivo de mantener las vías en condiciones adecuadas para la circulación vehicular.

Medios de transporte: Son vehículos que se utilizan para el traslado de personas o mercancías. Esto, permitiría una primera clasificación. No obstante, en muchos casos, estos medios de transporte pueden transportar a personas y mercancías al mismo tiempo.

Pavimentos: Son estructuras compuestas por capas de diferentes materiales, que se construyen sobre terreno natural, para permitir el tránsito sobre ellos de manera segura,

cómoda y confortable. Los materiales de las capas se escogen según su costo, disponibilidad, tipo de tránsito y tipo de suelo.

Peralte: Es la pendiente transversal que se da en las curvas a la plataforma de una vía férrea o a la calzada de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso.

Progresiva: Son los marcadores que indican la distancia por la carretera, tomando ésta el valor cero en el origen del levantamiento y aumentando en el sentido de avance.

Proyecto Vial: Es un conjunto de acciones que responde a un problema o necesidad latente en una ciudad, referente al tema de transporte o acceso a ciertas localidades, lo cual es ocasionado en gran parte por el crecimiento o expansión de la localidad. Donde las principales fases, es construcción, mejoramiento y rehabilitación.

Rasante: Nivel de una calle o camino, considerado en su inclinación respecto del plano horizontal.

Rehabilitación: Es la reparación, restauración y rehabilitación de superficies de pavimentos existentes para extender su vida útil, mejorar el rendimiento y/o mejorar la durabilidad de las estructuras del pavimento.

Transito: Es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Se presenta también con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas y el de peatones.

Vehículo: Es un medio de transporte que permite el traslado de un lugar a otro de personas, animales o cualquier tipo de objeto.

Vialidad: Es lo que forma parte del espacio público en el que peatones, ciclistas y conductores de todo tipo de vehículos automotores, comparten el diario que hacer.

2.5 Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo específico	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Ítems	Instrumento
Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el sector en estudio.	Situación actual del sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.	Es el estado en que se encuentra el sector de estudio en el momento de recolectar información	Aceras	Mala gestión de las aceras	3	Planillas de inspección y Encuesta no estructurada
			Pavimento	Fallas en el pavimento	1	
			Demarcación	Falta de demarcaciones	8	
			Señalización	Falta de señalización	8	
Analizar los factores que afecten la vialidad del sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.	Factores que puedan afectar al deterioro de una vialidad	Son los componentes que derivan de fuentes externas	Trafico	Factor Vehicular	4,7	Planillas de inspección y Encuesta no estructurada
			Drenaje	Fallas en el Drenaje	2	
			Mantenimiento	Fallas en el pavimento	1,7,4	
			Ambiente	Factor lluvia	5	
Diseñar un plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.	Plantear un proyecto que se adapte a las necesidades del sector Big Low Center zona oeste municipio San Diego Estado Carabobo.	Es aquello que cumple con lo determinado	Recuperación vial	Mantenimiento vial	6, 9,10	Encuesta no estructurada

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Toda investigación es fundamentada en un marco metodológico, ya que, es el un conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, donde define métodos, técnicas, instrumentos, estrategias, procedimientos, así como también, procedimientos específicos que incluyen las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “Como” se realizara el estudio que se emplea desarrollar.

Según Balestrini (2006). Es el conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos, a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.

El enfoque de la investigación es de metodología cuantitativa, según Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.

3.1. Tipo de la Investigación.

Arias, F. (2012) describe el Marco Metodológico, como, “La metodología del proyecto que incluye el tipo o los tipos de investigación, las técnicas e instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación”. Obteniendo como conclusión el procedimiento que se realizara en el análisis investigativo del problema planteado.

Para la definición de este tipo de investigación, se debe considerar el enfoque y la finalidad de la misma, donde se dará a conocer la naturaleza del estudio, abarcando el proceso investigativo en todas sus etapas, considerando que viene dado por el tipo de información a analizar, existiendo la posibilidad de que ésta se constituya por medio

de datos numéricos obtenidos de forma planificada, organizada y lógica, cuyo análisis se realice con alto grado de objetividad.

Por lo antes expuesto, el tipo de investigación de este proyecto es de tipo factible, Un proyecto factible o investigación proyectiva, de acuerdo con Hurtado (2008). Consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento

3.2. Diseño de la Investigación.

Se trata de un conjunto de técnicas y métodos que escoge un investigador para llegar a realizar un proyecto de investigación, Según los autores Palella S, y Martins F. (2010), define:

“La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta”.

Por su parte, Pereira (2004) identifica este tipo de investigación documental como:

“Aquella que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación se encuentra la investigación bibliográfica, hemerográfica; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos tanto de revistas como de periódicos, la tercera en documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera. (p. 139)

3.3. Nivel de la Investigación.

Para Arias (2012), el nivel de investigación responde al grado de desarrollo de conocimientos que se pretenda lograr con un trabajo científico, idea que complementa Borja (2012) señalando que también se ha de tomar en cuenta la calidad y profundidad

de la información con que se cuenta al inicio del proceso. De esta manera, existen tres niveles de investigación: descriptivo, explicativo y correlacional–causal.

Es por esto, que el presente proyecto es de nivel descriptivo porque 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.

3.4. Población y Muestra.

Tamayo y Tamayo (2007), define la muestra como: “el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo, partiendo de la observación de una fracción de la población considerada” (p.176). Es importante mencionar que se analiza por población a un conjunto total de individuos, objetivos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado, debido a esto, cuando se vaya a llevar a cabo alguna investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio.

Por otro lado, la toma de muestra forma parte de un subconjunto fielmente representativo de la población, donde el tipo de muestra que se seleccione dependerá de la calidad y cuan representativo se quiera desarrollar el estudio de la población. Es por esto, que al seleccionar una muestra lo que se hace el estudiar una parte o un subconjunto de la población, pero que la misma sea lo suficientemente representativa de esta para que luego pueda generalizarse con seguridad de ellas a la población.

3.4.1. Población.

El tipo de investigación es un estudio correlacional que consiste en ver la relación entre la variable independiente y dependiente. La población utilizada en la investigación es finita porque se enfoca en el área del Big Low Center ubicado en el Municipio San Diego estado Carabobo.

De acuerdo con Arias (2012), la población “Es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada para el problema y por los objetivos del estudio”. (p.81).

3.4.2. Muestra.

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que le es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo y Tamayo (2007), “El conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada” (p.176).

En relación a esto Palella y Martins (2010) mencionan que cuando se trata de tamaños de estudio pequeños, se considera a realizar un tipo de estudio censal. La población utilizada en la investigación es finita porque se enfoca en el área del Big Low Center ubicado en el Municipio San Diego estado Carabobo.

3.5. Técnicas de recolección de datos.

La técnica de recolección de datos se refiere al enfoque sistemático de reunir y medir información de diversas fuentes a fin de obtener una idea completa y precisa de una zona o situación de interés. Así mismo, permite a un individuo o empresa responder incógnitas relevantes, evaluando los resultados y anticipar mejor las probabilidades y argumentos futuros.

Donde, según Arias (2006). “Son las distintas formas o maneras de obtener la información, el mismo autor señala que los instrumentos son medios materiales que se emplean para recoger y almacenar datos”. (p.146.).

3.5.1. Observación directa.

Es uno de los métodos de recopilación de datos informativos. Este método permite recoger y analizar varios elementos. La observación directa según Arias (2006)

“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”. Es decir, la presencia del investigador en el lugar de investigación el cual observa y percibe los datos directos de interés para analizar de una manera continua y seguida”.

3.5.2. Entrevista.

La entrevista es uno de los métodos cualitativos más utilizados en un proyecto de investigación, siendo uno de los métodos de recopilación de datos informativos. Este método permite recoger y analizar varios elementos, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.

Por otro lado, Hurtado (2008) es uno de los métodos de recopilación de datos informativos. Este método permite recoger y analizar varios elementos es uno de los métodos de recopilación de datos informativos. Este método permite recoger y analizar varios elementos. (p.154).

3.5.3. Revisión documental.

Permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones, delinear el objeto de estudio, construir premisas de partida, consolidar autores para elaborar una base teórica y hacer relaciones entre trabajos.

Donde, según Fideas Arias (2012), “la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”.

3.5.4. Revisión bibliográfica

Es un análisis de documentos acerca de un tema que se está rastreando. Donde, presenta la información publicada sobre un tema y plantea una organización de ese

material de acuerdo con un punto de vista. Se utiliza para recopilar y comentar la literatura publicada sobre un tema.

De esta manera, puede ser resumir los resultados de los estudios existentes en la literatura científica sobre un tema, que consiste en revisar la literatura existente sobre un tema de forma exhaustiva. Su objetivo es mejorar lo que ya se sabe con un nuevo enfoque e identificar posibles carencias o vacíos.

3.6. Instrumentos de recolección de datos.

Es importante, destacar, que se requiere de técnicas y herramientas que auxilien al investigador a la realización de su estudio. Dichas técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los acontecimientos y acceder a su conocimiento, apoyándose en instrumentos para guiar y guardar su información.

Según Hurtado (2008, p. 153) representa la herramienta con la cual se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir, el con qué. Los instrumentos pueden estar ya elaborados e incluso normalizados. Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos son los siguientes:

3.6.1. Registro fotográfico.

Según Jon Prosser (2008), la escasa valoración y marginación del registro fotográfico se deben a razones históricas vinculadas con la ortodoxia de los ámbitos académicos, en los que el énfasis está puesto en la palabra en desmedro de la imagen. Históricamente, en Occidente, se ha privilegiado el mundo del habla como la forma más alta de práctica intelectual, en tanto que las imágenes han sido consideradas tradicionalmente como ideas de segundo orden.

3.6.2. Planilla de inspección.

Los datos que se obtienen al medir una característica de calidad pueden recolectarse utilizando Planillas de Inspección. Estas, sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cual es la tendencia central y la

dispersión de los mismos. Por lo tanto, es una herramienta de recolección y registro de información, los datos a recopilar pueden ser cuantitativos o cualitativos. Mediante el diseño de un sencillo formato, se recopila información sobre indicadores, causas de los problemas, entre otros.

3.6.3. Conteo vehicular.

Es necesario para un estudio de tráfico, la medición básica más importante es el conteo o aforo de los vehículos, que se realizan para obtener estimaciones de volúmenes. La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya abreviación es el TPDA.

3.7. Técnicas de análisis de datos.

Para Hernández (2015), el análisis de los datos se: “Centra en la interpretación de los métodos de análisis cuantitativos y no en los procedimientos de cálculos de estos”.

3.7.1. Cuadros comparativos

Se entiende como una representación gráfica, que permite identificar, determinar y seleccionar los datos de manera que se establezca una fácil diferenciación.

3.7.2. Gráficos

Según Bertin (1967), los gráficos estadísticos son objetos semióticos complejos, pues su construcción, lectura e interpretación requiere la conjugación de diferentes objetos matemáticos, los que deben ser comprendidos cada uno por separado y en su conjunto.

3.7.3. Matriz FODA

El propósito de la matriz DOFA, según Weihrich, H. (2009) es obligar a los líderes a analizar la situación de su organización y a planear estrategias, tácticas y acciones, para el logro eficaz y eficiente de los objetivos organizacionales.

3.8. Fases metodológicas

Fase I. “Diagnóstico de las condiciones actuales en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

Actividades:

- Recolectar las características del tramo de estudio.
- Realizar inspecciones.
- Conteo vehicular.
- Visualizar y estudiar la geometría vial.
- Ubicar los sistemas de drenajes, movilidad peatonal y zonificación urbana.
- Estudiar el sistema de transporte público.

Fase II. “Análisis de los factores que afectan la movilidad en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

Actividades:

- Verificación del plan de desarrollo urbano (PDUL) para comparar con el tramo en estudio.
- Diagnosticar la situación actual del pavimento existente en el tramo de estudio seleccionado.
- Realizar un cuadro comparativo de las entrevistas realizadas para definir los factores que afectan.
- Evaluar los factores que definen la vialidad.
- Determinar el grado de severidad de la vía.
- Estimar los conteos vehiculares.
- Realizar matriz FODA para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la zona.

Fase III. “Diseño de un Plan de rehabilitación Vial en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

Actividades:

- Diseño de un manual de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Rediseño geométrico.
- Aplicación del manual.
- Inspección de intersecciones.
- Propuesta de sostenibilidad.

Fase IV. “Estudio, factibilidad operativa, técnica, y ambiental del plan de rehabilitación vial”.

Actividades:

- Estudios que se puedan aplicar en el plan de rehabilitación vial.
- Análisis de los recursos productivos que puedan mejorar aplicando el mantenimiento vial.
- Ejecución de un plan de rehabilitación vial con el menor impacto ambiental posible.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentó la información pertinente recolectada para obtener un desarrollo de los objetivos planteados, divididos en las fases de la investigación para mostrar los resultados detallados. Se identificaron las técnicas de análisis y de interpretación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos correspondientes, organizados alrededor de las respuestas a las preguntas y objetivos de investigación establecidas.

Reflejando a continuación los datos obtenidos por medio de la inspección y análisis del tramo vial en estudio, para poder concluir con el diseño del proyecto de rehabilitación vial para el sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo. Es por ello que se procedió con el desarrollo de las tres fases metodológicas, descritas seguidamente:

4.1. Fase I. “Diagnosticar las condiciones actuales en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

En esta primera fase metodológica se dio a conocer la recopilación de información documental y de campo, mostrando las condiciones actuales en la zona oeste del Big Low Center Municipio San Diego estado Carabobo, mediante una inspección vial y de conteos donde se analiza la descripción de las características de la zona en estudio a nivel topográfico, geológico, hidrológicas, demográficas, urbanísticas, estructurales (estrictamente viales).

4.1.1. Características de la zona en estudio.

El tramo de estudio se encuentra ubicado en el Big Low Center zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo, reconocido como el terminal de pasajeros en la ciudad de Valencia, desglosando de ahí gran variedad de viajes y cierta cantidad de personal que día a día transitan en dicha zona. Destacando el origen del mismo, fundado en 1983, cuando la devaluación de la moneda estaba fresca comenzó la construcción del Big Low Center. Tiene acceso a la Calle Este Oeste 101, dirigiéndose a la Avenida

Don Julio Centeno. Se localiza por las coordenadas geográficas están entre los 09°48' y 10°35' de latitud Norte y 67°31' y 68°26' de longitud Oeste.

- **Geografía:**

En cuanto a la ubicación geografía el tramo se encuentra en el estado Carabobo, denominado región Central de la República Bolivariana de Venezuela, limita al norte con el mar Caribe (Cuenca Bonaire), al sur con el estado Cojedes y Guárico, al oeste con el estado Yaracuy y al oeste con Aragua.



Figura 5. Mapa del Estado Carabobo

Fuente: Iafaioli y Lugo.

El tramo en estudio se encuentra en el sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo, reconocido actualmente como el terminal de pasajeros en la ciudad de Valencia, con una Longitud de 2.32 Km. Dicho tramo conecta con la Calle Este Oeste 101 y tiene acceso a la Av. Principal Don Julio Centeno. (Ver apéndice E)



Figura 6. Ubicación del Municipio San Diego

Fuente: Iafaioli y Lugo.



Figura 7: Ubicación del Sector en Estudio
Fuente: Google Maps 2022

- **Topografía:**

Desde el punto de vista físico, el relieve del Estado Carabobo está constituido en un 75% por montañas, colinas y piedemonte y un 25% por topografía plana. En la parte Político administrativamente de dicho estado, se divide en catorce (14) municipios: Bejuma, Carlos Arvelo, Diego Ibarra, Guacara, Juan José Mora, Miranda, Montalbán, Puerto Cabello, San Joaquín, Los Guayos, San Diego, Libertador, Naguanagua y Valencia, conformando, los cinco últimos, el Área Metropolitana de Valencia. Siendo la superficie territorial del estado es 4.369 Km² lo cual es menos de 0,5% del territorio nacional. Para el año 2007 se estimó una población de 1.831.206 habitantes para el Estado Carabobo.

Con respecto al Municipio San Diego, corresponde al río de San Diego procedente de las montañas norte, atraviesa la ciudad en su camino hacia el lago de Valencia, según una estimación de población de 2007, tiene una población de 74.941, equivale al 34% de población, con una densidad de 706.99 habitantes por Km.

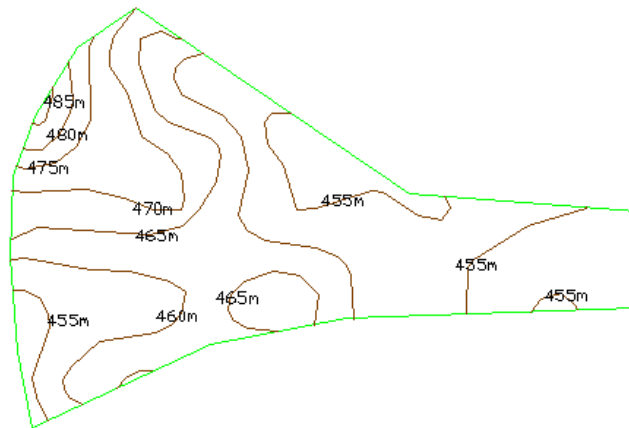


Figura 8: Planos de curvas de nivel del sector de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Hidrología:**

En cuanto a la hidrología del estado Carabobo hay tres hoyas hidrográficas, El Caribe, hoya natural del estado, la del Lago Valencia y por el sur, la del Atlántico, mediante el río Portuguesa y Apure, que tributan sus aguas al Orinoco. El embalse Pao-Cachinche, que comenzó a funcionar en 1973, con una vida útil de 50 años, es la principal fuente de abastecimiento de agua potable del área metropolitana de Valencia, y de otras poblaciones de Carabobo, Aragua y Tinaquillo, en el estado Cojedes, teniendo una importancia elemental para el abastecimiento socioeconómico de dichas poblaciones, que permitirán solventar los déficit urbanos, industriales y agrícolas existentes en la región.

- **Demografía:**

Para el año 2015 El estado Carabobo ocupa el número 3 como el estado más poblado del país donde los damnificados del estado Vargas, influyeron en el aumento de la población ha mediado del 2000, además de registrar el mayor y más rápido crecimiento económico, urbano o inmobiliario por encima de Caracas y Zulia. El municipio posee una superficie de 623 km² y una población para el año 2018 de 829.856 habitantes, acogiendo al 37% de la población total del estado, de acuerdo a los datos derivados del Censo INE 2011, lo que también concluyo que habitan entre 87.4 a 514 habitantes por Km².

En el Municipio San Diego, para el año 2016 tenía una población de 103.482 habitantes, siendo uno de los municipios más importantes en dicho estado, con tendencia a aumentar su crecimiento y consolidar su economía, apoyada en una base económica de carácter industrial, comercial y servicios financieros.

- **Geología y suelos:**

La mayor parte del estado Carabobo, alrededor de un 75% es montañoso y forma parte de la cordillera de la costa, las mayores elevaciones se encuentran por toda la parte norte, en la zona oeste del estado Carabobo y la zona sur del lago de Valencia. La mayor parte de este estado es rocoso y con elevaciones, cuenta con la depresión que rodea al lago de Valencia (la cuenca del Lago de Valencia cuenta con 278 km²), en el surco central comienzan grandes llanuras abiertas que llegan hasta la depresión del Río Pao y por el noroeste, las tierras bajas limítrofes con el estado Yaracuy.

En el oeste del estado hay hermosos y feraces valles, como los de Miranda, Bejuma, Chirgua y Montalbán. Toda la costa norte del estado tiene hermosas playas y también alberga bahías profundas, como la que sirve para el establecimiento de uno de los principales puertos de Venezuela: Puerto Cabello. Las alturas del estado, no sobrepasan los 2.000 m., siendo el Cerro Covalonga o Caoba, su punto culminante con 1.990 m.

- **Clima:**

Es cálido a caluroso durante todo el año y le invita a nadar a una temperatura media del agua de 29 grados. Debido a la estación más seca, la mejor época para el viajar es de diciembre a abril y la mayoría de las precipitaciones caen de junio a octubre. Según estudios, a comienzos del año el clima en el Municipio de San Diego se ha mantenido ciertamente estándar, conllevando una temperatura máxima aproximadamente de 31° y una de las más bajas de 21°, con 11 a 14 días de lluvia, conservando para los meses posteriores el mismo registro.

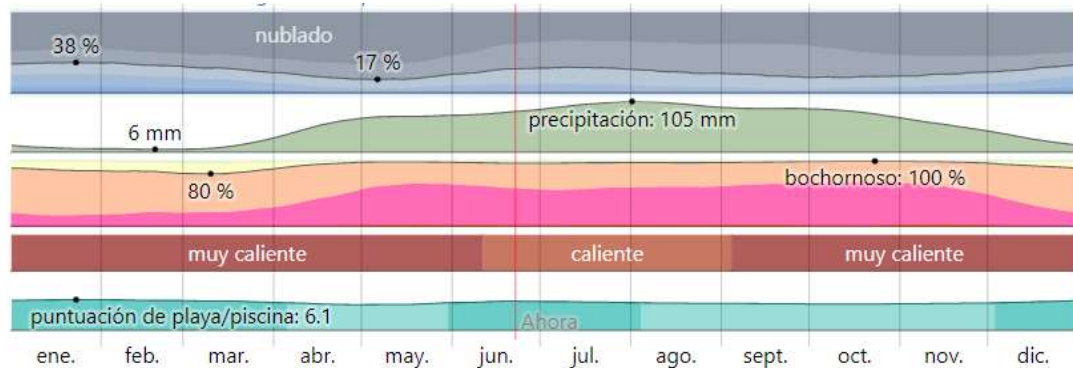


Figura 9: Demostración climática

Fuente: Weather Spark 2022.

- **Vegetación:**

El Estado Carabobo presenta una vegetación predominantemente tropical. Entre las especies más típicas se hallan algarrobos, apamates, camarucos, caobas, cedros, guamos, palma Carabobo, samanes, entre otros.

Observando vegetación de Selva en el lado norte de la cordillera Central, de los 400 a los 1.500 m. Tomando en consideración esta altura, los bosques son más húmedos y su vegetación es más frondosa, tanto en las montañas de Nirgua, como en las del sur del lago de Valencia hay bosques poblados con grandes árboles. En la depresión central hay tierra de cultivo y sabanas para el pastoreo. En la costa, hay manglares y vegetación xerófila. Al noroeste, abundan grandes extensiones con cocoteros, desde Palma Sola, hasta el límite con Yaracuy. A parte de su importancia industrial, recién señalada, el estado Carabobo es un importante productor agrícola y pecuario. Efectivamente, uno de los primeros productores de cítricos, maíz, tabaco, algodón, café, cacao, caña de azúcar, cambures, plátanos, ñame, papas, entre otros.



Figura 10: Arboles y vegetación del sector de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- **Fauna:**

La fauna de la Comunidad Valenciana estando Carabobo, es el resultado de la diversidad de hábitats. Entre los peces de agua dulce destacan algunas especies como el fartet y el samarugo, por ser dos especies de peces endémicas, aunque también hay poblaciones de anguila, mújol, lubina, entre otros. En zonas silvestres se han encontrado Tortugas Morrocoy, picures, osos hormigueros, puercoespines, venados y las iguanas, así como diversas serpientes y otros reptiles. En las montañas abundan mariposas del género *Morpho*, especialmente *morpho menelaus*; en los valles y zonas bajas de la ciudad predominan las mariposas de la familia *nymphalidae*, destacando *danaus plexippus* y *heliconius erato*.

- **Vialidad:**

El estado Carabobo cuenta con uno de los sistemas viales más modernos de Venezuela. Este no sólo posee autopistas que atraviesan la ciudad, sino que también abarca un complejo sistema de calles y avenidas de gran importancia. El centro de la ciudad tiene disposición de retícula, atravesado longitudinalmente por avenidas y transversalmente por calles.

En el sector de estudio Big Low Center zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo, es importante destacar que presenta congestión durante la mayor parte de día por ser la ubicación del terminal de pasajeros de la ciudad de Valencia, principal enlace de muchas personas y por ende demanda vehicular, en la calle Este Oeste 101 y calle Oeste Este 102 que da acceso a la Avenida Don Julio Centeno, que es por donde se transitan vehículos de mayor carga como son autobuses y camiones. El sector posee una vía de tipo colectoras ya que forman parte del sistema vial urbano que permite la integración entre las vías locales, las vías arteriales o las vías auxiliares de las vías expresas. La función que cumplen es la de permitir la accesibilidad a las áreas adyacentes y comunicar zonas residenciales. Entre estas zonas residenciales están las urbanizaciones.

4.1.2. Inspección Vial.

Una inspección de seguridad vial (ISV) es una revisión sistemática, realizada por expertos en seguridad vial, de una carretera o sección de camino existente para identificar condiciones peligrosas, fallas y deficiencias que pueden conducir a accidentes graves. Tomando en consideración una planilla de inspección, donde se va a observar las diferentes fallas de acuerdo al nivel de severidad de la misma, siguiendo así dicha lista de verificación.

4.1.2.1. Planilla de Inspección.

Para determinar las condiciones del tramo en estudio y poder realizar una inspección adecuada en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo se diseñó una planilla de inspección de forma que se pudieran recolectar datos de la zona de estudio, tanto del pavimento como de los demás elementos que conforman la vialidad, indicando el grado de severidad de las fallas que se encuentren en esta, en esta planilla se encuentra estructurada de la siguiente forma:

- **Datos:** En este apartado se indicó la fecha, la hora de inicio y la de culminación de la inspección vial además se encuentran indicados los datos de las personas encargadas de inspeccionar, supervisar y revisar la inspección.

- **Identificación de la zona:** En esta parte se especificó cuál es el tramo en estudio, por lo tanto, se deben indicar datos de la vialidad como lo es: El nombre de la vialidad, el estado, la ciudad, municipio, parroquia, coordenadas y progresivas de los puntos donde comienzan y terminan los tramos, para de esta forma establecer la ubicación exacta del lugar de inspección.
- **Clasificación de la vía:** En este apartado se señaló cuál es el tipo de vialidad de acuerdo a su clasificación tanto de su funcionalidad y como por su geometría.
- **Aspectos Técnicos:** Se dio la información detallada de las características de la vialidad como lo es el tipo de pavimento, número de carriles, ancho de cada carril ancho de la acera, presencia, y dimensiones del hombrillo, Además en este apartado se indicó la presencia de sistemas hidráulicos.
- **Severidad:** La evaluación de la severidad de cada una de las fallas se encuentra dada en tres grados de acuerdo con la norma AASHTO, como baja, media, alta. Se marcó con una equis según el tipo de severidad que se observa en el tramo para una respectiva falla, el criterio usado para determinar el grado de severidad estuvo relacionado a parámetros como el porcentaje de área de pavimento que se encuentra afectada por la falla, las dimensiones de ancho y profundidad de las fisuras.
- **Fisuras:**
 - Fisura de bloque.
 - Fisuras longitudinales.
 - Fisuras transversales.
 - Fisura de borde.
 - Fisura de piel de cocodrilo.
 - Fisuras por deslizamiento de capas.
- **Daños Superficiales:**
 - Corrimiento vertical del hombrillo.
 - Separación del hombrillo.
 - Desgaste superficial.

- Exudación.
- Perdida del agregado.
- Pulimento del agregado.
- **Deformación:**
 - Abultamiento.
 - Ondulaciones.
 - Ahuellamiento.
 - Hundimiento.
 - Deformaciones:
 - Baches o huecos.
 - Descaramiento.
 - Bacheo.
- **Sistemas Hidráulicos:**
 - Alcantarillas.
 - Drenaje o Sub-drenaje.
 - Sumidero.

Esta planilla tuvo como finalidad facilitar la recolección de datos específicos de todos los factores que conforman la vialidad, validada por diversos ingenieros expertos en el área de la vialidad para comprobar así su eficacia y utilidad para dicho trabajo de investigación, recalcando así datos por medio de una observación directa de la situación y proceso en específico.

Cuadro 3. Planilla de Inspección

PLANILLA DE INSPECCION VIAL										
Datos Generales de la Inspección										
FECHA	HORA DE INICIO			HORA DE CIERRE						
DATOS PERSONALES										
Ingeniero	Nombre y Apellido			Telefono			Correo Electronico			
Inspector										
LOCALIZACION DE LA VIA										
NOMBRE				SECTOR						
ESTADO				COORDENADA INICIAL						
CIUDAD				COORDENADA FINAL						
MUNICIPIO				LONGITUD DE LA VIA						
CLASIFICACION DE LA VIA										
Ubicación		Organismos Oficiales		Accesibilidad		Administrativas				
RURAL			TRONCALES			AUTOPISTA				FEDERAL
			LOCALES			VIA EXPRESA				ESTADAL
URBANO			RAMALES			COLECTORAS				VECINAL
			SUB-RAMALES			LOCALES				DE CUOTAS
INFORMACION GENERAL DEL TRAMO A ESTUDIAR										
AÑOS DE CONSTRUCCION				LONGITUD DEL TRAMO		COMPORTAMIENTO VEHICULAR DEL TRAMO <td>ABUNDANTE</td> <td></td>		ABUNDANTE		
								MEDIO		
								LIGERO		
COORDENADA INICIAL DEL TRAMO				COORDENADA FINAL DEL TRAMO						
Tipo de Vialidad										
VEGETACION EXISTENTE ALREDEDOR DE LA VIALIDAD										
OBSERVACION										
DIMENSIONES DE LA VIALIDAD										
Ancho de Calzada (m)				Ancho de Carriles				Grado de Pendiente		
Número de Carriles				Ancho Hombrillo (m)						
				Ancho Acera						
ELEMENTOS DE DISTRIBUCION										
ISLETAS			DIVISION DE LA CALZADA			SEMAFOROS			REDOMAS	
N DE SEMAFOROS					RETORNO					
OBSERVACION										
ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL										
POSTES DE ILUMINACION		SI				SISTEMA DE DRENAJES		SI		
		NO						NO		
SEÑALIZACIONES		SI				DIVISION DE CALZADA		SI		
		NO						NO		
REDUCTORES DE VELOCIDAD		SI				DEMARCAIONES		SI		
		NO						NO		
OBSERVACION										
ESTADO DE LA VIALIDAD										
		SI				NO				
PRESENCIA DE BASURA										
DETERIORO DEL SISTEMA DE DRENAJES										
CONDICION DEL PAVIMENTO										
ILUMINACION										
TIPO DE PAVIMENTO										

FALLAS EN EL PAVIMENTOS			
	SI	NO	OBSERVACION
Fisuras Longitudinales			
Fisuras Transversales			
Fisuras en Junta de Construcción			
Fisuras de Borde			
Fisuras de Bloque			
Piel de Cocodrilo			
Corrimiento vertical del Hombrillo			
Separación del Hombrillo			
Desgaste Superficial			
Exudación			
Perdida del Agregado			
Pulimiento del Agregado			
Surcos			
Abultamiento			
Ondulaciones			
Ahuellamiento			
Hundimiento			
Baches o Huecos			
Descascaramiento			

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022). (Ver Anexo A)

4.1.2.2. Inspección del Tramo de Estudio.

Se analizó el sector en estudio pudiendo observar en cada de las calles que conforman lo siguiente:

- **Características del Sector:**

- Ausencia de señalizaciones horizontales y demarcación en toda la vialidad.
- Falta de iluminación.
- Elementos reflexivos (ojos de gato en mal estado). Se muestra en la figura 6.
- Falta de mantenimiento en los elementos de drenaje, como cunetas y alcantarillas, en ellas se observa gran cantidad de restos de basura.
- En algunos tramos existen arboles con raíces de gran longitud que deforman, levantan y deterioran el pavimento a su alrededor.
- En la parte del paisajismo y vegetación, se visualizan una cantidad media de árboles y arbustos, tanto en las aceras como en la isla en la parte central en cada uno de los tramos.

- Seguidamente, se visualiza inmobiliario tanto en las aceras como en la parte central.



Figura 11: Sector de Estudio
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 12: Sector de Estudio
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 13: Sector de Estudio
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Sitios de Interés:

- Hotel Alcalá.
- Terminal de pasajeros Big Low Center
- Panadería Terminal.
- E/S Big Low.



Figura 14: Sector de Estudio
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

4.1.3. Recopilación de información sobre la movilidad vehicular en el sector de estudio, a través de un conteo de vehículos.

- **Conteo vehicular:** Se realizó el conteo vehicular para la estimación de la capacidad específica de vehículos que transitan en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, así como también las características de cada vehículo para determinar la resistencia del pavimento ya sea flexible o rígido, ya que es un sector transitado, se tomaron dos puntos específicos en los cuales se observa gran flujo de vehículos a comparación con otras partes del sector de estudio, se hizo conteo dos días, en las horas pico de 7:00 a 8:00 am, de 12:00 pm a 1:00 pm, y de 5:00 a 6:00 pm, en lo cual se dividieron en intervalos de 15 min.

El primer punto de estudio se ubicó en las coordenadas $10^{\circ}11'30.91''N$ y $67^{\circ}57'56.50''O$.



Figura 15. Primer punto de Conteo.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

El segundo punto de estudio se ubicó en las coordenadas 10°11'34.96"N y 67°57'53.34"O.



Figura 16: Segundo punto de Conteo.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Conteo realizado en el primer punto de estudio sentido Este – Oeste.**

Observando los datos del conteo vehicular, tenemos un promedio de 39% para los vehículos livianos, seguido por un 22% de buses que transitan debido al terminal de pasajeros Big Low Center. En lo cual cuenta como una vía de gran uso para vehículos pesados.

Cuadro 4. Conteo vehicular 1

4/7/2022					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	15	20	23	27	85
Camionetas	10	8	12	15	45
Motos	6	11	14	9	40
Vans	2	5	3	4	14
Autobuses	10	11	12	17	50
Camiones 2 ejes	1	4	3	2	10
TOTAL	44	59	67	74	244
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	17	24	43	45	129
Camionetas	13	18	16	10	57
Motos	10	11	13	9	43
Vans	1	2	4	2	9
Autobuses	12	16	27	16	71
Camiones 2 ejes	3	10	12	5	30
TOTAL	56	81	115	87	339
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	20	23	25	17	85
Camionetas	2	10	9	7	28
Motos	1	8	4	4	17
Vans	2	1	0	1	4
Autobuses	8	19	13	8	48
Camiones 2 ejes	1	4	2	3	10
TOTAL	34	65	53	40	192

6/7/2022					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	25	43	58	51	177
Camionetas	5	6	11	12	34
Motos	8	4	10	11	33
Vans	2	5	7	10	24
Autobuses	7	25	30	27	89
Camiones 2 ejes	2	1	3	1	7
TOTAL	49	84	119	112	364
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	25	45	51	39	160
Camionetas	15	17	16	12	60
Motos	9	14	12	14	49
Vans	7	3	5	6	21
Autobuses	18	17	24	16	75
Camiones 2 ejes	1	2	1	0	4
TOTAL	75	98	109	87	369
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	30	24	22	21	97
Camionetas	14	13	7	10	44
Motos	14	9	7	5	35
Vans	5	3	1	2	11
Autobuses	9	10	11	8	38
Camiones 2 ejes	0	3	1	0	4
TOTAL	72	62	49	46	229

Fuente: Iafaioli y Lugo.

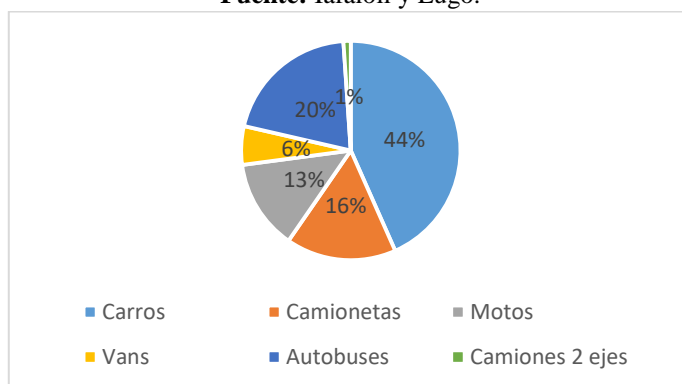


Gráfico 1: Movilidad vehicular del punto de estudio 1.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Conteo realizado en el segundo punto de estudio sentido Oeste - Este.**

Similar al conteo vehicular anterior se observa un 39% de tránsito de vehículos livianos, seguido de igual forma por buses con un 27,33% que transitan por el sector de estudio. De igual manera es una vialidad que transita gran cantidad de vehículos pesados.

Cuadro 5. Conteo vehicular 2.

LUNES					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	20	50	63	60	193
Camionetas	3	7	14	17	41
Motos	5	7	27	12	51
Vans	4	9	10	10	33
Autobuses	11	45	56	50	162
Camiones 2 ejes	2	2	3	12	19
TOTAL	45	120	173	161	499
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	40	60	58	52	210
Camionetas	20	19	29	23	91
Motos	9	19	14	14	56
Vans	9	5	4	6	24
Autobuses	45	29	41	39	154
Camiones 2 ejes	11	18	11	13	53
TOTAL	134	150	157	147	588
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	30	35	29	21	115
Camionetas	15	13	9	6	43
Motos	11	10	6	5	32
Vans	5	4	1	2	12
Autobuses	17	13	16	18	64
Camiones 2 ejes	2	3	1	0	6
TOTAL	80	78	62	52	272

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 6. Conteo vehicular 3.

MIERCOLES					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	19	47	57	67	190
Camionetas	5	10	10	13	38
Motos	10	11	12	13	46
Vans	2	12	10	15	39
Autobuses	12	47	50	51	160
Camiones 2 ejes	2	5	3	12	22
TOTAL	50	132	142	171	495
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	42	51	57	53	203
Camionetas	25	21	24	27	97
Motos	10	12	14	11	47
Vans	5	5	7	9	26
Autobuses	41	34	47	44	166
Camiones 2 ejes	9	14	11	12	46
TOTAL	132	137	160	156	585
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	31	33	27	22	113
Camionetas	14	12	8	8	42
Motos	17	11	6	7	41
Vans	3	7	3	2	15
Autobuses	14	16	10	9	49
Camiones 2 ejes	1	3	0	4	8
TOTAL	80	82	54	52	268

Fuente: Iafaioli y Lugo.

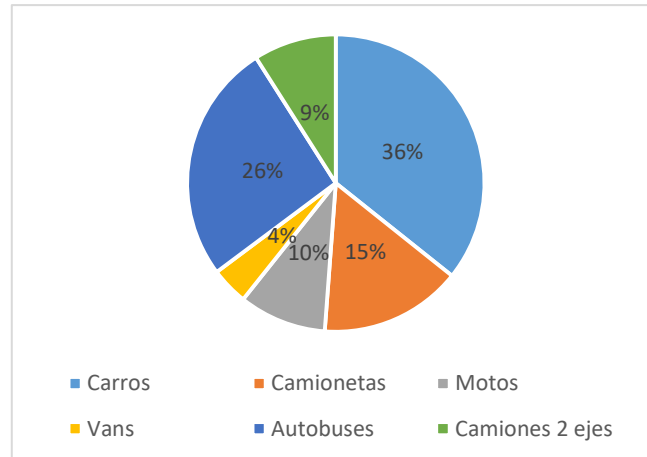


Gráfico 2: Movilidad vehicular del punto de estudio 2.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.1.4. Geometría de la zona de estudio.

La zona de estudio se encuentra dividida en dos sectores debido a la bifurcación de la avenida 102 generando la calle 101 sector sur y 102 sector norte. En ambas calles poseen distintas geometrías y cuentan con una balla de separación en la isla de la vialidad, por lo que se lleva una fragmentación de la zona para llevar a cabo una geometría más exacta del sector de estudio, en esta se encuentra una variedad de especies de árboles.



Figura 17: Tramo de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La zona de estudio, cuenta con un área aproximada de 203 kilómetros cuadrados y con un perímetro aproximado de 2.30 kilómetros, posee aceras, drenajes obstruidos, balla divisora, iluminación, señalización en mal estado y falta de rallado. Ubicando la zona de estudio, se ha dividido en tramos según las intersecciones, ya que, debido a la mala destrucción vial del sector, cada tramo posee dimensiones distintas, ballas divisoras, estacionamientos, entre otras cosas. En la figura 7 se puede apreciar las divisiones del sector de estudio.



Figura 18: Divisiones para la geometría de la zona de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo. (Ver Apéndice E, planos #2)

- **Tramo A-F.**

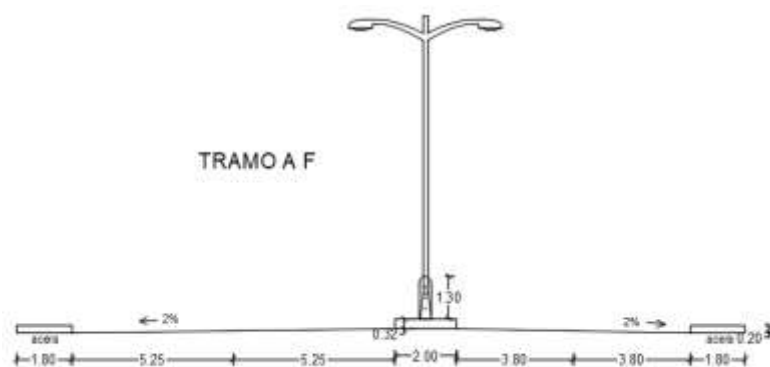


Figura 19: Tramo A-F.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

El siguiente tramo inicia en las coordenadas $10^{\circ}11'25.93''\text{N}$ y $67^{\circ}58'11.12''\text{O}$ con dos vías, del lado derecho con una longitud de 7.6 metros, y del lado izquierdo con una longitud de 10.5 metros, con una longitud de 236 metros, posee dos carriles con dos sentidos, teniendo aceras de 1.8 metros para ambos sentidos, una isla de 2 metros de largo con un brocal de 32 cm de altura, donde se encuentra una valla divisora de altura de 1,30 metros, también posee 7 postes de luz, el tramo no cuenta con alcantarillado, solo con sumidero de ventana, y carece de señalización de tránsito y rayado.

- **Tramo F-H.**

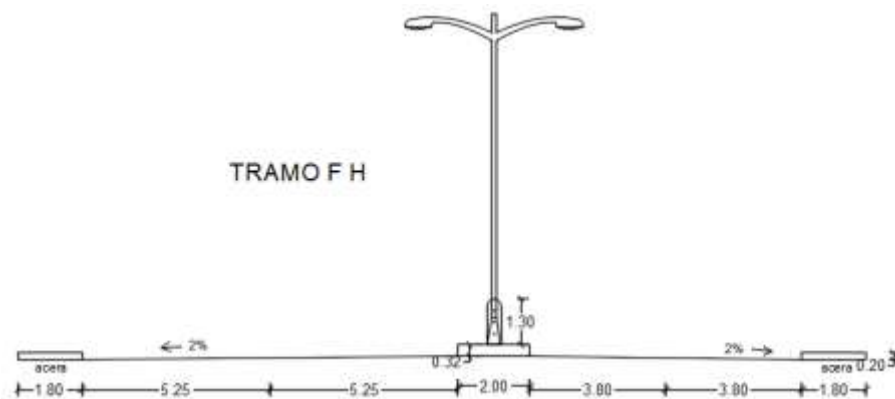


Figura 20: Tramo F-H.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Continuando con el siguiente tramo, este inicia en las coordenadas $10^{\circ}11'29.20''\text{N}$ y $67^{\circ}58'3.48''\text{O}$, este tramo posee las mismas dimensiones que el anterior, con la diferencia que ambos son del mismo sentido con una longitud de 190 metros, posee postes de luz con deficiencia luminaria, el tramo no cuenta con alcantarillado, solo con sumidero de ventana, y carece de señalización de tránsito y rayado.

- **Tramo H-B.**

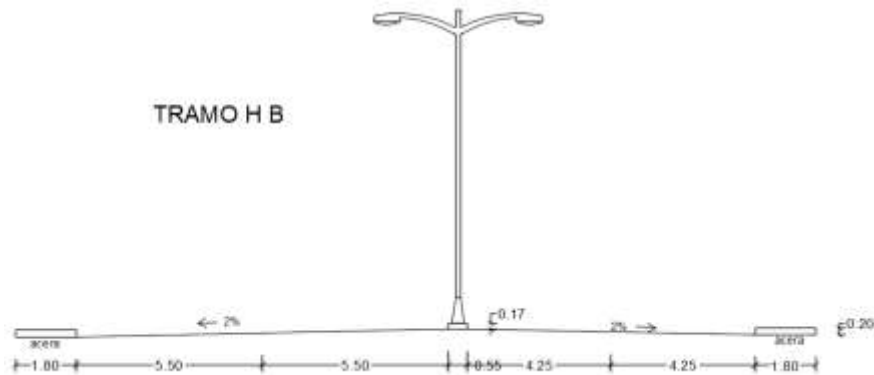


Figura 21. Tramo H-B.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

El siguiente tramo inicia con las coordenadas $10^{\circ}11'30.47''N$ y $67^{\circ}57'56.80''O$, posee dos canales del mismo sentido, con el del lado izquierdo con un ancho de 11 m, posee estacionamiento para vehículos livianos que no interfiere con el tránsito de vehículos, el lado derecho posee un ancho de 8,5 metros con una longitud total de 360 metros, posee aceras de 1.8 metros de ancho, una isla de 55 cm de ancho en donde se encuentran ubicados los postes de luz, posee sumideros de ventanas en los extremos de la vialidad, y carece de señalización de tránsito y rayado.

- **Tramo D-B.**

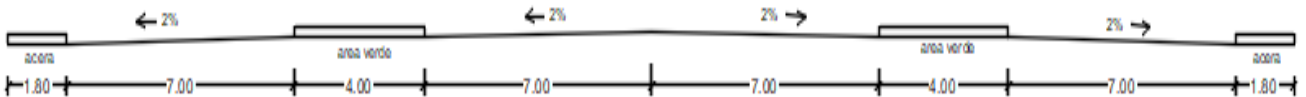


Figura 22: Tramo D-B.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Continuando con el siguiente tramo, inicia en la coordenada $10^{\circ}11'31.02''N$ y $67^{\circ}57'44.39''O$, este tramo posee dos canales de servicio en ambos extremos de 7 metros cada uno, islas de áreas verdes de 4 metros, un carril principal de ambos sentido con un ancho de 7 metros cada uno, con una longitud de 100 metros, carece alumbrado público, la vía principal carece de desagüé de agua de lluvias, de señalización de tránsito y rayado.

- **Tramo E-F**

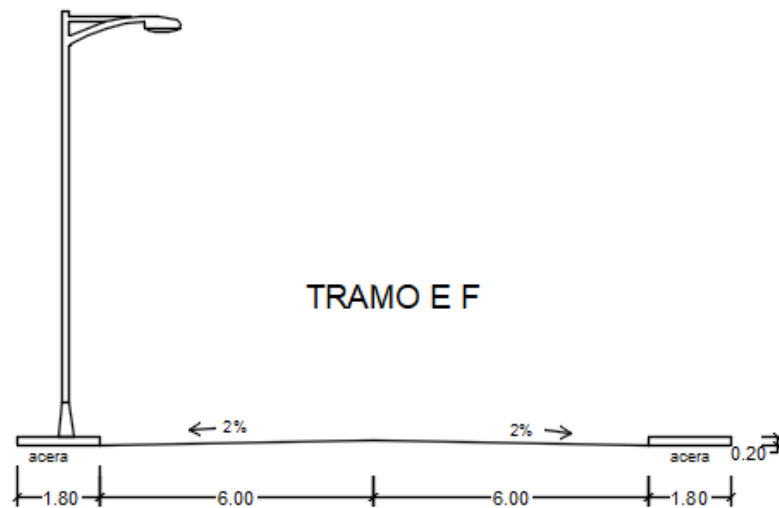


Figura 23: Tramo E-F.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Seguido esto, el siguiente tramo inicia en las coordenadas $10^{\circ}11'38.45''N$ y $67^{\circ}58'0.85''O$, posee un ancho de 12 metros con un solo sentido con una longitud de 300 metros, con sumideros de ventara en cada extremo, posee aceras de 1,80 metros con un brocal de 20 cm de altura, posee dos reductores de velocidad con altura de 10 cm, necesita mantenimiento en los desagües y en rayado.

- **Tramo H-G.**

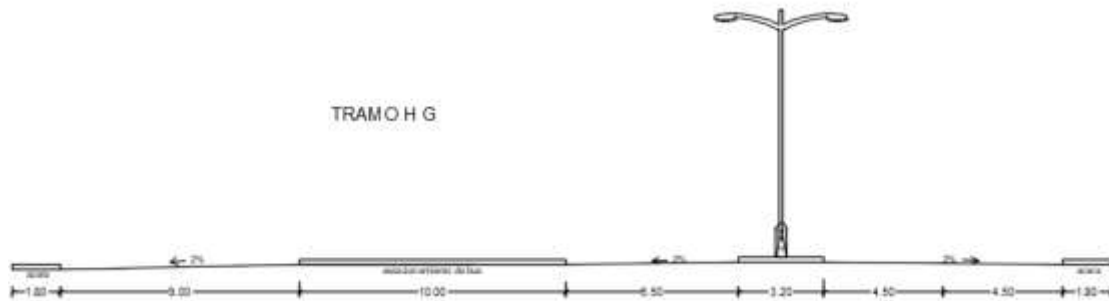


Figura 24: Tramo H-G.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

El siguiente tramo inicia en las coordenadas, $10^{\circ}11'30.99''N$ y $67^{\circ}57'57.20''O$, posee 3 vías de un mismo sentido, una de servicio de 9 metros, el cual su función es la salida de buses del terminal de pasajeros Big Low Center, seguido por un estacionamiento de Buses en diagonal de un ancho de 10 metros, con su carril de 6,50 metros, con una isla de 3,20 de altura que posee una valla separadora de 1,30 metros, seguido de una vialidad de dos carriles con un ancho de 4,50 metros, ambos extremos poseen una acera de 1,8 metros de ancho, con una longitud de 150 metros, posee solo alumbrado público en los carriles del lado derecho, con sumideros de ventana obstruidos, falta de demarcación vial.

- **Tramo G-D.**

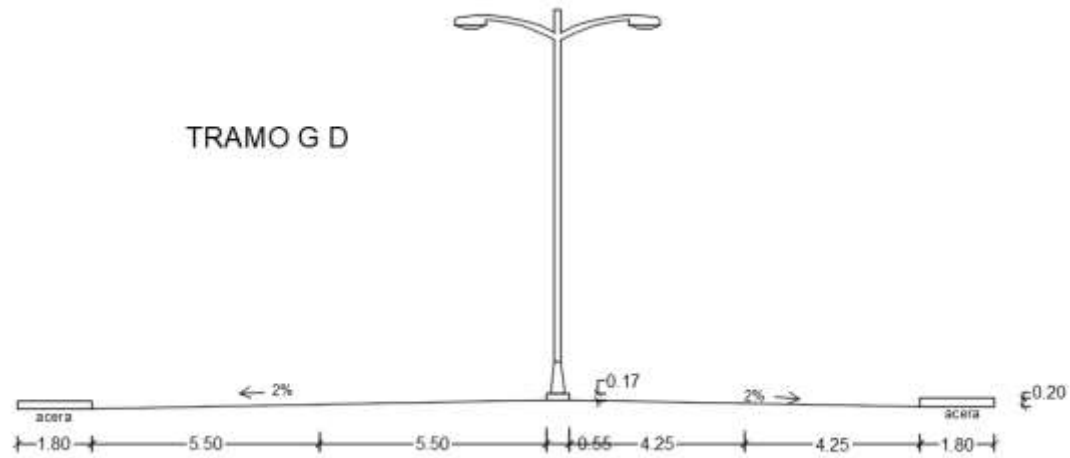


Figura 25: Tramo G-D.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

El siguiente tramo de estudio inicia en las coordenadas $10^{\circ}11'34.10''N$ y $67^{\circ}57'45.24''O$, este cuenta con una longitud de 350 metros, posee dos vías, la de lado derecho con un ancho de 11 metros con estacionamiento para vehículos y buses, y la del lado izquierdo con 4,25 metros de ancho, ambos poseen dos canales y aceras, cuenta con drenajes obstruidos y señalización de tránsito y rayado se encuentran en mal estado.

- **Tramo C-G.**

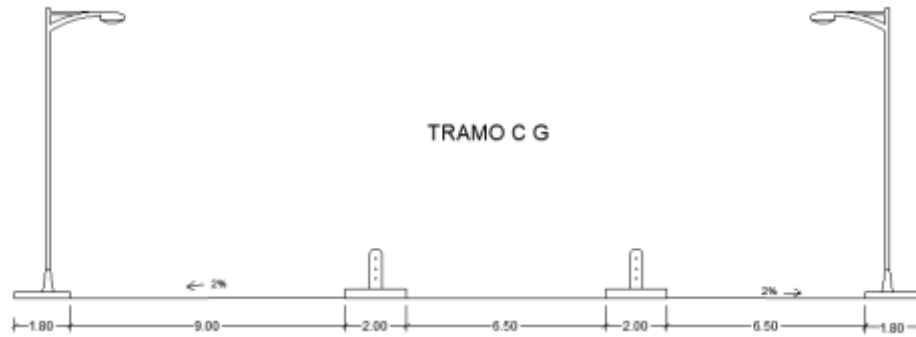


Figura 26: Tramo C-G.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

El siguiente tramo inicia en las coordenadas $10^{\circ}11'36.20''N$ y $67^{\circ}57'56.46''O$, cuenta con una longitud de 400 metros, con 3 vías, la del lado izquierdo cuenta de dos canales con un solo sentido al terminal Big Low Center con un ancho de 9 metros, la del medio y la del lado derecho cuenta son un solo canal que se unen al llegar al semáforo de la Av. Don Julio Centeno ambas de 6.5 metros de ancho, Posee 2 islas de 2 metros de ancho con sus vallas separadoras, y cuentan con alumbrado público en estado regular, carece de señales de tránsito y cuenta con drenajes obstruidos.

4.1.4.1. Clasificación de la zona de estudio.

Según el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio San Diego Estado Carabobo, define la función de cada una de las redes viales que se encuentran a lo largo de todo el Municipio, en las cuales tenemos presente:

- **Sistema expreso**

Su función es brindar servicio a grandes volúmenes de tránsito, provocados por la demanda de viajes de larga distancia. Tendrán carácter expedito, por lo que los accesos a este sistema serán controlados, realizados por medio de dispositivos de intercambio, dentro del municipio tenemos la Expresa 01 con una longitud de 9,6 km y la Expresa 03 con una longitud de 7,2 Km.

SISTEMA VIAL	VELOCIDAD DEL PROYECTO
Expreso	100 Km/h

Figura 27: Sistema expreso.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Sistema arterial**

Permite el movimiento de bienes y personas entre los grandes generadores o grupos de ellos y alimentar la ciudad con el flujo proveniente de otras ciudades a través del sistema carretera, el Municipio posee 5 vías arteriales, desde la Arterial 01 hasta la Arterial 06.

SISTEMA VIAL	VELOCIDAD DEL PROYECTO
Arterial	60-80 Km/h

Figura 28: Sistema arterial.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Sistema colector**

Las vías de este tipo se encuentran en una posición intermedia entre el movimiento y el acceso. Su función esencial es la coordinación y complementación de los sistemas básicos que están por encima y por debajo de él, es decir, servir de puente entre la distribución de bienes y personas y el servicio de acceso a las edificaciones. Tenemos 28 vías definidas colectoras que van desde la Colectora 01 hasta la Colectora 28.

SISTEMA VIAL	VELOCIDAD DEL PROYECTO
Colector	45 Km/h

Figura 29: Sistema arterial.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Sistema local**

Su función es dar servicio directo a las edificaciones, proporcionándoles acceso en las mejores condiciones posibles, se enlazará con el sistema colector con el fin de suministrar y recibir el tránsito externo, se reflejan 44 vías locales que van desde la Local 01 hasta la Local 44.

SISTEMA VIAL	VELOCIDAD DEL PROYECTO
Local	35 Km/h

Figura 30: Sistema local.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La zona de estudio se encuentra entre la bifurcación de la Arteria 6 generando un boulevard norte y un boulevard sur con sus debidas islas, divididas entre sí con la vía Colectora 01, donde ambas presentan sus aceras, sistema de drenaje e iluminación.

4.1.4.2. Clasificación de la Vialidad

- **Según su tránsito**

Las calles del sector Big Low Center se consideran no pavimentadas debido al gran deterioro y falta de mantenimiento en dicho lugar, tomando en consideración a la carga excesiva del entorno.

- **Clasificaciones por su ubicación**

La calle Este Oeste 101 y calle Este Oeste 102 que dan acceso a la Avenida Don Julio Centeno, se clasifica según su ubicación como una vía urbana ya que se encuentra ubicado dentro del ámbito urbano del Municipio.

- **Clasificación según su accesibilidad**

Las Calles a estudiar Este Oeste 101 y calle Este Oeste 102 se clasifica según su accesibilidad como de tipo colectora, esto debido a que su función primordial es comunicar esta zona brindando acceso a parcelas adyacentes, distribuir y recoger el tráfico vehicular de pequeñas áreas cuyas parcelas son servidas por vías locales con las que poseen ciertas intersecciones.

- **Clasificación según su importancia**

Las Calles a estudiar Este Oeste 101 y calle Este Oeste 102, según su importancia se denomina como secundaria, son aquellas vías que unen cabeceras municipales con las que vienen de otras cabeceras municipales y conectan con las vías principales. En este caso, da acceso a la Avenida principal Don Julio Centeno.

- **Clasificación por organismos oficiales venezolanos**

El tramo que se evaluando, conformado por las Calles a estudiar Este Oeste 101 y calle Este Oeste 102 se clasifica por los organismos oficiales venezolanos como un camino de carreteras, esta categorización se refiere a aquellas carreteras cortas que cuya funcionalidad es el servicio y movilización de caseríos, urbanizaciones entre otros.

4.1.5. Ubicar los sistemas de drenajes, movilidad peatonal y zonificación urbana.

El sistema de drenajes en el sector Big Low Center zona Oeste, se encuentra en malas condiciones, en su mayoría cuenta con un buen sistema de desagües, pero debido a la falta de mantenimiento el sistema de drenaje presenta muchas deficiencias en el momento que deba cumplir su función. Cuenta con sumideros de ventanas en mal estado, alcantarillas obstruidas y tapadas por limo, y bocas de visitas asentadas o por encima del nivel de la capa asfáltica, produciendo una gran acumulación de aguas en el momento de fuertes lluvias.

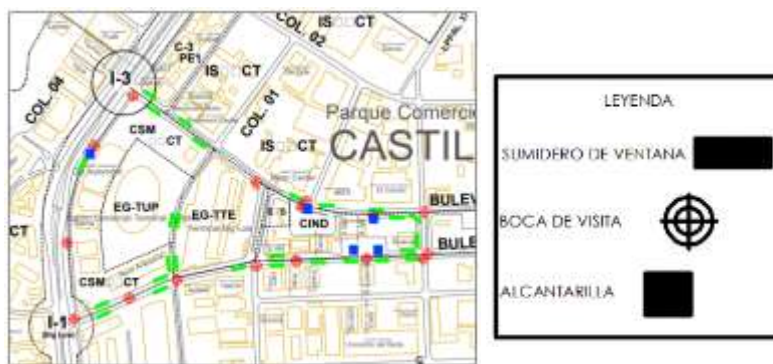


Figura 31: Mapa de sistema de drenajes y movilidad peatonal.

Fuente: Iafaioli y Lugo. (Ver apéndice E, plano #1)

- Tramo A – F, desde la entrada de la Av. Don Julio Centeno hasta el punto F: Este tramo está conformado por cuatro (4) sumideros de ventana y dos (2) bocas de visita reflejados a lo largo del tramo y ubicados en distintos puntos establecidos. (Ver en la figura 36).

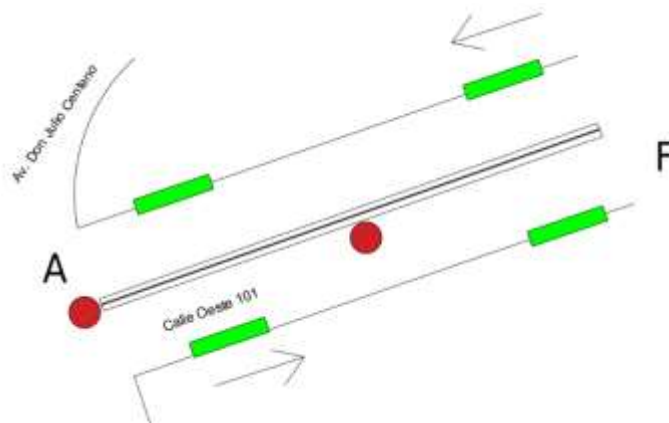


Figura 32: Drenajes en el Tramo A – F

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo F – H, iniciando en el punto F, este cuenta con un (1) sumidero de ventana y una (1) boca de visita, tomando en consideración que al comienzo del siguiente tramo y compartiendo con este también se encuentra una (1) boca de visita. (Ver en la figura 37).

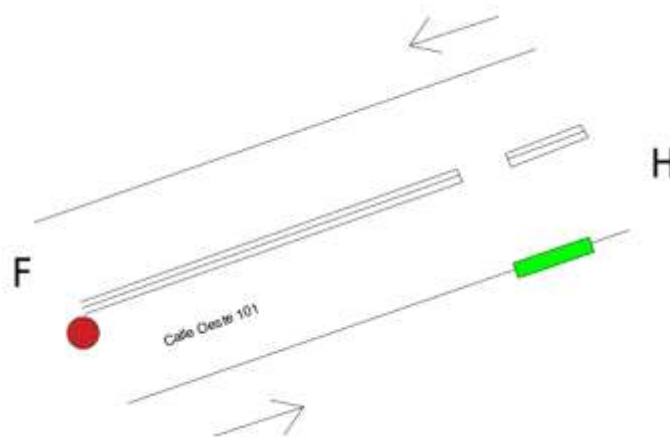


Figura 33: Drenajes en el Tramo F – H

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo H - B, seguido del intervalo anteriormente mencionado, este consta de siete (7) sumideros de ventana ubicados a lo largo del tramo, también cuatro (4) boca de visita y dos (2) alcantarillas abocados un poco más adelante de la mitad del intervalo en estudio. (Ver en la figura 38).

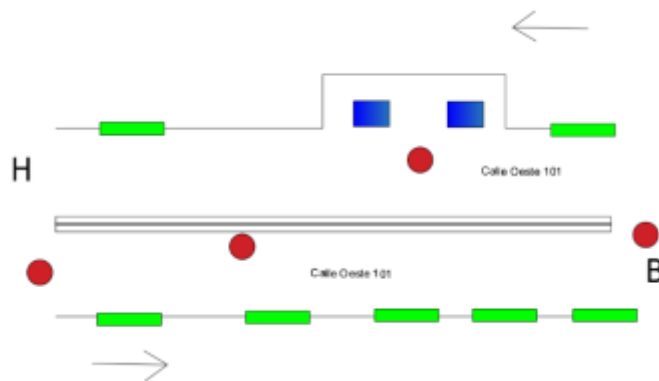


Figura 34: Drenajes en el Tramo H – B.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo B – D, de la misma manera se logra visualizar a continuación, dos (2) sumideros de ventana, y dos (2) bocas de visita, destacando que esta ultimase encuentra al comienzo y otro al final de dicho intervalo. (Ver en la figura 39).

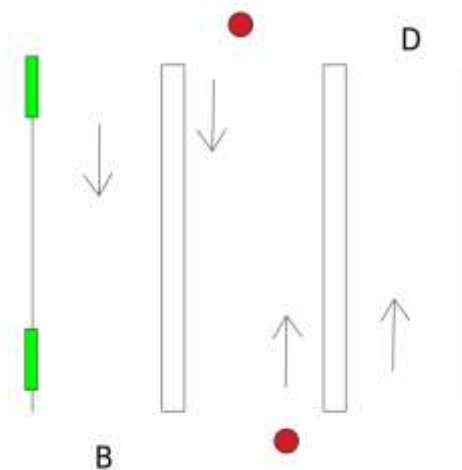


Figura 35: Drenajes en el Tramo B – D.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo E – F, este intervalo por otro lado posee solo cuatro (4) sumideros de ventana, dos en el medio y dos más terminando el tramo estudiado, así como también cuenta con una (1) boca de visita al final de este mismo. (Ver en la figura 40).

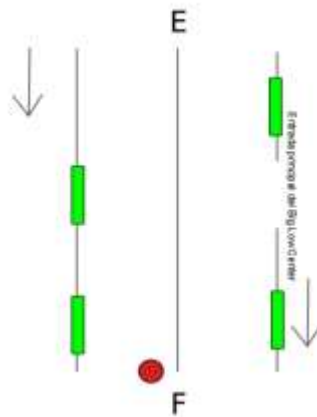


Figura 36: Drenajes en el Tramo E – F.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo H – G, este tramo comprendido entre los puntos H y G, donde está ubicado la E/S Big Low, en este intervalo no se visualizó ningún sistema de drenajes. (Ver en la figura 41).

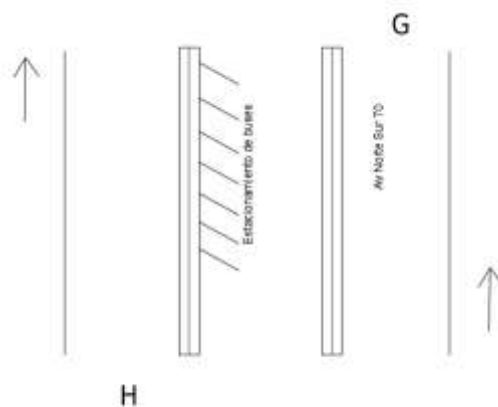


Figura 37: Drenajes en el Tramo H – G.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo G – D, seguidamente en este intervalo se observaron cinco (5) sumideros de ventana a lo largo de todo el tramo, cuatro (4) bocas de visita y dos alcantarillas distribuidas desde el punto de inicio hasta el final.

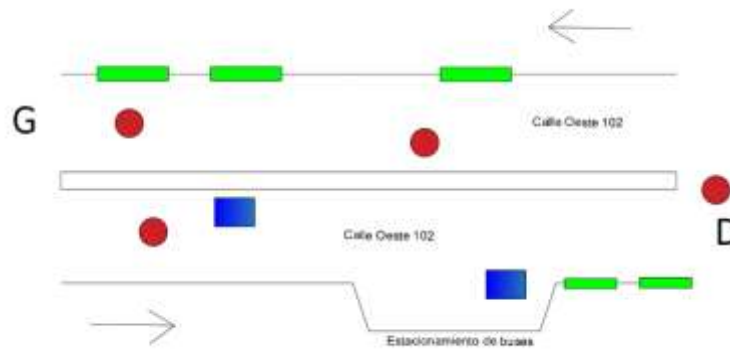


Figura 38: Drenajes en el Tramo G – D.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

- Tramo C – G, por último, en este tramo final se observaron cuatro (4) sumideros de ventana y dos (2) boca de visita en el punto C ya para culminar el intervalo en estudio, tomando en consideración que estos se encuentran repartidos en todo el tramo.

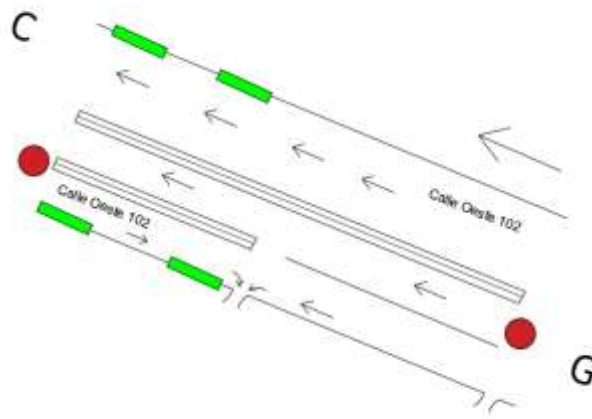


Figura 39: Drenajes en el Tramo C – G.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

En conclusión, en todo el sector de estudio se observaron veintisiete (27) sumideros de ventana, dieciséis (16) boca de visita y cinco (5) alcantarillas, distribuidos y asignados en todo el intervalo de estudio, considerando que dicho drenajes y contribuyendo a que es importante mencionar que la mayoría se encuentra en mal estado y que al momento de evacuar agua procedente de las precipitaciones para que la superficie de rodadura quede libre, estos no cumplen con su función establecida. (Ver en las figuras 44 hasta la 47).



Figura 40: Sumidero de ventana en mal estado.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Para el sistema de movilidad peatonal también se encuentra en mal estado, aceras obstruidas por basura, escombros, comercio informal que en su mayoría abarca las aceras de la Avenida 101 por los alrededores del terminal de pasajeros Big Low Center. De igual manera se presentan aceras en mal estado para el uso peatonal con gran cantidad de maleza y con alcantarillado sin protección para las personas que transitan en el lugar generando gran riesgo para los peatones y animales que se encuentren en el lugar de estudio.



Figura 41: Aceras y sumidero de ventanas en mal estado.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La zonificación urbana del sector Big Low Center zona Oeste, según el PDUL (Plan De Desarrollo Urbano) en su mayoría es de uso Comercio-Industrial, ya que cuenta con grandes comercios de repuestos, galpones de almacenamiento, y venta de materiales para construcción.

4.1.6. Inspección de intersecciones:

La estructuración de una red vial urbana da origen a las intersecciones o cruces de caminos, cuando una vía coincide con otra generando así un conector vial. Su objetivo es brindar comodidad al usuario y a su vez aumentar la eficiencia de los movimientos direccionales que los vehículos realizan en ella (AASHTO, 2001). Una intersección es definida como la unión o cruce de diferentes movimientos direccionales vehiculares en un mismo nivel (AASHTO, 2001). El cruce de movimientos direccionales a nivel se ve afectado por una gran cantidad de puntos de conflicto, los cuales son puntos potenciales de accidentes dada su relación con la intensidad de tránsito en una intersección. Dichas intersecciones son de gran importancia para la alimentación de una red vial urbana.

Uno de los factores que afecta directamente la incidencia de puntos de conflicto es la maniobra del conductor, ya que éste puede generar rutas no previstas en los movimientos direccionales. Las rutas no previstas son el resultado de maniobras

inesperadas que los vehículos realizan, las cuales se traducen como cambios de carril o vueltas no planeadas a la izquierda o derecha en carriles que solo van de frente. En intersecciones no semaforizadas estas rutas se presentan comúnmente, dado que cada conductor debe encontrar el momento preciso y seguro para ejecutar el movimiento deseado (De piante, 2011).

Intersección 1, Av. Don Julio Centeno – Boulevard norte.



Figura 42: Intersección 1.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección de la Av. Don Julio Centeno con Boulevard norte, es una de las dos principales intersecciones que posee el sector de estudio. Esta intersección se encuentra semaforizada, no posee demarcaciones y se encuentra en mal estado presentando fallas como ahuellamiento y huecos.

Intersección 2, Boulevard norte. – Av. 72.

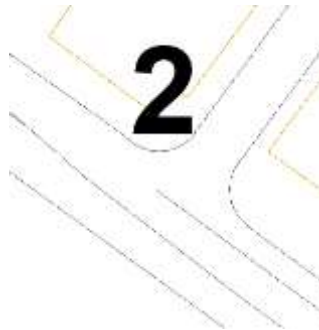


Figura 43: Intersección 2.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard norte con la Avenida 72, esta intersección es la que conecta únicamente en ambos sentidos hacia la avenida Don Julio Centeno y carece de demarcaciones, señalización y la carpeta asfáltica se encuentra en mal estado.

Intersección 3, Boulevard norte. – Av. 71.



Figura 44: Intersección 3.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard norte con la Avenida 71, esta intersección es la que conecta con la entrada principal del terminal de pasajeros Big Low Center. Se encuentra con buena señalización y demarcación vial.

Intersección 4, Boulevard norte. – Av. 70.

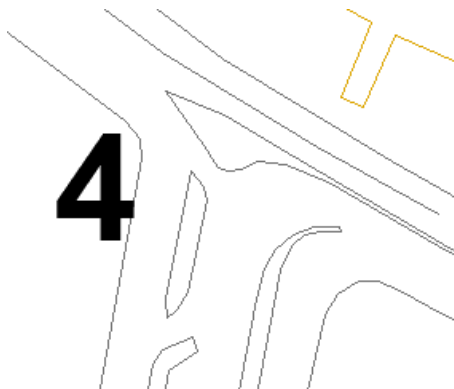


Figura 45: Intersección 4

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard norte con la Avenida 70, esta intersección es la que conecta con la parte trasera del terminal de pasajeros Big Low Center con la estación de servicio que lleva el mismo nombre, no posee demarcación vial.

Intersección 5, Boulevard norte. – Av. 69.



Figura 46: Intersección 5

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard norte con la Avenida 69, esta intersección es la que conecta con la estación de servicio Big Low Center y la parte trasera del hotel Alcalá, carece de demarcaciones viales, el alumbrado público es deficiente, y la carpeta asfáltica posee falla de exudación.

Intersección 6, Boulevard norte. – Av. 68.

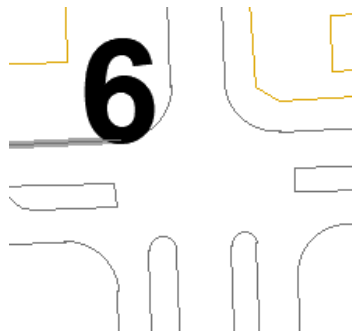


Figura 47: Intersección 6

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard norte con la Avenida 68, esta intersección es la principal conexión con el boulevard sur, posee canales de servicio, la carpeta asfáltica presenta boca de visitas asentadas, sumideros de ventanas en mal estado y falla de grieta longitudinal.

Intersección 7, Boulevard sur. – Av. 68.

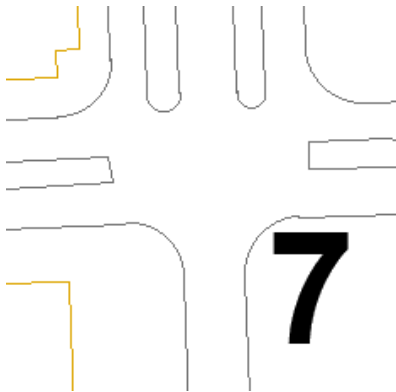


Figura 48: Intersección 7

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard sur con la Avenida 68, esta intersección es la principal conexión con el boulevard norte, posee canales de servicio, sumideros de ventanas en mal estado y falla de grieta longitudinal.

Intersección 8, Boulevard sur. – Av. 70.

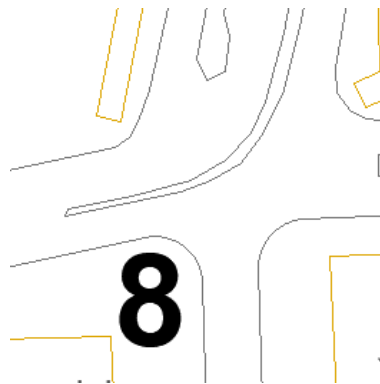


Figura 49: Intersección 8

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard sur con la Avenida 70, esta intersección conecta con el Boulevard sur con un solo sentido, carece de demarcación vial y falla en el alumbrado.

Intersección 9, Boulevard sur. – Av. 71.

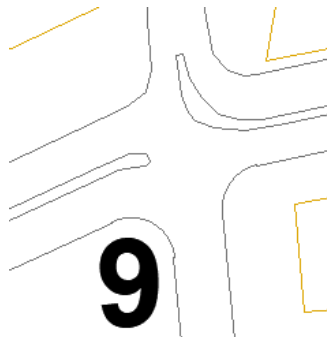


Figura 50: Intersección 9

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección del Boulevard sur con la Avenida 71, esta intersección conecta con el Boulevard sur con un solo sentido, carece de demarcación vial, posee huecos y falla en el alumbrado.

Intersección 10, Av. Don Julio Centeno – Boulevard sur.



Figura 51: Intersección 10

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La intersección de la Av. Don Julio Centeno con Boulevard sur, es otra principal vía de conexión que posee el sector en estudio. Esta intersección es un semáforo, no posee demarcaciones y presenta fallas de grita longitudinal y huecos. (Ver apéndice E, plano #5)

Fase II. “Análisis de los factores que afectan la movilidad en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

Para la siguiente fase, se tomó en cuenta los análisis recolectados del tramo de estudio abarcando todos los elementos claves para comprender el comportamiento y las características de la zona de estudio, para garantizar que el proyecto del Big Low Center Zona Oeste se ejecutara de manera eficiente y más favorable posible.

4.2.1. Verificación del plan de desarrollo urbano (PDUL) para comparar con el tramo en estudio.

Por parte del Mapa del Plan De Desarrollo Urbano Local (PDUL), se observó que el boulevard tanto de la zona norte como la sur, Corresponde a un sistema Arterial 6, pero en al Plan De Desarrollo Urbano Local (PDUL) definen solo las dimensiones de los sistemas Arterial del 1 al 5. En lo cual no se obtiene una referencia de cómo se haya planteado la geometría para el sistema vial de la zona de estudio.

4.2.2. Diagnosticar la situación actual del pavimento existente en el tramo de estudio seleccionado.

Para el inicio de esta segunda etapa con la ayuda de AutoCAD se realizó distintos planos del sector de estudio en el cual se ubicaron las fallas más relevantes que puedan afectar gravemente a las personas y vehículos que transitan diariamente por la vialidad, de la siguiente manera, se mostrara una leyenda con los distintos tipos de fallas que pudimos observar en el sector de estudio.

- **Fallas por bocas de visitas en mal estado:**

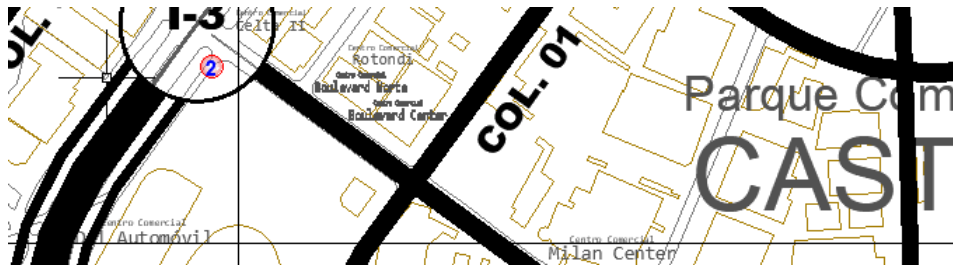


Figura 52: Mapa de fallas de bocas de visitas
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 7. Mapa de fallas de bocas de visitas.

Número	Estado	Dimensiones (cm)
1	Asentada	5
2	Asentada	3
3	Levantada	2
4	Levantada	3
5	Asentada	5
6	Asentada	7.5
7	Asentada	6
8	levantada	3

9	Asentada	7
10	Asentada	6
11	Asentada	6
12	Asentada	7
13	Asentada	5

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- **Falla de la capa asfáltica en el sector de estudio:**

Piel de cocodrilo: Esta falla se encuentra presente casi por todo el sector de estudio, donde un patrón en forma de piel de cocodrilo que se repite a lo largo y ancho de la vialidad. Esta falla se encuentra en un estado grave, donde se necesita un remplazo de la capa asfáltica en estos tramos, ya que el agua de lluvia penetra por las grietas y podría generar fallos en la base granular de la vialidad.



Figura 53: Piel de cocodrilo.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Manchas en el pavimento (exudación): Esta falla constituye solo un pequeño tramo del sector de estudio, se aprecia un remplazo de la carpeta asfáltica que allí se produce

la exudación debido a la presencia de una película de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie brillante y cristalina.



Figura 54: Exudación.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Grietas de contracción (bloque): Son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos mayormente rectangulares. Esto indica que el asfalto se ha endurecido significativamente. Esta falla se encuentra en una sola parte del tramo de estudio, que se ubica en una intersección de cuatro esquinas.



Figura 55: Grietas de contracción.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Grietas longitudinales y transversales: Estas se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción.



Figura 56: Grietas longitudinales y transversales.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Bacheo o parchado: En su mayoría se encuentra en frente de la entrada del terminal Big Low Center, y consiste en un área del pavimento ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.



Figura 57: Bacheo o parchado
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Degradación de la carpeta asfáltica: Esta falla se produce por la pérdida de la superficie del pavimento, debido a la desintegración del ligante asfáltico y a la pérdida

de partículas del agregado, en el sector de estudio esta falla es muy común, por lo general se encuentra a los bordes de la calzada.



Figura 58: Degradación de la carpeta asfáltica.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Deformación por empuje: Esto es producido por las cargas del tránsito, cuando un vehículo inicia su aceleración empuja la carpeta asfáltica generando ondas cortas y abruptas en la superficie.



Figura 59: Deformación por empuje

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Ahuellamiento: Esta falla se produce por la consolidación o movimiento lateral de los materiales del pavimento debido a la carga del tránsito. En la figura 23 no se parecía mucho el ahuellamiento debido a la gran cantidad de tráfico en el lugar no se pudo tomar una mejor imagen de la falla.



Figura 60: Deformación por empuje
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Hueco: Esta falla se encuentra por todo el sector de estudio, afectando gravemente a las personas que transitan en el lugar, en su mayoría está en un estado grave y de gran tamaño, el crecimiento de los huecos se acelera por la acumulación de agua dentro del mismo, y también cuando el tráfico va arrancando pequeños pedazos de la superficie del pavimento.



Figura 61: Falla en pavimento
Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.2.3. Realizar un cuadro comparativo de las entrevistas realizadas para definir los factores que afectan.

Cuadro 8: Preguntas de la entrevista

entrevistas	preguntas				
	1. ¿Cuáles son los principales factores que pueden afectar al deterioro a una vía?	2. ¿De qué manera un sistema de drenajes puede causar deterioro de una vialidad?	3. ¿El comercio informal afecta de qué manera al peatón por las aceras?	4. ¿Cuál es el daño que puede generar el tránsito a una vía?	5. ¿Cada cuánto tiempo se debe hacer mantenimiento a un sistema de drenaje y durante que estación del año se debe hacer?
Ing. Maritza Ravelo	se puede deber al envejecimiento del material, o un error en el entendido, o una deficiente unión entre capas, o a una falta de resistencia del suelo	Si el sistema de drenaje no está en buenas condiciones, no evacua de manera eficiente las aguas de precipitaciones, por lo que produce sobre la capa de rodadura charcos de agua que posteriormente estos se convierten en huecos.	si afecta, ya que la invasión de las aceras peatonales no están diseñadas para el comercio informal, ya que las aceras cuentan con un ancho mínimo para poder brindar una circulación peatonal	Las vibraciones de las masas de los vehículos inducen a la variación de los esfuerzos que estos vehículos ejercen sobre los pavimentos provocando irregularidades y/o ondulaciones inherentes en los pavimentos.	La revisión de desagües debe hacerse mínimo anualmente, sin embargo, lo recomendado es que en vialidades con más de 25 años de construcción se deba inspeccionar cada seis meses, y en épocas de verano.
Ing. Miguel Iafaioli	Mal drenaje, exceso de carga, mal diseño.	Fallas de bordes, hundimiento de la vía, deterioro prematuro del pavimento y deterioro cuando la base se satura de agua.	El peatón usa la acera para caminar y el comercio informal le quita espacio por donde caminar y se ve obligado a usar el espacio de la vía	El tráfico pesado con exceso de carga daña el pavimento y el congestionamiento del tráfico pesado cuando arranca y frena en zonas puntuales también lo daña motivado a que coinciden las frecuencias de frenado y arranque sobre el mismo pavimento deformándose.	Lo ideal es mantenimiento preventivo anual y el mejor momento es fuera de la época lluviosa para una mejor calidad de ejecución
Ing. Ivonne Medina	Deficiencias de drenajes, efectos de las cargas(tránsito), factores ambientales, deficiencia en procesos constructivos de la vía, deficiencias de diseño, falta de mantenimiento	Al no disponer de drenajes longitudinales y/o transversales adecuados el agua puede depositarse sobre la vía o en sus laterales y esa humedad afecta parte o al cuerpo del pavimento hasta ocasionar daños graves	Si no existe control del comercio informal, y este ocupa las aceras o algunas partes de ella, se reduce el área para la circulación segura y cómoda de los usuarios (peatones)	La repetición de carga, el exceso de las mismas, afecta el pavimento ..estas inciden directamente sobre la capa de rodadura pudiendo afectarlo, y el efecto se transmite hacia las capas inferiores	El mantenimiento de obras de drenajes debe realizarse periódicamente, dependiendo de las características de la zona. Y debe realizarse antes de que se inicie el periodo de lluvias.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

Cuadro 9: Preguntas de la entrevista

Entrevista	preguntas				
	6. ¿Qué métodos se podrían implementar para el mejoramiento de la vialidad?	7. ¿En que afecta a los vehículos un sistema vial en mal estado?	8. ¿La falta de señalización en una vía puede aumentar las probabilidades de generar un accidente o producir congestión vial?	9. ¿Qué se puede implementar para mantener el mayor tiempo posible en buen estado una vialidad?	10. ¿Qué sugerencia le daría a una persona que este implementado un plan de mantenimiento vial?
Ing. Maritza Ravelo	La velocidad máxima variable en carreteras y para ello, uso de señales dinámicas. Aprovechar mejor los recursos para arreglar la carretera. Más controles de tránsito, menor velocidad y mayor iluminación.	La presencia en la calzada de grietas, baches y otros tipos de deformaciones que incrementan los riesgos de sufrir un siniestro, bien por una pérdida de control del vehículo, por una fatiga del conductor del conductor, o por inicialmente por meteorológico que incrementan la probabilidad de desplazamientos.	Falta de señalización, la ausencia de semáforos, el mal estado del mismo, y a invasión de los espacios públicos en las aceras, imprudencia de manejar y cruzar las calles provocan un mayor accidente y alto índice de mortalidad.	Se puede implementar mantenimientos de rutina preventivo, mantenimiento periódico y mantenimiento de emergencia.	inspeccionar bien el tramo a realizar el mantenimiento, en lo que se refiere a revisar cómo se encuentran los canales, las alcantarillas, si existen desplazamiento en la tierra que puedan afectar a un drenaje, y limpieza de elementos
Ing. Miguel Iafaioli	Buena señalización, buena demarcación vial, buen plan de bacheo, mejorar los alumbrados si existen	Daños al parque automotor, retenciones vehiculares por operar a velocidades por debajo de la velocidad de diseño.	Así es. Ambas cosas afecta el flujo vehicular y puede ocasionar accidentes	Un buen plan de mantenimiento preventivo y correctivo es lo mejor para tener una vialidad en buen estado	Conocer bien la vía. Visitarla en temporadas de lluvias para implementar correctivo y preventivo en los puntos críticos de las temporadas lluviosas, recorridos de evaluación y medición.
Ing. Ivonne Medina	El método a emplear para mejorar una vía depende primeramente del resultado de la evaluación que se le realice previamente para determinar el o los aspectos que ameritan atención...y en función a esta definir las prioridades.	Un sistema vial en mal estado incide directamente sobre las condiciones del vehículo, disminuyendo su vida útil por daño en sus partes mecánicas, cauchos y otros, afectando la economía del propietario al tener que invertir prematuramente en reparaciones y sustituciones de piezas.	La falta o una inadecuada señalización en una vía afecta la orientación e información del usuario de la vía, puede generar confusión y provocar accidentes y/o congestiones en la vía o en parte de ella.	Ejecutar oportunamente planes de mantenimiento adecuadamente concebidos, desarrollados por personal con conocimiento en el área, con los equipos y materiales apropiados y con los recursos económicos necesarios para llevarlos a cabo.	Conformar equipo técnico para evaluar las vías, realizar recorrido a las vías para inventariar sus condiciones, definir actividades requeridas en cada caso a corto y mediano plazo. Diseñar el plan de mantenimiento Gestionar los recursos económicos para la ejecución del plan, Ejecutar el plan y finalmente hacerle seguimiento al plan.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.2.4. Factores que definen e intervienen en la vialidad.

Para un mejor análisis comparativo referente a ciertos factores o componentes que definen la vialidad o sector de estudio, donde, en un punto de vista general se puede decir que en el tramo de estudio en su totalidad se dividió en 9 tramos con 8 puntos para facilitar el trabajo, a continuación, enseñaremos el plano con la división de cada uno de sus tramos seguido de sus coordenadas:

Cuadro 10: Coordenadas en los diferentes puntos.

PUNTOS	COORDENADAS	COORDENADAS (-)
A	10.190634	-67.969744
B	10.191985	-67.962466
C	10.195433	-67.968635
D	10.192787	-67.962507
E	10.194098	-67.966908
F	10.191497	-67.967735
G	10.193230	-67.965590
H	10.191873	-67.966060

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.2.4.1. Factores ubicados en el Sector Big Low Center

Donde, se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- Ancho de la división central
- Mobiliario de la división central.
- Ancho de la calzada para cada uno de los estribos.
- Vegetación de las aceras.
- Mobiliario de las aceras.

El medio ambiente tiene gran importancia si hablamos de cualquier sector referente a una vialidad, puesto que, las vías están formadas por una franja bastante amplia de terreno, que se diseña de forma distinta de acuerdo con su uso y destino. De

esta manera, se pueden determinar una serie de parámetros y factores que caracterizan y definen una vialidad.

Donde, se tomó en consideración la inspección de cada uno de los tramos con sus respectivos planos adecuados, teniendo como resultado aceras de 1.80 metros de ancho y brocales de 0.3 metros o 32 cm de altura. Señalando con mayor exactitud un ancho de la división central de 2.00 metros, con mobiliarios tanto en la división central como en las aceras, destacando vegetación en todo el tramo.

4.2.4.2. Factores especificados y estudiados en el Sector Big Low Center

Para este estudio y desarrollo de este factor, se decide observar detalladamente ciertos elementos presentes en cada uno de los tramos, divididos a continuación en 8 intervalos para facilitar el trabajo:

Cuadro 11: Diagnostico de los factores.

TRAMO A - F										
Coordenadas INICIO = 10.190634 ; -67.969744						Coordenadas FINAL = 10.191497 ; -67.967735				
Ancho de la división central		Mobiliario de la división central		Ancho en cada calzada			Vegetación de las aceras		Mobiliario de las aceras	
Dimensiones (m)		SI	NO	Dimensiones (m)			SI	NO	SI	NO
Largo	Ancho	X		Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	X		X	
236	2.00			7.60	10.50	-				
TRAMO F - H										
Coordenadas INICIO = 10.191497 ; -67.967735						Coordenadas FINAL = 10.191873 ; -67.966060				
190	2.00	X		5.08	9.01	-	X		X	
TRAMO H - B										
Coordenadas INICIO = 10.191873 ; -67.966060						Coordenadas FINAL = 10.191985 ; -67.962466				
392	2.00	X		8.50	11.00	-	X		X	
TRAMO H - G										
Coordenadas INICIO = 10.191985 ; -67.962466						Coordenadas FINAL = 10.193230 ; -67.965590				

150	6.50		X	9.00	10.00	9.00	X			X
TRAMO E – F										
Coordenadas INICIO = 10.194098 ; -67.966908					Coordenadas FINAL = 10.191497; -67.967735					
300	-		X	6.00	6.00	-	-	X		X
TRAMO G – D										
Coordenadas INICIO = 10.193230 ; -67.965590					Coordenadas FINAL = 10.192787 ; -67.962507					
340	-		X	4.25	11.00	-		X		X
TRAMO C – G										
Coordenadas INICIO = 10.193230; -67.968635					Coordenadas FINAL = 10.193230 ; -67.965590					
400	2.00	X		9.00	6.50	6.50		X	X	
TRAMO D – B										
Coordenadas INICIAL = 10.192787 ; -67.962507					Coordenadas FINAL = 10.191985 ; -67.962466					
100	4.00		X	7.00	14.00	7.00	X			X

Fuente: Iafaioli y Lugo

Seguido de la inspección vial y para proveer lo que es cada factor representado en dicho sector, se decide evaluar el ancho tanto como el mobiliario de la división central, ancho en cada calzada, así como también vegetación y mobiliario en sus aceras, con la finalidad de resaltar de forma clara, ordenada y detallada aquellas características que definen dicho sector en estudio.

Seguidamente podemos recalcar que solo 3 tramos poseen 3 vías de acceso, especificando que el tramo H – G todos sus carriles son en un mismo sentido dirigidos hacia la Calle Este Oeste 102, teniendo como función principal la salida de buses del terminal de pasajeros Big Low Center, así como también el estacionamiento de la estación de servicio. De igual manera se encuentra el Tramo C – G, donde si vamos desde la zona industrial hasta el terminal de pasajeros, esta cuenta con 2 canales en la misma dirección teniendo por nombre la calzada 1, con un ancho de 9 metros, donde más adelante cuenta con solo un canal ya que va en una dirección y esta se une a la

avenida Don Julio Centeno ambas con 6.50 metros de ancho denominado como la calzada 2 y calzada 3.

De igual manera se evaluó el tramo D – B con los tres carriles, donde si vamos desde la calle Este Oeste 101 hasta la 102, se puede observar que no van en el mismo sentido y los carriles que se encuentran en los extremos siendo el carril 1 y el 3 que van en la misma dirección y el carril del medio van hasta la calle 102.



Figura 62. Vegetación en el tramo D – B

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 63. Aceras en el tramo D – B

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 64. Aceras y vegetación en el tramo H – G
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 65. Mobiliario en la división central en el tramo H – G
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 66. Aceras en el tramo H – G
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).



Figura 67. Mobiliario en la división central y vegetación en el tramo H – G
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

4.2.5. Determinar el grado de severidad de la vialidad.

Para evaluar y determinar el grado de influencia que tiene cada tramo del sector estudiado, tomando en cuenta cada aspecto anteriormente mencionado, la evaluación de la severidad de cada una de las fallas se encuentran dadas en tres grados de acuerdo a la normativa de AASHT:

- Bajo.
- Medio.
- Alto o grave.

Se debe seleccionar en los siguientes cuadros según el tipo de severidad que se observa en el tramo para una respectiva falla, el criterio usado para determinar el grado de severidad está relacionado a parámetros de área de pavimento que se encuentra afectada por la falla, las dimensiones de ancho y profundidad de las fisuras, presencia de peladuras entre otras características que están definidas a continuación.

Teniendo en consideración la inspección vial de cada intervalo, se analizó que en toda la vialidad o sector de estudio la similitud que conforma lo siguiente:

- En su mayoría el pavimento es flexible.
- Ausencia de señalización y demarcación en todo el sector.
- Falta de iluminación.
- Elementos reflexivos (ojos de gato en mal estado).
- Falta de mantenimiento en los elementos de drenaje, como cunetas y alcantarillas, en ellas se observa gran cantidad de restos de basura y vegetación.
- En algunos tramos existen arboles con raíces de gran longitud que deforman, levantan y deterioran el pavimento a su alrededor.

4.2.5.1. Fallas ubicadas en el Sector Big Low Center

El entorno de dicho sector en estudio se encuentra afectado por sus diferentes alteraciones en el pavimento, pasando por una fase de deterioro lento hasta que este se

acelera perjudicando totalmente el rodamiento y circulación del sector, las cuales se asocian con restricciones al momento que cualquier vehicula desee transitar.

TRAMO A – F

Cuadro 12: Fallas del tramo A – F.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
1	10°11'25.9"	67°58'10.5"	200	100	-	Grietas Longitudinales	Bajo
2	Gran parte del tramo		-	-	-	Bache	Medio
3	10°11'28.5"	67°58'04.4"	80	100	12	Hueco	Bajo
4	10°11'27.9"	67°58'06.2"	700	200	-	Piel de cocodrilo	Medio
5	10°11'27.6"	67°58'06.8"	500	180	-	Exudación	Baja
6	10°11'28.8"	67°58'05.0"	-	300	-	Transversales	Medio
7	10°11'28.7"	67°58'04.6"	1526	380	-	Hundimiento	Grave
8	10°11'28.4"	67°58'04.6"	1250	265	-	Exudación	Grave
9	10°11'27.3"	67°58'08.5"	806	163	-	Piel de cocodrilo	Grave
10	10°11'28.8"	67°58'05.0"	50	50	10	Hueco	Bajo
11	Gran parte del tramo		-	-	-	Falla de borde	Medio

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Se decide evaluar el primer tramo definido por los puntos A – F, donde pudimos observar una vía con dos carriles en dos sentidos, contando con vegetación tanto como con mobiliario, destacando 7 postes de iluminación y ningún alcantarillado, así como también rayado deficiente en toda su longitud.

TRAMO F – H.

Cuadro 13: Fallas del tramo F – H

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
12	10°11'25.9"	67°58'10.5"	150	280	-	Bache	Medio
13	10°11'29.9"	67°57'59.5"	400	212	35	Hundimiento	Medio
14	10°11'29.8"	67°58'00.0"	560	200	-	Exudación	Medio
15	10°11'29.9"	67°57'59.3"	96	160	-	Hundimiento	Grave
16	10°11'30.0"	67°58'00.3"	1915	284		Hundimiento	Grave
17	10°11'30.1"	67°57'59.8"	1485	320	-	Disgregación	Grave
18	10°11'30.0"	67°58'00.4"	2486	243		Disgregación	Grave
19	Gran parte del tramo		-	-	-	Falla de bordes	Medio

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

En el tramo F – H se pudo destacar una reducción de la vialidad de 236 metros a 190 metros de largo y de 20.10 metros contando la isla a 16.09 metros de ancho, en esta longitud de tramo identificamos 4 fallas, las cuales todas se encontraban en estado medio de acuerdo a su severidad.

TRAMO H – B.

Cuadro 14: Fallas del tramo H – B.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
20	10°11'30.4"	67°57'55.9"	400	280	-	Exudación	Baja
21	10°11'30.5"	67°57'52.9"	350	100	-	Fisuras Longitudinales	Medio
22	10°11'29.8"	67°58'00.0"	-	450	-	Fisuras Transversales	Medio
23	Gran parte del tramo		-	-	-	Falla de bordes	Medio
24	10°11'30.4"	67°57'52.1"	800	400	-	Piel del cocodrilo	Grave
25	10°11'30.8"	67°57'48.7"	360	250	-	Fisuras bloques	Medio
26	Gran parte del tramo		-	-	-	Bache	Medio

27	10°11'30.7"	67°57'48.6"	1250	200	-	Exudación	Grave
28	10°11'31.2"	67°57'49.1"	189	103	62	Hueco	Grave
29	10°11'30.8"	67°57'48.5"	105	96	52	Hueco	Grave
30	10°11'31.2"	67°57'48.2"	86	100	65	Hueco	Grave
31	10°11'31.3"	67°57'49.9"	536	380	56	Disgregación	Medio
32	10°11'31.0"	67°57'47.0"	400	300	45	Hundimiento	Medio
33	10°11'31.1"	67°57'47.8"	320	230	42	Hundimiento	Medio
34	10°11'30.6"	67°57'47.4"	500	396	-	Bache	Medio

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

El tramo H – B se encuentra amplia vegetación de arbustos y árboles, donde estas no poseen un mantenimiento adecuado, tomando en consideración que en la mayor parte del tramo a estudiar se observan gran cantidad de baches en condiciones bajas y media, así como también exudación de severidad medio y graves acompañados de fisuras en los bordes del pavimento en toda la vialidad.

TRAMO D – B.

Cuadro 15: Fallas del tramo D – B.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
35	10°11'25.9"	67°58'10.5"	280	100	-	Piel de cocodrilo	Baja
36	Gran parte del tramo		-	-	-	Baches	Medio
37	10°11'29.8"	67°58'00.0"	300	100	-	Fisuras en bloques	Medio
38	10°11'32.0"	67°57'44.1"	750	-	-	Longutinales	Medio
39	10°11'31.8"	67°57'44.9"	1985	50	-	Piel de cocodrilo	Grave
40	10°11'31.9"	67°57'44.5"	2386	103	-	Piel de cocodrilo	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Debido a la corta longitud del tramo no se observan diferentes tipos de fallas, pero se puede resaltar la continuidad de los baches y exudaciones anteriormente mencionados, así como también piel de cocodrilo y huecos con una severidad baja y media, siendo esto bastante molesto para quienes transitan dicho sector.

TRAMO G – H.

Cuadro 16: Fallas del tramo G – H.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
41	10°11'32.2"	67°57'57.1"	956	325	23	Disgregación	Baja
42	10°11'31.6"	67°57'57.8"	82	36	32	Hueco	Medio
43	10°11'32.4"	67°57'57.6"	110	54	45	Hueco	Medio
44	10°11'32.1"	67°57'56.7"	100	63	52	Hueco	Grave
45	10°11'33.3"	67°57'56.6"	96	52	50	Hueco	Grave
46	10°11'34.2"	67°57'57.2"	1225	320	-	Piel cocodrilo	Medio
47	10°11'33.6"	67°57'56.8"	1507	365	-	Exudación	Medio
48	10°11'35.5"	67°57'56.4"	804	536	45	Hundimiento	Grave
49	En todo el tramo		-	-	-	Falla de borde	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

El tramo G – H es uno de los tramos más cortos y con tres carriles al igual que el tramo B – D, notando su diferencia que todos los carriles van en una misma dirección y por ser un intervalo donde cuya función en la parada de buses al salir del Big Low Center se observa una severa falla en el borde del pavimento desde el inicio hasta el final del mismo, perjudicando gravemente el rodamiento de los vehículos, así como también exudación y manchas en el pavimento.

TRAMO E – F.

Cuadro 17. Fallas del tramo E – F.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
50	10°11'38.1"	67°58'01.1"	450	220	30	Disgregación	Baja
51	10°11'37.1"	67°58'02.0"	20	85	35	Hueco	Medio
52	10°11'36.0"	67°58'02.7"	100	52	28	Hueco	Medio
53	10°11'33.5"	67°58'03.7"	25	63	45	Hueco	Medio
54	10°11'30.1"	67°58'03.9"	52	36	30	Hueco	Medio
55	10°11'30.8"	67°58'03.7"	268	152	-	Piel cocodrilo	Medio
56	10°11'32.9"	67°58'03.8"	1522	327	-	Manchas en el pavimento	Medio
57	10°11'37.6"	67°58'01.7"	2563	213	-	Piel de cocodrilo	Grave
58	10°11'36.7"	67°58'02.3"	3645	250	-	Disgregación	Grave
59	10°11'33.0"	67°58'03.8"	1526	96	-	Mancha	Grave
60	10°11'30.3"	67°58'03.9"	100	95	53	Hueco	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

El tramo E – F por tener la entrada principal al Big Low Center y pasar gran cantidad de rutas de transporte interno, poseen en gran parte del tramo disgregación y manchas en el pavimento aumento la incidencia para cada vehículo que requiera recorrer la zona, provocando un peor agarre y un aumento de la distancia de frenado.

TRAMO G –D.

Cuadro 18: Fallas del tramo G – D.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
61	10°11'34.0"	67°57'48.4"	1236	220	30	Disgregación	Baja
62	10°11'34.3"	67°57'51.2"	100	56	35	Hueco	Medio
63	10°11'34.1"	67°57'50.5"	1758	185	-	Bache	Bajo

64	10°11'34.2"	67°57'51.2"	668	100	-	Bache	Medio
65	10°11'34.6"	67°57'53.7"	96	100	28	Hueco	Medio
66	10°11'35.0"	67°57'54.9"	526	320	-	Hundimiento	Medio
67	10°11'34.2"	67°57'45.9"	100	86	52	Hueco	Grave
68	10°11'35.4"	67°57'54.9"	956	100	-	Piel de cocodrilo	Medio
69	10°11'34.2"	67°57'47.9"	3645	250	-	Piel de cocodrilo	Grave
70	10°11'33.6"	67°57'48.2"	785	100	-	Manchas en el pavimento	Grave
71	10°11'34.4"	67°57'53.5"	1000	150	-	Manchas en el pavimento	Grave
72	10°11'35.0"	67°57'55.0"	523	123	-	Hundimiento	Grave
73	10°11'34.3"	67°57'47.2"	1960	-	-	Longitudinales	Bajo

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

En el tramo G – D, por ser el tramo más largo se encuentra constituido por dos carriles en dos direcciones, en la acera izquierda posee árboles los cuales afectan gravemente el brocal de nuestra avenida, deformando, levantando y deteriorando el pavimento, al igual que manchas como anteriormente mencionado afectando la circulación.

Tramo C – G.

Cuadro 19: Fallas del tramo C – G.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	Profundidad mm		
74	10°11'41.8"	67°58'04.8"	450	260	-	Longitudinal	Baja
75	10°11'40.1"	67°58'02.0"	69	52	52	Hueco	Grave
76	10°11'43.0"	67°58'05.9"	100	201	56	Hueco	Grave
77	10°11'43.1"	67°58'06.2"	52	200	53	Hueco	Grave
78	10°11'42.9"	67°58'05.6"	52	36	35	Hueco	Medio
79	10°11'42.3"	67°58'04.9"	2500	200	-	Piel cocodrilo	Grave

80	10°11'41.7"	67°58'04.7"	3463	213	-	Disgregación	Grave
81	10°11'43.1"	67°58'05.7"	563	250	-	Manchas en el pavimento	Medio

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Por último, analizamos el tramo C – G el cual se encontraba en una condición mediana, el cual posee tres carriles, donde en el intervalo del medio, se visualiza piel de cocodrilo con huecos de dimensiones grandes, con una severidad grave por ser mayores a 50.8 mm, caracterizando este tramo como medianamente grave. Diagrama de torta

4.2.5.2. Determinar las fallas más severas del sector en estudio

A través de la observación desde su inicio y la evaluación de dichos daños que están y se van produciendo por el gran peso mediante el cual se encuentra sometida la vialidad y así su falta de mantenimiento, es necesario decir que es indispensable hacer énfasis en las fallas que se encuentran con una severidad grave o alta, aquellas que alteran gravemente el pavimento y la circulación de aquellos automóviles y buses para obtener un seguimiento y control de la evolución del estado y severidad de la red vial o sector de estudio. Es por esto, que en la siguiente etapa realizamos los planos en AutoCAD para determinar y ubicar en cada uno de ellos donde se encuentra y que tipo de falla podemos observar en cada tramo del sector en estudio.

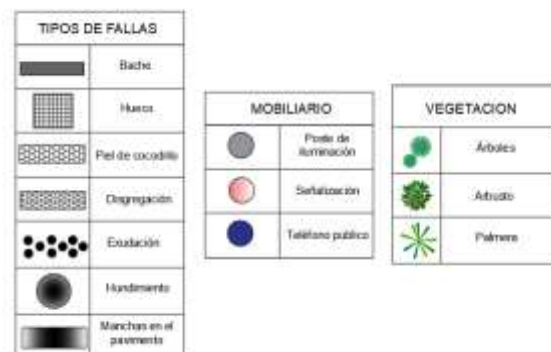


Figura 68: Tipos de falla.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo A – F.

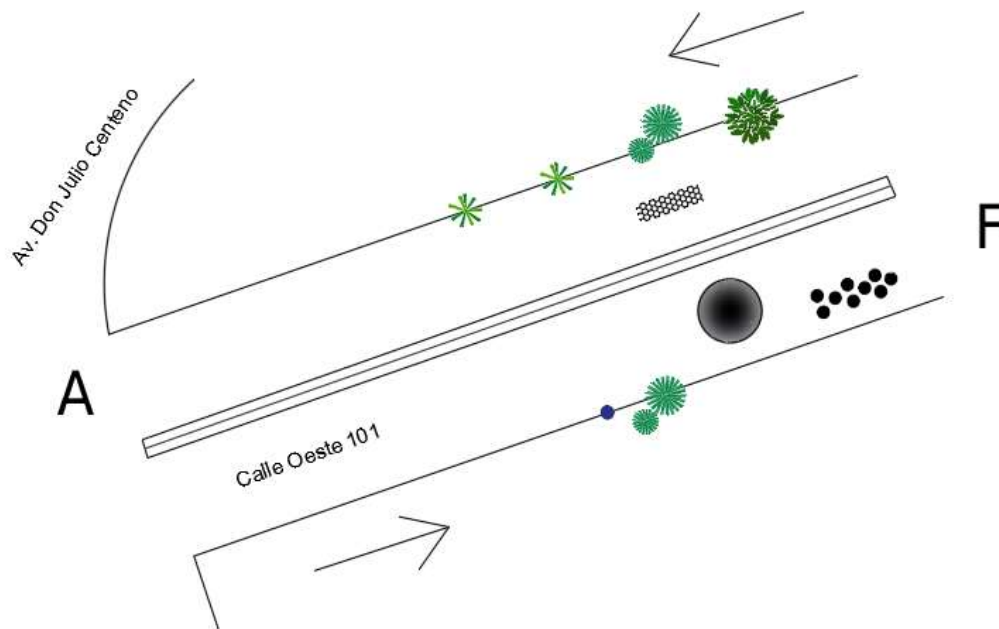


Figura 69: Mobiliario y fallas graves del tramo A – F.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 20. Fallas graves del tramo A – F.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	Profundidad mm		
1	10°11'28.7"	67°58'04.6"	1526	380	-	Hundimiento	Grave
2	10°11'28.4"	67°58'04.6"	1250	265	-	Exudación	Grave
3	10°11'27.3"	67°58'08.5"	806	163	-	Piel de cocodrilo	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

Tramo F – H

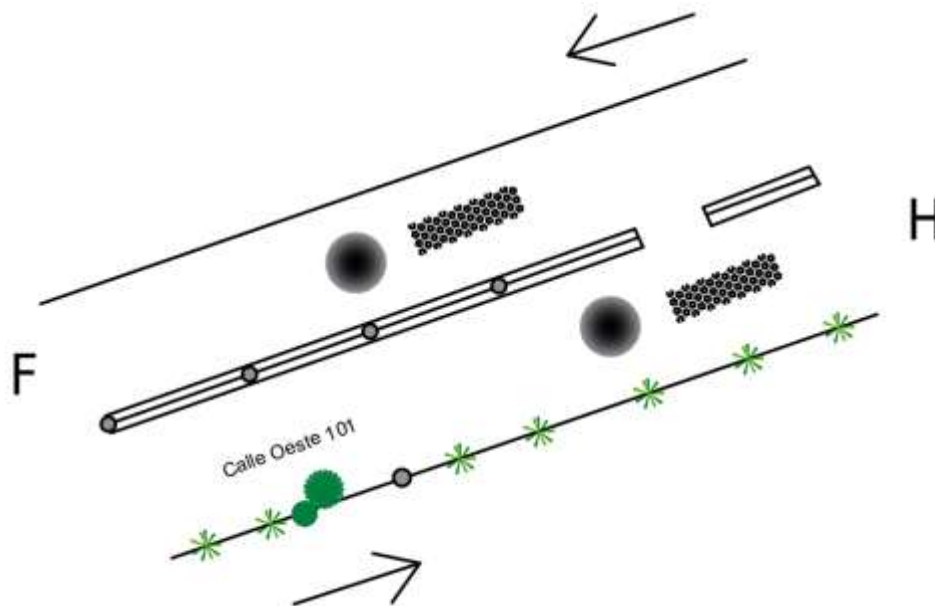


Figura 70. Mobiliario y fallas graves del tramo F – H.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

Cuadro 21: Fallas graves del tramo F – H.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
4	10°11'30.0"	67°58'00.4"	963	160	-	Disgregación	Grave
5	10°11'29.9"	67°57'59.3"	1915	284	-	Hundimiento	Grave
6	10°11'30.1"	67°57'59.8"	1485	320	-	Disgregación	Grave
7	10°11'30.0"	67°58'00.3"	2486	243	-	Hundimiento	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo H – B

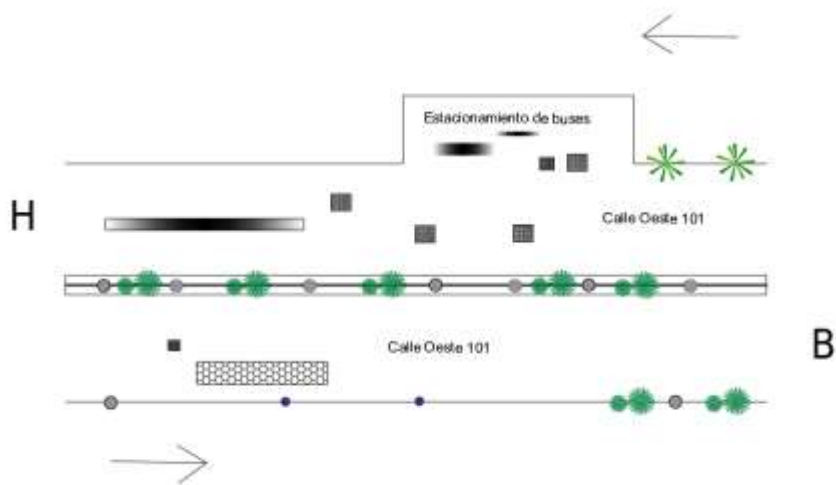


Figura 71: Mobiliario y fallas graves del tramo H – B.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 22: Fallas graves del tramo H – B.

Nº de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
8	67°57'52.1"	10°11'30.4"	800	400	-	Piel de cocodrilo	Grave
9	10°11'30.7"	67°57'48.6"	1250	200	-	Exudación	Grave
10	10°11'31.2"	67°57'49.1"	189	103	62	Hueco	Grave
11	10°11'30.8"	67°57'48.5"	105	96	52	Hueco	Grave
12	10°11'31.2"	67°57'48.2"	86	100	65	Hueco	Grave
13	10°11'30.8"	67°57'54.9"	5303	123	-	Manchas en el pavimento	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo D – B

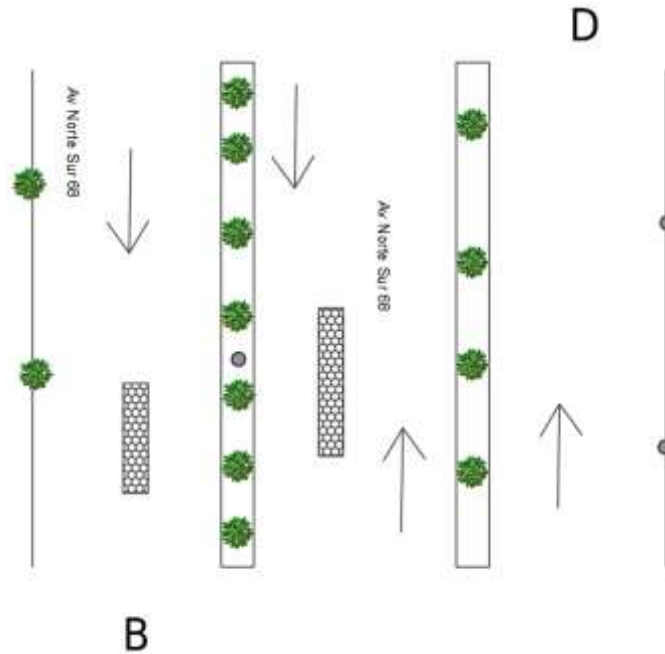


Figura 72: Vegetación y fallas graves del tramo D – B.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 23. Fallas graves del tramo D – B.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
14	10°11'31.8"	67°57'44.9"	1985	50	-	Piel de cocodrilo	Grave
15	10°11'31.9"	67°57'44.5"	2386	103	-	Piel de cocodrilo	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo E – F

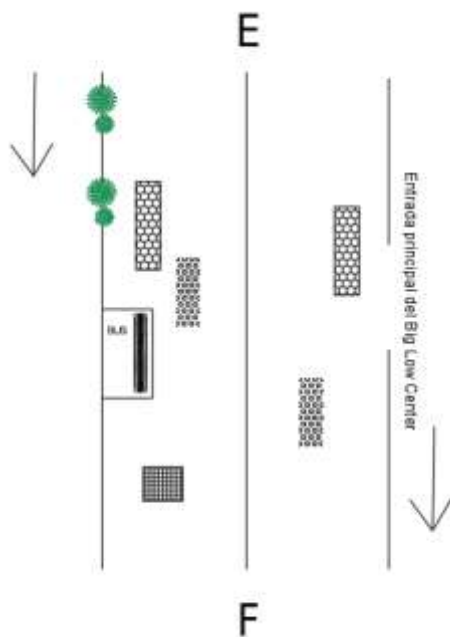


Figura 73: Vegetación y fallas graves del tramo E – F.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 24. Fallas graves del tramo E – F.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
16	10°11'37.6"	67°58'01.7"	2563	213	-	Piel de cocodrilo	Grave
17	10°11'36.7"	67°58'02.3"	3645	250	-	Disgregación	Grave
18	10°11'33.0"	67°58'03.8"	1526	96	-	Mancha en el pavimento	Grave
19	10°11'30.3"	67°58'03.9"	100	95	53	Hueco	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo G – H

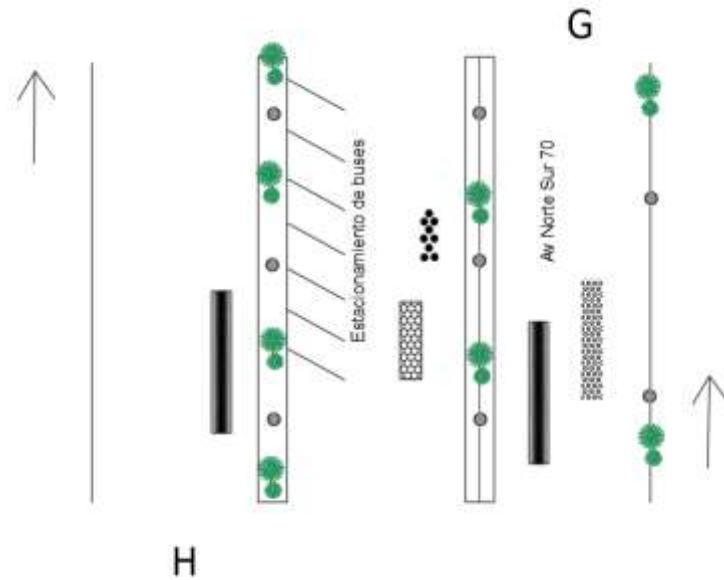


Figura 74: Vegetación y fallas graves del tramo G – H
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 25: Fallas graves del tramo G – H.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
20	10°11'32.1"	67°57'57.7"	2632	240	-	Piel de cocodrilo	Grave
21	10°11'31.2"	67°57'56.9"	3645	250	-	Disgregación	Grave
22	10°11'32.0"	67°57'56.8"	2563	96	-	Mancha en el pavimento	Grave
23	10°11'33.4"	67°57'57.4"	1956	102	-	Exudación	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo D – G

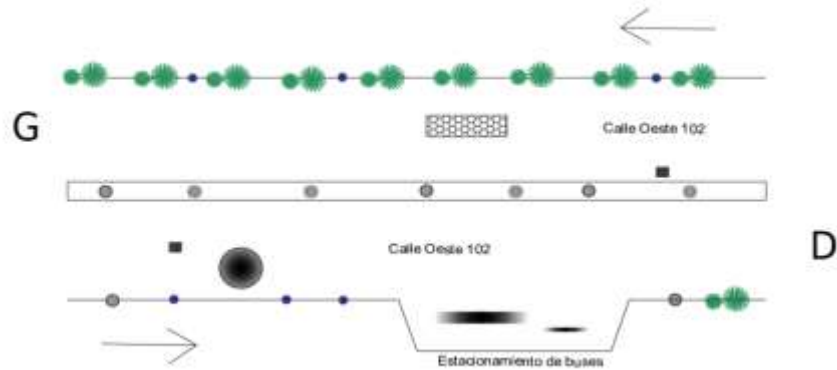


Figura 75: Vegetación y fallas graves del tramo D – G.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 26: Fallas graves del tramo D – G-

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
24	10°11'34.2"	67°57'45.9"	100	86	52	Huecos	Grave
25	10°11'34.2"	67°57'47.9"	3645	250	-	Piel de cocodrilo	Grave
26	10°11'33.6"	67°57'48.2"	785	100	-	Mancha en el pavimento	Grave
27	10°11'34.4"	67°57'53.5"	1000	150	-	Mancha en el pavimento	Grave
28	10°11'35.0"	67°57'55.0"	523	123	-	Hundimiento	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Tramo C – E

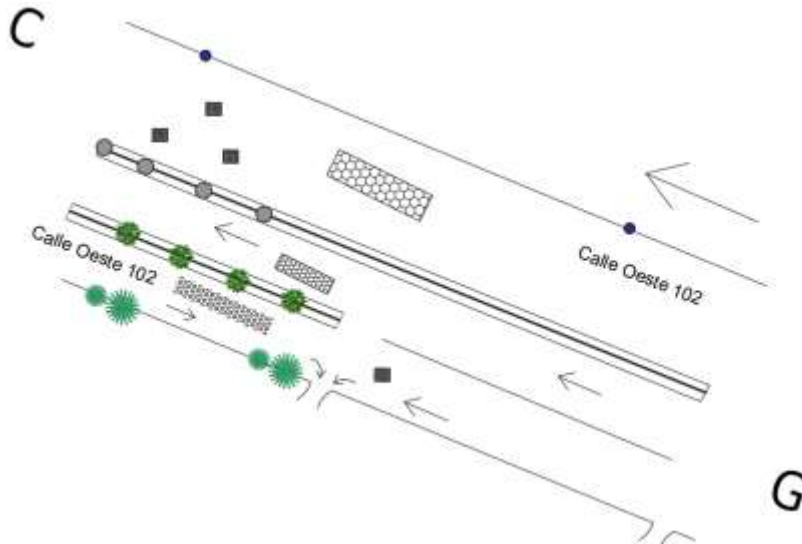


Figura 76. Vegetación y fallas graves del tramo C – E.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 27: Fallas graves del tramo C – E.

N° de falla	Coordenadas		Dimensiones			Tipo de falla	Severidad
	N	O	Largo Cm	Ancho Cm	profundidad mm		
29	10°11'41.1"	67°58'03.4"	2563	213	-	Piel de cocodrilo	Grave
30	10°11'41.7"	67°58'04.7"	3426	250	-	Disgregación	Grave
31	10°11'43.1"	67°58'06.0"	120	96	60	Hueco	Grave
32	10°11'43.2"	67°58'06.1"	56	100	63	Hueco	Grave
33	10°11'43.1"	67°58'06.1"	86	130	70	Hueco	Grave

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Cuadro 28: Fallas totales.

401000.00	Área en m2
Fallas	Total de fallas
De severidad bajo	12
De severidad medio	36
De severidad grave	33
	81 fallas

Fuente: Iafaioli y Lugo

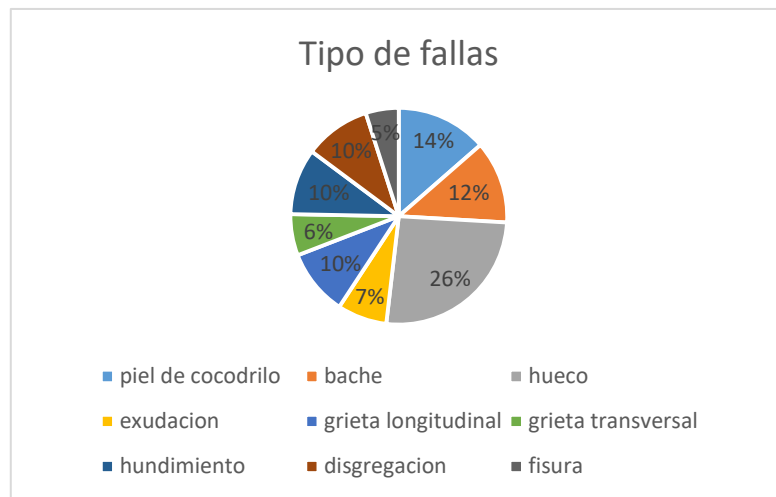


Grafico 3. Tipos de fallas.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

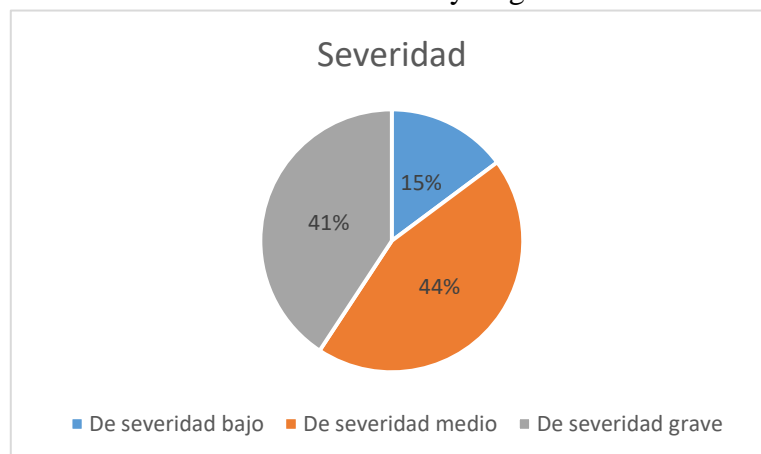


Grafico 4. Severidad de fallas.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.2.5.3. Medición del nivel de deterioro del sector por tramos

Para evaluar con mayor precisión el nivel de severidad que posee cada factor estudiado anteriormente, con respecto al estado actual en cada uno de los tramos del sector en estudio, se decide implementar que la severidad de la vialidad estará con una calificación del 0 al 5, es decir, 5 niveles, lo cual señalan el nivel de deterioro que radica en cada intervalo de vía estudiado bajo los parámetros establecidos en la norma para proyectos de carreteras.

Calificación .	Estado de la vía.
0 – 1	Muy malo
1 – 2	Malo
2 – 3	Regular
3 – 4	Buena
4 – 5	Muy buena

Figura 77: Clasificación del estado de la vía.

Fuente: Crespo Villalaz, C. (2007).

Para clasificar el estado de las vías y asignar la calificación o coeficiente de deterioro en cada tramo vial estudiado, se utilizó la planilla de inspección vial, así como también la metodología usada por Bohorquez (2018) en su trabajo de grado “**Lineamientos generales para el Control De Calidad de la vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. 90 Cuatricentaria, Municipio Valencia, Edo. Carabobo**”, y la metodología de Hernández y Presa (2020) en su trabajo de grado “**Plan de rehabilitación de la Avenida Simón Rodríguez Municipio San Diego estado Carabobo**”, donde para efectos del cálculo realizó lo siguiente.

- Se aplicó la planilla de inspección vial en cada tramo vial del sector de estudio.
- Se evaluaron todos los factores presentes que afectan la movilidad del sector (fallas, condición de las aceras, demarcación, señalización, diseño geométrico, iluminación, sistemas de drenaje, ubicación de paradas de transportes públicos, etc).
- Se midió el área total de cada tramo del sector en estudio.
- Se realizaron las sumatorias de las áreas deterioradas en cada tramo de vía del sector en estudio.

- Se calculó el porcentaje del área deteriorada a partir del área total de cada tramo
- Según el porcentaje de área deteriorada de cada tramo, se ubicó el coeficiente de deterioro correspondiente a cada caso.

En las siguientes tablas se puede ubicar el coeficiente de deterioro mediante el resultado obtenido de las respectivas áreas deterioradas correspondientes a cada tramo del sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego estado Carabobo:

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

Figura 78: Condiciones para asignar el coeficiente de deterioro.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)

Cuadro 29: Estimación de deterioro de la vialidad.

Tramos	Área del tramo	Largo del tramo	Área en deterioro	% del area deteriorada	Coeficiente de deterioro
Tramo A - F	6812 m ²	236 m	2505.34 m ²	23	4
Tramo F - H	4500 m ²	190 m	2250.00 m ²	52	3
Tramo H - B	8875 m ²	392 m	6872.00 m ²	78	2
Tramo D - B	2800 m ²	100 m	454.00 m ²	21	4
Tramo E - F	3861 m ²	300 m	2853.00 m ²	78	2
Tramo H - G	6000 m ²	150 m	4990.00 m ²	68	2
Tramo G - D	8400 m ²	350 m	5782.00 m ²	53	3
Tramo C - E	10800 m ²	400 m	6542.00 m ²	55	2

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Es importante mencionar que los porcentajes de deterioro se realizaron de manera aproximada, tomando en consideración y dependiendo de la inspección realizada y en función de las fallas que se encuentran más visibles. Por lo tanto, se obtuvieron una serie de coeficiente, alcanzando un promedio de todo el sector de 2.7 para su severidad en deterioro de todo el intervalo analizado. Por lo tanto, partiendo de esta información, finalmente, se deberá aplicar el tipo de mantenimiento requerido en

cada tramo, cada mantenimiento estará asociado al resultado del coeficiente de deterioro que se puede apreciar en las tablas anteriores.

4.2.6. Estimación de los conteos vehiculares.

Para la estimación del conteo de vehículos, nos apoyamos en los valores obtenidos del conteo vehicular, donde la hora con el nivel de tráfico de vehículo más alta fue de 12 pm a 1 pm en ambos puntos de estudio, donde se dividieron en cuatro intervalos de 15 minutos cada uno, tomando este horario como la hora pico.

Cuadro 30: Estimación de los conteos vehiculares en el punto de estudio 1.

PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Lunes	56	81	115	87	339
miércoles	75	98	109	87	369
Volumen Total	708				

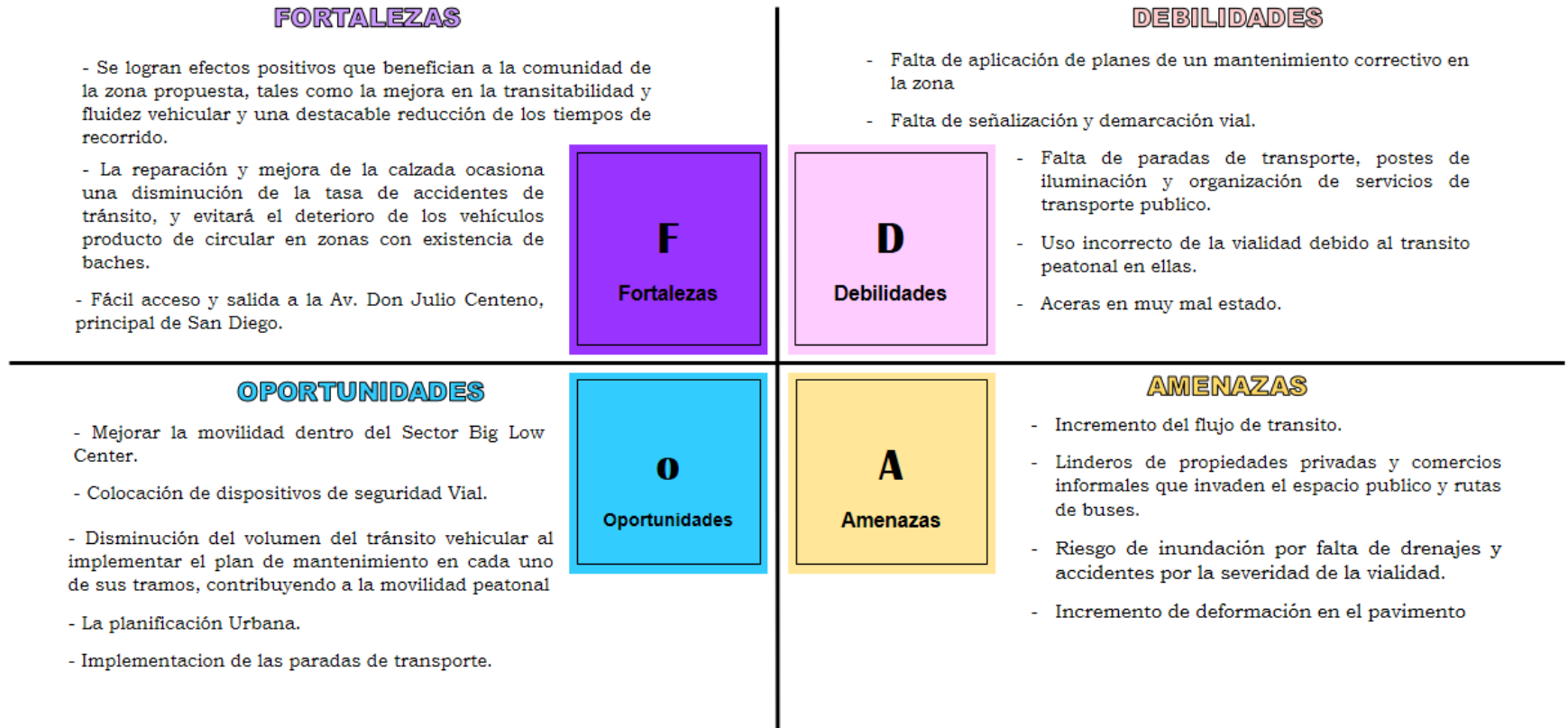
Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 31: Estimación de los conteos vehiculares, en el punto de estudio 2.

PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Lunes	134	150	157	147	588
Miércoles	132	137	160	156	585
Volumen Total	1173				

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.2.7. Matriz FODA



Fase III. “Diseño de un Plan de rehabilitación Vial en el Sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo”.

4.3.1. Geometría.

Para la nueva geometría del sector Big Low Center zona Oeste, se tomaron en cuenta los factores que producen el congestionamiento, modificando los sentidos de la vialidad el cual se mantendrá únicos sentidos para mayor fluidez del tráfico evitando estancamiento por parte de los autobuses que harán uso del terminal de pasajeros, y se dispondrá de la Avenida Ernesto Branger como acceso de entrada y salida para camiones que necesiten cargar o descargar mercancía.



Figura 79: Geometría de planta del boulevard norte.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

La geometría diseñada, se elimina una calzada dejando una sola en un solo sentido, para el boulevard norte tiene sentido de este a oeste, y para el boulevard sur tiene sentido de oeste a este, aprovechándola calzada eliminada para el diseño de un boulevard turístico junto con una ciclo vía para el sector de estudio, el cual contara con áreas recreativas y de comida.

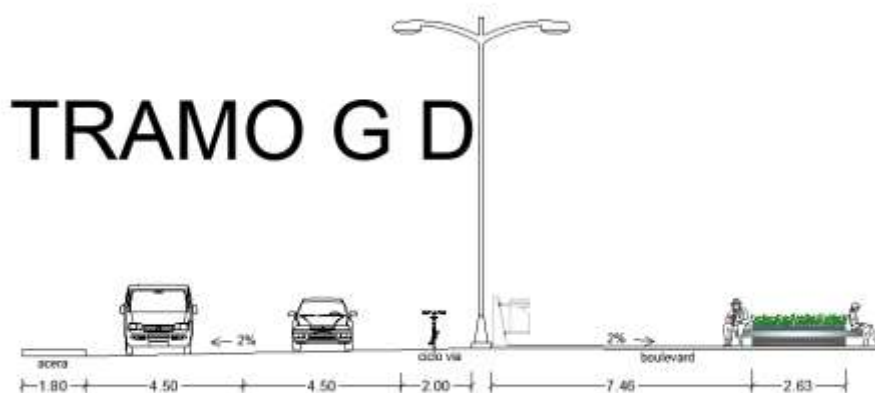


Figura 80: Geometría de corte del boulevard norte.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Para el sector de estudio desde la Avenida norte sur 70 hasta el final del boulevard se mantendrá esta misma geometría, respetando los sentidos del flujo del tráfico, y con las condiciones dadas para evitar estancamiento producido por las altas densidades de vehículos en horas pico.

4.3.2. Diseño de la carpeta asfáltica.

El tránsito de vehículos está compuesto de distintos tipos, dimensiones y pesos. En el sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, cuenta con un gran flujo de vehículos entre los que más destacan carros particulares con un 36% y autobuses con un 26%, sin embargo el paso de otros vehículos como pick-up, vans, camiones de dos ejes, y motocicletas, están presentes en el lugar. Al realizar el conteo vehicular se tomaron dos posiciones de estudios en los cuales se aprecia gran cantidad de flujo de vehículos en ambos sentidos entre las horas más transitadas de 12:00 pm -1:00 pm, siendo esta nuestra hora pico.

Próximamente presentaremos los cálculos del volumen diario promedio, el cual se dividió en dos días, para ambos puntos de estudio dentro del sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, tomando en cuenta los valores mayores de cada conteo del día. (Ver cuadro 8 y 9).

Cuadro 32: Transito promedio para el conteo vehicular en el punto de estudio 1.

PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Lunes	56	81	115	87	339
miércoles	75	98	109	87	369
Volumen Total	708				

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 33: Transito promedio para el conteo vehicular en el punto de estudio 2.

PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Lunes	134	150	157	147	588
Miércoles	132	137	160	156	585
Volumen Total	1173				

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cálculo del volumen diario promedio (VDP):

El volumen diario promedio (VDP) es la cantidad promedio de vehículos que circulan por la carretera en estudio en cada uno de sus sentidos y se determina conociendo el volumen total que pasa por la vía durante algún periodo llamado “N”, entre el número de días de este periodo “N”. En nuestro estudio el número de días será de una semana completa.

$$\text{VDP} = \text{Volumen total en "N" días} / \text{"N" días}$$

Cuadro 34: Cálculo del volumen diario promedio en el punto de estudio 1.

Calculo de (VDP)	
VDP1	354

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 35: Cálculo del volumen diario promedio en el punto de estudio 2.

Calculo de (VDP)	
VDP2	586,5
	587

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cálculo de tasa de flujo:

La tasa de flujo es fundamental para un estudio vial, ya que es la frecuencia con la que pasan los vehículos por una vía en específica durante un tiempo determinado menor a una hora, esa se determina mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Tasa de flujo} = \text{Cantidad de vehiculos} / \# \text{ de intervalos de tiempo}$$

Cuadro 36: Cálculo de tasa de flujo en el punto de estudio 1.

Tasa de flujo		
Tasa de flujo	88,5	89

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 37: Cálculo de tasa de flujo en el punto de estudio 2.

Tasa de flujo		
Tasa de flujo	146,75	147

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cálculo del factor de hora pico (FHP):

Para determinar el factor hora pico se divide el volumen total de la hora en la que existe una mayor demanda vehicular entre el volumen máximo de vehículos (tasa de flujos) por el número de intervalos de la hora (4 intervalos). Este indica el máximo flujo en una respectiva vía y hace el estudio con la máxima cantidad de vehículos para determinar si existe algún tipo de congestión.

$$\text{FHP} = \text{Volumen total de hora pico} / 4 * \text{volumen}$$

Cuadro 38: Cálculo del factor de hora pico (FHP) en el punto de estudio 1.

Facto de hora pico (FHP)	
LUNES	0,952247191
MIERCOLES	1,036516854

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 39: Cálculo del factor de hora pico (FHP) en el punto de estudio 2.

Facto de hora pico (FHP)	
LUNES	1
MIERCOLES	0,994897959

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Al determinar el factor de hora pico obtenemos valores muy cercanos a 1 ya que $FHP < 1$, significa que está dentro de los parámetros de vialidad los cuales dicen que, si el factor de hora pico es menor a 1, la vía se encuentra en buenas condiciones de flujo y no tiene congestionamiento, pero al ser muy cercanos o igual a 1, decimos que $FHP > 1$ significa que esta vía se encuentra en congestionamiento, un problema muy común en las vías más transitadas.

Cálculo del tránsito diario promedio (TDP):

El TPD es una medida de tránsito fundamental, está definida como el número total de vehículos que pasan por un punto determinado durante un periodo establecido. Este tiene como propósito determinar el volumen vehicular y las diferentes tipologías que transitan por los puntos de interés en una semana típica de movilización.

$$TDP = (VDP * 365 \text{ Días}) / 24 \text{ Horas}$$

Cuadro 40: Cálculo del tránsito diario promedio (TDP) en el punto de estudio 1.

Calculo de transito diario promedio (TDP)	
TDP1	5383,75

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 41: Cálculo del tránsito diario promedio (TDP) del sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, en el punto de estudio 2.

Calculo de transito diario promedio (TDP)	
TDP2	8927,291667

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Efectos de la carga en el pavimento:

El área del sector de estudio presenta distintas fallas entre ellas, piel de cocodrilo, ahuellamiento, grita longitudinal, deformación por empuje, hueco. En su mayoría el tráfico es de carga liviana, seguido de carga pesada por parte de los autobuses que circulan debido al terminal de pasajeros. Los valores mayores registrados se ubicaron en el punto de estudio 2 en la hora pico, y se obtuvo un 26% de vehículos de carga pesada y un 36% de vehículos de carga liviana, de esta manera se determinara las cargas que recibirá la calzada para los vehículos que circularas sobre la misma.

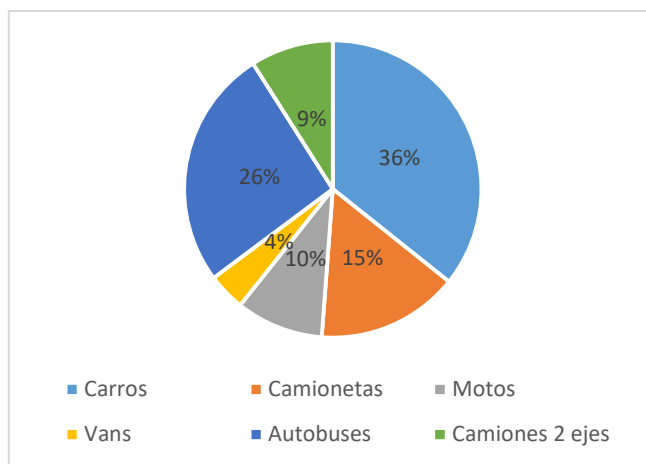


Grafico 5. Movilidad vehicular del sector de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Tabla 1. Porcentaje de tránsito pesado y de promedio de peso bruto.

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

Fuente: Instituto de asfalto.

Porcentaje total de vehículos pesados en el carril de diseño:

Seguidamente con el número de carriles se pudo determinar el porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño (Ver tabla 2), basado en la condición más común para pavimentos flexibles en Venezuela se asumió un porcentaje de crecimiento de 4%, así como también un valor de carga límite legal por eje sencillo de 18.000 lb y un período de diseño de 20 años.

Tabla 2. Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño

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	40 (35-48)*
6 o más	40 (35-48)*

Fuente: Instituto de asfalto.

#Veh. Pesados en carril de diseño = TDP (%veh. pesados/100) * (valor de tabla/100)
--

Cuadro 42: Porcentaje de vehículos pesados.

Porcentaje de vehículos pesados	
TDP2	937,365625 vehículos / días

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Para el CBR (California Bearing Ratio) se decidió tomar un valor de subrasante regular o buena cuyo rango se encuentra entre 20% y 30% como se muestra (Ver tabla 8) seleccionando un promedio de 30%.

Cuadro 43: Condiciones para la carpeta asfáltica

Condiciones de cálculo para la carpeta asfáltica	
Tipo de vialidad	colectora

% de tránsito pesado	26%
Promedio de pesos brutos	30.000 lb
% de vehículos pesados en el carril de diseño	50% (para dos carriles)
Transito promedio diario	8928 vehículos
Periodo de diseño	20 años
% de crecimiento anual	4%
CBR	30%
Carga límite legal por eje	18.000 lb
Factor de ajuste del número de transito inicial	1.49%

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Se procederá a explicar los pasos detalladamente para conseguir las dimensiones correspondientes de la carpeta asfáltica de la avenida comenzando:

1. Debemos calcular el número de vehículos pesados, sería el tránsito promedio diario multiplicado por su porcentaje de tránsito pesado (26%) por el porcentaje de vehículos pesados por carril de diseño (50%), este valor nos servirá para entrar en el ábaco en la línea "C".

De vehículos pesados: $8928 * 0.26 * 0.5 = 1160,64$ vehículos.

2. Se tiene que buscar la línea "D" del ábaco con el valor de promedio de peso bruto, se debe cambiar a miles de libras para ubicarlo en el ábaco.

Peso bruto promedio: 30.000 lb.

3. Unimos los puntos marcados en las líneas "C" y "D" del ábaco hasta llegar a la línea "B".

4. Marcamos un punto en la línea "E" del ábaco, con el valor de carga por eje sencillo, se debe transformar a miles de libras.

Carga limite por eje: 18.000 lb.

- Se unen los puntos marcados en “B” y “E” hasta cortar la línea “A”, el valor que obtengamos en la línea “A” es el número de tránsito inicial.

Numero de transito inicial (NTI): 600.

- Porcentaje de crecimiento anual = 4%
- CBR = 15%
- Para un periodo de vía = 20 años, un crecimiento de 4% y un factor de ajuste de número de tránsito inicial = 1,49 se multiplica por el valor de número de tránsito inicial (NTI).

Numero de transito de diseño (NTD): $600 * 1,49 = 894$

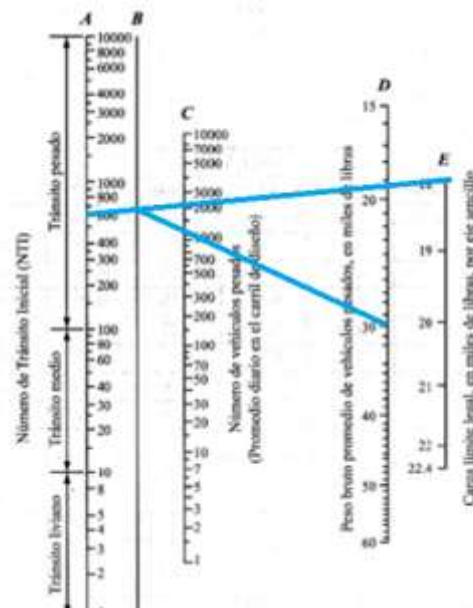


Figura 81: Nomograma para la definición del número de tránsito inicial (NTI)

Fuente: Instituto de asfalto.

- Entramos al ábaco de pavimento (Ver figura 51) con el valor de NDT en la línea “C” y unimos con la línea del CBR hasta llegar a la línea “A”, la línea “A” nos dará el espesor de la capa asfáltica en pulgadas.

Base asfáltica: 7 pulgadas = $7 * 2,54 = 17,78$ cm.

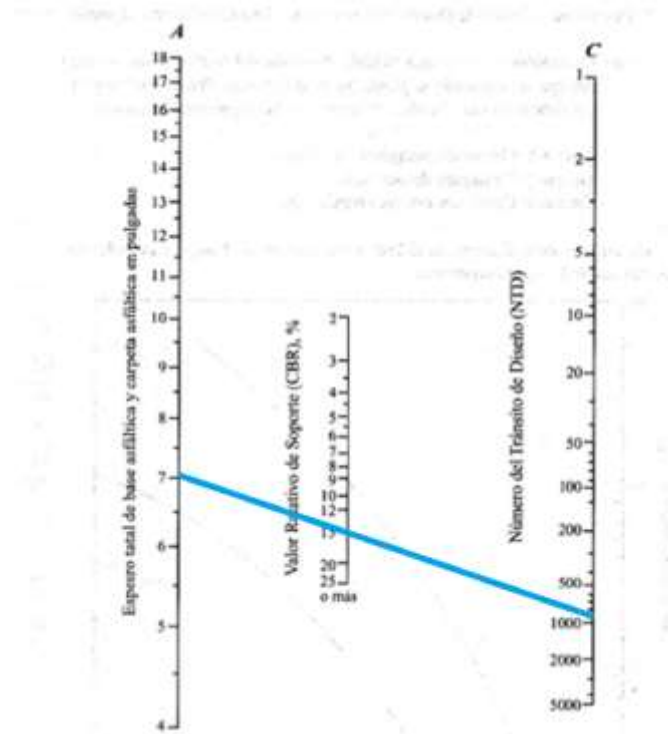


Figura 82: Definición del espesor de la carpeta asfáltica en pulgadas.

Fuente: Instituto de asfalto.

10. Luego, siguiendo el Procedimiento del Instituto del Asfalto, estos han fijado dimensiones mínimas para los espesores de las capas de pavimentos flexibles. Considerando un tipo de carpeta asfáltica mezclada en planta dosificada por volumen y para un tránsito pesado se establece un espesor de la carpeta de 6 cm. (Ver Figura 52).

ETAPAS DE UNA CARRETERA 315

Tipo de Carpeta Asfáltica	Espesor de la carpeta				
	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 clasificada por volumen	2	3	4	6	—
Concreto asfáltico, diseñado en planta por peso y con C.A.	2	3	4	6	8

Figura 83: Espesor de la carpeta asfáltica.

Fuente: Instituto de asfalto.

Para una intensidad de vehículos pesados de entre 1000 y 2000 vehículos al día se considera un espesor mínimo de base de 15cm (Ver Figura 53).

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	m	12 cm
De 10,00 a 2,000 vehículos al día	ii	15 cm
Más de 2,000 o autopistas	i	15 cm

Figura 84: Calculo de espesor mínimo de la base.

Fuente: Instituto de asfalto.

Podemos observar como la suma de la carpeta asfáltica, más la base granular, más la subrasante, es igual a 30 cm, lo cual es mayor a la base asfáltica de 17,78 cm para un mejor funcionamiento y una mejor resistencia de la capa asfáltica se colocará una sobre carpeta de 4 cm la cual ayudará a la no deformación de la carpeta asfáltica a la hora del tránsito pesado, por lo tanto, se tomará un espesor de 34 cm ya que este cumple con lo requerido para un buen funcionamiento de la vialidad para el sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo.

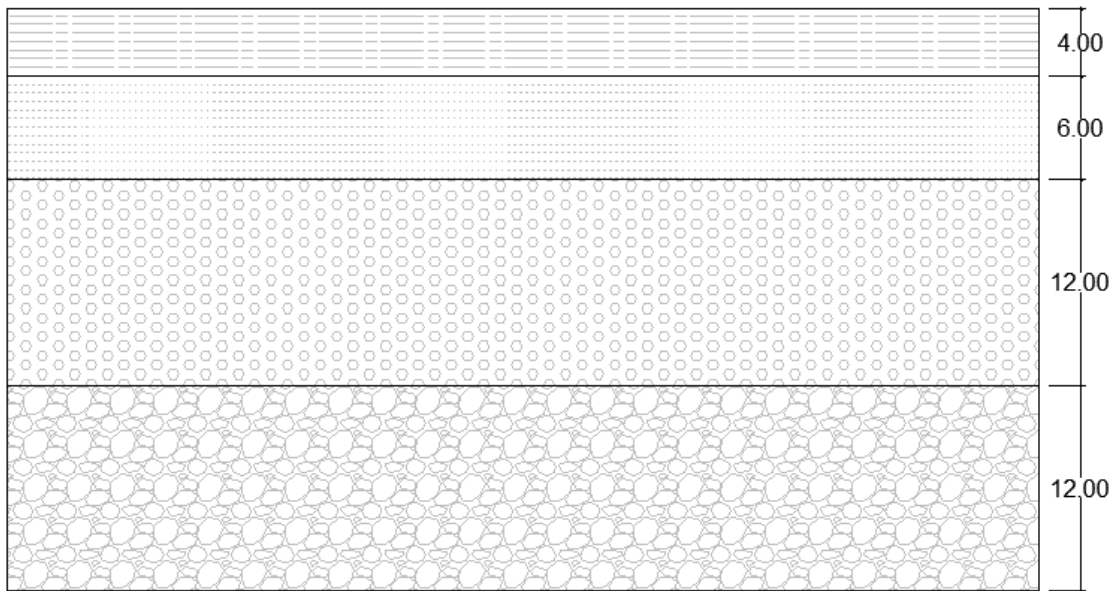


Figura 85: Pavimento Flexible
Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.3.3. Drenajes.

Es el sistema de tuberías interconectadas que permite el desalajo de los líquidos pluviales y residuales de la zona. Estas obras de drenaje actualmente no cumplen con los requisitos mínimos de funcionamiento que requiere el sector de estudio, puesto que presentan falta de mantenimiento y reparaciones, causando un colapso parcial en las calles de la Avenida Boulevard norte y sur durante los tiempos de lluvia. Dicho esto, es necesario idear un plan de mantenimiento y reparaciones para que estos sistemas trabajen de manera correcta, para evitar riesgos innecesarios a los usuarios de la vialidad. En su totalidad el sistema de drenaje posee buenas ubicaciones de sumideros de ventanas y sumideros de rejilla, pero la falta de mantenimiento está afectando al funcionamiento correcto del mismo.

La canalización de aguas de lluvia del sector Big Low Center zona oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, desemboca en el caño Quigua, lo cual debemos



Figura 88: Sistema de drenajes del sector de estudio desembocadura al caño Quigua.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.3.4. Señalización demarcación, iluminación.

- Señalización:

La señalización vial incluye todos aquellos elementos, infraestructuras y símbolos que como usuarios podemos encontrar en caminos, calles, pistas o carreteras. La señalización previene a los conductores sobre determinadas restricciones o prohibiciones que limitan su movimiento cuando utilizan las distintas vías de comunicación, e informa de la existencia de los posibles peligros que pueden encontrar a lo largo de su trayecto.

Una correcta señalización garantiza la seguridad vial, regulando y ordenando el uso de las carreteras, facilitando la circulación tanto de vehículos como peatones, para que puedan moverse de forma segura evitando accidentes vehiculares. Para lograr esta meta, es muy importante que los usuarios sean capaces de comprender el mensaje que las señales representan, pero también que estas se mantengan en un buen estado.

Al realizar la inspección observamos la carencia de señales de tránsito en el sector de estudio, por lo que se propone implementar el uso de tres tipos de

señalizaciones: señales de reglamentación, señales de prevención y señales de información.

Señal de reglamentación: Las señales reglamentarias o de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Estas señales se identifican con el código SR.




Cuadro 44: Señales de reglamentación.

Señales de reglamentación.		
Pare.	Esta señal se empleara para notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo y solo puede reanudar la marcha cuando pueda hacerlo sin ningún riesgo de accidente.	SR-01 
Estacionamiento.	Indica que es posible estacionarse en el lugar. Va acompañada con las limitaciones de tiempo, horarios y días donde se puede estacionar.	SR-28 
Prohibido estacionarse.	Se utiliza en zonas en donde está prohibido estacionarse.	SR-29 
Circulación.	Muestra el sentido de la circulación. Se usa en entradas de calles a fin de evitar la invasión de carriles con circulación única.	SR-03 

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Señal de prevención: Llamadas también de prevención, tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican con el código SP.






Cuadro 45: Señales de prevención.

Señales de prevención.		
Señal	Descripción	Símbolo
Semáforo.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una intersección regulada por semáforos, donde no es común encontrar este tipo de dispositivos de regulación del tránsito.	<p>SP-23</p> 
Reductor de velocidad.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una protuberancia transversal en la superficie de la vía.	<p>SP-25</p> 
Peatones en la vía.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a lugares frecuentados por peatones que caminan sobre la calzada o la cruzan a nivel, en un sitio determinado.	<p>SP-46</p> 

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Señal de información: Las señales informativas o de información, tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc.

Cuadro 46: Señales de información.

Señales de información.		
Señal	Descripción	Símbolo
Hospedaje.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a prestar el servicio de alojamiento	SI-15 
Restaurantes.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado a la venta de alimentos o restaurante.	SI-18 
Estación de servicio.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado para el abastecimiento de combustibles.	SI-22 
Para de bus.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia de un lugar autorizado como paradero de buses.	SI-08 
Nomenclatura urbana.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios de las vías urbanas acerca de la nomenclatura vial de la ciudad.	SI-26 

Fuente: Iafaioli y Lugo.

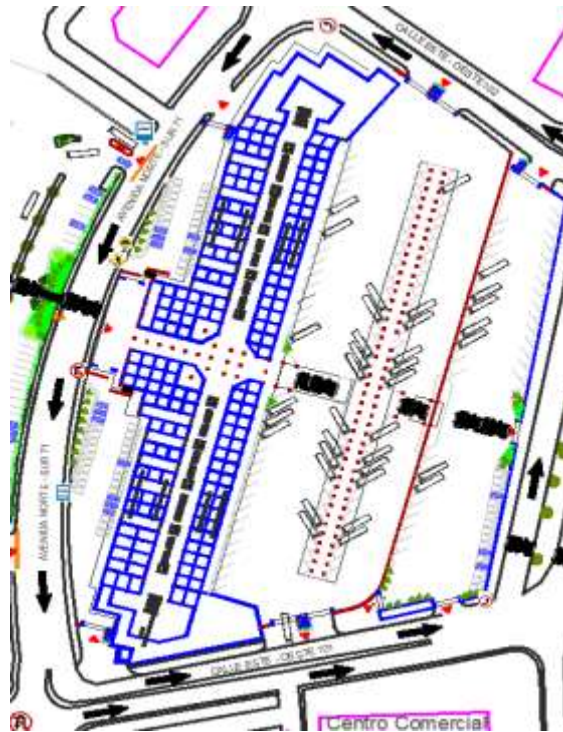


Figura 89: Plano de señalización.
Fuente: La Veglia y Manríquez.



Figura 90: Plano de señalización.
Fuente: La Veglia y Manríquez.

-Iluminación:

El sistema para dar iluminación del sector Big Low Center zona oeste, fue calculado siguiendo los pasos de las Normas Venezolanas COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público Diseño. Toda vía pública ubicada en sectores poblados de un centro urbano, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotada de alumbrado.

Los primeros criterios para la clasificación del alumbrado público vienen dados según la velocidad de tráfico y según el volumen de tráfico. El alumbrado público es clasificado según su velocidad de tráfico y según el volumen de tráfico (Ver figura 58).

5 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO	
5.1 SEGÚN LA VELOCIDAD DE TRÁFICO	
Muy importante	Mayor de 90 km/h
Importante	Entre 60 km/h y 90 km/h
Media	Entre 30 km/h y 60 km/h
Reducida	Menor a 30 km/h
Muy reducida	Al paso
5.2 SEGÚN EL VOLUMEN DE TRÁFICO (ver nota 1)	
Muy importante	Mayor de 1000 vehículos/h
Importante	Entre 500 y 1000 vehículos/h
Medio	Entre 250 y 500 vehículos/h
Reducido	Entre 100 y 250 vehículo/h
Muy reducido	Menos de 100 vehículo/h

Figura 91: Criterios para la clasificación del alumbrado público.
Fuente: COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público Diseño.

Según el Plan De Desarrollo Urbano del Municipio San Diego, la velocidad de diseño recomendada para la vialidad colectora es de 45 km/h, la cual en la tabla de criterios de velocidad, es una velocidad de tráfico media. De acuerdo a los datos obtenidos el valor del volumen del tráfico es entre 500 y 1000 veh/hrs por lo que el volumen de tráfico es clasificado como importante.

Como el sector Big Low Center zona oeste, el alumbrado público es clasificado como importante, es indispensable que este se encuentre en buenas condiciones. El sector de estudio cuenta con postes de iluminación de ubicación central, sin embargo, estos no cumplen con el valor máximo para anchos de islas impuestos en la norma COVENIN 3290:1997, que especifica que se utiliza este tipo de alumbrado para islas con anchos hasta de 6 m. Por lo cual, además de los postes ya existentes en la vía de estudio, se propone colocar postes de luz de ubicación lateral y sustituir los postes de luz común por un alumbrado solar (ver figura 92). Las lámparas solares son fuentes de iluminación elevadas al aire libre, las cuales son alimentadas por paneles fotovoltaicos. Dichos paneles están puestos sobre una estructura de iluminación o conectados a postes solares con una separación de 35 metros cada uno. Estos paneles fotovoltaicos cuentan con una batería recargable, la cual suministra energía a las luminarias LED IP-65 de 200W durante toda la noche, agregando que, las lámparas fotovoltaicas requieren de menos mantenimiento periódico a comparación de las luminarias públicas convencionales. Asimismo, este tipo de iluminación cuenta con menos posibilidades de sobrecalentarse, ya que la mayoría no necesita cables externos, por lo cual el riesgo de accidentes se reduce considerablemente.



Figura 92: Propuesta de luminaria LED IP-65 de 200W con panel solar.
Fuente: INNOVALED BARQUISIMETO.

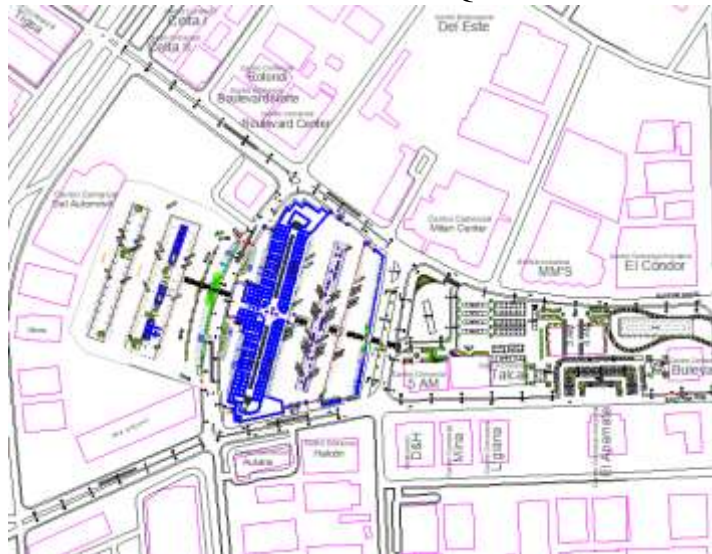


Figura 93: Alumbrado público propuesto.
Fuente: Iafaioli y Lugo.

-Demarcación:

Para la demarcación de la vialidad en el sector de estudio, se utilizara pintura foto luminiscente para el tramo en común, y así obtener una mayor visión del rallado en la vialidad durante horarios nocturnos. Esta pintura contiene un material que se encarga de reflejar la luz emitida por los faros de los vehículos, y se hace referencia al trabajo de grado de La Veglia y Manríquez el cual en conjunto se tomó la demarcación de la vialidad en estudio.

4.3.5. Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

-Mantenimiento de pavimentos:

El mantenimiento de una vialidad puede definirse como la conservación y cuidado de la carretera, del pavimento, de la estructura de los dispositivos de seguridad vial, de la ornamentación de la iluminación y de cualquier otra instalación vial, de tal manera que conserve las características geométricas y estructurales especificadas en el diseño y construcción originales. El objetivo del mantenimiento de pavimentos es preservar, reparar o restaurar una calzada y mantenerla en condiciones de uso seguro, favorable y económico. (Ver apéndice G)

El mantenimiento del pavimento asfáltico es importante para que se encuentre siempre en condiciones de tránsito tan cerca como sea posible a su estado o condición original, como cuando fue construido, y con ello prever desperfectos o corregirlos.

Existen dos tipos mantenimiento puede ser correctivo o preventivo, el mantenimiento correctivo corrige las deficiencias en la estructura del pavimento después de que se haya producido el deterioro. El mantenimiento preventivo anticipa el deterioro de las características estructurales de la carretera. Según la frecuencia del mantenimiento después de un período de tiempo, se puede realizar un mantenimiento normal o de emergencia. En Mantenimiento Normal se permite realizar trabajos para preservar los fines de la construcción de la carretera, de los cuales se puede realizar un Mantenimiento de Rutina, en intervalos de un año o menos. Entre estas actividades se encuentran las siguientes:

- **Bachillerato:** Reparaciones manuales de pequeñas áreas dañadas con el propósito de reemplazar una superficie de carrera lisa, impermeable y con soporte estructural.
- **Sellado de grietas:** Esta técnica evita la entrada de agua superficial y otros materiales extraños que pueden contaminar o dañar la estructura del pavimento.

- Limpieza: Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el fin de que el agua fluya libremente en canales, cuneas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc.
- Otras reparaciones: Conserva en buen estado los diferentes elementos que componen el pavimento como son las bolas, cabezas, hombros, etc. Sellado de pavimentos: evitar la filtración de agua y otros materiales extraños en las grietas de la superficie.
- Recarpeteos: Es una técnica que consiste en la colocación de una nueva capa de rodamiento sobre la estructura del pavimento, para reforzar la estructura de éste, a fin de devolverle las condiciones similares al diseño original de la carretera, así como las propiedades que permiten resistir las cargas de tráfico, impermeabilidad, y otras para que el camino funcione correctamente; con ello, se prolonga su vida útil y se ofrece una superficie lisa y confortable para el tráfico.
- Reconstrucciones: Permite mantener en buen estado los diferentes elementos de la carretera y evita daños posteriores.
- Aplicación de pintura: Proporciona a la carretera una mejor señalización.

Cuadro 47: Procesos constructivo para el mantenimiento de la carpeta asfáltica.

Procesos constructivos para el mantenimiento de la carpeta asfáltica.			
Actividad	Descripción	Equipo	Material
Sello de fisuras y grietas	Es una actividad de mantenimiento y se realiza cuando se reflejan en el pavimento, las cuales pueden aparecer longitudinal o transversal en la capa de rodadura, con el fin de impermeabilizar las capas que forman la estructura del pavimento.	Zanjadora, compresor neumático, martillo neumático, equipo para calentar el material sellante, odómetro de rueda.	Material sellante e impermeabilizante.

Reparación de piel de cocodrilo y bacheado	Consiste en la reparación de la superficie de áreas de pavimentadas, reemplazando la capa del asfalto por una que cumpla nuevamente su función.	Atomizadora, camión de volteo, rodillo vibratorio, apisonador, mini cargador con fresadora.	Mezcla de asfalto, emulsión.
Tratamiento asfáltico	Consiste en la colocación de revestimiento de poco espesor, formada por riegos sucesivos y alternados de material bituminoso y agregados pétreos.	Camión regador de asfalto, gravilladora, rodillo metálico liso, compactadora, barredora	Asfalto, agregados (arena, grava, piedra picada)

Fuente: Iafaioli y Lugo.

Cuadro 48: Mantenimiento preventivo y correctivo del pavimento.

Procesos preventivo y correctivo del pavimento.		
Actividades	Descripción	Tiempo
Sellado de grietas	Se rellenan las fisuras con concreto asfáltico, pero el agregado debe ser arena, si el borde del pavimento se ha asentado, se debe llevar a su nivel utilizando concreto asfáltico	Intervalo de un año o menos
Limpieza	Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el fin de que el agua fluya libremente en canales, cunetas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc.	Intervalo de un año o menos
Aplicación de Pintura	Proporciona mejor visibilidad de la demarcación de la vialidad, ya que con el tiempo el sol y la lluvia deterioran la pintura del pavimento.	Intervalo de un año o menos.
Sellado del pavimento	Evitar la filtración de agua y otros materiales extraños en las grietas de la superficie.	Intervalo de un año o menos
Reconstrucción	Permite mantener en buen estado los diferentes elementos de la carretera y evita daños posteriores.	Intervalo de un año o menos
Bacheo Profundo	Cuando la superficie presenta fallos, se requiere de un método rápido y eficiente que soluciones permanentemente la falla del pavimento, y que la presencia del agua o temperatura del material al ser	Intervalo de un año o menos

	aplicado garanticen su duración y así no tener que repetir este trabajo.	
Mantenimiento de áreas verdes	Poda de césped, setos, plantas y árboles. · Riego, fertilización y abono. · Limpieza: Recolección de hojas	Intervalo de un año o menos

Fuente: Iafaioli y Lugo.

-Mantenimiento de sistemas hidráulicos:

Es de suma importancia mantener los elementos hidráulicos en las mejores condiciones posibles, para así lograr un funcionamiento correcto y eficiente del sistema, por lo cual, se propone realizar un mantenimiento periódico para prolongar la vida útil de dichos elementos, algunas de estas medidas son:

- Chequeo y limpieza de los canales y colectores de aguas fluviales para evitar congestión.
- Realizar reparaciones estructurales para evitar deterioro a largo plazo.
- Chequeo periódico del correcto funcionamiento de las tuberías de recolección de aguas residuales.
- Chequeo y limpieza periódica de las bocas de visita del sistema para evitar desborde de aguas.
- Colocación de rejillas de drenaje para evitar la entrada de residuos sólidos de tamaño considerable como plásticos y ramas de árboles.

Cuadro 49: Mantenimiento preventivo y correctivo de drenajes.

Procesos preventivo y correctivo de drenajes.		
Actividades	Descripción	Tiempo
Programas de Inspección	Para verificar posibles daños en las estructuras y ejecutar acciones correctivas que correspondan	Trimestral, Semestral, Dependiendo de la zona de la carretera
Limpieza	Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el fin de que el agua fluya libremente en canales, cunetas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc.	Intervalo de un año o menos
	De estructuras de protección para intervenir principalmente con	

Identificar carencias o deficiencias	actividades preventivas y así durante períodos de lluvia no se generen daños mayores a las estructuras de drenaje.	Trimestral, Semestral, Dependiendo de la zona de la carretera
Después de cada periodo de lluvia	Identificar qué estructuras deberían evaluarse nuevamente para determinar si las condiciones de diseño hidráulico e hidrológico han cambiado para tomar acciones al respecto.	Intervalo de un año o menos
Reconstrucción	Permite mantener en buen estado los diferentes elementos de la carretera y evita daños posteriores.	Intervalo de un año o menos
Identificar la topografía	De los terrenos aledaños a la carretera ha cambiado por efectos naturales (eventos) o por causas antrópicas.	Intervalo de un año o menos
Monitorear los sub-drenajes	De los terrenos aledaños a la carretera ha cambiado por efectos naturales (eventos) o por causas antrópicas.	Intervalo de un año o menos

Fuente: Iafaioli y Lugo.

-Mantenimiento de alumbrado público:

La norma venezolana COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público mantenimiento establece las condiciones, criterios y procedimientos para el mantenimiento de campo de las instalaciones de alumbrado público. Se establecen programas de mantenimiento correctivo y preventivo para cada sistema en particular de esta manera facilitando así una organización apropiada de los recursos (ver figura 94).

Tabla N° 1 Intervalos de Mantenimiento de luminarias y lámparas

Tipo de lámpara	Horas Promedio	Tiempo de reemplazo lámparas (*)	Mantenimiento	
			Condiciones normales	Condiciones de alta Contaminación
Incandescente	6.000			
	6.000	1 Años		
Luz Mixta	12.000	2 Años	2 Años	A juicio de cada zona
Mercurio	24.000	4 Años		
Sodio de alta presión	24.000	5 Años	(4) Años (***)	
		(**)		

NOTAS:
 * Reemplazo por grupo
 ** Si en una misma zona existen lámparas de mercurio y sodio de alta presión se podrían hacer el reemplazo de 4 años.
 *** Para facilitar el mantenimiento se tomó un sub-múltiplo del tiempo de reemplazo de la lámpara.

Figura 94: Intervalos de mantenimiento de luminarias y lámparas.

Fuente: COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público.

Tabla N° 2 Períodos de mantenimiento

Equipos	Periodo entre mantenimiento en años
Contactores.	3
Interruptores automáticos termomagnéticos.	3
Células fotoeléctricas.	3
Tableros sobre pedestal.	2

Figura 95: Periodo de mantenimiento de luminarias y lámparas.

Fuente: COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público.

-Mantenimiento de señalización

La circulación de los carros en la carretera y otros factores ambientales hacen que sea necesario el mantenimiento de la señalización vial. Estos se realizan con una periodicidad específica, establecida en varios manuales de diferentes países, donde aseguran que la frecuencia de estos mantenimientos es de una vez al año, uno rutinario y el funcional se basa en inspecciones mensuales. Las últimas dos con la finalidad de detectar fallas, para que puedan ser arregladas posteriormente y por supuesto para mantener un buen estado en la señalización.

El objetivo del mantenimiento de señalización vial es conservar en excelente estado las señales y son una medida preventiva ante el riesgo de accidentalidad que puede ocasionar el flujo de carros en la vía. El delineador vial (el encargado de delimitar los carriles, de indicar cuando se puede adelantar, entre otras funciones), los reductores de velocidad y otros dispositivos, son elementos de señalización necesarios para la regulación del tráfico. Entre las diferentes acciones se pueden mencionar:

- Colocación adecuada y tomando en consideración los puntos claves.
- Limpieza constante de las señalizaciones.
- En importante mencionar, que la superficie de rodadura debe encontrarse en buenas condiciones, permitiendo la estabilidad de los vehículos al momento de disminuir su velocidad.

Debido al estudio que conlleva a la colocación adecuada de las de la señalización para un óptimo y así satisfacer las necesidades de las personas al momento de transitar, de logra diseñar un plan de mantenimiento correctivo y preventivo, con duraciones de aproximadamente de uno (1) a dos (2) cada trámite para desglosar y hacer cumplir las actividades propuestas.

Cuadro 50: Mantenimiento preventivo y correctivo de señalización.

Mantenimiento preventivo y correctivo de señalización.		
Actividades	Descripción	Tiempo
Identificar la necesidad de demarcación	Debido a que una vía necesita señalización se debe proceder a un plan de desarrollo, debido a lo necesario para una completa ejecución.	Intervalo de dos meses o menos
Analizar su necesidad	Se analiza su necesidad, ejemplo: si es una vía muy transitada por peatones se debe realizar su respectiva demarcación de carácter de urgencia.	Intervalo de dos meses o menos
Informar al secretario de infraestructura	La Secretaría de Movilidad Informa a la Secretaría de Infraestructura sobre la solicitud de señalización vial y la pertinencia de la misma.	Intervalo de un mes o menos
Analizar y pedir solicitud de señalización en la secretaria	Proporciona mejor visibilidad de la demarcación de la vialidad, ya que con el tiempo el sol y la lluvia deterioran la pintura del pavimento.	Intervalo de un mes o menos
Tramitar señalización Vial	Si la respuesta es positiva, la Secretaría de Movilidad autoriza al Contratista de realizar la señalización vial con los requerimientos técnicos.	Intervalo de un mes o menos
Realizar la señalizar	El Contratista de la Secretaría de Movilidad ejecuta la señalización vial de conformidad con los criterios y características suministradas por el (la) Profesional Universitario(a).	Intervalo de dos meses o menos

Ubicar y ejecutar señalización	El (la) Profesional Universitario(a) verifica que la señalización realizada y entregada por el contratista cumpla con los reglamentos y normas de señalización vial.	Intervalo de un mes o menos
--------------------------------	--	-----------------------------

Fuente: Iafaioli y Lugo.

-Mantenimiento áreas verdes:

El mantenimiento y poda de árboles de las áreas verdes son de suma importancia, de esta forma se elimina una gran cantidad de material vegetal indeseado, ya sea ramas, pasto, raíces, entre otros. Esta puede ser, en base al grado de afectación, de carácter liviano o severo, y puede ser definida por su fin como saneamiento, de seguridad, en formación o crecimiento y ornamental.

- Las podas de árboles deberán realizarse cumpliendo las siguientes condiciones:
- Llevarse a cabo, en lo posibles, antes o al inicio del periodo de mayor abundancia de lluvias del lugar.
- En las plantas deciduas se efectuarán durante la fase de desprendimiento de hojas.
- Las ramas gruesas se cortan preferiblemente por medio de motosierra.
- Se harán por encima de yemas o retoños sanos y los cortes se harán ligeramente inclinados.

-Cronograma de mantenimiento:

Cuadro 51: Cronograma de mantenimiento

Actividad	Frecuencia
Poda de árboles.	Anualmente, preferiblemente diciembre
Poda de grama.	Invierno: cada semana. Verano: cada dos semanas.
Mantenimiento de equipos de iluminación.	Cada 2 o 3 años.
Limpieza de sumideros de ventana.	Anualmente, preferiblemente antes de iniciar el invierno.

Limpieza de canaletas.	3 veces al año.
Sellado de grietas	De 1 a 3 años.
Bacheo	Anualmente, dependiendo de las condiciones de la vialidad

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.3.6. Propuesta de boulevard.

Para la restructuración del sector Big Low Center, se tiene como propuesta el diseño de un boulevard, eliminando un sentido de la vialidad para aportar a la localidad los beneficios de una ciclo vía y de paradas de metro-bus para el beneficio de un boulevard. De esta manera se abarca un solo carril con un único sentido para la calle este oeste 101 y para la calle 102 este oeste, el cual será reflejado en el plano. El boulevard contara con un área de comida el cual se dispondrá para la reubicación del comercio informal de la zona, donde contara con servicios básicos, disponibilidad de baños públicos, mesas para comensales, renta de bicicletas, fácil acceso para pasajeros del terminal, y con una salida secundaria para los huéspedes del hotel Alcalá.

El boulevard tiene como finalidad revivir el turismo del sector de estudio con áreas de esparcimiento aprovechando las áreas que se encuentran en venta o en abandono en la localidad, con ciclo vías, plazas, fuentes, entre otras atracciones. Dispondrá de dos estacionamientos con capacidad de 145 vehículos cada uno, además de una estación policías, una sub-estación de bomberos en caso de emergencia y una oficina para la administración encargada del mantenimiento del boulevard. (Ver plano de apéndice 3).

-Paisajismo:

Como propuesta del paisajismo para el sector Big Low Center Municipio San Diego Estado Carabobo, se implementó un rediseño del área entre el terminal de pasajeros hasta el puesto policial del final de la avenida 102, de un boulevard para impulsar desarrollo turístico del Municipio San Diego, el cual contara con grandes

áreas verdes de esparcimiento social, áreas de comida rápida, ciclo vías, monumentos, entre otras actividades.

Para la feria de la comida, contara con más de treinta locales comerciales, donde se reubicaran todo el comercio informal del sector de estudio contando con servicios y beneficios para su mayor comodidad de trabajo, con mesas para comensales, dicha área estará ubicada justo detrás del hotel Alcalá, para mayor accesibilidad de los turistas que arriben al terminal de pasajeros o que estén hospedados en el hotel.

Como áreas recreacionales de esparcimiento tenemos fuentes de piso, monumentos, caminarias peatonales y distintas actividades, como es el alquiler de bicicletas para su uso en la ciclo vía implementada, un área de go kart de uso recreativo, y el reacondicionamiento del caño Quigua con fuentes flotantes y luces acuáticas, el cual tendrá puentes modernos con iluminación inteligente. El sistema de iluminación del sector será de gran importancia y moderno, donde su mayor atracción será en horario nocturno gracias a las luces led que decoraran el boulevard.

Cuadro 51: Vegetación para el boulevard.

Vegetación	
Nombre	Descripción
Bambucillo.	Es una herbácea de origen asiático que resulta muy apreciada como planta ornamental de espacios interiores, gracias a su pequeño porte, al atractivo aspecto y color de su follaje y a la sencillez de su mantenimiento.
Falsa Palmera.	Es una planta oriunda del sur de Japón ejemplo paradigmático de las pseudopalmeras o cicadáceas. Se suele cultivar como planta de interior, ya que no soporta el frío, aunque en España vegeta a gusto en toda la franja costera y especialmente en la zona mediterránea.
Areca Catechu.	Es una palmera cultivada principalmente para obtener su fruto, la nuez de areca, que se usa en gran parte de Asia y Oceanía por sus propiedades estimulantes.

Fuente: Iafaioli y Lugo.



Figura 96: Plantas propuestas para el sector de estudio.

Fuente: Iafaioli y Lugo.

- Propuesta Sostenible:

Como propuesta sostenible para la rehabilitación del sector Big Low Center zona oeste del Municipio San diego Estado Carabobo, se recomienda implementar el uso de faros de luces led con paneles solares, ya que con estas especificaciones se evita la conexión de cables de eléctricos entre postes de iluminación, lo que facilita en momento de hacer mantenimiento de ramas de los arboles evitando que estas mismas se enreden en el cable y generen una falla en el sistema de iluminación pública, cada faro cuenta con una fotocelda para su encendido y apagado automático en horarios nocturnos.

Para la estación de bus se diseñó una parada bioclimática inteligentes, que contara con un código QR que tendrá información del metro bus que circulara por la propuesta de boulevard que abarcara toda la zona del Big Low Center, y de las rutas de transporte público urbano que transitaran por el Estado Carabobo, las paradas de bus e intersecciones contaran con un sistema de control de flujo peatonal, se activara mediante sensores que restringirá el paso peatonal en el instante que el bus este acercándose a un rallado de cebr a parada de bus, para prevenir accidentes de tránsito.



Figura 97: Sistema de control de flujo peatonal.

Fuente: SIGMIXV.

En el boulevard contará con dos sistemas de iluminación, uno a menor escala que contará con luminarias led ip-65 de 100W, con sensores de movimiento para minimizar el consumo eléctrico en el momento que no haya peatones circulando por las caminarias. La iluminación a mayor escala se proponen torres de 20 metros de altura con luces led entre 300W a 1000W semejante a las que se usan en los estadios deportivos ya que estas cuentan con una gran apertura con mayor enfoque (ver figura 61), la cual permitirá una mayor claridad en horas nocturnas minimizando así la cantidad de faroles de luz para las caminarias y áreas de comida.

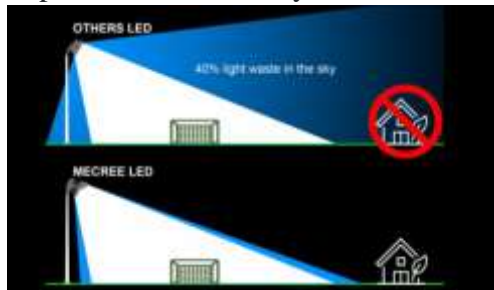


Figura 98: Enfoque de esparcimiento de luces deportivas.

Fuente: Airealux.

El boulevard contará con áreas de recreación y de esparcimiento, en las cuales resaltan sistema de ciclo vías, que contarán con su área de alquiler para su uso recreacional en la zona de boulevard contado con sistema GPS y de bloqueo automático en caso salir de los límites establecidos. Contará con puentes peatonales recreacionales, con sensores de luces de colores que al pisar se encienden de forma progresiva a la velocidad de cruce del peatón.

CONCLUSIONES

En este presente proyecto de investigación se diagnosticaron y se analizaron todos los factores correspondientes en el estado actual que se encuentra dicho sector, el tramo en estudio es una vialidad cuya función es comunicar principalmente aquellos lugares de acceso, abarcando áreas comerciales, restaurantes, panaderías y zonas recreacionales que se encuentran en San Diego estado Carabobo, lo cual implica ser una zona importante, con una movilidad considerable para la ciudad, de acuerdo a la demografía de la zona esta se caracteriza por ser una zona comercial.

El estado Carabobo en uno de los estados con mayor crecimiento demográfico, siendo el municipio San Diego, parte de aquellos municipios autónomos que conforman dicho estado, es por esto, que al concluir con todos los análisis establecidos sobre el diagnóstico actual del presente trabajo de grado y las condiciones en que se encuentra el sector de estudio, se logra diseñar un Plan de Rehabilitación Vial en el sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego estado Carabobo.

En el trabajo destacado se realizó el diagnóstico del área en estudio, empleándose visitas de campo, levantamientos topográficos, estudio de intersecciones, geometría vial, movilidad peatonal, flujo vehicular, señalización, vegetación y alumbrado actual, con el fin de conocer la singularidad de la vía, que con las referencias obtenidas se llega a la conclusión de que la vía presente no cumple con aquellas condiciones aptas para llevar a cabo la comunicación entre los vehículos. Posteriormente, se diagnosticó cuál es el grado de severidad del deterioro en el que se encuentran la mayor parte de las calles y avenidas que conforman el sector, estableciendo el tipo de severidad del tramo en estudio es moderadamente alterado, debido a la cantidad de cargas y peso mediante el cual se encuentra sometido, encontrándose algunos puntos de la vialidad que necesitan reparaciones para el uso adecuado.

Así como también, se logró determinar que el pavimento flexible presenta fallas de gran severidad en muchas zonas por lo tanto deben ser tratadas lo más pronto posible, ya que interrumpen la fluidez vehicular, generan molestia a los usuarios, así como daños en los vehículos que circulan la vialidad. Consecuentemente, la demarcación vial como las señalizaciones en el tramo de estudio son deficientes, ya que existe poca señalización de tránsito en todo el tramo y las demarcaciones ya no existen o están muy desgastadas.

En el análisis que se obtuvo en el conteo vehicular tomada en ambos sentidos para calcular el volumen de factor de hora pico se obtuvo un resultado alto teniendo como consecuencia un flujo vehicular congestionado.

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

Para llevar a cabo la propuesta de rehabilitación vial, es necesario un compromiso tanto de los entes gubernamentales como de los comercios, establecimientos, residentes y todo aquel usuario que haga vida en el sector, donde cada uno esté dispuesto a dar su aporte al mantenimiento del sector, así como la inversión de empresas privadas que cuenten con maquinaria especializada, personal capacitado y equipos de alta tecnología, acompañado de un buen control de calidad y una adecuada planificación, para así garantizar que las vías del Sector Big Low Center estén óptimas para ser transitables.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, soluciones y conclusiones obtenidas en el trabajo de investigación realizado al sector Big Low Center, surgen una serie de recomendaciones para lograr un mejor uso permisible de la vialidad.

- Realizar un censo actualizado de la zona para conocer con mayor exactitud la magnitud y crecimiento de la población.
- Se debe hacer un levantamiento topográfico de la zona antes de iniciar con las actividades constructivas del sector de estudio.
- Se recomienda construir un Boulevard para el sector Big Low Center, el cual tendrá reubicación para el comercio informal de la zona, plazas, fuentes, recreación, y áreas de esparcimiento para impulsar el turismo del Estado Carabobo, aprovechando los espacios que se encuentran vacíos o en venta en el sector de estudio.
- Se propone la instalación de paradas de metro-bus bioclimáticas inteligentes con un código QR para obtener información de las rutas urbanas.
- Implementar una ruta de metro-bus, para interconectar la estación de ferrocarril San Diego con el terminal de pasajeros y el Boulevard anteriormente descrito.
- Se sugiere el uso de faros led IP-65 con celdas fotovoltaicas como solución ecológica, aparte de un sistema de iluminación micro para el boulevard con sensores de movimiento para ahorro energético, y un sistema de iluminación macro con torres de veinte metros de altura con faros led IP-65 de iluminación para establecimientos deportivos, ya que estos abarcan un área mayor, son más eficientes en cuanto a temperaturas y proporcionan mayor ahorro energético.
- Se recomienda implementar labor de mantenimientos en el caso de iluminación, demarcación del pavimento y cambios de los elementos de señalización para evitar el deterioro de ellas y así siempre tener el mejor provecho que estas nos otorgan.
- Se propone realizar un mantenimiento en los sistemas de drenajes, para que cumplan su funcionamiento correctamente.

- Se recomienda colocar sistema de drenajes con sumideros de ventanas y rejillas para el sector de estudio.
- Se aconseja colocar las señales pertinentes.
- Se debe obtener los estudios hidrológicos e hidráulicos para el cálculo correcto de los drenajes de aguas pluviales.
- Utilizar pintura foto luminiscente para la demarcación de la vía.
- Se recomienda llevar a cabo el plan de rehabilitación vial en la zona, donde se proponen una serie de elementos a implementar como reductores de velocidad, señales de reglamentación, alumbrado público, pavimentación de las vías transitables, rediseño geométrico, paradas de transporte público, entre otros.
- Se aconseja la instalación de tanques de aguas subterráneos para la recolección de aguas de lluvia, para el sistema de riego de las áreas verdes

REFERENCIAS

- Alcaide E, Hernández J., (2014). **Análisis de la Gestión de Recursos en los Procesos de Mantenimiento, de la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Maquinarias y Equipos de la Dirección de Vialidad del M.O.P.** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,13]. Disponible: <http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/3244/TIEGPU%20510.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,15].
https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv
- Balestrini M, (2006). **Como se elabora un proyecto de investigación** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,13] Disponible: https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve
- Beatriz Rojas (2019). **Accidente de tránsito cerca de la pasarela adyacente al centro comercial Big Low Center** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,13]. Disponible: <https://www.el-carabobeno.com/murio-padre-de-familia-en-accidente-en-san-diego/>
- Bertin (1967), **Características de los gráficos estadísticos.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,21]. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56752489015.pdf>
- Borja M, (2012). **Metodología de investigación para ingeniería civil.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,15]. <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-cientifica-para-ing-civil>
- Bianney Giraldo (2013). **Bases Legales** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,23]. Disponible: <https://bianneygiraldo77.wordpress.com/2013/01/22/bases-legales/>

- Chacón. L y Daniel. C. (2020). **Plan de Mantenimiento Vial de la Calle Colinas de Guataparo en el Municipio Valencia. Estado Carabobo**". Trabajo de grado [Consulta: marzo 2022,23].
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). **Gaceta Oficial N° 5.453 del 24- 03-00**. Caracas, Venezuela. [Consulta: marzo 2022,23].
- Del Rosario A, (2017). **“Diseño de un Plan de Mantenimiento para Infraestructuras Viales en la República Dominicana Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.”** Trabajo de grado [Consulta: marzo 2022,23].
- Gutiérrez. A, y Pérez. J. (2019). **Plan de Mantenimiento Vial de la Av. Don Julio Centeno en el Municipio San Diego Estado Carabobo**. Trabajo de grado [Consulta: marzo 2022,23].
- Hernández. R, (2019). Metodología de la investigación. [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,20]. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Hernández. G, y Presa. S. (2020). **Plan de Rehabilitación de la Avenida Simón Rodríguez Municipio San Diego Estado Carabobo**. Trabajo de grado [Consulta: marzo 2022,23].
- Hurtado J, (2008). **Metodología de la investigación**. [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,15]. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Julián Pérez Porto y María Merino (2016). **Definición de vialidad** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,23]. Disponible: <https://definicion.de/vialidad/>
- León D, Moreno G., (2019). **Plan de Mantenimiento Correctivo en la Vía Local 002 en el Tramo San Carlos las Vegas del Estado Cojedes**. [Documento en línea]. [Consulta:

marzo 2022,13]. Disponible:
http://opac.unellez.edu.ve/doc_num.php?explnum_id=1371

León J., (2005). **Metodología para la Detección de Requerimientos Subjetivos en el Diseño de Producto**. [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,13]. Disponible:
<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6840/02Jld02de08.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ley de tránsito y transporte terrestre. [Documento en línea]. [Consulta: agosto 2022,29].
Disponible en:
<https://fpantin.tripod.com/index5.html#:~:text=El%20presente%20Decreto%20Ley%20tiene,por%20v%C3%ADas%20p%C3%BAblicas%20y%20privadas>

Loaiza C, y Campos 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**. Trabajo de grado [Consulta: marzo 2022,23].

Norma Venezolana COVENIN (3626:2000) **“Alumbrado Público. Mantenimiento”** [Consulta: Agosto 2022,23].

Norma ASSHTO (1914). [Documento en línea]. [Consulta: agosto 2022,29]. Disponible en:
https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPSO14/enright_sps14.html

Norma Venezolana COVENIN (3626:2000) [Documento en línea]. [Consulta: agosto 2022,29]. **“Alumbrado Público. Mantenimiento.”** Disponible en:
<https://vdocuments.site/normas-covenin-3290-97.html>

Palella S, y Martins F. (2010), **Tipos de diseño de la investigación**. [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,15]. http://aprendometodologia.blogspot.com/2015/04/tema-10-diseno-de-la-investigacion_28.html

- Pereira, J. C. R. (2004). **Análisis de datos cualitativos: Estrategias metodológicas para las ciencias de la salud, humanas y sociales (3rd ed.)** [Consulta: abril 2022,26].
- Prosser J, (2008). **La fotografía como técnica de investigación.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,21]. <https://area.fadu.uba.ar/area-23/augustowsky23/>
- Tamayo, T. y Tamayo, M. (2007) **El Proceso de la Investigación científica. Editorial Limusa S.A. México.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,20]. Disponible: <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=32848>
- Villafranca D. (2002), **Revista digital citas de autores metodológicos.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,20]. <https://issuu.com/aarodriguez5/docs/metodologia/4>
- Weihrich, H. (2009). **Matriz FODA.** [Documento en línea]. [Consulta: abril 2022,21]. https://www.eumed.net/librosgratis/2011d/1042/matriz_dofa.html#:~:text=El%20prop%C3%B3sito%20de%20la%20matriz,eficiente%20de%20los%20objetivos%20organizacionales.

ANEXOS

Anexo A: Carta de validación del instrumento cuestionario de la encuesta para la elaboración del trabajo de grado.



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

Estimada Profesora Milbet Rodríguez,

Seguidamente se le presenta una de entrevista que va dirigida a distintos especialistas en la rama de ingeniería civil las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos van a permitir dar respuesta a los propósitos específicos de la presente investigación sobre, Diseñar un **PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, UBICADO EN LA ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO**. Por lo que por este medio solicitamos a usted amablemente, dada su formación académica la validación del mismo, a tal efecto se anexa el título de la investigación, objetivos de la investigación, los ítems de entrevista y el formato de evaluación.

Investigadores: Iafaioli, Miguel.
Lugo, Edyra.

Tutor académico: Figueira Manuel.

Validación del Instrumento (Ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, ante las observaciones que considere necesarias en el recuadro destinado para ellas.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			X		
9	X			X		
10	X			X		

Fecha: 22/09/2022

Firma del Especialista:



Área descripción del perfil
del Especialista:

Dir. en Educación

Milbet Rodríguez



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. Ana Barreto,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil. Nosotros, **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. Solicitamos, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

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

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validarlos cinco (05) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los autores **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. En su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

Instrucciones:

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

Coherencia en los planteamientos.

- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación:

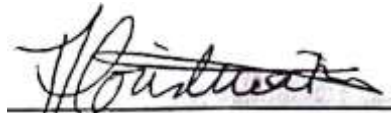
- Excelente(E)
- Satisfactorio(S)
- Bueno(B)
- Regular(R)
- Deficiente(D)

TABLA DE EVALUACIÓN:

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y Ubicación de la vía.		X				X					X					X					X				
Datos generales y partes de la vía	X					X					X					X					X				
Elementos de Seguridad Vial	X					X					X					X					X				
Sistemas Hidráulicos	X					X					X					X					X				
Parámetros de Fallas	X					X					X					X					X				
Elementos Naturales en la vía	X						X				X					X					X				

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

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Ana Barreto
Cédula de Identidad:	11.808.932
Correo Electrónico:	anitacbd@gmail.com
Nivel Académico:	Universitario (Ing. Civil)
C.I.V C.E.I.D.E.C:	214.176



Ing. Ana Barreto.

C.I: V- 11.808.932.



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. Katherin Sanchez,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil. Nosotros, **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. Solicitamos, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

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

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validarlos cinco (05) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los autores **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. En su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

Instrucciones:

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

Coherencia en los planteamientos.

- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación:

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

TABLA DE EVALUACIÓN:

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y Ubicación de la vía.		X				X					X					X					X				
Datos generales y partes de la vía	X					X					X					X					X				
Elementos de Seguridad Vial	X					X					X					X					X				
Sistemas Hidráulicos	X					X					X					X					X				
Parámetros de Fallas	X					X					X					X					X				
Elementos Naturales en la vía	X						X				X					X					X				

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

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Katherin Sanchez
Cédula de Identidad:	22.404.871
Correo Electrónico:	ksanchez@gmail.com
Nivel Académico:	Universitario (Ing. Civil)
C.I.V C.E.I.D.E.C:	308.962



Ing. Katherin Sanchez.

C.I: V-22.404.871.



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. Yelly Gutierrez,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil. Nosotros, **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. Solicitamos, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

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

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validarlos cinco (05) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los autores **Miguel A. Iafaioli**. Titular del número de cédula **V-26.429.487**. **Edyra V. Lugo**. Titular del número de cédula **V-29.940.860**. En su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**

Instrucciones:

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

Coherencia en los planteamientos.

- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación:

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

TABLA DE EVALUACIÓN:

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y Ubicación de la vía.		X				X					X					X					X				
Datos generales y partes de la vía	X					X					X					X					X				
Elementos de Seguridad Vial	X					X					X					X					X				
Sistemas Hidráulicos	X					X					X					X					X				
Parámetros de Fallas	X					X					X					X					X				
Elementos Naturales en la vía	X						X				X					X					X				

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

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Yelly Gutierrez
Cédula de Identidad:	19.889.896
Correo Electrónico:	Yelgut10@gmail.com
Nivel Académico:	universitario
C.I.V C.E.I.D.E.C:	105.229

Yelly Gutierrez
105.229

Ing. Yelly Gutierrez.

C.I: V- 9.889.896.

Anexo B: Entrevista estructurada.

Fecha:
PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.
Nombre del entrevistado:
Autores: Iafaioli, Miguel. Lugo, Edyra.
Objetivo: Diseñar un Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, ubicado en la zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo.
Preguntas
1. ¿Cuáles son los principales factores que pueden afectar al deterioro a una vía?
2. ¿De qué manera un sistema de drenajes puede causar deterioro de una vialidad?
3. ¿El comercio informal afecta de qué manera al peatón por las aceras?
4. ¿Cuál es el daño que puede generar el tránsito a una vía?
5. ¿Cada cuánto tiempo se debe hacer mantenimiento a un sistema de drenaje y durante que estación del año se debe hacer?
6. ¿Qué métodos se podrían implementar para el mejoramiento de la vialidad?
7. ¿En que afecta a los vehículos un sistema vial en mal estado?

8. ¿La falta de señalización en una vía puede aumentar las probabilidades de generar un accidente o producir congestión vial?
9. ¿Qué se puede implementar para mantener el mayor tiempo posible en buen estado una vialidad?
10. ¿Qué sugerencia le daría a una persona que este implementado un plan de mantenimiento vial?

Apendice A: Entrevista estructurada

Fecha: 07/08/2022
PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.
Nombre del ingeniero entrevistado: Maritza Ravelo.
Autores: Iafaioli, Miguel. Lugo, Edyra.
Objetivo: Diseñar un Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, ubicado en la zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo.
Preguntas
1. ¿Cuáles son los principales factores que pueden afectar al deterioro a una vía?
Se puede deber al envejecimiento del material, o un error en el entendido, o una deficiente unión entre capas, o a una falta de resistencia del suelo
2. ¿De qué manera un sistema de drenajes puede causar deterioro de una vialidad?
Si el sistema de drenaje no está en buenas condiciones, no se puede evacuar de manera eficiente las aguas de precipitaciones, por lo que produce sobre la capa de rodamiento charcos de agua que posterior mente estos se conviertan en huecos.
3. ¿El comercio informal afecta de qué manera al peatón por las aceras?
Si afecta, ya que la invasión de las aceras peatonales no están diseñadas para el comercio informal, ya que las aceras cuentan con un ancho mínimo para poder brindar una circulación peatonal
4. ¿Cuál es el daño que puede generar el tránsito a una vía?
Las vibraciones de las masas de los vehículos inducen a la variación de los esfuerzos que estos vehículos ejercen sobre los pavimento provocando irregularidades y/o ondulaciones inherentes en los pavimentos.
5. ¿Cada cuánto tiempo se debe hacer mantenimiento a un sistema de drenaje y durante que estación del año se debe hacer?
La revisión de desagües debe hacerse mínimo anualmente, sin embargo, lo recomendado es que en vialidades con más de 25 años de construcción se deba inspeccionar cada seis meses, y en épocas de verano.
6. ¿Qué métodos se podrían implementar para el mejoramiento de la vialidad?
La velocidad máxima variable en carreteras y para ello, uso de señales dinámicas. Aprovechar mejor los recursos para arreglar la carretera. Más controles de tránsito, menor velocidad y mayor iluminación.
7. ¿En que afecta a los vehículos un sistema vial en mal estado?

<p>La presencia en la calzada de grietas, baches y otros tipos de deformaciones que incrementan los riesgo de sufrir un siniestro, bien por una pérdida de control del vehículo, por una fatiga del constructor del conductor, o por inicialmente por meteorológico que incrementan la probabilidad de desplazamientos.</p>
<p>8. ¿La falta de señalización en una vía puede aumentar las probabilidades de generar un accidente o producir congestión vial?</p>
<p>Falta de señalización, la ausencia de semáforos, el mal estado del mismo, y a invasión de los espacios públicos en las aceras, imprudencia de manejar y cruzar las calles provocan un mayor accidente y alto índice de mortalidad.</p>
<p>9. ¿Qué se puede implementar para mantener el mayor tiempo posible en buen estado una vialidad?</p>
<p>Se puede implementar mantenimientos de rutina preventiva, mantenimiento periódico y mantenimiento de emergencia.</p>
<p>10. ¿Qué sugerencia le daría a una persona que este implementado un plan de mantenimiento vial?</p>
<p>Inspeccionar bien el tramo a realizar el mantenimiento, en lo que se refiere a revisar cómo se encuentran los canales, las alcantarillas, si existen desplazamiento en la tierra que puedan afectar a un drenaje, y limpieza de elementos.</p>

Fecha: 07/08/2022
PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.
Nombre del ingeniero entrevistado: Miguel Iafaioli.
Autores: Iafaioli, Miguel. Lugo, Edyra.
Objetivo: Diseñar un Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, ubicado en la zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo.
Preguntas
1. ¿Cuáles son los principales factores que pueden afectar al deterioro a una vía?
Mal drenaje, exceso de carga, mal diseño.
2. ¿De qué manera un sistema de drenajes puede causar deterioro de una vialidad?
Fallas de bordes, hundimiento de la vía, deterioro prematuro del pavimento y deterioro cuando la base se satura de agua.
3. ¿El comercio informal afecta de qué manera al peatón por las aceras?
El peatón usa la acera para caminar y el comercio informal le quita espacio por donde caminar y se ve obligado a usar el espacio de la vía.
4. ¿Cuál es el daño que puede generar el tránsito a una vía?
El tráfico pesado con exceso de carga daña el pavimento y el congestionamiento de tráfico pesado cuando arranca y frena en zonas puntuales también lo daña motivado a que coinciden las frecuencias de frenado y arranque sobre el mismo pavimento deformándose.
5. ¿Cada cuánto tiempo se debe hacer mantenimiento a un sistema de drenaje y durante que estación del año se debe hacer?
Lo ideal es mantenimiento preventivo anual y el mejor momento es fuera de la época lluviosa para una mejor calidad de ejecución.
6. ¿Qué métodos se podrían implementar para el mejoramiento de la vialidad?
Buena señalización, buena demarcación vial, buen plan de bacheo, mejorar los alumbrados si existen.

7. ¿En que afecta a los vehículos un sistema vial en mal estado?
Daños al parque automotor, retenciones vehiculares por operar a velocidades por debajo de la velocidad de diseño.
8. ¿La falta de señalización en una vía puede aumentar las probabilidades de generar un accidente o producir congestión vial?
Así es. Ambas cosas afectan el flujo vehicular y puede ocasionar accidentes.
9. ¿Qué se puede implementar para mantener el mayor tiempo posible en buen estado una vialidad?
Un buen plan de mantenimiento preventivo y correctivo es lo mejor para tener una vialidad en buen estado.
10. ¿Qué sugerencia le daría a una persona que este implementado un plan de mantenimiento vial?
Conocer bien la vía. Visitarla en temporadas de lluvias para implementar correctivo y preventivo en los puntos críticos de las temporadas lluviosas, recorridos de evaluación y medición.

Fecha: 07/08/2022
PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.
Nombre del ingeniero entrevistado: Ivonne Medina.
Autores: Iafaioli, Miguel. Lugo, Edyra.
Objetivo: Diseñar un Plan de rehabilitación vial para el sector Big Low Center, ubicado en la zona oeste Municipio San Diego estado Carabobo.
Preguntas
1. ¿Cuáles son los principales factores que pueden afectar al deterioro a una vía? Deficiencias de drenajes, efectos de las cargas (tránsito), factores ambientales, deficiencia en procesos constructivos de la vida, deficiencias de diseño, falta de mantenimiento
2. ¿De qué manera un sistema de drenajes puede causar deterioro de una vialidad? Al no disponer de drenajes longitudinales y/o transversales adecuados el agua puede depositarse sobre la vida o en sus laterales y esa humedad afecta parte o al cuerpo del pavimento hasta ocasionar daños graves
3. ¿El comercio informal afecta de qué manera al peatón por las aceras? Si no existe control del comercio informal, y este ocupa las aceras o algunas partes de ella, se reduce el área para la circulación segura y cómoda de los usuarios (peatones).
4. ¿Cuál es el daño que puede generar el tránsito a una vía? La repetición de carga, el exceso de las mismas, afecta el pavimento ..estas inciden directamente sobre la capa de rodamiento pudiendo afectarlo, y el efecto se transmite hacia las capas inferiores
5. ¿Cada cuánto tiempo se debe hacer mantenimiento a un sistema de drenaje y durante que estación del año se debe hacer? El mantenimiento de obras de drenajes debe realizarse periódicamente, dependiendo de las características de la zona. Y debe realizarse antes de que se inicie el periodo de lluvias.
6. ¿Qué métodos se podrían implementar para el mejoramiento de la vialidad? El método a emplear para mejorar una vía depende primeramente del resultado de la evaluación que se le realice previamente para determinar el o los aspectos que ameritan atención...y en función a esta definir las prioridades.
7. ¿En que afecta a los vehículos un sistema vial en mal estado?

<p>Un sistema vial en mal estado incide directamente sobre las condiciones del vehículo, disminuyendo su vida útil por daño en sus partes mecánicas, cauchos y otros, afectando la economía del propietario al tener que invertir prematuramente en reparaciones y sustituciones de piezas.</p>
<p>8. ¿La falta de señalización en una vía puede aumentar las probabilidades de generar un accidente o producir congestión vial?</p>
<p>La falta o una inadecuada señalización en una vía afecta la orientación e información del usuario de la vía, puede generar confusión y provocar accidentes y /o congestiones en la vía o en parte de ella.</p>
<p>9. ¿Qué se puede implementar para mantener el mayor tiempo posible en buen estado una vialidad?</p>
<p>Ejecutar oportunamente planes de mantenimiento adecuadamente concebidos, desarrollados por personal con conocimiento en el área, con los equipos y materiales apropiados y con los recursos económicos necesarios para llevarlos a cabo.</p>
<p>10. ¿Qué sugerencia le daría a una persona que este implementado un plan de mantenimiento vial?</p>
<p>Conformar equipo técnico para evaluar las vías, realizar recorrido a las vías para inventariar sus condiciones, características de los elementos q la conforman y definir acciones necesarias para mejorarla, definir actividades requeridas en cada caso a corto y mediano plazo. Diseñar el plan de mantenimiento Gestionar los recursos económicos para la ejecución del plan, Ejecutar el plan y finalmente hacerle seguimiento al plan.</p>

Apéndice B: Planilla de inspección vial.

PLANILLA DE INSPECCION VIAL							
Datos Generales de la Inspección							
FECHA	17/7/2022	HORA DE INICIO	9:30 am.	HORA DE CIERRE	11:30 am.		
DATOS PERSONALES							
Ingeniero	Nombre y Apellido	Telefono	Correo Electronico				
Inspector	Miguel Infante	0412-0514098	miguelinfante@gmail.com				
	Eidyra Lago	0414-4090941	Eidyrainfo@gmail.com				
LOCALIZACION DE LA VIA							
NOMBRE			SECTOR	Big Low Center zona oeste			
ESTADO	Carabobo	COORDENADA INICIAL	10°11'43.48"N y 67°58'6.70"O				
CIUDAD	San Diego	COORDENADA FINAL	10°11'30.59"N y 67°57'44.70"O				
MUNICIPIO	San Diego	AREA DE LA VIA	203 M2				
CLASIFICACION DE LA VIA							
Ubicación	Organismos Oficiales		Accesibilidad		Administrativas		
RURAL	TRONCALES		AUTOPISTA		FEDERAL		
	LOCALES	X	ARTERIAL	X	ESTADAL	X	
URBANO	RAMALES		COLECTORAS		VECINAL		
	SUB-RAMALES		LOCALES		DE CUOTAS		
INFORMACION GENERAL DEL TRAMO A ESTUDIAR							
AÑOS DE CONSTRUCCION	1983	PERIMETRO DEL TRAMO	203 M2	COMPORTAMIENTO VEHICULAR DEL TRAMO	ARREMBANTE	X	
					MEHIO		
					LIGERO		
COORDENADA INICIAL DEL TRAMO			COORDENADA FINAL DEL TRAMO				
10°11'43.48"N y 67°58'6.70"O			10°11'30.59"N y 67°57'44.70"O				
Tipo de Vialidad	ARTERIAL 0						
VEGETACION EXISTENTE ALREDEDOR DE LA VIALIDAD							
OBSERVACION	SI						
DIMENSIONES DE LA VIALIDAD							
Ancho de Calzada (m)	12	Ancho de Carriles	6 m	Grado de Pendiente	2%		
Número de Carriles	2	Ancho Hombrillo (m)	0,3 m				
		Ancho Acera	1,8 m				
ELEMENTOS DE DISTRIBUCION							
ISLETAS	si	DIVISION DE LA CALZADA	si	SEMAFOROS	no	REDOMAS	no
N DE SEMAFOROS				RETORNO			
OBSERVACION							
ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL							
POSTES DE ILUMINACION	SI	X	SISTEMA DE DRENAJES	SI	X		
	NO			NO			
SEÑALIZACIONES	SI		DIVISION DE CALZADA	SI	X		
	NO	X		NO			
REDUCTORES DE VELOCIDAD	SI	X	DEMARCAIONES	SI			
	NO			NO	X		
OBSERVACION	sistemas de drenajes en mal estado y caree de demarcaciones						
ESTADO DE LA VIALIDAD							
PRESENCIA DE BASURA	SI			NO			
DETERIORO DEL SISTEMA DE DRENAJES	X						
CONDICION DEL PAVIMENTO				X			
ILUMINACION	X						
TIPO DE PAVIMENTO	flexible						
FALLAS EN EL PAVIMENTOS							
	SI	NO	OBSERVACION				
Fisuras Longitudinales	X		grava				
Fisuras Transversales	X		medio				
Fisuras en Junta de Construcción		X					
Fisuras de Borde		X					
Fisuras de Bloque		X					
Piel de Cocodrilo	X		grava				
Corrimiento vertical del Hombrillo		X					
Separación del Hombrillo		X					
Desgaste Superficial	X		medio				
Exudación	X		medio				
Perdida del Agregado	X		bajo				
Pulimiento del Agregado	X		medio				
Surcos	X		medio				
Abultamiento	X						
Ondulaciones	X		grava				
Ahuellamiento	X		medio				
Hundimiento		X	medio				
Baches o Huecos	X		grava				
Descascaramiento		X					

Apendice C: IMÁGENES POR TRAMO DE LAS FALLAS EXISTENTES EN LA VIALIDAD DE ESTUDIO

– Tramo A – F



**Falla de demarcación y de borde
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**



**Falla de grietas Longitudinales y baches.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**

– Tramo F – H



**Falla de hundimiento y disgregación en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**



**Falla de hundimiento y disgregación en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**

– Tramo H – B



**Falla de hundimiento y disgregación en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**



**Falla de hundimiento y disgregación en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**

– Tramo B – D



**Falla de hueco y piel de cocodrilo en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).**



**Falla por piel de cocodrilo y exudación en el tramo.
Fuente: Iafaioli y Lugo (2022)**

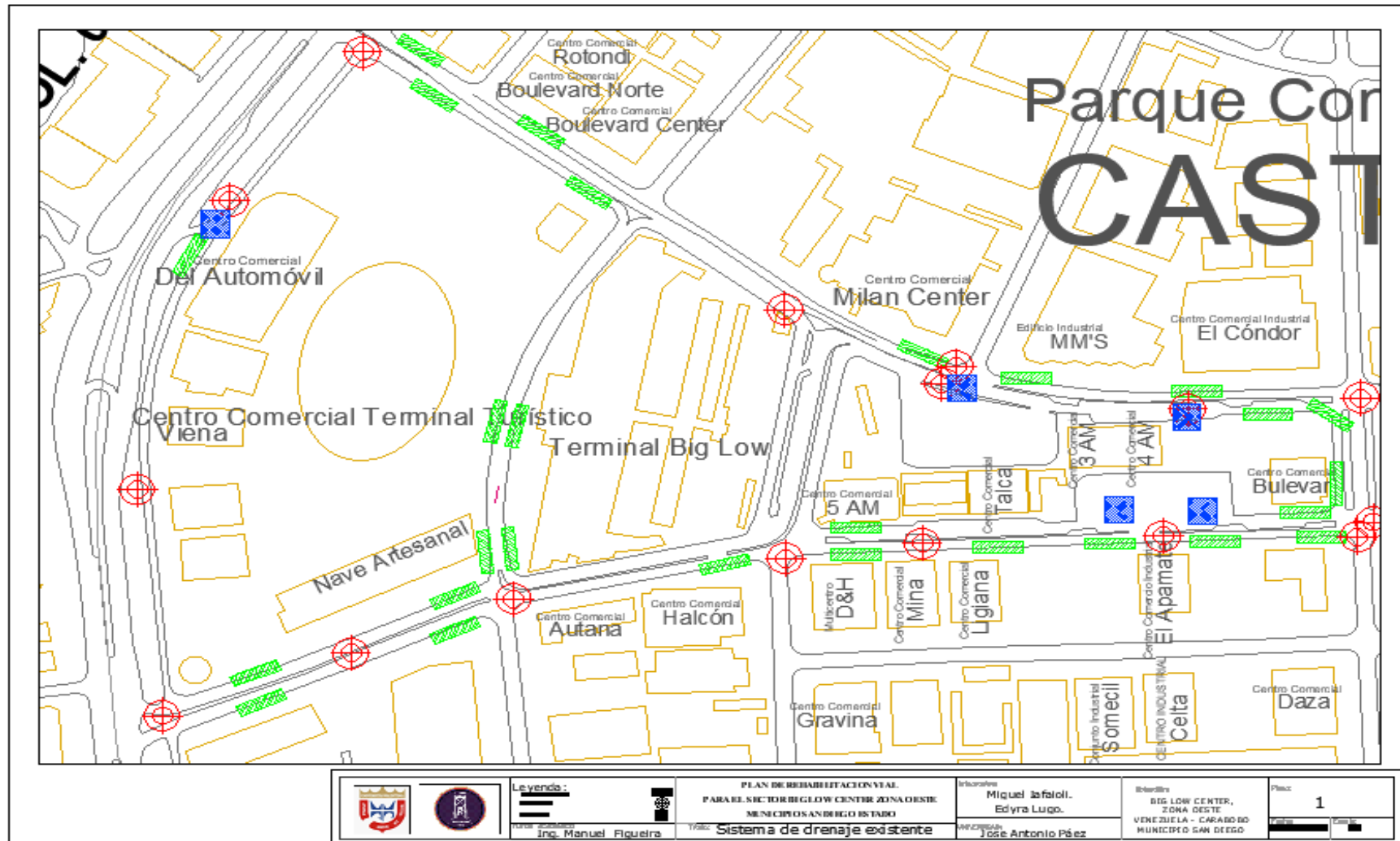
Apéndice D: Conteo vehicular.

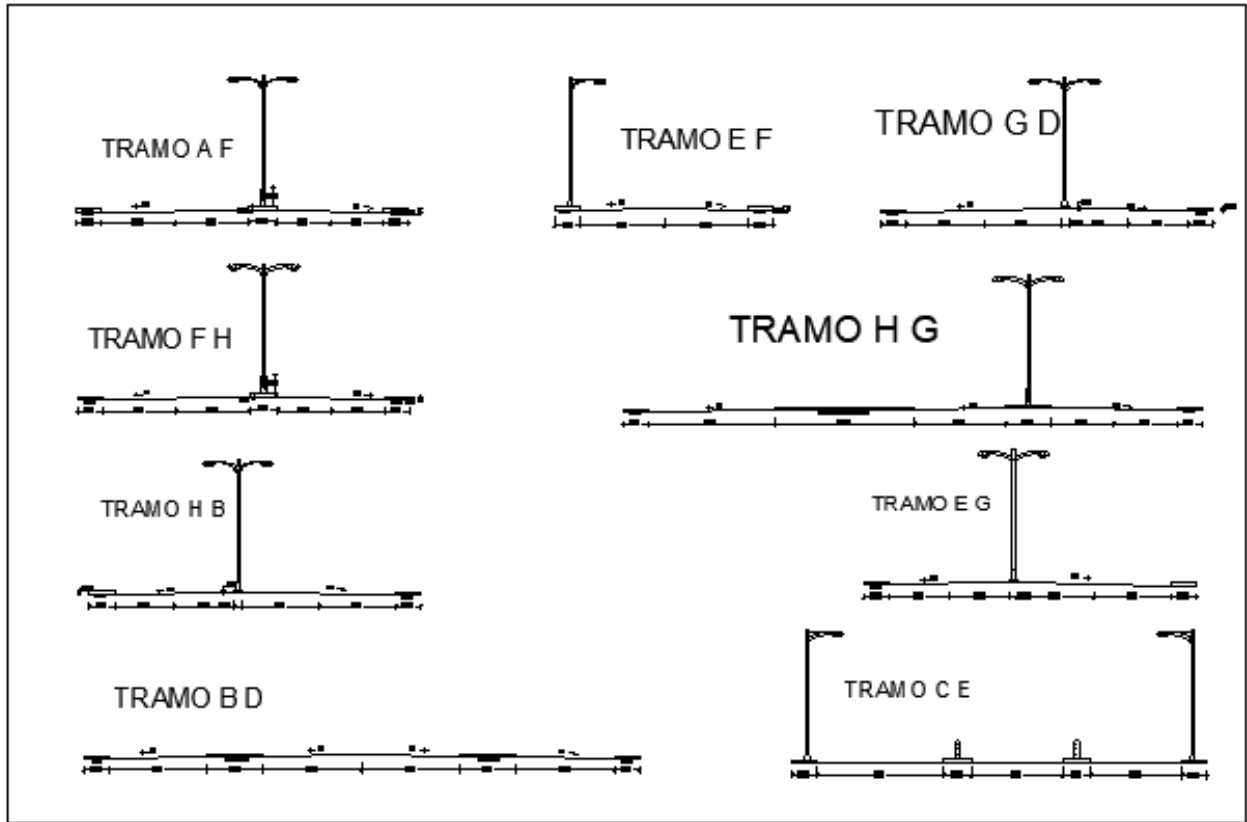
4/7/2022					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	15	20	23	27	85
Camionetas	10	8	12	15	45
Motos	6	11	14	9	40
Vans	2	5	3	4	14
Autobuses	10	11	12	17	50
Camiones 2 ejes	1	4	3	2	10
TOTAL	44	59	67	74	244
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	17	24	43	45	129
Camionetas	13	18	16	10	57
Motos	10	11	13	9	43
Vans	1	2	4	2	9
Autobuses	12	16	27	16	71
Camiones 2 ejes	3	10	12	5	30
TOTAL	56	81	115	87	339
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	20	23	25	17	85
Camionetas	2	10	9	7	28
Motos	1	8	4	4	17
Vans	2	1	0	1	4
Autobuses	8	19	13	8	48
Camiones 2 ejes	1	4	2	3	10
TOTAL	34	65	53	40	192






6/7/2022					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	25	43	58	51	177
Camionetas	5	6	11	12	34
Motos	8	4	10	11	33
Vans	2	5	7	10	24
Autobuses	7	25	30	27	89
Camiones 2 ejes	2	1	3	1	7
TOTAL	49	84	119	112	364
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	25	45	51	39	160
Camionetas	15	17	16	12	60
Motos	9	14	12	14	49
Vans	7	3	5	6	21
Autobuses	18	17	24	16	75
Camiones 2 ejes	1	2	1	0	4
TOTAL	75	98	109	87	369
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	30	24	22	21	97
Camionetas	14	13	7	10	44
Motos	14	9	7	5	35
Vans	5	3	1	2	11
Autobuses	9	10	11	8	38
Camiones 2 ejes	0	3	1	0	4
TOTAL	72	62	49	46	229

LUNES					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	20	50	63	60	193
Camionetas	3	7	14	17	41
Motos	5	7	27	12	51
Vans	4	9	10	10	33
Autobuses	11	45	56	50	162
Camiones 2 ejes	2	2	3	12	19
TOTAL	45	120	173	161	499
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	40	60	58	52	210
Camionetas	20	19	29	23	91
Motos	9	19	14	14	56
Vans	9	5	4	6	24
Autobuses	45	29	41	39	154
Camiones 2 ejes	11	18	11	13	53
TOTAL	134	150	157	147	588
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	30	35	29	21	115
Camionetas	15	13	9	6	43
Motos	11	10	6	5	32
Vans	5	4	1	2	12
Autobuses	17	13	16	18	64
Camiones 2 ejes	2	3	1	0	6
TOTAL	80	78	62	52	272
MIERCOLES					
AM	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00	TOTAL
Carros	19	47	57	67	190
Camionetas	5	10	10	13	38
Motos	10	11	12	13	46
Vans	2	12	10	15	39
Autobuses	12	47	50	51	160
Camiones 2 ejes	2	5	3	12	22
TOTAL	50	132	142	171	495
PM	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00	TOTAL
Carros	42	51	57	53	203
Camionetas	25	21	24	27	97
Motos	10	12	14	11	47
Vans	5	5	7	9	26
Autobuses	41	34	47	44	166
Camiones 2 ejes	9	14	11	12	46
TOTAL	132	137	160	156	585
PM	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00	TOTAL
Carros	31	33	27	22	113
Camionetas	14	12	8	8	42
Motos	17	11	6	7	41
Vans	3	7	3	2	15
Autobuses	14	16	10	9	49
Camiones 2 ejes	1	3	0	4	8
TOTAL	80	82	54	52	268

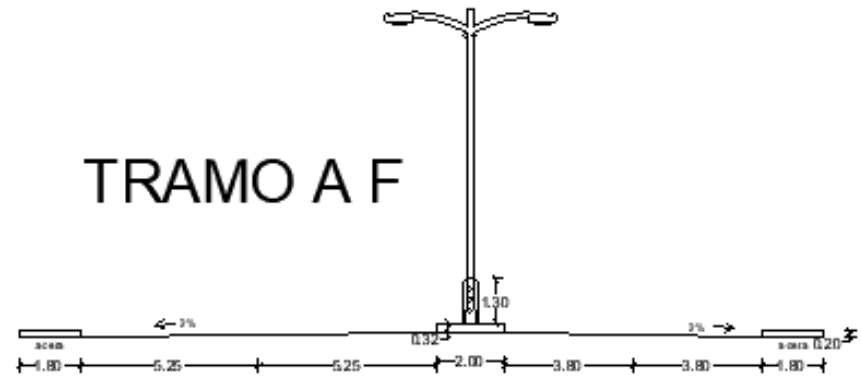
Apéndice E: Planos del proyecto de rehabilitación vial



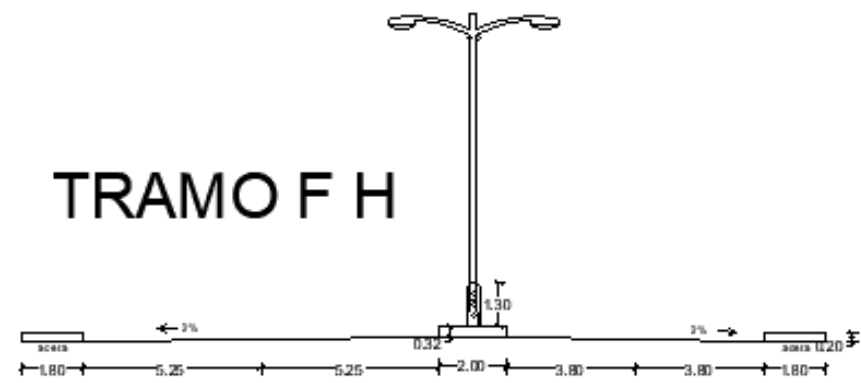



	Leyenda:  poste de luz doble  poste de luz <small>OTRO ASESORO</small> Ing. Manuel Figueroa	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO		<small>Proyectista</small> Miguel Jafaili, Edyra Lugo.	<small>Ubicacion</small> BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	<small>Plan:</small> 2
		<small>Titulo</small> sección transversal	<small>Integrador</small> Jose Antonio Pérez	<small>Fecha:</small> 		<small>Escala:</small> 

TRAMO A F

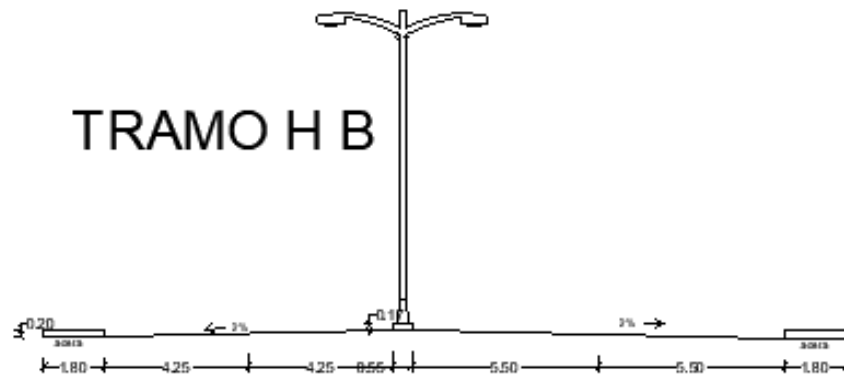


TRAMO F H

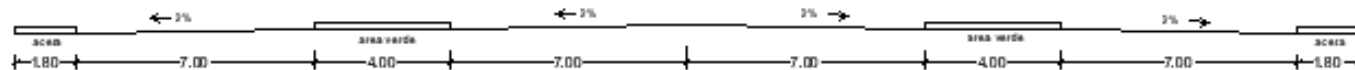


 	Leyenda: poste de luz doble  poste de luz  INYOP ASISTENTE Ing. Manuel Figueira	PLANE DE REHABILITACION VIAE PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTERO	Integrantes: Miguel Jafeloli. Edyrs Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	Plano: 2.1
		Trabajo: Sección transversal	RESPONSABLE: Jose Antonio Pérez	Fecha: 	Escala: 

TRAMO H B



TRAMO B D



Leyenda:
 poste de luz doble 
 poste de luz 
 Ing. Manuel Figueira



PLAN DE REHABILITACION VIAL
 PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE
 MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO

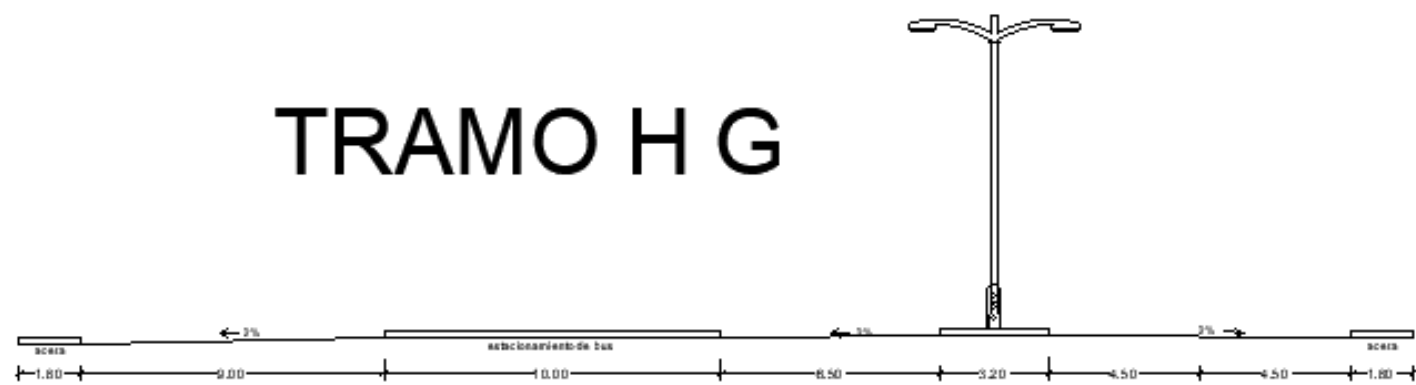
Título: **Sección transversal**

Magistrado:
 Miquel Tafallo,
 Edyra Lugo.

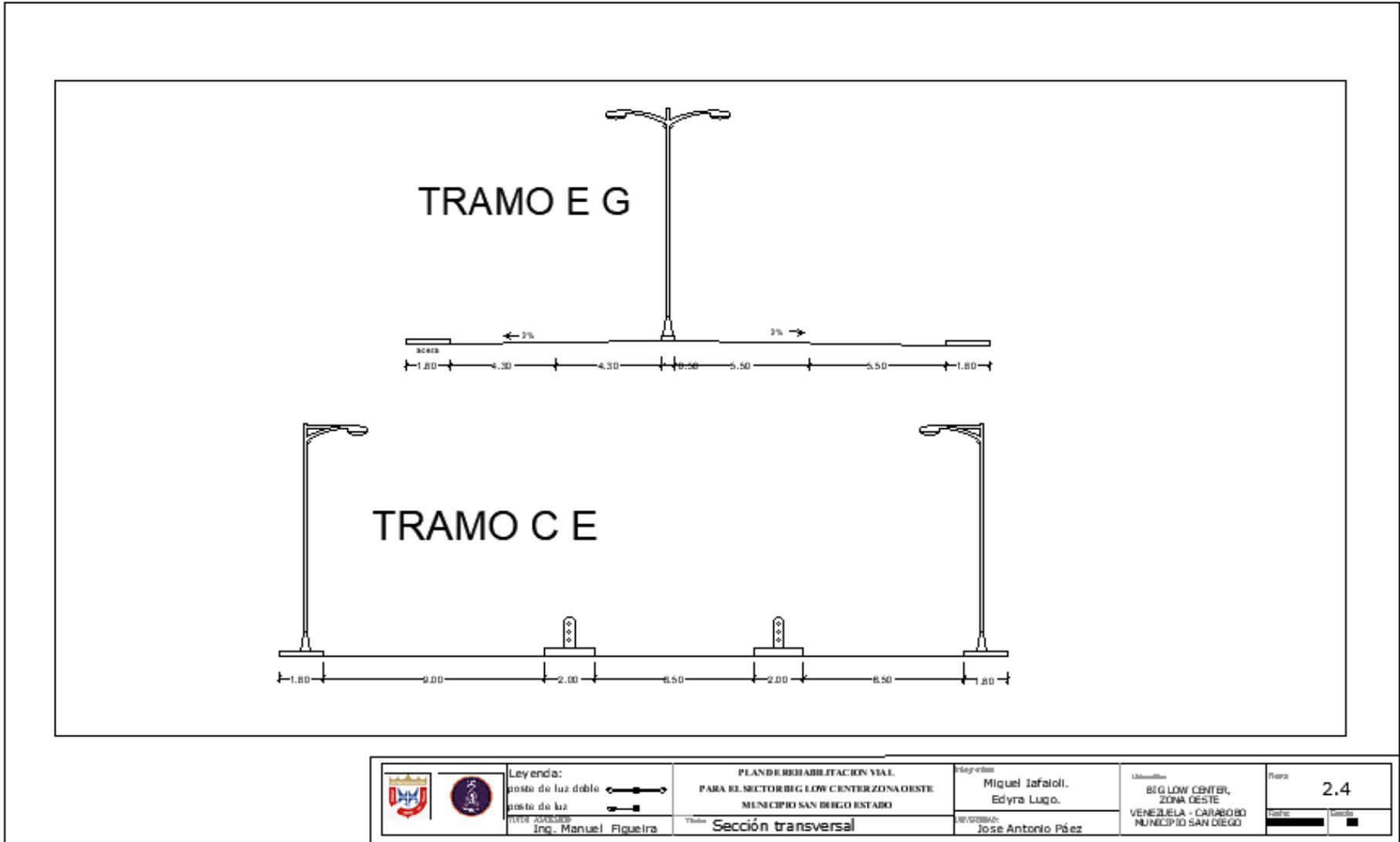
Intendente:
 Jose Antonio Pérez

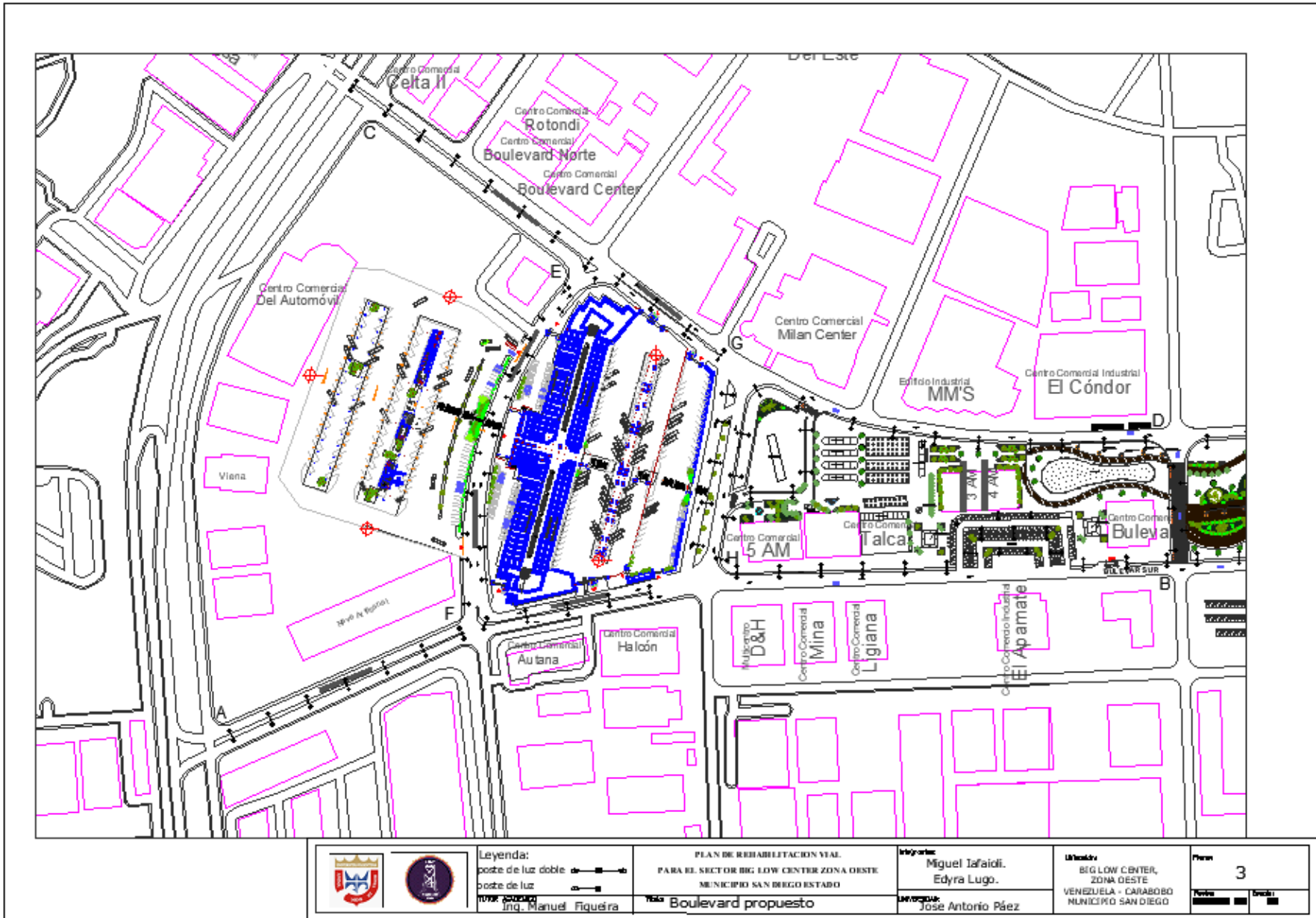
Ubicación:
 BIG LOW CENTER,
 ZONA OESTE
 VENEZUELA - CARABOBO
 MUNICIPIO SAN DIEGO

Plano: **2.2**
 Fecha:  Año: 



	Leyenda: poste de luz doble poste de luz Inq. Manuel Figueira	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO	Diseñador: Miguel Lafolli, Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DE GO	Escala: 2.3
		Título: Sección transversal	Diseñador: José Antonio Pérez	Estado: <input type="checkbox"/>	Ciudad: <input type="checkbox"/>





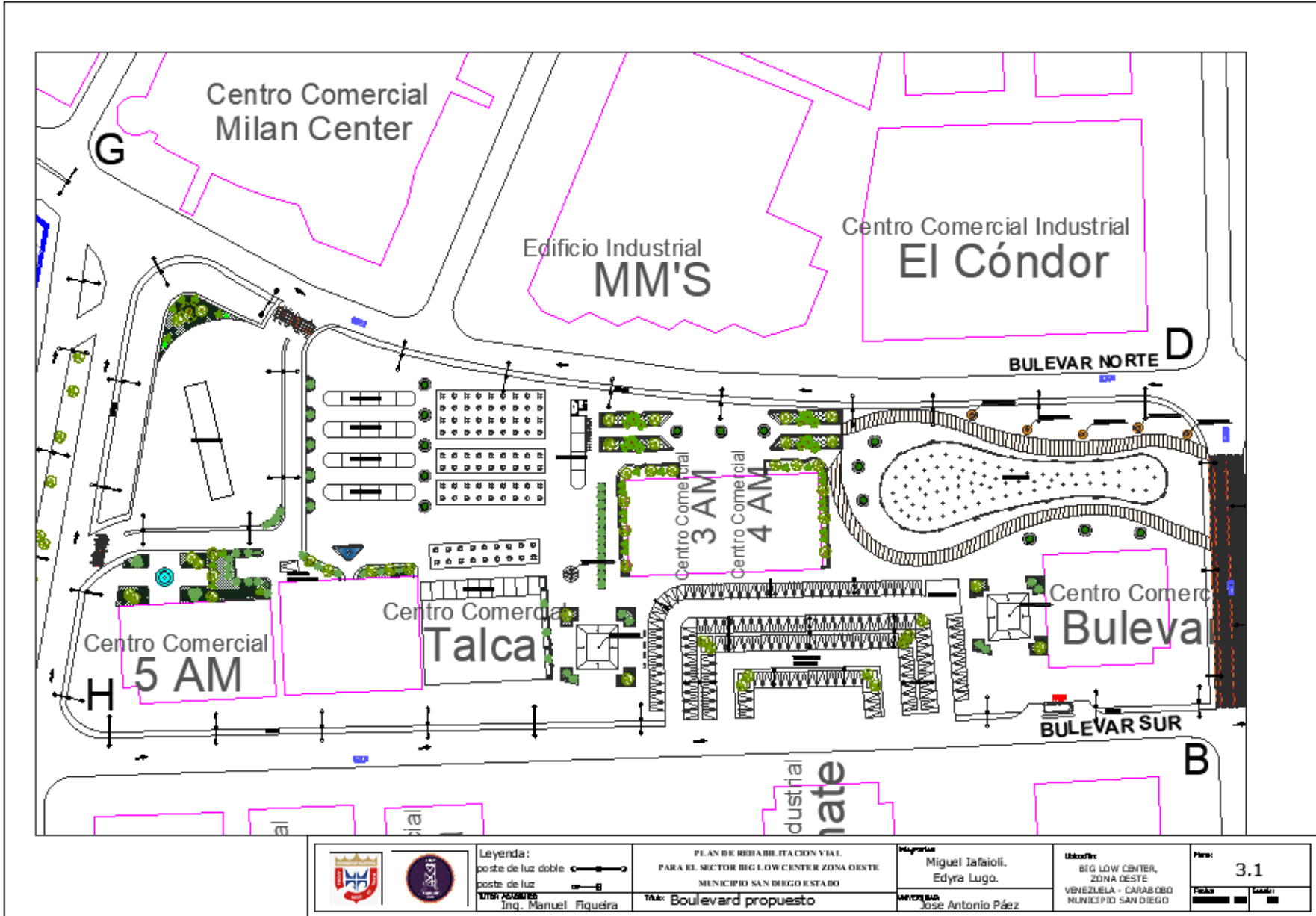
Leyenda:
 poste de luz doble
 poste de luz
 Inq. Manuel Fiquiera

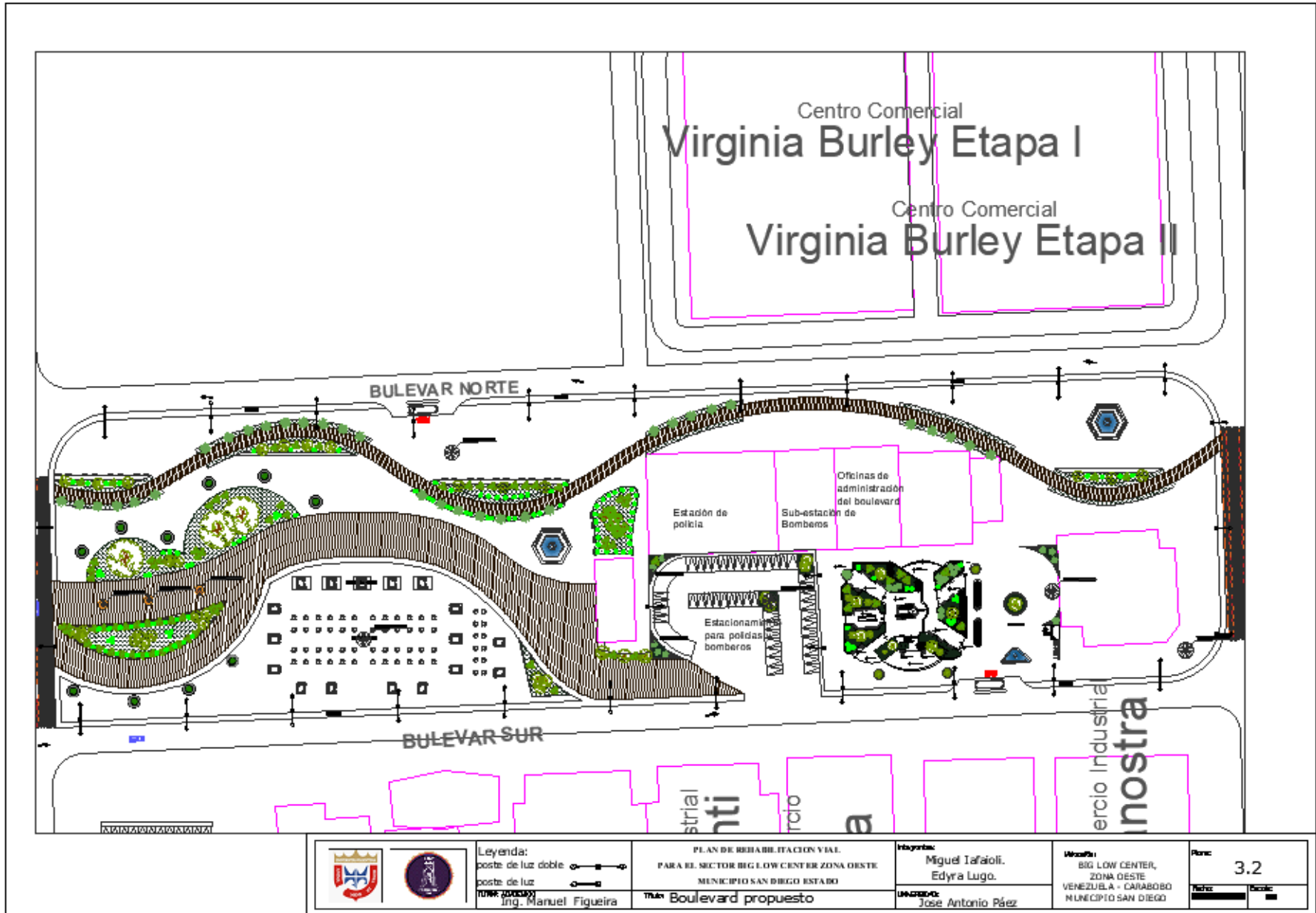
PLAN DE REHABILITACION VIAL
 PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE
 MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO
 Nro. Boulevard propuesto

Elaborado:
 Miguel Iafaidi,
 Edyra Lugo.
Revisado:
 José Antonio Pérez

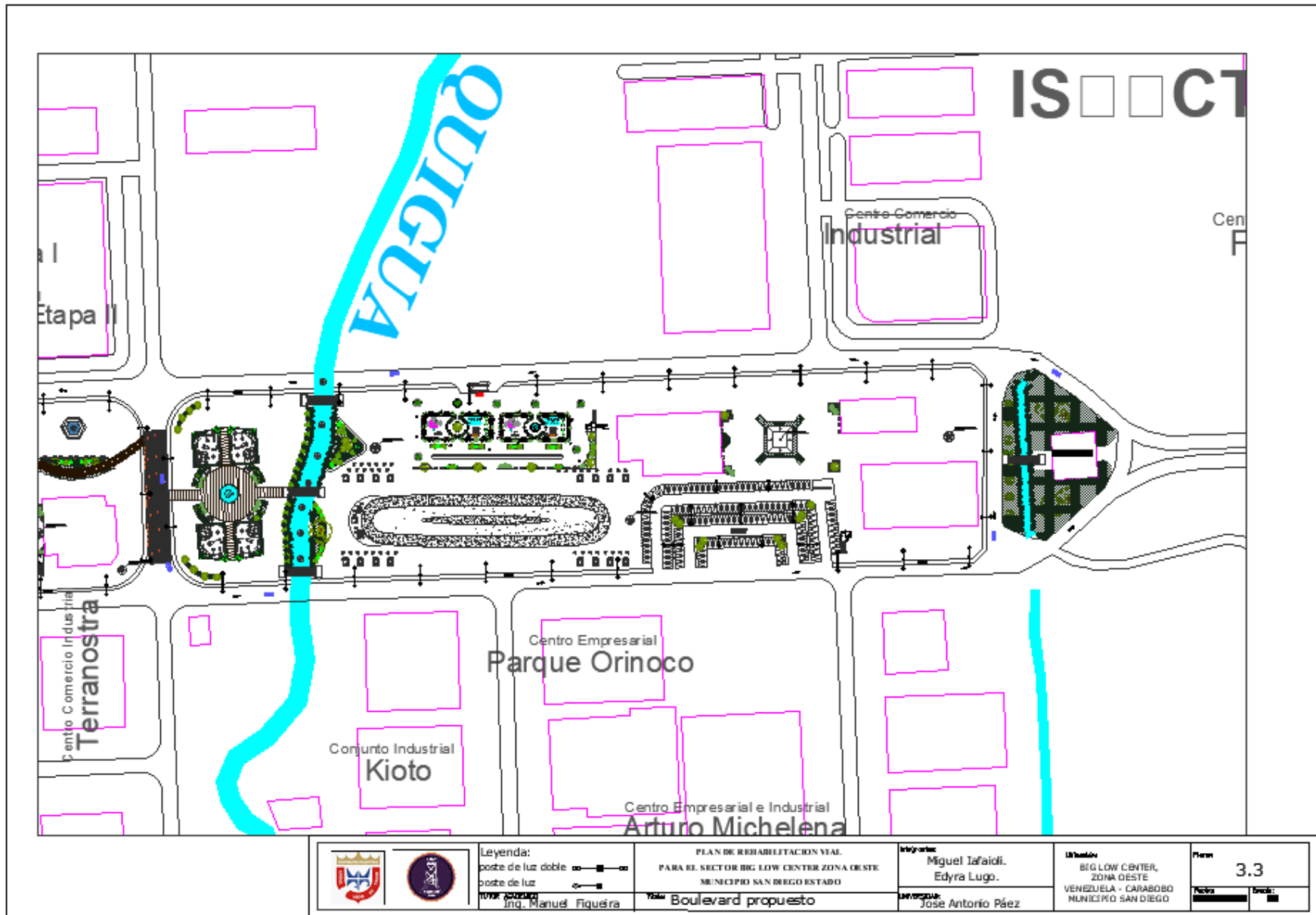
Ubicación:
 BIG LOW CENTER,
 ZONA OESTE
 VENEZUELA - CARABOBO
 MUNICIPIO SAN DIEGO

Folio: 3
Fecha:
Escala:

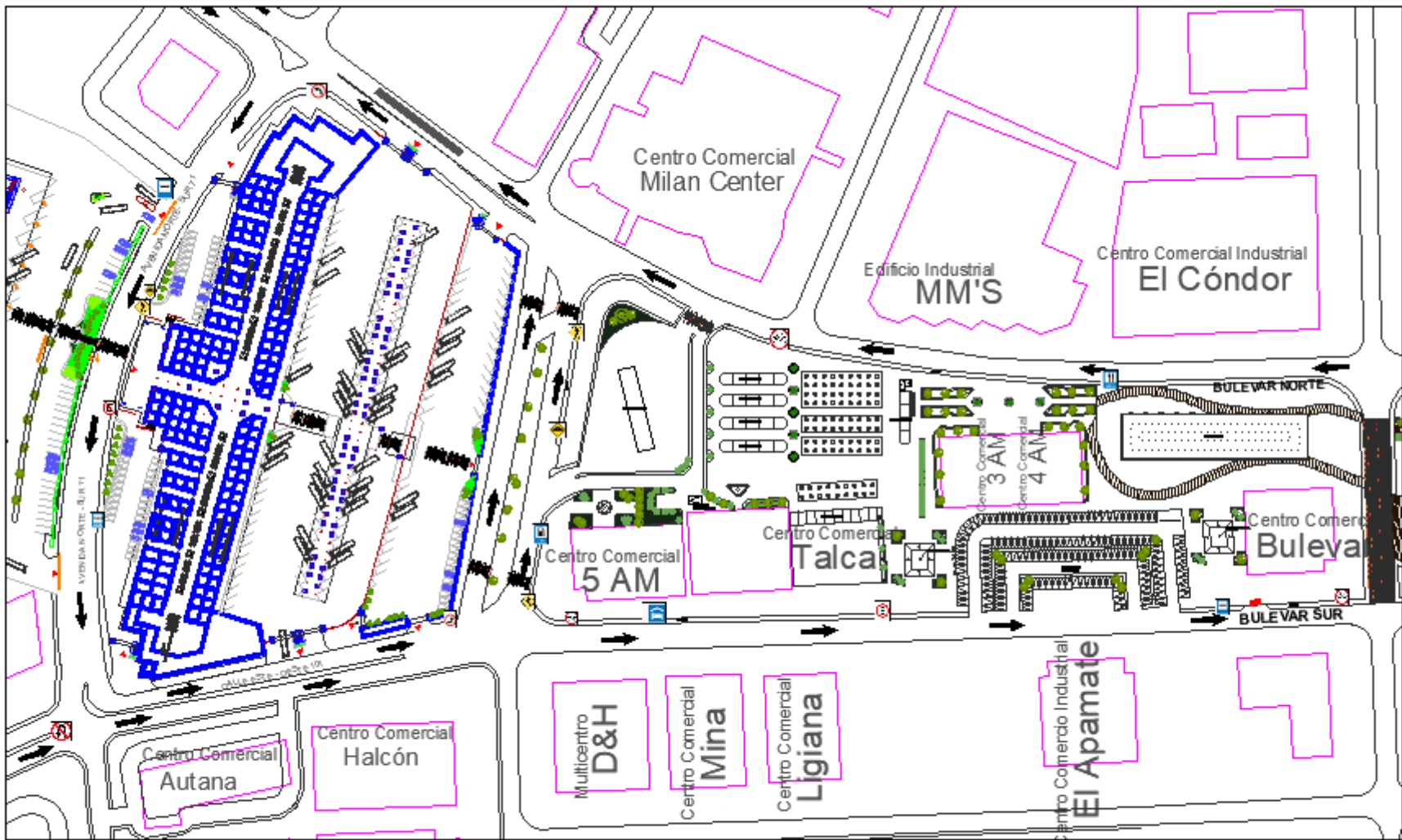




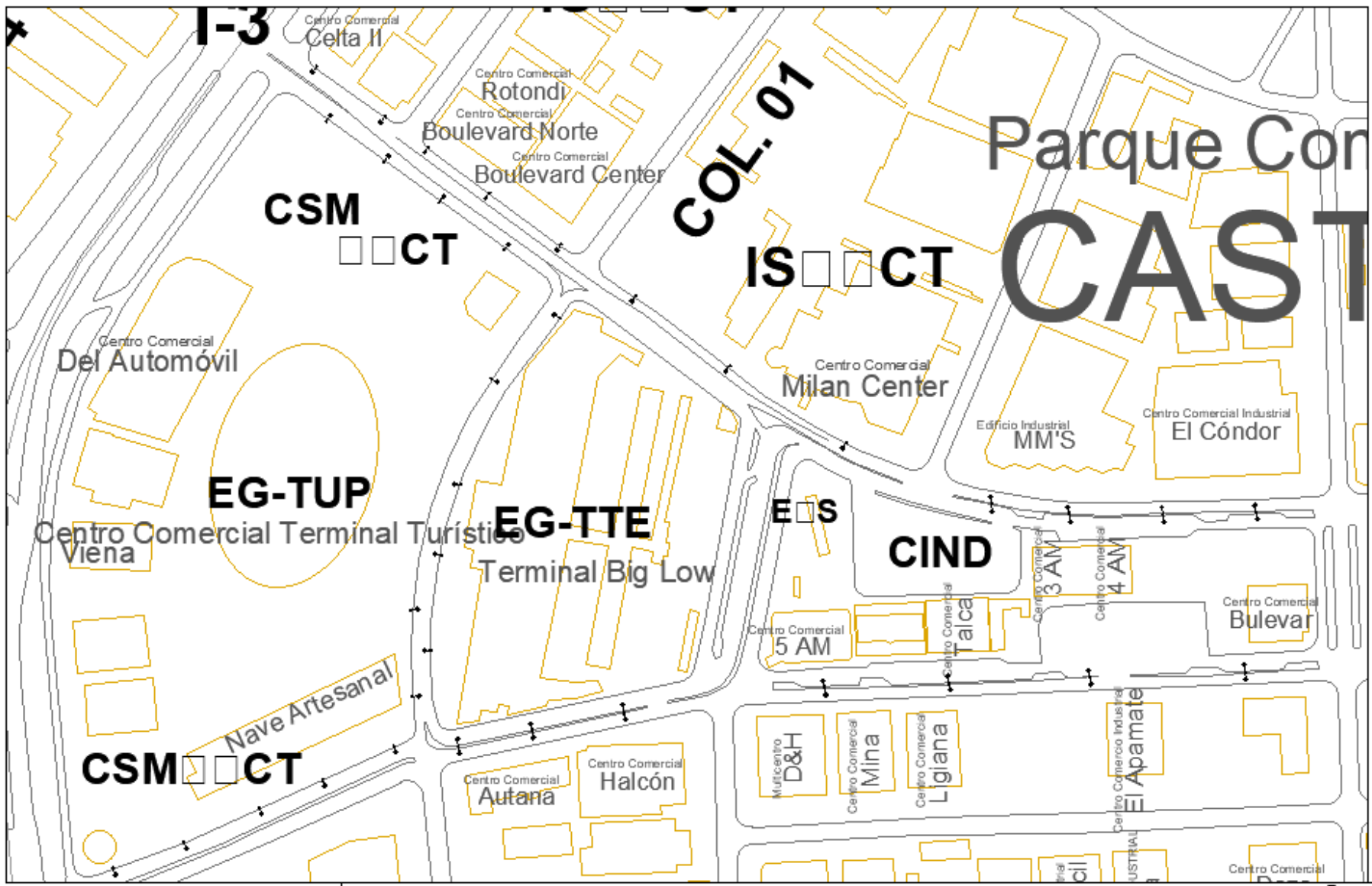
		Leyenda: poste de luz doble poste de luz TUBO	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO Título: Boulevard propuesto	Elaborado: Miguel Iaffaioli, Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	Plan: 3.2
				Diseñado: José Antonio Pérez		



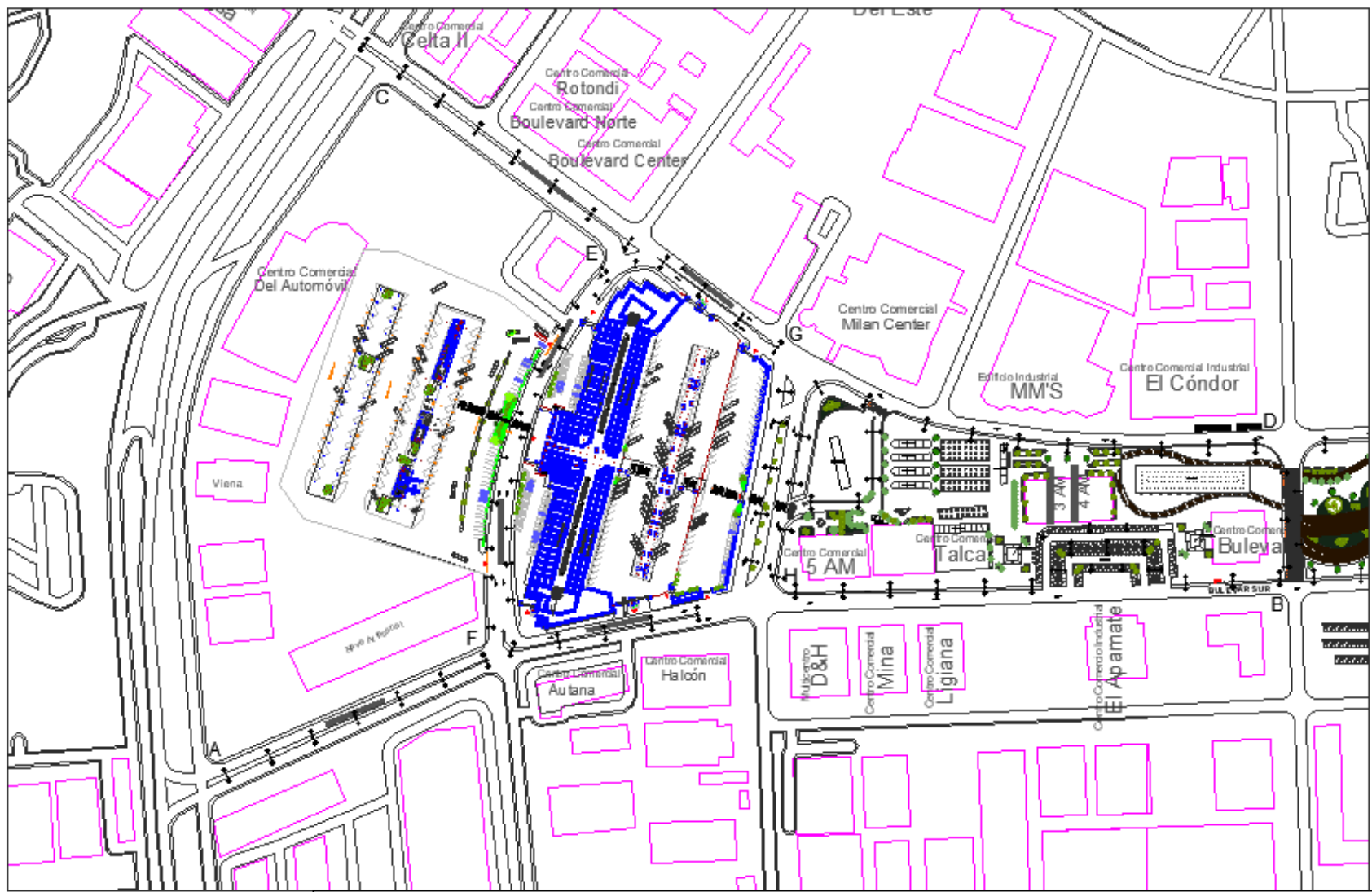
	Leyenda: poste de luz doble poste de luz 100% Inq. Manuel Figueira	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO		Integrantes: Miguel Izaola. Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARASOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	Plan: 3.3
		Vial: Boulevard propuesto	Investigador: José Antonio Pérez	Fecha: 		



	<p>Legenda: señal de reglamentación señal de prevención señal de información</p>	<p>PLAN DE REHABILITACIONAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO TITULO: Señalización propuesta</p>	<p>Integrados: Miguel Tafaioli. Edyra Lugo.</p>	<p>Lugar: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO</p>	<p>Foja: 4</p>
--	--	--	--	--	-----------------------

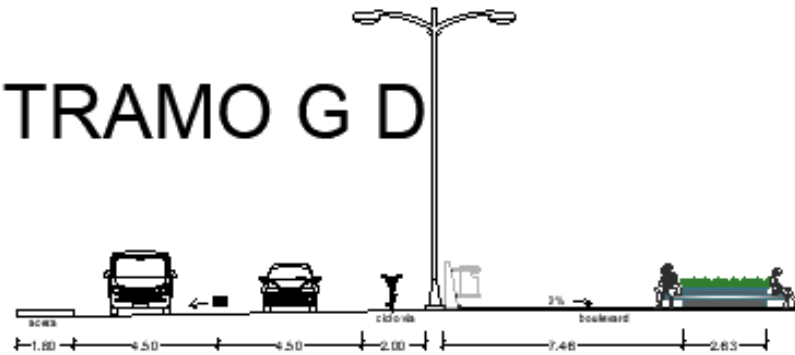


	Leyenda: poste de luz doble poste de luz <small>TUFR 2005/00</small> Ing. Manuel Figueira	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO <small>Título:</small> Iluminación existente	<small>Integrantes:</small> Miguel Jafaili, Edyra Lugo. <small>Investigador:</small> Jose Antonio Pérez	<small>Ubicación:</small> BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	<small>Plan:</small> 5
	<small>Fecha:</small> septiembre, 2009	<small>Escala:</small> 1:1			

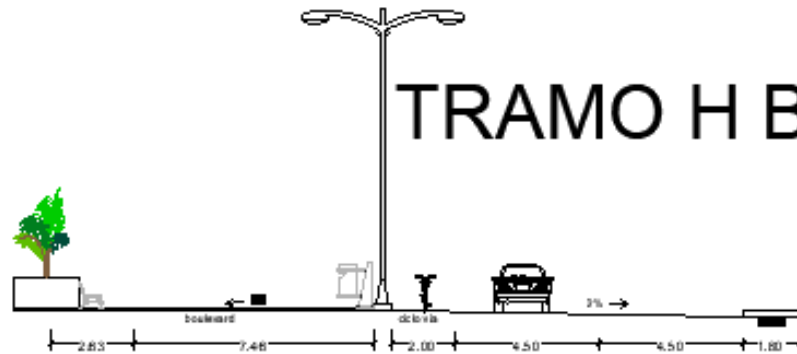


		<p>Leyenda: poste de luz doble poste de luz INVI Ing. Manuel Fiquiera</p>	<p>PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO TÍTULO: Iluminación propuesta</p>	<p>Elaborado por: Miguel Jafiolí, Edyra Lugo. Revisado por: José Antonio Páez</p>	<p>Lugar: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE, VENEZUELA - CAJAS OBO MUNICIPIO SAN DIEGO</p>	<p>Plan: 6 Fecha: Diseño:</p>
--	--	--	---	---	--	---

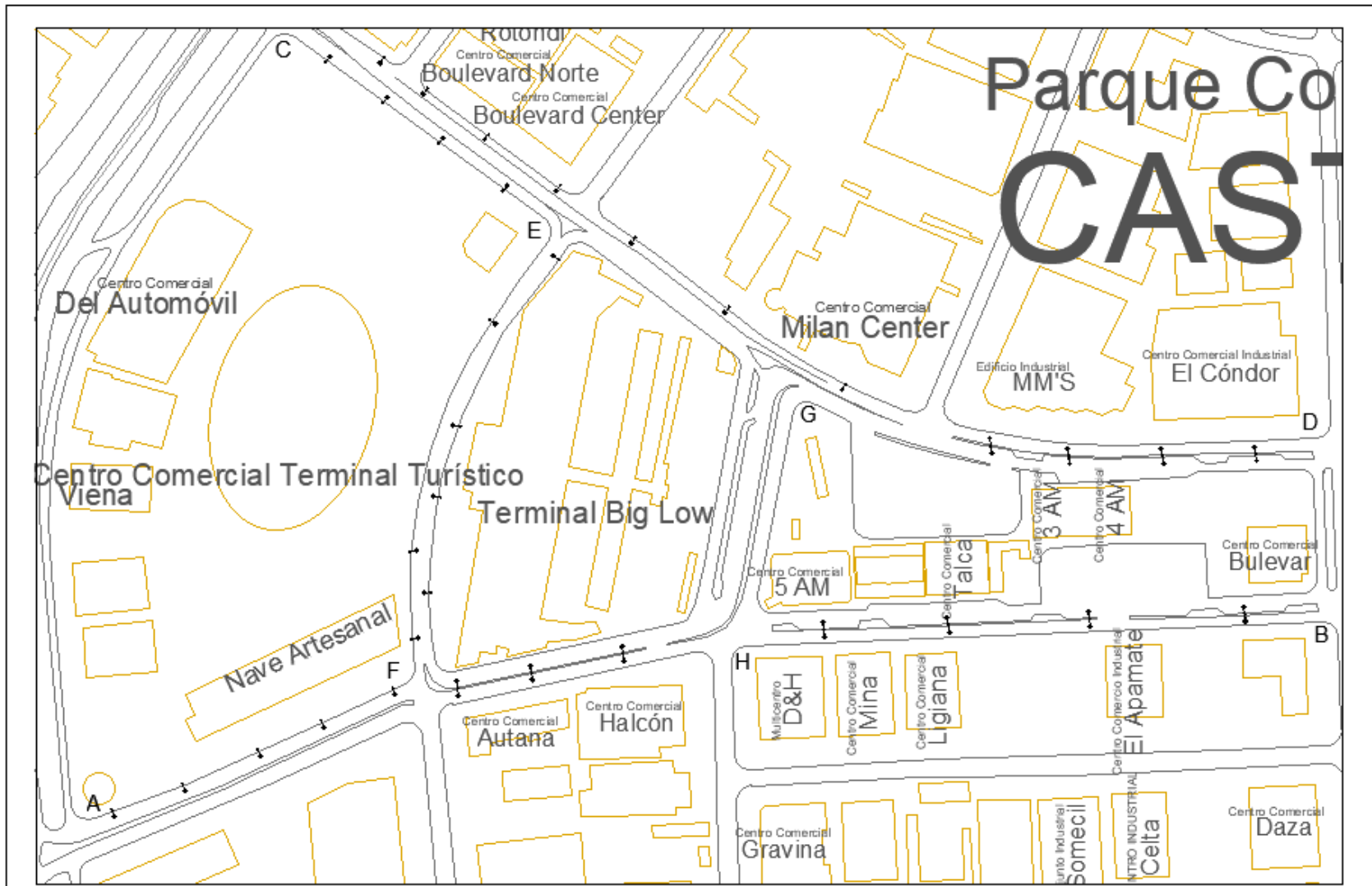
TRAMO G D



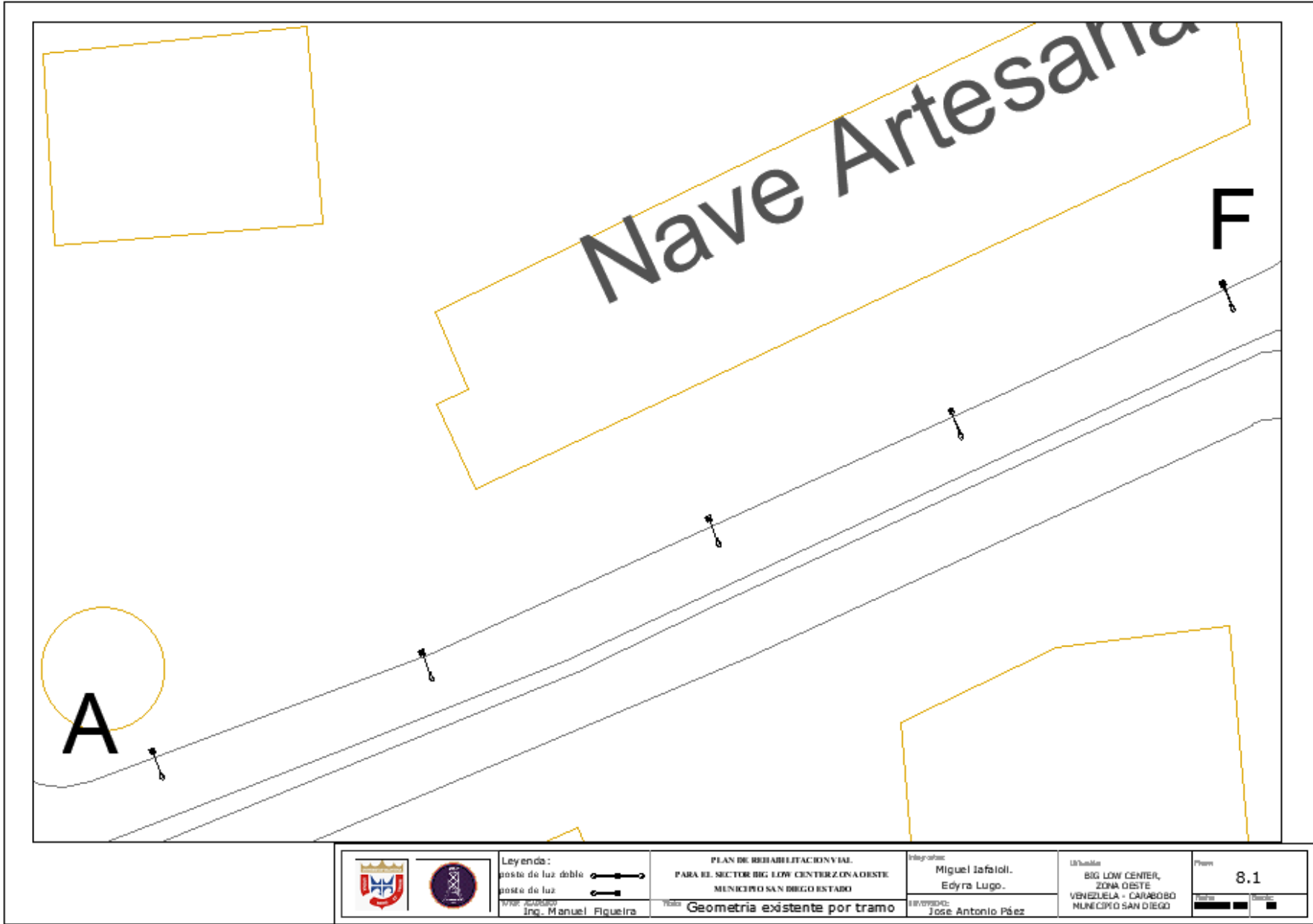
TRAMO H B

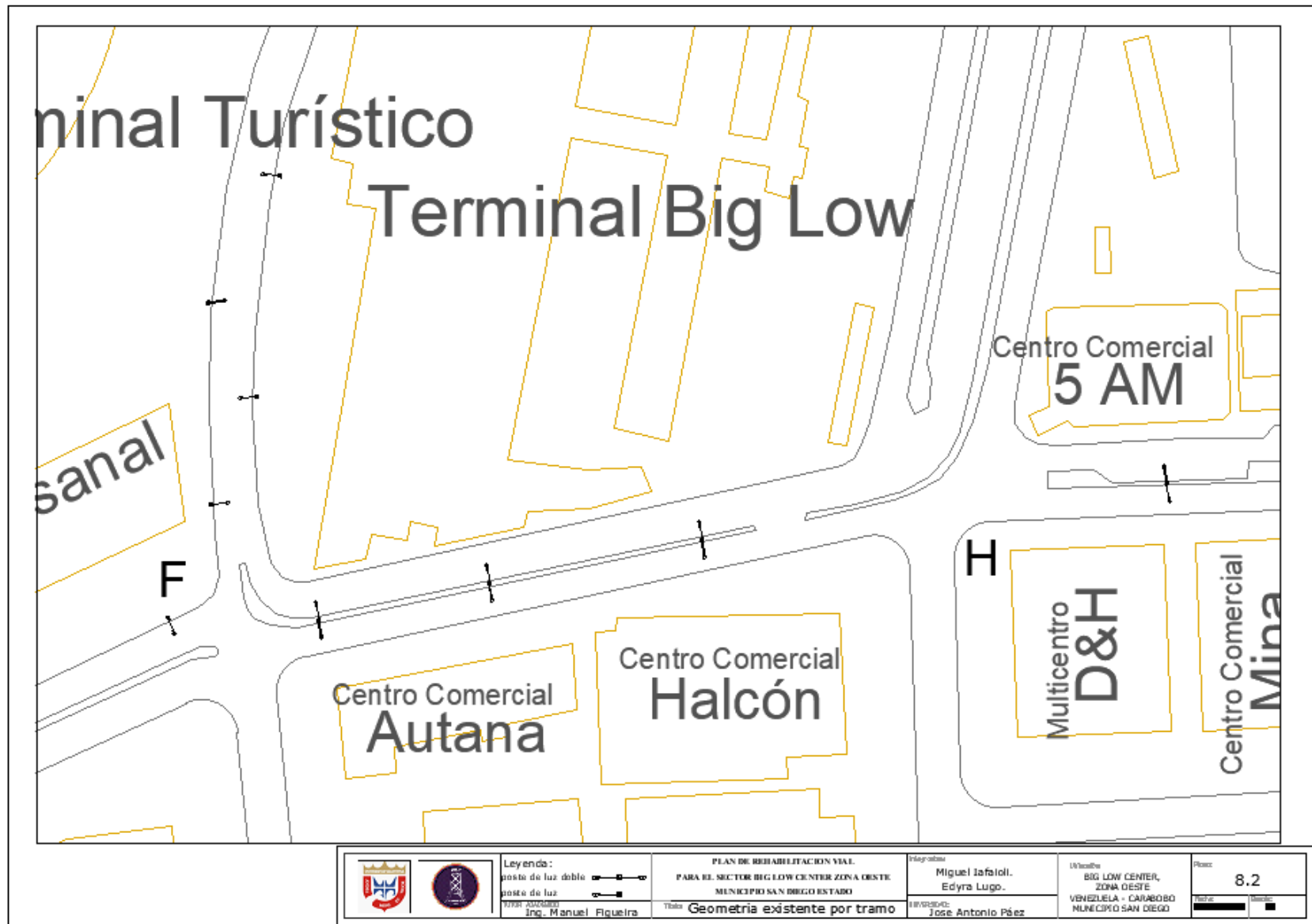


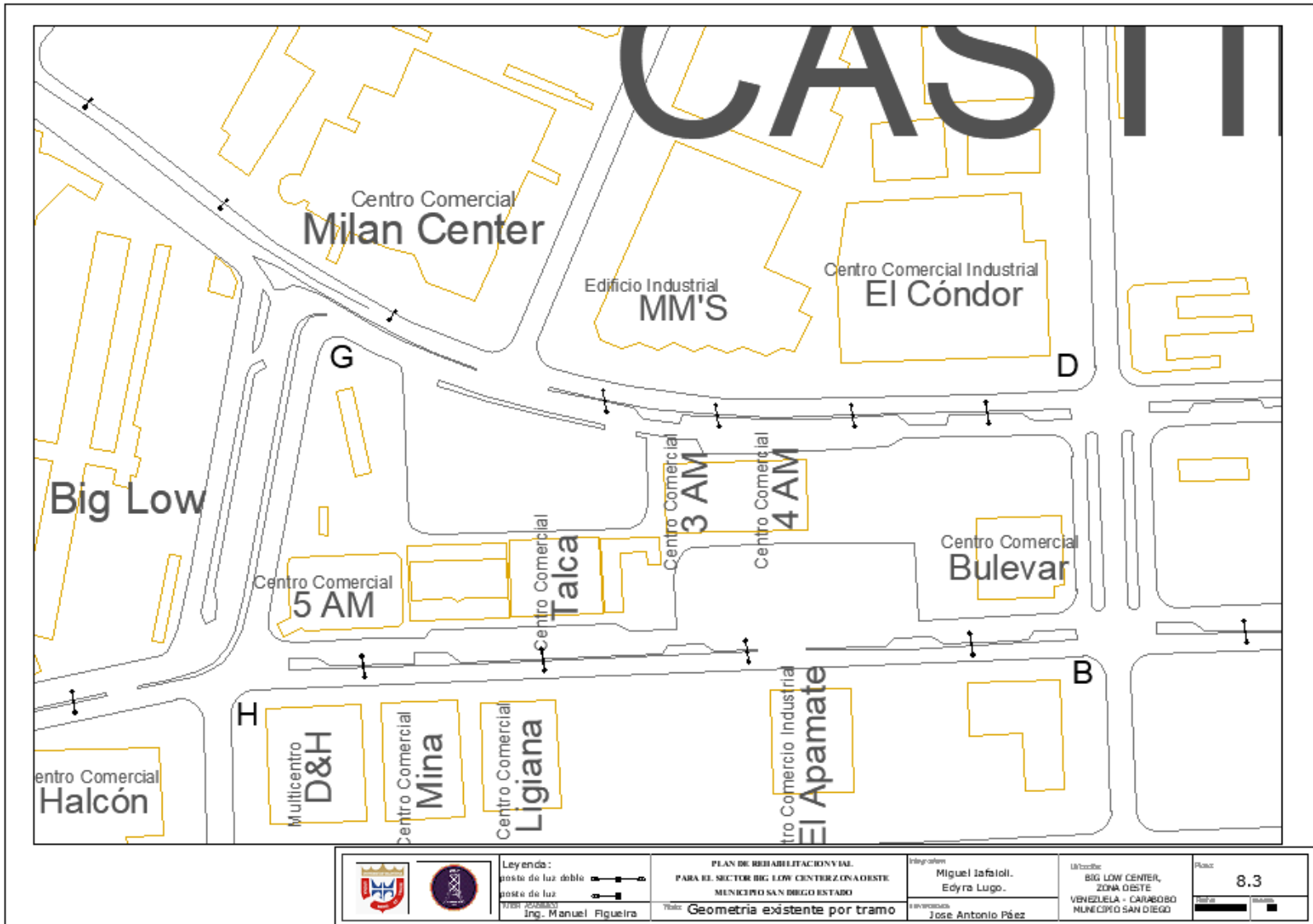
		Leyenda: poste de luz doble	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO	Integrado: Miguel Tafallo, Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - GUARABO MUNICIPIO SAN DIEGO	Plan: 7
		TITULO ASIGNADO: Ing. Manuel Figuera		TITULO: Sección transversal propuesta		INGENIERO: Jose Antonio Pérez



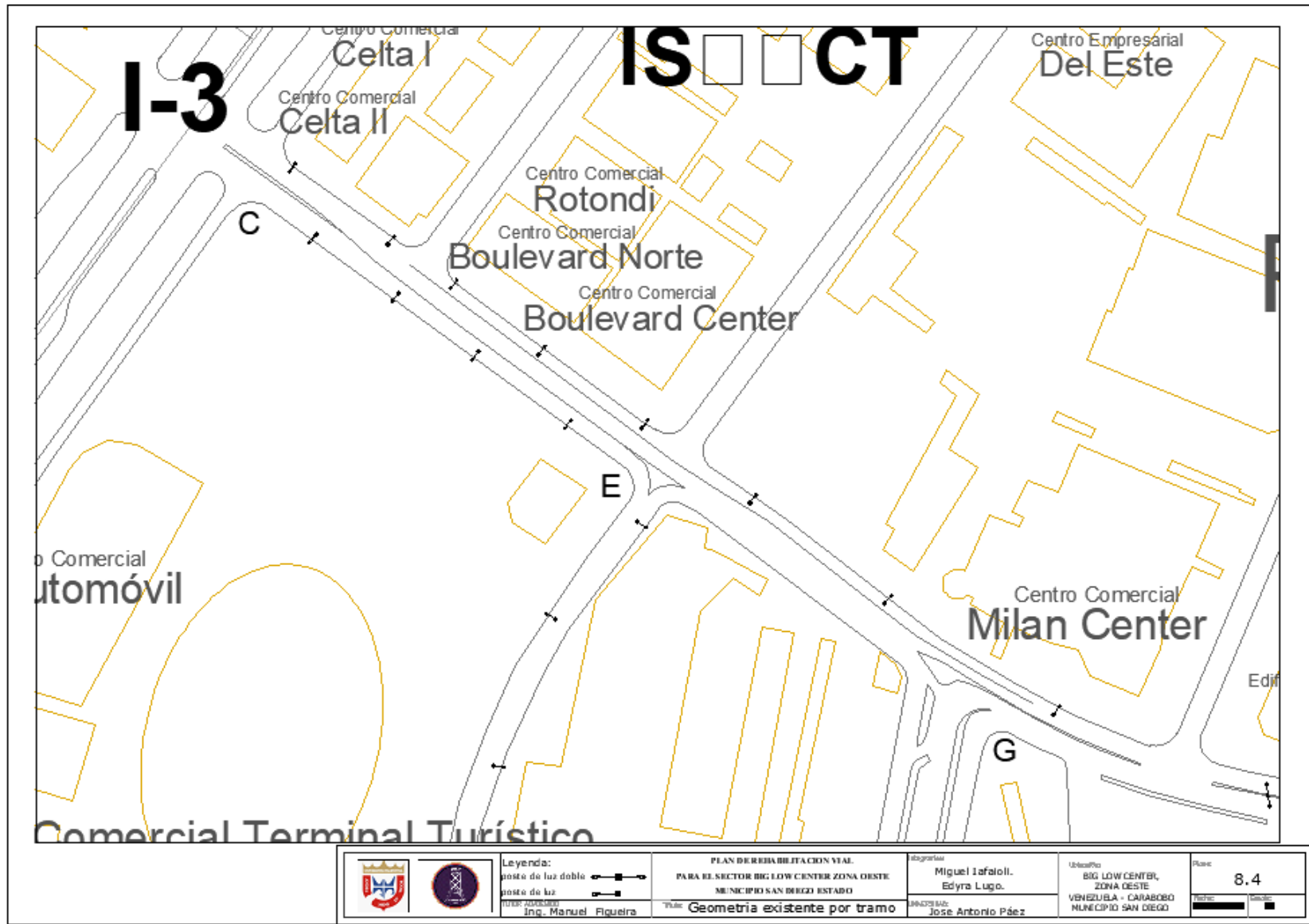
		Leyenda: poste de luz doble poste de luz <small>PROYECTO</small> Ing. Manuel Figueroa	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO	Integrados: Miguel Jafelci, Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CAJABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	Escala: 1:8000
		Título: Geometría existente	Elaboración: Jose Antonio Pérez	Hoja: 8		

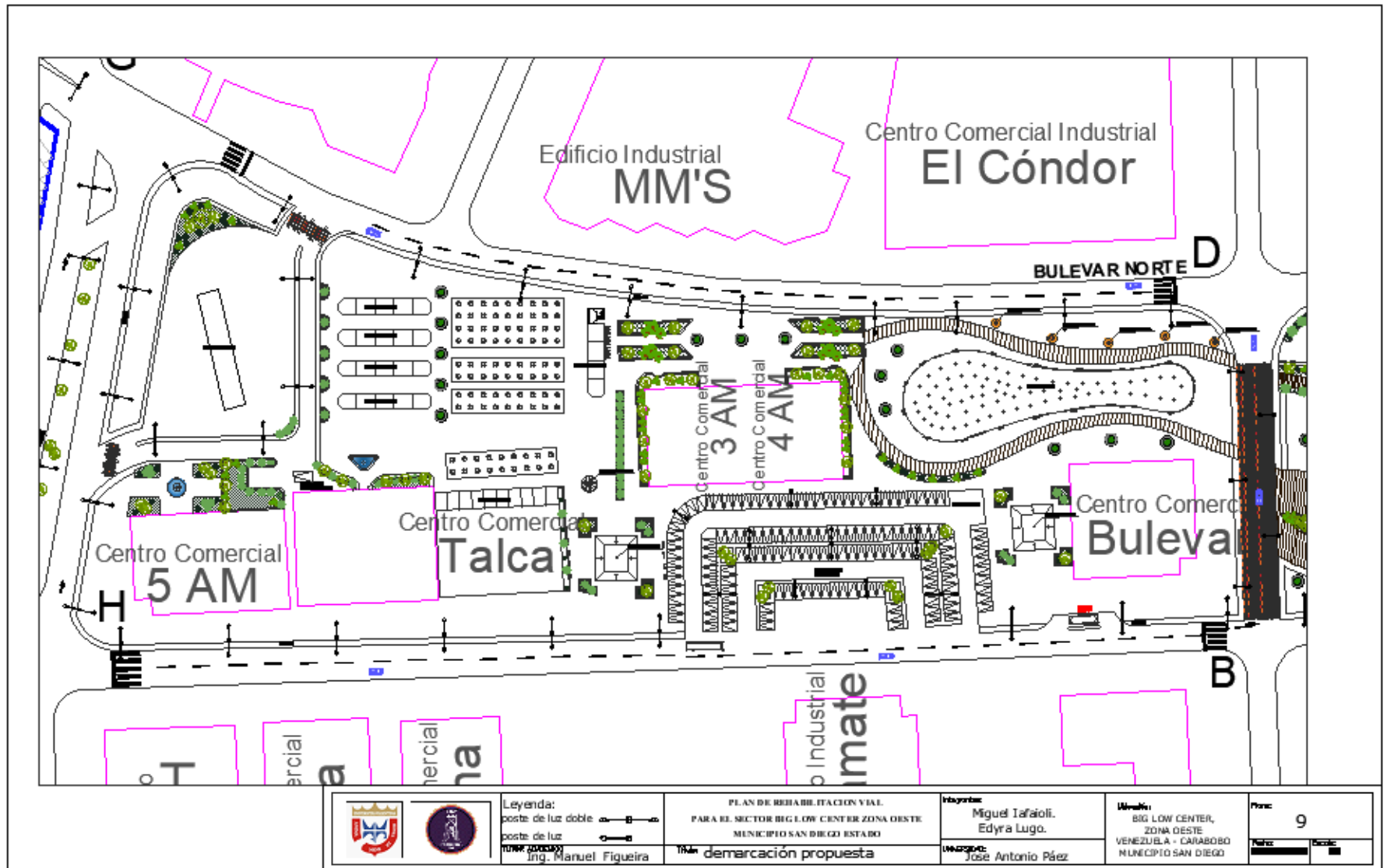


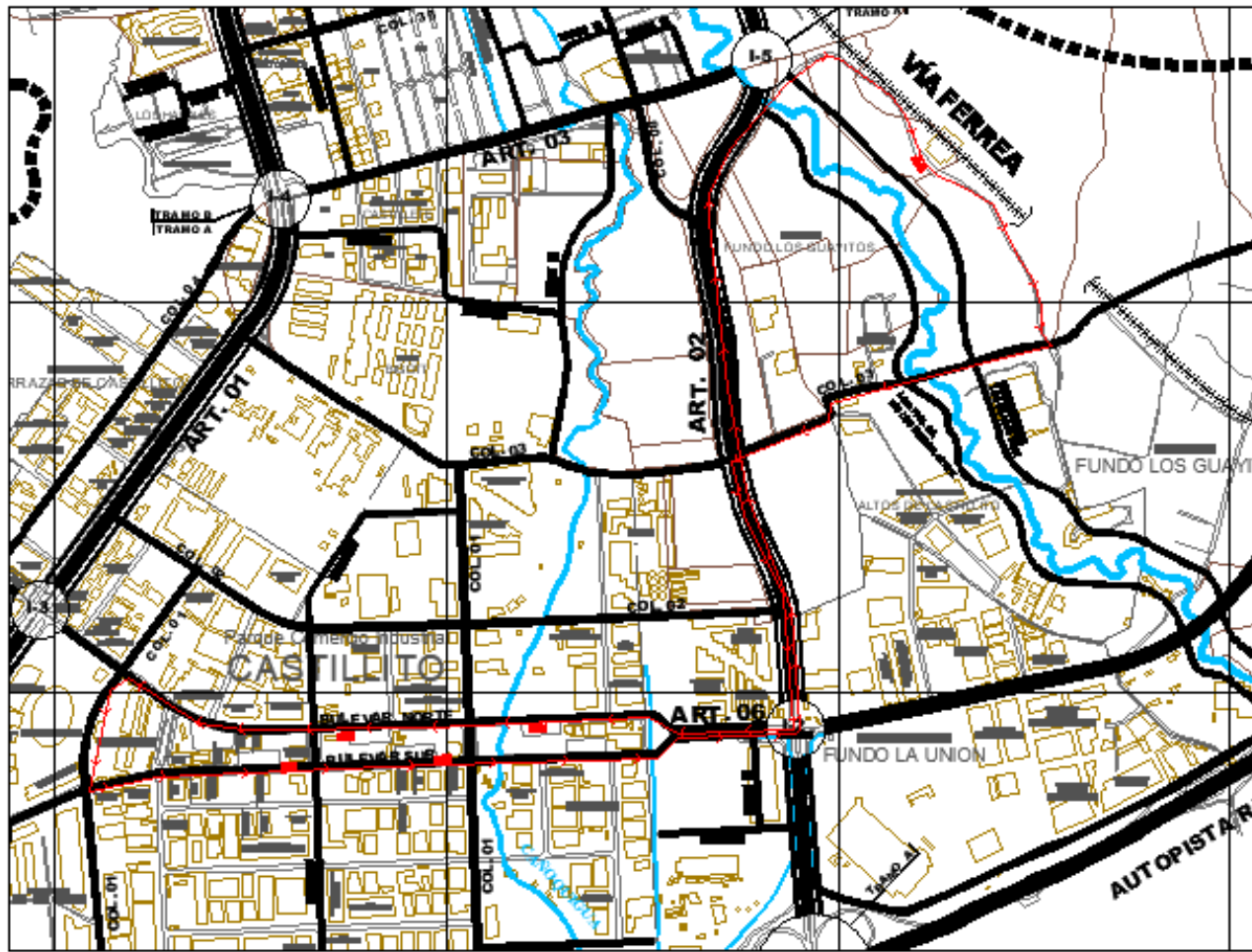




 	Leyenda:  poste de luz doble  poste de luz <small>1:1000</small> Ing. Manuel Figueira	PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO		Integraron: Miguel Jafiolli, Edyra Lugo.	Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO	Escala: 8.3
		Autor: Geometria existente por tramo	Supervisores: Jose Antonio Pérez			







		<p>Leyenda: poste de luz doble  poste de luz  ruta de metrobus propuesta </p> <p>Ing. Manuel Figueira</p>	<p>PLAN DE REHABILITACION VIAL PARA EL SECTOR BIGLOW CENTER ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO</p> <p>Título: ruta de metrobus propuesta</p>	<p>Integrantes: Miguel Tafaioli. Edyra Lugo.</p> <p>Impartido por: Jose Antonio Pérez</p>	<p>Ubicación: BIG LOW CENTER, ZONA OESTE VENEZUELA - CARABOBO MUNICIPIO SAN DIEGO</p>	<p>Folio: 10</p> <p>Fecha: septiembre, 2022</p> <p>Escala: </p>
---	---	--	--	--	--	--

Apéndice F: MEMORIA DESCRIPTIVA.

-Propuesta de boulevard para el sector Big Low Center.

Ubicación: Venezuela, Estado Carabobo, Municipio San Diego.

Localización: Big Low Center.

Descripción general del proyecto.

Dentro del marco de ideas para el impulso, y revitalización del sector; Big Low Center en el proyecto: Plan de rehabilitación vial del sector Big Low Center zona Oeste Municipio San Diego Estado Carabobo, se inicia planteando el terreno ubicado en la calle 102 con Avenida norte sur 70, que se inter conecta hasta la Avenida Ernesto Branger, el abarca un área de 100 mil metros cuadrados aproximadamente.

Emplazamiento

Ofreciendo un vistazo al conjunto, el área a desarrollar está compuesta por 100.000 metros cuadrados de intervención urbana, haciendo énfasis en el eje del boulevard del sector Big Low Center, donde brindara un nuevo ordenamiento especial para el desarrollo cultural, turístico y ecológico, el cual incluye actividades dinámicas, puntos de interés, polos de atracción, y enriquecimiento del imaginario urbano.

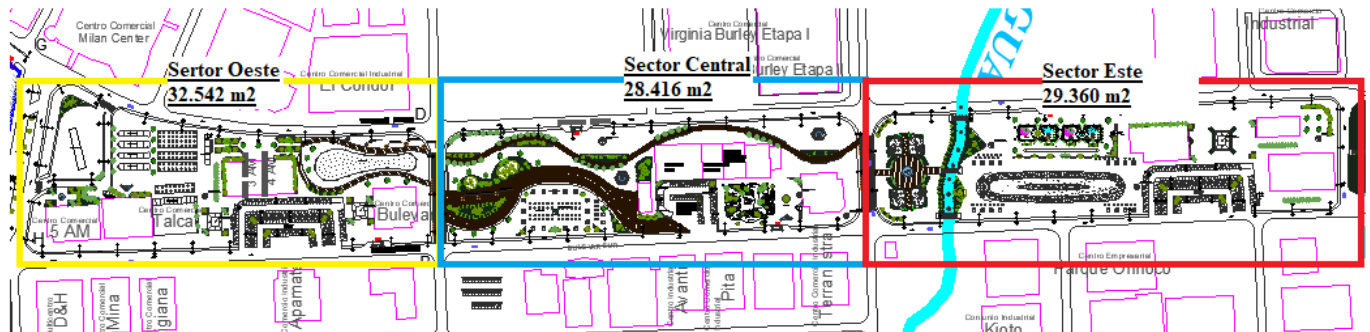
En este sentido, se propone la subdivisión del ámbito de acción en tres sectores denominados:

Sector Oeste: Concentra 35.542 metros cuadrados de área a desarrollar y se ubica detrás del terminal de pasajeros Big Low Center hasta llegar a la Avenida norte sur 68.

Sector Central: Aglutina 28.416 metros cuadrados de área a desarrollar y se extiende a lo largo del eje del boulevard, desde la Avenida norte sur 68 hasta la Avenida norte sur 67.

Sector Este: Agrupa 29.360 metros cuadrados de área a desarrollar y se extiende de igual manera a lo largo del eje del boulevard hasta el final de la avenida Ernesto Branger.

A fin de obtener los parámetros para el área de desarrollo de la presente propuesta, a continuación se muestra la poligonal dividida y la cantidad de metros cuadrados.



Lineamientos de diseño.

1. Recuperación del sector Big Low center.
2. Mejoramiento del sistema vial y servicios básicos.
3. Recuperación y limpieza del Caño Quigua.
4. Consolidación y ordenamiento del frente comercial del Boulevard.
5. Propuesta sostenible para el sector en común.

Programa de Infraestructura física.

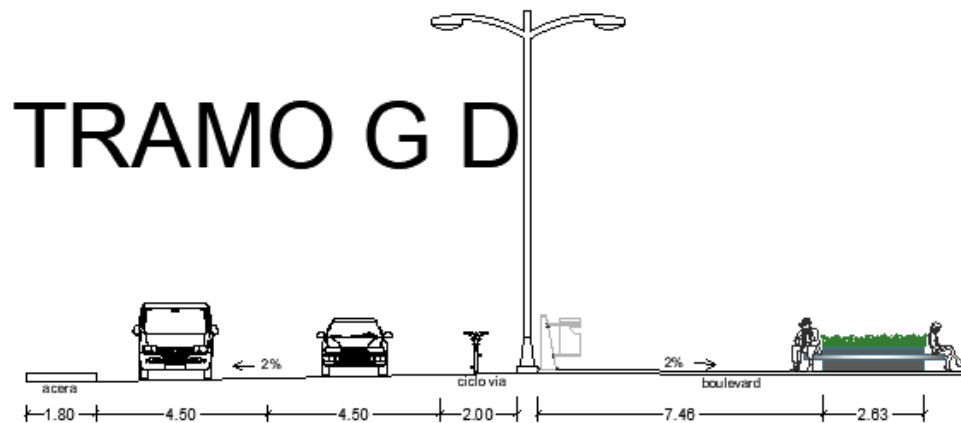
Se da paso a la configuración de espacios urbanos de calidad bien definidos que se presentan a lo largo del boulevard y que darán a este mismo un nuevo ordenamiento que se incorporara al imaginario urbano, para lograr potenciar el carácter turístico de la zona, estos espacios están definidos por:

1. Gran feria de la comida.
2. Plaza de armas.
3. Fuente piso.
4. Áreas de estacionamiento para vehículos.
5. Ciclo vías.
6. Renta de bicicletas.

7. Áreas de esparcimiento.
8. Paradas de bus ecológicas e inteligentes.
9. Renta de go-kards.
10. Módulos sanitarios.
11. Estación de policías, Sub-estación de bomberos, Oficinas administrativas.
12. Paisajismo.
13. Esculturas de arte.

Acceso.

El acceso se realizara desde la Avenida boulevard norte o sur, ya que es una vía colectora el cual permite el tránsito de peatones, bicicletas, vehículos, buses y camiones de manera eficiente para evitar estancamiento en el tráfico, el cual tendrá la siguiente distribución.



Estacionamiento

Se prevén dos estacionamientos públicos cada uno con una capacidad de 145 vehículos, a nivel del boulevard estarán ubicados uno en sector oeste y otro en sector este, el cual estarán interconectados por un sistema de veredas peatonales o plazas conectoras.

Características generales.

- Paseos peatonales
- Circuito de ciclo vía.
- Plazas urbanas de uso público.
- Módulos de gastronomía.
- Módulos de información.
- Paisajismo y jardines.
- Módulos de seguridad.
- Iluminación ambiental arquitectónica.
- Torres de iluminación.
- Módulos de servicio sanitario.

Equipamiento urbano y especificaciones de acabados.

1. **Revestimientos:** Los modelos de pavimentos a utilizar en el boulevard, variaran de acuerdo al sector por lo que varían en color, forma, textura y materiales.
 - **Pavimento de adoquín:** Este revestimiento en algunas zonas del boulevard como en las aceras y cominerías, le darán un acabado en color y agradable que compagine von el resto de detalles tanto fijos como móviles que acompañen al diseño.
 - **Pavimento cerámico:** Este se implementara en los módulos sanitarios y para la fuente caminante funcional para las personas que circulen por el lugar.
 - **Decks de madera:** Sera realizado en madera de pino, compuesta por duelas de 22 milímetros de espesor fijadas con durmientes, logrando una plataforma firme para el apoyo del peatón y así garantizar una plataforma segura para su uso.

2. **Iluminación:** La iluminación es un factor determinante en la apariencia de cualquier espacio. Para nuestro proyecto se decidió dividir la iluminación:
 - **Iluminación macro:** Para la iluminación macro del proyecto se propone instalar torres de iluminación de 20 metros de altura con reflectores deportivos IP-65 capaces de alumbrar un radio de 50 metros según especificaciones del proveedor, alumbrando todo el sector de estudio.
 - **Iluminación micro:** Esta se basa en la iluminación de postes dobles que suministrarán luz a la vialidad y a su vez al boulevard.
 - **Iluminación ambiental inteligente:** Este sistema de alumbrado público para el boulevard contará de farolas de luces que se encienden automáticamente con un sensor de movimiento al momento de que los peatones circulen por ciertas comineras, también las fuentes, plazas, zonas de esparcimiento, y el hotel Alcalá contará con luz ambiental de color para embellecer el lugar.
3. **Racks para bicicletas:** El boulevard al contar con ciclo vías, la disposición de un estacionamiento para bicicletas son necesarios, ya que los usuarios necesitan donde parquear las bicicletas, y de esta manera pueden estacionar de manera segura.
4. **Papeleras:** Son papeleras que cuentan con capacidad de bolsas para 80 litros, para la ubicación de desechos.,
5. **Puente Interactivo:** Los puentes que se ubicaran sobre el caño Quigua, dispondrá de luces que encenderán luces led según el movimiento de las personas que circulen a través del mismo, generando una atracción de paso para los peatones.

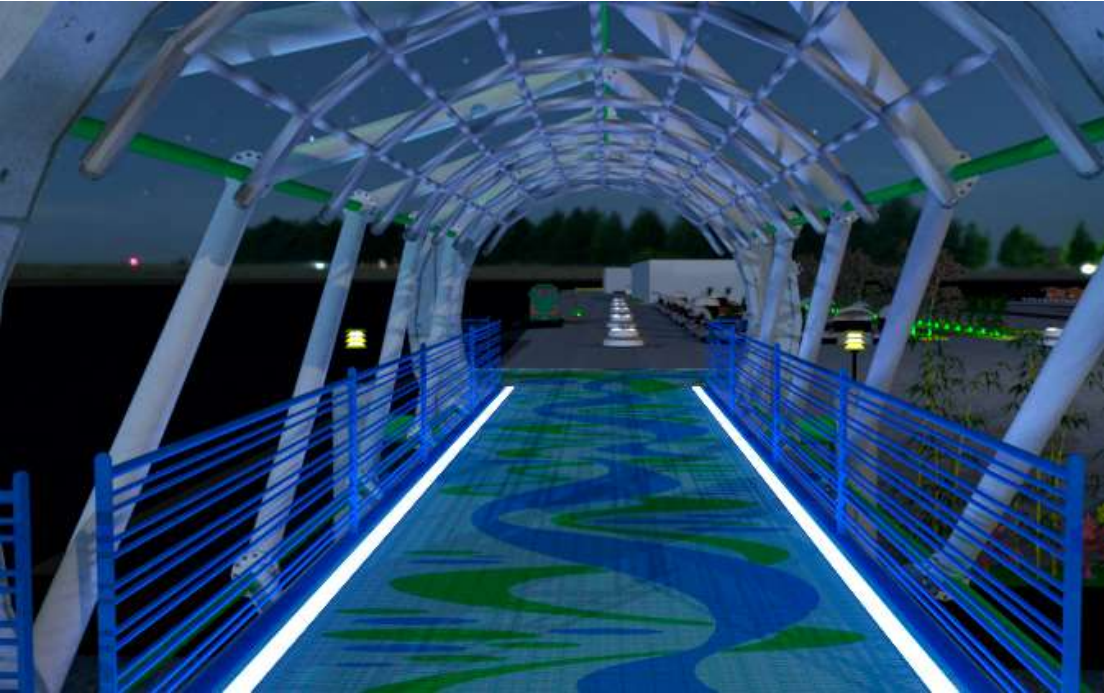
6. **Paisajismo:** En cuanto a vegetación se tendrá una variedad de arbustos, plantas, y árboles en los cuales se enfocara el paisajismo del sector, entre los más comunes tenemos, bambucillo, pino enano, Palma falsa enana y gigante.
7. **Control de flujo peatonal:** Este sistema se implementara para la prevención de accidentes de tránsito, el cual se activara mediante sensores al momento que el bus este cerca de una parada, bloqueando el paso de peatones hasta que el bus parta hacia otro destino.

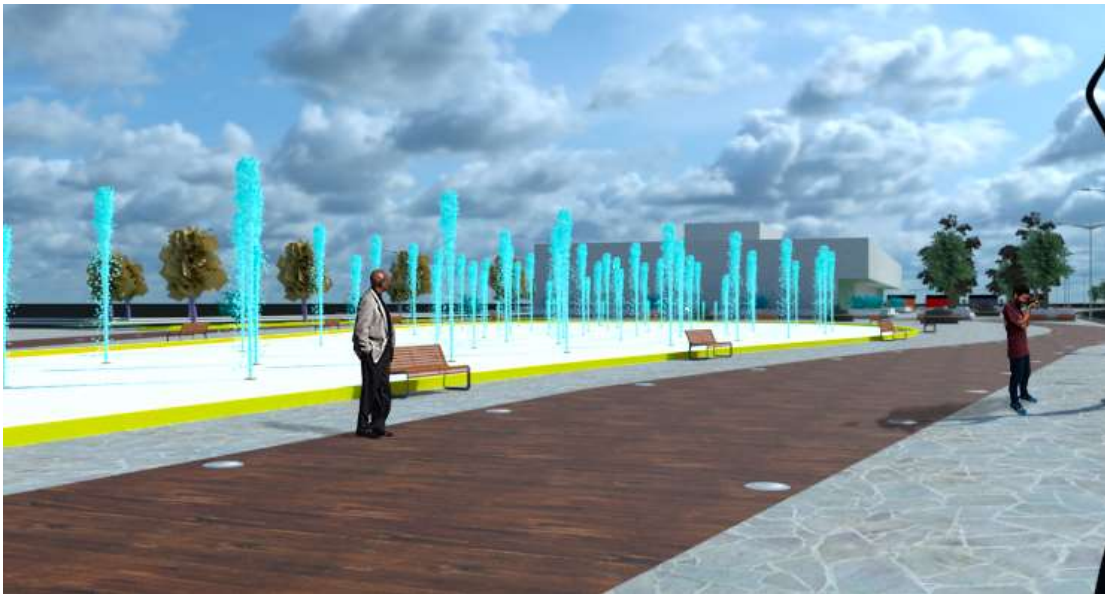
Materiales

Para los materiales a utilizar para el acabado del boulevard se generalizaran justo todo el sector de estudio, omitiendo, agregados como lo son (arena, piedra, tierra negra, entre otros), tomando solo en cuenta los materiales constructivos entre los cuales se tienen:

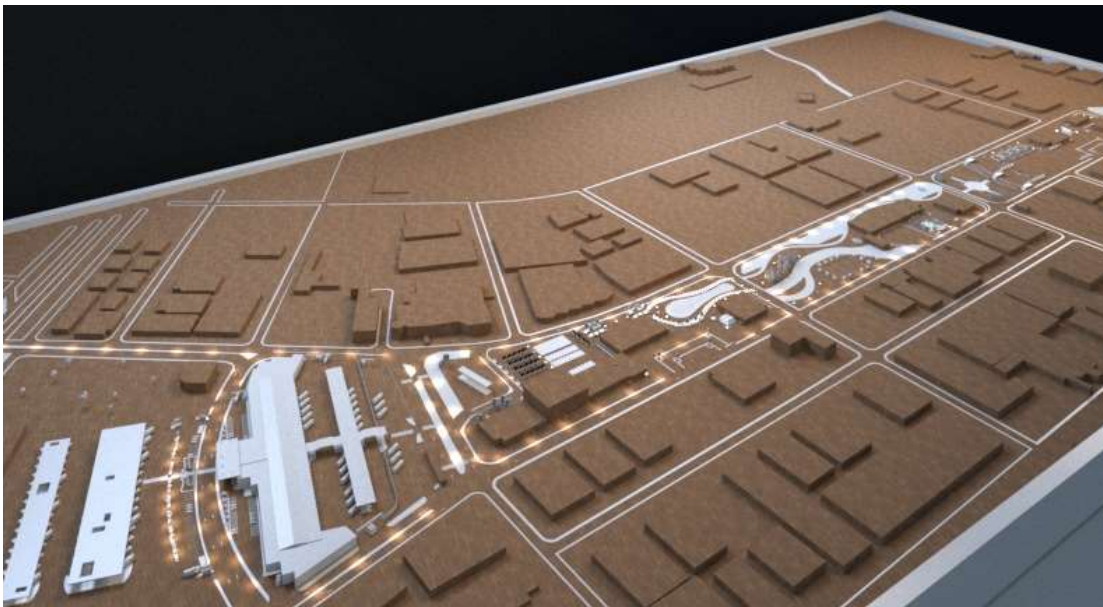
- Madera.
- Cerámica.
- Cemento.
- Adoquín.
- Cableado eléctrico.
- Tubería para instalaciones eléctricas.
- Tubería para instalaciones de aguas negras, y aguas blancas.
- Torre de luz de 20 metros.
- Estructura prefabricada del puente.


Renderización del boulevard.











**República Bolivariana de Venezuela
Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería civil**

**PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL
PARA EL SECTOR BIG LOW CENTER
ZONA OESTE MUNICIPIO SAN DIEGO
ESTADO CARABOBO**

**Tutor:
Ing. Manuel Figueira.**

**Autores:
Miguel Lafaioli.
Edyra Lugo.**

INTRODUCCION

La importancia del mantenimiento de la infraestructura de las carreteras y el transporte, ha tomado un valor significativo en la actualidad, debido a que, tanto los caminos como las carreteras sufren deterioros permanentes, el cual sucede por distintos agentes externos como lo es la naturaleza o transporte de carga, incidiendo sobre la obra en mayor o menor medida y si no se mantienen correctamente, dicho deterioro alcanzara niveles que pueden requerir su reconstrucción en periodos relativamente cortos con relación a la vida útil prevista según la inversión original.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, podemos decir, que la disponibilidad de vías adecuadas para el transporte es esencial, para garantizar la calidad de vida de los habitantes y promover el desarrollo local. Debemos evidenciar que los países locales han hecho y están haciendo grandes esfuerzos para mejorar su vialidad principal. Por lo tanto, podemos decir que en dichos países para mantener en el sector vial su conservación se exige instituciones, organizaciones, financiamiento y herramientas con las técnicas adecuadas para llevar a cabo de forma eficaz la expansión y mejora de la infraestructura.

A lo largo de los años, se ha observado que en muchos casos los organismos y entidades públicas del sector transporte que son relacionados con algún tipo de planificación o ejecución de mantenimiento de su infraestructura deben fortalecerse institucionalmente, para así de esta manera lograr promover la utilización de los recursos que se destinan al financiamiento, proporcionando mayor sostenibilidad del sector vial. Cabe destacar, que la finalidad de este trabajo es un plan de rehabilitación Big Low Center zona Oeste, ubicado en el municipio San Diego, estado Carabobo, garantizando un mejor funcionamiento y restauración para dicho sector.

ÍNDICE

CONTENIDO: Plan de Mantenimiento Correctivo y Preventivo	Pg.
1. Pavimento	5
1.1. Procedimiento.....	9
1.2. Personal.....	11
1.3. Equipo que se va a utilizar	11
1.4. Materiales.....	16
2. Iluminación	16
2.1. Procedimiento.....	16
2.2. Equipo que se va a utilizar	19
2.3. Personal.....	20
2.4. Materiales.....	20
3. Drenajes	20
3.1. Procedimiento.....	21
3.2. Equipo que se va a utilizar	22
3.3. Personal.....	23
3.4. Materiales.....	23
4. Señalización	23
4.1. Procedimiento.....	24
4.2. Equipo que se va a utilizar	24
4.3. Personal.....	28
4.4. Materiales.....	28
5. Demarcación	28
5.1. Procedimiento.....	28
5.2. Equipo que se va a utilizar	30
5.3. Personal.....	30
6. Paisajismo	30

6.1. Tipos de paisajismo.....	30
6.1.2. Paisajismo urbano.....	30
6.1.3. Paisajismo moderno.....	30
6.1.4. Paisajismo sustentable.....	31
6.2. Procedimiento.....	32
6.3. Equipo que se va a utilizar	32
6.4. Personal.....	32
6.5. Materiales.....	32
7. Semaforización	32
7.1. Procedimiento.....	32
7.2. Equipo que se va a utilizar	33
7.3. Personal.....	33
7.4. Materiales.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Fresadora para grietas y juntas.....	11
2. Fresadora en frío.....	12
3. Asfaltadora.....	12
4. Vehículo con sistema de colocación y recogida de conos.....	13
5. Equipo de Bacheo.....	13
6. Escarificadoras.....	14
7. Cortadoras.	14
8. Máquina de sellado y junta de fisura.	15
9. Camión para mantenimiento vial multifuncional.	15
10. Modelo de tablero electrónico.	17
11. Grúa Telescópica.	19
12. Camión con cesta.	19
13. Camión de volteo.....	22
14. Retroexcavadora.....	22
15. Equipos Menores.....	23
16. Máquina de demarcación Vial.....	29
17. SemafORIZACIÓN.....	33

ÍNDICE DE CUADROS

1. Tipos de fallas.....	6
2. Señales de reglamentación.....	25
3. Señales de prevención.....	26
4. Señales de información.....	27

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO.

Las vías de comunicación tienen gran relevancia en el progreso de la sociedad, ya que, desde el inicio de la humanidad estas han sido un pilar fundamental para la comunicación y desarrollo de la misma, por lo que a través de ellas se realizan diferentes actividades que van en pro del crecimiento de los diferentes de las comunidades. Cabe destacar, que con el paso del tiempo las carreteras han sufridos grandes deterioros que de alguna u otra forma no han sido atendidos por las entidades competentes, trayendo como consecuencias el acortamiento de su vida útil.

Es por esto que, La técnica de mantenimiento posee dos categorías generales: actividades correctivas y actividades preventivas. Las correctivas se emplean para reparar una falla dada y hacen que mejore la calidad del pavimento, por el contrario, las actividades preventivas son actividades que retardan o previenen la aparición de una falla con el fin de mantener una buena carpeta asfáltica.

1. Pavimento.

El objetivo del mantenimiento de pavimentos es preservar, reparar o restaurar una calzada y mantenerla en condiciones de uso seguro, favorable y económico. Luego de ser rehabilitado el sector es necesario que en cierto periodo se realice un mantenimiento para que las vías se mantengan siempre en perfecto estado. Tomamos otro punto importante que es la seguridad que transmite el pavimento a los usuarios que circulan en ella, ya que, si observamos un pavimento en un buen estado, con fallas de poca relevancia, muestra tranquilidad a la hora de transitar. Se hace necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo, ya que, se podrá anticipar el deterioro de las características estructurales de la carretera y preservar los fines de la construcción y así evitar que las fallas lleguen. En el sector en estudio se lograron visualizar las siguientes fallas y así su alternativa de reparación:

Tabla 1. Tipos de fallas.

Falla	Nivel	Descripción	Alternativas de reparación
Piel de cocodrilo	Bajo	Grietas final capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas	No se hace, sello superficial.
	Medio	Es un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas	Parcheo Parcial en toda la profundidad o reconstrucción
	Alto	Este ya ha evolucionado de tal forma que las piezas o pedazos están bien definidos y descascarados los bordes, incluso pueden moverse bajo el transito	Parcheo parcial o reconstrucción
Exudación	Bajo	La mancha a ocurrido en un grado muy ligero, la cual se puede observar en pocos días del año	No se hace nada
	Medio	La mancha a ocurrido hasta volverse más pegajosa	Se aplica arena, agregados y compactados
	Alto	En este punto ya se ha extendido, hasta el momento que se pega en los zapatos y neumáticos	Se aplica arena, agregados y compactado, en caso tal se precalienta incluyendo un lavado fresado
Grietas longitudinales	Bajo	Tiene condiciones, como grietas sin relleno de ancho menor, así como grietas rellenas de cualquier ancho	Sellado de grietas
	Medio	Tiene consideraciones, como grietas tanto rellenas como no de cualquier ancho y rodeada de grietas aleatorias pequeñas	Sellado de grietas con reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta
	Alto	Grietas rodeada de la misma pero aleatorias pequeñas con severidad media o	

		alta, y también se presenta con grietas de ancho en el cual en su alrededor está severamente fracturado	Sellado de grietas con reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta
Elevación y hundimiento	Bajo	No tiene consecuencia importante en la calidad del rodaje	No se hace nada
	Medio	Produce un efecto medio en la calidad del rodaje	Reciclado en frío
	Alto	Produce un efecto negativo muy marcado en la calidad del rodaje	Reciclado fresado en frío. Parcheo profundo o parcial
Corrugaciones	Bajo	No tiene un efecto medio en la calidad del rodaje	No se hace nada
	Medio	Produce un efecto medio en la calidad del rodaje	Reconstrucción
	Alto	Produce un efecto negativo muy marcado	Reconstrucción
Grietas de borde	Bajo	Sin disgregación	Solo sellado de grietas
	Medio	Rotura en los bordes con algo de disgregación	Parcheo, parcial o profundo. En conjunto de sellado de grietas.
	Alto	Considerable rotura de borde y altas disgregación	Parcheo, parcial o profundo. En conjunto de sellado de grietas.
Depresiones	Bajo	Profundidad de 13 a 25 mm	No se hace nada
	Medio	Profundidad de 25 a 51 mm	Parcheo superficial, parcial o profundo
	Alto	Profundidad a más de 51 mm	Parcheo superficial, parcial o profundo
Desnivel de la calzada-hombrillo	Bajo	Cuando la diferencia en elevación entre el borde y el hombrillo esta entre 25 y 51 mm	Relleno de hombrillo para ajustar al nivel del canal
	Medio	Cuando la diferencia en elevación entre el borde y el hombrillo esta entre 51 y 102 mm	Relleno de hombrillo para ajustar al nivel del canal

	Alto	Cuando la diferencia en elevación entre el borde y el hombrillo esta mayor a 102 mm	Relleno de hombrillo para ajustar al nivel del canal
Grietas longitudinales y transversales	Bajo	Grietas son o sin relleno con un ancho que cumpla dicha condición	Sellado para anchos superiores a 3 mm
	Medio	Grietas de relleno de cualquier ancho, rodeadas de grietas aleatorias pequeñas	Parcheo de parcial y sellado de grietas
	Alto	Igual que la medida, pero a unas pocas pulgadas del pavimento están fracturadas	Parcheo de parcial y sellado de grietas
Bacheo y zanjas reparadoras	Bajo	Tiene buenas condiciones y con baja severidad	No se hace nada
	Medio	Esta moderadamente deteriorado	Sustitución del bache
	Alto	Se encuentra muy deteriorado y requiere de pronta sustitución	Sustitución del bache
Huecos		Los niveles de severidad tienen diámetro menor a 762 mm están basados en la profundidad	Parcheo superficial o profundo
Cruce con sumideros de rejilla	Bajo	No tiene consecuencia importante	No se hace nada
	Medio	Produce un efecto medio en la calidad del rodaje	Parcheo superficial del cruce, nivelación total del pavimento
	Alto	Produce un efecto negativo muy marcado	Parcheo superficial del cruce, nivelación total del pavimento
Ahuellamiento	Bajo	6 a 13 mm	No se hace nada
	Medio	Mayor a 13 a 25 mm	Parcheo superfina. Fresado y sobre carpeta
	Alto	Mayor a 25 mm	Parcheo superfina. Fresado y sobre carpeta
Hinchamiento	Bajo	Causa calidad de transito de baja severidad	No se hace nada
	Medio	Causa calidad de transito de severidad media	Reconstrucción
	Alto	Causa calidad de transito de alta severidad	Reconstrucción
Disgregación y desintegración	Bajo	Ha comenzado a perderse los agregados. En algunas áreas de la superficie y ha comenzado a deprimirse	Sello superficial, tratamiento superficial

	Medio	Se ha perdido los agregados. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada	Sello superficial, tratamiento del mismo y sobre-carpeta. Localizado con derrame de aceite
	Alto	Sucede igual que en los casos anteriores, solo que la textura superficial es muy rugosa y severamente ahuecada	Tratamiento superficial, reciclaje y reconstrucción.

Fuente: Iafaioli y Lugo (2022).

Una vez mencionadas las fallas más visualizadas en el tramo de estudio junto con las alternativas de reparación tomando en consideración el nivel de severidad en la que se encuentran, se logra especificar el procedimiento siguiente

1.1. Procedimiento.

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

- **Sellado de grietas:** Se rellenan las fisuras con concreto asfáltico, pero el agregado debe ser arena, si el borde del pavimento se ha asentado, se debe llevar a su nivel utilizando concreto asfáltico de graduación densa. Para realizar el tipo de reparación de fisuras, se debe seguir los siguientes pasos:

1. Se limpia el pavimento y las fisuras con escobillón y aire comprimido.
- 2- Se rellenan las fisuras con concreto asfáltico de graduación fina.
- 3- Se aplica riego de liga en la sección que se va a reparar.
- 4- Se nivelan los bordes asentados, extendiendo concreto asfáltico. Se comprueba la nivelación con una regla. Posteriormente se compacta con un compactador vibrante plano. Los bordes del parche deben quedar limpios y rectos.
- 5- Se remueve todo tipo de vegetación que se encuentre cercana al pavimento.

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

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

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

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

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

- Bacheo profundo: Se deben seguir los siguientes pasos:

- 1- Marcar la zona a reparar, extendiéndose al menos 0.3m fuera del área dañada.
- 2- El área a delimitar debe ser rectangular, con dos de sus lados perpendiculares al eje del camino.
- 3- Posteriormente, deberá cortarse sobre la demarcación realizada, utilizando un equipo de corte.
- 4- Excavar hasta la profundidad definida por el espesor diseñado.
- 5- Para finalizar se deberá compactar el fondo hasta alcanzar el 95% del proctor modificado, de acuerdo con AASHTO T180.
- 6- Las paredes y fondo de la zona en que se realizó la remoción deben limpiarse.
- 7- La superficie se cubrirá con el ligante que corresponda, mediante escobillones.
- 8- Antes de colocar la mezcla asfáltica de relleno deberá verificarse que la imprimación haya penetrado según lo especificado.
- 9- La mezcla asfáltica se extenderá y evaluará mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga con unos 6 mm sobre el pavimento circundante.

10- La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso.

11- El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3mm.

1.2. Personal.

- ✓ Maestro de obra.
- ✓ Operador de maquinaria.
- ✓ Choferes.
- ✓ Obreros de primera.
- ✓ Ayudantes
- ✓ Rastrilleros.

1.3. Equipos a utilizar.

Podemos encontrar una variedad de equipos ideales para la construcción y reparación de pavimentos, entre ellas podemos mencionar:

- **Fresadora para grietas y juntas:** Se pueden utilizar tanto para tratar carreteras dañadas en las que se han formado grietas debido al uso y al paso del tiempo como en carreteras nuevas, para efectuar juntas de expansión.



Figura 1: Fresadora para grietas y juntas.

Fuente: <https://maquinter.es/fresadoras-para-grietas-juntas-tipos-usos/>

- **Fresadora en frío:** Sirven para la retirada rápida y eficiente de superficies de asfalto y hormigón. En este sentido, crean una base nivelada y adecuada según el perfil para el nuevo extendido de capas de superficie de grosor uniforme.



Figura 2: Fresadora en frío.

Fuente: <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/303452-Las-fresadoras-en-frio-de-Wirtgen-resuelven-un-gran-desafio.html>

- **Asfaltadora:** Es una máquina autopropulsada, que está compuesta de una unidad tractora sobre orugas o sobre ruedas y equipo de engrasado. Se utiliza en la construcción de pavimentos de carretera.



Figura 3: Asfaltadora.

Fuente: <https://www.gruasyequiposgarcia.com/pavimentadora-de-asfalto/>

- **Vehículo con sistema de colocación y recogida de conos:** Los vehículos con sistema de colocación y recogida de conos son camiones preparados especialmente para colocar los conos de tránsito en rutas y autopistas de forma automática.



Figura 4: Vehículo con sistema de colocación y recogida de conos.

Fuente: <https://www.pcmmonterrey.com/mantenimiento-de-pavimentos/>

- **Equipos de bacheo:** Utiliza como materias primas el 100% de materiales de desecho como el pavimento asfáltico, materiales fríos y materiales abrasivos de reciclaje. El camión de bacheo también puede mezclar materiales frescos (asfalto y agregado) dentro del hormigón.



Figura 5: Equipo de Bacheo.

Fuente: <https://www.pcmmonterrey.com/mantenimiento-de-pavimentos/>

- **Escarificadoras:** Permite realiza cortes en el sustrato. Unos que permiten romper suelos apelmazados por el frío y las lluvias, pero, también, facilita la entrada de agua y aire en las capas inferiores del sustrato.



Figura 6: Escarificadoras.

Fuente: <https://www.pcmmonterrey.com/mantenimiento-de-pavimentos/>

- **Cortadoras:** Son ampliamente utilizadas para el corte de asfalto, en la pavimentación de carreteras, en concreto, así como también para la creación de juntas de dilatación en superficies continuas.



Figura 7: Cortadora.

Fuente: <https://www.pcmmonterrey.com/mantenimiento-de-pavimentos/>

- **Máquinas de sellado y junta de fisuras:** La selladora de juntas y fisuras trabaja de manera precisa rellenando y sellando juntas y grietas del pavimento, evitando que el agua penetre en el asfalto y acelere la abertura de la rotura.



Figura 8: Máquina de sellado y junta de fisura.

Fuente: https://es.made-in-china.com/co_dasochina/product_Aspphalt-Crack-Sealer-Repair-Sealing-Machine-for-Sale_uouiroehg.html

- **Camión para mantenimiento vial multifuncional:** Los camiones para mantenimiento vial multifunción son equipos destinados operaciones especiales. Estos vehículos utilizan transmisión hidráulica y un generador que proporciona la energía para todas las operaciones como el desplazamiento, y se puede operar bajo cualquier tipo de condiciones.



Figura 9: Camión para mantenimiento vial multifuncional.

Fuente: <https://www.pcmmonterrey.com/mantenimiento-de-pavimentos/>

1.4 Materiales a Utilizar.

Estos materiales cumplen funciones tanto estructurales como arquitectónicas (ornamentales) en la construcción. Los materiales de construcción deben resistir ante acciones perjudiciales (golpes, peso, y otros) y al mismo tiempo, presentar estética.

Todo ello con el fin de preservar la integridad de la estructura, a nivel de seguridad y servicio.

A continuación, se detallará aquellos utilizados principalmente en la pavimentación:

- ✓ Hormigón.
- ✓ Asfalto.
- ✓ Adoquín.
- ✓ PVC.
- ✓ Resina Epoxi.
- ✓ Poliuretano.
- ✓ Linóleo.

2. Iluminación.

Los niveles de iluminación que proporciona una instalación de alumbrado van decreciendo a medida que las lámparas envejecen y el polvo se acumula en las luminarias y en las superficies reflectantes del local.

2.1. Procedimiento.

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.
- Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.



Figura 10: Modelo de tablero electrónico.

Fuente: <https://cermayarriaxa.com/noticias/mantenimiento-alumbrado-publico>

- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

– Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

- **Para el mantenimiento Correctivo en instalaciones Eléctricas:**

El Mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Público consistirá en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema Eléctrico. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas
- Sustitución o reparación de las luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido.

- **Para el mantenimiento Preventivo en Instalaciones Eléctricas:**

El Mantenimiento Preventivo en Instalaciones de Alumbrado Público consistirá en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la Instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma. Para tal Fin existe un Inventario pormenorizado de elementos a mantener (número de puntos 16 de luz, tipo y ubicación de los mismos, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de Recambios.

Las tareas más habituales que realizamos son:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.).
- Inspección de las luminarias (cajas de conexiones eléctricas, amarres, cierres y limpieza).
- Inspección y comprobación del Sistema de Programación y/o encendido.
- Inspección del Tendido Eléctrico.
- Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad (la contaminación lumínica se encuentra valorada en los proyectos de nuevas instalaciones o sustitución de alumbrados antiguos, con estudios adecuados y luminarias más modernas).

2.2. Equipos.

- ✓ Camión con cesta.
- ✓ Camión plataforma para transporte de materiales.
- ✓ Grúa telescópica.
- ✓ Equipo de seguridad personal.
- ✓ Herramientas de electricidad como lo es: (multímetro, pelacables, cinta aislante, linterna, tijeras de electricista, alicate, pinzas y detector de tensión).



Figura 11: Grúa Telescópica.
Fuente: <https://maquinariavial.com/>



Figura 12: Camión con cesta.
Fuente: <https://plataformasmatalana.com/camiones-cesta/>

2.3. Personal.

- ✓ Técnico electricista.
- ✓ Electricista.
- ✓ Chofer.
- ✓ Ayudante.
- ✓ Operador de grúa.

2.4. Materiales.

- ✓ Lámpara LED IP-65.
- ✓ Bombillos.
- ✓ Guayas.
- ✓ Chapa de aluminio y de acero.
- ✓ Termoplásticos.

3. Drenajes

Las obras de drenaje en las carreteras sean transversales, longitudinales, superficiales o subterráneas tienen en común algo muy importante y simple a la vez: “en la medida de lo posible alejar el agua de la infraestructura vial”. El agua es el peor enemigo de la carretera. Se reafirma con el transcurrir de los años porque los fenómenos climatológicos periódicos y extraordinarios siguen afianzando dicho postulado.

Estas características hacen que sea necesario contar con un buen drenaje y controlar la emisión de residuos que se conectan con las alcantarillas, sin embargo, es complicado de hacer si no se cuenta con proceso de drenado eficiente, de forma atascos por la acumulación de residuos. En este sentido es muy importante contar con un medio de limpieza para descartar ciertos riesgos.

3.1. Procedimiento.

- Realizar campañas de limpieza periódicas principalmente antes de períodos de lluvias (trimestral, semestral, etc., dependiendo de la zona de la carretera).

- Programar inspecciones periódicas para verificar posibles daños en las estructuras y ejecutar acciones correctivas que correspondan.
- Identificar oportunamente la carencia o deficiencia de estructuras de protección para intervenir principalmente con actividades preventivas y así durante períodos de lluvia no se generen daños mayores a las estructuras de drenaje que puedan afectar el tránsito en las carreteras.
- Después de cada período de lluvias y después de cada fenómeno extraordinario, identificar qué estructuras deberían evaluarse nuevamente para determinar si las condiciones de diseño hidráulico e hidrológico han cambiado para tomar acciones al respecto.
- Realizar los sellos que correspondan en cada estructura longitudinal o transversal para evitar las infiltraciones a la infraestructura vial.
- Monitorear los sub-drenajes de la carretera. Identificar y ejecutar actividades de reconstrucción o construcción de nuevas estructuras de sub-drenaje.
- Identificar si la topografía de los terrenos aledaños a la carretera ha cambiado por efectos naturales (eventos) o por causas antrópicas.

Finalmente, si construimos y conservamos oportuna y adecuadamente los elementos de drenaje en las carreteras y con ello velamos por la estabilidad e integridad de los mismos, esto nos brindará un buen grado de certeza de que nuestra infraestructura vial se mantendrá íntegra y sin problemas por flujos de escorrentía superficial o profunda. Sin embargo, debemos recordar que el factor geotécnico ligado a la estabilidad de las estructuras de drenaje es igual de importante y está muy relacionado al tema hidráulico, por lo que también es importante tenerlo en cuenta durante las evaluaciones previas a la construcción de las estructuras de drenaje y también durante el mantenimiento de las mismas.

3.2. Equipos.

- **Camión de volteo para transportar los desechos sólidos:** Sirve para mover cualquier tipo de carga que requiera ser trasladada de un punto a otro a granel, como la arena, la piedra, la tierra o la basura.



Figura 13: Camión de volteo.

Fuente: <https://transporteszavalablog.wordpress.com/camiones-de-volteo/>

- **Retroexcavadora:** Cargadora mixta o pala mixta es una máquina de construcción utilizada para realizar trabajos de excavación. Es una variante de la excavadora y no debe ser confundida con ella.



Figura 14: Retroexcavadora.

Fuente: https://www.cat.com/es_MX/products/new/equipment/backhoe-loaders/side-shift/1000031542.html

Equipo menor: (pico, pala, carretilla).



Figura 15: Equipos Menores.
Fuente: Google.

3.3. Personal.

- ✓ Operador de equipos pesados.
- ✓ Chofer.
- ✓ Obreros.
- ✓ Cuadrilla de limpieza.

3.4. Materiales.

El sistema de drenaje debe ser muy bien planificado y ejecutado. El agua de la lluvia y también el agua utilizada en el área externa necesitan ser captadas y conducidas para evitar inundaciones, erosión del suelo y proteger la estructura de la humanidad.

- ✓ Caja de arena.
- ✓ Cajas de inspección.
- ✓ Tubos para drenajes.
- ✓ Rejillas y canales de piso.
- ✓ Tubo para drenes.

4. Señalización.

Las señales viales o señalizaciones de tránsito corresponden a herramientas que, mediante símbolos o leyendas, reglamentan el uso de las vías de tránsito terrestre,

informando a los usuarios de las mismas acerca de posibles peligros o bien, proporcionando información general para su guía o ubicación. Importancia de las Señales Viales.

Estos dispositivos constituyen un elemento fundamental para la seguridad vial y la correcta circulación, tanto vehicular como peatonal, y su uso garantiza especialmente la reducción del riesgo de ocurrencia de accidentes de tráfico, ya que proporcionan información clave a los usuarios de la vía pública, permitiéndoles transitar de manera segura y sin mayores inconvenientes.

Al momento de realizar un plan preventivo y correctivo para poder tener una vía en óptimas condiciones se debe tomar en cuenta las siguientes actividades:

4.1. Procedimiento.

- Identificar la necesidad de señalización vía.
- Informar a la Secretaría de Infraestructura: El Profesional Universitario(a) de la Secretaría de Movilidad informa a la Secretaría de Infraestructura sobre la solicitud de señalización vial y la pertinencia de la misma.
- Tramitar Señalización Vial: Si la respuesta es positiva, el Profesional Universitario(a) de la Secretaría de Movilidad autoriza al Contratista a realizar la señalización vial con los requerimientos técnicos.
- Analizar la necesidad de Señalización Vial: El (la) Profesional Universitario(a) y el (la) Técnico(a) analizar determinan la viabilidad desde el punto de vista técnico y legal la aplicabilidad de la señalización vial.
- Realizar la señalización vial: El Contratista de la Secretaría de Movilidad ejecuta la señalización vial de conformidad con los criterios y características suministradas por el (la) Profesional Universitario(a).

4.2. Equipos.

- ✓ Volqueta.
- ✓ Máquina de soldar.




- ✓ Equipos de herrería (Alicate, prensas, esmeriladora).
- ✓ Removedor de óxido.
- ✓ Herramientas menores (Brochas, cepillos, escaleras y carretillas).

Tabla 2: Señales de reglamentación.

Señales de reglamentación.		
Pare.	Esta señal se empleara para notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo y solo puede reanudar la marcha cuando pueda hacerlo sin ningún riesgo de accidente.	SR-01 
Estacionamiento.	Indica que es posible estacionarse en el lugar. Va acompañada con las limitaciones de tiempo, horarios y días donde se puede estacionar.	SR-28 
Prohibido estacionarse.	Se utiliza en zonas en donde está prohibido estacionarse.	SR-29 
Circulación.	Muestra el sentido de la circulación. Se usa en entradas de calles a fin de evitar la invasión de carriles con circulación única.	SR-03 






Fuente: Iafaioli y Lugo.

Tabla 3: Señales de prevención.

Señales de prevención.		
Señal	Descripción	Símbolo
Semáforo.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una intersección regulada por semáforos, donde no es común encontrar este tipo de dispositivos de regulación del tránsito.	<p>SP-23</p> 
Reductor de velocidad.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una protuberancia transversal en la superficie de la vía.	<p>SP-25</p> 
Peatones en la vía.	Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a lugares frecuentados por peatones que caminan sobre la calzada o la cruzan a nivel, en un sitio determinado.	<p>SP-46</p> 

Fuente: Fuente: Iafaioli y Lugo.

Tabla 4: Señales de información.

Señales de información.		
Señal	Descripción	Símbolo
Hospedaje.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a prestar el servicio de alojamiento	SI-15 
Restaurantes.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado a la venta de alimentos o restaurante.	SI-18 
Estación de servicio.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado para el abastecimiento de combustibles.	SI-22 
Para de bus.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia de un lugar autorizado como paradero de buses.	SI-08 
Nomenclatura urbana.	Esta señal se empleará para informar a los usuarios de las vías urbanas acerca de la nomenclatura vial de la ciudad.	SI-26 

Fuente: Iafaioli y Lugo.

4.3. Personal.

- ✓ Obreros.
- ✓ Soldador.
- ✓ Herreno.
- ✓ Ayudante.
- ✓ Albañil.

4.4. Materiales.

- ✓ **PVC autoadhesivo:** Material de fácil aplicación sobre cualquier superficie lisa, limpia, seca y sin grasa. Especialmente indicado para señalización a corto plazo de máquinas, contenedores e instrucciones y señales de seguridad en plantas industriales.
- ✓ **PVC rígido (glasspak):** De 1 mm. de espesor aproximadamente, lo que le hace apropiado para fijarlo directamente sobre cualquier base sólida (ladrillo, madera, metal, etc.) o cuando la superficie es inapropiada para el PVC AUTOADHESIVO.
- ✓ **Plástico rígido (poliestireno):** De 1 y 2 mm. de espesor, y superficie brillante. Resistente al alto impacto y a una gran variedad de productos químicos. Buena resistencia a la intemperie.
- ✓ **Aluminio lacado en blanco:** De 1 mm. de espesor. Excelentes resultados para uso permanente en interiores y exteriores.

5. Demarcación.

Las demarcaciones son las rayas, los símbolos y las letras que se pintan sobre el pavimento, brocales y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

5.1 Procedimiento y clasificación de los materiales.

Las demarcaciones viales pueden elaborarse a partir de distintos materiales, como, por ejemplo:

- **Pintura de tráfico:** La pintura debe constar esencialmente de un aglutinante, un pigmento y un solvente. El aglutinante corresponde al material base que conserva la unión del pigmento, que es el encargado de brindar color, mientras que el solvente es aquel material que permite que tanto el aglutinante como el pigmento puedan mantenerse en su estado líquido.
- **Termoplástico:** Corresponde a una serie de materiales sólidos con un aglutinante, un pigmento y un relleno, los cuales se funden al someterse a una fuente de calor, hasta el punto de obtener una mezcla que pueda ser moldeada y atomizada. Luego de que la mezcla se ha enfriado, vuelve a solidificarse, asemejándose a un material plástico. Esta es sin duda una de las mejores opciones a considerar para la demarcación vial, pues no tiene carácter contaminante, carece de hidrocarburos volátiles, y además consta de una alta durabilidad.
- **Micro esferas de Vidrio:** Son un producto usado en la señalización vial de cara a mejorar la visibilidad en las carreteras cuando las condiciones de luminosidad no son suficientes.
- **Pintura Fotoluminiscente:** utilizan la tecnología denominada retro-reflección la cual ayuda a percibir la luz cuando hay baja luminosidad y esta ocurre cuando un haz de luz es devuelto en la dirección de dónde provino.



Figura 16: Maquina de demarcación Vial.

Fuente: <https://revistavial.com/equipos-y-sistemas-para-pinturas-y-demarcacion-vial/>

5.2. Equipos.

- ✓ Máquina de demarcación.
- ✓ Brochas.
- ✓ Implementos de limpieza.

5.3. Personal.

- ✓ Pintor de primera.
- ✓ Ayudante.
- ✓ Operador de equipo.
- ✓ Obreros.

6. Paisajismo.

Es el conjunto de actividades destinadas a modificar los aspectos visibles de un terreno, dicho de otra manera, Es la unión integral entre lo artificial (obra gris) y la naturaleza (plantas, animales, agua, minerales).

Los paisajistas se encargan de trabajar con seres vivos (como plantas, flores y árboles), elementos naturales (un río, un arroyo, una colina, etc.), creaciones humanas (edificios, caminos, puentes) y cuestiones abstractas (como las condiciones climatológicas).

6.1 Tipos de paisajismo.

Paisajismo debe ir en concordancia con la arquitectura, el clima, las necesidades, la sociedad, el concepto de la obra e incluso el país. Estas características hacen que esta ciencia se divida en varias categorías. A continuación, algunos de los diferentes tipos de paisajismo que existen:

6.1.2. Paisajismo Urbano.

Refiere a toda actividad que, utilizando plantas y recursos naturales como materia prima, modifica las características visibles, físicas y anímicas de espacios exteriores, comúnmente parques y jardines a pequeña y gran escala.

Este crecimiento debe mantener un balance con la naturaleza, no sólo para mejorar el aspecto visual sino también para que las personas tengan espacios naturales en los que puedan tener contacto con la ecología.

6.1.3. Paisajismo Moderno.

El paisajismo moderno está dirigido hacia las líneas simples y rectas, formas limpias y texturas orientadas más hacia la estética de la edificación y el confort más que a la colocación de plantas.

Aunque la vegetación sigue siendo la protagonista, está cada vez más se coloca en sitios estratégicos con una visión más artística y despejada. Respecto a los colores estos son más neutros y con una paleta más limitada. Otro aspecto del paisajismo moderno es que toma más en cuenta la reutilización de los recursos en busca de ser más sustentable.

6.1.4. Paisajismo sustentable.

El paisajismo más sustentable es aquel que tiene en cuenta no solo factores estéticos, sino también aquellos que tienen relación directa con el cuidado en el consumo de recursos naturales. La integración e implementación de este tipo de diseño de áreas verdes urbanas tiene el objetivo de generar espacios de relación entre el hombre y la naturaleza, aprovechando todos los beneficios que esto conlleva.

Preservar los espacios naturales, lograr diseños que tengan un bajo consumo a través de la elección de plantas endémicas y de poco mantenimiento y consumo de agua, es la orientación principal de este tipo de paisajismo cada vez más desarrollado en las ciudades.

La jardinería y la arquitectura están cada vez más enfocadas a ser una herramienta en la búsqueda del aprovechamiento de los recursos y la reducción de los desechos, por eso hoy los jardines incluyen en su diseño sistemas para sacar provecho al agua de lluvia, energía solar y desechos orgánicos. Gracias a estructuras como las bio-jardineras la vegetación de los jardines sobrevive con la reutilización de las aguas grises o jabonosas las cuales también se purifican en el proceso evitando que tengan contacto con la biodiversidad.

6.2. Procedimientos.

- Inspeccionar el crecimiento de la maleza y ramas de árboles que puedan obstaculizar las señales de tránsito y drenajes.
- Eliminar aquellas partes del árbol que puedan generar algún tipo de riesgo.
- Desmonte y rocería.
- Recolección, retiro de basuras y desechos.
- Realizar barridos, limpieza y poda de la maleza.

6.3. Equipos.

- ✓ Camión volteo, para transportar los desechos y basuras.
- ✓ Maquina desmalezadora.
- ✓ Motosierra.
- ✓ Equipo de seguridad personal y control de tráfico.

6.4. Personal.

- ✓ Cuadrilla de poda y desmalezamiento.
- ✓ Ayudante.
- ✓ Operador de equipo.
- ✓ Obreros.

6.5. Materiales.

- ✓ Rastrillos.
- ✓ Machetes.
- ✓ Bolsas negras.

7. SemafORIZACIÓN.

Para que la operación de los semáforos sea correcta y eficiente se requiere un proceso de mantenimiento periódico frecuente de los equipos semaforicos y sistemas de comunicación y una actualización de las programaciones a medida que se modifiquen las condiciones de operación en las intersecciones.

7.1. Procedimiento.

- Revisión de líneas de alimentación, en cuanto a cables de luces, cajas de empalmes, cables de tierras, y otros componentes de los sistemas.

- Limpieza de ópticas, como lámparas, placas de respaldo, controladores, empalmes, incluyendo el reemplazo de elementos dañados cuando corresponda.
- Ajuste de hora y fecha de controladores que no cuenten con sistemas automáticos de actualización.
- Inspeccionar la pintura de postes, cabezales, cajas de controles u otros elementos metálicos.

7.2. Equipos.

- ✓ Unidades de comunicación.
- ✓ Codificadores.
- ✓ Detectores.
- ✓ Controladores.

7.3. Personal.

- ✓ Técnico electricista.
- ✓ Ayudante.
- ✓ Operador.

7.4. Materiales.

- ✓ Lámpara LED.
- ✓ Policarbonato.
- ✓ Pintura estabilizada con UV.



Figura 17: Semaforización.

Fuente: <https://revistacodigos.com/concretan-trabajos-de-reparacion-y-mantenimiento-en-semaforos-de-posadas/>