



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN DE MOVILIDAD PARA MEJORAR
LA INTERSECCIÓN ENTRE LAS AVENIDAS BOLÍVAR Y
MONSEÑOR ADAMS VALENCIA ESTADO CARABOBO.**

Autores: Benitez R. Danna S. A.
Arrieche V. Yarmelys A.

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



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

**PLAN DE MOVILIDAD PARA MEJORAR LA INTERSECCIÓN
ENTRE LAS AVENIDAS BOLÍVAR Y MONSEÑOR ADAMS
VALENCIA ESTADO CARABOBO.**

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

Autores: Benitez Danna

C.I.26.777.586

Arrieche Yarmelys

C.I.27.216.956

Tutor Académico: Ing. Ana Barreto

San Diego, Diciembre 2021

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI L 004 2022-ICR TG

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadanos:
ARRIECHE VILLEGAS, YARMELYS ANDREA
27.216.956
BENITEZ RODRIGUEZ, DANNA SABRINA ANDREA
26.777.586
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería, en su reunión N° 2-2022 de fecha 15/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Plan de movilidad para mejorar la intersección entre las avenidas Bolívar y Monseñor Adams,
Valencia 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. Ana Cristina Barreto, titular de la cédula de identidad V-11.808.932



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por los ciudadanos Benitez R. Danna S. A, portadora de la cédula de identidad N 26.777.586 y Arrieche V. Yarmelys A, portadora de la cédula de identidad N 27.216.956, para optar por el grado académico Ingeniero Civil, de cuyo titulo es **“PLAN DE MOVILIDAD PARA MEJORAR LA INTERSECCIÓN ENTRE LAS AVENIDAS BOLÍVAR Y MONSEÑOR ADAMS VALENCIA, ESTADO CARABOBO”**, adscrito a la línea de investigación de Vialidad, y declaro que acepto la tutoria del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluacion por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones de Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez .

En San Diego, al día del mes de diciembre del año 2021.

Ing. Ana Barreto.

C.I: 11.808.932



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 Civil para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Plan de movilidad para mejorar la intersección entre las Avenidas Bolívar y Manelva Adams

Realizado por el (la) Br. Danna Benitez

C.I. N° 26777 586 cursante de la carrera de Ing. Civil

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

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Ane Santo
C.I.: 11 823932

[Signature]
Jurado
Nombre: Luis Henada
C.I.: 12809606

[Signature]
Jurado
Nombre: Manuel Figueroa
C.I.: 17315590

Fecha: 15/7/22



[Signature]



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería Civil para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Plan de monitoreo para mejorar la interacción entre las Alcaldías Bolívar y Municipio Adamu.

Realizado por el (la) Br. Yanmely Anieche
C.I. N° 27216956 cursante de la carrera de _____

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

APROBADO NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Ane Barco
C.I.: 11808932

[Signature]
Jurado
Nombre: Luzmila Henada
C.I.: 12809606

[Signature]
Jurado
Nombre: Mouvoel Riquelme
C.I.: 17315996

Fecha 15/7/22
[Signature]

AGRADECIMIENTOS

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

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

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

Gracias a la *Ing. Ana Barreto* nuestra tutora y guía en nuestro trabajo de grado, por siempre orientarnos y motivarnos, por siempre recordarnos que sí se puede y contagiarnos siempre de las mejores vibras, nuestro respeto y admiración.

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

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

Andrea Arrieche y Danna Benitez

DEDICATORIA

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

A mi *madre* Yadelys Villegas quien es mi maestra de vida, por guiarme durante toda mi vida, por confiar y creer en mí. Siempre me dices que mis triunfos son tu mayor recompensa, este logro es mi regalo para ti, siempre seras mi modelo a seguir, te amo.

A mi *padre* Juan Arrieche, por siempre decirme que puedo con todo lo que me proponga y estar en cada paso de este largo camino, porque sin ti no fuera logrado esto y porque en cualquier momento ejerceré a tu lado, te amo papi.

A mi *segunda Familia* Virmar Loyo, Asdrubal Linarez y hermanos Jose, Marvi y Milagros a quienes quiero como mi familia, mis incondicionales, gracias por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en todo lo que pueden, esto también es de ustedes.

A mis hermanos *Francisco, Fran, Richart y Jesus* este logro es mas de ustedes que mio, gracias por consentirme en todo momento, los amo.

A *Jaurifer Hernandez*, tu que te volviste una hermana y un apoyo incondicional en mi vida. Gracias por siempre estar para mi y ayudarme a levantarme en cada caída, por siempre confiar en mi y darme esas palabras de aliento que solo tu me das, que nunca me faltes, te amo.

A mis amigos, *Boris, Andrés, Danna, Carla y Sebastian* estas personas para mi fueron y son vital, gracias por cada momento, me han dado el mayor apoyo de todos. Su amistad para mi vale muchísimo más de lo que puedo a veces expresarles con palabras.

A *Rony Iucci* por llegar en el momento indicado, gracias por todo el apoyo que me das, por motivarme siempre a ser mejor y por todo lo vivido.

Andrea Arrieche.

ÍNDICE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURA	xi
ÍNDICE DE TABLA	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA	Pag.
1.1 Planteamiento el problema	4
1.2 Formulacion del Problema	7
1.3 Objetivos de la Investigacion	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Especifico	7
1.4 Justificación del Estudio de Trabajo	8
1.5 Alcance del Proyecto	9
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación	10
2.1.1 Antecedentes Internacionales	10
2.1.2 Antecedentes Nacionales	11
2.2 Bases Teóricas	12
2.2.1 Generalidades de Intersecciones	12
2.2.2 Tipos de Intersección	13
2.2.3 Intersecciones a Nivel	13
2.2.4 Elementos y Criterios de una Interseccion Vial	15
2.2.5 Carretera	16
2.2.6 Vías	16
2.2.7 Clasificación de la Vía	16

2.2.8 Partes de la Vía	21
2.2.9 Zonas de la Vía	21
2.2.10 Señalización	26
2.2.11 Programación o Sincronización de Semáforos	27
2.2.12 Señales para Control de Tránsito	28
2.2.13 Tipo de Señalizaciones.....	28
2.2.14 Visibilidad Diurna y Nocturna	28
2.2.15 Forma	28
2.2.16 Colores	29
2.2.17 Colocación	29
2.2.18 Rotonda	29
2.2.19 Demarcación	35
2.2.20 Iluminación Vial	37
2.2.21 Tránsito	38
2.2.22 Relación Fundamental de Tránsito	39
2.2.23 Características del Tránsito.....	39
2.2.24 Movilidad Sostenible	40
2.3 Bases Legales.....	40
2.4 Definición de Términos Básicos	43

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	47
3.2 Diseño de Investigación	48
3.3 Nivel de Investigación	48
3.4 Población y Muestra.....	49
3.4.1 Población.....	49
3.4.2 Muestra	49
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	50
3.5.1 Técnicas de Recolección de Datos.....	50
3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos	51
3.6 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).....	51
3.7 Fase Metodológica	52

IV RECURSOS

4.1 Diagnostico de las condiciones actuales de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams, Valencia, Estado Carabobo	55
4.1.1 Características generales de la localidad	55
4.1.2 Análisis del PDUL	63
4.1.3 Inspección Vial	64
4.1.4 Censo Vehicular	67
4.2 Análisis de los factores que afectan la movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.....	75
4.2.1 Análisis de la inspección realizada	75
4.2.2 Factores que definen la vialidad.....	82
4.2.3 Matriz FODA	83
4.3 Diseño para mejorar el plan de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.....	84
4.3.1 Realizar una propuesta a nivel vial y a nivel peatonal	84
4.3.2 Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.....	87

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
---	-----------

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA	Pag.
1. Movilidad Vehicular y Peatonal de la Interseccion de la Avenida Bolivar y Avenida Monseñor Adams.....	6
2. Esquema Base Interseccion en Cruz o Equis	14
3. Esquema Base Interseccion en Cruz o Equis con Separador y Carril de Giro a la Izquierda.....	15
4. Funciones de Accesibilidad-Movilidad	17
5. Esquema de Jerarquizacion de Vias Urbanas.....	19
6. Sistema Vial	20
7. Señal Informativa de Via Troncal	21
8. Cuneta	24
9. Rotonda Normal.....	31
10. Rotonda Mini	32
11. Rotonda a Distinto Nivel.....	33
12. Rotonda a Distinto Nivel Tipo Presa	34
13. Rotonda Anular	34
14. Lineas Longitudinales.....	36
15. Lineas Transversales	36
16. Simbolos y Leyendas	37
17. Iluminacion de una Via.....	38
18. Ubicacion geografica	56
19. Zonificacion	59
20. Conteo Vehicular	61
21. Perfil longitudinal, Sentido Av. Bolívar – Torigallo.....	61
22. Perfil longitudinal, Sentido calle los café - Av. Bolívar	61
23. Perfil longitudinal, Sentido: Av. Bolivar – Calle los cafe.....	62
24. Perfil longitudinal, sentido Av. Bolívar - Torigallo	62
25. Perfil longitudinal, sentido Av. Bolívar – CC Multicentro.....	62
26. Coordenadas de limitaciones	63

27. Croquis, primera fase	76
28. Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro	76
29. Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro	77
30. Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro	77
31. Croquis, Segunda fase.....	78
32. Interseccion sentido Torigallo – Av Bolivar.....	78
33. Interseccion sentido Torigallo – Av Bolivar.....	79
34. Semaforo	79
35. Interseccion vuelta en U.....	80
36. Croquis fase 3.....	80
37. Interseccion sentido Calle los cafe Avenida Bolivar	81
38. Interseccion	81
39. Semaforizacion.....	82

ÍNDICE DE TABLA

TABLA	Pag.
1. Coordenadas de delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo	62
2. Planilla de inpeccion vial	65
3. Sentido: Av. Bolívar – Torigallo	67
4. Sentido: Av. Cedeño – calle los café - Av. Bolívar	68
5. Sentido: Av. Bolivar – Calle los cafe.....	69
6. Sentido: Av. Bolívar - Torigallo	70
7. Av. Bolívar – CC Multicentro	71
8. Estación de servicio la ceiba– Av. Bolívar	72
9. Vuelta en U	73

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO	Pag.
1. Sentido: Av. Bolívar – Torigallo.....	67
2. Sentido: Av. Cedeño – calle los café - Av. Bolívar	68
3. Sentido: Av. Bolivar – Calle los cafe.....	69
4. Sentido: Av. Bolívar - Torigallo	70
5. Av. Bolívar – CC Multicentro.....	71
6. Estación de servicio la ceiba– Av. Bolívar	72
7. Vuelta en U	73



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

**PLAN DE MOVILIDAD PARA MEJORAR LA INTERSECCION
ENTRE LAS AVENIDAS BOLIVAR Y MONSEÑOR ADAMS
VALENCIA, ESTADO CARABOBO**

Autores: Benitez, Danna y Arrieche Yarmelys.

Tutor: Ing. Ana Barreto.

Fecha: Noviembre, 2021

RESUMEN

La intención de la presente investigación es analizar un estudio de plan de movilidad en la intersección de la Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams, Valencia, Estado Carabobo; como respuesta a situaciones de congestión vial, esta investigación tiene como intención facilitar las correcciones técnicas requeridas en dicha intersección en base a leyes y estudios específicos que garanticen mejorar el tráfico, este plan de movilidad ayudará a buscar cuál solución es la más adecuada de acuerdo al espacio del lugar, para así facilitar la circulación de los usuarios. Metodológicamente la investigación se basa en un diseño factible de campo y documental, con un nivel de investigación descriptiva. Se implementaron técnicas e instrumentos principales como observación directa y conteo vehicular que permitan obtener y procesar los datos necesarios para ser analizados mediante tabulaciones, cuadros comparativos, matrices FODA y aplicaciones computarizadas de tal manera que se plantee el diseño geométrico adaptado al tramo en estudio, para así llegar a la propuesta de movilidad vial, técnica y económica. Esta investigación está enmarcada dentro la Ciencia cognitivas y aplicadas de Vialidad de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez.

Descriptor: Rediseño vial, congestión, circulación y tráfico.

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la existencia del ser humano se ha observado la necesidad de comunicarse, por lo que se han desarrollado diversos métodos para la construcción de vías de comunicación, los caminos a base de piedra fueron el principio de la historia de las vías, al pasar el tiempo, el crecimiento de la población fue algo inevitable lo cual se necesitaban vías de mayor capacidad para cubrir la demanda de personas, también la evolución de la tecnología fue parte de la creación de lo que actualmente llamamos calles, avenidas, circunvalaciones, carreteras y autopistas sin dejar de mencionar las pistas de aterrizaje para aviones que también fueron producto de esta gran gama de redes de comunicación.

Las vías de comunicación constituyen un elemento indispensable y sustancial en el desarrollo social y económico de un pueblo, convirtiéndose en un medio para la integración de varios sectores que conforman una región, la construcción y el funcionamiento de nuevas carreteras brindan a sus usuarios comodidad, seguridad y ahorro en el tiempo de recorrido.

Una carretera bien diseñada toma en consideración la movilidad que necesitan los usuarios, así como la seguridad y el confort de los mismos, balanceando esto con las restricciones físicas y naturales del entorno en el cual se realiza el proyecto, formando así un sistema de transporte seguro y eficiente. La seguridad vial está optimizada al conectar los elementos geométricos con la velocidad de diseño y parámetros normalizados, de modo que la geometría resultante tiene una coherencia que reduce la posibilidad que un conductor se enfrente con una situación inesperada.

Las vías urbanas dentro de su funcionalidad comprende el dar movilidad al tránsito a través de autopistas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y vías expresas, tomando en cuenta que se tiene acceso a las autopistas únicamente mediante distribuidores, las vías arteriales conectan dos importantes puntos, la función de las colectoras es recoger al tránsito

generado por el entorno y conducirlo hacia sistemas arteriales y las locales y vías expresas para dar movilidad al tránsito de paso y acceso a desarrollos adyacentes.

Existen vías de gran importancia como lo son las Avenidas, ya que soportan mayor circulación de vehículos. Son vías urbanas principales que comunican diferentes distritos de la ciudad y en las cuales convergen las vías secundarias.

En las grandes ciudades ocurren congestionamientos y el índice de accidentes ha aumentado significativamente, contribuyendo al deterioro de la calidad de vida de los ciudadanos, debido al gran crecimiento poblacional se tiene como consecuencia el aumento vehicular y congestionamiento en las vías ya existentes.

La problemática que se genera en la intersección entre las Avenida Bolívar y Monseñor Admas Valencia, Estado Carabobo hizo pensar en el presente estudio para establecer una solución viable destinada a resolverla. En tal sentido, la misma se estructuró en cuatro capítulos, los cuales se detallan a continuación.

Capítulo I: En él se detalla el planteamiento del problema observado en las adyacencias del objeto del estudio, con su respectiva formulación del problema. De igual manera se detallan los objetivos de la investigación tanto el general como los específicos, que son lo que garantizarán el éxito de dicha investigación, así como la justificación que sustenta el porqué de la investigación.

Capítulo II: Consiste en los antecedentes de la investigación, es decir, aquellos proyectos que fueron presentados anteriormente y que tienen similitud con el presente Trabajo de Grado, bases teóricas, bases legales, leyes y normas a considerar; y por último definición de términos básicos necesarios para comprender lo expuesto.

Capítulo III: Marco metodológico; describe el tipo de investigación, diseño y nivel, a su vez aquellas técnicas e instrumentos de recolección de

información utilizados, técnica de análisis de datos y fases metodológicas de la investigación.

Capítulo IV: Se exponen los aspectos administrativos o recursos a utilizar durante la investigación: materiales, institucionales, humanos y finalmente el cronograma de actividades, el cual describe en función del tiempo las fases a desarrollar.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento el problema

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

Se debe tener en cuenta que la mala organización, planificación, mantenimiento e inversión económica que se le otorga al sistema vial del país se han generado problemas de gran magnitud y muy notorios durante los últimos años, así como también se pueden observar muchos proyectos de vialidad sin culminar. Hoy en día un gran porcentaje de las vías más grandes que tenemos en nuestro país como las autopistas que facilitan el traslado de un estado a otro han superado la capacidad de movilidad para la cual fueron diseñadas ya que no se le han hecho las respectivas modificaciones respecto pasa el tiempo y crece el flujo vehicular.

Las ciudades dependen en gran medida de sus vías terrestres ya que ofrecen servicios de transporte. Muchas veces, estos sistemas tienen que operar por arriba de su capacidad como fue mencionado anteriormente, con el fin de satisfacer los incrementos de demanda por servicios de transporte, ya sea para tránsito de vehículos livianos, tránsito comercial, transporte público, acceso a las distintas propiedades o estacionamientos, originando problemas de movilidad cuya severidad se podría medir en términos de

accidentalidad y congestión. Tomando en cuenta la gran cantidad de población que emigra del país en su regreso la congestión vehicular aumentaría en su máxima expresión en la vialidad en estudio y a esto se le suma la súper población de planeta según la ONU.

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

De esta realidad no escapa la intersección de la avenida Bolívar con avenida Monseñor Adams la cual es altamente transitada por vehículos particulares y públicos, motivado a que la zona está delimitada como tipo comercial, esta intersección fue construida por las diferentes etapas en lo que se fue generando el desarrollo urbano. Con el paso del tiempo y la construcción de la estación del metro, se fue perdiendo la calidad en cuanto a su funcionamiento, generando a la larga un colapso vehicular.

Es importante que se desarrollen soluciones para mantener estas vías en buen estado. Las carreteras y vías son parte fundamental para circulación de las personas de un punto a otro, razón por la cual se le debe brindar la seguridad máxima requerida para así evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad de los usuarios.

Para finalizar es importante destacar que la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams no brindan a los usuarios un acceso cómodo y seguro por lo cual se dificulta un correcto flujo vehicular, y sería más notorio en las horas pico. Por lo cual es importante señalar que en la actualidad los semáforos de dicha intersección no se encuentran bien ubicados y tanto los vehículos como los peatones no cuentan con un correcto acceso. En definitiva los usuarios incumplen las leyes de tránsito con mayor probabilidad de accidentes vehiculares. (Ver figura 1)



Figura 1: Movilidad Vehicular y Peatonal de la Interseccion de la Avenida Bolívar y Avenida Monseñor Adams.

Fuente: Benítez y Arrieche (2021).

1.2 Formulación del problema

¿Como se puede mejorar la movilidad vehicular y peatonal en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia Estado Carabobo?.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un Plan de Movilidad en la Interseccion entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia – Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales de movilidad en la Interseccion entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo
- Analizar los factores que afectan la movilidad en la Interseccion entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo
- Diseñar un plan de movilidad vial en la Interseccion entre las Avenidas Bolívar Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.

1.4 Justificación del Estudio de Trabajo

El presente trabajo de investigación se lleva acabo teniendo en cuenta que nuestra labor como futuros ingenieros civiles es cuidar y preservar el medio ambiente a pesar de las diferentes obras en construcción e infraestructura que se lleven a cabo como parte del progreso y desarrollo de l país, lo cual es importante conocer y entender que se debe tener en cuenta que debe existir un correcto flujo vehicular.

Por otra parte la infraestructura vial es de suma importancia en la economía de un país, ya que mueve la economía y vincula las regiones aisladas con las capitales o ciudades principales encargadas de promover empleo, educación, economía, salud y el mejoramiento de una ciudad hacia un enfoque sostenible a través de los proyectos de ingeniería como lo es la construcción de la estación del metro en la Avenida Bolívar, que satisfaga con la demanda proyectada.

El mejoramiento de movilidad para el acceso entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams es un importante aporte al crecimiento y al

desarrollo socio-económico de las zonas comerciales y residenciales, ya que el acceso es de gran importancia en términos de la eficiencia y funcionamiento que beneficie a los usuarios, sin embargo el porcentaje de vehículos que transitan por la Avenida Bolívar con Avenida Monseñor Adams obtendrían seguridad y comodidad durante el trayecto creando un mejor comportamiento en el estudio de tránsito y transporte. Por otra parte se analiza y se propone una posible solución vial a los problemas emergentes que conlleva esta importante vía, es por eso que la formulación de este proyecto corresponde a la generación de una propuesta en función de la necesidad de mitigar los problemas de movilidad y accidentalidad que se han presentado.

1.5 Alcance del Proyecto

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad generar soluciones mediante una propuesta de un plan de movilidad para mejorar la intersección de la Avenida Bolívar con Avenida Monseñor Adams Valencia – Estado Carabobo, que permita un cambio significativo en el tránsito de vehículos que la vialidad actualmente tiene, de igual forma permita mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

Complementariamente, se analizará la geometría vial, la movilidad peatonal, las variables ambientales, se tomarán en cuenta los parámetros de sostenibilidad y todos los factores necesarios para así lograr el máximo beneficio para dicha intersección y los vehículos que circulen por esta zona.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta una serie de proyectos que tienen relación directa con el objetivo planteado y que sirvieron como punto de apoyo para el desarrollo del tema. Arias (2012) describe que: El marco teórico tiene como propósito ofrecer a la investigación un sistema coherente de conceptos y definiciones que sirvan como base de sustento al problema e investigación por realizar.

2.1 Antecedentes de la Investigación

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

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

2.1.1 Antecedentes Internacionales

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

garantizara el buen estado de la infraestructura vial, aplicado a la carretera El Seibo – Hato Mayor.

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

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

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Díaz, M. (2017) realizado en la Universidad José Antonio Páez, para optar al título de Ingeniero Civil, titulada: **“Propuesta para el Congestionamiento Vial entre las Intersecciones de las Urbanizaciones El Morro y La Esmeralda de la Avenida Don Julio Centeno en el Municipio San Diego del Estado Carabobo”**, investigación que plantea la construcción de dos elevados entre las intersecciones para agilizar el tráfico y la movilidad en la Avenida Don Julio Centeno con la finalidad de disminuir el congestionamiento vehicular en esa zona en particular.

De este trabajo se observan las causas que pueden originar el congestionamiento en una zona concurrida como lo es la Av. Don Julio Centeno. Además de buscar una solución factible para el congestionamiento vehicular que presenta la zona de estudio, en el cual se basan en crear dos elevados para así permitir más movilidad en la zona. El aporte de esta investigación resultó relevante para el presente Trabajo de Grado, debido a la información detallada acerca del congestionamiento vehicular en una intersección y de proponer un diseño geométrico para la zona de estudio.

Así mismo se hace mención a la investigación de Angulo, M. y Bisoño, P. (2020) realizado en la Universidad José Antonio Páez, para optar al título de Ingeniero Civil, titulado: **“Análisis de la Factibilidad para la Mejora en la Intersección de la Av. Don Julio Centeno-Montemayor en San Diego. Edo. Carabobo”** esta investigación tiene la finalidad de proponer un dispositivo vial para la mejora del congestionamiento existente en la zona de estudio.

De este trabajo se observan las causas que pueden originar el congestionamiento en una zona donde se planea comunicar la Av. Don Julio Centeno con el Municipio Naguanagua. Esto podría generar una mayor congestión de las vías, a menos de que se implemente una estrategia para subsanar el crecimiento de la demanda de vialidad. El aporte de esta investigación resultó relevante para el presente Trabajo de Grado, debido a la información detallada acerca del congestionamiento vehicular en una intersección, de proponer un diseño geométrico para la zona de estudio y además de realizar estudios de factibilidad comprendidas en el área económica, técnica y ambiental.

2.2 Bases Teóricas.

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

2.2.1 Generalidades de intersecciones

Para el diseño, tanto de vías nuevas como intersecciones urbanas, es necesario conocer la jerarquización de las vías existentes y así determinar una solución que permita solucionar el problema sin traumar la red vial general. En nuestro caso para la ciudad de Bogotá la clasificación dispuesta en el POT (Plan de Ordenamiento Territorial), decreto 619 de Julio 28 de

2000, en el Artículo 158, determina las secciones viales y tiene como base, entre otros, los anchos mínimos para desarrollar las vías, y muy de la mano dentro de la normativa y guía “El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras” enfocando en las vías urbanas allí nos dan una pautas muy importantes pero el diseñador debe conocer el estado de los elementos existentes y los pronósticos de planificación relacionados con la vía, el sector y los servicios públicos ya que éstos son determinantes en las características de la vía y plantear el proyecto a un nivel macro, teniendo en cuenta las características locales del sector.

2.2.2 Tipos de intersección

Las intersecciones tienen una clasificación que va desde las más simples hasta las más complejas, las cuales son necesarias analizar para la toma de una decisión. En orden de importancia son: Intersecciones a nivel simples, Intersecciones a nivel con carriles adicionales para cambios de velocidad, Intersecciones a nivel y a desnivel.

2.2.3 Intersecciones a nivel

- Glorietas
- Intersecciones a nivel canalizado y sin canalizar
- Intersecciones a nivel simples sin semáforos
- Intersecciones a nivel semafóricas

De acuerdo a esta clasificación de los diferentes tipos de intersecciones a nivel son objeto de estudio, debido a que se desarrollara el análisis y la aplicación de diseños propuestos para generar un comparativo.

Las características geométricas están dadas y tipificadas, las más frecuentes son intersección en Cruz, desde las más sencillas o con variaciones simples como lo son con separador entre carriles y carril de giro. Cada una de ellas con unos criterios de diseño que se aplican de acuerdo a la necesidad de la topografía y de diseño requerido.(Ver figura 2).

- Sin canalizar

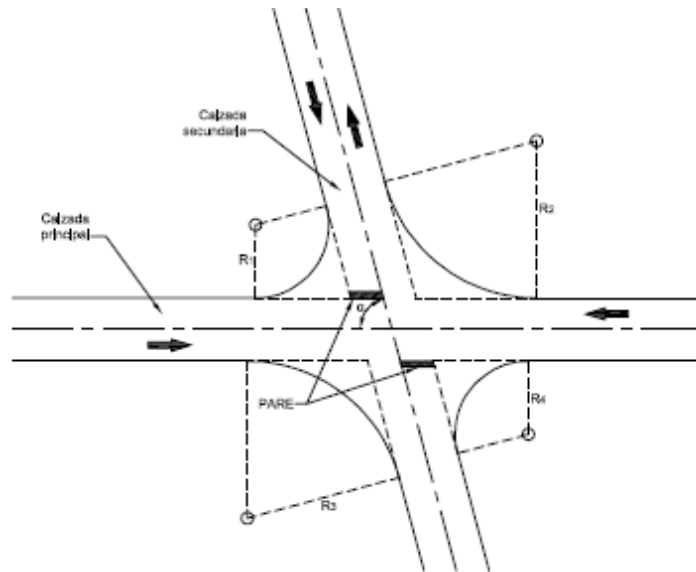


Figura 2: Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X”

Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Bogotá, Instituto nacional de vías, 2008. p. 172.

Criterios básicos de diseño:

- 1) El ángulo de entrada (α) debe estar comprendido entre sesenta y noventa grados ($60^\circ - 90^\circ$).
- 2) El Radio mínimo de las curvas R1, R2, R3 y R4 debe corresponder al Radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.
- 3) La pendiente longitudinal de las calzadas que confluyan debe ser, en lo posible, menor de cuatro por ciento (4.0 %) para facilitar el arranque de los vehículos que acceden a la calzada principal.(Ver figura 3).
- 4) Salvo que la intersección se encuentre en terreno plano, se debe diseñar en la calzada secundaria una curva vertical cuyo PTV coincida con el borde de la calzada principal y de longitud superior a treinta metros (30 m).
- 5) La intersección debe satisfacer la Distancia de visibilidad de cruce (DC).9

- Canalizadas

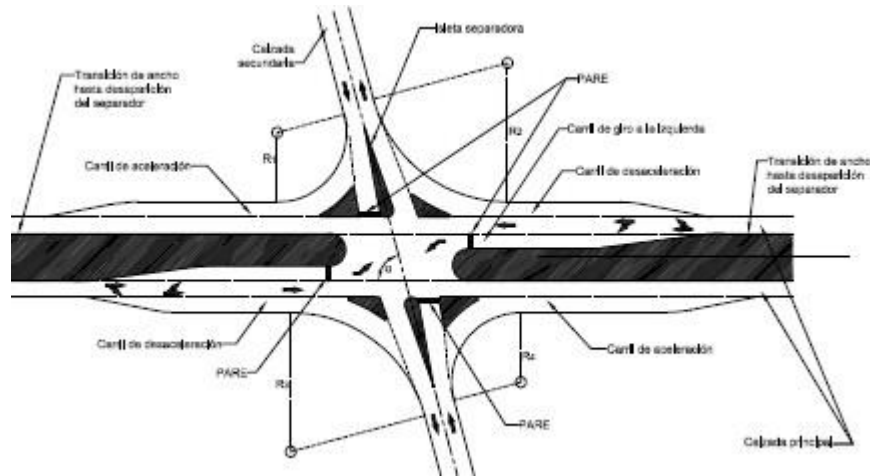


Figura 3: Esquema base intersección en Cruz “+” o Equis “X” con separador y carril de giro a la izquierda

Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Bogotá, Instituto nacional de vías, 2008. p. 174.

2.2.4 Elementos y criterios de una intersección vial

- **Datos Funcionales:** Clasificación, tipo de control de accesos, velocidad, preferencia de paso, se deducen en sencillez y claridad es tan solo que la canalización no debe ser complicada ni obligar a los vehículos a movimientos molestos o recorridos demasiado largos. Visibilidad la velocidad de debe limitarse en función de la visibilidad, incluso llegando a la detención total. Entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso.

- **Datos Físicos:** Se refiere a la topografía, así como a las restricciones existentes para extender las superficies, tales como usos del suelo, características geológicas y geotécnicas, edificaciones, plantaciones, tipos de drenajes. Perpendicularidad de las trayectorias. Las intersecciones en ángulo recto son las que proporcionan las mínimas áreas de conflicto.

- **Datos de Tránsito:** Incluye los volúmenes de tránsito, análisis de cada movimiento en la hora pico, la capacidad, vehículo tipo para el que se

proyecta la intersección, velocidad en los accesos. Priorización de los movimientos los más importantes deben tener preferencia sobre los secundarios. Esto obliga a limitar los movimientos secundarios con señales adecuadas, reducción de ancho de vía e introducción de curvas de Radio pequeño. La Separación de los movimientos como resultados de ingeniería de tránsito, según los flujos de diseño determinados para cada caso, puede ser necesario dotar algunos movimientos con vías de sentido único, completándola con carriles de aceleración o desaceleración si fuera necesario.

- **Movimientos Peatonales:** se deben tener presentes ante todo en las intersecciones que hacen parte o son afectadas por la zona de influencia de centros comerciales, hospitales, escuelas, universidades, etc. Se deben tener en cuenta si existen puentes peatonales o zonas como los pasos “cebra”, que faciliten el flujo peatonal.

2.2.5 Carretera.

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

2.2.6 Vías.

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

2.2.7 Clasificación de la Vía

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

- **Clasificación según la ubicación geográfica**

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

- Vías rurales:** Son las que están ubicadas en el ámbito rural o extraurbano.

El término carretera se refiere esencialmente a este tipo de vía.

- **Clasificación funcional**

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

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

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

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

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

El grado de accesibilidad está representado por la cantidad de vehículos y personas que tienen acceso a las propiedades adyacentes. Puede ser a través de estacionamientos en la vía, entradas a garajes privados o estacionamientos públicos y privados, accesos a urbanizaciones, etc. (Ver figura 4)

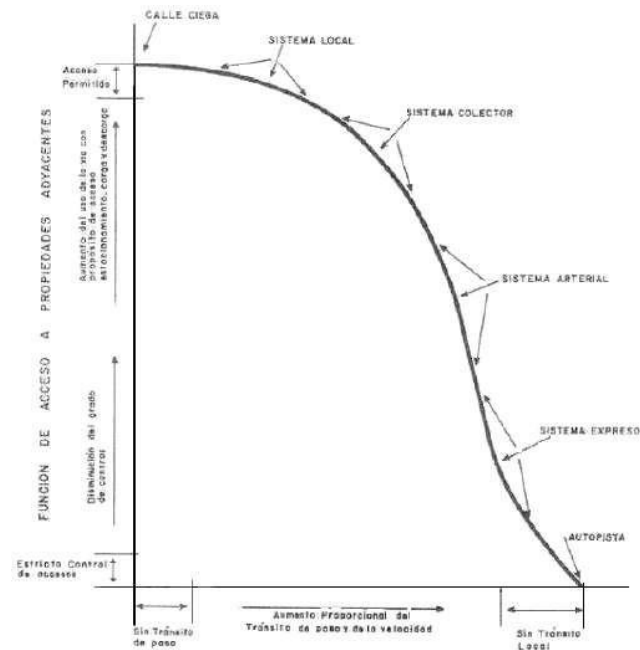


Figura 4: Funciones de accesibilidad - movilidad
Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

• **Clasificación funcional de las vías urbanas**

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

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

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

-**Vía arterial:** son las vías con acceso privado permitido pero cuya función más importante es el movimiento del tráfico pesado. Esta prioridad se

consigue a través de su diseño geométrico y/o a través de controladores de tránsito. Dan servicio a viajes largos y medianos del área urbana.

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

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

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

El ejemplo clásico de vías colectoras lo constituyen las vías principales de las urbanizaciones.

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

-Vía local: son vías cuya función principal es dar acceso directo a las propiedades adyacentes. No hay tráfico de paso, tienen bajas velocidades causadas en algunos casos por obstáculos colocados a propósito. El caso más específico de estas vías son las calles ciegas. De acuerdo a la zona servida, las vías locales se clasifican como: residencial, industrial, recreacional, comercial, etc. (Ver figura 5)

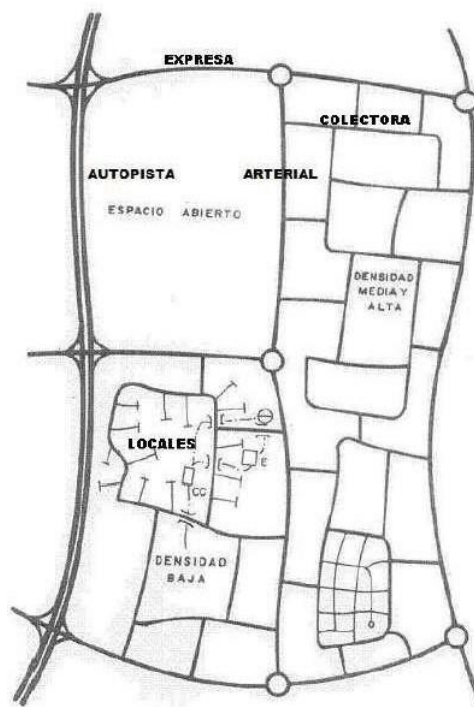


Figura 5: Esquema de jerarquización de vías urbanas

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

- Clasificación oficial de las vías rurales en Venezuela

El organismo oficial de Venezuela encargado de administrar las vías en el país es el Ministerio de Poder Popular para la Infraestructura (Minfra), las cuales se clasifican de la siguiente forma: (ver figura 4)

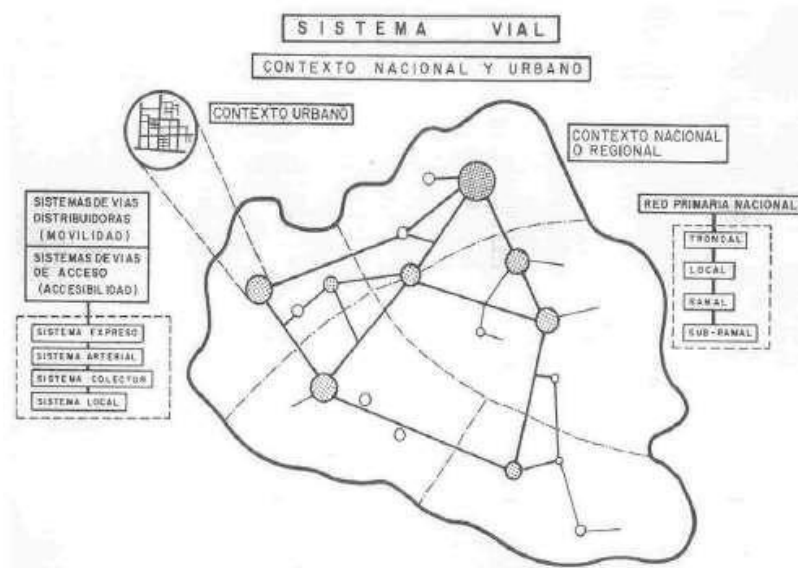


Figura 6: Sistema vial. Contexto nacional y urbano

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

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

La simbología para identificar este tipo de vías en las señales colocadas en las carreteras y en los planos viales es la mostrada en la figura 5, donde se señala el número de identificación de la troncal, siendo el mismo a lo largo de todo el territorio nacional, además se señala el estado que se está atravesando y el sentido hacia donde se dirige el conductor. La numeración impar son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido este-oeste o viceversa; la numeración par son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido norte-sur o viceversa. (Ver figura 7)



Figura 7: Señal informativa de vía troncal
Fuente: Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

2.2.8 Partes de la Vía

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

2.2.9 Zonas de la vía.

- **Plataforma.**

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

- **Calzada**

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

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

El ancho de calzada definido en un proyecto se refiere al ancho en tramo recto del alineamiento horizontal. Cuando se trata de tramos curvos el ancho puede aumentar y el exceso requerido se denomina sobreancho. Los

valores mínimos recomendados están en función del tipo de carretera, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño.

- **Carril**

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

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

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

- **Berma**

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

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

- **Banca**

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

- **Corona.**

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

- **Separador**

Son áreas, generalmente zonas verdes o en concreto, ubicadas entre calzadas y de forma paralela a estas. Su finalidad es la de independizar el

tránsito entre calzadas contiguas, sean en sentido inverso o en el mismo sentido de circulación. Pueden ser centrales o laterales siendo de mayor ancho el central, así lo describe Agudelo Ospina (2002). Sus principales funciones son:

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

• **Cuneta**

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

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

Normalmente, la cuneta presenta la misma pendiente longitudinal de la vía, pero en tramos de baja pendiente de la rasante y en situación de corte se requiere principalmente en zonas lluviosas, especificar una pendiente longitudinal mayor a la cuneta con el fin de reducir el ancho de esta y el costo de explanación.

Hidráulicamente la cuneta semicircular o trapezoidal presenta un mejor comportamiento que una cuneta triangular. Pero por razones de seguridad, facilidad en la construcción y en la limpieza de esta, se prefiere en carreteras el uso de la cuneta triangular.

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

siguiente figura se tiene una cuneta con inclinación 3:1 hacia el lado de la berma y 1:3 hacia el lado del talud. (Ver figura 8)

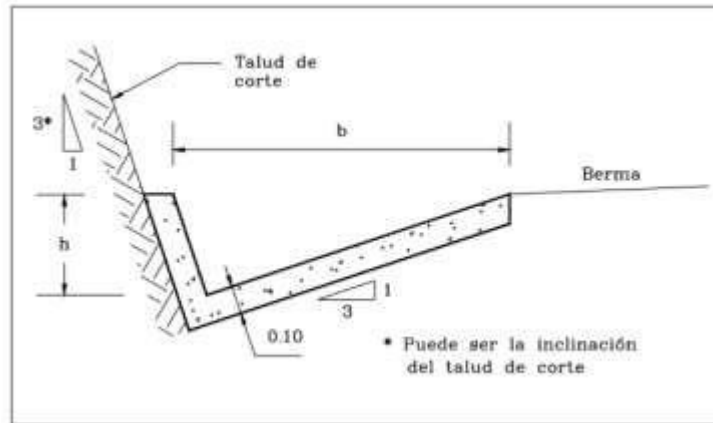


Figura 8: Cuneta

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

• Talud

Agudelo Ospina (2002) indica que los taludes son los planos laterales que delimitan la explanación de la carretera. La inclinación de un talud se mide por la tangente del ángulo que forman tales planos con la vertical, en cada sección de la vía, y se designa en tanto por uno, donde la unidad es en el sentido vertical; por ejemplo, un corte 1: ½ es un talud de 1 m vertical por 0.50 m horizontal. La inclinación de un talud es función de dos elementos:

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

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

depende de las variables altura y tipo de suelo, a continuación, se tienen las más comunes o utilizadas en carreteras.

- **Defensas Viales**

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

- **Defensas Metálicas o Defensas Tipo Flex-Beam.**

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

Estos dispositivos de seguridad se instalan en uno ambos lados de las carreteras o vialidades, dependiendo del diseño del camino y del riesgo que pueda representar.

Las defensas metálicas son dispositivos indispensables en curvas pronunciadas, estacionamientos, caminos de alta velocidad y demás zonas donde el riesgo de accidentes es alto.

- **Defensas de Concreto**

Estos son elementos de concreto reforzado longitudinales simétricos y asimétricos utilizados para separar o delimitar la circulación de peatones y vehículos, como separador central y barrera lateral. Se utilizan como separadores de calzada, en puentes, avenidas o autopistas de alta velocidad. También se emplean para la protección de estructuras donde las cimentaciones y columnas se encuentran en separadores o cerca a la vía.

- **Peralte**

El Peralte según Agudelo Ospina (2002) se denomina peralte a la pendiente transversal que se da en las curvas a la plataforma de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso, la inercia del vehículo, y lograr que la resultante total de las fuerzas se mantenga aproximadamente perpendicular al plano de la vía o la calzada. El

objetivo del peralte es contrarrestar la fuerza centrífuga que impele al vehículo hacia el exterior de la curva. También tiene la función de evacuar aguas de la calzada (en caso de las carreteras), exigiendo una inclinación mínima del 0,5%. Una curva que no presenta peralte provoca el deslizamiento hacia fuera de la vía y resulta inadecuado porque limita la velocidad en las curvas. Por otra parte, ha quedado comprobado que cuando mayor sea el peralte asignado a una curva que cruza a la izquierda, mayor es la dificultad de maniobrar en la zona de transición.

2.2.10 Señalización

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

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

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

- **Señales de prevención:** Advierten a los usuarios de las vías, la existencia de un peligro, su naturaleza o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes.
- **Señales de información:** Notifican a los usuarios de las vías, las rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios y puntos de interés turístico.

2.2.11. Programación o sincronización de Semáforos

La finalidad de un sistema de semáforos solo se cumple si es operado de una manera consistente y se apega a las necesidades y requerimiento del tránsito. Los ciclos excesivamente largos y la división impropia de los mismos ocasionan faltas de respeto y desobediencia a las indicaciones de los semáforos.

Una de las mayores dificultades en la sincronización de semáforos proviene de la necesidad de dar cabida a dos o tres patrones de volumen radicalmente diferentes a varias horas durante el periodo de operación.

Cualquier plan de tiempo que se programe se confrontaba con la información de conteos de tránsito, para tener seguridad de que los cambios de intensidad de volumen de tránsito en las vías se regulen lo mejor posible. Algunos de los factores que se deben tomar en cuenta para programar el tiempo de las señales de una intersección son:

- Número de canales de tránsito y demás condiciones de diseño geométrico.
- Necesidades de los peatones.
- Lapso en segundos entre el paso de dos vehículos consecutivos que salen de la intersección.
- Variaciones del flujo del tránsito para cada movimiento direccional.
- Necesidades de los vehículos comerciales y de transporte público.
- Movimiento de cruce.

- Necesidad de desalojar de la intersección los vehículos y los peatones al cambiar las indicaciones.

La sincronización de los semáforos puede ser excesivamente compleja cuando comprende una serie de intersecciones con semáforos que tienen que ser operados para proporcionar el movimiento continuo del flujo vehicular que circula por la zona.

2.2.12 Señales para Control de Tránsito

Son los signos usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones.

2.2.13 Tipo de Señalizaciones

- Señal vial: Es un dispositivo para el control del tránsito en calles o carreteras.
- Señal de Reglamentación: es la señal que tiene por objeto, notificar al usuario de las vías de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye una infracción.
- Señal de Prevención: Es la señal que tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro y la naturaleza del mismo.
- Señal de Información: Es la señal que tiene por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar. Las señales de información a su vez se clasifican en:
 - a. Señales para indicar dirección y para indicar carreteras.
 - b. Señales de localización.
 - c. Señales de información general.

2.2.14 Visibilidad diurna y nocturna

Las señales deberán ser legibles durante las horas del día y de la noche. La legibilidad nocturna se podrá obtener mediante el uso de material refractivo.

2.2.15 Forma

- Para señales de reglamentación: Las señales de reglamentación deberán de tener forma circular con excepción de las señales de “PARE” y “CEDA EL PASO”. las señales circulares deberán tener los números y símbolos inscritos en un anillo rojo.
- Para señales de localización: Deberán tener forma rectangular con la dimensión mayor en posición horizontal.
- Para señales de información general: Deberán ser de forma rectangular con la dimensión mayor colocada en posición vertical.
- Para señales de indicación de dirección y carreteras: Deberán tener forma rectangular con la distancia mayor en posición horizontal, exceptuando los indicadores de ruta que tendrán una forma especial
- Para señales de Prevención: Deberán tener forma cuadrada y deberán colocarse con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las señales de flecha direccional y doble flecha direccional que son rectangulares.

2.2.16 Colores

- Para Señales de reglamentación: Los colores utilizados en las señales de reglamentación deberán ser fondo blanco. Orla roja, diagonal roja (cuando la hubiera), símbolo negro y letras negras, con la excepción de la señal “PARE” cuyos colores deberán ser fondo rojo con letras y orla blanca y la señal de “CEDA EL PASO” cuyos colores deberán ser fondo blanco con bores rojo.
- Para señales de Prevención: Los colores utilizados en las señales de prevención deberán ser fondo amarillo, símbolo negro y letra negra.
- Para señales de información: Los colores utilizados en las señales de información para indicar dirección y carreteras deberán ser; fondo blanco con símbolo y leyenda en negro, a excepción de las vías de alta especificación, incluyendo las vías urbanas, en cuyo caso deberá utilizar símbolo y leyenda en blanco sobre fondo verde

- Para señales de Información General: Los colores utilizados en señales de información general deberán ser: fondo azul, símbolo negro sobre un cuadro blanco y la leyenda en color blanco.

Los colores a colocar en las señales de información, prevención y reglamentación serán de acuerdo al manual interamericano.

2.2.17 Colocación

Las señales se deberán colocar en un punto tal de manera que aseguren su buena visibilidad tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la vía.

2.2.18 Rotonda

Bajo la denominación de rotonda se designa a un tipo especial de intersección, caracterizada porque los tramos que confluyen en ella se comunican a través de un anillo (calzada aproximadamente circular) en el que se establece una circulación rotatoria alrededor de una isleta central.

La circulación en la rotonda se realiza dejando la isleta central a la mano izquierda del conductor y, hecho excepcional, los vehículos que se encuentran dentro de la calzada circular tienen preferencia sobre los que se incorporan a ella, a pesar de llegar por su derecha.

En una rotonda, las trayectorias de los vehículos no se cruzan, sino que convergen y divergen: por ello el número de puntos de conflicto es más reducido que en otros tipos de nudo, especialmente al aumentar el número de tramos que confluyen en la intersección (por lo que resultan especialmente adecuadas en este caso).

Clases de Rotonda

- Según su geometría: Hay tres tipos principales de rotonda: normal, mini rotonda y doble. Las demás son variantes de estos tipos básicos: intersección anular, rotonda a distinto nivel y rotonda con semáforos.
- Rotonda Normal: Una rotonda normal tiene una isleta central dotada de bordillos de 4 m o más de diámetro, y generalmente entradas “abocinadas” que permiten una entrada múltiple de vehículos. El número recomendado de

tramos es tres o cuatro. Las rotondas normales funcionan especialmente bien con tres tramos mejor que las intersecciones reguladas por semáforos, siempre que la intensidad de la circulación esté bien equilibrada entre los accesos.(Ver figura 9).

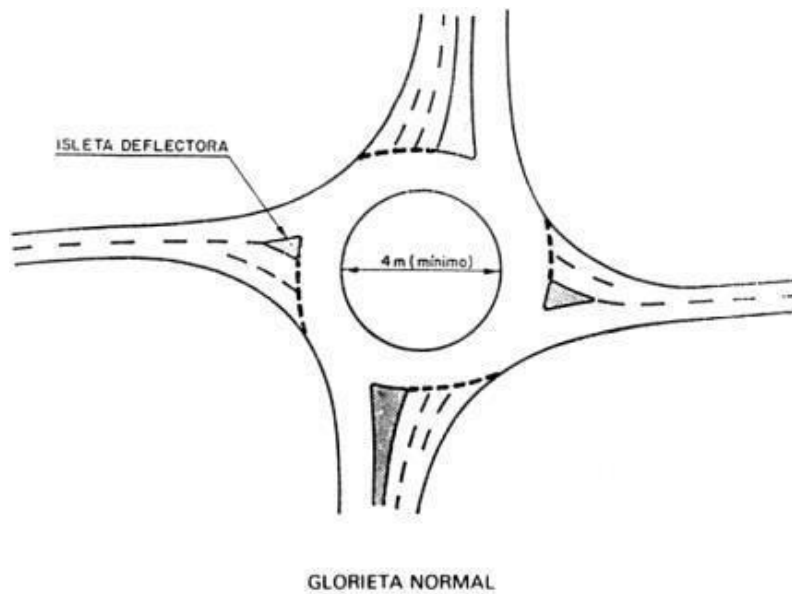


Figura 9: Rotonda Normal

Fuente: Ministerio de Fomento

- **Mini Rotonda:** Una mini rotonda tiene una isleta circular a nivel o ligeramente abombada de menos de 4 m de diámetro, y entradas abocinadas o sin abocinar. Las mini rotondas pueden ser muy efectivas para mejorar intersecciones urbanas existentes con problemas de capacidad y seguridad. Sólo deben usarse si todos los accesos tienen su velocidad limitada a 50 Km/h. Donde no sea posible la inflexión de la trayectoria a la entrada por su trazado, puede lograrse, en cierto grado, mediante marcas viales y pequeñas isletas deflectoras. Estas isletas deben liberarse de todo mobiliario excepto las señales imprescindibles. La isleta central debe ser circular (de 1 a 4 m de diámetro, el mayor posible), y se recomienda abombarse hasta una altura máxima de 15 cm en su centro. Este bombeo, junto con un cierto contra

peralte, ayuda a hacer más identificable la rotonda por los conductores.(Ver figura 10).

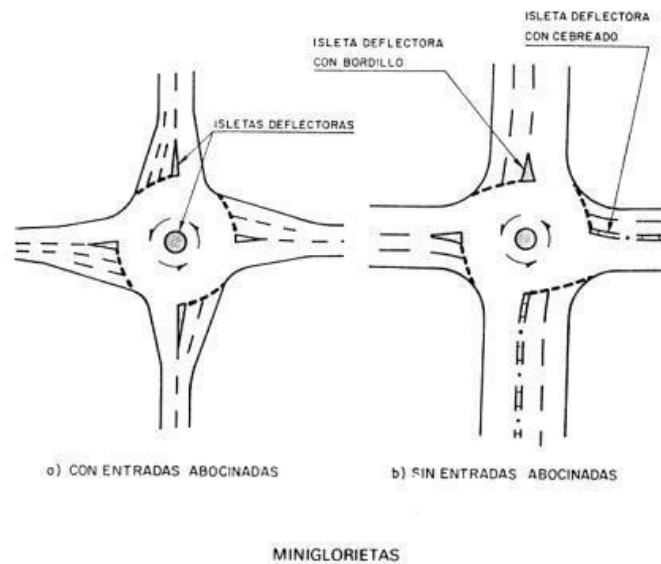


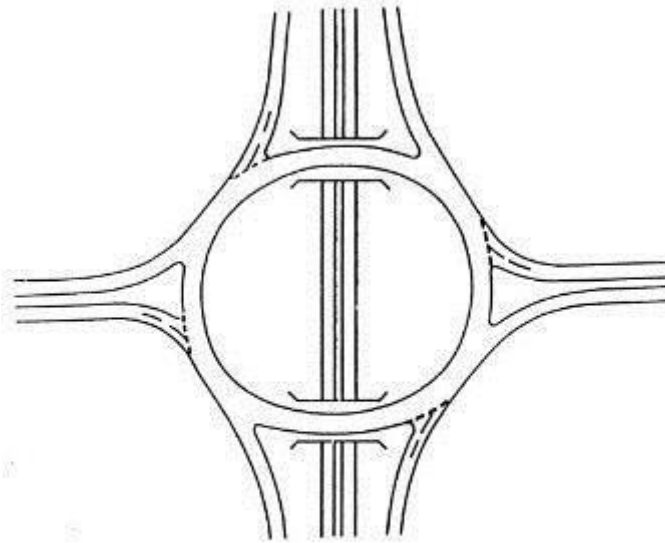
Figura 10: Rotonda Mini

Fuente: Ministerio de Fomento

- **Rotonda Doble:** es una intersección compuesta por dos rotondas normales o mini rotondas, contiguas o conectadas por un tramo de unión o por una isleta alargada materializada por un bordillo. Las rotondas dobles pueden ser especialmente útiles:
 - Para unir dos carreteras paralelas separadas por un obstáculo lineal tal como un río, un ferrocarril o una autopista.
 - Para acondicionar intersecciones existentes separando giros a la izquierda opuestos con una ordenación de "giro a la indonesia".
 - En intersecciones asimétricas o de planta muy desviada, en las que una intersección convencional requeriría un amplio desvío de los accesos, y una glorieta normal una excesiva ocupación.
 - En glorietas normales congestionadas, porque se incrementa su capacidad al reducir la intensidad más allá de las entradas críticas.

• **Rotonda a distinto Nivel:** Es una rotonda en la que al menos un tramo conecta con una carretera que la cruza a otro nivel. Las más habituales son las de dos puentes y las de tipo "pesa".

– Dos puentes: Puede haber problemas debido a su gran tamaño, que permite velocidades elevadas: como consecuencia se reduce la capacidad y la seguridad, y se incrementan los problemas de percepción. Si se adopta este tipo de glorieta, se debe conseguir un diseño compacto.(Ver figura 11).

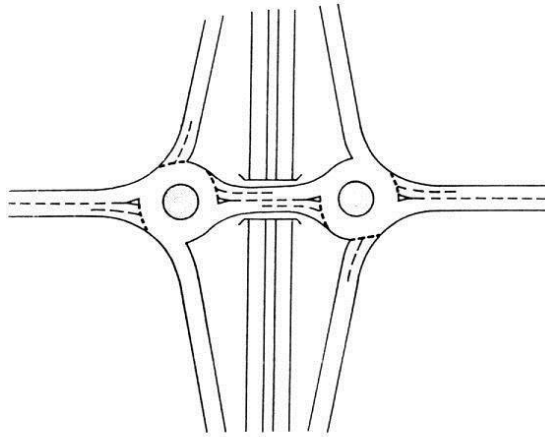


GLORIETA A DISTINTO NIVEL CON DOS PUENTES

Figura 11: Rotonda a Distinto Nivel

Fuente: Ministerio de Fomento

– Rotonda tipo pesa: Este tipo de rotonda constituye una solución intermedia entre el enlace en diamante y la rotonda de dos puentes. Tiene la ventaja de su forma compacta y bajo coste. (Ver figura 12).



GLORIETA A DISTINTO NIVEL TIPO "PESA"

Figura 12: Rotonda a Distinto Nivel Tipo Presa

Fuente: Ministerio de Fomento

- **Intersección Anular:** Es una rotonda en la que la circulación habitual en sentido único alrededor de la isleta central ha sido reemplazada por una circulación en doble sentido, con mini rotondas de tres ramales o semáforos en cada acceso a la calzada anular. Se requiere que los conductores que estén en esta cedan el paso a los que entran, contrariamente a lo habitual en una rotonda. (Ver figura 13).

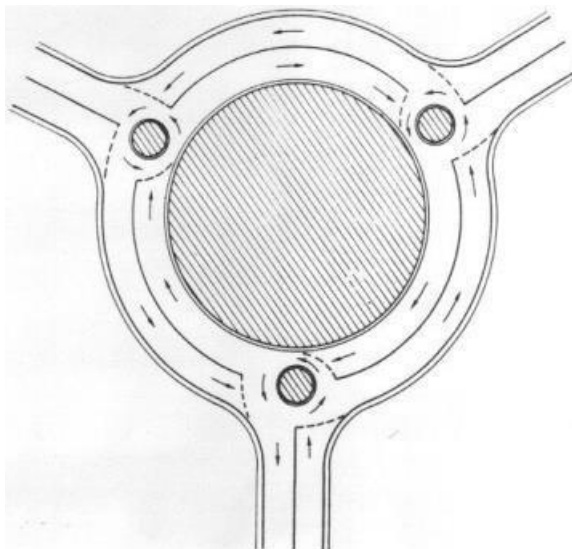


Figura 13: Rotonda Anular

Fuente: Ministerio de Fomento

- **Rotonda con Semáforos:** Cuando una rotonda no funciona bien, ya sea por exceso de intensidad de la circulación o por un reparto desequilibrado entre sus entradas, que impidan la autorregulación propia de una rotonda, puede aliviarse el problema con semáforos (con funcionamiento continuo o a tiempo parcial) en alguna de sus entradas, o en todas ellas.

Según su ubicación

- **Interurbanas:** Las rotondas que sirven como intersección de carreteras suelen ser de gran tamaño y al tener un tráfico más disperso no hay problemas en los tramos afluentes de carácter secundario. Sin embargo, tienen el problema de que imponen una cesión de paso de una vía que muchos conductores asumen como principal ante otra por lo que ninguna tiene una preeminencia sobresaliente.

- **Suburbanas:** En vías suburbanas o periurbanas, las rotondas tienen la ventaja de que obligan al conductor a percibir que se acerca a zona poblada. Aunque en muchas ocasiones, sean rotondas de cuatro tramos, los cuales forman dos vías bien diferenciadas, una principal y otra secundaria, en estos casos, es una ventaja, y no un inconveniente, la obligación de ceder el paso al llegar a la intersección por el cambio psicológico que inducen en el conductor.

- **Urbanas:** En zonas urbanas, las habituales limitaciones de espacio y las grandes variaciones de intensidad de tráfico según la hora del día, hacen que las rotondas funcionen mal sobre todo en horas punta. Esto puede obligar a la semaforización de la rotonda, aunque sea a tiempo parcial.

2.2.19 Demarcación

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación de vehículos y advertir de situaciones de riesgo o guiar a los conductores en la vía, siendo indispensable para la seguridad vial. Para que esta cumpla su función se requiere uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores y frecuencia de uso, las marcas viales deben ser retrorreflectivas, a menos que estén debidamente

iluminadas. Estos pueden ser necesario en pasos peatonales, donde un estudio de ingeniería de tránsito determine que la iluminación incide en la reducción de accidentes con peatones.

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

Según su forma se clasifican en tres grupos generales:

-Líneas longitudinales: Se emplean para delimitar canales y calzadas, indicando sin prohibición zonas con y sin prohibición de adelantar y para delimitar canales de uso exclusivo por determinados tipos de vehículos.(Ver figura 14).

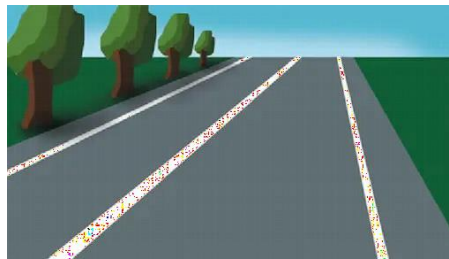


Figura 14: Líneas Longitudinales

Fuente: <https://www.autoescoladelta.com/autoescuela/marcas-viales/>

-Líneas transversales: Se emplean en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, como reductores de velocidad y para demarcar sendas destinadas para peatones y bicicletas.(Ver figura 15).



Figura 15: Líneas Transversales

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

-Símbolos y leyendas: Se emplean para guiar y advertir a los conductores para regular la circulación. Se incluye en este tipo las flechas.(Ver figura 16).

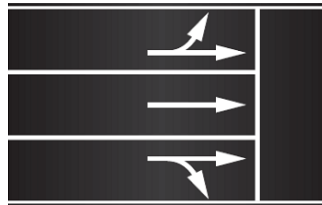


Figura 16: Símbolos y Leyendas

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

2.2.20 Iluminación Vial

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

Los niveles luminosos y uniformidades deben expresarse en luminancia, valor percibido por el observador, que debe obtener un resultado óptimo de los factores que serían el nivel luminoso, la uniformidad y el control de deslumbramiento para evitar la disminución de visibilidad.(Ver figura 17).

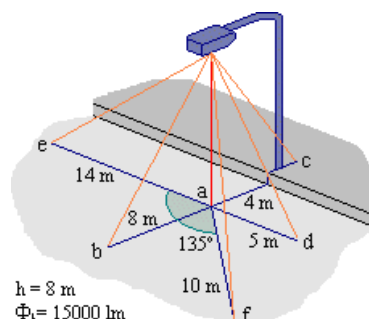


Figura 17: Iluminación de una vía

Fuente: <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/fotometria/ejfoto.html>

Es relevante resaltar que según la Norma Venezolana COVENIN 3290-97 para alumbrar una vía se debe considerar varios criterios como:

-Toda vía pública ubicada en sectores poblados de un centro urbano, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotada de alumbrado.

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

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

- El valor de las pérdidas por accidentes nocturnos es igual o mayor que la inversión anual del alumbrado.
- El volumen de tráfico nocturno justifica en tiempo de recorrido, la inversión en la instalación.
- La vía interconecta dos centros poblados muy cercanos en proceso de integración
- Las condiciones de visibilidad de la vía ameritan para la mayor seguridad de los usuarios o de las instalaciones adyacentes, un sistema de alumbrado.
- Todos los distribuidores, salidas y plazas de peaje, al menos en 200 m de vía antes de la primera intersección o llegada y la longitud necesaria para la zona de transición a la salida.
- Todos los túneles y zonas de acceso y salida de los mismos.

2.2.21 Tránsito

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

- Volumen de tránsito (V): es el número de vehículos que pasan por un punto o una sección dada de una vía durante un período de tiempo especificado. Puede expresarse en veh/año, veh/mes, veh/semana, veh/día, veh/hora, veh/min, etc.
- Tasa de flujo (q): es el volumen de tráfico en un período de tiempo cualquiera menor a la hora (5 minutos, 10 minutos, 15 minutos) expresado posteriormente como volumen horario.
- Factor hora pico (FHP): es la relación entre el volumen de tráfico de una hora y cuatro veces el máximo volumen que pasa en 15 minutos durante la hora considerada.
- Tránsito promedio diario anual (TPDA): es el promedio de los volúmenes diarios del tráfico que pasa por una sección de una vía durante los 365 días del año. Se expresa en: $TPDA = \Sigma (\text{volúmenes diarios durante un año}) / 365$
- Conteos de tránsito: se realizan para determinar los volúmenes de tránsito, con duración y ubicación diferentes. Los conteos pueden ser: manuales, con manguera, magnéticos, radar, sónico, células fotoeléctricas, etc.

Los tipos de conteos pueden ser mediante conteos regulares o periódicos en estaciones ubicadas en cualquier parte de la red vial del país, los cuales pueden ser de la siguiente manera: estaciones permanentes o estaciones de cierta cobertura. En cualquier caso, el TPDA se calcula de la siguiente manera: $TPDA = \Sigma (\text{volúmenes diarios}) / \text{No de días}$.

2.2.22 Relación fundamental de tránsito

La relación fundamental del tránsito: $V = U \times D$, se cumple para un tramo de vía cuando la velocidad y densidad son uniformes o cuando se trata de valores promedio de muchas mediciones de dichas variables, ya que si se trata de utilizar valores instantáneos se obtendrían resultados erróneos.

2.2.23 Características del tránsito

Los volúmenes de tránsito en las vías varían de acuerdo a la hora, día, mes; también depende del sitio y las características de la vía.

- Vías urbanas.

- Los volúmenes horarios en días laborables presentan picos durante ciertas horas.
- Por lo general, los volúmenes mayores de la semana ocurren los viernes.
- Durante las horas pico hay mayor cantidad de automóviles y transporte público.
- El tráfico de vehículos pesados se debe regular durante las horas pico.
- Vías rurales.
- En días laborables no se presentan picos pronunciados de los volúmenes horarios.
- No existe una variación diaria significativa durante los días laborables, los volúmenes mayores de la semana ocurren los viernes, los días festivos y fines de semana.
- Durante las épocas de vacaciones aumentan los volúmenes horarios.
- El volumen de vehículos transporte público es bajo.
- El tráfico de vehículos pesados es significativo generalmente durante los días laborables, especialmente en las vías principales del país.
- Vehículo de diseño: Tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden vehículos del tipo designado. Con propósitos de diseño geométrico, el vehículo de diseño debe ser uno, se podría decir que imaginario, cuyas dimensiones y radio mínimo de giro sean mayores que los de la mayoría de vehículos de su clase.
- Velocidad de diseño: Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.
- Ramal de entrada: Se llama entrada a la zona de la vía que desemboca en la intersección y que está separada de ésta por la línea de Ceda el paso.

- Ramal de salida:** Es el tramo de vía que pretende que la maniobra de abandono de la calzada anular sea lo más expeditiva posible y se realice en las mejores condiciones de seguridad posibles.

2.2.24. Movilidad sostenible

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

2.3. Bases legales

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

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

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

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

Este artículo indica que cada estado tiene la competencia en lo que se refiere a las vías terrestres de la ciudad y que quedan en

la competencia de ellos la correcta administración, conservación, mantenimiento y aprovechamiento.

Por otra parte, el Artículo 178 numeral 2 indica:

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

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

• **Ley de Tránsito Terrestre.**

El artículo 6 de la Ley de Tránsito Terrestre indica:

...“Es de la competencia del Poder Público Estatal, en materia de transporte terrestre, la conservación, administración y aprovechamiento de las carreteras y autopistas nacionales, en coordinación con el Poder Público Nacional, el servicio de transporte

terrestre público y terminales de pasajeros y pasajeras interurbanos de carácter estatal, la ejecución, conservación, administración, aprovechamiento y el control de la circulación de las vías terrestres estatales y el destino de las multas impuestas, de conformidad con lo previsto en esta Ley.” Por lo tanto, este artículo establece que el encargado de la conservación, administración y aprovechamiento de las carreteras y autopistas es el gobierno estatal, aunque son supervisados por el gobierno Nacional, así como son los coordinadores de otros servicios y a donde se dirigen los recursos provenientes de las multas.

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

...Los usuarios y las usuarias de las vías públicas de uso permanente o casual, tienen derecho a circular libremente, en condiciones idóneas de transitabilidad y seguridad y serán resarcidos por quienes tengan la responsabilidad de administrarla, por los daños personales y materiales imputados al mal estado de la vialidad.

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

- **Normas ASSHTO**

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

2.4 Definición de Términos Básicos

Asfalto: Es un producto negro, viscoso, pegajoso, que por sus propiedades y características tiene actualmente toda una variedad de usos. Por su versatilidad y fácil manejo es ampliamente utilizado en diferentes ramas de la construcción.

Arteria Vial: Su función es la de permitir el movimiento de bienes y personas entre los grandes generadores y alimentar y dar salida a los vehículos de un sector con el flujo proveniente de otros sectores de la ciudad.

Avenidas: Son las arterias principales de una ciudad que dan acceso a los diferentes urbanismos de la misma.

AutoCAD: Es un programa o software de diseño asistido por computadora en dos o tres dimensiones con el que se pueden realizar dibujos y planos de proyectos.

Berma u Hombrillo: Es la parte de la carretera continúa a la calzada, destinada a vehículos detenidos, al tránsito en casos de emergencias y también como soporte lateral de las bases y capa superficial.

Calle: Es la vía de circulación pública por donde transitan personas, vehículos, tranvías, etc. dentro de las poblaciones.

Calzada: La parte de la calle o de la carretera destinada a la circulación de los vehículos, puede estar compuesta de uno o varios carriles.

Canales: Son carriles que conforman una carretera como tal, dependiendo del tipo de vía se usarán un determinado número de canales.

Capacidad de una vía: Es el volumen máximo que alcanza antes de congestionarse o antes de perder la velocidad estipulada en su diseño original.

Ciclovia: Es un nombre genérico dado a las calles destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas.

Congestión: Este fenómeno se produce comúnmente en las horas punta u

horas pico, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que resultan en pérdidas de tiempo y consumo excesivo de combustible.

Contra curva: Son dos curvas unidas.

Cuneta o drenaje: Es una zanja o canal localizada a los lados de la calles y que, debido a su menor nivel, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños o inundaciones.

Demanda: Es la cantidad de vehículos que desean transitar por un espacio físico en un tiempo determinado. Se denota en Veh/h.

Despista: Es la pérdida del contacto de las llantas de un vehículo con la superficie normal de la calzada o vía, es decir, salirse de la porción designada para tal efecto.

Estrechamiento: Cuando una sección de la vía tiende a angostarse.

Ensanchamiento: Su proyección en una sección de la vía, tiende a ampliarse.

Faja lateral: Es la parte entre la acera y la calzada.

Flechas: Las flechas pintadas sobre la calzada indican el sentido de circulación de los vehículos.

Líneas longitudinales: Son las que restringen la circulación y ningún vehículo puede o debe circular sobre ella.

Línea de borde de pavimento: Demarcan el borde de la calzada, con el fin de facilitar la conducción de un vehículo durante la noche y en condiciones climáticas desfavorables.

Líneas centrales: Indican en centro de la calzada de la vía con tránsito en ambas direcciones o en un solo sentido cuando existe más de un carril de circulación.

Líneas de aproximación a obstáculos : Llamadas también líneas de cruces de caminos, anticipan la presencia de estos y canalizan la circulación del vehículo.

Líneas longitudinales discontinuas: Se emplea para guiar y facilitar la libre circulación de las vías y facilitar la libre circulación en las vías y pueden ser cruzadas por los vehículos con una precaución que requiere.

Líneas transversales: Indican las paradas y delimitaciones de las zonas de seguridad.

Licencia de Conducir: Para conducir un vehículo automotor se requiere ser titular de la respectiva licencia de conducir expedida por la autoridad competente y portarla permanentemente.

Luz verde: Significa, para quien la tiene al frente, la obligación de avanzar, se ubica debajo o a la derecha de las otras luces.

Luz amarilla: Es la que advierte al conductor la proximidad del cambio de luz, antes que se ilumine la luz roja.

Luz roja: Indica prohibiciones de ingresar a la intersección. Da señal de detenerse o frenar.

Municipio: Es un ente autónomo y constituye la unidad administrativa básica de las provincias y las regiones, a cargo de gran parte de las tareas civiles. Estos se dividen a su vez en circunscripciones y están a cargo de un alcalde electo popularmente.

Niveles de Servicio: No es más que las condiciones de operación que un conductor experimenta durante su viaje por una carretera, denotando en las diferentes condiciones de los cambios óptimos que pueden ocurrir en un carril o camino dado, cuando aloja diferentes volúmenes de tráfico.

Parque Automotor: Es el grupo de vehículos que componen el flujo vehicular de una red vial.

Paso de peatones: Son la zona de intersección una o más calles y el tránsito peatonal; es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de vehículos, al mismo o a diferente nivel.

Progresiva: Distancia medida en el plano horizontal respecto a un punto de referencia

Ramales: Carreteras de interés local que interconectan centros poblados de

menor importancia y proveen acceso de éstos a vías principales. Tiene la función de recolectar el tránsito proveniente de los fundos, fincas y sitios aislados.

Rediseño: Se refiere a realizar un diseño dentro de un proyecto u obra ya existente.

Subramales: Carreteras que proveen acceso a fundos, fincas y otras explotaciones y centros aislados, y además cumplen la finalidad de incorporar al país regiones completamente aisladas.

Separador: Es el obstáculo longitudinal generalmente a distinto nivel de la calzada, que divide a esta en dos o más porciones, puede ser central o lateral.

Velocidad de Marcha: Es la velocidad que considera solamente el tiempo que transcurre mientras el vehículo está en marcha.

Velocidad de Proyecto: Es la velocidad máxima a la cual pueden circular los vehículos sobre un tramo específico, es también llamada velocidad de diseño.

Volumen de Vehículos: Es el número de vehículos que transitan por una calle, avenida o sector en un periodo de tiempo determinado, se expresa en Veh/h.

Volcadura: Es el vuelco que sufre un vehículo cuando se encuentra en traslación, pudiendo hacerlos sobre sus lados, hacia adelante o hacia atrás.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tamayo (2007) define al marco metodológico como “un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”

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

3.1. Tipo de Investigación

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

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

implementación de los resultados obtenidos como posible solución a la problemática estudiada.

Por tanto, la escogencia del tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, técnicas y métodos que se puedan emplear en el mismo, en general, establecerá el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta en la manera de cómo se analizan los resultados. Así, la escogencia del tipo de investigación va a constituir un paso importante en la metodología.

3.2. Diseño de la investigación.

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

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

De allí su carácter de investigación de campo documental.”

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este sentido, la investigación podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa. Arias (2012). Al definir el nivel de investigación, se estaría estableciendo el punto límite hasta el cual

se desarrollará la investigación y a su vez indicará qué factores serán tomados en cuenta.

Según Arias (2012): “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” Por lo tanto, la investigación seguirá un nivel descriptivo, ya que se pretende describir la situación actual, a través de métodos de diagnóstico y análisis, para luego establecer sugerencias de corrección para dar solución a la problemática de movilidad que ocurre en la intersección de la Avenida Bolívar con Avenida Monseñor Adams, Valencia Estado Carabobo.

3.4. Población y muestra

3.4.1 Población

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

Por otra parte, es importante tener en cuenta lo que describe Arias (2012): “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”, en este sentido se debe explicar qué tipo de conjunto define la población a estudiar. Definiéndose como: población finita es la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades. Población infinita es aquella en la que se desconoce el total de elementos que la conforman, por cuanto no existe un registro

documental de éstos debido a que su elaboración sería prácticamente imposible.

3.4.2 Muestra

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

La muestra de esta investigación considerará el 100% de la población, por lo que la muestra se considera censal, es decir, la muestra estará conformada al igual que la población por las vías de la Avenida Bolívar y Avenida Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de investigación se consideran como el procedimiento o forma particular de obtener información, siendo el complemento al método de trabajo que posee una aplicabilidad general. A partir de esto, se consideran como técnicas aplicadas en la investigación:

- **Recolección de datos:** En la cual se busca obtener datos que posteriormente se convertirán en información, conocimiento y apoyo para el desarrollo de la investigación.
- **La observación directa:** Específicamente la observación directa, la cual consiste en captar mediante la vista cualquier hecho que se produzca en función de los objetivos anteriormente establecidos. A su vez, se establece tanto la observación con un objetivo determinado sin una guía previa que especifique los elementos a observar, como con la utilización de la misma orientada a otros objetivos específicos.
- **Análisis documental:** El cual se basa en el análisis del contenido de los documentos de obras en la zona de estudio, así como también de documentos

de importancia que sirvan de sustento para determinar la solución más factible al problema.

- Análisis de contenido: Está referido a la estructuración, organización, transcripción y análisis de los documentos y datos obtenidos para documentar correctamente el proceso.

3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Sin embargo, para la aplicación de una técnica son precisos los instrumentos, es decir son necesarios soportes, recursos, dispositivos o formatos para registrar el almacenamiento de información que se recolecta con la técnica para lograr recuperarlos, procesarlos, analizarlos e interpretarlos.

- Planilla de Inspección: Es una herramienta de recolección y registro de información. El diseño de una planilla de inspección precisa de un análisis estadístico previo, ya que en ella se pre establece una escala para que en lugar de registrar números se hagan marcaciones simples.
- Lista de Cotejo: Es un instrumento de evaluación que sirve como mecanismo de revisión de los aprendizajes, la información que se obtiene con su aplicación puede servir para planificar una intervención, o para mejorar el material educativo o su aplicación.
- Cuestionario Semiestructurado: Son aquellos que presentan un guión con las principales preguntas y el orden que deben ser formuladas, el orden no es estricto y el enunciado de las preguntas pueden variar.

En resumen, la observación libre y estructurada y la recolección de datos son las principales técnicas a utilizar en la investigación a través de los instrumentos requeridos. Por ello se hace necesario el uso de los mismos para el correcto desarrollo y determinación de la solución necesaria para abarcar todos los problemas de la zona de estudio.

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

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

- **Fortalezas:** Son las capacidades especiales con que cuenta el objeto de estudio, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades, actividades que se desarrollan positivamente.
- **Oportunidades:** Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa el objeto de estudio y que permite obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** Aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no poseen, actividades que no se desarrollan positivamente.
- **Amenazas:** Aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso con la permanencia de la organización.

3.7. Fase Metodológica

Fase I “Diagnóstico de las condiciones actuales de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

Actividades:

- Analizar las Características Generales de la Localidad.
- Estudiar y analizar el PDUL de Valencia.
- Realizar Inspecciones, Conteo Vehicular.
- Clasificar las diferentes edificaciones existentes en la zona.

Fase II “Análisis de los factores que afectan la movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

Actividades:

- Comprender el análisis de la Inspección Realizada.
- Evaluar los Factores que definen la vialidad.
- Realizar Matriz Foda.

Fase III “Diseño para mejorar el plan de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

Actividades:

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

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Para llevar a cabo el diseño de las vías de acceso en las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams era necesario realizar un diagnóstico de la situación actual, lo cual se logró dirigiéndose a la zona en estudio para constatar la problemática presente, mediante varios conteos vehiculares que nos indicaron la tendencia que tienen los usuarios de transitar por dicha intersección; y así poder determinar la capacidad con la que cuenta en la actualidad la infraestructura.

4.1. Fase I “Diagnóstico de las condiciones actuales de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

1.1.1. Características generales de la localidad.

-Ubicación geográfica:

Valencia se ubica dentro del valle del río Cabriales al que la atraviesa parcialmente de norte a sur. La ciudad está situada a 609 msnm, rodeada de colinas al oeste, estribaciones al este, parte de la Cordillera de la Costa al norte y sabanas al sur. Está próxima al lago de Valencia. Geopolíticamente, se encuentra ubicada en la región Centro-Norte del país, formando un importante nodo de comunicaciones. Situada a 150 km al oeste de Caracas, la capital del país.

Conectándose con Caracas y con Maracay a través de la Autopista Regional del Centro (la principal y más transitada autopista de Venezuela), se conecta también con la ciudad de Puerto Cabello (principal puerto del país) a través de la Autopista Valencia - Puerto

Cabello, con el Occidente, a través de la Autopista Centro Occidental y con Los Llanos a través de la Autopista José Antonio Páez.

La Parroquia Urbana San José es una de las 23 parroquias urbanas de la ciudad de Valencia en Venezuela y una de las 38 parroquias civiles que integran al Estado Carabobo, al Norte con el Municipio Naguanagua por una línea recta que partiendo de las calles que demoran al oeste de los Valles de Guataparó, siguiendo por el eje de la calle 161 de la Urbanización Guaparó para seguir por el eje de la avenida Circunvalación Este (La Hispandad), hasta su encuentro con la autopista que conduce a Puerto Cabello y de aquí siguiendo al Norte por el eje de dicha vía hasta el Distribuidor Mañongo, para tomar de aquí hacia el este de la avenida de penetración de dicho distribuidor hasta la fila del cerro donde termina, al Sur con las Parroquias Urbanas Catedral, El Socorro, Miguel Peña y San Blas, por la calle Navas Spinola 107, al Este Con el Municipio San Diego, por la fila del Cerro El Trigal, al Oeste Con el Municipio Libertador por la fila del Cerro La Cruz, Divortia – Aquarium de los Ríos Tocuyitos y Guataparó.

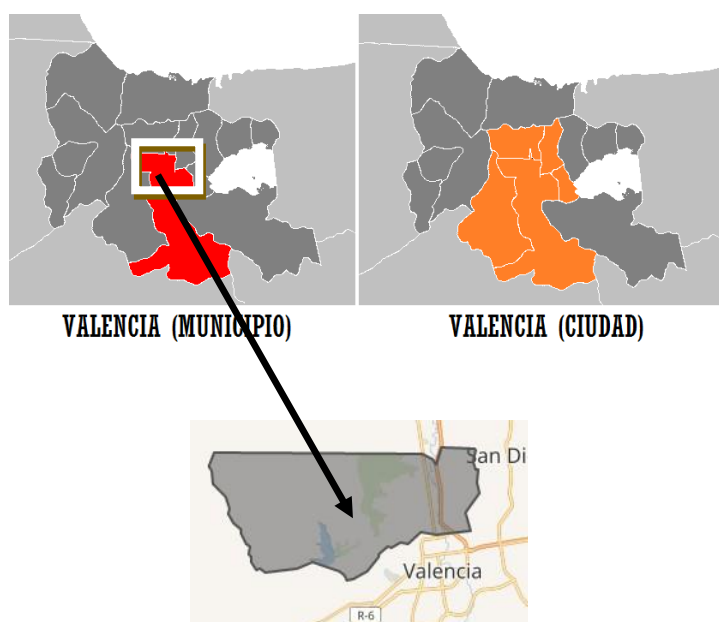


Figura 18: Ubicación geográfica

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Parroquia_Urbana_San_Jos%C3%A9#/map/0

-Topografía.

El relieve del estado Carabobo está constituido en un 75% por montañas. Colinas y piedemonte, mientras que el otro 25% por topografía plana, Los paisajes costeros se caracterizan por ser dos tipos de relieve, uno de topografía accidentada, con presencia de acantilados y farallones hacia el noreste; y otros de topografía plana, con playas extensas y grandes planicies litorales, desde Puerto Cabello hacia el noroeste. El estado Carabobo comparte con el estado Aragua, la cuenca endorreica del Lago de Valencia, teniendo para sí la mayor porción de este cuerpo de agua en su lado occidental con 278 Km² que lo conforman. En cuanto a las coordenadas del estado Carabobo son las siguientes 9.81135- 68.42771 10.61711-67.51677 y con respecto a las altitudes son: la altitud máxima 2.433 m, altura media 372 m y la altitud mínima 0 m. En cuanto a las coordenadas de la parroquia san jose son las siguientes 10.2166700, -68.0333328.

-Demografía.

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

-Urbanismo.

La Parroquia Urbana San José es una de las 23 parroquias urbanas de la ciudad de Valencia en Venezuela y una de las 38 parroquias civiles que integran al Estado Carabobo. Su creación tuvo lugar el 21 de diciembre de 1855.

Las primeras zonas urbanizadas en la ciudad comenzaron a aparecer a finales de la década de los cincuenta del siglo XX, con el crecimiento poblacional intempestivo que llevó a la construcción habitacional fuera de la cuadrícula original existente en relación al Casco Central de Valencia.

Está ubicada al norte-este-oeste del municipio Valencia, haciendo frontera con el Municipio Naguanagua por en dirección norte, conectada además con la Autopista Circunvalación del Este.

Es la segunda parroquia urbana más importante y poblada de toda el Área metropolitana de Valencia. Así mismo, alberga la mayor parte de las urbanizaciones más lujosas de la ciudad.

-Zonificación.

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

El PDUL-Valencia, presenta, además del texto de la Ordenanza que constituye su expresión legal, un Plano de Zonificación, en el cual se puede apreciar la zonificación de la Parroquia Urbana San Jose.



Figura 19: Zonificación

Fuente: PDUL municipio Valencia

El sector está compuesto por las siguientes zonas:

Áreas desarrolladas residenciales:

- Zona Residencial 1 – AR-1: unifamiliar.
- Zona Residencial 2 – AR2: unifamiliar.
- Zona Residencial 3 – AR3: tetrafamiliar.
- Zona Residencial 4 – AR4: hexafamiliar.
- Zona Residencial 5 – AR5: multifamiliar.
- Zona Residencial 6 – AR6: multifamiliar.
- Zona Residencial 7 – AR7: multifamiliar.
- Zona Residencial 8 – AR8: multifamiliar.
- Zona Comercial 1 – C1: Comercio primario.
- Zona Comercial 2 – C2: Comercio integral.
- Zona Comercial 3 – C3: Comercio general.
- Zona H : Zona Hotelera.

-Modalidad de tránsito.

• Movilidad vehicular

Dentro del municipio Valencia Parroquia San Jose la movilidad vehicular está representada por vehículos livianos, transporte público y privado, camiones y motos, representado porcentualmente por las siguientes gráficas.

• Movilidad peatonal

El peatón ocupa un lugar destacado en la movilidad urbana, tanto por representar el modo de transporte más básico y que alimenta al resto de modos de transporte, como por mantener una relación intensa y directa con las actividades urbanas, conformando los denominados entornos de movilidad peatonal.

La Parroquia Urbana San Jose, es una zona residencial y comercial, la cual cuenta con aceras, y un paso peatonal no bien definido, viéndose así afectado el tránsito peatonal de la zona. El cual, además de ello, no cuenta

con señalización para los peatones y tampoco semaforización que notifique los cruces permitidos para el peatón.

- Transporte público:

El transporte público se encuentra representado por 4% de todo el tránsito del sector, de acuerdo a la inspección que fue realizada. En función de los usuarios visualizados que utilizaban el transporte público y el porcentaje obtenido de autobuses, se concluye que, no es necesaria la integración de más de estos vehículos, puesto que estos son suficientes para satisfacer la necesidad de los usuarios. De igual forma, podría hacerse un estudio más profundo, como un censo donde cada habitante del sector dé su opinión al respecto. Es importante resaltar, como se muestra, el mayor porcentaje de vehículos que circulan por el sector son vehículos livianos, lo que indica que un alto porcentaje de los habitantes posee vehículo propio.

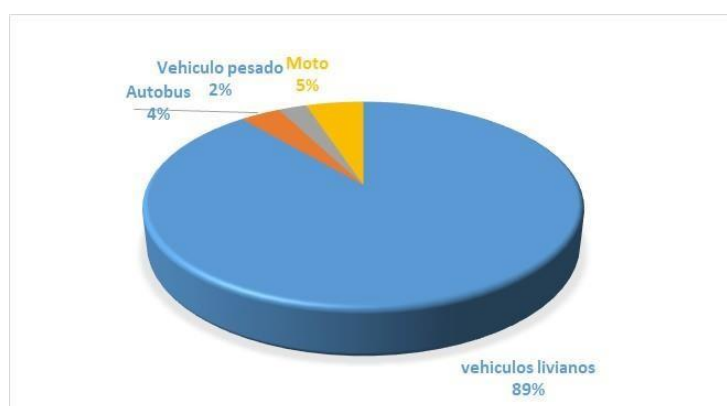


Figura 20: Conteo Vehicular

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

Perfil Longitudinal.

A continuación, se presentan los perfiles longitudinales de cada una de las calles que componen la intersección de la intersección de la avenida Bolívar y la avenida Monseñor, donde se visualiza las pendientes promedios y elevación del terreno de las mismas. (Ver figuras 21, 22, 23, 24 y 25)



Figura 21: Perfil longitudinal, Sentido Av. Bolívar – Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)



Figura 22: Perfil longitudinal, Sentido calle los café - Av. Bolívar

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

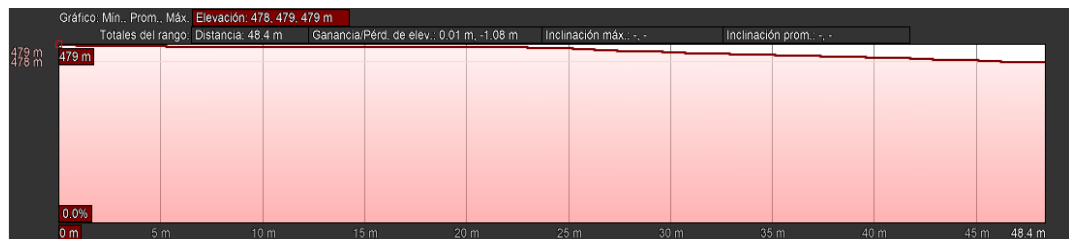


Figura 23: Perfil longitudinal, Sentido: Av. Bolívar – Calle los café

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

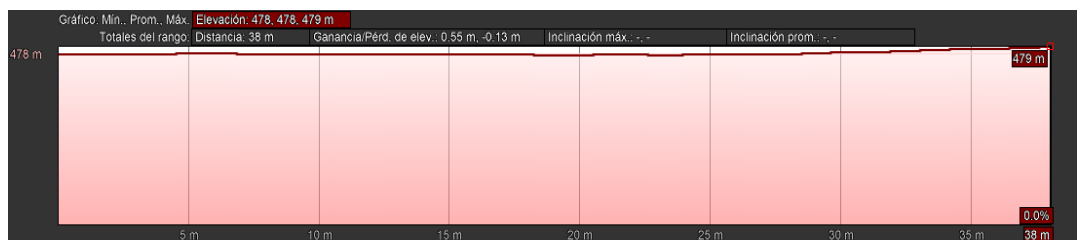


Figura 24: Perfil longitudinal, sentido Av. Bolívar - Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

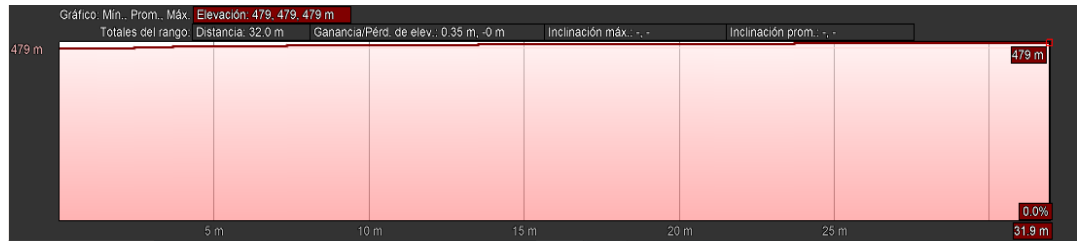


Figura 25: perfil longitudinal, **sentido** Av. Bolívar – CC Multicentro

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

-Inspección vial (pavimentos).

La inspección vial se inició el día 07 de marzo del año 2022, iniciando a las 11:30 a.m. aproximadamente; dicha inspección empieza haciendo uso del GPS para indicar las coordenadas de delimitación del sector (Ver Tabla 1).

Puntos	Coordenadas
1	10°12'53.75"N, 68° 0'31.79"O
2	10°12'53.41"N, 68° 0'32.21"O
3	10°12'52.64"N, 68° 0'32.12"O
4	10°12'52.16"N, 68° 0'31.69"O
5	10°12'51.76"N, 68° 0'30.00"O
6	10°12'52.94"N, 68° 0'30.22"O
7	10°12'53.82"N, 68° 0'30.63"O

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

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)



Figura 26: Coordenadas de limitaciones

Fuente: Google Earth

4.1.2. Análisis del PDUL.

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

El PDUL de Valencia presenta un plano de planta del municipio medido satelitalmente, dentro de este, se visualizan las calles y avenidas de la Parroquia Urbana San Jose. Al realizar una comparación entre las vías que se muestran en el plano del PDUL, con las vías que se visualizan actualmente, fue notorio la diferencia de estas, pues no coinciden con dicho

plano, por la modificación que tiene la Av. Bolívar, por la construcción de una de las estaciones del metro.

El derecho de vía es necesario para adaptar elementos que componen la vía urbana, tales como islas, separadores, calzadas hombrillos, brocales, aceras, vías de servicio, incluidos los estacionamientos, paradas de autobuses, rampas, muros y franjas laterales de protección, así como las áreas que se establezcan para futuras ampliaciones.

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

4.1.3. Inspección vial.

- Diseño de la planilla de inspección vial.

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

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

- Datos generales de la inspección: Aquí se puede indicar la hora de inicio, la hora final y la fecha en la que se realiza la inspección a la vialidad; también indicar los datos de los ingenieros que realizaran la inspección.

- Clasificación de la vía: en esta sección se pide marcar con una “x” y seleccionar el tipo de vía, ya sea en cuanto a la funcionalidad, geometría y administración

- Datos de la vía: Se debe especificar en año de construcción, la vida útil de la vía, la longitud, el valor máximo de pendiente, la cota mayor y cota menor.

- Aspectos generales de la vía: En esta parte de la planilla se debe resaltar todo el mobiliario que contiene la vialidad, así como en tipo de pavimento, el ancho de la calzada, el número de carriles, el ancho de la acera y el tipo de demarcación.

PLANILLA DE INSPECCION VIAL							
DATOS GEOGRAFICOS							
Estado				Sector			
Ciudad				Coordenadas iniciales: Progresiva inicial			
Municipio				Coordenadas finales: Progresiva final			
Parroquia				Nombre o Nro			
DATOS GENERALES DE LA INSPECCION							
Fecha y Hora		Ingenieros Participantes				C.I	
Fecha		Ing. 1					
Hora inicial		Ing. 2					
Hora final		Ing. 3					
CLASIFICACION DE LA VIA (marca con una x)							
Tipo de vía		Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Autopista		Troncal		Arterial		Autopista	
Distribuidor		Local		Colectora		Vía expresa	
Intersección		Ramal		Vía local		Carretera	
Puente		Sub-ramal		Vía de servicio		Carretera agrícola	
calle		Otras		Otras		Carretera de presentación	
DATOS DE LA VIA							
Año de construcción		Cota mayor			Valor de la pendiente		
Vía útil		Cota menor			Tipo de transito		
Uso de la vía		Longitud de la vía					
ASPECTOS GENERALES DE LA VIA							
Tipos de pavimentos		Cant. De poste			Cant. Semáforos funcionando		
Ancho de la calzada		Cant. De postes funcionando			Cant. Ojos de gato		
Número de carriles		Cant. Señalización vertical			Cant. Defensas viales		
Ancho de la acera		Cant. Señalización horizontal			Cant. Reductores de velocidad		
Tipo de demarcación		Cant. semáforos			Cant. Arboles		

4.1.4 Conteo Vehicular

Se procede a la realización de un conteo vehicular que permita entender las características y patrones de comportamiento del flujo vehicular de los usuarios que transitan por las Avenidas Bolívar y Monseñor Admas, lo cual facilita la planificación y funcionamiento óptimo que prestan dichas Avenidas. El conteo se llevo a cabo el lapso de un día, durante una hora, un día martes en la hora pico de 11:30pm a 12:30pm; esto con la finalidad de obtener los datos que sinteticen la situación que se presenta en la actualidad y determinar los Factores de Horas Pico (F.H.P). Este factor está definido como la relación del volumen horario de máxima demanda y la intensidad de flujo vehicular máximo que se presenta durante un periodo establecido en la hora de mayor demanda.

-Factor de Hora Pico (FPH).

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

$$F.H.P = \frac{\text{Volumen Hora Pico}}{4 * (\text{Vol. max de la hora})}$$

Dónde: VHMD: Volumen Horario de Máxima Demanda. N: Número de periodos durante hora pico. qmax: volumen máximo durante el periodo.

Intersección: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Av. Bolívar – Torigallo				Hora 11:30	
				Tiempo de conteo	
Tipo de vehículos	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	260	170	220	210	860
Vehículos Pesados	15	9	10	5	39
Autobús	14	11	9	10	44
Moto	7	3	6	6	22
Total	296	193	245	231	965

Tabla 2: Movilidad Vehicular Av. Bolívar – Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

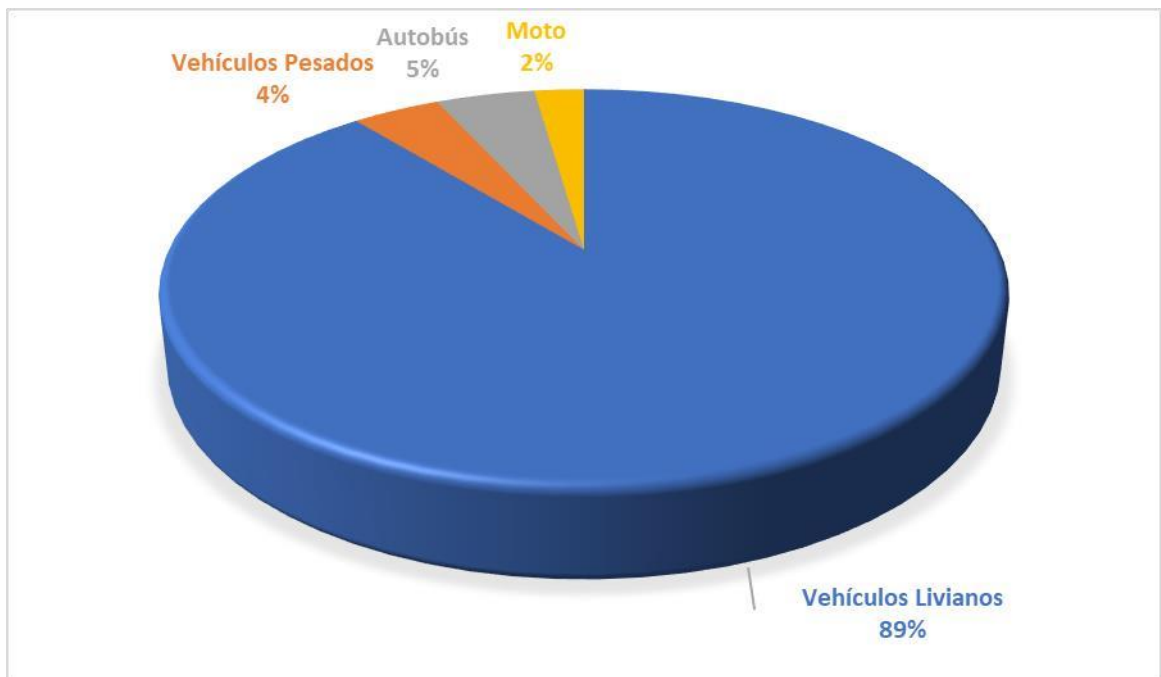


Grafico 1: Movilidad vehicular Sentido Av. Bolívar – Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

VHP=965 Veh/h

FHP= 965/(4x296)

FHP= 0,8150

Rango: $0,25 \leq FHP \leq 1$

Intersección: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Av. Calle los café - Av. Bolívar				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	140	151	138	110	539
Vehículos Pesados	3	3	2	3	11
Autobús	0	1	0	0	1
Moto	18	8	14	20	60
Total	153	163	154	125	611

Tabla 3: Movilidad Vehicular Av. Calle los café - Av. Bolívar

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

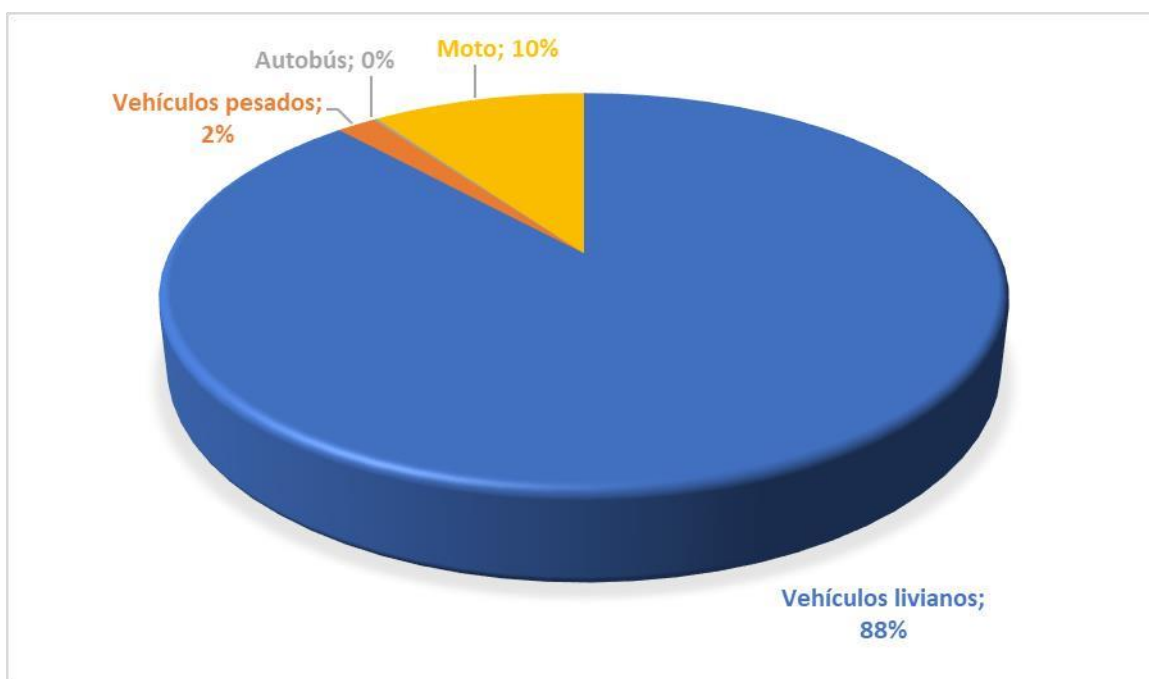


Grafico 2: Movilidad Vehicular Av. Calle los café - Av. Bolívar

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

VHP=611 Veh/h

FHP= 611/(4x163)

FHP= 0,9371

Rango: $0,25 \leq FHP \leq 1$

Vía: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Av. Bolivar – Calle los cafe				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	117	138	163	189	607
Vehículos Pesados	2	5	2	1	10
Autobús	0	0	0	0	0
Moto	20	12	15	19	66
Total	139	155	180	209	683

Tabla 4: Movilidad Vehicular Av. Bolivar – Calle los cafe

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

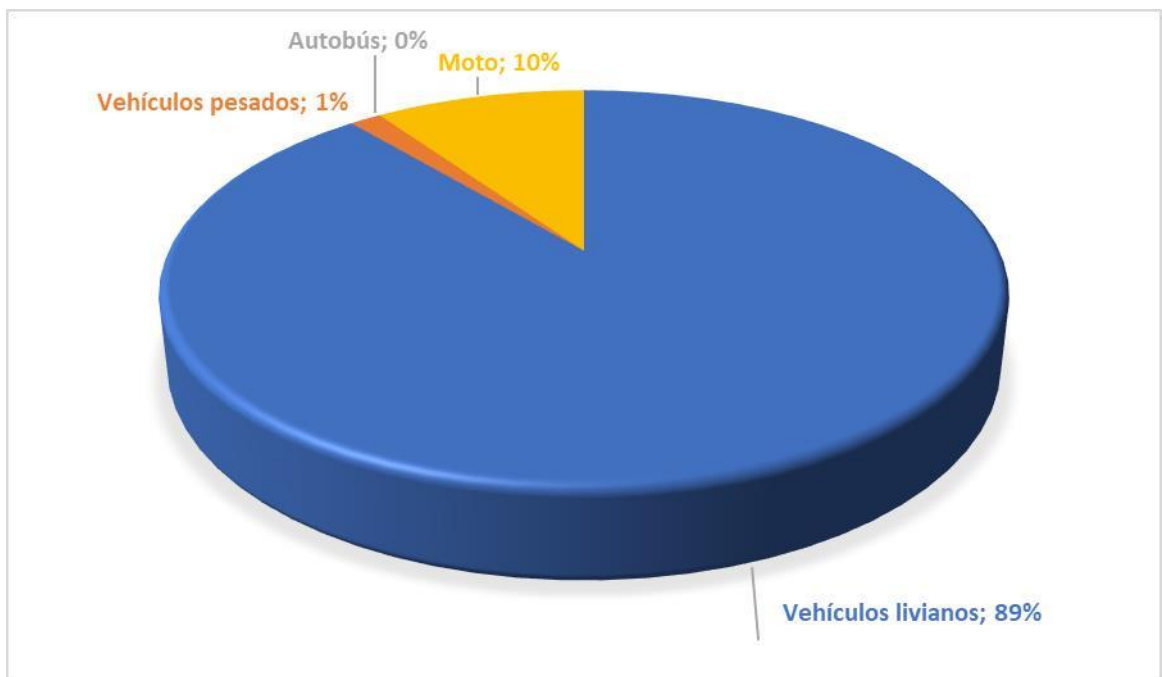


Grafico 3: Movilidad Vehicular Av. Bolivar – Calle los cafe

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

VHP=683 Veh/h

FHP= 683/(4x209)

FHP= 0,8169

Rango: $0,25 \leq FHP \leq 1$

Vía: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Av. Bolívar - Torigallo				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	271	282	310	293	1156
Vehículos Pesados	3	7	10	8	28
Autobús	7	18	12	20	57
Moto	7	10	13	15	45
Total	288	317	345	336	1286

Tabla 5: Movilidad Vehicular Av. Bolívar - Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

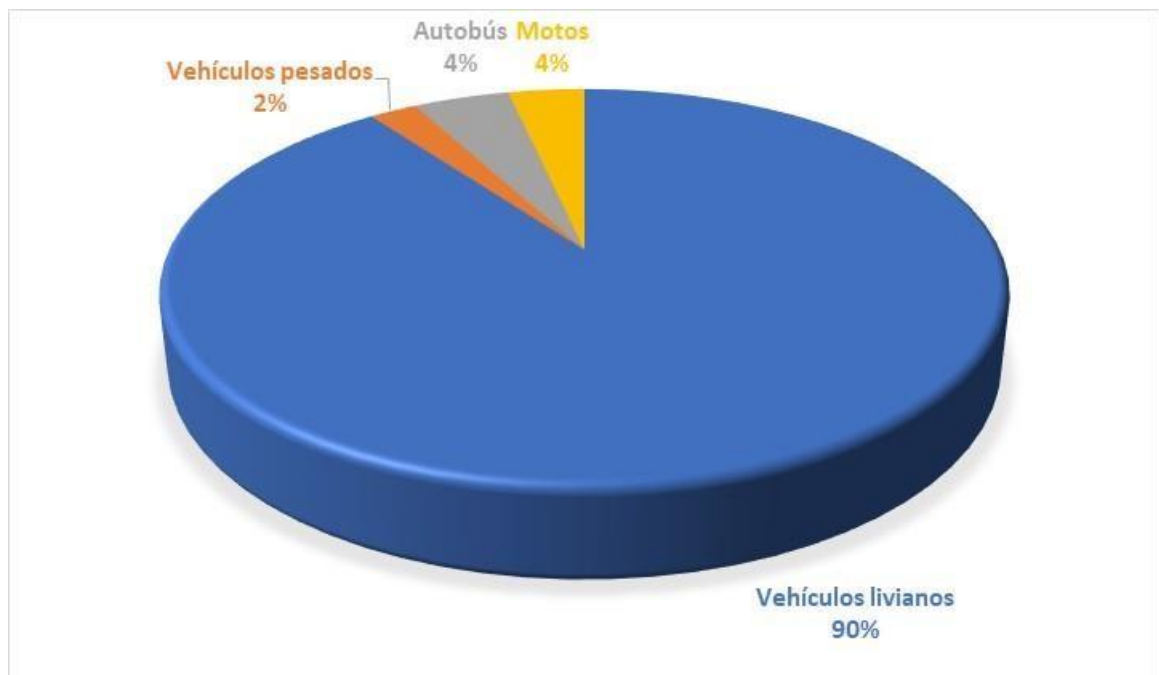


Grafico 4: Movilidad Vehicular Av. Bolívar - Torigallo

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

VHP=1286 Veh/h

FHP= 1286/(4x345)

FHP= 0,9318

Rango: $0,25 \leq FHP \leq 1$

Vía: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Av. Bolívar – CC Multicentro				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	315	340	237	273	1165
Vehículos Pesados	6	14	16	18	54
Autobús	8	10	9	11	38
Moto	20	9	16	25	70
Total	349	370	278	327	1327

Tabla 6: Movilidad Vehicular Av. Bolívar – CC Multicentro

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

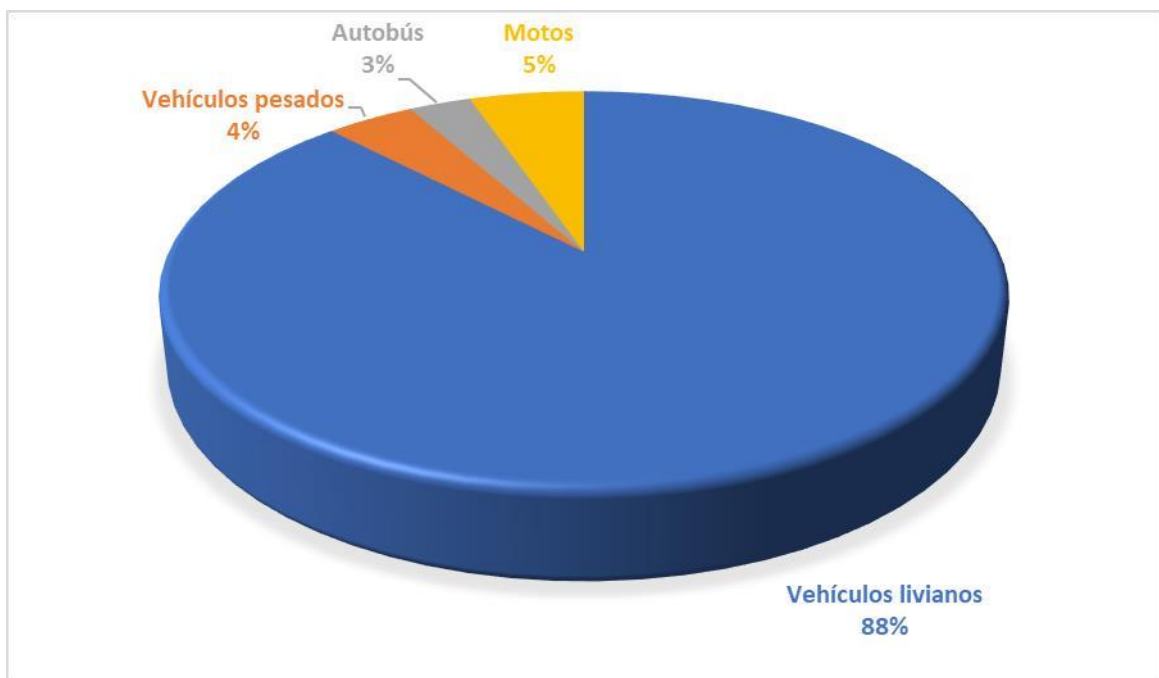


Grafico 5: Movilidad Vehicular Av. Bolívar – CC Multicentro

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

VHP=1327 Veh/h

FHP= 1327/(4x370)

FHP= 0,8966

Rango: $0,25 \leq FHP \leq 1$

Vía: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Estación de servicio la ceiba – Av. Bolívar				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	297	307	353	368	1325
Vehículos Pesados	20	25	18	16	79
Autobús	8	9	5	7	29
Moto	20	12	9	25	66
Total	345	353	385	416	1499

Tabla 7: Movilidad Vehicular Estación de servicio la ceiba – Av. Bolívar

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

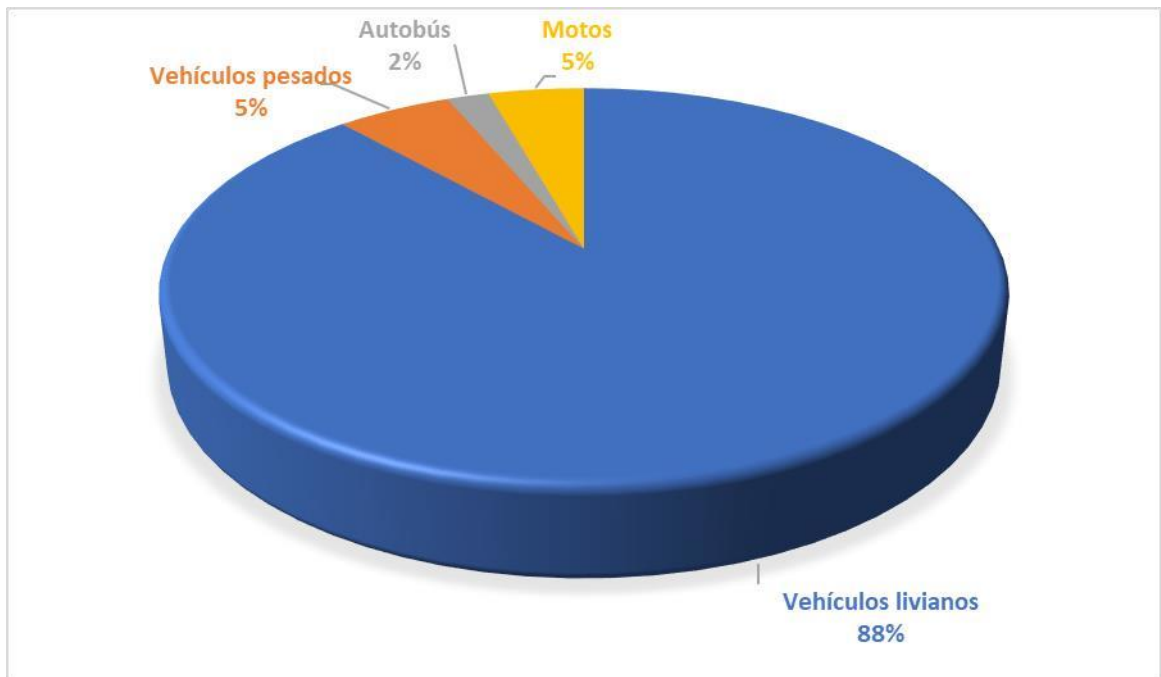


Tabla 7: Movilidad Vehicular Estación de servicio la ceiba – Av. Bolívar

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

$$VHP=1499Veh/h$$

$$FHP= 1499/(4x416)$$

$$FHP= 0,9008$$

$$Rango: 0,25 \leq FHP \leq 1$$

Vía: Av. Bolívar y Av. Monseñor Adams				Fecha: 07/03/2022	
Sentido: Vuelta en U				Hora 11:30	
Tipo de vehículos	Tiempo de conteo				Total
	11:30 11:45	11:45 12:00	12:00 12:15	12:15 12:30	
Vehículos livianos	89	93	106	110	398
Vehículos Pesados	6	7	4	6	23
Autobús	0	1	0	2	3
Moto	6	3	2	7	18
Total	101	104	112	125	442

Tabla 8: Movilidad Vehicular Vuelta en U

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

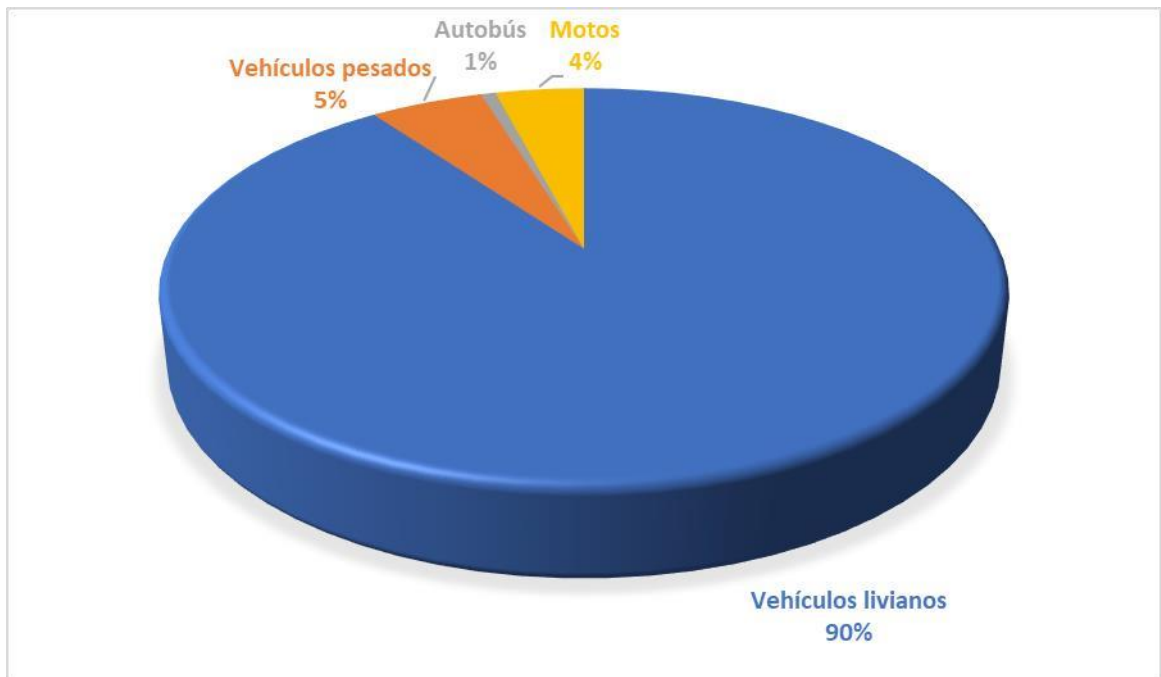


Grafico 7: Movilidad Vehicular Vuelta en U

Fuente: Benitez , Arrieche (2022)

$$VHP=442Veh/h$$

$$FHP= 442/(4x125)$$

$$FHP= 0,8840$$

$$\text{Rango: } 0,25 \leq FHP \leq 1$$

4.2 Fase II “Análisis de los factores que afectan la movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

4.2.1 Análisis de la Inspección Realizada.

Para determinar las situaciones desfavorables que se generan con respecto al flujo vehicular que se presenta en la Av. Bolivar específicamente en la intersección con la Av. Monseñor Adams se logró dirigiéndose a la zona en estudio para constatar los tiempos de cruce y el espacio, realizando conteo del tiempo en hora pico con el fin de mejorar el espacio y el tiempo de cruce de las mismas según los requerimientos de los usuarios de dicha vía.

Con este planteamiento, hemos de modelar a través de observación directa cada ciclo en dichas intersecciones por las siguientes fases:

- **Primera Fase:** cuando el semaforo del sentido redoma guaparo hacia el centro comercial Multicentro esta en verde, estos vehiculos pueden cruzar a la derecha o seguir de frente, un dato importante en este sentido, seria que los vehiculos vienen de transitar una avenida de cinco carriles a dos carriles. Es uno de los factores que se suman al congestinamiento de la problematica en estudio.

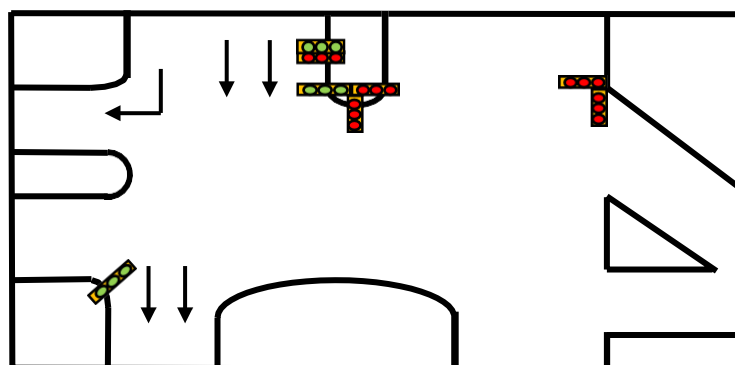


Figura 27: Croquis, primera fase

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 28: Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 29: Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 30: Interseccion sentido Av Bolivar – CC Multicentro

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)

- **Segunda Fase:** cuando el semaforo del sentido Torigallo hacia la redoma Guaparo esta en verde, estos vehiculos pueden cruzar a la derecha, a la izquierda o seguir de frente, cuando se realizo el estudio de esta interseccion se observo el gran porcentaje de usuarios que hacen giro en U, el cual no esta permitido, existiendo una señalizacion que se puede visualizar en el semaforo de ese sentido. Los usuarios que hacen el giro en U suman aun mas congestinamiento al sentido anteriormente mencionado, este es uno de los problemas mas resaltantes que ocurre en dicha interseccion.

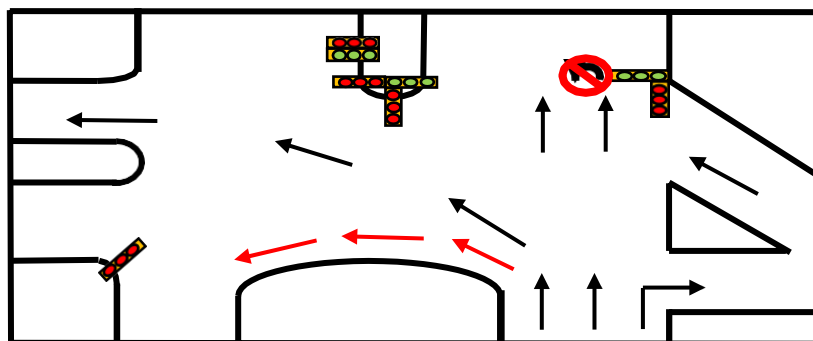


Figura 31: Croquis, Segunda fase

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 32: Interseccion sentido Torigallo – Av Bolivar

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 33: Interseccion sentido Torigallo – Av Bolivar

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 34: semaforo

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 35: Interseccion vuelta en U

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)

- **Tercera Fase:** cuando los usuarios que transitan por la Av. Mon Señor Adams llegan al semaforo de la interseccion con la Av. Bolivar, solo pueden girar a la derecha o a la izquierda, en esta via ocurre un poco de congestionamiento, ya que, el transporte publico hace una parada en el semaforo, la cual no esta permitida y no existe parada en dicha via. Los usuarios que realizan el cruce a la derecha suman congestionamiento a la Av. Bolivar en el sentido Redoma Guaparo-Centro Comercial Multi Centro.

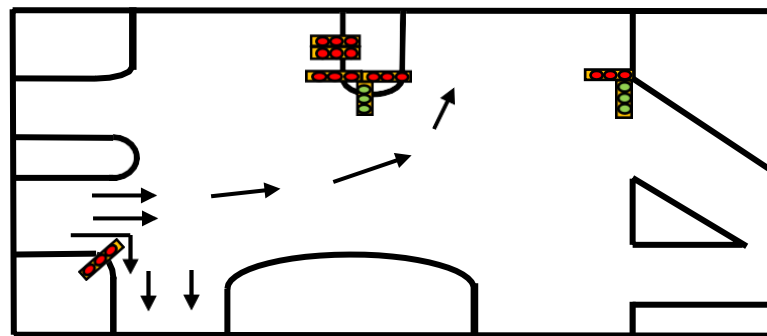


Figura 36: Croquis fase 3

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 37: Interseccion sentido Calle los cafe Avenida Bolivar

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 38: Interseccion

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Figura 39: semaforizacion

Fuente: Benitez, Arrieche (2022)

4.2.2 Factores que definen la vialidad.

Partiendo del análisis vial realizado en la interseccion de las avenidas Bolivar y Monseñor Adams, se puede concluir que el factor que mas afecta

es la congestión que se realiza por la construcción de la estación del metro, ya que esto entorpece el correcto flujo vehicular. La congestión impide el tránsito libre y seguro de vehículos en la intersección, lo que ocasiona así riesgos para los vehículos y usuarios que transiten en la zona.

Otro factor que afecta gravemente a la intersección en estudio es la ubicación de los semáforos, estos se encuentran mal posicionados y existen ocho semáforos, la cual no son necesario tantos para dicha intersección, esto también afecta el paso peatonal, ya que no hay semáforo peatonal y no hay rayado por donde se puedan desplazar las personas de un lado a otro de manera cómoda y segura.

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

4.2.5. Matriz FODA

Se realizó un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades el cual, mediante el estudio de las características internas y los factores externos del sector, proporcionó una idea más amplia sobre el mismo. Partiendo de este diagrama, se podrá dar pie a la toma de decisiones o incluso a nuevas ideas con la finalidad de escoger el camino más viable para la realización del plan de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo. Para la elaboración de la matriz FODA fueron considerados los factores que influyen en la movilidad y las condiciones actuales de la vía.



4.3 Fase III “Diseño para mejorar el plan de movilidad en la intersección entre las Avenidas Bolívar y Monseñor Adams Valencia, Estado Carabobo.”

4.3.1 Realizar una propuesta a nivel vial y a nivel peatonal.

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

el desarrollo sostenible. Ahora bien, a continuación, se desglosan cada una de las mejoras propuestas:

-Estudio de intersecciones.

Una intersección vial hace referencia a aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos. El cruce de caminos se puede dar con una intersección a nivel o con una intersección a desnivel. Las intersecciones no señalizadas son de particular preocupación porque comprenden la gran mayoría de las intersecciones en Venezuela. Hay tres tipos de control de tráfico en las intersecciones no señalizadas convencionales: -Intersecciones no controladas. -Intersecciones controladas por CEDA EL PASO. -Intersecciones controladas por la señal de PARE. En la Parroquia Urbana San Jose posee un total de X intersecciones y en teoría estas están diseñadas como intersecciones controladas por señalizaciones y semaforos, pero debido al poco mantenimiento de estas vías los semaforos en algunas intersecciones no están, o están en mal estado o mal programados. Para la propuesta, se mantiene el tipo de control de las intersecciones (controladas por semaforizacion) y se implementará un mantenimiento correctivo para cada una de estas en función de su condición.

-Rediseño geométrico.

Para el diseño geométrico es necesario lograr todos los objetivos del mismo, que son: la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración ambiental, la armonía o estética, la economía y la elasticidad de la solución final. No todos ellos están en correspondencia, sino que algunos de ellos son contrapuestos. Por tanto, la evaluación del rediseño geométrico se llevará a cabo con un balance conjunto entre los diferentes objetivos que tengan un efecto contrario. De acuerdo al incumplimiento de las dimensiones de las vías en las avenidas con las determinadas por el PDUL, se propone un rediseño geométrico en la avenida Bolivar donde sus dimensiones no coincidían, las cuales tienen una nueva configuración geométrica,

cumpliendo con los objetivos del diseño geométrico y con lo establecido en la norma venezolana, como también, buscando satisfacer la demanda de tráfico vehicular para brindar así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan por las Av. Bolívar y Monseñor Adams.

Este rediseño parte de, como se mencionó anteriormente, el incumplimiento de las vías con las normas, por lo que su rediseño se basa en modificar las dimensiones de las vías como la calzada, la correcta colocación de los semáforos y modificaciones para la implementación de paso peatonal.

-Señalización.

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

-Demarcación.

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación vehicular, advertir de situaciones de riesgo o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituye un elemento indispensable para la seguridad y la gestión del tránsito. En algunos casos, son usadas para suplementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como señales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo. En diversas situaciones, son el medio más eficaz para comunicar instrucciones a los conductores. La intersección en estudio, como se mencionó en las fases anteriores, hay escasez de demarcación en todas las vías que integran este, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación, entre ellos: -Líneas de paso peatonal. -Flechas. -Líneas divisorias. -Líneas de borde. -Líneas auxiliares. Se propone implementar la demarcación con pintura fotoluminiscente (), esta se trata de una pintura que almacena la luz solar y durante la noche brilla, la emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo tras el cese de la excitación, lo que

ahorrará el uso de las tachas reflectivas. Cabe destacar que la pintura fotoluminiscente es un mecanismo nuevo por lo que debe ser importada.

4.3.2 Plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

El mantenimiento puede definirse como la conservación y cuidado de la carretera, del pavimento, de su 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. Luego de rediseñada la intersección es necesario que en cierto periodo se realice un mantenimiento para que las vías se mantengan siempre en perfecto estado, por ello se plantea un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. En intervalos de un año o menos y entre las actividades que se realizan se encuentran las siguientes:

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

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

-Mantenimiento de las áreas verdes.

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

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

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.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Conclusiones.

En el presente proyecto de investigación se diagnosticaron y se analizaron los factores que influyen en el estado actual de la intersección en la avenida Bolívar y avenida Monseñor Adams, municipio Valencia, estado Carabobo, En la intersección anteriormente mencionada se realizó un estudio de movilidad, de los datos obtenidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se pudo notar la falta de estudios demográficos, hidrológico hidráulicos y de suelos realizados en el sector de estudio.
- Se pudo observar la falta de concordancia que existe entre la norma (PDUL) y la realidad del sector en estudio.
- Se hizo notable la falta de mantenimiento que presentan los pavimentos, aceras, postes de luz, entre otros.
- Se observó la falta de elementos de señalización reglamentaria y de prevención, además de la ausencia de demarcación en las vías estudiadas.
- Se observó la deficiencia que presenta la intersección en cuanto a paradas de transporte público y movilidad pública en general.
- Se observó la falta de alternativas sustentables y ecológicas en la zona de estudio. Para finalizar, se debe resaltar que es necesario que se implemente un plan de rehabilitación de la estación del metro, 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 municipio puedan gozar de bienestar y calidad de vida. Para llevar a cabo la propuesta del plan de movilidad vial, es necesario un compromiso gubernamentales, personal capacitado y equipos de alta tecnología, acompañado de un buen control de calidad y una adecuada planificación, para así garanticen que la vía de la intersección posea calidad para ser transitable y sean un ejemplo y referencia para otras intersecciones del estado Carabobo y al nivel nacional.

- Recomendaciones.

Con los resultados, soluciones y conclusiones obtenidas a través del estudio realizado en la intersección de la avenida Bolívar y la avenida Monseñor Adams y las condiciones actuales en que se encuentra la mismas, surgen una serie de recomendaciones dirigidas a los entes gubernamentales encargados del municipio.

- Realizar un estudio demográfico en la zona, es decir, un censo donde se evalúen las tasas de crecimiento poblacionales del sector en diferentes periodos de tiempo y se haga un estimado de cómo esto puede afectar a la vialidad en cuestión a largo plazo.
- Se recomienda hacer estudios hidrológicos, de suelo, sísmicos, hidráulicos en la zona para tener una idea de cómo estos factores afectan el sector de estudio.
- Elaborar planes de concientización al mantenimiento y preservación de los espacios públicos, así como de todos los elementos que conforman la vialidad.
- Es recomendable respetar el tipo de transporte vehicular que debe transitar por la intersección (de tipo liviano) y no exceder la carga límite que pueden soportar las capas que componen el pavimento de la zona para que estas no presenten fallas que pueden ser perjudiciales a los vehículos.
- Rediseño de la fase del semáforo para así darle prioridad de tiempo al afluente con mayor cantidad de flujo vehicular.
- Se recomienda llevar a cabo el plan de rehabilitación de la intersección, donde se proponen una serie de elementos a implementar como, señales de reglamentación, alumbrado público, pavimentación de las vías transitables, rediseño geométrico, paradas de transporte público.

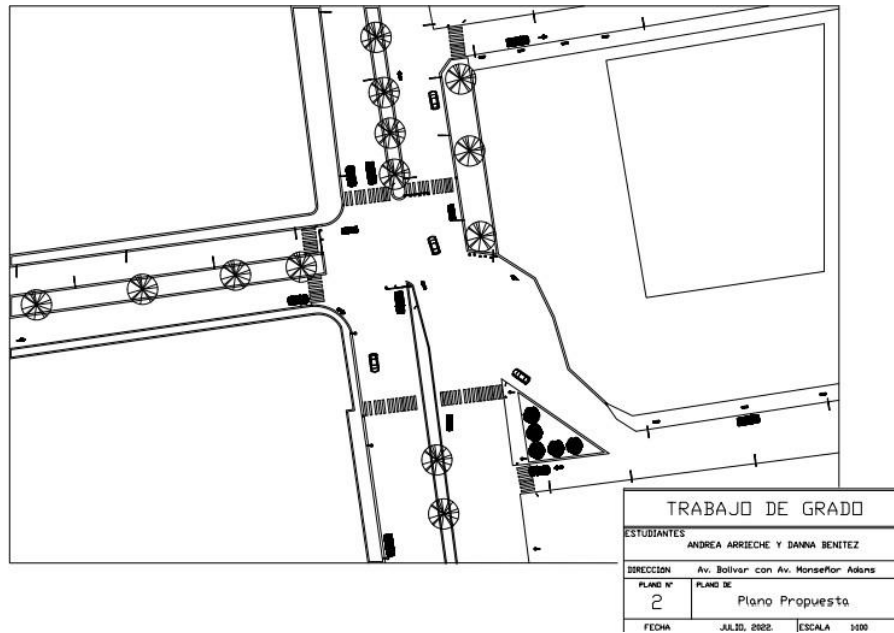
Anexos



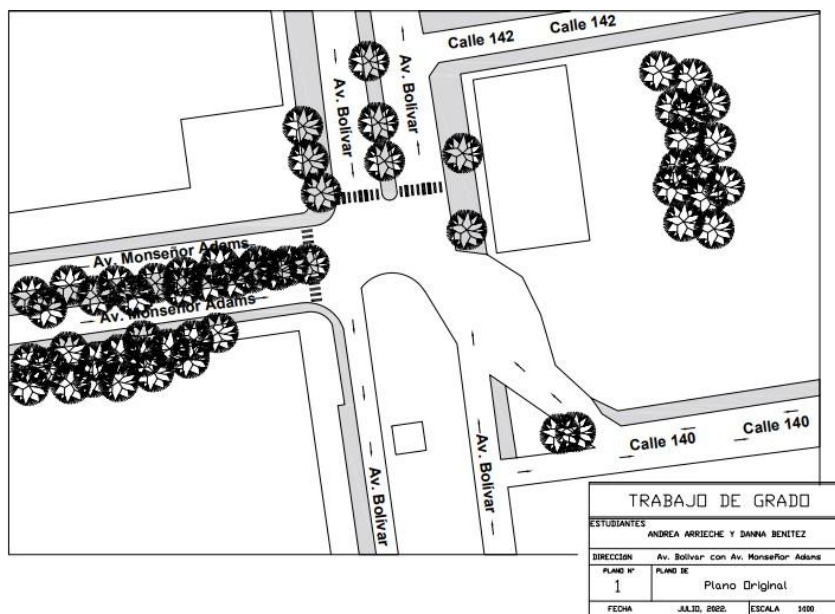
Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Fuente: Benitez, Arrieche (2022)



Fuente: Benitez, Arrieche (2022)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Angulo, M. y Bisoño, P. (2020). “**Análisis de la Factibilidad para la Mejora en la Intersección de la Av. Don Julio Centeno-Montemayor en San Diego. Edo. Carabobo**”. Universidad José Antonio Páez.
- Agudelo Ospina, John. (2002), “**Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano**”. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Especialización Vías y Transporte.
- Barrera, J. (2018). **Definición de algunos otros términos**. Disponible en: http://www.geocities.ws/pablojavierbarrera/top7.html#_4.
- Borja, M. (2012). **Metodología de la Investigación para Ingenieros**. Disponible en [https://es.scribd.com/document/298864265/Metodologia-de-La-Investigacion- Para-Ingenieros](https://es.scribd.com/document/298864265/Metodologia-de-La-Investigacion-Para-Ingenieros).
- Codificación y Mediciones. Parte 1: Carreteras, 1987.
- Cardona, M. y Morales, G. (2017) Propuesta de un elevado en el Distribuidor Taborda del Sector El Palito, Municipio Puerto Cabello, Edo. Carabobo. Universidad José Antonio Páez, Trabajo de Grado.
- Díaz, M. (2017) **Propuesta para el Congestionamiento Vial entre las Intersecciones de las Urbanizaciones El Morro y La Esmeralda De la Avenida Don Julio Centeno en el Municipio San Diego del Estado Carabobo**. Trabajo de Grado en la Universidad José Antonio Páez.
- Duran, P. (2017) **Rediseño Geométrico del Distribuidor Girardot, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo**. Trabajo de Grado realizado en la Universidad José Antonio Páez.

- Del Rosario (2017). **Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.** Tesis de Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Eyssautier (2011). **Metodología de la investigación, desarrollo de la inteligencia.** Editorial Cengage Learning, México. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/341920837/Eyssautier-de-La-Mora- Metodologia-de-La-Investigacion>
- Eyssautier (2011). **Metodología de la investigación, desarrollo de la inteligencia. Editorial Cengage Learning, México.** Disponible en: <https://www.scribd.com/document/341920837/Eyssautier-de- La-Mora-Metodologia-de-La-Investigacion>.
- Hitrovo S., Ramírez O. y Fierro M. (2007): **“Propuesta para el mejoramiento de la vialidad, tránsito y transporte para el Área Metropolitana de Valencia”.**
- Ley de tránsito terrestre (1988). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.420. 26 de junio de 1988.
- Ley Orgánica del ambiente (1976). El congreso de la República de Venezuela. Palacio de Miraflores Caracas, 15 de junio de 1976.
- Matriz FODA. (2019) Recuperado el 22 de septiembre de 2019, de <https://www.matrizfoda.com/dafo/>
- Mazarío (2015). **Priorización de proyectos de mejora para movilidad urbana sostenible en la Ciudad de Valencia España.** Trabajo doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Méndez, Carlos. **Guías para elaborar Diseños de Investigación en ciencias España** 1996.
- Normas para el Proyecto de Carreteras. MTC, Capítulo XIII, 1997.
- Normas Para el Proyecto de Carreteras, ministerio de transporte y Comunicaciones,** edición provisional 1997, Venezuela.

- Perdomo, A. (2012): **“Propuesta para reducir el congestionamiento vehicular presente en la carretera nacional Guácará - Los Guayos** (Tramos comprendido entre las dos entradas de la urbanización Ciudad Alianza)”.
- Pineda, A. (2015). **Recursos humanos y financieros**. Disponible en: <https://prezi.com/ijhrchqx-b09/recursos-humanos-materiales-y-financieros/#:~:text=Es%20una%20planeaci%C3%B3n%20de%20los,escriben%20en%20forma%20de%20listado.>
- Ramírez (1997). **Como hacer un proyecto de investigación**. Editorial Panapo, Caracas, Venezuela.
- Sabino (1992). El proceso de investigación. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela
- Torres (2009). **Manual de vías de comunicación I**. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.
- Tamayo y Tamayo (2007). **El proceso de la investigación científica**. Editorial Limusa. D.F, México.
- Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado**. Mijares y García. San Diego, Carabobo, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (U.P.E.L.) (2010), **Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado**. Venezuela.
- Varela, R. (1997) **Evaluación económica de proyectos de inversión**. Grupo editorial Iberoamericana.
- Zerpa, Ch. Gustavo, A.(2001):**“Plan de mantenimiento correctivo general de la carretera El progreso ubicada en el Municipio El Hatillo de Caracas”**