



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN VIAL
DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORA:

BRIGITTE NATHALY AGUAGALLO CANDO

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN VIAL
DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORA: BRIGITTE NATHALY AGUAGALLO CANDO

DIRECTOR: ING. DIEGO ALEXANDER HARO AVALOS

Riobamba – Ecuador

2023

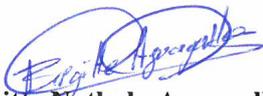
© 2023, **Brigitte Nathaly Aguagallo Cando.**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Brigitte Nathaly Aguagallo Cando, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de octubre del 2023

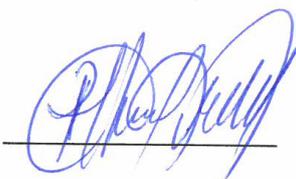


Brigitte Nathaly Aguagallo Cando

180415070-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACION VIAL DEL CANTON MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por la señorita: **BRIGITTE NATHALY AGUAGALLO CANDO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia, Msc PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-10-26
Ing. Diego Alexander Haro Avalos DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-26
Ing. Homero Eudoro Suarez Navarrete ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-26

DEDICATORIA

El tiempo pasa y la constancia, sacrificio, dedicación y perseverancia rinden su fruto y no lo hubiera logrado sin el cariño y apoyo de ustedes.

A mis padres Aida y Moisés, fuente inagotable de amor y sacrificio. Vuestra constante confianza y apoyo han sido mi mayor impulso a lo largo de este arduo viaje académico.

A mis hermanos y abuelita: Robinson, Joan, Moisés y Magdalena, por ser mi inspiración y recordarme la importancia de perseverar en los momentos difíciles.

A mis profesores, cuya sabiduría y paciencia han iluminado mi camino.

A mis amigos, por el inquebrantable respaldo y las risas compartidas que hicieron más ligera esta travesía.

A mis ángeles Manuel y José, aunque ya no estén físicamente conmigo. Este logro es también de ustedes.

Finalmente, a quienes creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba y a todos aquellos que, de una manera u otra, contribuyeron a que este sueño se hiciera realidad.

Con gratitud eterna.

Brigitte Nathaly Aguagallo Cando

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme vida, salud y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

También agradezco a mis queridos padres, hermanos y abuelitos, las palabras faltarían para expresar todo el amor y gratitud por la educación, valores, principios, consejos y su fe e incansable ayuda en todo momento.

Agradezco a mis amigos con los cuales compartí dentro y fuera de las aulas, quienes se han convertido en amigos de vida y también aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo y diversión.

Finalmente agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Escuela de Gestión del Transporte y por su intermedio a todos mis distinguidos docentes, que fueron quienes impartieron con sabiduría en la formación académica.

Además, reitero mi agradecimiento al GAD Municipal del cantón Mocha por haberme dado la apertura para realizar el desarrollo de la investigación.

Brigitte Nathaly Aguagallo Cando

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY / ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Limitaciones y delimitaciones.....	3
1.2.1 Limitaciones.....	3
1.3 Problema General de Investigación	3
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
1.5 Justificación.....	4
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de investigación	6
2.1.1 Plan	6
2.1.2 Sistema.....	9
2.1.3 Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN: 004, parte 5: Señalización Vial. Parte 5. SemafORIZACIÓN.....	10
2.2 Antecedentes del cantón Mocha	13
2.2.2 E. P Mancomunidad de transito Tungurahua	14

2.2.3	Semáforos en el Cantón Mocha	17
2.2.4	Normativa vigente	17
	CAPÍTULO III	19
3.	MARCO METODOLOGICO	19
3.1	Modalidades de investigación	19
3.1.1	Enfoque Cualitativo	19
3.1.2	Enfoque Cuantitativo	19
3.2	Nivel de Investigación	19
3.2.1	Descriptivo	19
3.2.2	Exploratorio	20
3.3	Diseño de Investigación	20
3.3.1	No Experimental	20
3.3.2	Transversal	20
3.4	Tipo de Estudio	21
3.4.1	Bibliográfica-Documental	21
3.4.2	De Campo	21
3.5	Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	21
3.5.1	Zonificación del área de estudio	21
3.5.2	Población	22
3.6	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	22
3.6.1	Métodos	22
3.6.2	Técnicas	24
3.6.3	Instrumentos	24
3.7.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	25
	CAPÍTULO IV	93
4.	Titulo	93
4.1	Objetivo	93
4.2	Requerimientos	93
4.2.1	Requerimientos Técnicos	93

4.3	Intersecciones	94
4.4	Intersección Av Juan Motalvo Y Panamericana	94
4.4.1	Fases y Ciclos	96
4.5	Ciclos	96
4.5.1	Planes A Hora Pico	98
4.5.2	Plan B En Hora Valle	98
4.5.3	Infraestructura	98
4.5.4	Meta	99
4.5.5	Intersección av. 13 de mayo, calle Rumiñahui y Panamericana e35.	100
4.6	Fases y Ciclos	101
4.6.1	Fases	101
4.6.2	Ciclos.	101
4.6.3	PLANES A HORA PICO	104
4.6.4	Infraestructura:	104
4.6.5	Meta	105
4.6.6	Esquema del plan de mejora de la intersección 17.	105
4.7	Intersección calle Plaza Independiente y Panamericana e35	106
4.7.1	Fases y Ciclos	107
4.7.1.2.	Fases	107
4.7.2	Ciclos	107
4.7.3	Plan de fases propuesta	107
4.7.4	Calculo de ciclos:	108
4.7.5	Planes A Hora Pico	109
4.7.6	Planes A Hora Valle	110
4.7.7	Infraestructura:	110
4.7.8	Meta	110
4.7.9	Esquema del plan de mejora de la intersección 18.	111
	CONCLUSIONES	114
	RECOMENDACIONES	115

BIBLIOGRAFÍA
Bembibre, v. (diciembre, 2008). *Definición de sistema*. Definiciónabc. Recuperado de:
<https://www.definicionabc.com/general/sistema.php>.
ANEXOS
ANEXO A: EVIDENCIA DE LA ENTREVISTA AL ING. DANILO ORTIZ ALCALDE DEL
CANTÓN MOCHA.
ANEXO B: EVIDENCIAS DE CONTEOS VEHICULARES.....
ANEXO C: FICHA DE ENTREVISTA
ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN
ANEXO E: PLANTILLA DEL EXCEL.....
ANEXO F: TABLA 25.3. NÚMERO DE VEHÍCULOS EN LA INTERSECCIÓN

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1:	Población total	22
Tabla 3-2:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Camino El Sol.....	26
Tabla 3-3:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Rumiñahui.	29
Tabla 3-4:	Número de vehículos en la intersección Calle Rumiñahui y Juan Rendón.	31
Tabla 3-5:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Camino Ponce.....	33
Tabla 3-6:	Número de vehículos en la intersección Juan Rendón y Camino Ponce.....	36
Tabla 3-7:	Número de vehículos en la intersección Juan Rendón y García Moreno.	38
Tabla 3-8:	Número de vehículos en la intersección Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey.....	40
Tabla 3-9:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Juan Benigno Vela.....	43
Tabla 3-10:	Número de vehículos en la intersección San Juan Bautista y Juan Benigno Vela.	45
Tabla 3-11:	Número de vehículos en la intersección Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey.	47
Tabla 3-12:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Av. Juan Montalvo.....	49
Tabla 3-13:	Número de vehículos en la intersección Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla.....	52
Tabla 3-14:	Número de vehículos en la intersección Av. El Rey.	53
Tabla 3-15:	Número de vehículos en la intersección Av. 13 de Mayo.	55
Tabla 3-16:	Número de vehículos en la intersección Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo.	58
Tabla 3-17:	Número de vehículos en la intersección Juan Montalvo y Calle 2.....	60
Tabla 3-18:	Número de vehículos en la intersección Av. Juan Rendón.	62
Tabla 3-19:	Número de vehículos en la intersección	64
Tabla 3-20:	Número de vehículos en la intersección Av. Juan Montalvo.	66
Tabla 3-21:	Número de vehículos en la intersección	68
Tabla 3-22:	Número de vehículos en la intersección	69
Tabla 3-23:	Número de vehículos en la intersección	72
Tabla 3-24:	Número de vehículos en la intersección Av. 13 de Mayo Panamericana sur, Calle Rumiñahui.	73
Tabla 3-25:	Número de vehículos en la intersección Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui.	75
Tabla 3-26:	Número de vehículos en la intersección Panamericana Ambato/Riobamba -Calle Rumiñahui-Av. 13 de Mayo.....	77
Tabla 3-27:	Número de vehículos en la intersección	80

Tabla 3-28:	Número de vehículos en la intersección Calle Plaza Independiente – Ambato - Riobamba.	82
Tabla 3-29:	Número de vehículos en la intersección Calle Plaza Independiente – Pan.	84
Tabla 3-30:	Volúmenes Vehiculares.....	87
Tabla 4-1:	Requerimientos tecnicos.....	93
Tabla 4-2:	Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 6.....	97
Tabla 4-3:	Requerimientos tecnicos.....	93
Tabla 4-4:	Esquema del plan de mejora de la intersección 16.....	99
Tabla 4-5:	Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 17.....	103
Tabla 4-6:	Esquema del plan de mejora de la intersección 17.....	105
Tabla 4-7:	Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 8.....	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Organigrama de la Empresa.....	16
Ilustración 2-2:	Intersección E35 lugar la estación	17
Ilustración 3-1:	Av. El Rey y Camino El Sol.....	26
Ilustración 3-2:	Av. El rey y la calle Camino el Sol.....	28
Ilustración 3-3:	Intersección 2 Av. El Rey y Rumiñahui	28
Ilustración 3-4:	Av. El Rey y Rumiñahui	31
Ilustración 3-5:	Intersección 3 Calle Rumiñahui y Juan Rendón	31
Ilustración 3-6:	Calle Rumiñahui y José Rendón.....	33
Ilustración 3-7:	Intersección 4 Av. El Rey y Camino Ponce.....	33
Ilustración 3-8:	Av. El Rey y Camino Ponce	35
Ilustración 3-9:	Intersección 5 Juan Rendón y Camino Ponce.....	35
Ilustración 3-10:	Av. Juan Rendón y Camilo Ponce	37
Ilustración 3-11:	Intersección: 6 Juan Rendón y García Moreno	38
Ilustración 3-12:	Av. Juan Rendón y García Moreno.....	40
Ilustración 3-13:	Intersección 7 Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey	40
Ilustración 3-14:	Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey	42
Ilustración 3-15:	Intersección: 8 Av. El Rey y Juan Benigno Vela.....	42
Ilustración 3-16:	Av. El rey y la calle Juan Benigno Vela	44
Ilustración 3-17:	Intersección 9 San Juan Bautista y Juan Benigno Vela	45
Ilustración 3-18:	Calle San Juan Bautista y Juan Benigno Vela	47
Ilustración 3-19:	Intersección 10 Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey	47
Ilustración 3-20:	Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey.....	49
Ilustración 3-21:	Intersección 11: Av. El Rey y Av. Juan Montalvo	49
Ilustración 3-22:	Av. El Rey y Av. Juan Montalvo.....	51
Ilustración 3-23:	Intersección 12 Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla	51
Ilustración 3-24:	Av. El Rey.....	53
Ilustración 3-25:	Av. 13 de Mayo	55
Ilustración 3-26:	Calle Alfredo Sevilla	57
Ilustración 3-27:	Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo	59
Ilustración 3-28:	Intersección 14 Av. Juan Montalvo y Calle 2.....	60
Ilustración 3-29:	Intersección de la Av. Juan Montalvo y Calle 2	61
Ilustración 3-30:	Av. Juan Rendón.....	63
Ilustración 3-31:	Intersección 15 Av. 13 de Mayo y Calle 4.....	64

Ilustración 3-32:	Av. 13 de Mayo y calle 4.....	66
Ilustración 3-33:	Intersección 16: Av. Juan Montalvo y Panamericana sur E35.....	66
Ilustración 3-34:	Av. Juan Montalvo.....	68
Ilustración 3-35:	Panamericana E35 Riobamba- Ambato.....	69
Ilustración 3-36:	Panamericana E35 Ambato-Riobamba	71
Ilustración 3-37:	Intersección 17: Av. 13 de Mayo, Panamericana E35 y Calle Rumiñahui ..	72
Ilustración 3-38:	Calle Rumiñahui- 13 de Mayo- Panamericana	73
Ilustración 3-39:	Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui	75
Ilustración 3-40:	Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui	76
Ilustración 3-41:	Panamericana Ambato/Riobamba -Calle Rumiñahui-Av. 13 de Mayo	78
Ilustración 3-42:	Diagrama actual de las fases semafóricas	79
Ilustración 3-43:	Diagrama de fases en la intersección.....	79
Ilustración 3-44:	Intersección 18: Calle Plaza Independiente y Panamericana E35	80
Ilustración 3-45:	Panamericana E35- Calle Plaza Independiente -Riobamba-Ambato.....	82
Ilustración 3-46:	Panamericana E35- Calle Plaza Independiente - Ambato-Riobamba.....	83
Ilustración 3-47:	Calle Plaza Independiente – Panamericana	85
Ilustración 3-48:	Diagrama actual de las fases semafóricas	86
Ilustración 3-49:	Diagrama de fases en la intersección	86
Ilustración 4-1:	Intersecciones de estudio	94
Ilustración 4-2:	Intersección 16: Av. Juan Montalvo y Panamericana E35	95
Ilustración 4-3:	Identificación de flujos máximos para el plan de fases, Intersección 6.....	96
Ilustración 4-4:	Diagrama de fases en la intersección	98
Ilustración 4-5:	Diagrama de fases en la intersección	98
Ilustración 4-6:	Intersección 17, Av. 13 de mayo, Calle Rumiñahui y Panamericana E35.	100
Ilustración 4-7:	Identificación de flujos máximos para el plan de fases, Intersección 16...	102
Ilustración 4-8:	Diagrama de fases en la intersección	104
Ilustración 4-9:	Diagrama de fases en la intersección	104
Ilustración 4-10:	Intersección 18: Calle Plaza Independiente y Panamericana E35	106
Ilustración 4-11:	Identificación de los flujos máximos para el plan de fases.....	108
Ilustración 4-12:	Diagrama de fases en la intersección	109
Ilustración 4-13:	Diagrama de fases en la intersección	110

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: EVIDENCIA DE LA ENTREVISTA AL ING. DANILO ORTIZ ALCALDE DEL
CANTÓN MOCHA

ANEXO B: EVIDENCIAS DE CONTEOS VEHICULARES

ANEXO C: FICHA DE ENTREVISTA

ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN

ANEXO E: PLANTILLA DEL EXCEL

ANEXO F: TABLA 25.3. NÚMERO DE VEHÍCULOS EN LA INTERSECCIÓN

RESUMEN

La presente investigación desarrolló un plan de semaforización para la zona urbana del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, cuya fin fue brindar a los usuarios de las vías una movilidad segura, sostenible y sustentable; se inició con la recopilación de información histórica documental, el análisis de aforos vehiculares en periodos de 12 horas durante 1 día, identificando 8 puntos de conflicto; se registraron 3 puntos que cumplieron con los requisitos para la implementación de semáforos, 2 de los puntos han mantenido los mismos ciclos, fases y se encuentran programados de modo estándar, sin ningún tipo de optimización desde el momento de su colocación, tras el estudio de las intersecciones se evidenció la forma asimétrica de los puntos que junto a las dimensiones estrechas de las intersecciones, la ubicación del cantón, y el cruce de la vía estatal panamericana E-35, que han generado un tránsito vehicular variado por los diferentes tipos de autos que acceden a la vía en flujos constantes. Con el total de vehículos se realizó un diagnóstico por cada uno de los casos, precisando así la necesidad de instalación semafórica en base a las medidas específicas en el RTE INEN 004:2012 parte 5, estableciendo una optimización adecuada en cada uno de los ciclos semafóricos, se eliminó puntos de conflicto en las intersecciones en base a medidas necesarias para garantizar la seguridad vial mejorando la movilidad urbana al prevenir maniobras que puedan inducir a la accidentalidad de los usuarios de las vías. Por tanto, la implementación planificada de mejoras en el sistema de semaforización vial en el cantón, promete elevar la seguridad y la fluidez del tráfico.

Palabras clave: <TRANSPORTE>, <PLAN DE SEMAFORIZACIÓN>, <INTERSECCIONES>, <SEGURIDAD VIAL>, <PUNTOS DE CONFLICTO>.



08-12-2023

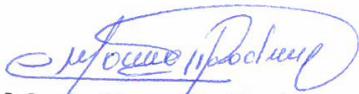
2162-DBRA-UPT-2023

SUMMARY / ABSTRACT

Abstract

This research developed a traffic light plan for the urban area of Mocha canton, province of Tungurahua, whose purpose was to provide road users with safe, and sustainable mobility; it began with the collection of historical documentary information, the analysis of vehicle traffic flow in periods of 12 hours during one day, identifying 8 points of conflict; 3 points were registered that met the requirements for the implementation of traffic lights, 2 of the points have maintained the same cycles, phases and are programmed in a standard way, without any optimization from the moment of their placement, after the study of the intersections it was evidenced the asymmetric shape of the points that together with the narrow dimensions of the intersections, the location of the canton, and the crossing of the Panamerican state road E-35, which have generated varied vehicular traffic due to the different types of cars that access the road in constant flows. With the total number of vehicles, a diagnosis was made for each of the cases, thus specifying the need for traffic light installation based on the specific measures in the RTE INEN 004:2012 part 5, establishing an appropriate optimization in each of the traffic light cycles, eliminating points of conflict at intersections based on measures necessary to ensure road safety, improving urban mobility by preventing maneuvers that may lead to accidents among road users. Therefore, the planned implementation of improvements to the traffic light system in the canton promises to improve safety and traffic flow.

Keywords: <TRANSPORT>, <SEMAFORIZATION PLAN>, <INTERSECTIONS>, <ROAD SAFETY>, < CONFLICT POINTS>.



Lic. María Eugenia Rodríguez Durán Mgs.

C.I: 0603914797

INTRODUCCIÓN

Conforme ha evolucionado la humanidad y sus medios de transporte, se ha generado nuevas necesidades en donde se busca la optimización del tiempo empleado para trasladarse a diferentes sitios del entorno en donde desarrollan sus actividades. Sin embargo, debe estar estrechamente relacionado con herramientas que garanticen la seguridad del traslado vehicular, convirtiéndose la semaforización en un pilar importante.

Las estructuras semafóricas son métodos enérgicos y positivos para el control de intersecciones conflictivas, ante el flujo vehicular existente a lo largo del día y con mayor frecuencia en horas pico, donde el movimiento tanto de carros y el traslado de las personas se trastorna caótico, es necesario la implementación, control y regulación de la circulación mediante la utilización del sistema de semáforos conforme a las necesidades del territorio.

Dentro del Cantón Mocha, la semaforización en puntos de conflicto se convierte en una herramienta tecnológica importante para controlar diferentes factores permitiendo brindar una movilización segura, debido a la existencia de puntos que forman espacios inseguros tanto para quien conduce como para el peatón: el sistema de semáforos permite mejorar la seguridad y movilidad en el territorio, reduciendo la tasa de accidentes viales mediante una adecuada señalización que permite brindar una información adecuada para quienes hacen uso de estas vías. En las intersecciones de mayor afluencia y movimiento del cantón Mocha, al colocar y mejorar el sistema de semaforización, se convertirá en una ayuda eficiente para el flujo vehicular. Es importante entonces conocer, analizar las ventajas y desventajas que tienen las intersecciones de prioridad en comparación con las semaforizadas y su repercusión en la movilidad.

Al existir un modelo en donde se controle los tiempos de duración de las diferentes fases de los semáforos ubicados en las intersecciones priorizadas del cantón Mocha, deben estar relacionados de manera directa con el número de vehículos existentes durante el día, tomando como referencia las horas picos, que serán tratadas con el fin de optimizar los tiempos y de esta manera se procede a formular estrategias para el territorio.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La evolución ha permitido que cada vez se ejecuten planes de acción para la prevención de situaciones catastróficas, y esto hace que se hable de los sistemas semafóricos inteligentes los mismo que ayuda a tener un mejor manejo y acceso en la restricción vehicular y en la prevención de accidentes como se logra palpar cada vez más por la falta de conciencia.

Esta tecnología mantiene como fin minimizar el tiempo de espera en los cruces para disminuir las colas de tránsito vehicular siendo este el indicador más popular en estos sistemas. Para este tipo de sistemas de control el tiempo y la duración de espera requieren de esquemas inteligentes sobre el control de tráfico basado en el flujo actual que se está proyectando.

En la ciudad de Mumbai de India, existía atascamiento constante de tránsito. Estos factores llevaron la toma de la decisión de implementar un sistema en tiempo real sobre el control de tránsito por medio de rediseños de semáforos vehiculares, peatonales y a su vez señales de alerta para discapacitados visuales. Esto permitió que se reduzca en un 12% el tránsito vehicular y además el ahorro del 85% del consumo de energía de los semáforos de la ciudad. (Romo, 2021)

Colombia es uno de los países Latinoamericanos con mayor demanda de este tipo de tecnología, donde les ha permitido generar más conciencia a los ciudadanos. Esta semaforización inteligente ha causado la disminución de accidentes y a su vez la implementación de ciclo vías para los transeúntes; además contribuyó a que existan más transportes de sistema eléctrico, mejorando el medio ambiente en especial el aire, la seguridad y la accesibilidad, otorgando una mejor calidad de vida y el poder para que se desarrolle de una manera más eficaz. (Chavez, 2015)

En Ecuador la movilidad y la gestión del tránsito son temas prioritarios para la administración de los alcaldes de los cantones, por lo que diariamente se realizan diversas intervenciones en el sistema de semaforización y uno de estos es el distrito metropolitano de Quito. Es por eso que en esta investigación vamos a hablar específicamente sobre el Cantón Mocha; el mismo está ubicado en la parte sur – occidental de la provincia de Tungurahua, a 3.272 msnm. Mocha cuenta con vías principales y una de esas es la Panamericana Sur que cruza en el sector la estación de este cantón, el mismo que al contar con semáforos mal programados causa varios

problemas en el tráfico y en la seguridad vial ya que son problemas comunes como: la congestión vehicular, retrasos y tiempos de espera prolongados, la inseguridad vial tanto para peatones como estudiantes de la unidad educativa que existe en la zona, también causa el uso ineficiente del espacio vial y sobre todo la falta de consideración a los ciclistas, peatones y estudiantes.

Es importante realizar estudios de congestión vial y análisis para mejorar el sistema semafórico para así minimizar estos problemas y mejorar su eficiencia.

1.2 Limitaciones y delimitaciones

1.2.1 Limitaciones

La presente investigación se encuentra destinada a toda ciudadanía del cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

- **Campo de acción:** Gestión de Transporte
- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Mocha
- **Tiempo:** Año 2023

1.3 Problema General de Investigación

¿El plan de mejora de sistema de semaforización vial, reducirá los índices de congestión vehicular en el Cantón Mocha?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Realizar un plan de mejora del sistema de semaforización vial del cantón mocha, provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Levantar información del sistema de semaforización del cantón mocha.

- Identificar los puntos críticos en el sistema de semaforización del cantón mocha.
- Proponer estrategias de mejora del sistema semafórico del cantón mocha, la cual permitirá reducir la congestión vehicular.

1.5 Justificación

El presente tema de titulación se realiza con el propósito de conocer la situación actual sobre el sistema semafórico del Cantón Mocha, en la provincia de Tungurahua, existen varios problemas relacionados con el sistema ya que ha ocasionado un aumento en el número de siniestros de tránsito, reduciendo la seguridad de los ciudadanos al circular por la vía. Por este motivo, es necesario planificar una mejora del sistema de semaforización vial para garantizar mejores niveles de seguridad en la zona.

Una opción para mejorar el sistema es proponer planes semafóricos de forma apropiada, que permitirá mejorar la movilidad de las intersecciones y reducir la congestión vehicular. De igual manera esta manera, se mejorará la percepción de los conductores, disminuyendo el riesgo de accidentes. Esto también proporcionará un flujo más fluido para los peatones que deseen cruzar por la zona.

También otra medida para mejorar el sistema es la instalación de señales de tránsito adicionales. Estas señales deben indicar los límites de velocidad, la dirección de los vehículos y la señalización de los cruces peatonales, todas estas señales ayudarán a los conductores a tomar decisiones adecuadas al circular por la zona y en especial al circular la vial Panamericana sur.

De esta manera poder dar alternativas para reducir la congestión vehicular y los malos tiempos de los semáforos, también mejorar la visibilidad en la zona donde ayudarán a los conductores a reconocer el límite de velocidad, la dirección en la que deben circular y el lugar de los cruces peatonales, donde se proporcionará al peatón una imagen clara de la vía, mejorando su experiencia al cruzar la calle. Cabe decir que toda esta investigación que se va a realizar es para garantizar un mejor nivel de seguridad para todos los ciudadanos.

La implementación de este plan de mejora del sistema semafórico es por la congestión de tráfico que existe en el Cantón sobre todo en la zona urbana del barrio la Estación, contando las horas pico y la falta de evidencia del personal encargado de la semaforización del cantón Mocha haya realizado una evaluación al funcionamiento de las intersecciones semafóricas, por lo que los planes semafóricos no están programados con forme a la situación actual del cantón y se

necesita para abordar los problemas de congestión donde mejoraríamos la seguridad vial, aumentando la eficiencia del transporte, el crecimiento urbano y promoviendo a la sostenibilidad.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación

2.1.1 Plan

Según la Real Academia de la Lengua, la palabra plan procede del latín planus que significa plano. Por tanto, un plan se considera como una serie de pasos o procedimientos que buscan cumplir un propósito, esto puede definirse como planeación o planificación, siendo un conjunto de decisiones claras y coherentes que permiten distribuir los recursos de manera óptima a propósitos determinados.

El plan no es solamente un documento común conjunto de perspectivas y previsiones, es el instrumento más eficaz para racionalizar la intervención, generalmente estatal en la economía. (J. Arturo Ortega Blake, 1982)

2.1.1.1 Clasificación

➤ Plan Estratégico.

Lideran estos planes la cúpula jerárquica (Alta Dirección). El tiempo en el que se formulan por un rango de tiempo que va de tres a cinco años, este tipo de planes van orientados a cumplir las metas trazadas por la o las organizaciones. (Taylor, 1991)

Dentro de ellos se consideran a las organizaciones como un todo y se definen el rumbo de la misma. (Taylor, 1991)

➤ Plan Táctico.

Estos planes generalmente los lideran los principales o dirigentes del o los departamentos (directores de Áreas). En estos se determinan los temas y aspectos que se deben trabajar a medio plazo y pretenden garantizar el mejor uso de los recursos y su optimización. (Taylor, 1991)

➤ **Plan Operativo.**

Quienes se encargan de liderar son los mandos medios (jefes, coordinadores, supervisores que tiene a cargo personas). Estos planes son desarrollados por los directores de área por un periodo no superior al año. Tienen como fin determinar con antelación el rol de cada individuo en los componentes operacionales donde trabajan y obedece a cuestiones tácticas y estratégicas. (J. Arturo Ortega Blake, 1982)

➤ **Plan de optimización.**

El Plan de Optimización del Sistema (SOP) es una evaluación detallada de los patrones de viaje, demografía y de las rutas de transporte público en el Distrito RTD; el mismo que recomienda las modificaciones a las rutas con el fin de satisfacer de manera óptima las necesidades de movilidad a corto plazo de la región dentro de las limitaciones financieras y de mano de obra existentes. (Taylor, 1991)

➤ **Plan de estudios.**

Un plan de estudios no es más que el esquema estructurado de las diferentes áreas tanto obligatorias como fundamentales y también de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del pensum de los establecimientos educativos. (Tintero, 2023)

En un plan de estudios se debe incluir algunos aspectos como:

- a) Identificación de los contenidos, temas y problemas por área.
- b) Distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo.
- c) Logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado.
- d) Diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en el aprendizaje.
- e) Metodología aplicable a las diferentes áreas.
- f) Indicadores de desempeño y metas de calidad. (J. Arturo Ortega Blake, 1982)

➤ **Plan de mejora.**

El plan de mejora es un conglomerado de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar el rendimiento.

En concreto, como objetivo del plan debe constar la mejora en rendimiento y el desarrollo óptimo de las competencias de la organización.

Las medidas de mejora deben ser sistemáticas, deben planificarse, llevarse a la práctica y constatar sus efectos. (Tintero, 2023)

Un plan de mejora debe cumplir con ciertas condiciones previas:

- La certeza de que la mejora es viable
- La deserción de planteamientos justificativos
- El liderazgo del equipo directivo
- La comprensión del sentido que tiene plantearse mejoras (Tintero, 2023)

De manera global, las acciones de mejora se pueden resumir así:

- Dedicar más tiempo al aprendizaje.
- Variación y cambio de enfoques o de metodología.
- Reforzar el aprendizaje. (Constandse, 2005)

Eficacia del plan de mejora y su importancia

Para poder comprobar que el plan de mejora cumple con lo establecido es necesario que se incluyan los siguientes indicadores que permiten evaluar y dar seguimiento a las medidas establecidas. (Anonimo, 2006)

De las ideas generales a las tareas concretas

Dentro de los planes de mejora se debe constar una buena definición del problema y de los pasos a seguir para obtener resultados adecuados. A raíz de este punto parte las bases para desarrollar un adecuado plan de mejora, acompañado de acciones concretas. (Anonimo, 2006)

Mediante las líneas de acción de mejora se debe tomar en cuenta:

- Concretar ¿Qué se va a hacer?
- Establecer ¿Quién lo va a realizar?
- Tiempo ¿Cuándo se hará?

En los planes de mejora se debe expresar información relevante, clara y concreta. (Anonimo, 2006)

2.1.2 Sistema

Se define al sistema como un conjunto de acciones, métodos o funciones que se desarrollan en armonía y buscan cumplir un propósito. Es importante mencionar que dentro del sistema se deben cumplir reglas, normas o condiciones que permiten regular el funcionamiento, para entender, aprender y enseñar eficazmente. (Bembibre, 2008)

2.1.2.1 Sistema de Semaforización

Un sistema de semaforización se establece como un elemento fundamental de la infraestructura vial de una ciudad. El adecuado funcionamiento de los semáforos permite regular los flujos de tránsito, manteniendo el orden en el tráfico y manteniendo las condiciones de seguridad.

Los sistemas de semaforización buscan dar solución a los conflictos que se desarrollan en la interacción entre vehículos y vehículo con el peatón en las intersecciones que alcanzan unos niveles críticos relacionadas al flujo de tránsito, de manera que se obtenga un equilibrio entre la movilidad, accesibilidad y seguridad, mediante la regulación del paso con semáforos, relacionados con los elementos tecnológicos, que permitan la operación.

Las distintas modalidades en las que pueden operarse los sistemas semaforizados (intersecciones aisladas, semáforos centralizados, entre otros) tienen su aplicación en forma óptima dependiendo de las condiciones del tránsito donde se aplican, por esta razón el diagnóstico será una parte clave para identificar las opciones adecuadas para el sector. (EMPTGuayaquil, 2013)

Tipos de semáforos:

Los semáforos se pueden diferenciar dependiendo de la función que cumple, por tanto, tenemos:

- Semáforo de exclusión mutua: permite que se desarrolle un único proceso simultáneamente dentro del área crítica.
- Semáforo contador: permiten contabilizar el número de unidades de recurso compartido disponible, que va desde 0 hasta N.
- Semáforo de espera: este se emplea para forzar a un proceso para que pase a estado bloqueado y una vez que se cumpla la condición vuelva a ejecutarse. (Universidad de Sevilla, 2020)

Ventajas e inconvenientes

La mayor ventaja que se encuentra en los semáforos frente a los pasadores es que permiten combinar dos o más procesos de manera que se aprovechan los recursos de CPU, realizando comprobaciones de la condición que genera el proceso. (Universidad de Sevilla, 2020)

Los inconvenientes:

- Pueden llegar a ser usados de manera incorrecta y no resolver el problema adecuadamente al programarlos.
- El programador los instala de manera conjunta pero su funcionamiento es independiente. (Universidad de Sevilla, 2020)

2.1.3 *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN: 004, parte 5: Señalización Vial. Parte 5. SemafORIZACIÓN.*

Al comparar con (Alexis, 2018) a nivel nacional en todo el Ecuador existe una normativa vigente para semaforización en el Reglamento Técnico Ecuatoriano con fecha 02 de agosto del 2012.

El numeral 1.1 del Art. 1 del Reglamento Técnico Ecuatoriano referente a la Semaforización establece los requisitos que deben cumplir los sistemas de semáforos, cuya finalidad es garantizar la seguridad de los transeúntes, prevenir accidentes viales y de manera conjunta la minimización del impacto ambiental. (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2021).

Generalidades.

El presente reglamento tiene como propósito presentar los conceptos fundamentales y estándares de práctica, que se encuentran relacionados con el diseño de los sistemas de semáforos, que permiten la regularización del tránsito vehicular y peatonal en una intersección. (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2021).

Principios generales.

Busca establecer la igualdad en los procesos de diseño, implementación y técnicas operacionales. (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2021).

Se busca estandarizar los procesos debido a la demanda creciente en las vías existentes. Los sistemas semafóricos conviene ser diseñados e instalados adecuadamente, permitiendo que los usuarios viales puedan: observar, reconocer, deducir el mensaje y, decidir con seguridad las acciones apropiadas. (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2021).

La uniformidad de estos medios ayuda a reducir la confusión de los usuarios viales y evita que se generen maniobras riesgosas de último minuto, mejorando la movilidad y reduciendo el riesgo de accidentes en la vía. (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2021).

Objetivo.

El presente reglamento define los requisitos que se deben cumplir, garantizando la seguridad de las personas, reduciendo prácticas que ponen en riesgo a los las vías y minimizando los impactos negativos en el entorno. (INEN, Senalización Vial, 2011)

Disposiciones Generales.

Previo a un estudio de ingeniería de tránsito se instalan los semáforos, que son ubicados con la finalidad de proteger a quienes hacen uso de las vías, regular los flujos vehiculares y peatonales. (INEN, Senalización Vial, 2011)

Un sistema semafórico es importante para el control y la regulación del tránsito de vehículos y peatones; para lo cual debe cumplir los siguientes aspectos:

- a) Promover el flujo ordenado y seguro del tránsito.
- b) Mejorar los flujos vehiculares en una intersección
- c) Disminuir las frecuencias de ciertos tipos de accidentes. (INEN, Senalización Vial, 2011)

Al no contar con un estudio previo e implementar un sistema semafórico sin cumplir con los requisitos, pueden dar como resultado:

- a) Alto índice de demoras.
- b) Desobediencia de luces
- c) Uso de vías alternas
- d) Aumento de accidentes viales (INEN, Senalización Vial, 2011)

Tipología de semáforos

En nuestro medio existen dos tipos de semáforos: vehiculares y peatonales.

Semáforos vehiculares.

Los semáforos vehiculares se encuentran compuestos de forma estándar por tres módulos que conforman una unidad, en sitios en donde se requiere virajes, para esta condición se puede ensamblar tres módulos más, obteniendo un máximo de 6 módulos que forman una nueva unidad. (INEN, Senalización Vial, 2011)

En cuanto a los colores de las luces para los semáforos vehiculares se establecen tres colores ubicados de manera circular, se instalan verticalmente en orden descendente: Rojo, Amarillo o ámbar y Verde; también se pueden instalar símbolos con luces extras, pueden indicar flechas compuestas por módulos unitarios acoplables. (INEN, Senalización Vial, 2011)

Semáforos Peatonales.

Los semáforos peatonales pueden contar con lentes de forma rectangular, cuadrados o circulares, estas características son utilizadas con el propósito de controlar de manera segura los cruces de peatones a través de una calzada. (INEN, Senalización Vial, 2011)

Este tipo de semáforos pueden contar con uno o dos cuerpos, estos deben ser ubicados verticalmente en donde la figura de color verde se coloca en la parte inferior y la figura de color rojo ocupa la parte superior; se puede clasificar en:

- a) Imágenes Dinámicas: se encuentran representadas por imágenes con movimiento y acompañadas por conteos regresivos.
- b) Imágenes Fijas: están representadas para el color verde por la figura de un hombre caminando y la figura de la mano en señal de pare u hombre parado en color rojo. (INEN, Señalización semafórcoa, 2012)

Funciones de los semáforos.

En cada aproximación de un semáforo se debe cumplir con las siguientes funciones:

- De aviso

- De parada
- De arranque
- De maniobra

2.2 Antecedentes del cantón Mocha

Es un cantón de la Provincia de Tungurahua, Ecuador. Su cabecera cantonal es la ciudad de Pinguilí Santo Domingo.

El cantón Mocha está ubicado en el sector sureste de Ambato en la Provincia de Tungurahua, con una superficie de 82,3 km², repartidos en la parroquia central Mocha con 76 Km² y 6,3 km² en Pinguilí.

Límites

- Al norte y este con los cantones Tisaleo, Cevallos y Quero
- Al sur con la Provincia de Chimborazo
- Al oeste con Ambato.

División política

- Pinguilí Santo Domingo
- Mocha (Urbana)

Características

- Clima

El territorio del cantón va desde los 2500 hasta los 4965 m.s.n.m., esto es una de las razones para que el cantón tenga características climáticas distintas, en la zona más alta, encontramos a los páramos con temperaturas por debajo de los 10° C con pronunciadas variaciones climáticas durante el día y humedad.

- Desarrollo económico

La agricultura es una de las principales fuentes de sustento de los habitantes móchanos. El Cantón Mocha es uno de los lugares bendecidos por el Señor, debido a que posee tierra fértil ideal para el cultivo de papas, cebolla colorada, maíz, habas, entre otros, pero por la falta de apoyo a este sector agrícola ha hecho que muchos de sus habitantes salgan a otros lugares en busca de nuevas fuentes de sustento. Por décadas se han destacado las ganaderías mochanas como las mejores del país y es por ello son muy solicitadas en distintos rincones de la patria. (GADMOCHA, 2021)

- Fines

La I. Municipalidad tiene como principales fines los siguientes Art. II LORM:

1. Procurar el bienestar material y social de la colectividad y contribuir al fomento y protección de los intereses locales;
2. Planificar e impulsar el desarrollo físico del cantón y sus áreas urbanas y rurales;
3. Acrecentar el espíritu de nacionalidad, el civismo y la confraternidad de los asociados, para lograr el creciente progreso y la indisoluble unidad de la Nación; y,
4. Promover el desarrollo económico, social, medio ambiental y cultural dentro de su jurisdicción. (GADMOCHA, 2021).

2.2.2 E. P Mancomunidad de transito Tungurahua

Es una empresa para planificar, controlar y regular el tránsito, transporte y seguridad vial de los ocho cantones mancomunados de la provincia de Tungurahua. Lo cual trabajan comprometidos con la ejecución de estrategias de seguridad vial, garantizando la transparencia institucional en concordancia con los principios que rige la administración pública y la constitución política del estado.

La empresa está conformada con 8 municipios que pertenecen a esta Mancomunidad los mismo son:

- GAD Baños de Agua Santa
- GAD Cevallos
- GAD Mocha
- GAD Patate
- GAD Pelileo

- GAD Pillaro
- GAD Quero
- GAD Tisaleo

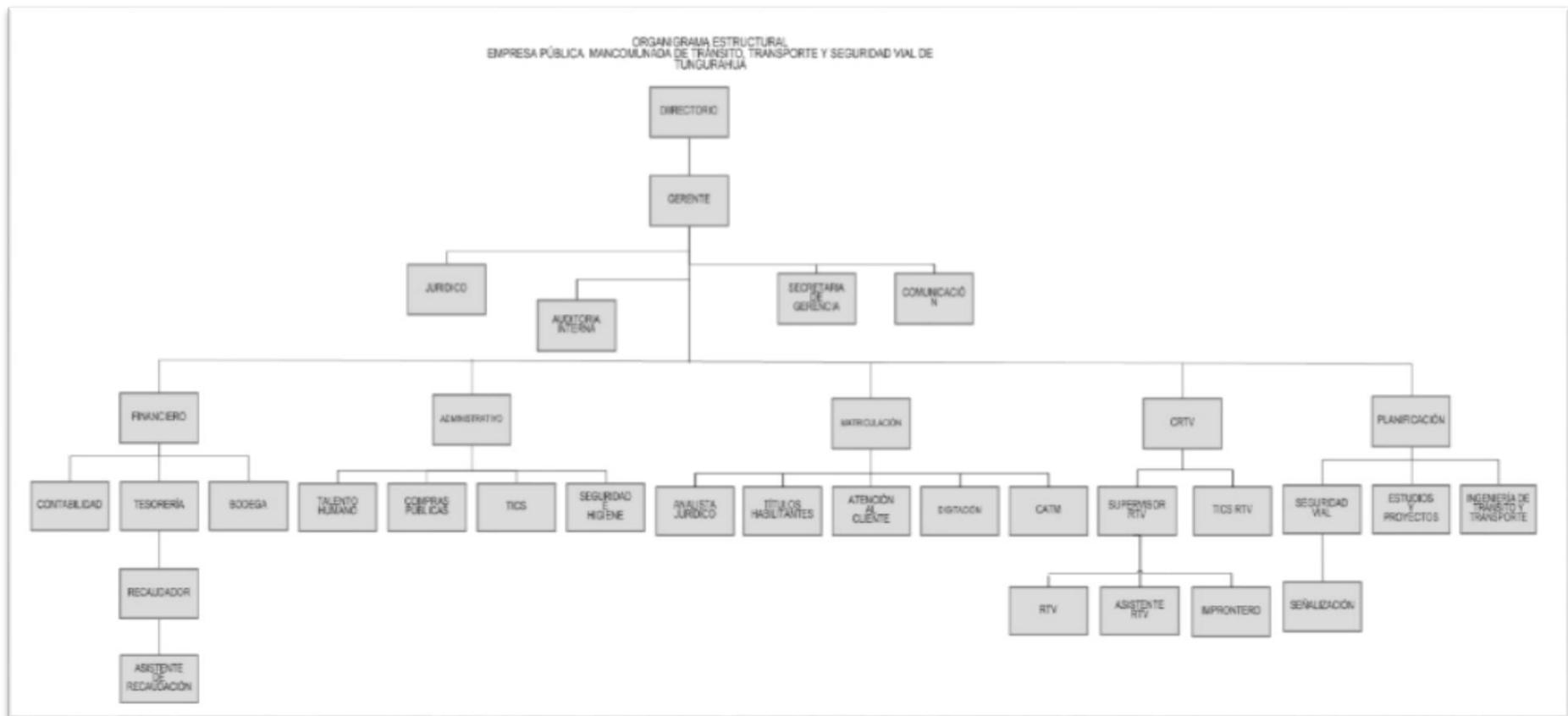


Ilustración 2-1: Organigrama de la Empresa

Fuente: MTT,2020.

2.2.3 Semáforos en el Cantón Mocha.

Gracias al apoyo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y a la gestión del Ing. Danilo Ortiz alcalde del cantón Mocha, el 17 de enero del 2020 fueron colocados ocho semáforos en puntos de conflicto, bajo la necesidad urgente del diario vivir, ya que los ciudadanos del cantón Mocha arriesgaban su vida al cruzar la E35.

Estos semáforos eran una necesidad de varios años, y además con estos dispositivos de señalización garantizarán la seguridad vial y peatonal.



Ilustración 2-2: Intersección E35 lugar la estación

Fuente: Gad mocha, 2023.

A partir del año 2014, mediante el Registro Oficial N° 407 estas competencias fueron trasladadas a responsabilidad de los municipios del país, por tanto, la necesidad de realizar diferentes estudios pertinentes ha incrementado, teniendo como finalidad mejorar la movilidad del cantón. La semaforización, se ha convertido en una herramienta de gestión de tránsito que consiente eliminar los conflictos entre corrientes vehiculares en una intersección, separándolos temporalmente.

2.2.4 Normativa vigente

El artículo 130 del Código Orgánico de Organización Territorial, traza los lineamientos sobre los cuales los GADS ampliaran el ejercicio de su competencia. A todos los gobiernos autónomos descentralizados municipales les compete de manera exclusiva la planificación, regulación y el

control del tránsito, del transporte y de manera conjunta con la seguridad vial, debe regirse dentro del territorio cantonal. (GADMOCHA, 2021)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO.

3.1 Modalidades de investigación.

3.1.1 *Enfoque Cualitativo*

La metodología cualitativa se puede definir como la investigación que produce datos descriptivos, es decir, el criterio de las personas, ya sea hablado o escrito y de manera conjunta la conducta observable. (Silva, 2013)

Al aplicar el enfoque cualitativo en el desarrollo de esta investigación se estudiará las cualidades cualitativas, centradas en el significado, descripción y definición conforme a la semaforización vial. (Silva, 2013)

3.1.2 *Enfoque Cuantitativo*

Este método usa la recolección de datos para comprobar la hipótesis, basado en la medición numérica y en el análisis estadístico, para definir los patrones de comportamiento y comprobar las teorías. (Hernandez, Fernandez Collado, Pilar & Lucio, 2006)

Dentro de la presente investigación se utilizará el enfoque cuantitativo con la finalidad de recoger datos en la zona urbana del cantón Mocha, en referencia a las características y operaciones de los semáforos de tal forma se analizará la hipótesis en base a la identificación de una visión concisa de la situación actual. (Hernandez, Fernandez Collado, Pilar & Lucio, 2006)

3.2 Nivel de Investigación

3.2.1 *Descriptivo*

Al aplicar la investigación descriptiva permite medir y almacenar la información de la semaforización, de forma independiente o se puede realizar de manera conjunta, permitiendo indicar las características de los objetos, personas, grupos, organizaciones o entornos. (Hernandez, 2006)

El trabajo de investigación fue de tipo descriptivo debido a que se investigó las características de la semaforización vial de la zona urbana del cantón Mocha.

3.2.2 Exploratorio

El estudio exploratorio se realiza cuando el objetivo es examinar un tema poco estudiado, del cual se desarrollan algunas dudas, es decir, mediante la revisión de literatura arroja como resultados que tan solo hay guías con poca o nula investigadas e ideas remotamente relacionadas con el problema de estudio (Hernandez, Fernandez Collado, Pilar & Lucio, 2006)

De acuerdo a lo analizado, en la investigación exploratoria del presente trabajo examinó los problemas afines a la semaforización vial, debido a que se recolecta información necesaria para identificar los aspectos relevantes que se relacionan con el tema. (Hernandez, Fernandez Collado, Pilar & Lucio, 2006)

3.3 Diseño de Investigación

3.3.1 No Experimental

Es aquella investigación que se ejecuta sin la manipulación premeditadamente de variables. Esta basado en la observación de fenómenos. (Dzul, 2014)

En este estudio se utilizó el diseño no experimental basándose en las categorías o variables que intervienen directamente con los semáforos, permitiendo llevar a cabo el análisis de la información. (Hernandez, Fernandez Collado, Pilar & Lucio, 2006)

3.3.2 Transversal

El diseño de corte transversal se establece como el estudio de observación individual que suele tener un doble propósito: descripción y análisis; como objetivo primordial se establece identificar la frecuencia de la condición en la población a estudiar. (Rodriguez & Mendivelso, 2018)

La investigación es de tipo transversal debido a que se pretende recolectar datos en días específicos en las vías de la zona urbana del cantón.

3.4 Tipo de Estudio

3.4.1 Bibliográfica-Documental

La revisión bibliográfica se establece como el pilar fundamental de la investigación y debe garantizar que la información sea coherente, veraz y oportuna para el campo de estudio. (Luna, Navas, Aponte & Betancourt., 2014)

Para el desarrollo del trabajo de titulación se recolecto información de documentos e informes emitidos por la Dirección de estudio de semaforización y otras fuentes como artículos, manuales y de páginas web, obteniendo información relevante relacionada a la semaforización.

3.4.2 De Campo

La investigación de campo es la recopilación de información fuera del sitio de trabajo. Por lo tanto, los datos que se obtendrán serán en entornos no controlados. (Cajal, 2014)

El trabajo de investigación de campo se llevó a cabo directamente en campo, debido a que la información sobre semaforización se obtuvo en las vías e intersecciones de la zona urbana del cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

3.5 Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

3.5.1 Zonificación del área de estudio

La zona en la que se aplicó el estudio fue la zona urbana del Cantón Mocha, el territorio del cantón se levanta desde los 2500 hasta los 4965 m.s.n.m., dando como resultado características climáticas variadas, en la parte alta se encuentran los aramos con temperaturas que no rebasan los 10° C.

3.5.2 Población

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se llevó a cabo un levantamiento de información en las vías de la zona urbana del cantón Mocha, siendo la población del trabajo de investigación, las mismas que están distribuidas en vías principales y secundarias como se detalla a continuación:

Tabla 3-1: Población total

Vías	Numero
Principales	6
Secundarias	8
Intersecciones del Cantón	4
Total	18

Fuente: Gad municipal Mocha.2021.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

La población señalada para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación está conformada por 12 vías que conforman 18 intersecciones de la zona urbana del Cantón Mocha.

Debido a la problemática de señalización y semaforización vial se va a realizar el estudio de 18 intersecciones las más concurrentes del sector mencionado, se aplicará los instrumentos de investigación que se contara con entrevistas a técnicos que están a cargo la semaforización del cantona si como el alcalde del mismo; en total de la población debido a que al ser pequeña no se calcula la muestra para tener una estimulación más precisa.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.6.1 Métodos.

Se define como método al conjunto de reglas y normas aplicadas para el estudio y la solución de problemas de investigación. (Rodriguez, 2007).

Los métodos que se usaron en el presente trabajo se aplicarán los siguientes:

3.6.1.1 *Método Científico*

“Es una serie de etapas: observaciones, planteamiento del problema, desarrollo del marco teórico, elaboración de la hipótesis, resultados y conclusiones” (Ruiz, 2007)

3.6.1.2 *Método Analítico*

El método analítico lleva a estudiar a la población separando los diferentes componentes y estudiarlos de manera individual (Rodríguez, 2007).

En caso de nuestra investigación se utilizará el método analítico ya que se llevará a cabo el análisis de los componentes y las características de la semaforización en la zona urbana específicamente en las intersecciones para posteriormente evaluar y establecer la relación entre variables.

3.6.1.3 *Método Deductivo*

El método deductivo dentro del trabajo de investigación se evidencia en el planeamiento del problema ya que se basa en hechos primarios ayudando así a la construcción de los objetivos y marco teórico mediante el análisis general de los factores que son esenciales en el proyecto de investigación.

3.6.1.4 *Método Inductivo*

Este método nos ayuda a efectuar los objetivos de la investigación, seleccionar las técnicas e instrumentos adecuados para la obtención de información, los datos obtenidos nos ayudan a obtener una perspectiva clara de la situación actual de la semaforización actual del cantón Mocha.

3.6.1.5 *Recolección de información*

La recolección de información es conocida como una metodología empírica, la cual esta basa en la acumulación de información primaria o secundaria desarrollada en ambientes sociales, para luego ser analizadas. (Rodríguez, 2007).

3.6.2 Técnicas

3.6.2.1 Observación

La observación consiste en visualizar de manera global cualquier hecho, fenómeno o situación en función a los objetivos de nuestra investigación. (Hernandez & Duana, 2015)

En el trabajo de investigación se utiliza la observación para describir la situación actual de la semaforización para lo cual se aplicará una ficha de observación, donde identificaremos el funcionamiento del sistema de semaforización de las intersecciones de la investigación que se realizará en la zona urbana del cantón mocha.

3.6.3 Instrumentos

En la investigación se puede utilizar instrumentos para la recolección de información, estos instrumentos deben contar con características importantes que son: confiabilidad, validez y objetividad” (Hernandez & Duana, 2015, pág. 1)

La entrevista a partir de la elaboración de un cuestionario y una guía de entrevista fueron los instrumentos que se utilizaron para la elaboración de este trabajo de investigación.

Además, para el aforo de vehículos se usó una libreta de campo en donde se tomó en cuenta el número de vehículos en hora pico y en hora valle, el porcentaje de vehículos que continúan por la vía principal, el porcentaje de vehículos que se desvían en las intersecciones.

3.6.3.1 Ficha de Observación

Son utilizadas para medir, analizar o evaluar objetivos de manera específica. (Arias, 2020)

En la investigación se aplicó la ficha de observación donde se identificó los problemas de las características de semaforización en donde posteriormente permitirá brindar una solución.

3.6.3.2 *Ficha de Aforo*

La ficha de aforo vehicular, este instrumento nos permite recolectar de manera real el número de vehículos que transitan por un punto determinado a lo largo de un periodo de tiempo.

La ficha de aforo se utilizará en la investigación para permitarnos analizar las dificultades de la semaforización vial en la zona de estudio lo cual estará estructurada por día, horario y numero de giro para de esta manera determinar el volumen de transito del sector.

3.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Para llevar a cabo el levantamiento de información sobre el componente de infraestructura vial, se analizó las vías principales y secundarias que están localizadas en la zona urbana del cantón Mocha, para el presente trabajo de investigación la muestra será de ocho intersecciones de las cuales 2 cuentan con un sistema de semaforización y 2 con se encuentran con mayor conflicto de tráfico.

Intersecciones a estudiar:

1. Av. El Rey y la calle Camino el Sol.
2. Av. El Rey y Rumiñahui.
3. Calle Rumiñahui y Juan Rendón.
4. Av. El Rey y Camino Ponce.
5. Juan Rendón y Camino Ponce.
6. Juan Rendón y García Moreno.
7. Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey.
8. Av. El rey y la calle Juan Benigno Vela.
9. Calle San Juan Bautista y Juan Benigno Vela.
10. Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey.
11. Av. El Rey y Av. Juan Montalvo.
12. Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla
13. Calle Juan Rendón y Av. 13 de mayo
14. Av. Juan Montalvo y Calle 2 (laza de ganado)
15. Av. 13 de Mayo y Calle 4
16. Av. Juan Montalvo y Panamericana sur E35
17. Av. 13 de Mayo, Panamericana E35 y Calle Rumiñahui

18.Calle Plaza Independiente y Panamericana E35

El conteo se realizó como trabajo de campo y a diario en todas las intersecciones; dando como resultado que varias intersecciones no cuentan con volumen vehicular circulante en estas, debido a que pertenecen a vías secundarias y poco transitadas por la ciudadanía del cantón. Se ha considerado a los mismo que no se realizara la evaluación para el análisis del sistema semafórico del cantón; dentro de las intersecciones 8 de estas según el levantamiento de información son aptas para el estudio investigativo, en las mismas se ha levantado información en horarios de 7h00 a 18h00 horas. También se consideró las horas pico tanto en horas de la mañana y tarde, debido a que en el lapso de esas horas el volumen vehicular es alto, cabe mencionar que los volúmenes de flujo vehicular son variables, dependiendo de manera directa del día.

1. Av. El rey y la calle Camino el Sol.

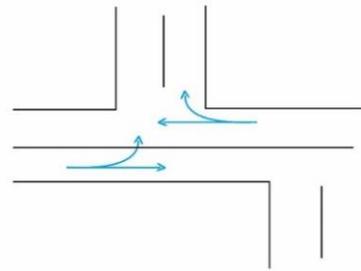


Ilustración 3-1: Av. El Rey y Camino El Sol

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Después del levantamiento de información se obtuvo que en el día circulan por la intersección un total de **443** vehículos, donde existe un promedio de **40** vehículos/hora en la Av. El rey y **30** vehículos/hora en la calle camino al Sol, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con alrededor de **100** vehículos/hora como se muestra en la ilustración 3-1.

Tabla 3-2: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Camino El Sol

Hora	Giro	Giro	Giro	Giro
	Norte – Este	Norte- Sur	Sur- Oeste	Este-Sur
7h00-7h15	4	2	6	2
7h15-7h30	5	4	8	1
7h30-7h45	2	1	10	3
7h45-8h00	3	1	4	0

8h00-8h15	1	3	5	0
8h15-8h30	2	5	7	1
8h30-8h45	4	1	2	3
8h45-9h00	1	2	1	1
9h00-9h15	1	1	4	0
9h15-9h30	4	0	3	4
9h30-9h45	3	0	1	0
9h45-10h00	1	3	2	2
10h00-10h15	1	5	1	1
10h15-10h30	1	2	0	1
10h30-10h45	2	3	1	3
10h45-11h00	4	1	1	0
11h00-11h15	3	1	4	0
11h15-11h30	1	6	6	1
11h30-11h45	5	5	5	0
11h45-12h00	7	8	8	1
12h00-12h15	3	5	6	1
12h15-12h30	2	9	4	3
12h30-12h45	4	5	2	0
12h45-13h00	5	3	2	0
13h00-13h15	5	1	1	3
13h15-13h30	2	5	1	2
13h30-13h45	3	3	4	1
13h45-14h00	2	2	5	1
14h00-14h15	1	6	2	1
14h15-14h30	0	4	2	1
14h30-14h45	1	2	5	0
14h45-15h00	0	4	2	0
15h00-15h15	2	5	6	1
15h15-15h30	4	3	4	0
15h30-15h45	0	2	4	1
15h45-16h00	1	1	3	1
16h00-16h15	4	1	1	1
16h15-16h30	2	3	1	3
16h30-16h45	5	2	2	1
16h45-17h00	3	2	0	0
17h00-17h15	2	1	4	0
17h15-17h30	0	4	1	0
17h30-17h45	1	6	5	0
17h45-18h00	3	6	2	1
TOTAL	110	139	148	46
				443

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información dio que durante el día circulan por la intersección un total de **443** vehículos, lo cual existe un promedio de **40** vehículos/hora en la Av. El rey y **30** vehículos/hora en la calle camino al Sol, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **100** vehículos/hora como se muestra en la tabla 3-2.

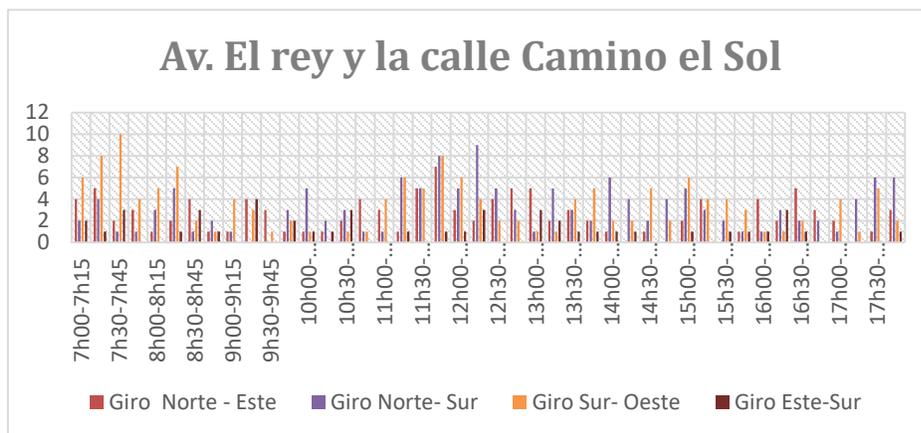


Ilustración 3-2: Av. El rey y la calle Camino el Sol

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tras ver las evidencias, la proximidad S-N y E-O de la Av. El Rey se constata que es la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en sentido tanto recto y con giro a la derecha, dentro de las aproximaciones de la calle Camino al Sol es donde menor tráfico pasa; lo cual, según el Reglamento Técnico Ecuatoriano, parte 5; que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito esta intersección no es apta para un análisis de semaforización ya que no tiene conflicto de tráfico.

2. Av. El Rey y Rumiñahui.



Ilustración 3-3: Intersección 2 Av. El Rey y Rumiñahui

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tabla 3-3: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Rumiñahui

Hora	Giro	Giro
	Sur-Oeste	Sur- Este
7h00-7h15	5	8
7h15-7h30	5	6
7h30-7h45	3	6
7h45-8h00	1	0
8h00-8h15	1	4
8h15-8h30	2	3
8h30-8h45	1	3
8h45-9h00	0	0
9h00-9h15	0	0
9h15-9h30	0	0
9h30-9h45	1	0
9h45-10h00	0	4
10h00-10h15	0	7
10h15-10h30	0	5
10h30-10h45	0	5
10h45-11h00	1	6
11h00-11h15	2	7
11h15-11h30	1	6
11h30-11h45	3	5
11h45-12h00	2	4
12h00-12h15	2	5
12h15-12h30	4	7
12h30-12h45	5	5
12h45-13h00	3	7
13h00-13h15	1	5
13h15-13h30	2	5
13h30-13h45	1	4
13h45-14h00	3	1
14h00-14h15	4	3
14h15-14h30	2	1
14h30-14h45	1	2
14h45-15h00	1	2
15h00-15h15	0	1
15h15-15h30	0	3
15h30-15h45	0	3
15h45-16h00	0	1

16h00-16h15	0	2
16h15-16h30	0	2
16h30-16h45	0	2
16h45-17h00	0	3
17h00-17h15	3	1
17h15-17h30	2	4
17h30-17h45	2	3
17h45-18h00	1	5
TOTAL	65	156

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Luego del levantamiento de información de campo se obtuvo que en el día circulan por la intersección un total de **221** vehículos, donde existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. El rey y **9** vehículos/hora en la calle Rumiñahui, dentro de la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-3.

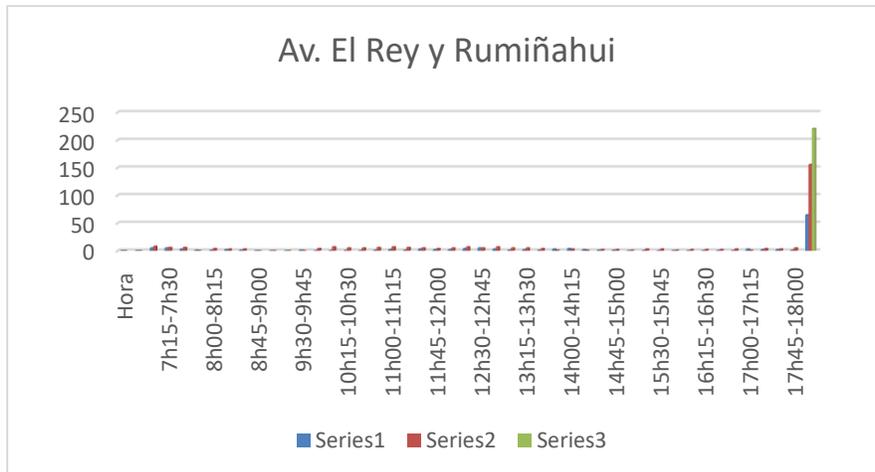


Ilustración 3-4: Av. El Rey y Rumiñahui

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras ver las evidencias de la ilustración 3-4, la proximidad S-O y S-E de la Av. El Rey se constata que es la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en sentido con giro a la derecha, dentro de las aproximaciones de la calle Rumiñahui es donde menor tráfico pasa; lo cual, según el Reglamento Técnico Ecuatoriano, parte 5; que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito esta intersección no es apta para un análisis de semaforización ya que no tiene conflicto de tráfico.

3. Calle Rumiñahui y Juan Rendón.



Ilustración 3-5: Intersección 3 Calle Rumiñahui y Juan Rendón

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-4: Número de vehículos en la intersección Calle Rumiñahui y Juan Rendón

Hora	Giro	Giro
	Oeste-Norte	Sur- Este
7h00-7h15	4	5
7h15-7h30	3	3
7h30-7h45	3	2
7h45-8h00	1	3
8h00-8h15	1	1
8h15-8h30	1	3
8h30-8h45	1	3
8h45-9h00	0	0
9h00-9h15	0	0
9h15-9h30	0	0
9h30-9h45	1	0
9h45-10h00	0	2
10h00-10h15	0	4
10h15-10h30	0	2
10h30-10h45	0	3
10h45-11h00	1	2
11h00-11h15	2	1
11h15-11h30	1	1
11h30-11h45	3	3
11h45-12h00	2	2
12h00-12h15	2	3
12h15-12h30	1	1
12h30-12h45	2	2
12h45-13h00	3	1

13h00-13h15	1	3	
13h15-13h30	2	2	
13h30-13h45	1	3	
13h45-14h00	3	0	
14h00-14h15	1	1	
14h15-14h30	2	1	
14h30-14h45	1	2	
14h45-15h00	1	2	
15h00-15h15	0	1	
15h15-15h30	0	3	
15h30-15h45	0	3	
15h45-16h00	0	1	
16h00-16h15	0	2	
16h15-16h30	0	2	
16h30-16h45	0	2	
16h45-17h00	0	3	
17h00-17h15	3	1	
17h15-17h30	2	2	
17h30-17h45	2	3	
17h45-18h00	1	3	
TOTAL	52	87	139

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información de la intersección se obtuvo que en el día circulan por la intersección un total de **139** vehículos, donde existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. Calle Rumiñahui y **9** vehículos/hora en la calle Juan Rendón, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-4.

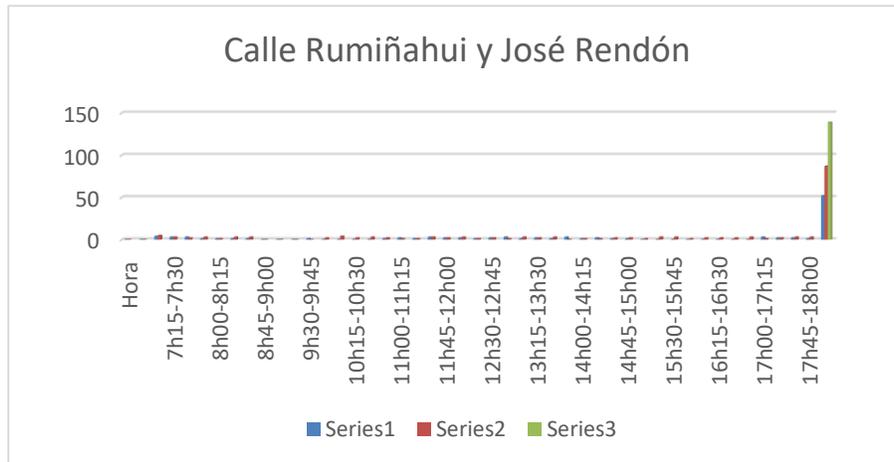


Ilustración 3-6: Calle Rumiñahui y José Rendón

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

4. Av. El Rey y Camino Ponce.



Ilustración 3-7: Intersección 4 Av. El Rey y Camino Ponce

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tabla 3-5: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Camino Ponce

Hora	Giro	Giro
	Sur-Oeste	Sur- Norte
7h00-7h15	4	5
7h15-7h30	3	3
7h30-7h45	3	2
7h45-8h00	1	3

8h00-8h15	1	1	
8h15-8h30	1	3	
8h30-8h45	1	3	
8h45-9h00	0	0	
9h00-9h15	0	0	
9h15-9h30	0	0	
9h30-9h45	1	0	
9h45-10h00	0	2	
10h00-10h15	0	4	
10h15-10h30	0	2	
10h30-10h45	0	3	
10h45-11h00	1	2	
11h00-11h15	2	1	
11h15-11h30	1	1	
11h30-11h45	3	3	
11h45-12h00	2	2	
12h00-12h15	2	3	
12h15-12h30	1	1	
12h30-12h45	2	2	
12h45-13h00	3	1	
13h00-13h15	1	3	
13h30-13h45	1	3	
13h45-14h00	3	0	
14h00-14h15	1	1	
14h15-14h30	2	1	
14h30-14h45	1	2	
14h45-15h00	1	2	
15h00-15h15	0	1	
15h15-15h30	0	3	
15h30-15h45	0	3	
15h45-16h00	0	1	
16h00-16h15	0	2	
16h15-16h30	0	2	
16h30-16h45	0	2	
16h45-17h00	0	3	
17h00-17h15	3	1	
17h15-17h30	2	2	
17h30-17h45	2	3	
17h45-18h00	1	3	
TOTAL	52	87	139

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se obtiene durante el día circulan por la intersección un total de **139** vehículos, existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. El rey y **9** vehículos/hora en la calle Camino Ponce, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-5.

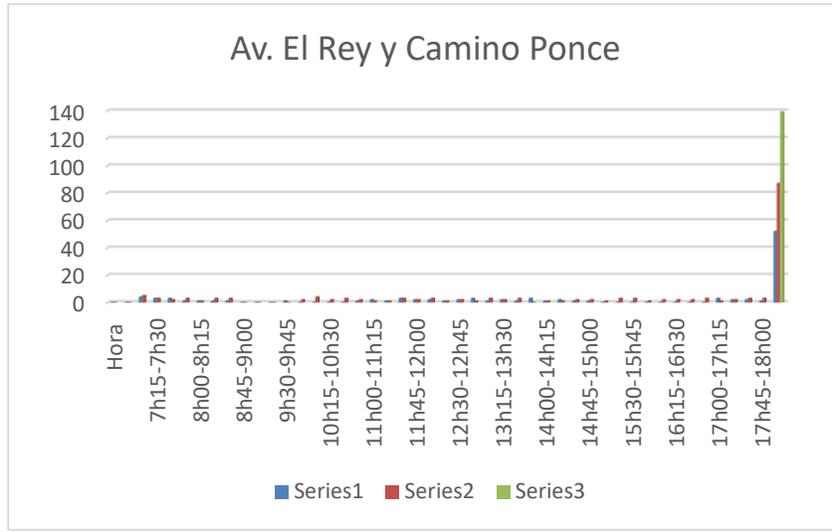


Ilustración 3-8: Av. El Rey y Camino Ponce

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

5. Juan Rendón y Camino Ponce.



Ilustración 3-9: Intersección 5 Juan Rendón y Camino Ponce

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-6: Número de vehículos en la intersección Juan Rendón y Camino Ponce

Hora	Giro	
	Norte-Sur	Norte-Este
7h00-7h15	5	3
7h15-7h30	5	2
7h30-7h45	3	1
7h45-8h00	2	1
8h00-8h15	4	1
8h15-8h30	3	0
8h30-8h45	3	0
8h45-9h00	2	0
9h00-9h15	1	0
9h15-9h30	1	0
9h30-9h45	3	0
9h45-10h00	4	2
10h00-10h15	1	1
10h15-10h30	3	2
10h30-10h45	2	3
10h45-11h00	1	2
11h00-11h15	2	1
11h15-11h30	1	1
11h30-11h45	3	3
11h45-12h00	2	0
12h00-12h15	2	0
12h15-12h30	1	0
12h30-12h45	2	0
12h45-13h00	3	4
13h00-13h15	1	3
13h15-13h30	2	2
13h30-13h45	1	3
13h45-14h00	3	0
14h00-14h15	1	0
14h15-14h30	2	0
14h30-14h45	4	1
14h45-15h00	3	2
15h00-15h15	1	1
15h15-15h30	2	0
15h30-15h45	1	2

15h45-16h00	1	1	
16h00-16h15	1	2	
16h15-16h30	3	2	
16h30-16h45	2	2	
16h45-17h00	1	3	
17h00-17h15	3	1	
17h15-17h30	2	2	
17h30-17h45	2	3	
17h45-18h00	1	3	
TOTAL	96	60	156

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se tiene como resultado que el día circulan por la intersección un total de **156** vehículos, donde existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. Juan Rendón y **9** vehículos/hora en la calle Camino Ponce, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-6.

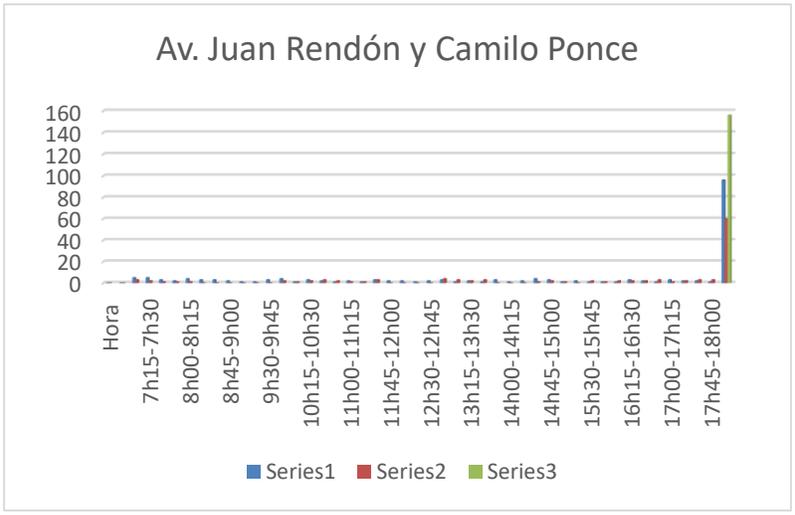


Ilustración 3-10: Av. Juan Rendón y Camilo Ponce

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

6. Juan Rendón y García Moreno.



Ilustración 3-11: Intersección: 6 Juan Rendón y García Moreno

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-7: Número de vehículos en la intersección Juan Rendón y García Moreno

Hora	Giro	Giro
	Oeste-Este	Oeste-Norte
7h00-7h15	3	1
7h15-7h30	2	2
7h30-7h45	1	1
7h45-8h00	1	1
8h00-8h15	2	1
8h15-8h30	1	0
8h30-8h45	1	0
8h45-9h00	0	0
9h00-9h15	0	0
9h15-9h30	0	0
9h30-9h45	0	0
9h45-10h00	2	1
10h00-10h15	0	1
10h15-10h30	0	2
10h30-10h45	2	3
10h45-11h00	1	2
11h00-11h15	2	1
11h15-11h30	1	1
11h30-11h45	0	0
11h45-12h00	0	0
12h00-12h15	0	0

12h15-12h30	1	0
12h30-12h45	2	0
12h45-13h00	3	1
13h00-13h15	0	2
13h15-13h30	0	2
13h30-13h45	1	1
13h45-14h00	3	0
14h00-14h15	1	0
14h15-14h30	2	0
14h30-14h45	0	1
14h45-15h00	3	2
15h00-15h15	1	1
15h15-15h30	2	0
15h30-15h45	1	2
15h45-16h00	1	1
16h00-16h15	1	2
16h15-16h30	3	2
16h30-16h45	2	2
16h45-17h00	1	3
17h00-17h15	3	1
17h15-17h30	2	2
17h30-17h45	0	3
17h45-18h00	1	1
TOTAL	53	46
		99

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después de la recolección de información en campo se ha obtenido que durante el día circulan por la intersección un total de **99** vehículos, donde existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. Juan Rendón y **6** vehículos/hora en la calle García Moreno, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **10** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-7.

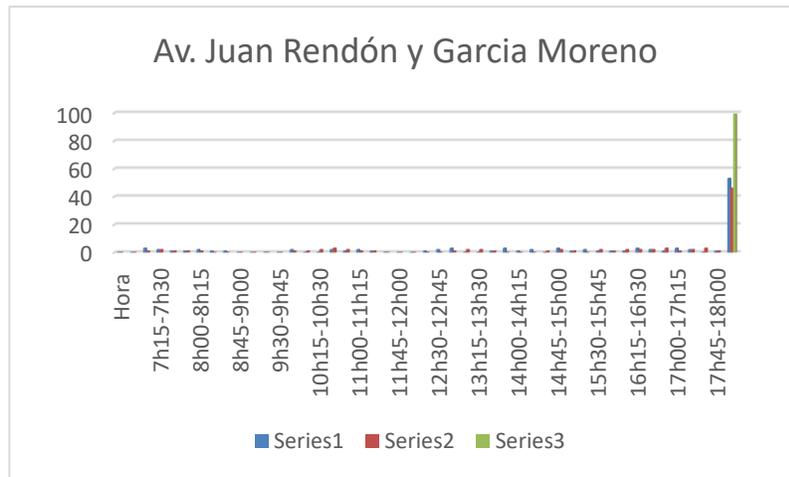


Ilustración 3-12: Av. Juan Rendón y García Moreno

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

7. Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey



Ilustración 3-13: Intersección 7 Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-8: Número de vehículos en la intersección Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey

Hora	Giro	Giro
	Oeste-Este	Oeste-Norte
7h00-7h15	3	1
7h15-7h30	2	2
7h30-7h45	1	1

7h45-8h00	1	1
8h00-8h15	2	1
8h15-8h30	1	0
8h30-8h45	1	0
8h45-9h00	0	0
9h00-9h15	0	0
9h15-9h30	0	0
9h30-9h45	0	0
9h45-10h00	2	1
10h00-10h15	0	1
10h15-10h30	0	2
10h30-10h45	2	3
10h45-11h00	1	2
11h00-11h15	2	1
11h15-11h30	1	1
11h30-11h45	0	0
11h45-12h00	0	0
12h00-12h15	0	0
12h15-12h30	1	0
12h30-12h45	2	0
12h45-13h00	3	1
13h00-13h15	0	2
13h15-13h30	0	2
13h30-13h45	1	1
13h45-14h00	3	0
14h00-14h15	1	0
14h15-14h30	2	0
14h30-14h45	0	1
14h45-15h00	3	2
15h00-15h15	1	1
15h15-15h30	2	0
15h30-15h45	1	2
15h45-16h00	1	1
16h00-16h15	1	2
16h15-16h30	3	2
16h30-16h45	2	2
16h45-17h00	1	3
17h00-17h15	3	1
17h15-17h30	2	2
17h30-17h45	0	3

17h45-18h00	1	1	
TOTAL	53	46	99

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se tiene como resultado que en el día circulan por la intersección un total de **99** vehículos, existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. El rey y **6** vehículos/hora en la calle Eloy Alfaro, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **9** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-8.

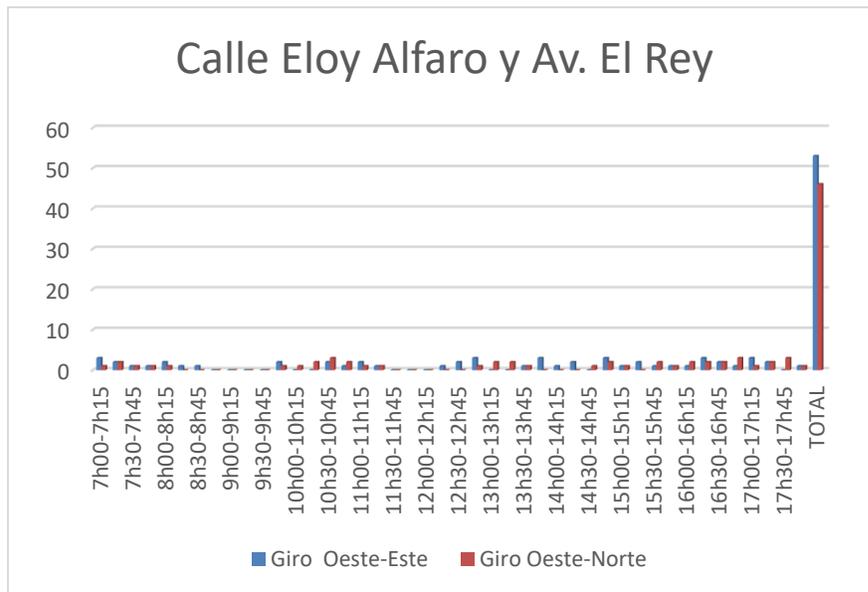


Ilustración 3-14: Calle Eloy Alfaro y Av. El Rey

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

8. Av. El Rey y la calle Juan Benigno Vela.

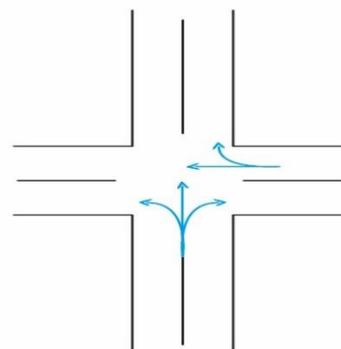


Ilustración 3-15: Intersección: 8 Av. El Rey y Juan Benigno Vela

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-9: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Juan Benigno Vela

Hora	Giro	Giro	Giro	Giro
	Norte - Sur	Norte- Oeste	Norte-Este	Este-Sur
7h00-7h15	18	15	10	12
7h15-7h30	35	11	22	3
7h30-7h45	28	9	18	8
7h45-8h00	20	17	11	9
8h00-8h15	10	9	8	3
8h15-8h30	7	5	5	3
8h30-8h45	9	8	6	5
8h45-9h00	11	6	2	1
9h00-9h15	6	5	4	2
9h15-9h30	5	3	5	2
9h30-9h45	8	7	3	5
9h45-10h00	7	2	6	1
10h00-10h15	9	9	3	3
10h15-10h30	3	5	4	2
10h30-10h45	7	4	3	2
10h45-11h00	5	6	2	1
11h00-11h15	8	4	6	5
11h15-11h30	12	6	3	6
11h30-11h45	4	2	3	1
11h45-12h00	9	10	6	5
12h00-12h15	19	13	2	7
12h15-12h30	16	8	1	9
12h30-12h45	12	11	3	11
12h45-13h00	17	10	2	3
13h00-13h15	13	8	1	6
13h15-13h30	7	5	5	7
13h30-13h45	9	7	8	2
13h45-14h00	6	4	9	4
14h00-14h15	8	6	4	3
14h15-14h30	14	8	2	3
14h30-14h45	9	5	6	4
14h45-15h00	7	7	2	5
15h00-15h15	2	3	3	5
15h15-15h30	6	6	1	2
15h30-15h45	8	8	3	1
15h45-16h00	5	9	3	1
16h00-16h15	13	9	5	3

16h15-16h30	8	7	7	1	
16h30-16h45	9	4	4	5	
16h45-17h00	13	10	5	7	
17h00-17h15	11	13	4	8	
17h15-17h30	8	9	8	4	
17h30-17h45	16	9	8	5	
17h45-18h00	3	11	5	9	
TOTAL	460	333	231	194	1218

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se observa que durante el día circulan por la intersección un total de **1218** vehículos, donde existe un promedio de **116** vehículos/hora en la Av. El rey y **93** vehículos/hora en la Av. Juan Benigno Vela, la hora pico de la intersección es de 07h00 a 08h00 con un alrededor de **215** vehículos/hora como se muestra en la tabla 3-9.

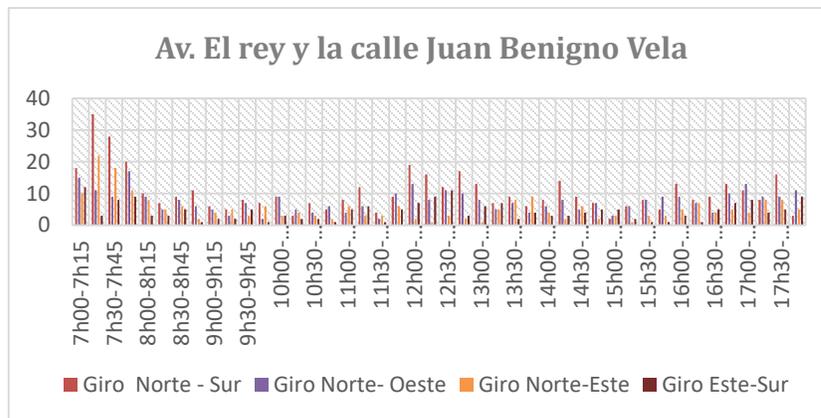


Ilustración 3-16: Av. El rey y la calle Juan Benigno Vela

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

Tras ver las evidencias de la ilustración 3-16, la proximidad N-S de la Av. El Rey se constata que es la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en sentido tanto recto y con giro a la derecha, dentro de las aproximaciones N-O de la Av. Juan Benigno Vela también cuenta con un alto volumen de vehículos transitados; lo cual, según el Reglamento Técnico Ecuatoriano, parte 5; que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito esta intersección no es apta para un análisis de semaforización ya que no tiene conflicto de tráfico.

9. Calle San Juan Bautista. y Juan Benigno Vela.



Ilustración 3-17: Intersección 9 San Juan Bautista y Juan Benigno Vela

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-10: Número de vehículos en la intersección San Juan Bautista y Juan Benigno Vela

Hora	Giro	Giro	Giro
	Norte-Sur	Norte-Este	Norte-Oeste
7h00-7h15	7	5	2
7h15-7h30	6	3	1
7h30-7h45	5	2	2
7h45-8h00	5	3	3
8h00-8h15	4	4	1
8h15-8h30	4	3	1
8h30-8h45	5	2	2
8h45-9h00	5	2	2
9h00-9h15	3	2	2
9h15-9h30	2	1	1
9h30-9h45	5	1	1
9h45-10h00	6	3	1
10h00-10h15	5	1	3
10h15-10h30	4	2	2
10h30-10h45	6	4	3
10h45-11h00	4	1	2
11h00-11h15	5	2	1
11h15-11h30	4	2	1
11h30-11h45	4	1	2
11h45-12h00	5	2	3

12h00-12h15	4	3	2	
12h15-12h30	3	3	1	
12h30-12h45	3	4	3	
12h45-13h00	4	2	2	
13h00-13h15	5	1	3	
13h15-13h30	5	2	2	
13h30-13h45	3	4	3	
13h45-14h00	5	2	1	
14h00-14h15	6	1	1	
14h15-14h30	5	1	2	
14h30-14h45	4	1	3	
14h45-15h00	4	3	0	
15h00-15h15	2	2	0	
15h15-15h30	2	1	0	
15h30-15h45	1	3	1	
15h45-16h00	7	2	0	
16h00-16h15	5	3	2	
16h15-16h30	4	3	3	
16h30-16h45	7	4	2	
16h45-17h00	5	2	1	
17h00-17h15	5	3	3	
17h15-17h30	4	2	6	
17h30-17h45	3	1	5	
17h45-18h00	3	3	2	
TOTAL	193	102	84	379

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se ha registra que durante el día circulan por la intersección un total de **379** vehículos, donde nos indica la existencia de un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. Juan Bautista y **9** vehículos/hora en la calle Juan Benigno Vela, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-10.

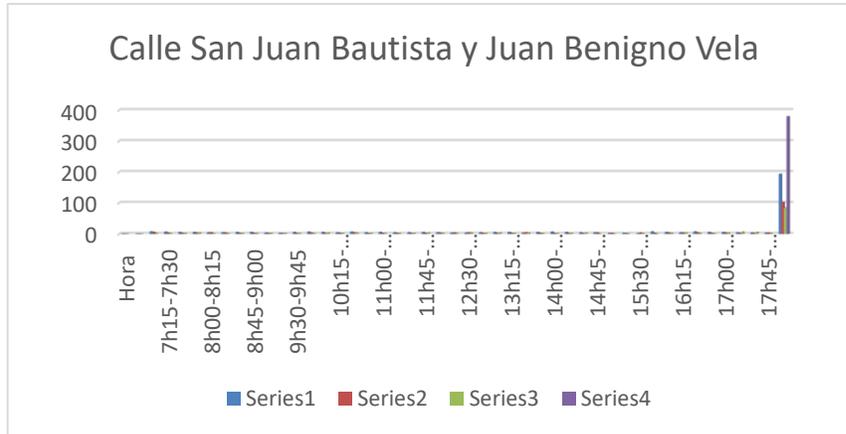


Ilustración 3-18: Calle San Juan Bautista y Juan Benigno Vela

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

10. Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey.



Ilustración 3-19: Intersección 10 Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-11: Número de vehículos en la intersección Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey

Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur-Norte	Sur-Oeste	Sur-Este
7h00-7h15	7	5	2
7h15-7h30	6	3	1
7h30-7h45	5	2	2
7h45-8h00	5	3	3
8h00-8h15	4	4	1
8h15-8h30	4	3	1
8h30-8h45	5	2	2
8h45-9h00	5	2	2
9h00-9h15	3	2	2

9h15-9h30	2	1	1	
9h30-9h45	5	1	1	
9h45-10h00	6	3	1	
10h00-10h15	5	1	3	
10h15-10h30	4	2	2	
10h30-10h45	6	4	3	
10h45-11h00	4	1	2	
11h00-11h15	5	2	1	
11h15-11h30	4	2	1	
11h30-11h45	4	1	2	
11h45-12h00	5	2	3	
12h00-12h15	4	3	2	
12h15-12h30	3	3	1	
12h30-12h45	3	4	3	
12h45-13h00	4	2	2	
13h00-13h15	5	1	3	
13h15-13h30	5	2	2	
13h30-13h45	3	4	3	
13h45-14h00	5	2	1	
14h00-14h15	6	1	1	
14h15-14h30	5	1	2	
14h30-14h45	4	1	3	
14h45-15h00	4	3	0	
15h00-15h15	2	2	0	
15h15-15h30	2	1	0	
15h30-15h45	1	3	1	
15h45-16h00	7	2	0	
16h00-16h15	5	3	2	
16h15-16h30	4	3	3	
16h30-16h45	7	4	2	
16h45-17h00	5	2	1	
17h00-17h15	5	3	3	
17h15-17h30	4	2	6	
17h30-17h45	3	1	5	
17h45-18h00	3	3	2	
TOTAL	193	102	84	379

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información registra que durante el día circulan por la intersección un total de **379** vehículos, lo cual existe un promedio de **12** vehículos/hora en la Av. El rey y **5** vehículos/hora en la calle Alfonso Ruiz, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **17** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-11.

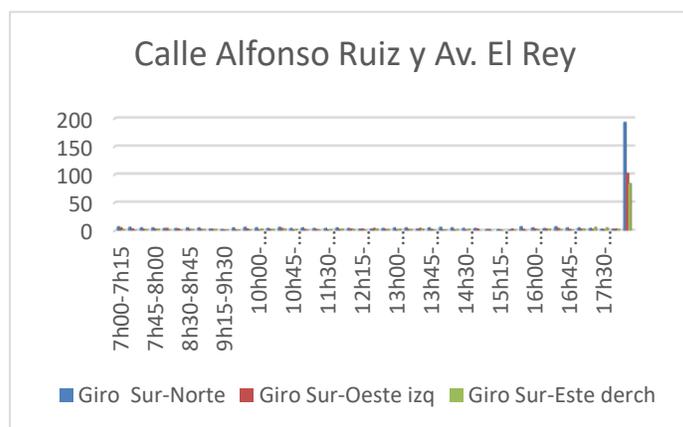


Ilustración 3-20: Calle Alfonso Ruiz y Av. El Rey

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

11. Av. El Rey y Av. Juan Montalvo.



Ilustración 3-21: Intersección 11: Av. El Rey y Av. Juan Montalvo

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-12: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey y Av. Juan Montalvo

Hora	Giro	Giro	Giro
	Oeste-Ese	Oeste-Norte	Este-Norte
7h00-7h15	7	5	2
7h15-7h30	6	3	1

7h30-7h45	5	2	2
7h45-8h00	5	3	3
8h00-8h15	4	4	1
8h15-8h30	4	3	1
8h30-8h45	5	2	2
8h45-9h00	5	2	2
9h00-9h15	3	2	2
9h15-9h30	2	1	1
9h30-9h45	5	1	1
9h45-10h00	6	3	1
10h00-10h15	5	1	3
10h15-10h30	4	2	2
10h30-10h45	6	4	3
10h45-11h00	4	1	2
11h00-11h15	5	2	1
11h15-11h30	4	2	1
11h30-11h45	4	1	2
11h45-12h00	5	2	3
12h00-12h15	4	3	2
12h15-12h30	3	3	1
12h30-12h45	3	4	3
12h45-13h00	4	2	2
13h00-13h15	5	1	3
13h15-13h30	5	2	2
13h30-13h45	3	4	3
13h45-14h00	5	2	1
14h00-14h15	6	1	1
14h15-14h30	5	1	2
14h30-14h45	4	1	3
14h45-15h00	4	3	0
15h00-15h15	2	2	0
15h15-15h30	2	1	0
15h30-15h45	1	3	1
15h45-16h00	7	2	0
16h00-16h15	5	3	2
16h15-16h30	4	3	3
16h30-16h45	7	4	2
16h45-17h00	5	2	1
17h00-17h15	5	3	3
17h15-17h30	4	2	6
17h30-17h45	3	1	5
17h45-18h00	3	3	2

TOTAL	193	102	84	379
--------------	------------	------------	-----------	------------

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se obtiene que durante el día circulan por la intersección un total de **379** vehículos, con la existencia de un promedio de **7** vehículos/hora en la Av. El rey y **12** vehículos/hora en la calle Juan Montalvo, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-12.

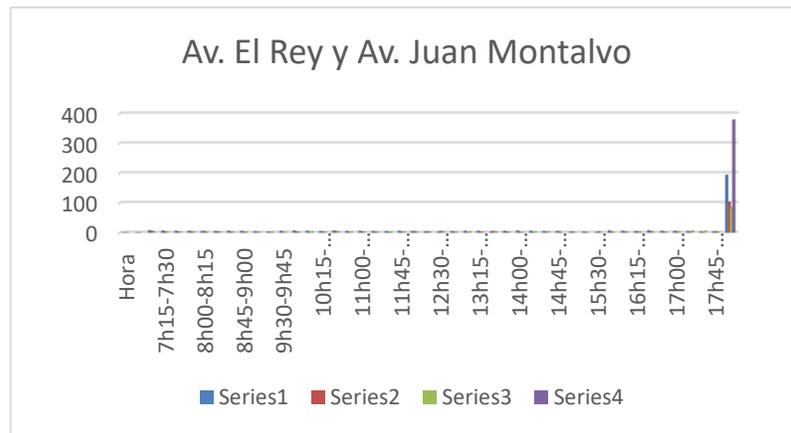


Ilustración 3-22: Av. El Rey y Av. Juan Montalvo

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

12. Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla.

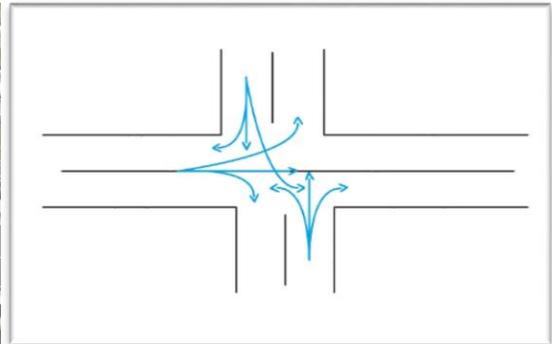
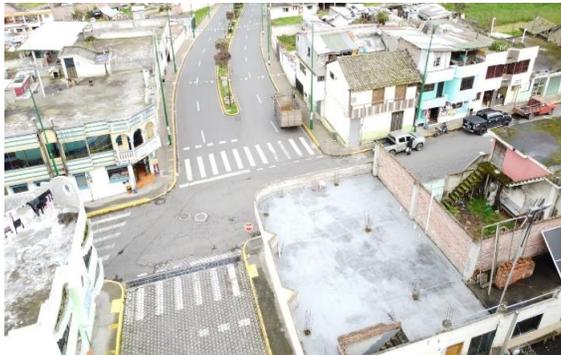


Ilustración 3-23: Intersección 12Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-13: Número de vehículos en la intersección Av. 13 de mayo, Av. El rey y Alfredo Sevilla

Av. El Rey			
Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur-Norte	Sur- Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	18	11	7
7h15-7h30	23	9	11
7h30-7h45	17	6	9
7h45-8h00	11	5	7
8h00-8h15	9	7	5
8h15-8h30	6	5	5
8h30-8h45	5	4	6
8h45-9h00	7	7	2
9h00-9h15	9	3	4
9h15-9h30	7	9	5
9h30-9h45	5	7	3
9h45-10h00	5	5	5
10h00-10h15	7	3	3
10h15-10h30	8	2	4
10h30-10h45	4	4	3
10h45-11h00	3	6	6
11h00-11h15	2	4	4
11h15-11h30	5	6	3
11h30-11h45	8	2	1
11h45-12h00	9	9	2
12h00-12h15	20	11	1
12h15-12h30	22	7	1
12h30-12h45	18	5	2
12h45-13h00	11	7	3
13h00-13h15	9	8	1
13h15-13h30	7	5	4
13h30-13h45	9	7	2
13h45-14h00	6	9	1
14h00-14h15	8	6	3
14h15-14h30	14	5	2
14h30-14h45	23	8	2
14h45-15h00	7	7	5
15h00-15h15	2	3	2
15h15-15h30	6	6	5
15h30-15h45	8	8	1
15h45-16h00	5	9	3

16h00-16h15	13	5	5
16h15-16h30	8	6	7
16h30-16h45	9	3	4
16h45-17h00	13	7	5
17h00-17h15	11	5	4
17h15-17h30	8	9	8
17h30-17h45	16	7	8
17h45-18h00	5	9	5
TOTAL	426	276	179
			881

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

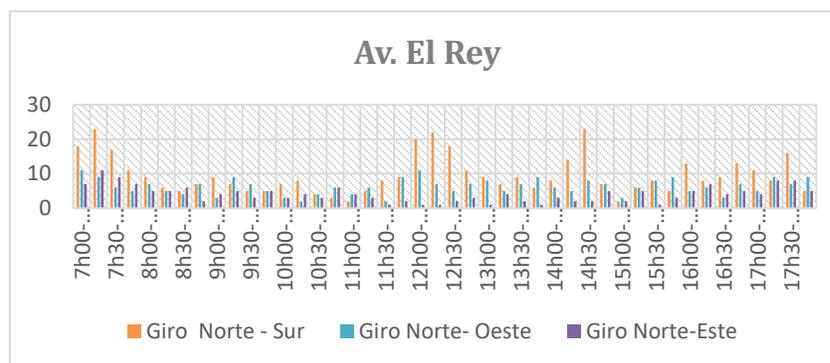


Ilustración 3-24: Av. El Rey

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-14: Número de vehículos en la intersección Av. El Rey

Av. 13 de Mayo			
Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur-Norte	Sur-Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	10	9	10
7h15-7h30	8	8	18
7h30-7h45	5	5	18
7h45-8h00	7	6	11
8h00-8h15	2	3	8
8h15-8h30	3	2	5
8h30-8h45	9	4	6
8h45-9h00	3	3	8
9h00-9h15	1	5	9
9h15-9h30	1	7	7
9h30-9h45	4	7	8
9h45-10h00	1	4	6

10h00-10h15	3	9	3
10h15-10h30	2	5	4
10h30-10h45	2	4	8
10h45-11h00	5	6	7
11h00-11h15	4	4	6
11h15-11h30	5	5	9
11h30-11h45	6	4	9
11h45-12h00	9	3	12
12h00-12h15	6	3	16
12h15-12h30	8	2	17
12h30-12h45	3	1	13
12h45-13h00	8	3	9
13h00-13h15	6	6	9
13h15-13h30	4	5	10
13h30-13h45	3	2	8
13h45-14h00	2	4	9
14h00-14h15	3	2	4
14h15-14h30	4	2	2
14h30-14h45	2	4	6
14h45-15h00	6	6	9
15h00-15h15	3	3	6
15h15-15h30	4	5	3
15h30-15h45	2	6	6
15h45-16h00	5	4	7
16h00-16h15	6	3	9
16h15-16h30	8	6	11
16h30-16h45	4	4	8
16h45-17h00	5	5	6
17h00-17h15	3	2	8
17h15-17h30	2	7	6
17h30-17h45	2	7	6
17h45-18h00	3	5	5
TOTAL	192	200	365
			757

Fuente: Trabajo en campo2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

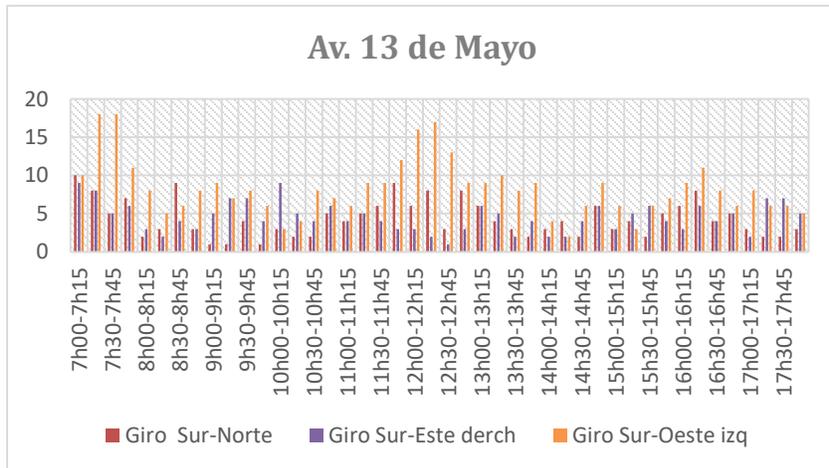


Ilustración 3-25: Av. 13 de Mayo

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tabla 3-15: Número de vehículos en la intersección Av. 13 de Mayo

Calle Alfredo Sevilla			
Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur-Norte	Sur-Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	7	9	6
7h15-7h30	9	7	4
7h30-7h45	5	5	3
7h45-8h00	6	4	2
8h00-8h15	7	6	3
8h15-8h30	8	7	6
8h30-8h45	7	3	4
8h45-9h00	5	4	2
9h00-9h15	6	5	2
9h15-9h30	5	6	1
9h30-9h45	4	7	1
9h45-10h00	6	6	1
10h00-10h15	9	4	3
10h15-10h30	3	5	4
10h30-10h45	4	4	3
10h45-11h00	3	3	2
11h00-11h15	2	2	5
11h15-11h30	4	4	3
11h30-11h45	4	2	3
11h45-12h00	5	6	4
12h00-12h15	9	5	2

12h15-12h30	12	7	1
12h30-12h45	9	6	3
12h45-13h00	7	4	2
13h00-13h15	7	3	3
13h15-13h30	5	5	5
13h30-13h45	4	4	6
13h45-14h00	6	4	5
14h00-14h15	5	2	3
14h15-14h30	4	1	2
14h30-14h45	6	5	5
14h45-15h00	4	3	2
15h00-15h15	2	3	3
15h15-15h30	2	6	1
15h30-15h45	1	8	1
15h45-16h00	7	7	3
16h00-16h15	8	4	5
16h15-16h30	10	3	7
16h30-16h45	7	2	4
16h45-17h00	5	1	5
17h00-17h15	5	3	4
17h15-17h30	4	4	6
17h30-17h45	3	6	5
17h45-18h00	3	3	2
TOTAL	244	198	147
			589

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se ha obtiene que durante el día circulan vehículos por las intersecciones un total de **2227** vehículos, existe un promedio de **140** vehículos/hora en la Av. El rey; **120** vehículos/hora en la Av. 13 de Mayo y **70** vehículos/hora en la calle Alfredo Sevilla, y que a la hora pico de la intersección es de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **350** vehículos/hora como se muestra de las tablas 3-13, 3-14 y 3-15.

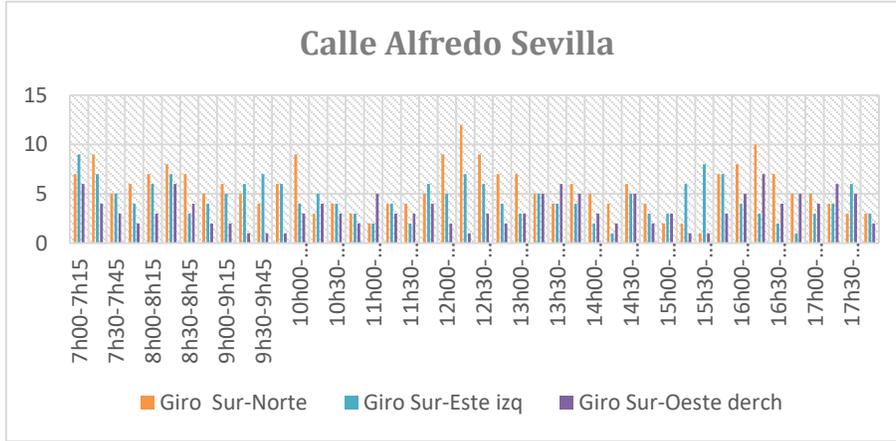


Ilustración 3-26: Calle Alfredo Sevilla

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tras ver las evidencias de las ilustraciones 3-24, 3-25 y 3-26 respectivamente nos indica la proximidad N-S de la Av. El Rey se consta que es la más transitada esta intersección conlleva con una carga alta en sentido recto y con giro a la izquierda, las aproximaciones S-O dentro de la Av. 13 de Mayo, también cuenta con un alto volumen de vehículos transitados con sentido de subida y con giro a la izquierda, por otro lado también las aproximaciones S-N de la calle Alfredo Sevilla cuenta con un número bajo de vehículos transitados en sentido recto y giro a la derecha; lo cual, según los datos del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012, parte 5 que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito en estas intersecciones mencionadas estaríamos hablando de un posible análisis de semaforización por conflictos de tráfico.

13. Calle Juan Rendón y Av. 13 de mayo.

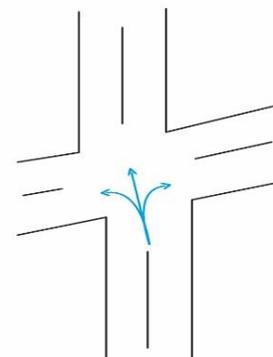


Ilustración 3-26: Intersección 13: Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-16: Número de vehículos en la intersección Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo

Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur- Norte	Sur- Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	10	9	10
7h15-7h30	9	11	12
7h30-7h45	12	9	9
7h45-8h00	8	13	11
8h00-8h15	5	7	8
8h15-8h30	4	5	5
8h30-8h45	7	5	6
8h45-9h00	4	6	2
9h00-9h15	3	5	4
9h15-9h30	3	3	5
9h30-9h45	4	7	3
9h45-10h00	6	4	5
10h00-10h15	5	3	3
10h15-10h30	4	2	4
10h30-10h45	3	5	3
10h45-11h00	2	4	2
11h00-11h15	1	4	5
11h15-11h30	6	2	3
11h30-11h45	8	2	3
11h45-12h00	5	4	6
12h00-12h15	9	5	2
12h15-12h30	5	8	1
12h30-12h45	6	11	3
12h45-13h00	11	10	2
13h00-13h15	7	6	1
13h15-13h30	4	5	5
13h30-13h45	5	3	8
13h45-14h00	3	4	7
14h00-14h15	3	4	4
14h15-14h30	2	5	2
14h30-14h45	3	5	6
14h45-15h00	6	7	2
15h00-15h15	3	3	3
15h15-15h30	2	6	1
15h30-15h45	4	7	3
15h45-16h00	5	6	3
16h00-16h15	6	5	5
16h15-16h30	3	6	7
16h30-16h45	5	4	4

16h45-17h00	4	9	5
17h00-17h15	9	8	4
17h15-17h30	7	9	8
17h30-17h45	5	9	8
17h45-18h00	3	9	5
TOTAL	229	264	208
			701

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información se ha registrado que durante el día circulan por la intersección un total de **701** vehículos, donde también existe un promedio de **82** vehículos/hora en la calle Juan Rendón; **78** vehículos/hora en la Av. 13 de Mayo, la hora pico de la intersección es de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **170** vehículos/hora como se muestra en la tabla 3-16.

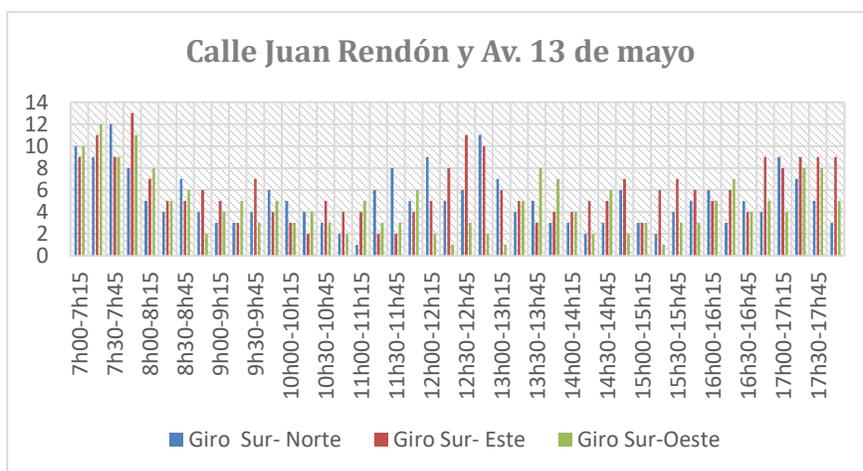


Ilustración 3-27: Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras ver las evidencias de la ilustración 3-27 proximidad S-E de la Calle Juan Rendón y Av. El Rey se constata que es la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en sentido de giro a la derecha; según el Reglamento Técnico Ecuatoriano, parte 5; que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito esta intersección no es apta para un análisis de semaforización ya que no tiene conflicto de tráfico,

14. Av. Juan Montalvo y Calle 2.

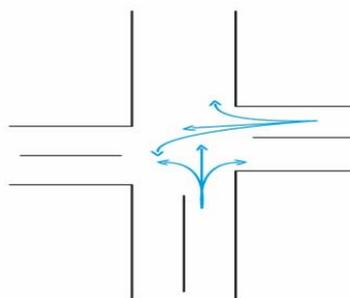


Ilustración 3-28: Intersección 14 Av. Juan Montalvo y Calle 2

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-17: Número de vehículos en la intersección Juan Montalvo y Calle 2

Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur- Norte	Sur- Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	15	9	7
7h15-7h30	11	6	5
7h30-7h45	12	7	6
7h45-8h00	10	5	6
8h00-8h15	10	7	5
8h15-8h30	7	5	4
8h30-8h45	9	5	4
8h45-9h00	8	4	2
9h00-9h15	8	4	4
9h15-9h30	7	2	5
9h30-9h45	7	2	3
9h45-10h00	6	4	5
10h00-10h15	6	3	3
10h15-10h30	6	2	4
10h30-10h45	6	5	3
10h45-11h00	5	4	2
11h00-11h15	5	4	5
11h15-11h30	7	2	3
11h30-11h45	4	2	3
11h45-12h00	5	4	6
12h00-12h15	9	5	2
12h15-12h30	5	4	1
12h30-12h45	6	4	3
12h45-13h00	7	3	2
13h00-13h15	7	5	1

13h15-13h30	4	3	5
13h30-13h45	5	5	3
13h45-14h00	3	3	4
14h00-14h15	5	2	4
14h15-14h30	2	1	2
14h30-14h45	3	1	6
14h45-15h00	6	1	2
15h00-15h15	3	3	3
15h15-15h30	5	1	1
15h30-15h45	4	3	3
15h45-16h00	5	2	3
16h00-16h15	6	2	5
16h15-16h30	3	1	6
16h30-16h45	5	2	4
16h45-17h00	4	3	5
17h00-17h15	6	1	4
17h15-17h30	7	2	5
17h30-17h45	5	2	4
17h45-18h00	7	2	5
TOTAL	276	147	168
			591

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

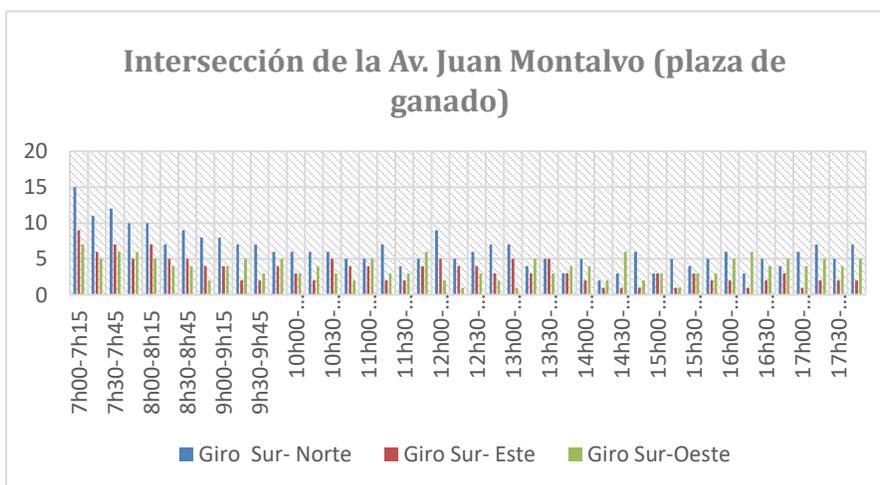


Ilustración 3-29: Intersección de la Av. Juan Montalvo y Calle 2

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información permitió registrar que circulan durante el día por las intersecciones un total de **1179** vehículos, lo cual nos dicen que existe un promedio de **110** vehículos/hora en la Av. Juan Montalvo; **90** vehículos/hora en la Av. Juan Rendón y la hora pico

de la intersección es de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00, considerando que este número de vehículos es en un día de feria del sector que cuenta con un alrededor de **200** vehículos/hora como se muestra en la ilustración 3-17.

Tabla 3-18: Número de vehículos en la intersección Av. Juan Rendón

Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur- Norte	Sur- Este	Sur-Oeste
7h00-7h15	15	9	7
7h15-7h30	11	6	5
7h30-7h45	12	7	6
7h45-8h00	10	5	6
8h00-8h15	10	7	5
8h15-8h30	7	5	4
8h30-8h45	9	5	4
8h45-9h00	8	4	2
9h00-9h15	8	4	4
9h15-9h30	7	2	5
9h30-9h45	7	2	3
9h45-10h00	6	4	5
10h00-10h15	6	3	3
10h15-10h30	6	2	4
10h30-10h45	6	5	3
10h45-11h00	5	4	2
11h00-11h15	5	4	5
11h15-11h30	7	2	3
11h30-11h45	4	2	3
11h45-12h00	5	4	4
12h00-12h15	9	5	2
12h15-12h30	5	4	1
12h30-12h45	6	4	3
12h45-13h00	7	3	2
13h00-13h15	7	5	1
13h15-13h30	4	3	5
13h30-13h45	5	5	3
13h45-14h00	3	3	4
14h00-14h15	5	2	4
14h15-14h30	2	1	2
14h30-14h45	3	1	5
14h45-15h00	6	1	2
15h00-15h15	3	3	3
15h15-15h30	5	1	1
15h30-15h45	4	3	3
15h45-16h00	5	2	3

16h00-16h15	6	2	5
16h15-16h30	3	1	6
16h30-16h45	5	2	4
16h45-17h00	4	3	5
17h00-17h15	6	1	4
17h15-17h30	7	2	5
17h30-17h45	5	2	4
17h45-18h00	7	2	5
TOTAL	276	147	165
			588

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información obtenidos durante el día circulan por las intersecciones un total de **1179** vehículos, por lo cual existe un promedio de **110** vehículos/hora en la Av. Juan Montalvo; **90** vehículos/hora en la Av. Juan Rendón y la hora pico de la intersección es de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00, considerando que este número de vehículos es en un día de feria del sector que cuenta con un alrededor de **200** vehículos/hora como se muestra en la ilustración 3-18.

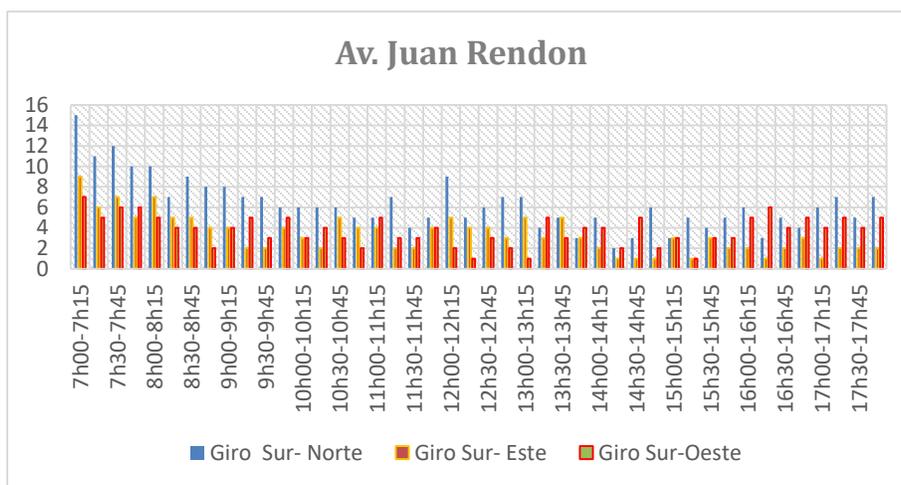


Ilustración 3-30: Av. Juan Rendón

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras ver las evidencias de las ilustraciones 3-2 y 3-30 respectivamente, la proximidad S-N de la Av. Juan Montalvo consta que es la más transitada de esta intersección donde conlleva con una carga alta en sentido recto y también el con giro a la izquierda, también encontramos en las aproximaciones S-N de la Calle 2, tenemos que ,mencionar que cuenta con un alto volumen de vehículos transitados con sentido recto y con giro a la derecha; lo cual, según el Reglamento Técnico Ecuatoriano, parte 5; que al constatar de la inexistencia de registros de siniestros de tránsito

en estas intersecciones no es apta para un análisis de semaforización ya que no tiene conflictos de tráfico.

15. Av. 13 de Mayo y Calle 4



Ilustración 3-31: Intersección 15 Av. 13 de Mayo y Calle 4.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tabla 3-19: Número de vehículos en la intersección Av. 13 de Mayo y calle 4

Hora	Giro	Giro	Giro
	Oeste-Este	Oeste-Sur	Este-Sur
7h00-7h15	7	5	2
7h15-7h30	6	3	1
7h30-7h45	5	2	2
7h45-8h00	5	3	3
8h00-8h15	4	4	1
8h15-8h30	4	3	1
8h30-8h45	5	2	2
8h45-9h00	5	2	2
9h00-9h15	3	2	2
9h15-9h30	2	1	1
9h30-9h45	5	1	1
9h45-10h00	6	3	1
10h00-10h15	5	1	3
10h15-10h30	4	2	2
10h30-10h45	6	4	3
10h45-11h00	4	1	2
11h00-11h15	5	2	1
11h15-11h30	4	2	1
11h30-11h45	4	1	2
11h45-12h00	5	2	3
12h00-12h15	4	3	2

12h15-12h30	3	3	1	
12h30-12h45	3	4	3	
12h45-13h00	4	2	2	
13h00-13h15	5	1	3	
13h15-13h30	5	2	2	
13h30-13h45	3	4	3	
13h45-14h00	5	2	1	
14h00-14h15	6	1	1	
14h15-14h30	5	1	2	
14h30-14h45	4	1	3	
14h45-15h00	4	3	0	
15h00-15h15	2	2	0	
15h15-15h30	2	1	0	
15h30-15h45	1	3	1	
15h45-16h00	7	2	0	
16h00-16h15	5	3	2	
16h15-16h30	4	3	3	
16h30-16h45	7	4	2	
16h45-17h00	5	2	1	
17h00-17h15	5	3	3	
17h15-17h30	4	2	6	
17h30-17h45	3	1	5	
17h45-18h00	3	3	2	
TOTAL	193	102	84	379

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información da como resultado que durante el día circulan vehículos por la intersección un total de **379** vehículos, lo cual existe un promedio de **10** vehículos/hora en la Av. 13 de Mayo y **9** vehículos/hora en la Calle 4, la hora pico de la intersección es de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **20** vehículos/hora como se muestra en tabla 3-19.

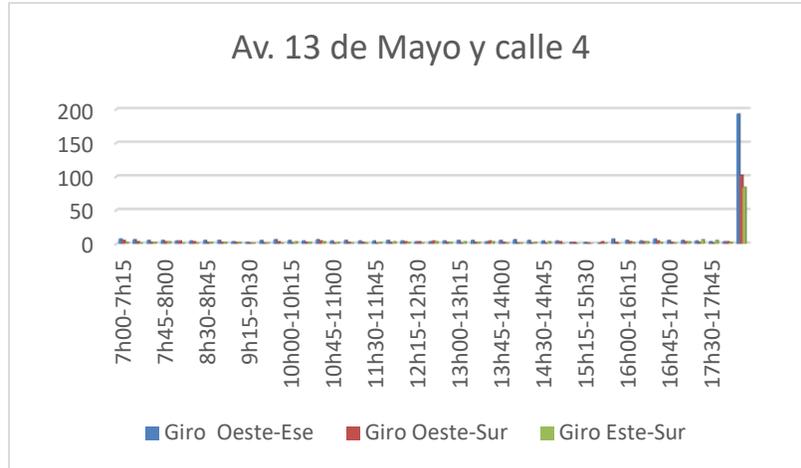


Ilustración 3-32: Av. 13 de Mayo y calle 4

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

16. Av. Juan Montalvo y Panamericana sur E35.

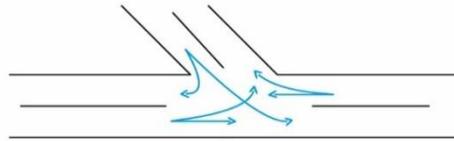


Ilustración 3-33: Intersección 16: Av. Juan Montalvo y Panamericana sur E35.

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-20: Número de vehículos en la intersección Av. Juan Montalvo

Hora	Giro	
	Oeste-Norte	Oeste-Sur
7h00-7h15	8	7
7h15-7h30	7	5
7h30-7h45	5	6
7h45-8h00	6	6
8h00-8h15	4	5
8h15-8h30	5	4
8h30-8h45	5	6
8h45-9h00	4	3
9h00-9h15	4	4
9h15-9h30	5	5

9h30-9h45	4	3	
9h45-10h00	4	5	
10h00-10h15	3	3	
10h15-10h30	2	4	
10h30-10h45	5	3	
10h45-11h00	4	5	
11h00-11h15	4	5	
11h15-11h30	2	5	
11h30-11h45	2	3	
11h45-12h00	4	4	
12h00-12h15	5	4	
12h15-12h30	4	5	
12h30-12h45	5	3	
12h45-13h00	5	2	
13h00-13h15	5	1	
13h15-13h30	3	5	
13h30-13h45	5	3	
13h45-14h00	4	4	
14h00-14h15	2	4	
14h15-14h30	3	4	
14h30-14h45	1	6	
14h45-15h00	1	5	
15h00-15h15	3	3	
15h15-15h30	5	1	
15h30-15h45	6	3	
15h45-16h00	4	4	
16h00-16h15	5	5	
16h15-16h30	4	6	
16h30-16h45	7	4	
16h45-17h00	8	5	
17h00-17h15	5	4	
17h15-17h30	4	5	
17h30-17h45	2	6	
17h45-18h00	2	5	
TOTAL	185	188	369

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

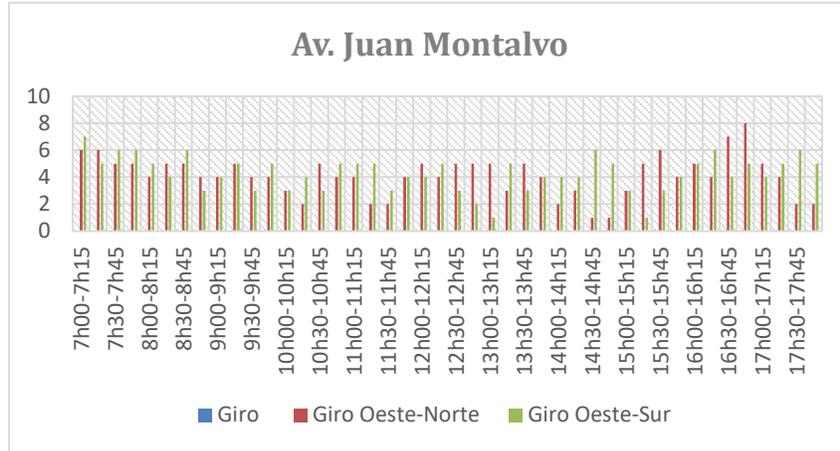


Ilustración 3-34: Av. Juan Montalvo

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-21: Número de vehículos en la intersección Panamericana E35

Hora	Giro	
	Sur- Norte	Sur- Oeste
7h00-7h15	91	8
7h15-7h30	97	6
7h30-7h45	78	7
7h45-8h00	86	8
8h00-8h15	88	6
8h15-8h30	91	5
8h30-8h45	78	5
8h45-9h00	87	6
9h00-9h15	76	7
9h15-9h30	56	8
9h30-9h45	59	4
9h45-10h00	76	4
10h00-10h15	81	7
10h15-10h30	87	5
10h30-10h45	89	5
10h45-11h00	88	6
11h00-11h15	85	7
11h15-11h30	90	6
11h30-11h45	92	5
11h45-12h00	95	4
12h00-12h15	76	5
12h15-12h30	77	7
12h30-12h45	84	5
12h45-13h00	90	7
13h00-13h15	87	5
13h15-13h30	81	8

13h30-13h45	83	5	
13h45-14h00	79	5	
14h00-14h15	83	6	
14h15-14h30	87	5	
14h30-14h45	68	4	
14h45-15h00	79	3	
15h00-15h15	85	3	
15h15-15h30	89	4	
15h30-15h45	90	6	
15h45-16h00	91	4	
16h00-16h15	79	5	
16h15-16h30	85	6	
16h30-16h45	86	7	
16h45-17h00	79	7	
17h00-17h15	83	9	
17h15-17h30	90	8	
17h30-17h45	93	6	
17h45-18h00	91	7	
TOTAL	3685	256	3941

Fuente: Trabajo en campo

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

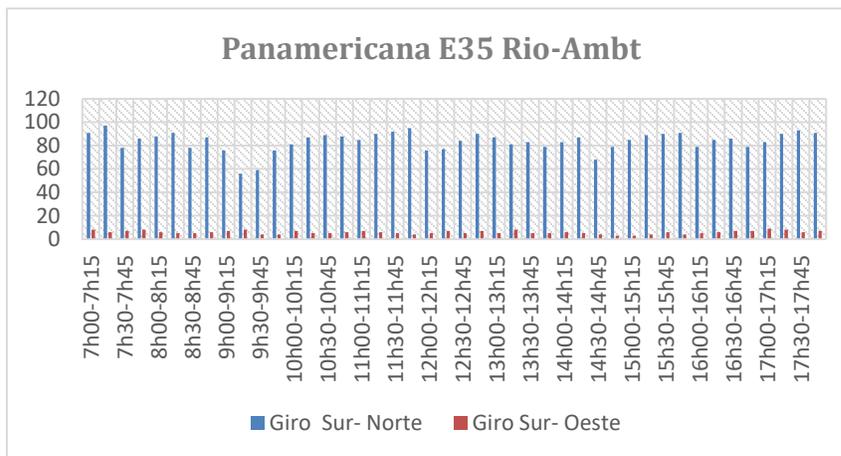


Ilustración 3-35: Panamericana E35 Riobamba- Ambato.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-22: Número de vehículos en la intersección Panamericana E35

Hora	Giro	
	Norte-Sur	Norte-Oeste
7h00-7h15	93	9
7h15-7h30	89	6
7h30-7h45	78	7

7h45-8h00	82	8	
8h00-8h15	90	7	
8h15-8h30	91	6	
8h30-8h45	78	8	
8h45-9h00	87	6	
9h00-9h15	81	7	
9h15-9h30	88	8	
9h30-9h45	73	5	
9h45-10h00	76	4	
10h00-10h15	81	7	
10h15-10h30	87	5	
10h30-10h45	89	5	
10h45-11h00	88	6	
11h00-11h15	87	7	
11h15-11h30	79	6	
11h30-11h45	89	5	
11h45-12h00	95	4	
12h00-12h15	76	5	
12h15-12h30	77	7	
12h30-12h45	90	5	
12h45-13h00	90	7	
13h00-13h15	76	5	
13h15-13h30	87	5	
13h30-13h45	89	7	
13h45-14h00	79	9	
14h00-14h15	83	6	
14h15-14h30	83	8	
14h30-14h45	79	7	
14h45-15h00	79	5	
15h00-15h15	89	7	
15h15-15h30	89	8	
15h30-15h45	82	6	
15h45-16h00	87	4	
16h00-16h15	81	5	
16h15-16h30	85	6	
16h30-16h45	86	5	
16h45-17h00	89	7	
17h00-17h15	83	9	
17h15-17h30	90	8	
17h30-17h45	93	8	
17h45-18h00	91	7	
TOTAL	3734	282	4016

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras el levantamiento de información se registra que durante el día circulan por las intersecciones un total de **8326** vehículos, lo cual nos indican que existe un promedio de **55** vehículos/hora en la Av. Juan Montalvo; **382** vehículos/hora en la Panamericana E35 sentido Riobamba/ Ambato y **375** vehículos/hora en la Panamericana E35 sentido Ambato/Riobamba, y dentro de la hora pico de las intersecciones es de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **800** vehículos/hora como se muestra en las tablas 3-20, 3-21 y 3-22.

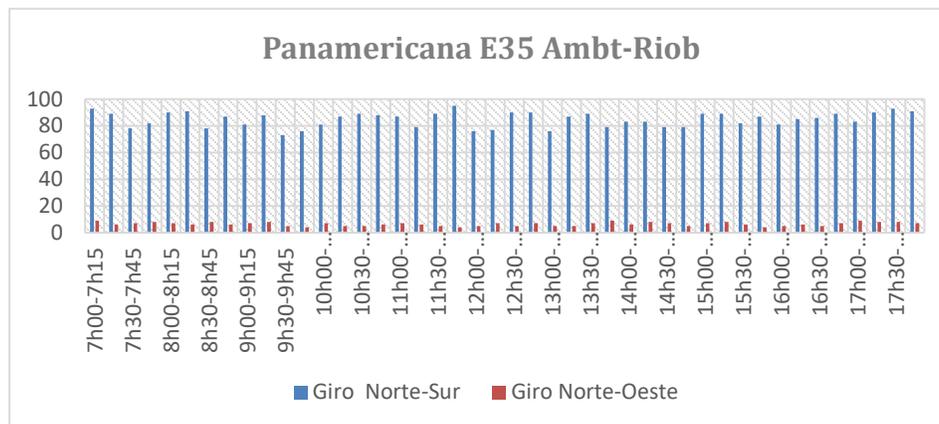


Ilustración 3-36: Panamericana E35 Ambato-Riobamba

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tras ver las evidencias de las ilustraciones 3-34, 3-35 y 3-36, la proximidad O-S de la Av. Juan Montalvo se constata que es la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en el giro a la derecha, se ha visto que también las aproximaciones N-S de la Panamericana E35 de ambos sentidos tiene un alto volumen de vehículos transitados con un sentido de subida, bajada y con giro a la derecha e izquierda; según los datos del Reglamento Técnico Ecuatoriano en donde nos indica un posible análisis para implementar semáforos en esta intersección, tomando en cuenta que no existir siniestros de tránsito estaríamos hablando de un análisis por conflicto de tráfico al momento de querer ingresar de la Panamericana hacia la Av. Juan Montalvo con sentido de bajada y giro a la izquierda.

17. Av. 13 de mayo, Panamericana E35 y Calle Rumiñahui.

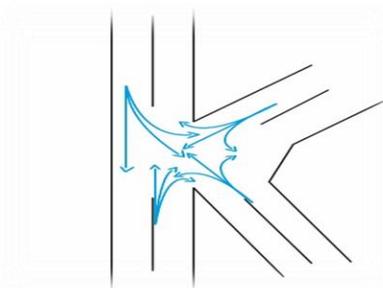


Ilustración 3-37: Intersección 17: Av. 13 de Mayo, Panamericana E35 y Calle Rumiñahui

Realizado por: Aguinaldo Brigitte, 2023.

Tabla 3-23: Número de vehículos en la intersección Calle Rumiñahui- 13 de Mayo- Panamericana E35

Hora	Giro	Giro	Giro
	Sur- Este	Sur- Oeste Norte	Sur- Norte
7h00-7h15	8	6	8
7h15-7h30	9	7	5
7h30-7h45	7	7	7
7h45-8h00	8	7	8
8h00-8h15	6	5	7
8h15-8h30	4	4	6
8h30-8h45	5	5	5
8h45-9h00	3	5	5
9h00-9h15	5	3	6
9h15-9h30	7	4	4
9h30-9h45	5	5	4
9h45-10h00	4	4	6
10h00-10h15	2	3	7
10h15-10h30	4	5	5
10h30-10h45	2	5	5
10h45-11h00	1	4	4
11h00-11h15	4	5	3
11h15-11h30	5	6	2
11h30-11h45	6	5	5
11h45-12h00	5	4	5
12h00-12h15	7	3	4
12h15-12h30	8	2	2
12h30-12h45	7	5	4
12h45-13h00	6	3	5
13h00-13h15	6	5	4

13h15-13h30	6	5	3
13h30-13h45	5	3	3
13h45-14h00	4	3	3
14h00-14h15	4	3	2
14h15-14h30	5	2	5
14h30-14h45	5	1	4
14h45-15h00	3	2	5
15h00-15h15	4	2	5
15h15-15h30	2	4	6
15h30-15h45	4	5	6
15h45-16h00	5	4	4
16h00-16h15	3	3	5
16h15-16h30	5	3	6
16h30-16h45	6	3	5
16h45-17h00	7	4	5
17h00-17h15	6	6	4
17h15-17h30	4	2	5
17h30-17h45	6	4	6
17h45-18h00	5	4	4
TOTAL	223	180	212
			615

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

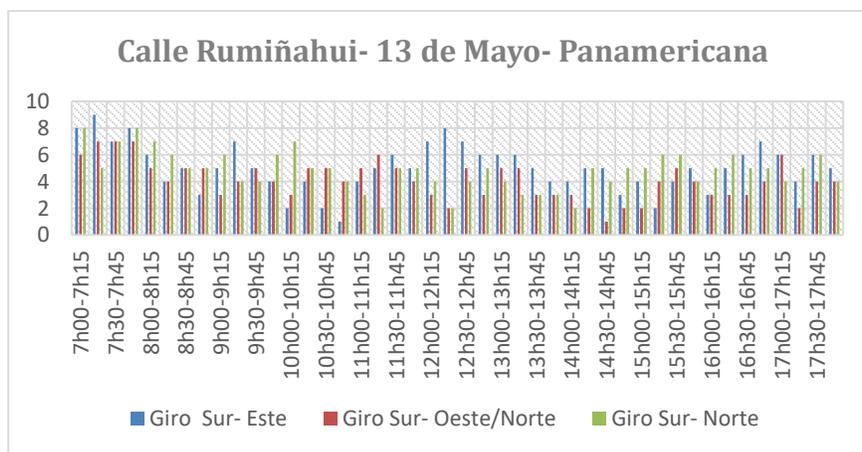


Ilustración 3-38: Calle Rumiñahui- 13 de Mayo- Panamericana

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

Tabla 3-24: Número de vehículos en la intersección Av. 13 de Mayo Panamericana sur, Calle Rumiñahui

Hora	Giro	Giro	Giro
	Norte-Sur Oeste	Norte- Este	Norte- Sur
7h00-7h15	5	10	15

7h15-7h30	3	8	14
7h30-7h45	4	9	11
7h45-8h00	5	9	9
8h00-8h15	3	8	8
8h15-8h30	4	7	7
8h30-8h45	3	5	8
8h45-9h00	2	5	8
9h00-9h15	1	5	6
9h15-9h30	2	6	9
9h30-9h45	2	5	7
9h45-10h00	1	7	8
10h00-10h15	2	5	7
10h15-10h30	3	7	5
10h30-10h45	2	8	5
10h45-11h00	1	6	6
11h00-11h15	2	5	5
11h15-11h30	2	6	6
11h30-11h45	3	5	7
11h45-12h00	5	7	8
12h00-12h15	5	8	7
12h15-12h30	6	6	6
12h30-12h45	4	5	8
12h45-13h00	5	4	6
13h00-13h15	6	5	5
13h15-13h30	6	5	7
13h30-13h45	4	4	7
13h45-14h00	3	6	6
14h00-14h15	3	7	8
14h15-14h30	2	5	5
14h30-14h45	2	7	7
14h45-15h00	2	8	8
15h00-15h15	4	6	9
15h15-15h30	2	4	7
15h30-15h45	4	5	8
15h45-16h00	3	4	6
16h00-16h15	3	7	7
16h15-16h30	3	8	8
16h30-16h45	4	6	6
16h45-17h00	5	7	8
17h00-17h15	5	5	7
17h15-17h30	4	7	7
17h30-17h45	4	8	8
17h45-18h00	5	6	9
TOTAL	149	276	329
			754

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

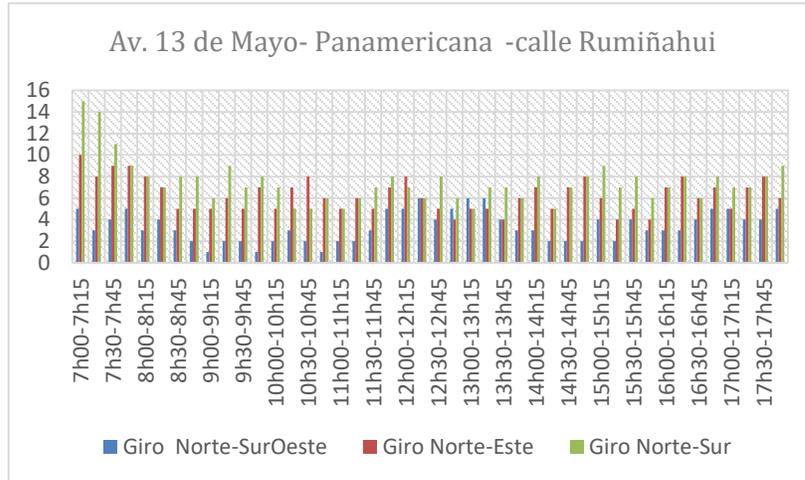


Ilustración 3-39: Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

Tabla 3-25: Número de vehículos en la intersección Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui

Hora	Giro		Giro	
	Sur- Norte	Sur- Oeste	Sur- N	Oeste
7h00-7h15	95	6		11
7h15-7h30	91	6		10
7h30-7h45	85	7		12
7h45-8h00	87	8		8
8h00-8h15	90	5		7
8h15-8h30	91	4		6
8h30-8h45	81	3		4
8h45-9h00	85	5		6
9h00-9h15	81	3		7
9h15-9h30	83	6		5
9h30-9h45	81	5		5
9h45-10h00	82	4		6
10h00-10h15	81	3		7
10h15-10h30	87	5		5
10h30-10h45	89	5		5
10h45-11h00	88	4		6
11h00-11h15	87	5		7
11h15-11h30	79	6		6
11h30-11h45	89	5		6
11h45-12h00	95	4		6
12h00-12h15	76	6		5

12h15-12h30	77	2	7	
12h30-12h45	90	5	8	
12h45-13h00	90	7	7	
13h00-13h15	76	5	8	
13h15-13h30	87	5	5	
13h30-13h45	89	7	7	
13h45-14h00	79	7	7	
14h00-14h15	83	3	6	
14h15-14h30	83	6	8	
14h30-14h45	79	7	7	
14h45-15h00	79	5	5	
15h00-15h15	89	7	7	
15h15-15h30	89	6	8	
15h30-15h45	82	6	6	
15h45-16h00	87	4	4	
16h00-16h15	81	5	5	
16h15-16h30	85	6	6	
16h30-16h45	86	5	5	
16h45-17h00	89	7	7	
17h00-17h15	83	5	7	
17h15-17h30	90	6	8	
17h30-17h45	93	6	8	
17h45-18h00	91	4	7	
TOTAL	3760	231	293	4284

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

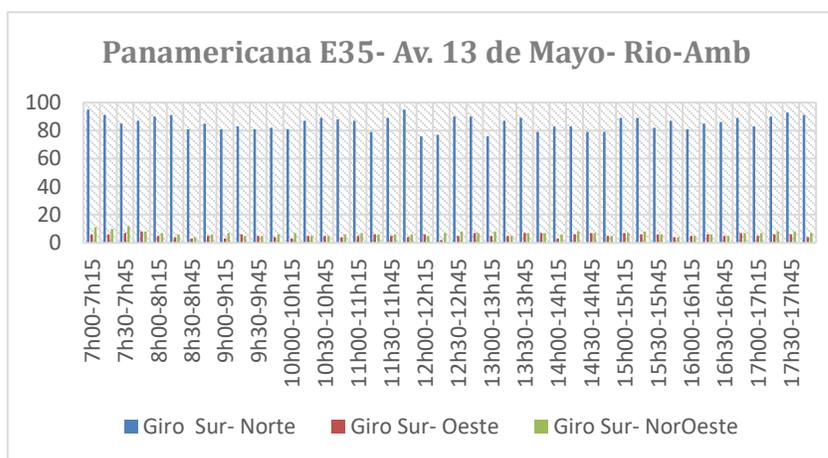


Ilustración 3-40: Av.13 de Mayo- Panamericana- Calle Rumiñahui

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-26: Número de vehículos en la intersección Panamericana
Ambato/Riobamba -Calle Rumiñahui-Av. 13 de Mayo

Hora	Giro	Giro	Giro
	Norte-Sur	Norte- Sur Oeste	Norte- Oeste
7h00-7h15	93	7	19
7h15-7h30	89	5	17
7h30-7h45	78	7	15
7h45-8h00	82	6	11
8h00-8h15	90	7	9
8h15-8h30	91	7	8
8h30-8h45	78	6	8
8h45-9h00	87	5	8
9h00-9h15	81	5	7
9h15-9h30	88	4	9
9h30-9h45	73	4	7
9h45-10h00	76	3	8
10h00-10h15	81	4	7
10h15-10h30	87	5	5
10h30-10h45	89	5	6
10h45-11h00	88	6	6
11h00-11h15	87	5	7
11h15-11h30	79	4	6
11h30-11h45	89	5	7
11h45-12h00	95	4	8
12h00-12h15	76	5	12
12h15-12h30	77	6	15
12h30-12h45	90	7	13
12h45-13h00	90	6	11
13h00-13h15	76	5	8
13h15-13h30	87	5	7
13h30-13h45	89	4	8
13h45-14h00	79	5	6
14h00-14h15	83	7	7
14h15-14h30	83	5	8
14h30-14h45	79	7	6
14h45-15h00	79	7	8
15h00-15h15	89	6	9
15h15-15h30	89	4	11
15h30-15h45	82	5	13
15h45-16h00	87	5	8
16h00-16h15	81	4	7
16h15-16h30	85	5	8
16h30-16h45	86	6	9

16h45-17h00	89	7	8
17h00-17h15	83	5	7
17h15-17h30	90	7	9
17h30-17h45	93	5	13
17h45-18h00	91	6	11
TOTAL	3734	238	400

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información que se registró durante el día nos da que circulan por las intersecciones un total de **10025** vehículos, donde existe un promedio de 427 vehículos/hora en la Panamericana E35 y Av. 13 de mayo sentido Riobamba-Ambato; 87 vehículos/hora en la calle la merced y Av. 13 de Mayo; 105 vehículos/hora en la Av. 13 de mayo- Panamericana E35 y La merced; 370 vehículos/hora en la Panamericana E35- calle Rumiñahui y Av. 13 de Mayo; y a la hora pico de estas intersecciones es de 07h00 a 08h00 con un alrededor de 990 vehículos/hora como se muestra en las tablas 3-23, 3-24, 3-25 y 3-26.

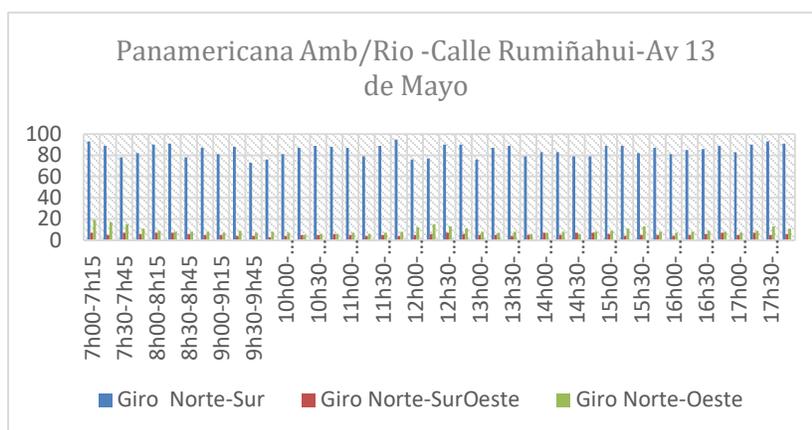


Ilustración 3-41: Panamericana Ambato/Riobamba -Calle Rumiñahui-Av. 13 de Mayo

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras la evidencias de las ilustraciones 3-38, 3-39, 3-40 y 3-41 respectivamente, la proximidad S-N de la Panamericana E35 con sentido Riobamba-Ambato consta como la más transitada de esta intersección ya que conlleva una carga alta en sentido recto y también con giro a la derecha, dentro de las aproximaciones S-N de la calle Rumiñahui, también cuenta con un alto volumen de vehículos transitados con sentido de subida y con giro a la derecha, por otro mencionamos que las aproximaciones S-NE de la Av. 13 de Mayo cuenta con un numero alto también de vehículos que transitan en sentido recto y giro a la derecha; también por otro lado las aproximaciones S-N de la

Panamericana con sentido de Ambato-Riobamba cuenta con un volumen alto de vehículos que tiene un sentido recto y con giro hacia la derecha; según los datos del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012, parte 5 y teniendo en cuenta de la inexistencia de siniestros de tránsito en las intersecciones mencionadas estaríamos analizando por la demanda de vehículos que causa conflicto en el tráfico.

Diagrama actual de fases semafóricas en la intersección.

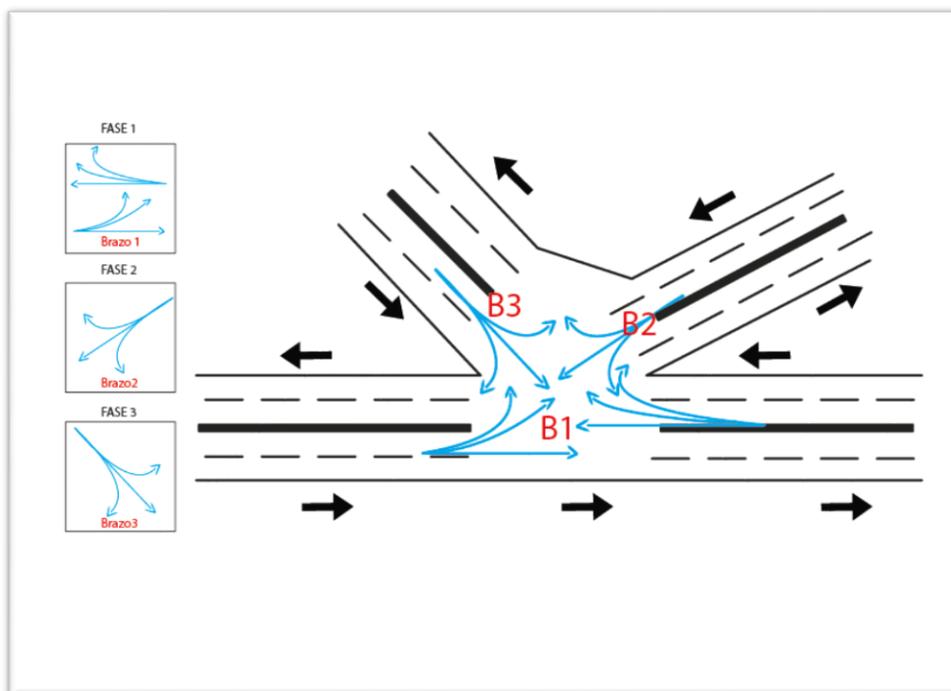


Ilustración 3-42: Diagrama actual de las fases semafóricas

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Fases semafóricas.

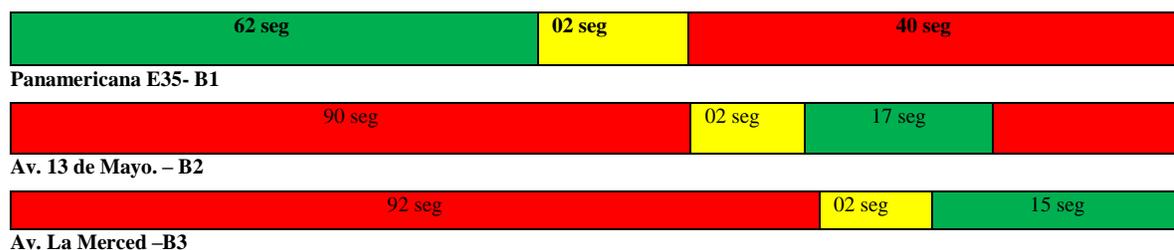


Ilustración 3-43. Diagrama de fases en la intersección.

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Análisis de la intersección.

La información recolectada en la intersección nos da que el **Brazo 1** está compuesta de la vía principal con abarcando los dos sentidos de la carretera donde los vehículos tienen entradas y salidas a vías Secundarias existentes en la Intersección, al realizar la observación se pudo ver que cuenta con el problema en la Panamericana E35 de sentido Riobamba-Ambato no cuenta con un tiempo determinado que los vehículos puedan girar y entrar a la Izquierda y es ahí donde causa congestión vehicular por el alto volumen de vehículos que transitan en esas vías sobre todo el problema causa en horas pico de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00.

18. Calle Plaza Independiente y Panamericana E35.



Ilustración 3-44: Intersección 18: Calle Plaza Independiente y Panamericana E35

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

Tabla 3-27: Número de vehículos en la intersección Calle Plaza Independiente -Riobamba-Ambato

Hora	Giro	
	Sur- Norte	Sur- Este
7h00-7h15	100	20
7h15-7h30	98	18
7h30-7h45	95	15
7h45-8h00	91	13
8h00-8h15	90	11
8h15-8h30	91	9
8h30-8h45	81	8
8h45-9h00	85	12
9h00-9h15	84	11
9h15-9h30	89	7

9h30-9h45	81	8	
9h45-10h00	82	8	
10h00-10h15	84	7	
10h15-10h30	87	10	
10h30-10h45	89	9	
10h45-11h00	90	9	
11h00-11h15	87	7	
11h15-11h30	81	8	
11h30-11h45	85	9	
11h45-12h00	95	8	
12h00-12h15	101	12	
12h15-12h30	105	17	
12h30-12h45	98	20	
12h45-13h00	92	17	
13h00-13h15	85	14	
13h15-13h30	89	11	
13h30-13h45	89	10	
13h45-14h00	81	8	
14h00-14h15	83	7	
14h15-14h30	83	6	
14h30-14h45	79	7	
14h45-15h00	79	8	
15h00-15h15	83	7	
15h15-15h30	89	6	
15h30-15h45	82	9	
15h45-16h00	87	5	
16h00-16h15	81	5	
16h15-16h30	85	6	
16h30-16h45	86	5	
16h45-17h00	89	7	
17h00-17h15	83	5	
17h15-17h30	90	6	
17h30-17h45	93	7	
17h45-18h00	91	6	
TOTAL	3868	418	4286

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

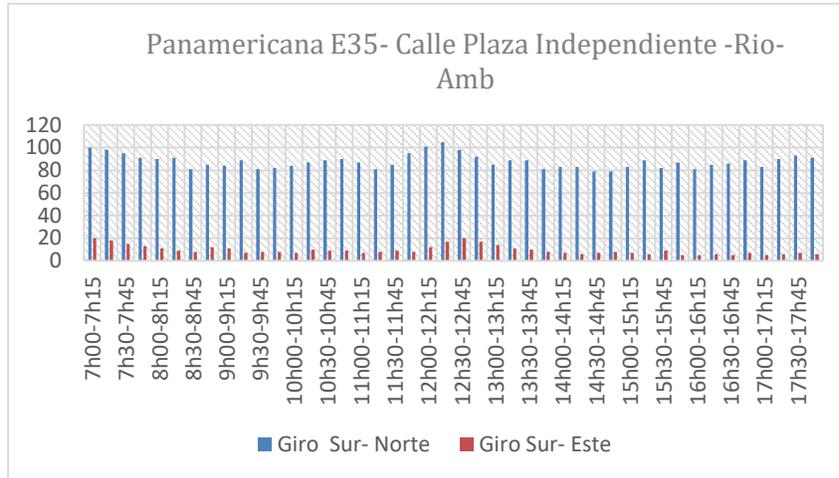


Ilustración 3-45: Panamericana E35- Calle Plaza Independiente -Riobamba-Ambato

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-28: Número de vehículos en la intersección Calle Plaza Independiente - Ambato-Riobamba

Hora	Giro	
	Norte-Sur	Norte-Este
7h00-7h15	93	25
7h15-7h30	89	35
7h30-7h45	78	28
7h45-8h00	82	13
8h00-8h15	90	12
8h15-8h30	91	10
8h30-8h45	78	8
8h45-9h00	87	7
9h00-9h15	81	6
9h15-9h30	88	6
9h30-9h45	73	3
9h45-10h00	76	5
10h00-10h15	81	7
10h15-10h30	87	10
10h30-10h45	89	9
10h45-11h00	88	7
11h00-11h15	87	5
11h15-11h30	79	10
11h30-11h45	89	9
11h45-12h00	95	8
12h00-12h15	76	19
12h15-12h30	77	24
12h30-12h45	90	30

12h45-13h00	90	24	
13h00-13h15	76	19	
13h15-13h30	87	16	
13h30-13h45	89	10	
13h45-14h00	79	8	
14h00-14h15	83	7	
14h15-14h30	83	6	
14h30-14h45	79	7	
14h45-15h00	79	8	
15h00-15h15	89	7	
15h15-15h30	89	6	
15h30-15h45	82	9	
15h45-16h00	87	9	
16h00-16h15	81	10	
16h15-16h30	85	7	
16h30-16h45	86	6	
16h45-17h00	89	7	
17h00-17h15	83	5	
17h15-17h30	90	6	
17h30-17h45	93	8	
17h45-18h00	91	8	
TOTAL	3734	489	4223

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

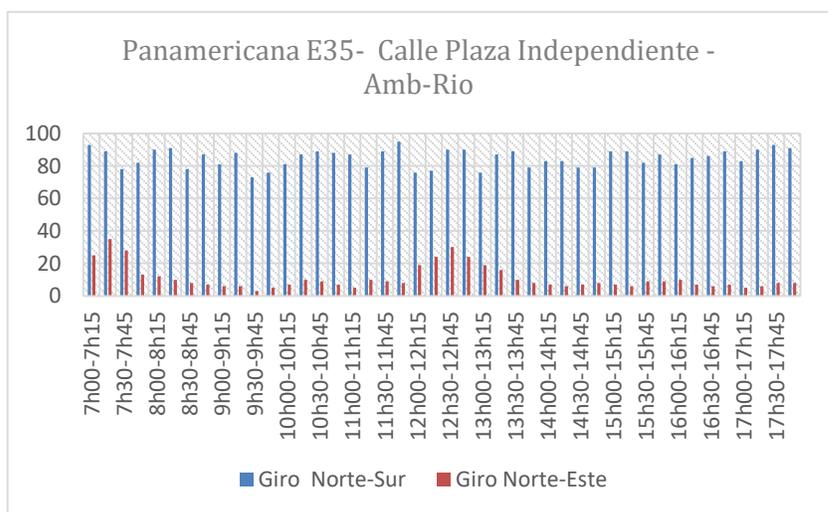


Ilustración 3-46: Panamericana E35- Calle Plaza Independiente - Ambato-Riobamba

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tabla 3-29: Número de vehículos en la intersección Calle Plaza Independiente
– Panamericana

Hora	Giro	
	Este-Sur	Este-Norte
7h00-7h15	17	25
7h15-7h30	19	35
7h30-7h45	12	51
7h45-8h00	10	45
8h00-8h15	8	14
8h15-8h30	5	11
8h30-8h45	5	9
8h45-9h00	7	7
9h00-9h15	3	6
9h15-9h30	6	7
9h30-9h45	8	9
9h45-10h00	5	8
10h00-10h15	5	7
10h15-10h30	6	6
10h30-10h45	7	9
10h45-11h00	5	7
11h00-11h15	4	5
11h15-11h30	5	12
11h30-11h45	6	17
11h45-12h00	8	20
12h00-12h15	9	17
12h15-12h30	12	24
12h30-12h45	9	33
12h45-13h00	8	31
13h00-13h15	9	25
13h15-13h30	7	20
13h30-13h45	8	19
13h45-14h00	7	18
14h00-14h15	7	11
14h15-14h30	5	9
14h30-14h45	4	7
14h45-15h00	5	8
15h00-15h15	6	7
15h15-15h30	6	9
15h30-15h45	4	9
15h45-16h00	6	9
16h00-16h15	6	7
16h15-16h30	7	7
16h30-16h45	9	10
16h45-17h00	8	9

17h00-17h15	7	6
17h15-17h30	9	8
17h30-17h45	7	8
17h45-18h00	8	8
TOTAL	324	629

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Después del levantamiento de información nos dice que durante el día circulan por las intersecciones un total de 9462 vehículos, donde hemos visto que existe un promedio de **450** vehículos/hora en la Panamericana E35 con sentido Riobamba-Ambato; **415** vehículos/hora en la Panamericana E35 con sentido de Ambato-Riobamba y **215** vehículos/hora en la calle Plaza Independiente, también se menciona la hora pico de las intersecciones resaltan de 07h00 a 08h00 y de 12h00 a 13h00 con un alrededor de **1080** vehículos/hora como se muestra en grafico 16,17 y 18.

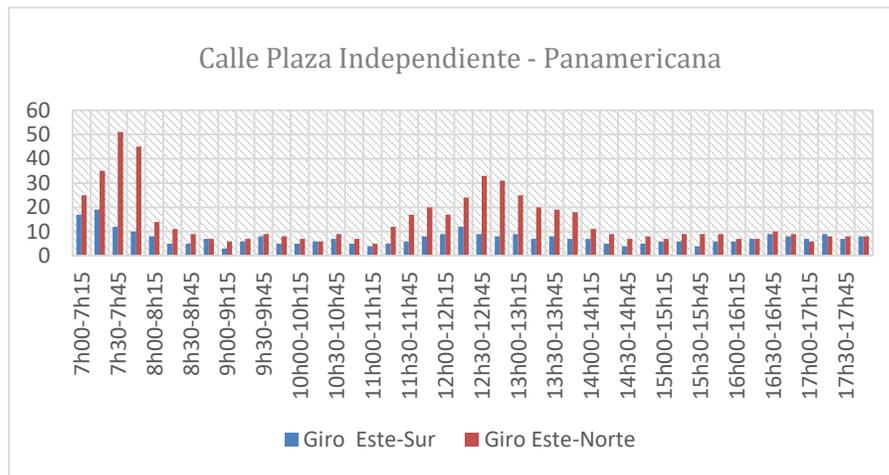


Ilustración 3-47: Calle Plaza Independiente – Panamericana

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Tras las evidencias de los gráficos 26, 27 y 28 respectivamente nos indica que la proximidad S-N de la Panamericana E35 sentido Riobamba-Ambato cuenta con un alto volumen de vehículos transitando en esta intersección la cual conlleva una carga alta en sentido recto y también con giro a la derecha, dentro las aproximaciones S-N de la Panamericana E35 con sentido de Ambato-Riobamba, también cuenta con un alto volumen de vehículos transitados con sentido de recto/subida y con giro a la izquierda, por otro lado las aproximaciones S-E de la calle Plaza Independiente cuenta con un numero estándar de vehículos con giro a la derecha ; es por eso que según los datos del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012, parte 5 y sin la

evidencia de la existencia de siniestros de tránsito en las intersecciones mencionadas esta para el análisis respectivo sobre conflicto de tráfico.

Diagrama actual de fases semafóricas en la intersección.

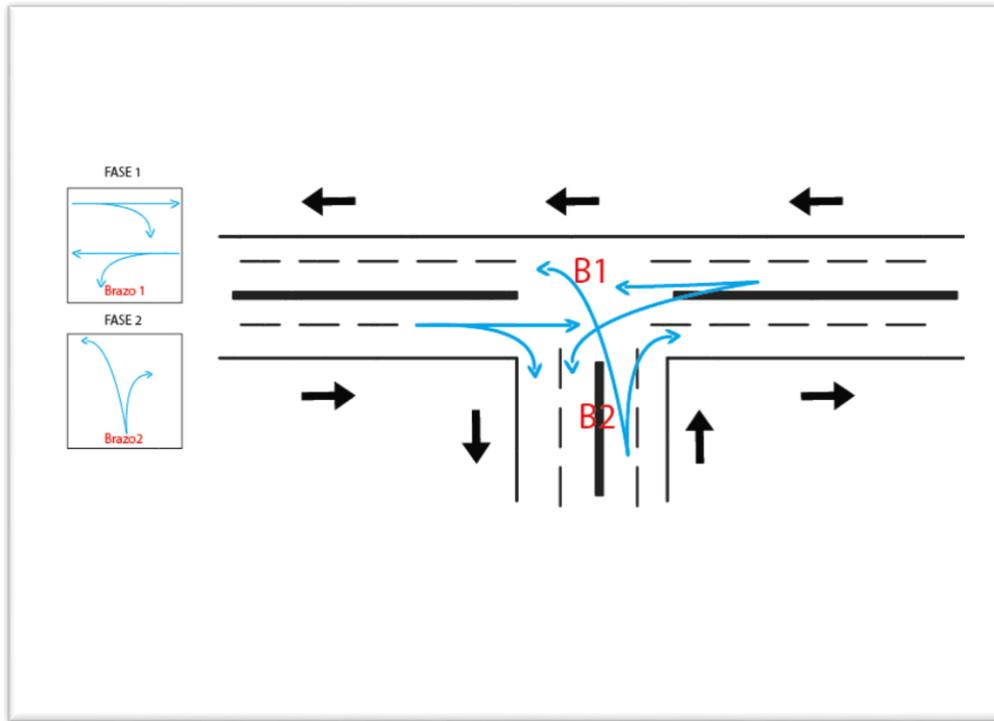


Ilustración 3-48: Diagrama actual de las fases semafóricas

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Fases semafóricas.



Ilustración 3-49: Diagrama de fases en la intersección

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Análisis de la intersección.

La información recolectada en la intersección se puede decir que el brazo 1 es de una vía principal en la cual los vehículos tanto de los dos tienen un tiempo muerto en rojo de 10 segundos, esto al no salir rápido los vehículos del brazo 2 en horas pico causa congestión vehicular por los tiempos que ya están establecidos en la anterior intersección, y es ahí que los siniestros de tránsito ocurren en dicho sector.

3.8. Volumen de tránsito diario.

Tras el aforo vehicular se realizó en un día de conteo, el horario fue de 7h00 de la mañana a 18h00 de la tarde, contabilizando vehículos livianos, pesados, buses en los giros que ingresan a cada intersección. Los resultados del día se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3-30: Volúmenes Vehiculares

VOLUMEN VEHICULAR DIA DE 7H00-18H00								
Nº Intersección	Avenida/calle	Sentido	Sentido de circulación	Brazo	Volumen por sentido	Volumen por grupo	Volumen por intersección	Cumple o No cumple
1	Av. El Rey	Norte-Sur	Giro Der	B1	0	287	443	NO CUMPLE
			Recto		139			
			Giro Izq		0			
		Sur-Oeste	Giro Der		148			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
	Calle Camino al Sol	Norte-Este	Giro Der	B2	110	156		
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
		Este-Sur	Giro Der		46			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
8	Av. El Rey	Norte-Sur	Giro Der	B1	0	793	1218	NO CUMPLE
			Recto		460			
			Giro Izq		0			

		Norte-Oeste	Giro Der		0					
			Recto		0					
			Giro Izq		333					
	Calle Juan Benigno Vela	Norte-Este		Giro Der	B2				231	425
				Recto					0	
				Giro Izq					0	
		Este -Sur		Giro Der					194	
				Recto					0	
				Giro Izq					0	
12	Av. El Rey	Sur-Norte		B1	Giro Der	0	881			
					Recto	426				
					Giro Izq	0				
		Sur-Este			B2	Giro Der		0		
						Recto		0		
						Giro Izq		276		
		Sur-Oeste				B3		Giro Der	179	
								Recto	0	
								Giro Izq	0	
	Av. 13 de Mayo	Sur-Norte		B1			Giro Der	0	757	
							Recto	192		
							Giro Izq	0		
		Sur-Este			B2		Giro Der	200		
							Recto	0		
							Giro Izq	0		
		Sur-Oeste				B3	Giro Der	0		
							Recto	0		
							Giro Izq	365		
Calle Alfredo Sevilla	Sur-Norte		B1	Giro Der			0	589		
				Recto			244			
				Giro Izq			0			
	Sur-Este			B2	Giro Der		0			
					Recto		0			
					Giro Izq		198			
	Sur-Oeste				B3	Giro Der	147			
						Recto	0			
						Giro Izq	0			
			Giro Der			B1	0			

13	Calle Juan Rendón y Av. 13 de Mayo	Sur-Norte	Recto		229	701	701	NO CUMPLE
			Giro Izq		0			
		Sur-Este	Giro Der	B2	264			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
		Sur-Oeste	Giro Der	B3	0			
			Recto		0			
			Giro Izq		208			
		14	Av. Juan Montalvo	Sur-Norte	Giro Der			
Recto	276							
Giro Izq	0							
Sur-Este	Giro Der			B2	147			
	Recto				0			
	Giro Izq				0			
Sur-Oeste	Giro Der			B3	0			
	Recto				0			
	Giro Izq				168			
Calle Alfredo Sevilla	Sur-Norte		B1	Giro Der	0	588		
				Recto	276			
				Giro Izq	0			
	Sur-Este		B2	Giro Der	147			
				Recto	0			
				Giro Izq	0			
Sur-Oeste	B3	Giro Der	0					
		Recto	0					
		Giro Izq	165					
16	Av. Juan Montalvo	Sur-Norte	Giro Der	B1	0	428	8385	SI CUMPLE
			Recto		59			
			Giro Izq		0			
		Sur-Este	B2	Giro Der	181			
				Recto	0			
				Giro Izq	0			
		Sur-Oeste	B3	Giro Der	0			
				Recto	0			
				Giro Izq	188			
		Sur-Norte	B1	Giro Der	0	3941		
				Recto	3685			

17	Panameric ana- Rio/Amb	Sur- Oeste	Giro Izq	B2	0	4016	10025	SI CUMPLE	
			Giro Der		0				
			Recto		0				
			Giro Izq		256				
	Panameric ana Amb/Rio	Sur- Norte	Giro Der	B2	0				
			Recto		3734				
			Giro Izq		0				
		Sur-Este	Giro Der		282				
			Recto		0				
			Giro Izq		0				
	Calle Rumiñahui	Sur- Norte	Giro Der	B1	0				615
			Recto		223				
Giro Izq			0						
Sur-Este		Giro Der	B2	180					
		Recto		0					
		Giro Izq		0					
Sur- Noreste		Giro Der	B3	212					
		Recto		0					
		Giro Izq		0					
Av. 13 de Mayo	Sur- Norte	Giro Der	B1	0	754				
		Recto		149					
		Giro Izq		0					
	Sur-Este	Giro Der	B2	0					
		Recto		0					
		Giro Izq		276					
	Sur-Nor Este	Giro Der	B3	0					
		Recto		0					
		Giro Izq		329					
Panameric ana - Rio/Amb	Sur- Norte	Giro Der	B1	0	4284				
		Recto		3760					
		Giro Izq		0					
	Sur- Oeste	Giro Der	B2	0					
		Recto		0					
		Giro Izq		231					
	Sur-Nor Oeste	Giro Der	B3	0					
		Recto		0					
		Giro Izq		293					

	Panamericana - Amb/Rio	Sur-Norte	Giro Der	B1	0	4372		
			Recto		3734			
			Giro Izq		0			
		Sur-Nor Este	Giro Der	B2	238			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
		Sur-Este	Giro Der	B3	400			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
18	Panamericana - Rio/Amb	Sur-Norte	Giro Der	B1	0	4286	9462	SI CUMPLE
			Recto		3868			
			Giro Izq		0			
		Sur-Este	Giro Der		418			
			Recto		0			
			Giro Izq		0			
	Panamericana - Amb/Rio	Sur-Norte	Giro Der	B1	0	4223		
			Recto		3734			
			Giro Izq		0			
		Sur-Oeste	Giro Der		0			
			Recto		0			
			Giro Izq		489			
	Av. El Rey	Sur-Oeste	Giro Der	B1	0	953		
			Recto		0			
			Giro Izq		324			
Sur-Este		Giro Der	629					
		Recto	0					
		Giro Izq	0					

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

En base a los resultados se puede evidenciar que los volúmenes vehiculares por intersección varían una de cada una, donde la intersección 17 comprendida por la Panamericana E35, La Av. 13 de Mayo y Calle Rumiñahui es la intersección con mayor flujo vehicular, ya que sirve de ingreso principal al cantón Mocha, adicionalmente circulan por esta intersección vehículos con destino a Riobamba Y Ambato convirtiendo uno de los puntos conflictivos del área de estudio. La intersección 18 comprendida entre Panamericana E35 y Calle Plaza Independiente es el segundo punto conflictivo de la zona ya que por esta intersección desenfoca los vehículos que se dirigen a la unidad educativa que

cuenta en ese sector. Otras intersecciones con mayor flujo vehicular es la Panamericana E35 y La Av. Juan Montalvo, la misma que cuenta con un acceso al mercado central y causa demoras en la vía principal E35 al momento que los carros ingresan a la Av. Juan Montalvo es por eso que a la intersección 16 tenemos que analizar para la colocación de semáforos.

CAPÍTULO IV

4. TITULO.

Plan de mejora del sistema de semaforización vial del cantón mocha, provincia de Tungurahua.

4.1 Objetivo.

Diseñar un plan de semaforización para el cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.

4.2 Requerimientos.

4.2.1 *Requerimientos Técnicos*

En el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012, parte 5 se establece los requisitos básicos para instalar semáforos en intersecciones, para lo cual no se debe instalar semáforos a menos que se cumpla uno o más de los requisitos detallados en el reglamento.

En el estudio de campo es donde se obtendrá la información; con el cumplimiento de los requisitos establecidos. Se debe tomar en cuenta que, si estos requisitos no se cumplen durante el estudio, no hay que poner en operación un semáforo.

Tabla 4-1: Requerimientos técnicos

Nº. DE CARRILES EN CADA ACCESO		VEHICULOS POR HORA EN LA VIA PRINCIPAL VOLUMEN (TOTAL EN AMBAS DIRECCIONES)	VEHICULOS POR HORA ACCESO DE MAYOR VOLUMEN DE LA VIA SECUNDARIA (UNA SOLA DIRECCION)
VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDARIA		
1	1	500	150
2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Fuente: RTEINEN 004.2012 parte5,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

En la Tabla30 se ve reflejado que el volumen de la vía mayor y menor son las mismas 4 u 8 horas en las que se desarrolla estudio. En el transcurso de las 4 u 8 horas, la dirección del volumen más grande

en la vía menor puede ser en un acceso por varias horas y en el acceso opuesto durante otras horas teniendo en cuenta el horario de aforos a realizar, cumpliendo con los flujos necesarios para la instalación inmediata de semaforización.

4.3 Intersecciones



Ilustración 4-1: Intersecciones de estudio

Fuente: Geo Earth,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

Una vez realizado el análisis se ha identificado problemas en las siguientes intersecciones: La intersección 16 de la Av. Juan Montalvo y Panamericana E35, la intersección 17 de la Av. 13 de Mayo, Calle Rumiñahui y Panamericana E35 y también la intersección 18 de la Calle Plaza Independiente; donde se encontraron mayor flujo vehicular y problemas de congestión sobre todo en horas pico donde el tiempo de demora aumenta y las causas en las que se ha evidenciado siniestros de tránsito dentro del sector, es por eso que se ha considerado necesario la implementación de semáforos en una es decir en la intersección 16 y las otras dos intersecciones dar un nuevo sistema de tiempos en sus ciclos de los semáforos ya existentes, se puede apreciar las intersecciones que fueron objeto de estudio y análisis:

4.4 Intersección Av Juan Motalvo Y Panamericana

Detalle de la intersección

La intersección 16 está compuesta por una vía estatal que es la Panamericana E35 y una vía de ingreso al Cantón Mocha, las vías constan de dos carriles, una por sentido, la misma cuenta con la circulación

que une a un sector comercial donde los días miércoles transitan con más frecuencia por la feria que se da en ese sector. Después del levantamiento de información se puede decir que esta intersección cuenta con un volumen de 700 vehículos por hora que transitan en la vía panamericana E35, los problemas que se ha identificado es al momento de ingresar sobre todo en la vía principal de sentido Riobamba – Ambato que al momento de ingresar a la Av. Juan Montalvo con giro a la izquierda los vehículos generan congestión y demoras en la circulación vehicular. Es por eso que la estrategia para esta intersección es colocar semáforos para que de esta manera controlar el tránsito sobre todo al ingreso de la intersección (Av. Juan Montalvo)

Intersección 16: Av. Juan Montalvo y Panamericana E35

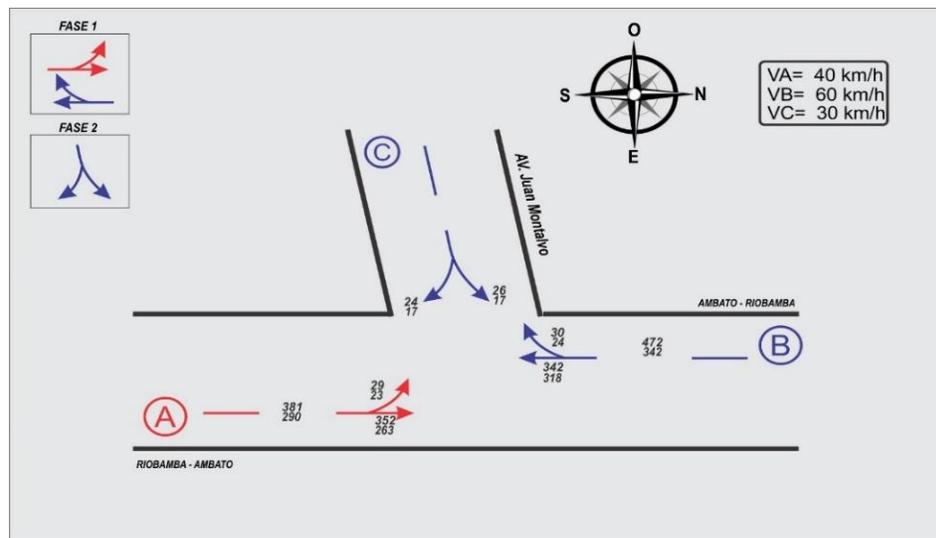


Ilustración 4-2: Intersección 16: Av. Juan Montalvo y Panamericana E35

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

En la ilustración 12 se refleja los periodos de flujo máximos vehiculares para determinar el plan de fases en la intersección, el plan A es el cálculo en base al flujo máximo de 799 vehículos dentro del horario de 7h00-8h00, denominado como hora pico. El plan B se deduce en base al flujo vehicular de 666 vehículos en horario de 9h00-10h00, designada hora valle

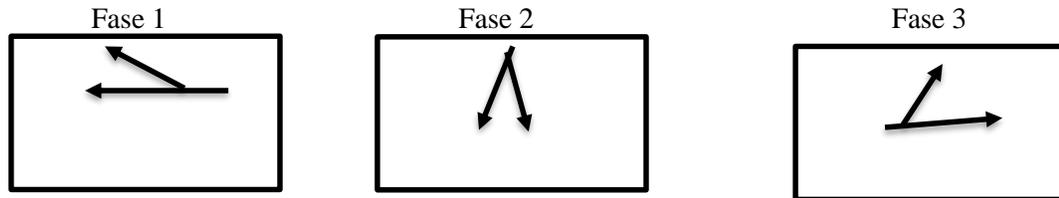
Propuesta:

Implementar una intersección semaforizada en la intersección 16.

4.4.1 Fases y Ciclos

4.4.1.1 Fases.

Se propone implementar las siguientes Fases



Con la implementación de tres fases se proyecta dar prioridad al giro izquierdo hacia la Av. Juan Montalvo, evitando demoras y a su vez siniestros de tránsito.

4.5 Ciclos.

Para el cálculo de ciclos, se toma en consideración la información levantada y se aplica la metodología de (Mayor & Cárdenas, 2018).

a) Plan de fases propuesta.

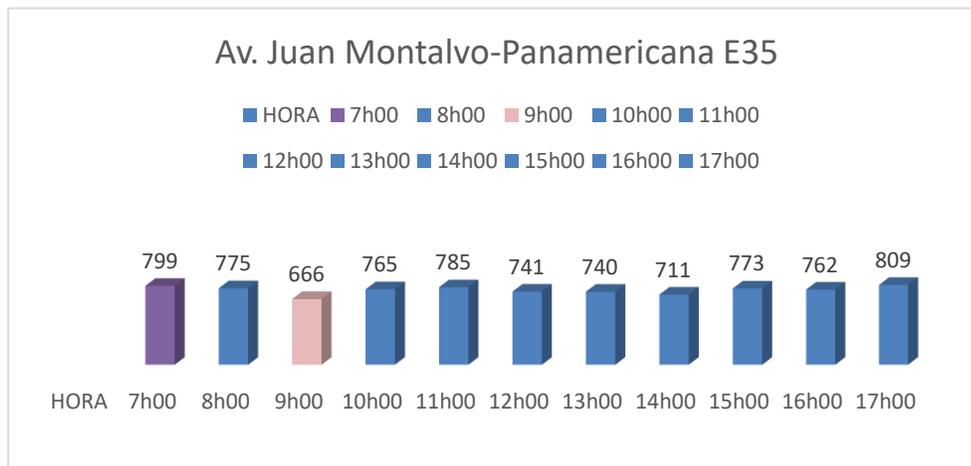


Ilustración 4-3: Identificación de flujos máximos para el plan de fases, Intersección 6

Fuente: Levantamiento de Información, 2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

b) Cálculos de ciclos

INTERSECCION 16:

- **Verdes Totales**

FASE 1

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 19 + 21 + 32 - 6 - 3 = 57$$

FASE 2

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 14 + 30 + 15 + 23 - 7 - 4 = 48$$

- **Amarrillo**

$$A1 = \frac{t + v}{2a} = \frac{1 + 11}{2 * 3} = 2$$

- **Rojo Total**

FASE 1

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{11,11 + 6 + 7,1}{11} = 2$$

FASE 2

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{16,69 + 6 + 7,1}{11} = 3$$

Tabla 4-2: Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 6

SEMAFORIZACION		PLAN A	PLAN B
Ciclo optimo (Co)		21,49	30,38
Ciclo optimo redondeado		21	30
Verde Efectivo	S- N	17	15
	E- O	15	23

Nivel de servicio		C	B
-------------------	--	---	---

Fuente: Plantilla Excel,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.5.1 Planes A Hora Pico

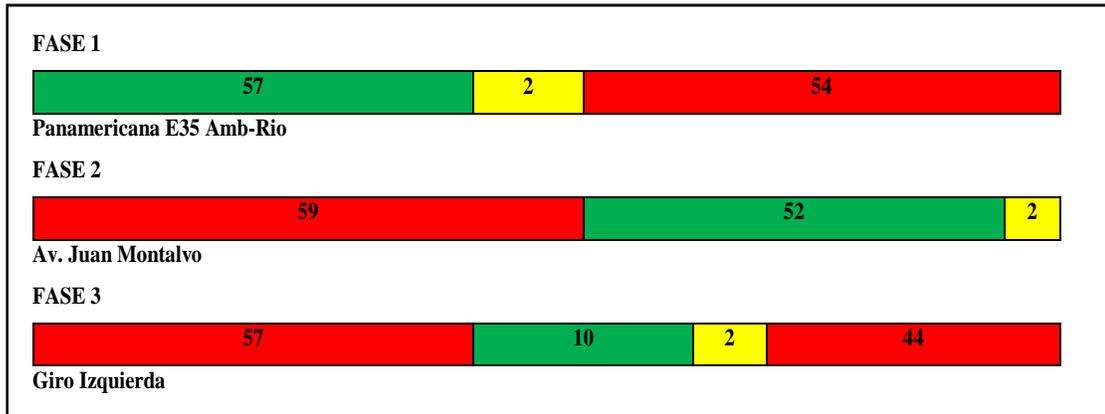


Ilustración 4-4: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.5.2 Plan B En Hora Valle

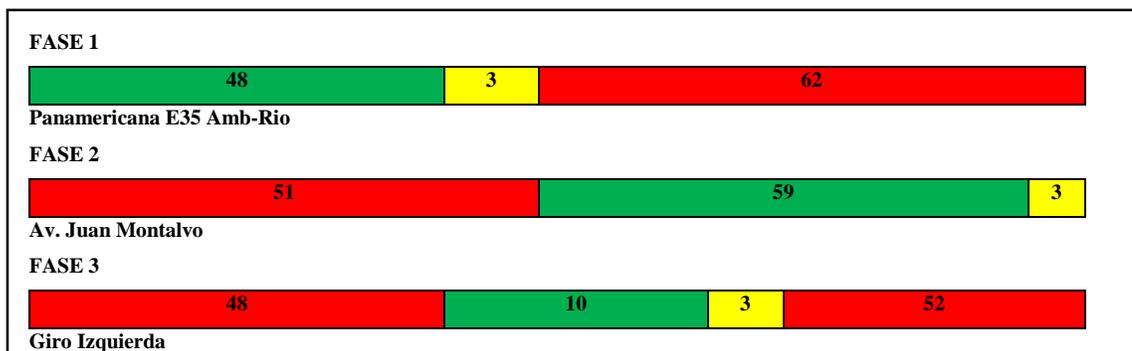


Ilustración 4-5: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.5.3 Infraestructura

- Tres postes

- 3 semáforos
- 2 báculo completo
- Línea de borde en la calzada (Señalética)
- Un semáforo con giro a la izquierda

4.5.4 Meta

- Reducir el riesgo de siniestros de tránsito.
- Facilitar el flujo vehicular a tantos vehículos, reduciendo la congestión vehicular.
- Asegurar el cruce de peatones

4.1.1. Esquema del plan de mejora de la intersección 16.

Tabla 4-4: Esquema del plan de mejora de la intersección 16

Estrategia	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Rubro
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35 y Juan Montalvo	Implementar la intersección semafórica	6 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 42.574,96
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.5.5 Intersección av. 13 de mayo, calle Rumiñahui y Panamericana e35.

Detalles de la intersección.

La intersección 17 está compuesta por una vía estatal que es la Panamericana E35 y conecta con dos vías de ingreso una de ellas es la vía principal hacia el centro del cantón Mocha. Está compuesta de vías con dos carriles, esta intersección es muy importante por el mayor flujo vehicular del cantón circulan y es por eso al levantar información se ha identificado problemas al momento de ingresar cuando circulas en la vía principal de sentido Riobamba – Ambato sobre todo al ingresar a la Av. 13 de mayo con giro a la izquierda los vehículos generan congestión y demoras en la circulación vehicular. Es por eso que la estrategia para esta intersección es generar nuevos ciclos en los semáforos ya existentes para que de esta manera mejorar el tránsito.

Intersección 17: Av. 13 de mayo, Calle Rumiñahui y Panamericana E35

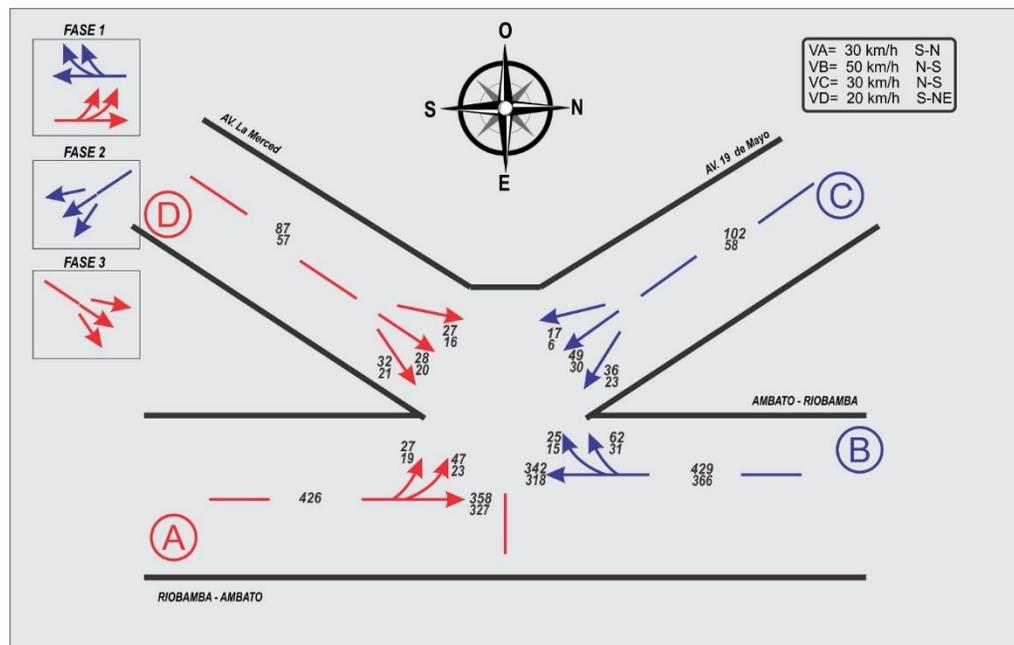


Ilustración 4-6: Intersección 17, Av. 13 de mayo, Calle Rumiñahui y Panamericana E35

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

La ilustración 14 muestra los periodos de flujo máximo vehiculares para determinar el plan de fases en la intersección, el plan A es el cálculo en base al flujo máximo de 1044 vehículos en horario de 7h00-8h00, denominado como hora pico. El plan B se deduce en base al flujo vehicular de 849 vehículos en horario de 9h00-10h00, designada hora valle.

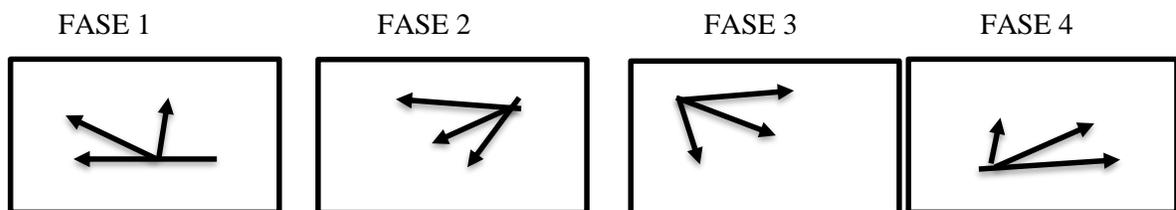
Propuesta:

Mejorar el sistema semafórico ya existente en la intersección 17.

4.6 Fases y Ciclos

4.6.1 Fases

Se propone implementar las siguientes Fases



Con la implementación de cuatro fases se proyecta dar mayor tiempo en los semáforos y sobre todo al aumentar una fase con prioridad al giro izquierdo hacia la Av. 13 de Mayo, evitando demoras y a su vez siniestros de tránsito en el lugar.

4.6.2 Ciclos.

Para el cálculo de ciclos, se toma en consideración la información levantada y se aplica la metodología de (Mayor & Cárdenas, 2018).

a) Plan de fases propuesta.

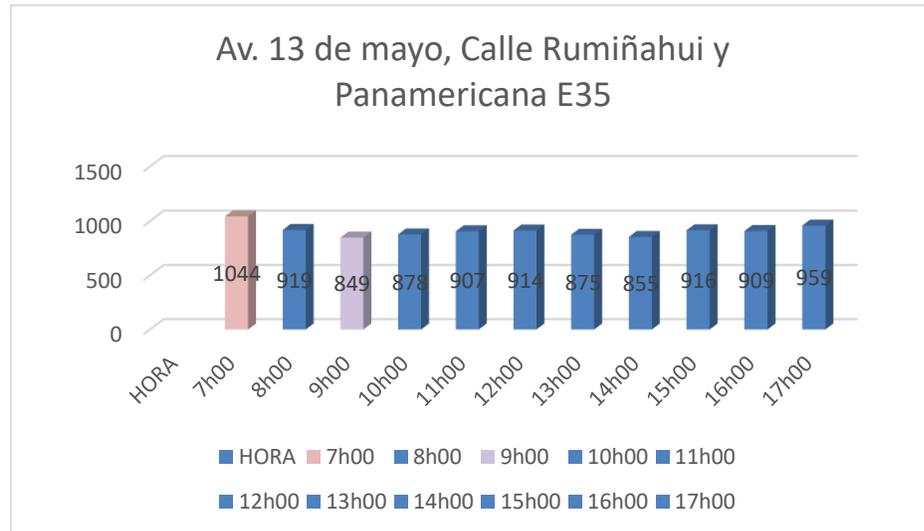


Ilustración 4-7: Identificación de flujos máximos para el plan de fases, Intersección 16

Fuente: Levantamiento de Información,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

b) Calculo de ciclos:

INTERSECCION 17:

- **Verdes Totales**

FASE 1

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 12 + 19 + 13 + 8 - 7 - 3 = 52$$

FASE 2

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 28 + 14 + 5 - 3 - 2 = 49$$

FASE 3

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 12 + 18 + 16 + 6 - 4 - 1 = 48$$

- **Amarrillo**

$$A1 = \frac{t + v}{2a} = \frac{1 + 11}{2 * 3} = 2$$

- **Rojo Total**

FASE 1

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{11,11 + 6 + 7,1}{11} = 2$$

FASE 2

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{11,11 + 6 + 7,1}{11} = 2$$

FASE 3

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{16,69 + 6 + 7,1}{11} = 3$$

Tabla 4-5: Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 17

SEMAFORIZACION		PLAN A	PLAN B	PLAN C	PLAN D
Ciclo optimo (Co)		19	19	10	12
Ciclo optimo redondeado		19	19	10	12
Verde Efectivo	S-N	13	13	6	13
	O-S	5	5	3	3
	O-E	3	3	5	6
Nivel de servicio		BC	BC	BC	CBD

Fuente: Plantilla Excel,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.6.3 PLANES A HORA PICO



Ilustración 4-8: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.1.2. Plan B En Hora Valle

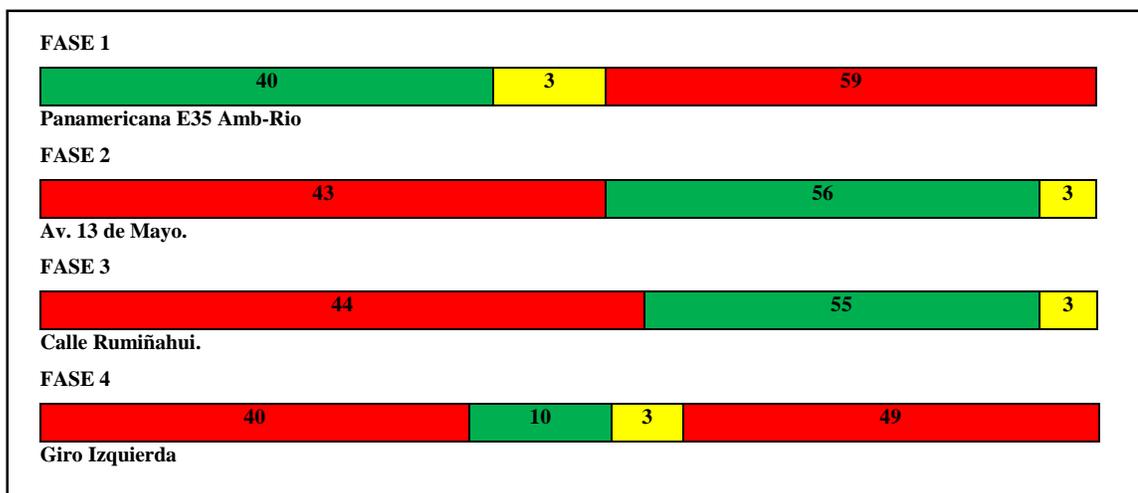


Ilustración 4-9: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.6.4 Infraestructura:

- Cuatro postes

- 5 semáforos
- Un báculo completo
- Línea de borde en la calzada (Señalética)
- Un semáforo con giro a la izquierda

4.6.5 Meta

- Reducir el riesgo de siniestros de tránsito.
- Facilitar el flujo vehicular a tantos vehículos, reduciendo la congestión vehicular.
- Asegurar el cruce de peatones

4.6.6 Esquema del plan de mejora de la intersección 17.

Tabla 4-6: Esquema del plan de mejora de la intersección 17

Estrategia	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Rubro
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35, La Merced y 13 de Mayo	Implementar la intersección semafórica	8 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 63.338,50
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Implementación de un semáforo protegido	1	EPM Transito de Tungurahua y técnicos eléctricos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.7 Intersección calle Plaza Independiente y Panamericana e35.

La intersección 18 está compuesta por una vía estatal que es la Panamericana E35 que conecta con una vía de ingreso al sector gastronómico del cantón Mocha y la cual también es el ingreso de varios vehículos que se dirigen a otros cantones vecinos, sus vías es de dos carriles y al levantar información nos hemos dado cuenta de los problemas que se ha identificado es al momento de ingreso y salida en la Calle plaza Independiente sobre todo en horas pico eh ingreso a la unidad educativa que sitúa en el sector. En la vía principal de los dos sentidos, al momento del ingreso los vehículos generan congestión y demoras en la circulación vehicular. Es por eso que la estrategia para esta intersección es generar nuevos ciclos en los semáforos ya existentes para que de esta manera intentar controlar el tráfico.

Intersección 18: Calle Plaza Independiente y Panamericana E35

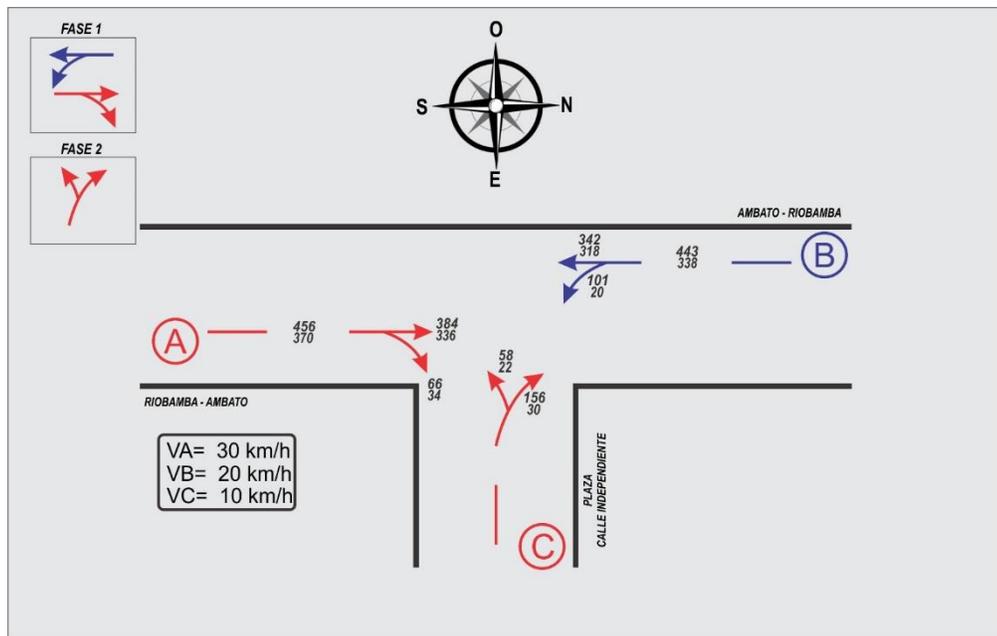


Ilustración 4-10: Intersección 18: Calle Plaza Independiente y Panamericana E35

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

La ilustración 16 muestra los periodos de flujo máximos vehiculares para determinar el plan de fases en la intersección, el plan A es el cálculo en base al flujo máximo de 1107 vehículos en horario de 7h00-8h00, denominado como hora pico. El plan B se deduce en base al flujo vehicular de 760 vehículos en horario de 9h00-10h00, designada hora valle

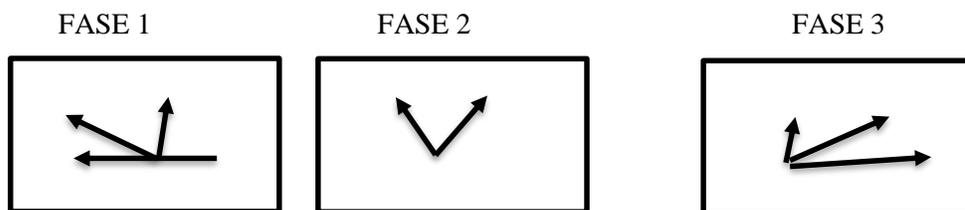
Propuesta:

Mejorar el sistema semafórico ya existente en la intersección 17.

4.7.1 Fases y Ciclos

4.7.1.2. Fases

Se propone implementar las siguientes Fases



Con la implementación de tres fases se proyecta dar mayor tiempo en los semáforos evitaremos demoras y a su vez siniestros de tránsito en el lugar.

4.7.2 Ciclos

Para el cálculo de ciclos, se toma en consideración la información levantada y se aplica la metodología de (Mayor & Cárdenas, 2018).

4.7.3 Plan de fases propuesta.

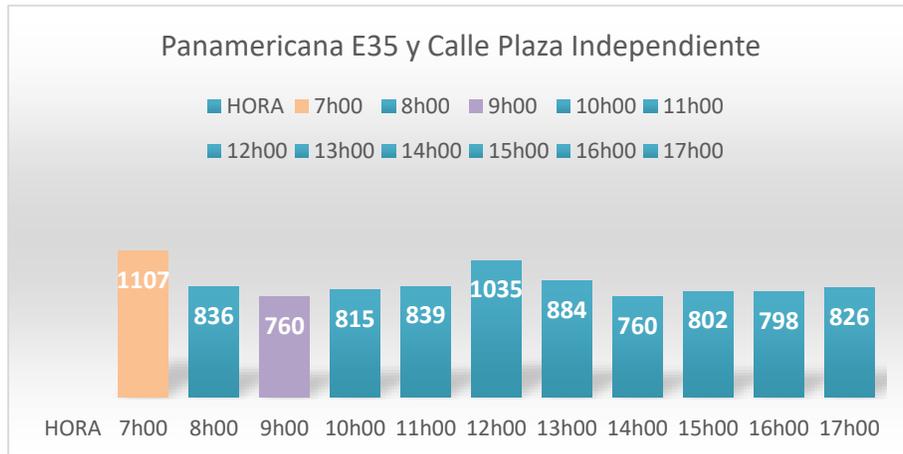


Ilustración 4-11: Identificación de los flujos máximos para el plan de fases, Intersección 18

Fuente: Levantamiento de Información,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.7.4 *Calculo de ciclos:*

INTERSECCION 18:

- **Verdes Totales**

FASE 1

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 13 + 21 + 20 + 25 - 8 - 3 = 87$$

FASE 2

$$G1 = g1 + C1 - A1 - Tr1 \quad G1 = 13 + 27 + 16 + 27 - 7 - 2 = 79$$

- **Amarrillo**

$$A1 = \frac{t + v}{2a} = \frac{1 + 11}{2 * 3} = 2$$

- **Rojo Total**

FASE 1

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{11,11 + 6 + 7,1}{11} = 2$$

FASE 2

$$Rt = \frac{w + W + L}{v} = \frac{11,11 + 6 + 7,1}{11} = 2$$

Tabla 4-7: Clico Óptico, demora y nivel de servicio. Intersección 8

SEMAFORIZACION		PLAN A	PLAN B
Ciclo optimo (Co)		21,15	22,69
Ciclo optimo redondeado		21	23
Verde Efectivo	S-N	25	17
	E-O	17	28
Nivel de servicio		C	B

Fuente: Plantilla Excel,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.7.5 Planes A Hora Pico



Ilustración 4-12: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

4.7.6 Planes A Hora Valle



Ilustración 4-13: Diagrama de fases en la intersección

Fuente: Trabajo en campo, 2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte, 2023.

4.7.7 Infraestructura:

- Tres postes
- 3 semáforos
- Un báculo completo
- Línea de borde en la calzada (Señalética)
- Un semáforo con giro a la izquierda

4.7.8 Meta

- Reducir el riesgo de siniestros de tránsito.
- Facilitar el flujo vehicular a tantos vehículos, reduciendo la congestión vehicular.
- Asegurar el cruce de peatones

4.7.9 Esquema del plan de mejora de la intersección 18.

Tabla 4-8: Esquema del plan de mejora de la intersección 18

Estrategia	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Rubro
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35 y Calla Plaza Independiente	Implementar la intersección semafórica	6 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 42.574,96
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	

Fuente: Levantamiento de Información,2023.

Realizado por: Aguinaldo Brigitte,2023.

4.8. Implementación de semáforos en la intersección

La implementación de semáforos en zonas donde se han realizado estudios previos nos permite regular el flujo de vehículos y peatones en las vías, facilitando el orden y generando seguridad para los habitantes.

Para poder implementar semáforos en las vías, se debe analizar de manera constante el flujo vehicular, las intersecciones y las vías, de este estudio se obtendrá la duración de cada luz, permitiendo que tanto vehículos y peatones puedan tener un desplazamiento seguro y eficaz.

4.8.1. Cuadro General Plan de mejora.

Tabla 4-9: Cuadro General Plan de mejora

Estrategia	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Rubro
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35 y Juan Montalvo	Implementar la intersección semafórica	6 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 42.574,96
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35, La Merced y 13 de Mayo	Implementar la intersección semafórica	8 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 63.338,50
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Implementación de un semáforo protegido	1	EPM Transito de Tungurahua y técnicos eléctricos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	

Estrategia	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Rubro
Implementación de intersección semafórica en las calles Panamericana E35 y Calla Plaza Independiente	Implementar la intersección semafórica	6 meses	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	\$ 42.574,96
	Programar los semáforos	1 mes	Residente electrónico y técnicos electrónicos	
	Colocación de la señalización	1 mes	EPM Transito de Tungurahua y residente de obra	
TOTAL				\$ 148.488,43

Fuente: Levantamiento de Información,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.

CONCLUSIONES

- El levantamiento de información se lo realizó mediante la utilización de instrumentos establecidos para este estudio, al recopilar la información sobre el sistema de semaforización del Cantón Mocha, ha proporcionado una visión detallada de su infraestructura, configuración y operación. Se ha destacado la importancia de contar con datos precisos y actualizados sobre los tiempos de ciclo, las fases de los semáforos y la coordinación entre intersecciones dando datos para entender la dinámica del tráfico y tomar decisiones informadas a la mejora del flujo vehicular.
- La identificación de puntos críticos en el sistema de semaforización del Cantón Mocha, ha indicado áreas específicas donde se produce congestión vehicular, retrasos y posibles conflictos entre flujos de tráfico. Estos puntos críticos llegaron a ser las intersecciones 16, 17 y 18 con alta demanda de vehículos, dos de estas zonas los semáforos no están sincronizados de manera óptima y la intersección 16 requiere de la implementación semafórica, estos lugares donde las condiciones de tráfico son complejas debido a los factores y la distribución de la zona urbana.
- Las estrategias de mejora del sistema semafórico en el Cantón Mocha, abarcan diversas áreas, desde la optimización de los tiempos de ciclo y la sincronización de semáforos hasta la implementación de tecnologías para el control del tráfico. También se considera la implementación de sistemas que puedan ajustar los tiempos de semáforo en tiempo real según las condiciones del tráfico en horas pico, minimizando así los retrasos y la congestión.
- La implementación planificada de mejoras en el sistema de semaforización vial en el Cantón, promete elevar la seguridad y la fluidez del tráfico. A través de un enfoque integral y la colaboración de diversas partes interesadas, se espera lograr una notable mejora en la calidad del transporte y la vida de los ciudadanos.

RECOMENDACIONES

- Es fundamental llevar a cabo un proceso completo de levantamiento de información, que indique la ubicación de los semáforos, los tiempos actuales de los ciclos, señalética tanto horizontal como vertical en las vías y los patrones de tráfico de las diferentes horas del día y la semana.
- Realizar un análisis en profundidad de las intersecciones del cantón Mocha identificadas como puntos críticos. Esto involucra a una buena evaluación de la geometría vial, los flujos de tráfico y la visibilidad, con el objetivo de diseñar soluciones específicas.
- Considerar la expansión y mejora de la infraestructura vial en áreas críticas. Además, priorizar el transporte público eficiente y la creación de rutas exclusivas para disminuir la dependencia de los vehículos particulares, llevando a cabo campañas educativas dirigidas a los conductores y peatones, promoviendo el cumplimiento de normas de tráfico y la conciencia sobre la importancia de la movilidad urbana sostenible del cantón

BIBLIOGRAFÍA

- Bembibre, v. (diciembre, 2008). *Definición de sistema*. Definiciónabc. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/general/sistema.php>.
- Conde, K. (2021). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. Recuperado de: https://www.academia.edu/en/49278632/Ingenieria_de_Transito_Fundamentos_y_Aplicaciones
- Dakota del Norte. Com.Ec. Recuperado el 30 de noviembre de 2023, de: [https://scholar.google.com/ec/scholar?q=2.%09Arias,+J.+L.+\(2020\).+Tecnicas+e+instrumentos+de+investigacion+cientifica.+Peru:+ENFOQUES+CONSULTING+EIRL.&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com/ec/scholar?q=2.%09Arias,+J.+L.+(2020).+Tecnicas+e+instrumentos+de+investigacion+cientifica.+Peru:+ENFOQUES+CONSULTING+EIRL.&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)
- Dakota del Norte. (s/f). Semaforización de la ciudad de Guayaquil con sistema centralizado TransSuite – Alcolisti. Recuperado de: <http://alcolisti.com.ec/project/semforizacion-ciudad-guayaquil-sistema-centralizado-transsuite/>
- De cambio que se toman, UP de M. es un C. de M., & Organización, en U. (nd). *¿Qué es un plan de mejora?* Navarra. Es. Recuperado de: https://www.educacion.navarra.es/documents/57308/57761/Que%20es_un_plan_de_mejora.pdf/c300e8bc-1606-40c0-8a2022ce1895bc04#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20plan%20de,%3A%20organizativas%2C%20curriculares%2C%20etc.
- De Contaduría, F., & Administración, Y. (sin fecha). *Unam.Mx*. Recuperado de: <http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2005/administracion/6/1653.pdf>
- De Comercio y Administración, C. F. C. E. S. (n.d.). *M. en C. Roberto Hernández Sampieri Escuela Superior de Comercio y Administración. Www. Uv.Mx*. Recuperado de: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- De Planeación, I. I. 1. D. del C. (n.d.). II. *Teoría de la planeación*. Recuperado de: <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/sistemas/publicaciones/TEMAIL.1.pdf>
- Dzul. (2014). *Edu.Mx*. Recuperado de: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Edición, P. (n.d.). *Señalización vial. parte 5. semaforización*. Gob.Ec. Recuperado de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf>
- El, M., Ruiz, R., (n.d.). *Í n d i c e Páginas. Index-f.com*. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>

- Gobierno Municipal de Mocha. (n.d.). *Gob.ec*. Recuperado de: <http://www.municipiomocha.gob.ec/gadmocha/>
- GADMQuito. (30 de Junio de 2021). *Quitoinforma.gob.ec*. Recuperado de: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2021/06/30/conozca-como-funciona-el-sistema-de-semaforizacion-del-municipio-de-quito-y-la-red-ferroviaria/>
- Hamodi, C., Pastor, V. M. L., & Pastor, A. T. L. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, 37(147), 146–161. <https://doi.org/10.1016/j.pe.2015.10.004>
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- INEN. (2011). *Senalización Vial*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2023, de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- J. Arturo Ortega Blake. (1982). *Libri Munid*. Recuperado de: https://books.google.com.ec/books/about/Diccionario_de_planeaci%C3%B3n_y_planificaci.html?id=g7JEAAAAYAAJ&redir_esc=y
- Listado de situación de RTE INEN y PRTE INEN – Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (n.d.). *Gob.ec*. Recuperado de: <https://www.normalizacion.gob.ec/estado-de-reglamentos/>
- López-Silva, P. (2013). Realidades, Construcciones y Dilemas: Una revisión filosófica al construccionismo social. *Cinta de Moebio*, 46, 9–25. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2013000100002>
- Luna, E. G., Navas, D. F., Mayor, G. A., & Buitrago, L. A. B. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158–163. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4717293>
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141–147. <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/368>
- Romo, T. M. R., & León, J. A. B. (2021). *IoT para la semaforización inteligente en la ciudad de Guayaquil*. *Polo del Conocimiento*, 6(11), 1022–1039. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3313>
- Tintero, E. (2014, September 25). *Plan. Concepto de - Definición*. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/plan/>

Vélez-Chávez, C. O. (2021). Movilidad sustentable y saludable en bicicleta por tiempos de Covid en la ciudad de Manta. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 656–669. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2302/html>

Wiki de Sistemas Operativos. (n.d.). *Lsi.us.es*. Recuperado de: https://1984.lsi.us.es/wiki-ssoo/index.php/P%C3%A1gina_Principal

Total 25 referencias bibliográficas



ANEXOS

ANEXO A: EVIDENCIA DE LA ENTREVISTA AL ING. DANILO ORTIZ ALCALDE DEL CANTÓN MOCHA.



ANEXO B: EVIDENCIAS DE CONTEOS VEHICULARES.



ANEXO C: FICHA DE ENTREVISTA

 <p style="text-align: center;"> ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE </p> 		
ENTREVISTA DEL SISTEMA SEMAFORICO PARA AUTORIDADES/FUNCIONARIOS DEL CANTON MOCHA.		
DATOS DEL ENTREVISTADOR		
NOMBRE:	FECHA:	N°
DATOS DEL ENTREVISTADO		
NOMBRE:	CARGO:	
1.¿Cuál fue el propósito principal del sistema semafórico en el cantón Mocha?		
2.¿Cuándo se implementó por primera vez el sistema semafórico en Mocha y por qué se consideró necesario?		
3.¿Cuántos semáforos existen en el cantón Mocha?		
4.¿Qué factores se tuvieron en cuenta al diseñar la ubicación de los semáforos?		
5.¿Existe algún estudio o proyecto para la implementación del sistema semafórico del cantón mocha?		
6.¿Se han realizado estudios de tráfico para evaluar la efectividad del sistema semafórico?		
7.¿Cómo se toman las decisiones relacionadas con la ubicación de los semáforos?		
8.¿Cuáles son los objetivos principales que esperan lograr con este sistema de semáforos?		
9.¿Cómo se maneja el mantenimiento y la reparación de los semáforos en caso de averías o daños?		
10.¿Se están considerando futuras expansiones o mejoras en el sistema de semaforización?		
11.¿Qué papel ha tenido la comunidad local en el proceso de implementación y funcionamiento del sistema de semáforos?		

ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN

INTERSECCIÓN No			
CALLE			SENTIDO
HORARIO	GIRO	GIRO	GIRO
7H00			
7H15			
7H30			
7H45			
8H00			
8H15			
8H30			
8H45			
9H00			
9H15			
9H30			
9H45			
10H00			
10H15			
10H30			
10H45			
11H00			
11H15			
11H30			
11H45			
12H00			
12H15			
12H30			
12H45			
13H00			
13H15			
13H30			
13H45			
14H00			
14H15			
14H30			
14H45			
15H00			
15H15			
15H30			
15H45			
16H00			
16H15			
16H30			
16H45			
17H00			
17H15			
17H30			
17H45			
18H00			

ANEXO E: PLANTILLA DEL EXCEL

Microsoft Excel interface showing a spreadsheet template for traffic flow analysis. The spreadsheet is divided into several sections:

- INTERSECCION 6:** Data for intersection 6, including flow rates (Flujo de carros) and vehicle types (FHMD, H5, NORMA, VHM, VHNORMAL).
- FLUJO VEHICULAR:** Summary table for vehicle flow, including total vehicles, right-turn vehicles (Giros derecha HP), and left-turn vehicles (Giros izquierd a HP).
- Factor de ajuste de Vehículo (Hv):** Table with adjustment factors for different vehicle types.

INTERSECCION 6										
Flujo de carros a la derecha	Flujo de carros directo HP	Flujo de carros en hora normal S.A.10	Flujo de carros a la derecha	Flujo de carros directo HP	FHMD	H5	NORMA	VHM	VHNORMAL	Dirección
8	91	83	7	78	0,92	0,87	103	83		Riobamba
6	97	84	8	58	0,92	0,87	103	83		Ambato
7	78	83	4	59	0,92	0,87	103	83		
8	88	80	4	78	0,92	0,87	103	83		

FLUJO VEHICULAR				
	Giros derecha HP	porcentaje	Giros izquierd a HP	Porcentaje
Total Vehículos que transitan en hora pico en la vía Riobamba-Ambato	381		352	92,39
Total Vehículos que transitan en hora pico en la vía Ambato-Riobamba	372	318	85,48	
Total Vehículos que transitan en hora pico en la vía Juan Montalvo	50	24	48,00	26
Total vehículos que transitan en hora valle Riobamba-Abato	230		23	7,33
Total vehículos que transitan en hora valle Ambato-Riobamba	342	24	7,02	
Total vehículos que transitan en hora valle Juan Montalvo	43	17	39,53	17

Factor de ajuste de Vehículo (Hv)	Porcentaje de camiones y buses (Pb)	Porcentaje de trailer (Pt)	Porcentaje de vehículos autos (Pa)	Auto equiv. A camion (Ea)	Auto equiv. A bus (Eb)	Auto equiv. A vehículo recreativo (Er)
0,37	10	30	60	2,5	1,5	3,3
0,24	10	2	88	2,5	1,5	4,4
0,37	10	30	60	2,5	1,5	3,3

ANEXO F: TABLA 25.3. NÚMERO DE VEHÍCULOS EN LA INTERSECCIÓN

Panamericana Ambato/Riobamba –Calle Rumiñahui –Av. 13 de Mayo

Hora	Giro		Giro
	Norte-Sur	Norte- Sur Oeste	Norte- Oeste
7h00-7h15	93	7	19
7h15-7h30	89	5	17
7h30-7h45	78	7	15
7h45-8h00	82	6	11
8h00-8h15	90	7	9
8h15-8h30	91	7	8
8h30-8h45	78	6	8
8h45-9h00	87	5	8
9h00-9h15	81	5	7
9h15-9h30	88	4	9
9h30-9h45	73	4	7
9h45-10h00	76	3	8
10h00-10h15	81	4	7
10h15-10h30	87	5	5
10h30-10h45	89	5	6
10h45-11h00	88	6	6
11h00-11h15	87	5	7
11h15-11h30	79	4	6
11h30-11h45	89	5	7
11h45-12h00	95	4	8
12h00-12h15	76	5	12
12h15-12h30	77	6	15
12h30-12h45	90	7	13
12h45-13h00	90	6	11
13h00-13h15	76	5	8
13h15-13h30	87	5	7
13h30-13h45	89	4	8
13h45-14h00	79	5	6
14h00-14h15	83	7	7
14h15-14h30	83	5	8
14h30-14h45	79	7	6
14h45-15h00	79	7	8
15h00-15h15	89	6	9
15h15-15h30	89	4	11
15h30-15h45	82	5	13
15h45-16h00	87	5	8
16h00-16h15	81	4	7
16h15-16h30	85	5	8
16h30-16h45	86	6	9
16h45-17h00	89	7	8
17h00-17h15	83	5	7
17h15-17h30	90	7	9
17h30-17h45	93	5	13
17h45-18h00	91	6	11
TOTAL	3734	238	400
			4372

Fuente: Trabajo en campo,2023.

Realizado por: Aguagallo Brigitte,2023.



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 08 / 12 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: BRIGITTE NATHALY AGUAGALLO CANDO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



2162-DBRA-UPT-2023