INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR REY DAVID

TESINA
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO

TEMA:

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA FLUIDEZ VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. COLÓN Y ANDRÉS BELLO (COLIBRI)

AUTORES:
WASHINGTON WILFRIDO BOHORQUEZ MARTINEZ
JUAN MANUEL JALCA MORENO

TUTOR:
ING. JHONNY IVAN CRUZ MORETA

DAULE – ECUADOR

2022

Índice General

Índice General 2
Índice de Tablas 3
Índice de Figuras 3
Dedicatoria 4
Certificado del Tutor 5
Certificación de Revisores 6
Resumen 7
Abstract 8
Capítulo I: Presentación 9
1.1. Planteamiento del Problema 9
1.2. Objetivos 12
1.2.1. Objetivo General 12
1.2.2. Objetivos Específicos 12
Capítulo II: Alternativas de Solución 13
2.1. Análisis de las Alternativas posibles 13
2.1.1 Alternativa 1: Controles viales efectuados por agentes de tránsito 13
2.1.2 Alternativa 2: Mejoramiento de la demarcación y señalización vial. 15
2.1.3 Alternativa 3: Coordinación de semáforos 16
2.2. Justificación de la Alternativa principal 17
2.3. Presupuesto de la ejecución 18
2.4. Cronograma de ejecución 20
Capítulo III: Conclusiones 21
3.1. Conclusiones 21
Referencias Bibliográficas 22

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipos de Vehículos Motorizados. 14

Tabla 2. Recursos Materiales usados en los controles viales. 18

Índice de Figuras

Figura 1. Cantidad de siniestros, lesionados y fallecidos en sitio en Ecuador. 10

Figura 2. Número de muertes en accidentes viales registrados en 2013 10

Figura 3. Intersección de la Av. 12

Figura 4. Estacionamiento vehicular en la vía pública. 14

Figura 5. Cronograma de actividades para la mejora en la fluidez vehicular. 20

Dedicatoria

Esta Tesina está dedicada a:

A Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Sara y Washington gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, y gracias por siempre estar cuando más los necesito.

A mi esposa e hijo por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, gracias por apoyarme en esta meta.

Washington Wilfrido Bohórquez Martínez

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, a mi Mama y mi esposa quienes han creído en mí siempre, espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

A mis docentes por haberme guiado en este proyecto en base a su experiencia y sabiduría han sabido direccionar mis conocimientos.

Juan Manuel Jalca Moreno

Certificado del Tutor

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Técnico Superior en Planificación y Gestión del Tránsito y cuyo tema es: **"ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA FLUIDEZ VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. COLON Y ANDRÉS BELLO (COLIBRI)"**, de autoría de los estudiantes Washington Wilfrido Bohórquez Martínez y Juan Manuel Jalca Moreno, ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, 21 de Noviembre del 2022

……..

Tutor Académico

ING. JHONNY IVAN CRUZ MORETA

Certificación de Revisores

Los suscritos certificamos que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Técnico Superior en Planificación y Gestión del Tránsito y cuyo tema es: **"ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA FLUIDEZ VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. COLÓN Y ANDRÉS BELLO (COLIBRÍ)"**, de autoría de los estudiantes Washington Wilfrido Bohórquez Martínez y Juan Manuel Jalca Moreno, ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Daule, 21 de Noviembre del 2022.

…….

Ing. Marcel Méndez Mantuano Mgter.

Resumen

El crecimiento poblacional influye directamente en el parque automotor de una ciudad y al mismo tiempo tiene injerencia en ámbitos sociales, que involucran salud, educación, transporte, entre otros. De ahí la importancia de analizar la fluidez vehicular en zonas de alta circulación en las ciudades, partiendo de analizar teóricos y de campo, considerando las variables legales y económicas. Nuestro objeto de estudio se centra en la fluidez vehicular en la intersección de la Av. Colón y Andrés Bello (Colibrí) que es un punto donde convergen vías importantes de nuestra ciudad. El congestionamiento que suele presentarse en esta zona genera muchos malestares, teniendo en cuenta que es una zona comercial, así como de entrada y salida de nuestro Cantón.

Por lo antes expuesto nosotros hemos considerado diversas alternativas a nuestra problemática, entre ellas: análisis de la señaletica usada en la vía, aplicación de un control más riguroso en lo que se refiere a la ocupación de las zonas públicas (estacionamientos) y también consideramos que la sincronización de los semáforos podría disminuir la congestión vehicular. Consideramos que un factor primordial en la fluidez vehicular es la presencia de la autoridad competente, lo que permitiría un mejor control y por ende los usuarios se alinearán de mejor manera con las leyes, al mismo tiempo se atendería con mayor rapidez las dificultades que se pudieran presentar.

Palabras claves: Fluidez Vehicular, Señalización, Parque automotor, Congestión Vehicular, Sincronización.

Abstract

Population growth directly influences the vehicle fleet of a city and at the same time has interference in social spheres, which involves health, education, transportation, among others. Hence the importance of analyzing vehicular fluidity in high traffic areas in cities, based on theoretical and field analysis, considering legal and economic variables.

Our object of study focuses on vehicular fluidity at the intersection of Av. Colón and Andrés Bello (Colibrí), which is a point where important roads in our city converge. The congestion that usually occurs in this area generates many discomforts, taking into account that it is a commercial area, as well as an entrance and exit from our Canton.

Due to the foregoing, we have considered various alternatives to our problem, among them: analysis of the signage used on the road, application of a more rigorous control regarding the occupation of public areas (parking lots) and we also consider that the synchronization of traffic lights could reduce vehicular congestion.

We consider that a primary factor in vehicular fluidity is the presence of the competent authority, which would allow better control and therefore users would be better aligned with the laws, at the same time difficulties that could arise would be addressed more quickly. introduce.

Keywords: Vehicular Fluidity, Signage, Vehicle fleet, Vehicular Congestion, Synchronization.

Capítulo I: Presentación

1.1. Planteamiento del Problema

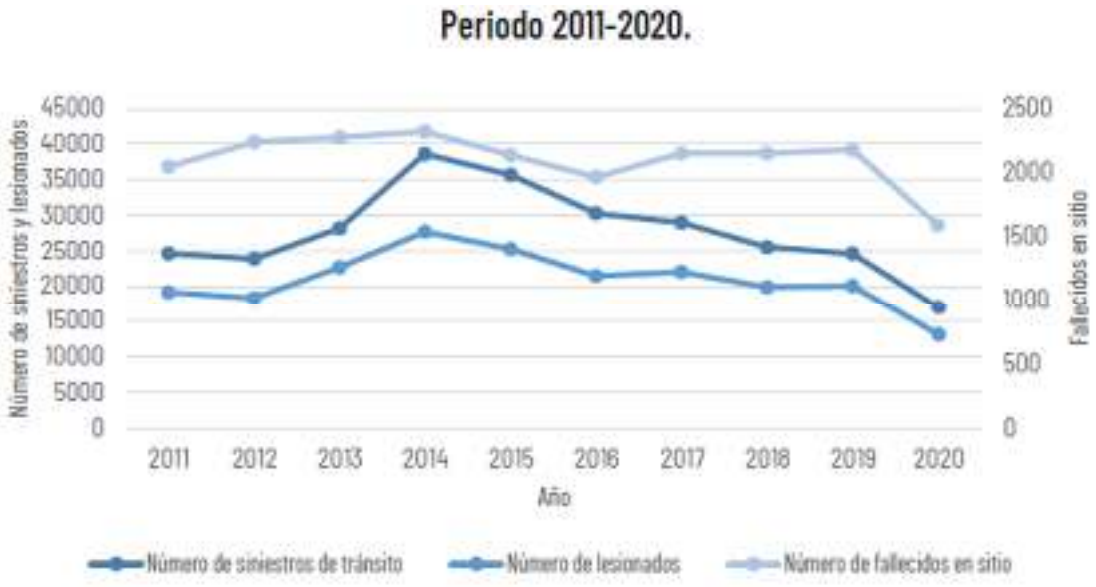
La fluidez vehicular es un tema de mucha relevancia a nivel mundial y nacional, debido a que una mala planificación vial incrementa los siniestros en materia de tránsito, también complicaría la circulación en los diferentes tipos de vías (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2020).

Según reporte estadístico de ANT en su Manual de Seguridad Vial Urbana, basado en información de las Naciones Unidas en el 2020, los afectados en accidentes de tránsito alcanzaron la cifra de 1,35 millones de muertos, siendo esta causa la 8va en el mundo (Tránsito, 2020).

En un contexto más cercano a nuestra realidad hablando de América Latina, esta se lleva un 11% del total de siniestros en materia vial, alcanzando casi 155.000 muertes por año. Acorde a información de la OPS en 2019, la mayoría de personas afectadas en estos incidentes fueron usuarios vulnerables, entiéndase motociclistas (23%), peatones (22%) y ciclistas (3%) (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

En un contexto mismo, a nivel nacional el índice de siniestros presenta cifras muy preocupantes, y para el año 2020 el 31% de los fallecidos usaba una motocicleta, el 15% automóvil, el 9 % camioneta, el 9 % camiones y un 5% buses (ANT, 2021). Si bien es cierto a inicio del 2011 se implementaron varias acciones con el fin de disminuir dichas cifras, sin embargo, los resultados no fueron los esperados. A continuación, mediante un gráfico se mostrará un histórico de los siniestros en materia vial de nuestro país.

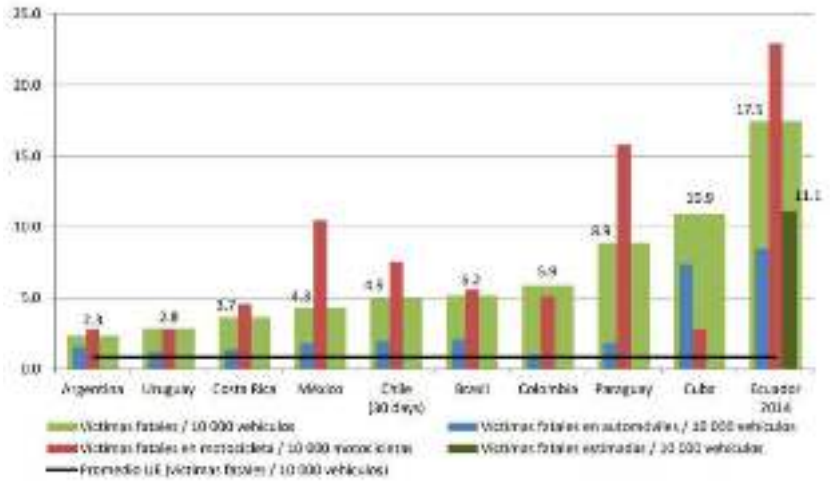
Figura 1. Cantidad de siniestros, lesionados y fallecidos en sitio en Ecuador.



Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2020)

Debido a la importancia de la planificación vial y su incidencia en aspectos sociales y económicos el ITF (International Transport Forum) realizó un análisis de Benchmarking sobre seguridad vial en América Latina, donde se describió y comparó la gestión realizada en: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay y Uruguay, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 2. Número de muertes en accidentes viales registrados en 2013



Fuente: (ITF, 2017)

Por todo lo expuesto anteriormente, consideramos que estudiar esta problemática, le permitiría a nuestra ciudad, disminuir esas cifras negativas en cuanto a la seguridad vial, evidentemente esta situación tiene varias aristas, entre las que destacamos: crecimiento demográfico, deficiente planificación de obras viales, carencia de señales de tránsito, aumento del parque automotor, entre las que más destacan.

Debido a esto, hemos considerado que el tramo de estudio requiere un análisis más detallado, considerando que en está intersección confluye tráfico proveniente de 3 fuentes: Av. Cristóbal Colón, Vía Naranjito y la Av. Alfredo Adum.

Figura 3. Intersección de la Av. Colón y Andrés Bello (Colibrí)



Fuente: (Google Maps, 2022)

Entre los factores que más influyen en nuestro objeto de estudio, destacamos el crecimiento poblacional y a la par el aumento en el nivel socioeconómico, que repercute en el crecimiento del parque automotor. A nivel poblacional en el año 2010 según el censo nuestro cantón contaba con 166.634 habitantes, y para el año 2020 se proyectó un incremento del 20% en la población milagreña, alcanzando aproximadamente 199.835 personas en la ciudad San Francisco de Milagro (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Analizar las alternativas que permitan mejorar la fluidez vehicular en la intersección de la Av. Cristóbal Colón y Andrés Bello (Colibrí) del Cantón Milagro.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico situacional del flujo vehicular en la intersección de la Av. Cristóbal Colón y Andrés Bello.
- Proponer la demarcación y señalización vial en nuestro foco de estudio, para mejorar la fluidez vehicular.
- Implementar controles viales en la zona con mayor regularidad, para disminuir la congestión vehicular.

Capítulo II: Alternativas de Solución

2.1. Análisis de las Alternativas posibles

En relación a las medidas aplicables a nuestra problemática, podemos simplificarlas en tres ejes primordiales: la ingeniería del tránsito, la educación vial, la legislación y control del tránsito, basado en estos aspectos la circulación vehicular sería más fluida y al tiempo se crearía conciencia en los usuarios de la zona objeto de estudio (Mata, 2016).

Entrando a detalle, podemos distinguir diversos elementos físicos, que podrían afectar la fluidez vehicular, tales como: intersecciones, carriles de cambio de velocidad, dispositivos de control del tráfico, entre otros. Al mismo tiempo los factores económicos, también tienen injerencia, aquí ingresan los costos relacionados a las mejoras de las vías, entiéndase: inversión en señalética, ampliación de vías, etc.

Considerando lo expuesto anteriormente, hemos planteado tres alternativas aplicables de nuestra problemática, las cuales detallamos a continuación:

2.1.1 Alternativa 1: Controles viales efectuados por agentes de tránsito

La presencia de la autoridad vial, es un elemento primordial en lo que respecta a la fluidez vehicular, debido a que esta permitiría una mejor aplicación de la normativa, que no solo se enfoca en el congestionamiento vehicular, también se enfoca de manera integral en la seguridad vial, la misma que en la Ley Orgánica se relaciona con el derecho a la movilidad de las personas y bienes, respeto y obediencia de las normas y regulación de la circulación (Asamblea Constituyente, 2021).

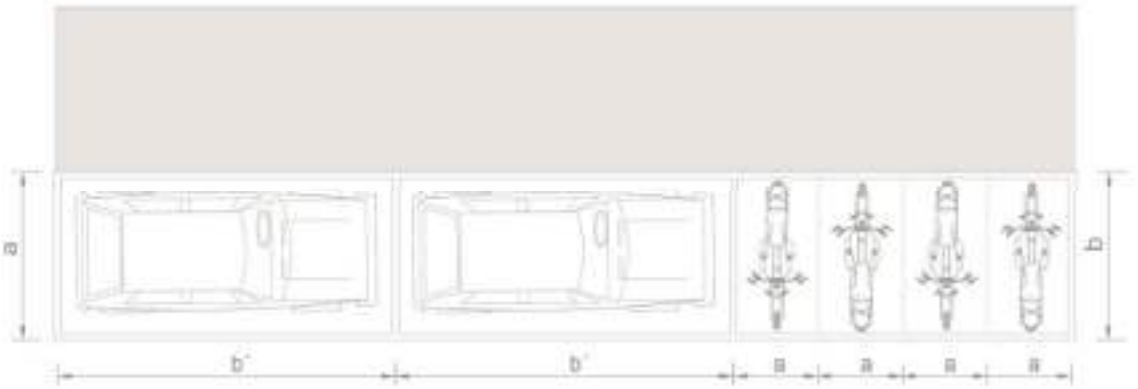
La correcta aplicación de las normas, es un punto de partida importante cuando hablamos de la fluidez vehicular, puesto que, esto permitiría una adecuada utilización de espacios

públicos, y por ende, habrá mayor espacio para la circulación de vehículos motorizados, esto repercute en los siguientes aspectos:

- Disminuir el uso del vehículo particular y la congestión.
- Reducir la cantidad de tiempo destinado a encontrar estacionamiento.
- Disminuir el consumo de combustible.
- Disminuir la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.

Recordemos que existen requisitos muy específicos en lo que respecta al estacionamiento en vías públicas, y estas a su vez varían, según el tipo de automotor.

Figura 4. Estacionamiento vehicular en la vía pública.



Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016)

Tabla 1. Tipos de Vehículos Motorizados.

Subclase	Descripción
L	Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas.
M1	Vehículos con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor y sin espacio para viajeros de pie.
M2	Vehículos con capacidad mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor, y cuyo Peso Bruto Vehicular no supere los 5 000 kg.

N1	Vehículos automotores cuyo Peso Bruto Vehicular no exceda de 3 500 kg.
SC	Vehículo automotor diseñado y accionado para trasladar o dar primeros auxilios a heridos o enfermos, y para cuidados en emergencias médicas.

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016)

Para hacer un uso eficiente las zonas públicas, consideramos que se debería trabajar en conjunto con las autoridades locales, partiendo de una actualización de los predios de la zona, para identificar invasiones por parte de los usuarios de la zona.

Al mismo tiempo, se debe efectuar controles por parte de la agencia reguladora del tránsito, para evitar acumulaciones en la vía y existe mayor fluidez vehicular.

2.1.2 Alternativa 2: Mejoramiento de la demarcación y señalización vial.

En materia vial, la demarcación de las vías es de vital importancia, recordemos que estas señales le permiten tanto a conductores y peatones, disminuir el riesgo de algún accidente de tránsito. Consideramos que en muchas ocasiones esta medida no es aplicada correctamente y por ende se podrían suscitar eventos lamentables. Basado en la normativa, a continuación, exponemos los diferentes tipos de señales (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011), las cuales detallamos a continuación:

- Regulatorias (Código R)
- Preventivas (Código P)
- Informativas (Código I)
- Especiales delineadores (Código D)
- Trabajos en vías y propósitos especiales (Código T)

Consideramos que, para nuestro caso de estudio, se podría analizar la actualidad en las señales regulatorias, debido a que estas se relacionan con el movimiento del tránsito, por ende, una mejora en este aspecto podría influir positivamente en nuestra problemática.

Las señales de tráfico son un lenguaje que permite a los peatones y conductores, coexistir en el tránsito vial. Una buena señalización ayuda a la ubicación de los vehículos, y por ende se mejora la distribución de los automotores en las vías (Bull, 2003).

Un punto a considerar en esta alternativa, es la de fomentar una cultura vial en los usuarios, ya que el conocimiento de los reglamentos les permitirá hacer un mejor uso de los espacios públicos en todo sentido, al mismo eso genera una armonía en la circulación vehicular y por ende nuestra problemática seria atendida de buena manera.

2.1.3 Alternativa 3: Coordinación de semáforos

Este factor influye en varios ejes, entre ellos destacamos el ahorro que se produce, en tiempos de circulación, disminución de la contaminación y ahorro del combustible. (Bull, 2003)

Existen diversas maneras de aplicar una semaforización, la más utilizada es la fija, en donde solo existe un plan ya configurado en el equipo, el mismo que mediante estudios previos se establece los periodos de tiempos necesarios para la vía en la cual se está implementando.

Sin embargo, consideramos que lo ideal es que implemente una semaforización flexible o dinámica como también se la conoce, en la cual existen diferentes períodos aplicables, considerando las horas picos de tráfico y también teniendo en cuenta el volumen vehicular que enfrenta cada intersección.

Considerando la complejidad que puede existir en la implementación de una semaforización dinámica, hemos planteado esta alternativa como la menos viable, puesto que, para la aplicación de este plan, sería primordial realizar un estudio económico, social y demográfico para poder establecer las horas con mayor afluencia y así poder establecer los periodos más adecuados para la zona estudiada.

2.2. Justificación de la Alternativa principal

La fluidez vehicular es de vital importancia para el crecimiento armónico a todo nivel, esto afecta a usuarios de vehículos y peatones, tanto nacionales como extranjeros, esto le permite a la ciudad reflejar una imagen positiva ante la sociedad, al mismo también se demuestra la buena labor de las entidades gubernamentales que tienen competencias en temas viales.

Por todo ello, basado en la revisión de la información de carácter social, económico y legal, consideramos que la alternativa que mejor solución podría dar a nuestra problemática es la número 1, realización de controles viales por parte de los agentes de tránsito, partiendo de la aplicación de controles más regulares y estrictos por parte de la autoridad competente, estos operativos permitirían dar soporte a otro tipo de situaciones, como atención rápida ante accidentes, dar cumplimiento a las leyes y finalmente, ayudar a la fluidez del tránsito en la zona.

El control de los espacios en la vía pública se sustenta en la ley, debido que la competencia de la ANT en el art. 16 numeral 12, señala que se debe realizar estudios e implementación sobre señalización vial, semaforización, circulación y demás componentes de la ingeniería de tránsito en el ámbito de su competencia (Decreto Ejecutivo, 2012).

Es importante la aplicación de estas medidas y su actualización constantes, debido a las diferentes necesidades que se podrían presentar, una de ellas es la priorización en la

movilización de sustancias toxicas o peligros, en los casos que se produzca un congestionamiento vehicular, se deberá solicitar a los agentes prioridad para que pueda continuar con su marcha y las vías se despejen lo más rápido posible.

Otra situación a considerar es el económico, debido a que el congestionamiento vehicular incurre en pérdidas de combustible y al mismo afecta al medio ambiente, por todo consideramos que la aplicación más recurrente de controles por parte de la agencia competente mejoraría la fluidez vehicular le permitiría una aplicación más correcta de las leyes de tránsito.

2.3. Presupuesto de la ejecución

Considerando la alternativa escogida como más viable para nuestra problemática, vamos a detallar los recursos materiales y humanos necesarios para la ejecución de la misma, y debido a que estos están amparados en la normativa de tránsito, no habría un gasto económico más allá del que ya está presupuestado al inicio de cada periodo.

Tabla 2. Recursos Materiales usados en los controles viales.

Recursos Físicos	Representación Gráfica	Uso
Camionetas Oficiales		Transporte del personal operativo
Motos Oficiales		Transporte de los agentes. Persecuciones en caso de fugas.

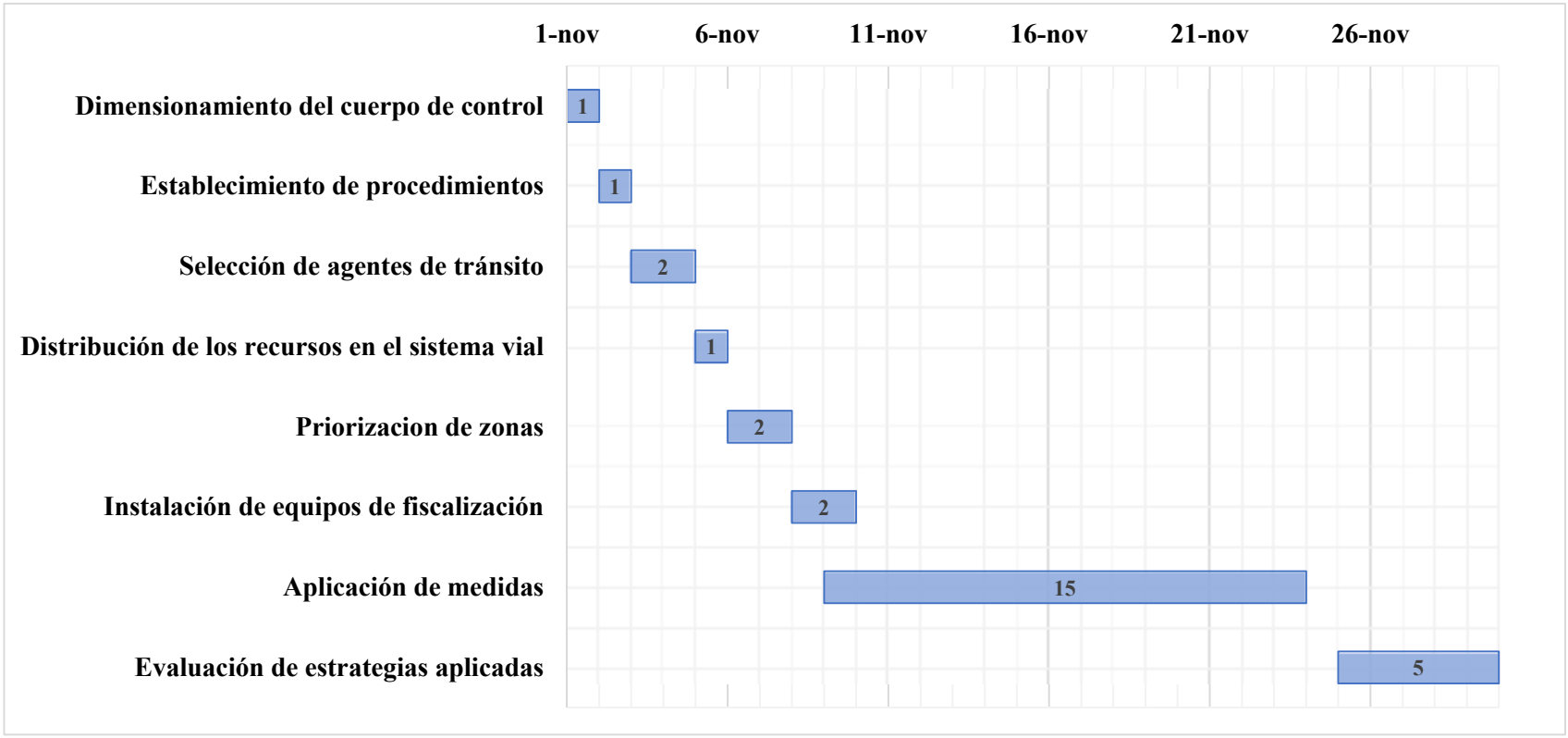
Grúas		Despeje de vías.
Equipos de vías		Señalética de los espacios usados para los controles.
Suministros de oficina		Evidencias documentales de las infracciones de los usuarios.
Equipos de comunicación		Solicitud de refuerzos, relevos o comunicaciones sobre el estado del operativo en ejecución.

Fuente: Propia

Adicionalmente, al equipo técnico usado en los operativos, también es necesario que el elemento humano actúe, entiéndase personal operativo entre personal de tropa y oficiales, con el fin de poder dar sustento a todos los inconvenientes que se pudieran presentar en campo.

2.4. Cronograma de ejecución

Figura 5. Cronograma de actividades para la mejora en la fluidez vehicular.



Fuente: Propia

Capítulo III: Conclusiones

3.1. Conclusiones

- Establecer un diagnóstico situacional es primordial en toda investigación, por eso consideramos no sólo el tránsito en sí, también ponderamos el crecimiento poblacional, el aumento del parque automotor como factor que aumenta la circulación lo que nos permitió identificar la necesidad de plantear una alternativa a nuestro planteamiento.
- La señalización vial es vital en toda vía, ya que estas les dan referencias concretas a los usuarios y aunque en nuestro sector de estudio ya existen las mismas, muchas de estas no son acatadas completamente, de ahí la importancia de nuestra solución. Debido a que, si existe la presencia de los agentes, la aplicación de las normativas se dará con mayor precisión.
- Finalmente, consideramos que económicamente la alternativa más viable, sería la aplicación de controles por parte de la agencia competente, al existir la presencia por parte de la institución competente la aplicación de las normativas de tránsito será más efectiva y por ende la circulación vehicular tendrá un impacto positivo.

Referencias Bibliográficas

Agencia Nacional de Tránsito. (2020). *Agencia Nacional de Tránsito.*

Agencia Nacional de Tránsito. (2020). Manual de Seguridad Vial Urbana. Ecuador.

ANT. (2021). *Manual de Seguridad Vial.*

Asamblea Constituyente. (10 de Agosto de 2021). *Agencia Nacional de Tránsito.*

Bull, A. (2003). Congestión del Tránsito, El Problema y como frenarlo. *Unidad de Transporte de la Cepal*.

Decreto Ejecutivo. (2012). *Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.* Registro Oficial.

Google Maps. (2022). Google Maps. Milagro, Guayas, Ecuador.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Señalización Víal. Ecuador.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). *Censo Poblacional.*

ITF. (2017). *International Transport Forum.*

Mata, V. P. (2016). *Repositorio Universidad del Azuay.* https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5901/1/12221.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (2019). *ANT.* https://www.ant.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/Manual-de-Seguridad-Vial-Urbana-Ecuador.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). Accesibilidad de las personas del medio físico. Estacionamientos. Ecuador.

Tránsito, A. N. (2020). Manual de Seguridad Vial Urbana. *Manual de Seguridad Vial Urbana*.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. (2020). Analisis del Congestionamiento Vehicular para el mejoramiento de la vía principal en Guayaquil - Ecuador. *Redalyc, 21*(2).