

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PREVIO A LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO TARIFADO EN LAS
CALLES CÉNTRICAS DEL CANTÓN SÍGSIG-SECTOR MERCADO
CENTRAL”**

AUTORES:

DIEGO JOSÉ SALINAS ZAMORA
PEDRO SEBASTIÁN TROYA CORONEL

TUTOR:

ING. JAVIER STALIN VÁZQUEZ SALAZAR, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2020

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Diego José Salinas Zamora con documento de identificación N° 0104910476 y Pedro Sebastián Troya Coronel con documento de identificación N° 0705424679, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO TARIFADO EN LAS CALLES CÉNTRICAS DEL CANTÓN SÍGSIG-SECTOR MERCADO CENTRAL”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre del 2020

Diego José Salinas Zamora

C.I. 0104910476

Pedro Sebastián Troya Coronel

C.I. 0705424679

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO TARIFADO EN LAS CALLES CÉNTRICAS DEL CANTÓN SÍGSIG-SECTOR MERCADO CENTRAL”**, realizado por Diego José Salinas Zamora y Pedro Sebastián Troya Coronel, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre del 2020



Ing. Javier Stalin Vázquez Salazar, MSc.

C.I. 0301448353

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Diego José Salinas Zamora con documento de identificación N° 0104910476 y Pedro Sebastián Troya Coronel con documento de identificación N° 0705424679, autores del trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO TARIFADO EN LAS CALLES CÉNTRICAS DEL CANTÓN SÍGSIG-SECTOR MERCADO CENTRAL”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, octubre del 2020



Diego José Salinas Zamora

C.I. 010491047-6



Pedro Sebastián Troya Coronel

C.I. 0705424679

DEDICATORIA

El presente proyecto con todo cariño y amor quiero dedicar a las personas más importantes que forman parte de mi vida y han sido el respaldo, la inspiración y el empuje para llegar al final de esta etapa y cumplir el sueño por el que se ha venido luchando cada etapa de mi formación como profesional.

A mi hija Paula Isabella que es mi mayor felicidad, el motor que me lleva a cada día superarme, es mi fuente de inspiración para cumplir cada una de mis metas.

A mi esposa Verónica Sánchez que siempre estuvo apoyándome incondicionalmente, a no darme por vencido, a culminar mi meta.

A mis padres José y María por ser los principales impulsores para alcanzar esta meta muy importante en mi vida, son los pilares que me inspiran y motivan a ser mejor cada día, inculcándome valores y alentándome a ser un ser humano de bien, a Uds. queridos papas que Dios les pague y los bendiga siempre.

A mis hermanos Ricardo y Christian, por sus palabras de aliento y de motivación, jamás lo olvidare, siempre estaré para ustedes.

Diego Salinas

DEDICATORIA

El presente proyecto quiero dedicar a las personas más importantes en mi vida, a mis padres, los cuales han sido gestores y pilar fundamental para la culminación de mi carrera, gracias a sus esfuerzos y dedicación han hecho de mí la persona que soy en la actualidad.

A mis hermanas y sobrina que siempre me apoyaron en todo, siendo un motor importante en mi vida, y que nunca permitieron que desista en alcanzar mi meta profesional.

A mi abuelita Alicia, Ñaña Susana y Ñaña Michi, que siempre estuvieron a mi lado alentándome y apoyándome en los momentos más difíciles. A mi ñaña Shisha, que desde el cielo siempre estuvo presente, ayudándome a superar las dificultades que se iban presentando en el camino. Ellas siempre fueron uno de los motivos principales que me impulsaron a obtener este título.

Pedro Troya

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la gracia de la vida para hoy ver culminado mi sueño de infancia que es mi carrera universitaria, gracias a su bendición lo culmine.

A mis padres por no abandonarme y no dejar de creer en mí, en este lapso de preparación para la vida profesional y que hoy se ve cumplida.

A la Universidad Politécnica Salesiana, por abrirme las puertas de su institución y formar parte de la preparación de profesionales al servicio de la comunidad con ética y valores fomentados en la vida salesiana.

A toda mi familia por el apoyo que me han sabido brindar abuelos, hermanos, tíos, primos.

A mis amigos de la universidad que hemos compartido momentos de alegría, esfuerzo, compañerismo, historias que jamás se olvidaran.

Diego Salinas

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios y la Virgen de la Nube, ya que, con su bendición, me permitieron cumplir con mi meta profesional.

A mis padres por creer en mí y apoyarme siempre en este difícil camino.

A mis ñañas y abuelita que con sus consejos siempre me motivaron a seguir adelante y nunca desistir.

Agradecer a mis hermanas y sobrina, por su empuje y ánimos que me brindaron en todo momento convirtiéndose en fuerzas para seguir adelante y culminar con mi meta.

Pedro Troya

RESUMEN

El incremento vehicular, es uno de los elementos que influyen en el crecimiento del desarrollo de una ciudad. Un estudio correcto de la movilidad de tránsito puede generar una buena planificación urbanística.

Esta investigación, tiene como finalidad el análisis del nivel de servicio en siete calles céntricas del cantón Sígsig, sector mercado central y que permitiría determinar una posible solución de los problemas que son generados por el aumento de tráfico que se da en esta zona, por la presencia del comercio, turismo y determinar la factibilidad económica que se podría producir al implementar un parqueo tarifado.

Para esto se desarrolló, una toma de datos, como el tiempo de demora en el que los vehículos permanecen estacionados en las calles céntricas del cantón, también la generación de encuestas para conocer la opinión ciudadana, datos que para su entendimiento se presenta de manera dinámica en tablas y en figuras de cada intersección.

Los resultados obtenidos producirían una factibilidad económica positiva, con el que generaría un ingreso económico para la municipalidad del cantón Sígsig, además de otros beneficios como el ordenamiento vehicular que permitiría reducir los problemas vehiculares que se producen en la zona como la doble fila de aparcamientos, generando un sistema rotativo de estacionamientos.

ABSTRACT

The increase in vehicles is one of the elements that influence the growth of the development of a city. A correct study of transit mobility can generate a more effective urban planning.

The purpose of this investigation is to analyze the level of service in seven central streets of Sígsg canton, especially the central market area. This analysis would help to determine a possible solution to the problems generated by the increase in traffic, that occurs in this area, due to the presence of commerce and tourism and determine the economic feasibility that could occur when implementing a tariff parking.

For this, a data collection such as the delay time in which the vehicles remain parked in the central streets of the canton was developed, as well as the generation of surveys to know the citizens opinion. The data, for the better understanding, is presented dynamically in tables and figures of each intersection.

The results obtained would produce a positive economic feasibility, with which it would generate an economic income for the municipality of the Sígsg canton, in addition to other benefits such as vehicular regulation that would reduce the vehicular problems that occur in the area such as the double row of parking lots by generating a rotating parking system.

INDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INDICE GENERAL.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xiv
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xviii
PROBLEMA DE ESTUDIO	xix
ANTECEDENTES	xix
IMPORTANCIA Y ALCANCE.....	xix
OBJETIVO GENERAL	xx
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	xx
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	1
1.1 Antecedentes	1
1.3 Señalización en Zona de Parqueo Tarifado	11
1.4 Norma INEN 2248, Accesibilidad de las personas al medio físico	12
1.4.1 Clasificación.....	12
1.4.2 Dimensiones mínimas para plazas de estacionamiento.....	13
1.4.3 Requerimientos de vía para estacionamientos públicos.....	15
1.4.4 Estacionamiento Preferencial.....	16
MARCO METODOLÓGICO.....	19
2.1 Análisis de movilidad del cantón Sígsig.....	20
2.2 Métodos de investigación	22
2.2.1 Método de la medición	22
2.2.2 Población y muestra	22
2.3 Accesibilidad y movilidad	22
2.4 Tráfico	23
2.5 Señalización	23
2.6 Condiciones de la calzada	24
2.7 Estado actual de los estacionamientos.....	25

2.8 Distribución de los estacionamientos públicos.....	25
2.9 Los estacionamientos públicos	26
RESULTADOS.....	34
3.1. Introducción.....	34
3.3 Tamaño de la muestra.....	34
3.3.1 Nivel de aceptación de usuarios	35
3.4 Conteo Vehicular.....	42
3.5 Flujo vehicular.....	43
3.6 Nivel de servicio.....	43
3.7 Características de Zona de Estudio	47
3.7.1 Calle 16 de abril.....	48
3.7.2 Calle Gonzales Suarez.....	48
3.7.3 Calle Adolfo Corral.....	48
3.7.4 Calle Alejandro Dávila.....	49
3.7.5 Vía a Cuchil.....	49
3.8 Zona de estudio.....	49
3.9 Dimensiones de Intersecciones y Espacios de Parqueo	51
3.9.1 Distribución de espacios y dimensiones de intersecciones	52
3.10 Tarjeta Prepago para Parqueo Tarifado	60
3.11 Demanda	61
3.12 Oferta	62
3.13 Precio.....	62
3.14 Comercialización.....	63
3.14.1 Proceso de venta de tarjetas prepago	63
3.15 Costos	65
3.15.1 Activos fijos.....	65
3.15.2 Gastos operativos.....	66
3.15.3 Gastos administrativos.....	67
3.15.4 Gastos de ventas	68
3.16 Estructura Organizacional	69
3.16.1 Departamento de Movilidad.....	69
3.16.2 Policía municipal	70
3.16.3 Controladores SERTSIG.....	70
3.18 Inversión inicial para implementación de parqueo tarifado	75
3.19 Financiamiento	76
3.20 Ingresos económicos.....	76

3.20.1 Ponderación de uso diario de un espacio de estacionamiento	76
3.20.2 Estado de resultados.....	78
3.21 Análisis de resultados.....	78
3.22 Evaluación de tráfico	79
3.23 Inconvenientes	79
3.24 Periodos muy extensos de estacionamiento.....	79
3.25 Zonas de Carga y Descarga	80
3.26 Evaluación económica.....	81
3.26.1 Espacios de parqueaderos	81
3.26.2 Criterios para establecer ingresos.....	83
3.26.3 Evaluación de Ingresos	83
3.27 Análisis de la factibilidad económica.....	86
3.27.1 Van (Valor Actual Neto).....	86
3.27.2 TIR (Tasa Interna de Retorno)	87
3.28 Impacto sobre el tráfico	88
3.29 Impacto social.....	89
3.29.1 Impacto social positivo.....	89
3.29.2 Impacto Social Negativo	90
CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS	93
ANEXO	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variación Horaria del Volumen de Tránsito.	5
Tabla 2. Demanda Vehicular.	6
Tabla 3. Intervalos Críticos y Tiempo Continuo Base.	8
Tabla 4. Factores de Ajuste.	8
Tabla 5. Niveles de Servicio por demoras.	11
Tabla 6. Disposición de Estacionamientos.	12
Tabla 7: Dimensiones para estacionamiento en vías públicas.	16
Tabla 8. Sentidos de Giro.	27
Tabla 9: Sentido de Giro.	28
Tabla 10. Sentido de Giro.	29
Tabla 11. Sentido de Giro.	30
Tabla 12. Sentido de Giro.	31
Tabla 13. Sentido de Giro.	32
Tabla 14. Sentido de Giro.	33
Tabla 15. Tabulación de encuesta.	36
Tabla 16. Tabulación encuesta.	37
Tabla 17. Tabulación encuesta.	38
Tabla 18. Tabulación de encuesta.	39
Tabla 19. Tabulación de encuesta.	40
Tabla 20. Tabulación de encuesta.	41
Tabla 21. Promedio de demanda vehicular.	42
Tabla 22. Frecuencia de carga de vías.	43
Tabla 23. Nivel de servicio.	44
Tabla 24. Nivel de servicio.	44
Tabla 25. Nivel de servicio.	45
Tabla 26. Nivel de servicio.	45
Tabla 27. Nivel de servicio.	46
Tabla 28. Nivel de servicio.	46
Tabla 29: Nivel de servicio.	47
Tabla 30. Tarifas de parqueo tarifado en Ecuador.	62
Tabla 31. Muebles y enseres.	65
Tabla 32. Equipos de oficina.	65
Tabla 33. Equipos de señalización.	66
Tabla 34. Materiales e insumos.	66
Tabla 35. Tarjetas prepago.	67
Tabla 36. Gastos administrativos.	67
Tabla 37. Suministros de oficina.	68
Tabla 38: Egresos por tarjetas prepago.	68
Tabla 39. Infracciones.	74
Tabla 40. Inversión inicial.	75
Tabla 41: Uso diario de espacios de estacionamiento.	77
Tabla 42: Ponderación de espacios de estacionamiento.	77
Tabla 43: Ingresos económicos.	77
Tabla 44. Tabla de resultados.	78
Tabla 45. Evaluación de tráfico.	79

Tabla 46. Distribución de zonas de parqueo.....	81
Tabla 47 Evaluación de ingresos	84
Tabla 48 Evaluación de ingresos	84
Tabla 49 Tarifa mínima.....	85
Tabla 50 Flujo de caja	87
Tabla 51 Valor Actual neto	87
Tabla 52 Flujo de caja	87
Tabla 53 Tasa de retorno	88
Tabla 54 Comparación de tiempo de demora.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Señalización de Parqueo Tarifado.....	11
Figura 2: Dimensiones mínimas para categoría L.....	14
Figura 3: Dimensiones mínimas para categoría M1.....	14
Figura 4: Dimensiones mínimas para categoría M2.....	15
Figura 5: Dimensiones mínimas para categoría SC.....	15
Figura 6: Estacionamiento Preferencial.....	16
Figura 7: Estacionamiento Preferencial.....	17
Figura 8. Mapa de la provincia del Azuay.....	19
Figura 9. Sombreros de paja toquilla producidos en el cantón.....	20
Figura 10. Tráfico Actual, sector Mercado Municipal.....	23
Figura 11. Señalización Actual.....	24
Figura 12. Flujo Vehicular.....	27
Figura 13. Flujo Vehicular.....	28
Figura 14. Flujo Vehicular.....	29
Figura 15. Flujo Vehicular.....	30
Figura 16. Flujo Vehicular.....	31
Figura 17. Flujo Vehicular.....	32
Figura 18. Flujo Vehicular.....	33
Figura 19. Tabulación de pregunta.....	36
Figura 20. Tabulación de pregunta.....	37
Figura 21. Tabulación de pregunta.....	38
Figura 22. Tabulación de pregunta.....	39
Figura 23. Tabulación de pregunta.....	40
Figura 24. Tabulación de pregunta.....	41
Figura 25. Zona de estudio.....	48
Figura 26: Zona de estudio.....	50
Figura 27. Zona de estudio.....	51
Figura 28. Zonas de parqueo.....	52
Figura 29. Zonas de parqueo.....	52
Figura 30. Zonas de parqueo.....	53
Figura 31. Zonas de parqueo.....	53
Figura 32. Zonas de parqueo.....	54
Figura 33. Zonas de parqueo.....	54
Figura 34. Zonas de parqueo.....	55
Figura 35. Zonas de parqueo.....	56
Figura 36. Zonas de parqueo.....	57
Figura 37. Zonas de parqueo.....	57
Figura 38. Zonas de parqueo.....	58
Figura 39. Zonas de parqueo.....	58
Figura 40. Zonas de parqueo.....	58
Figura 41. Zonas de parqueo.....	59
Figura 42. Zonas de parqueo.....	59
Figura 43. Zonas de parqueo.....	60
Figura 44. Zonas de parqueo.....	60
Figura 45. Tarjeta prepago de parqueo público.....	61
Figura 46. Vehículos matriculados en la provincia del Azuay.....	62
Figura 47 Proceso de Ventas de Tarjetas Prepago.....	64

Figura 48: Estructura organizacional.....	69
Figura 49. Calle vía a Cuchil, vehículos estacionados por largos periodos de tiempo.	80
Figura 50: Calle Alejandro Dávila, zona de carga y descarga de productos.....	81

INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular en el cantón Sígsig ha venido en constante crecimiento, en especial en la zona del Mercado Municipal, gracias a los vehículos que viajan al oriente ecuatoriano, ya que prefieren tomar esta ruta por el buen estado de la vía y también por ser una zona de comercio. Toda esta congestión crea incomodidad en los habitantes y turistas que a diario transitan el área. Otra de las consecuencias que crea el congestionamiento vehicular, es la contaminación ambiental, auditiva y visual, sumando a este problema está la falta de un sistema de parqueo rotativo.

La siguiente investigación, se orienta a la evaluación económica previo a la creación de un sistema de estacionamiento rotativo tarifado público, como posible solución a la congestión que presenta el Cantón.

El capítulo I, presentará la formulación del problema y los conceptos que comprenden la Ingeniería de Tráfico, mostrando sus elementos y características necesarias para cuantificar el nivel de tránsito.

El capítulo II, zonificará geográficamente el cantón Sígsig, se realizará un análisis de movilidad en el cantón, estado actual de vías, estacionamientos y señalización de las mismas, además se elaborará un promedio de flujo vehicular actual en la zona de estudio y así se demostrará el problema.

El capítulo III, se realizará un estudio de campo, mediante la elaboración de encuestas, dirigidas a los habitantes y turistas de la zona del mercado municipal y se procederá con la tabulación de las mismas, para así medir el nivel de aceptación de la solución planteada al congestionamiento vehicular en la zona o a su vez la solución que los habitantes dan al problema planteado en el capítulo II y III, junto con ello se llevará a cabo un conteo vehicular en un horario predeterminado, para cuantificar con cifras reales el flujo vehicular presente en esta zona, y con ello se determinará el nivel de servicio en estas calles. Este capítulo propone la posible distribución de los sitios de parqueo tarifado en las calles alrededor del mercado municipal y con ello un análisis de inversión económica que comprendería la creación de un sistema rotativo tarifado.

El capítulo IV, se realizará un análisis de resultados obtenidos en el capítulo III, junto con el análisis de la factibilidad económica que produciría la implementación de un sistema rotativo tarifado, y mostrando los posibles efectos que este proyecto tendría sobre el tráfico vehicular, junto con el impacto social del mismo.

PROBLEMA DE ESTUDIO

ANTECEDENTES

En los últimos años el cantón Sígsig se ha convertido en centro de acopio para el intercambio de productos entre la sierra y el oriente ecuatoriano y viceversa, debido a que la vía de acceso que une a estas dos regiones atraviesa este cantón. Además, las condiciones viales adecuadas para el comercio, han transformado a esta como la principal ruta de acceso, permitiendo aminorar los tiempos de viaje.

Este hecho ha llevado a que el flujo de tránsito, aumente considerablemente y que movilizarse por las calles céntricas que rodean al mercado central, conformadas por las calles, Alejandro Dávila, Gonzáles Suarez, 16 de abril y Adolfo Corral, así como también la vía a Cuchil, se genere un caos con el tráfico vehicular, debido a que se ha convertido en un verdadero inconveniente por el alto comercio que se viene desarrollando en la zona.

IMPORTANCIA Y ALCANCE

En este lugar es donde existe el mayor desarrollo de comercio del cantón, debido a que es un centro de acopio de productos de abastecimiento de la canasta familiar, el mercado central, por esta razón, se generan dificultades en la fluidez vehicular, producto de los escasos sitios disponibles de estacionamiento, que se encuentran ocupados constantemente, ya que no poseen una adecuada rotación, y que son utilizados por comerciantes y vehículos particulares por largos periodos de tiempo, provocando una constante molestia para clientes de locales comerciales, del mercado municipal y turistas, de los cuales depende en su totalidad la dinámica económica del Cantón.

Conocer el uso de los lugares de parqueo permitiría establecer la factibilidad de implementar parqueos tarifados, con la finalidad de evitar que los usuarios de locales comerciales se estacionen constantemente en el mismo lugar o durante periodos muy extensos de tiempo.

De acuerdo a la experiencia recogida por otras ciudades como son: Cuenca o Cañar, se puede conocer que, al implementar parqueos tarifados, los usuarios dejan de usar su vehículo como movilidad constante o buscan alternativas de movilidad o lugares de parqueo en lugares más distantes, es así, que mediante el presente estudio se busca

determinar, si al contar con la implementación de este proyecto se podría reducir el tráfico vehicular al reducir el número de usuarios de la vía.

El beneficiario de este estudio será la Ciudadanía en General, el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Sígsig, con su Dirección de Viabilidad y Movilidad, y la Dirección de Planificación Control Urbano y Rural.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la factibilidad económica para la implementación del estacionamiento tarifado en las calles céntricas del cantón Sígsig- sector mercado central, mediante un análisis de tráfico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el fundamento teórico y el estado del arte referencial, sobre la implementación de estacionamientos tarifados, mediante bibliografías para la elaboración del proyecto.
- Analizar el estado actual del problema de movilidad que se está generando en el cantón Sígsig, con la formulación de encuestas y observaciones para generar conclusiones del estado en el que se encuentra.
- Desarrollar el estudio económico previo a la implementación del estacionamiento tarifado, mediante la utilización de los fundamentos como solución del problema de movilidad.
- Analizar los resultados que se obtendrán una vez aplicado el sistema de estacionamiento tarifado en las calles destinadas, mediante los resultados del estudio teórico para determinar si tiene factibilidad.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. Marco Teórico Referencial

Según (GeoEnciclopedia, 2011) junto con el desarrollo de las ciudades, el número de habitantes y medios de transporte van en aumento. Con el crecimiento del parque automotor los problemas de congestionamiento y falta de lugares de parqueo se vuelven cada vez más frecuentes.

En el Ecuador, la falta de espacios de parqueo en las calles céntricas de las principales ciudades ha conllevado a un problema mayor en el tránsito vehicular (El Comercio, 2009). Ciudades como Quito y Guayaquil fueron las pioneras en introducir sistemas que compensen el problema de tránsito con medidas como Pico y Placa y el sistema tarifado de parqueo, evitando así aglomeraciones en las calles más concurridas de estas ciudades (El Comercio, 2009).

A consecuencia de la implementación de estos mecanismos, la reducción de tráfico fue notoria y por ello ciudades como Cuenca, Azogues, Machala, Cañar, Gualaceo, Zaruma, entre otras, han implementado el mismo sistema de parqueo tarifado como solución al tránsito vehicular, en especial en las denominadas horas pico, regulando así el flujo vehicular. (El Tiempo, 2010)

Con la instalación de estos sistemas, según diario (El Comercio, 2010) no solo se soluciona la problemática del tránsito vehicular, sino también lleva a optimizar los tiempos que a un conductor le toma transportarse de un punto a otro, haciéndolo más productivo, generando mayor ingreso económico, viéndose beneficiado el medio ambiente al reducirse la contaminación del aire, contaminación auditiva, contaminación visual y mejorando así la calidad de vida.

1.1 Antecedentes

Diario (El Comercio, 2017) indica que, en el país y el mundo, ha ido en aumento el parque automotor, todo gracias a la necesidad de las personas de movilizarse de un punto a otro, volviéndose así de un placer a una necesidad, es por eso que los vehículos más que un privilegio hoy en día son una herramienta de trabajo.

El poseer un vehículo se ha convertido en una necesidad con consecuencias hacia el medio ambiente, reduciendo la calidad del aire. (El Comercio, 2010)

De acuerdo a (El Tiempo, 2018) manifiesta que en la ciudad de Cuenca el crecimiento vehicular será cuatro veces más que el poblacional en los próximos cinco años, según datos arrojados por el grupo de investigación Llactalab.

1.1.1 Historia del Crecimiento del Parque Automotor

Según una investigación realizada por (Fitzsimons, 2014) muestra que al final del siglo XIX y hasta mediados del siglo XX, la industria automotriz llevaba un ordenamiento en su crecimiento, ya que eran construidos en pocos países de Europa y Norteamérica como Italia, Alemania, Francia, Inglaterra y Estados Unidos, gracias a que tenían el capital necesario para competir en esta industria a nivel mundial. En sus primeras etapas su proceso de fabricación era de manera artesanal y limitada, pero ya en 1913 se da la producción en serie presentada por Ford Motors, abriendo el paso a que los demás competidores sigan su ejemplo.

Las empresas norteamericanas comenzaban a exportar mucha más producción que las europeas, lo que llevo a estas empresas a aminorar gastos, llevando a ensamblar los vehículos que ellos fabricaban en ciudades de mayor consumo, abriendo paso a que sea más factible la adquisición de uno de sus vehículos. Y dando marcha de esta manera al crecimiento del parque automotor. (Fitzsimons, 2014)

Con una investigación elaborada por (Bardellini, 2005) en el Ecuador la aparición de las primeras distribuidoras de automóviles se da a inicios del siglo XX en las principales ciudades del país. En 1992 se levanta la prohibición de importaciones en el país, lo que permitió ingresar una gran variedad de vehículos, creando una dura competencia para la industria nacional. Donde se comenzó con la creación de concesionarios automotrices, que serían los encargados de distribuir y hacer llegar los vehículos a los usuarios.

Con la misma investigación (Bardellini, 2005) indica que en la última década se han producido altos niveles de producción, que van directamente proporcional a la economía ecuatoriana y que conjuntamente con la facilidad en la obtención de créditos y variaciones en la demanda, han permitido la facilidad de adquirir un vehículo, dando paso a que cada año el aumento del parque automotriz crezca.

1.1.2 Tráfico Vehicular Nacional

Según estudios realizados en el Ecuador por (Primicias, 2018), manifiesta que la ciudad de Quito, ocupa el sexto puesto con mayor congestionamiento vehicular de América Latina, de 29 ciudades estudiadas, en donde un habitante de esta ciudad, pierde 173 horas

al año mientras viaja en cualquier medio de transporte, eso equivale a decir que pasa 7.2 días del año en un embotellamiento.

El rápido crecimiento demográfico de las ciudades ha llevado que también el parque automotor aumente considerablemente, es por eso que la ciudad de Guayaquil se encuentra en el séptimo lugar, con un desperdicio de 164 horas en embotellamientos es decir 6.8 días anuales (Primicias, 2018)

En un reporte de diario (El Tiempo, 2018) demuestra que en la ciudad de Cuenca las zonas que poseen un alto congestionamiento vehicular son: la Avenida de las Américas, el redondel de los choferes, la Avenida Solano y zonas cercanas a centros comerciales.

1.1.3 Consecuencias del Tráfico Vehicular

El incremento en el tiempo de viaje, es una de las principales consecuencias del tráfico vehicular (Primicias, 2018). Las aglomeraciones en sitios estratégicos como redondeles, avenidas, centro urbano, ha llevado a crear congestionamiento, como en la ciudad de Quito que según los últimos estudios indican que el tráfico fluye a 18 kilómetros por hora y en menos tráfico llegan a una velocidad de 25 kilómetros por hora, siendo factor causante de los incrementos en los tiempos de viaje de los usuarios de las vías, resultados mostrados gracias a la investigación realizada por (Primicias, 2018).

Otro factor causado por el tráfico vehicular es la contaminación ambiental, en la ciudad de Cuenca de acuerdo a (El Mercurio, 2019) el 73% de la contaminación es generada por los vehículos, debido a que unos 150.000 vehículos circulan a diario, de los cuales el 56% de ellos ha aprobado la revisión técnica vehicular.

1.2 Proyectos similares

Con el aumento del parque automotor en el Ecuador, se ha provocado un incremento de atascamientos en las vías urbanas, especialmente en calles céntricas de ciudades como Cuenca que posee vías angostas, pero que el ensancharlas no es una solución viable según el reporte del (Diario El Tiempo, 2019).

Diario (El Comercio, 2017) revela en su artículo que, por la complejidad de moverse en la ciudad de Quito, anualmente un conductor pierde 28 horas en el tráfico, según la investigación que realizó Global Traffic Scorecard.

La aglomeración lleva al congestionamiento, donde no solo se produce largas filas de vehículos, sino también la formación de doble carril de estacionamiento, dificultando el desplazamiento de los vehículos, impidiendo la rápida movilidad. (El Comercio, 2017)

Es importante que los vehículos, tengan una correcta utilización de los espacios de estacionamientos para permitir a los demás usuarios movilizarse de manera rápida y eficiente.

Conforme las ciudades crecen, mayor es la necesidad de movilización de sus habitantes, especialmente de personas que emigran a ciudades y viven zonas alejadas de centros de estudio, de trabajo o de hospitales, lo que convierte en una necesidad el medio de transporte público o privado para su rápida movilidad.

La creación de sitios de estacionamientos tarifados mejoraría el desplazamiento vehicular, ya que dejarían de ser zonas de estacionamiento gratuito que son utilizadas por habitantes por varias horas o incluso durante todo el día, convirtiéndolo en un estacionamiento rotativo que facilitaría el uso de estos espacios públicos de mejor manera y con mejor desplazamiento vehicular. (Prensa de la Alcaldía de Quito, 2017)

La implementación del parqueo tarifado en la ciudad de Quito de acuerdo a (Revista Exacto, 2017) indica que ha generado varios beneficios, entre los principales son; la disponibilidad de los estacionamientos en las vías públicas, mejorando el ordenamiento del espacio en el entorno urbano y llevando a disminuir la congestión vehicular en toda la zona de ejecución del sistema de estacionamiento tarifado.

Diario (El Universo, 2018) en uno de sus artículos publica, que, en la ciudad de Guayaquil, los beneficios que se obtuvieron con la implementación del sistema de estacionamiento rotativo tarifado, es la disponibilidad de espacios de parqueo, evitando estacionamientos en doble fila y aglomeraciones, mejorando así el flujo vehicular.

En la ciudad de Cuenca, diario (El Tiempo, 2009) indica que el estacionamiento tarifado permite descongestionar el centro urbano, dando mejor ordenamiento a su zona histórica que diariamente es visitada por turistas nacionales y extranjeros, generando una buena impresión en ellos.

1.3 Metodología de desarrollo

En la publicación realizada por (López, 2012) indica que las metodologías para el desarrollo de un proyecto, son técnicas que utilizan procedimientos que siguen un orden específico como: criterios, funciones, herramientas, normas y resultados que permitan llevar a cabo el propósito del proyecto y de ponerlo en ejecución.

1.3.1 Conteo Vehicular

En un proyecto de estudio de tráfico, es muy importante evaluar todos los movimientos que se produzcan en la zona, como la cantidad de vehículos que circulan en periodos determinados de tiempo. Esta medición según (R, Rafael Cal y Mayor, 2010) se lo realiza de manera visual y los resultados permitirán conocer el nivel de flujo vehicular que existen en el lugar, como también que tipo de vehículos son los que más circulan, para esto se podría utilizar formato de en la Tabla 1:

Tabla 1. Variación Horaria del Volumen de Tránsito.

Hora del día	Cantidad de Vehículos en un solo sentido.				
	Livianos	Pesados	Transporte Mixto	Motos	Total
SÁBADO					
08:00 – 09:00					
09:00 – 10:00					
10:00 – 11:00					
11:00 – 12:00					
12:00 – 13:00					
13:00 – 14:00					
14:00 – 15:00					
15:00 – 16:00					
16:00 – 17:00					
TOTAL					
PORCENTUAL					100.00%

Fuente: Autores.

1.3.2 Toma de Tiempos de Vehículos Estacionados

Para un análisis de tráfico se requieren datos reales, y un método de recolección de estos es la toma de tiempo de estacionamiento, utilizando así el siguiente formato como se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Demanda Vehicular.

Demanda Vehicular						
Tipo de Vehículo				Tiempo de Estacionamiento		Destino
Moto	Taxi	Livianos	Pesados	Entrada	Salida	

Fuente: Autores.

1.3.3. Encuestas

Para conocer el nivel de aceptación que tendría un proyecto, es importante saber el nivel de aprobación del mismo entre los habitantes o usuarios que se verían afectados directa o indirectamente con la implementación del mismo. (J. Casas Anguita, 2002)

1.3.4 Cálculos

Nivel de servicio en intersecciones no semaforizadas

En la sección 1.5.2 de la investigación realizada por (Jerez & Morales, 2015), hace referencia a la metodología que se aplica para el cálculo del nivel de servicio en intersecciones no semaforizadas, sabiendo que ciertos flujos deben tener prioridad y otros flujos deben dar paso a otros superiores.

Criterios para niveles de servicio

Para el análisis de tráfico y posterior obtención del nivel de servicio en una intersección no semaforizada se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Datos geométricos de intersecciones

Para el análisis y posterior obtención del nivel de servicio se necesitan saber con exactitud los datos geométricos de las intersecciones, así como también, el número de carriles que posee, movimientos que se pueden realizar en la intersección, ensanchamientos, carriles

para conductores con capacidades especiales y ciclovías. Para comenzar los cálculos se separan los volúmenes vehiculares en factor de hora pico.

2. Intervalos de tiempos críticos y tiempos continuos

El intervalo de tiempo crítico es cuando dos vehículos viajan en una misma dirección, es por ello, que en la publicación de los investigadores del (National Council Research, 2000) define al intervalo crítico, como el tiempo que le toma al vehículo de la parte trasera llegar a la posición del vehículo en la parte delantera.

$$t_{cx} = t_{cb} + (t_{cHV} * P_{HV}) + (t_{cG} * G) - t_{cT} - t_{3LT} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde

t_{cx} =intervalo crítico para un movimiento dado

t_{cb} = intervalo de tiempo crítico base

t_{cHV} = factor de ajuste solo para vehículos pesados

P_{HV} = proporción de vehículos pesados

t_{cG} = factor de ajuste para pendiente

G = pendiente en porcentaje

t_{cT} = el factor de ajuste en intervalo aceptados en 2 fases

t_{3LT} = factor de ajuste por geometría

Cuando se habla de intervalos de tiempos continuos, hace referencia a un promedio de tiempo mínimo que tarda un vehículo entre la salida de una calle secundaria y la salida del segundo vehículo dentro del mismo intervalo de tiempo, siendo este calculado estrictamente solo bajo las condiciones de flujo de cola continua.

$$t_{fx} = t_{fb} + (t_{fHV} * P_{HV}) \quad \text{Ecuación 2.}$$

Donde

t_{fx} = intervalo de tiempo continuo para un movimiento

t_{fHV} = factor de ajuste de vehículos pesados

P_{HV} = intervalo crítico base

Los valores son obtenidos mediante toma de datos en campo y en el caso de factores de ajuste son mostrados en las siguientes Tablas 3 y Tabla 4:

Tabla 3. Intervalos Críticos y Tiempo Continuo Base.

Intervalos Críticos y Tiempo Continuo Base			
Movimiento Vehicular	Intervalo Crítico t_{cb}		Tiempo Continuo t_{fb}
	2 carriles en Calle Principal	4 carriles en Calle Secundaria	
Giro a la izquierda en calle principal	4.1	4.1	2.2
Giro a la derecha en calle secundaria	6.2	6.9	3.3
Paso directo en calle secundaria	6.5	6.5	4.0
Giro a la izquierda en calle secundaria	7.1	7.5	3.5

Fuente: (National Council Research, 2000)

Tabla 4. Factores de Ajuste.

Factor de Ajuste	Valor de Ajuste	
t_{cHV}	1.0	Calle principal de 2 carriles
	2.0	Calle principal de 4 carriles
t_{cG}	0.1	Movimientos 9 y 12
	0.2	Movimientos 7, 8, 10 y 11
	1.0	Otros movimientos
t_{cT}	1.0	1ra o 2da fase del proceso de 2 fases
	0.0	Para el proceso de una fase
t_{3LT}	0.7	Giro a la izquierda en una intersección en T
	0.0	Otros movimientos
t_{fHV}	0.9	Calle principal de 2 carriles
	1.0	Calle principal de 4 carriles

Fuente: (National Council Research, 2000).

3. Capacidad potencial

Es la capacidad de realizar un movimiento específico en un solo sentido, cumpliendo con todas las condiciones base.

$$C_{px} = V_{cx} * \frac{e^{-\left(\frac{V_{cx} * t_{cx}}{3600}\right)}}{1 - e^{-\left(\frac{V_{cx} * t_{cx}}{3600}\right)}} \quad \text{Ecuación 3.}$$

Donde

C_{px} = capacidad de movimiento potencial en un sentido

V_{cx} = tasa de flujo en conflicto en un movimiento

t_{cx} = intervalo crítico para un movimiento dado

4. Demoras

La diferencia existente entre el tiempo de viaje actual y el referencial da como resultado el tiempo de demora total, resultado de las condiciones base, sin tomar en cuenta congestiones vehiculares o demoras resultantes de la geometría de la intersección. La demora se les atribuye exclusivamente a las medidas de control con las señales de pare en las intersecciones, denominándola demora controlada.

$$d_x = \frac{3600}{c_{mx}} + (900 * T) \left[\left(\frac{V_x}{c_{mx}} - 1 \right) + \sqrt{\left(\frac{V_x}{c_{mx}} - 1 \right)^2 + \frac{\frac{369 * V_x}{450 * T}}{c_{mx}^2}} \right] + 5 \quad \text{Ecuación 4.}$$

Donde

d_x = demora controlada

V_x = tasa de flujo controlada

T = tiempo de análisis

5. Determinación de Nivel de Servicio

Nivel de Servicio

Sirve para describir las condiciones de funcionamiento del flujo vehicular, siendo una medida cualitativa, midiendo así la calidad del flujo. Esta medición se realiza basándose en variables como el tiempo y la velocidad, seguridad vial, entre otras. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

Los factores internos que afectan al nivel de servicio son: variación en velocidad, composición de tránsito, volumen de tránsito y de los factores externos como son: condiciones físicas de la vía, la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, pendientes, entre otras. Para la medición del nivel de servicio cuando se tratan de factores externos pueden ser medidos a horas convenientes y de darse el caso de factores internos deben ser medidos en la hora pico u horas de mayor flujo vehicular. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

a) Nivel de Servicio A

Significa una circulación vehicular libre, donde los usuarios de los vehículos tienen libertad para poder realizar maniobras o viajar a la velocidad que deseen. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

b) Nivel de Servicio B

Pertenece aún al rango de circulación libre, pero ya se empieza a presenciar más vehículos en la vía, disminuyendo así la libre maniobrabilidad, pero la velocidad casi no se ve afectada. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

c) Nivel de Servicio C

En este nivel la circulación deja de ser libre para pasar a ser estable, siendo la velocidad y la maniobrabilidad restringidas por la presencia de otros usuarios de la vía. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

d) Nivel de Servicio D

Se presenta una densidad elevada de circulación, pero sigue siendo un flujo estable. La maniobrabilidad y la velocidad en este nivel se ven seriamente afectadas, perdiendo así la conveniencia y la comodidad al conducir. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

e) Nivel de Servicio E

La vía está en su límite de capacidad, viéndose así la maniobrabilidad afectada a un nivel alto y la velocidad disminuye a un nivel bajo. Con una inestable circulación debido a los aumentos de flujo, que a pesar de ser pequeños estos causan colapsos. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

f) Nivel de Servicio F

En este nivel se presenta un flujo forzado. Esto sucede cuando el flujo de tránsito se dirige a un punto, sobrepasando la cantidad de vehículos que puede cruzar por él. (R, Rafael Cal y Mayor, 2010)

Identificación del nivel de servicio en intersecciones no semaforizadas

El nivel de servicio, se lo define con el resultado obtenido del tiempo de demora, como se puede apreciar en la Tabla 5.

Tabla 5. Niveles de Servicio por demoras.

Nivel de Servicio	Demoras s/veh.
A	0-10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	Mayor a 50

Fuente: (National Council Research, 2000).

1.3 Señalización en Zona de Parqueo Tarifado

Se usa para informar acerca de las áreas de estacionamiento especificada con horarios y tiempos permitidos de parqueo. Los que indica (RTE004-1, 2010) es que deben de poseer una dimensión de 450x600 mm.

Al igual que las señales informativas de servicio, el color azul es usado para indicar las áreas o zonas de parqueo tarifado, este último con retroreflectivo con letras, flecha y orla de color blanco igualmente retroreflectivo, lo cual es de cumplimiento obligatorio según (RTE004-1, 2010). Como se indica en la Figura 1.



Figura 1. Señalización de Parqueo Tarifado.

Fuente: (RTE004-1, 2010).

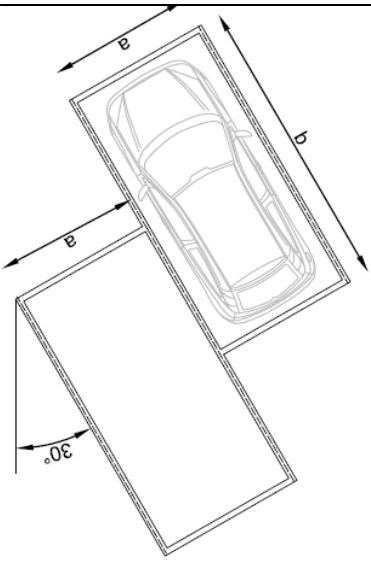
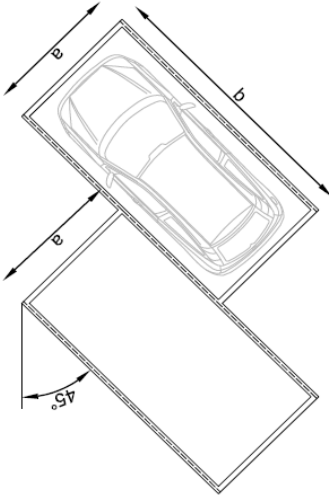
1.4 Norma INEN 2248, Accesibilidad de las personas al medio físico

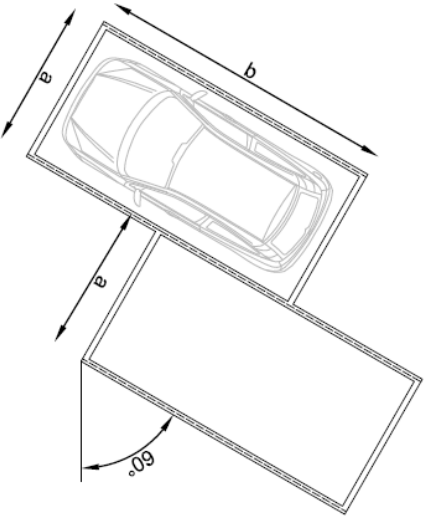
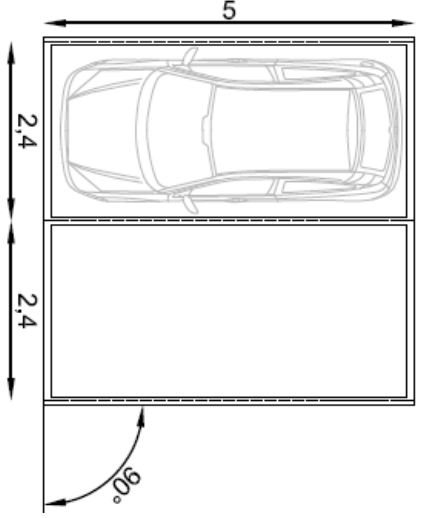
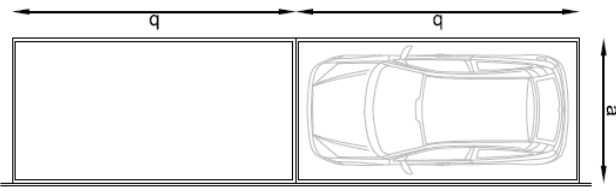
El código (INEN 2248, 2016) establece los requerimientos que los estacionamientos vehiculares deben cumplir, siendo aplicable a todos los vehículos pesados y livianos.

1.4.1 Clasificación

Su clasificación va de acuerdo con la posición respecto al eje de vía, como se puede apreciar en la Tabla 6.

Tabla 6. Disposición de Estacionamientos.

Disposición de Estacionamientos	
Tipo	Detalle
Estacionamiento a 30°	
Estacionamiento a 45°	

<p>Estacionamiento a 60°</p>	
<p>Estacionamiento a 90°</p>	
<p>Estacionamiento en Paralelo</p>	

Fuente: (INEN 2248, 2016).

1.4.2 Dimensiones mínimas para plazas de estacionamiento

Las dimensiones varían según el vehículo a estacionar, para ello se establecen medidas mínimas según su categoría.

Categoría L, hace referencia a los vehículos que cuenten con menos de 4 neumáticos, cuyas dimensiones mínimas se aprecian en la Figura 2. (INEN 2656, 2012)

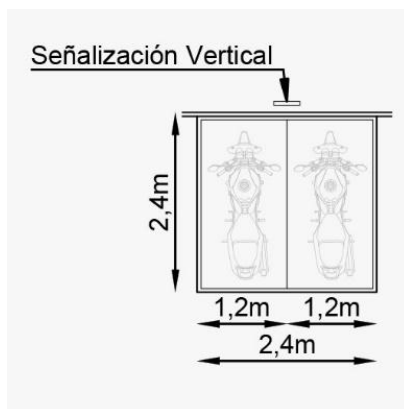


Figura 2: Dimensiones mínimas para categoría L.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

Categoría M1, son los vehículos que cuentan con ocho plazas de asientos sin contar con el conductor. Categoría N1 son los vehículos construidos para el transporte de carga puede ser de cuatro o más neumáticos con un peso mínimo de 3,5 toneladas o menos. (INEN 2656, 2012), como se aprecia en la Figura 3.

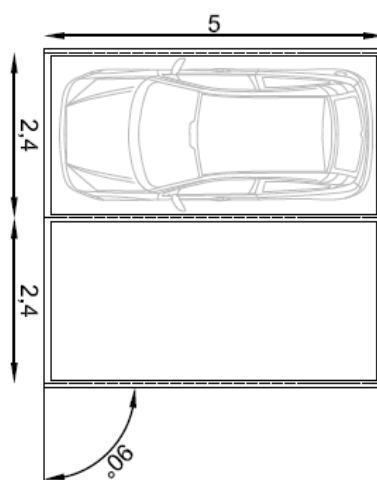


Figura 3: Dimensiones mínimas para categoría M1.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

Categoría M2, son los vehículos que cuentan con más de ocho asientos sin contar con el conductor y con un peso de hasta cinco toneladas o menos. (INEN 2656, 2012), como se aprecia en la Figura 4.

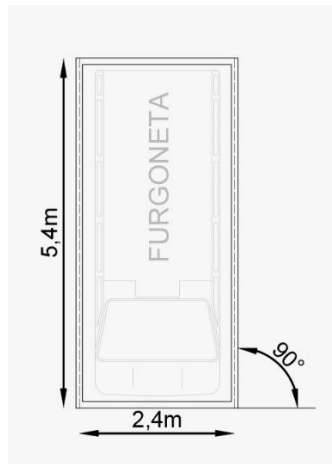


Figura 4: Dimensiones mínimas para categoría M2.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

Categoría SC, hace referencia a ambulancias. (INEN 2656, 2012), como se muestra en la Figura 5.

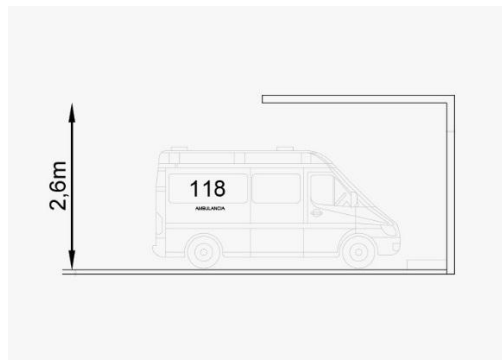


Figura 5: Dimensiones mínimas para categoría SC.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

1.4.3 Requerimientos de vía para estacionamientos públicos

Los estacionamientos en las vías públicas deben cumplir con las dimensiones mencionadas en (INEN 2248, 2016) y además de ello deben poseer un mínimo de ancho y largo de vía, como se especifica en la Tabla 7.

Tabla 7: Dimensiones para estacionamiento en vías públicas.

Dimensiones Mínimas para Estacionamiento en Vía Pública	
Ancho	2200 mm
Largo	5000 mm

Fuente: (INEN 2248, 2016).

1.4.4 Estacionamiento Preferencial

En el caso de estacionamientos preferenciales en la vía pública, el código (INEN 2248, 2016) indica que las dimensiones varían, teniendo así que cumplir con una altura de acera a nivel de la vía pública en el área del parqueadero preferencial, teniendo así una zona en la cual el conductor preferencial pueda maniobrar al momento de bajar de su vehículo. Como se aprecia en la Figura 6.

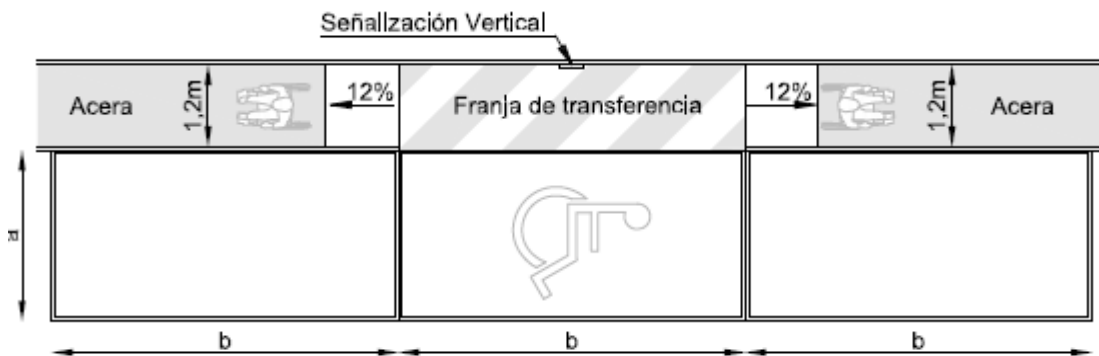


Figura 6: Estacionamiento Preferencial.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

Hay que recalcar que el área de transferencia debe de poseer un mínimo de 1200mm, quedando libre 1200mm, con rampas a los costados de la misma, con una inclinación de 12% cada una, para la libre circulación de los peatones en la acera, la misma deberá tener 1200mm, establecido en (INEN 2248, 2016). Así como se aprecia en la Figura 7.

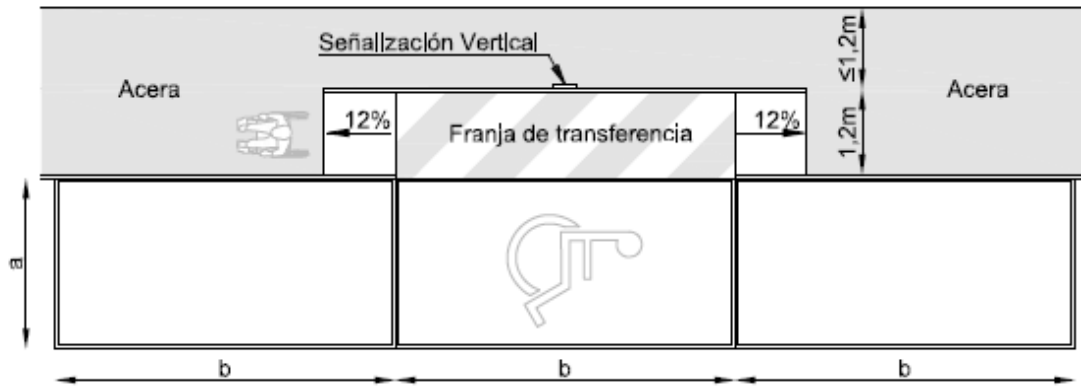


Figura 7: Estacionamiento Preferencial.

Fuente: (INEN 2248, 2016).

1.5 Estimación Financiera

La razón de realizar una estimación o evaluación financiera, es para demostrar si un proyecto es factible económicamente o no.

En todo proyecto está presente la posibilidad de un fracaso y por consiguiente la pérdida del dinero invertido para la implementación del mismo, siendo así de vital importancia realizar una estimación financiera del proyecto, para conocer si este sería factible o no implementarlo.

Dos de las herramientas o factores económicos, que se usan para realizar esta estimación son:

- a) Valor Actual Neto (VAN)
- b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

1.5.1 Valor Actual Neto

Se obtiene mediante los flujos de caja netos y restando la inversión inicial, el resultado de esta operación da como resultado el dinero que recibiría la empresa a cargo del proyecto.

$$VAN = \sum \frac{FNC}{(1+I)^n} - I_0 \quad \text{Ecuación 5.}$$

Donde

FNC= flujo neto de caja

I_0 = inversión inicial

n= duración de proyecto en años

i= tasa de descuento

1.5.2 Tasa Interna de Retorno

Con la tasa interna de retorno se calcula lo mismo que en el valor actual neto, pero llevando a este último a igualarlo a cero, para así poder obtener como resultado un porcentaje, el cual será comparado con el interés que se utilizó para calcular el valor actual neto. Es decir, la tasa interna de retorno demuestra el rendimiento en porcentaje de una empresa, para la interpretación de este porcentaje tenemos lo siguiente, siendo r la tasa de interés.

- a) $TIR > r$ el proyecto no es factible
- b) $TIR < r$ el proyecto es factible

Para la obtención de la tasa interna de retorno tenemos:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0 \quad \text{Ecuación 6.}$$

Donde

F_n = es el flujo de caja

i= tasa de descuento

n= duración de proyecto en años

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo, analiza el estado actual del problema de movilidad que se genera en el cantón Sígsig, mediante la formulación de encuestas, toma de datos y observaciones, creando así conclusiones sobre las zonas que presentan mayor demanda vehicular.

2.1 Zona de estudio

La ciudad de Sígsig se encuentra ubicada al suroeste de la provincia del Azuay a 64 km de la ciudad de Cuenca dentro de la zona interandina. Tiene una población de 26.910 habitantes, regido por un Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal. (Ecu Red, 2020), como se puede apreciar en la Figura 8.

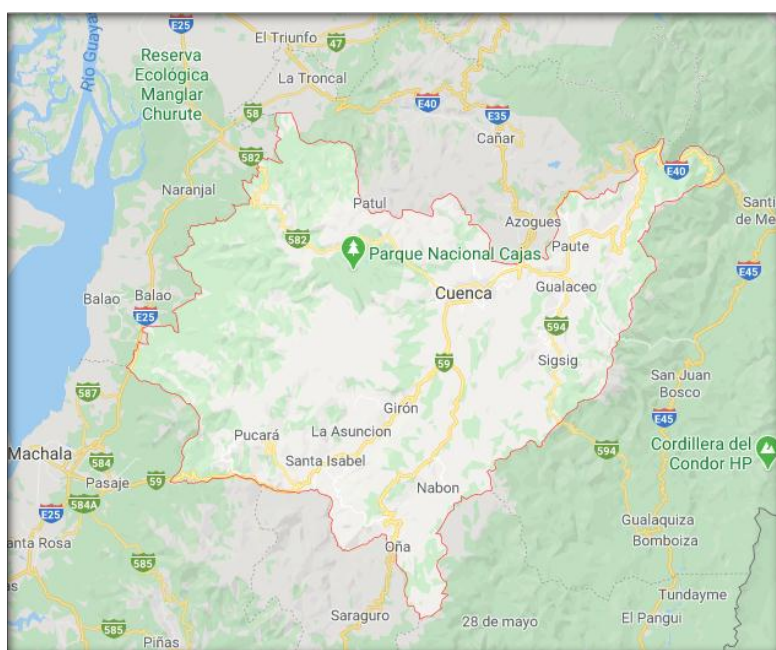


Figura 8. Mapa de la provincia del Azuay.

Fuente: Sitio web.

El cantón presenta muchos lugares turísticos como la cueva de Chobshi, las playas de Zhingate que permiten apreciar la flora y la fauna de esta tierra. (Ecu Red, 2020)

Además, cuenta con una variada gastronomía tradicional de la zona como el cuy con papas, el hornado, las cáscaras de choncho, el sancocho y la fritada, que son realizadas por los habitantes y muy apetecida por el turista que visita esta zona del sur del País. (Visita Ecuador, 2019)

Su desarrollo económico se da también por la agricultura, ganadería y de artesanías que el cantón produce de la paja toquilla como el sombrero, conservas de almíbar, imágenes

católicas, instrumentos musicales, guitarras, charangos, productos lácteos como yogurt, quesos y su bebida tradicional llamado canario, (Ecu Red, 2020) como indica la Figura 9.



Figura 9. Sombreros de paja toquilla producidos en el cantón.

Fuente: Revista Cuenca.

Este Cantón también conocido en la zona del austro ecuatoriano por el carnaval cultural que cada año realiza en sus playas de Zhingate, lleno de coloridos y juegos que utilizan agua, polvo, carioca y la realización de varios eventos tradicionales a la época.

Otro evento de gran magnitud son las jornadas vacacionales, que es una fiesta deportiva y cultural que se da durante el mes de agosto con una duración de una semana, congregando a centenares de deportistas, aficionados y turistas, que compiten en varias disciplinas deportivas. (Ecu Red, 2020)

2.1 Análisis de movilidad del cantón Sígsig

De acuerdo a (Semanario El Sol, 2018), indica que en los últimos años el insuficiente control a los estacionamientos en la vía pública, ha convertido a estas calles céntricas del cantón Sígsig en un verdadero caos vehicular, debido a que existe en esta zona el mercado central, lugar que se ha convertido en centro de acopio para el intercambio de productos de la sierra con el oriente ecuatoriano y viceversa, al encontrarse geográficamente en una zona que une a estas dos regiones. El incremento de locales comerciales que no disponen de un parqueadero propio y la gran demanda de usuarios que realizan sus compras, aportan a la aglomeración de vehículos.

Por esta razón la movilización por las calles céntricas que rodean al Mercado Central conformadas por las calles, Alejandro Dávila, Gonzales Suarez, 16 de Abril y Adolfo Corral, así como también la vía a Cuchil o salida hacia el oriente ecuatoriano, se ha convertido en un verdadero problema, que tuvo comienzo los días feriados (sábados y domingos), donde los habitantes salen a adquirir sus productos de la canasta familiar, pasando a ser un problema de todos los días, generando problemas de congestión vehicular, producto de los escasos sitios disponibles de estacionamiento y de la necesidad de los conductores de carga pesada de circular por esta zona para la carga y descarga de productos y sumando a este problema, está el transporte público, que realiza sus paradas pertinentes para la movilización de personas en esta zona central. (Semanao El Sol, 2018).

Las calles aledañas al Mercado Central, también tienen la presencia de tres cooperativas de transporte comercial, en las que cada una ocupa cuatro espacios de estacionamientos.

Todos los usuarios de las vías deben tener en cuenta que, para disminuir la saturación de vehículos en las zonas céntricas de las ciudades no dependerá solamente del diseño de la vía y de sus estacionamientos disponibles, sino también de las estrategias que por parte de las autoridades realicen de manera eficiente y que solucionen esta problemática, que cada día ira en aumento mientras la población siga en crecimiento.

El implementar el estacionamiento tarifado podría ser una solución a corto plazo, ya que genera un proceso rotativo en la utilización de estos espacios. Lo que llevará a las personas, que por lo general dejaban su vehículo por largos periodos de tiempo e incluso usuarios que dejaban sus vehículos parqueados días enteros, busquen otras alternativas de estacionamientos o transporte, aprendiendo así a utilizar correctamente los periodos cortos de tiempo que tendrán estos lugares de aparcamientos.

Sígsig ha tenido un incremento en su parque automotor en los últimos años, que perjudica aún más el tráfico vehicular ocasionado por la alta demanda de áreas de estacionamiento, que generan la dificultad en el desplazamiento de vehículos que transitan por la zona de estudio, debido a que los conductores se detienen, ya sea para esperar a que se desocupe un lugar para estacionar o por esperar a alguien. (Semanao El Sol, 2018).

La gestión del estacionamiento de automóviles, como lo demuestra con el ejemplo de la ciudad de Milán, el estudio de (Barone & Giuffré & Siniscalchi, 2012), ciertamente eleva problemas de sostenibilidad ambiental y calidad de vida urbana. Desde el punto de vista

específico ambiental, la búsqueda del área de estacionamiento es capaz de generar el llamado "parásito del tráfico", exactamente, vehículos que están presentes en el flujo de tráfico, pero se buscan puestos de estacionamiento gratuitos.

Implementar esta alternativa podría descongestionar el tránsito de vehículos, reduciendo las molestias que ocasiona en peatones y conductores que diariamente transitan por estas calles y que las utilizan como ruta para ir hacia el trabajo o para dirigirse hacia el mercado central, que es el área de mayor comercio. (Barone & Giuffré & Siniscalchi, 2012).

Convertir las calles Alejandro Dávila, Gonzales Suarez, 16 de Abril y Adolfo Corral, así como también la vía a Cuchil o salida hacia el oriente ecuatoriano, en un sistema rotativo de estacionamiento tarifado, que no solo garantizaría el uso de estas áreas a una mayor cantidad de usuarios, sino que mejoraría la circulación vehicular y disminuiría la contaminación que ocasiona el tráfico vehicular, convirtiéndose en una mejora de calidad de vida de quienes transitan por esta calle y de las personas que habitan por el sector.

También permitiría mantener un ordenamiento en esta zona céntrica, de comercio, y con este sistema de tarifas, se convertiría en una fuente de ingresos para el GAD municipal del cantón Sígsig.

2.2 Métodos de investigación

2.2.1 Método de la medición

Para la medición, se utilizó los datos actualizados que tiene el GAD municipal de las dimensiones de las calles que rodean la zona de estudio del mercado central y un conteo vehicular mediante la toma de datos por observación para así analizar e investigar las causas y las consecuencias de la congestión vehicular.

2.2.2 Población y muestra

Debido a la falta de una vía alterna para vehículos pesados en dirección al oriente ecuatoriano, ha significado un problema de tráfico en la zona de estudio. El desarrollo de la investigación se centra en la población que a diario usa las vías que limitan la zona de trabajo.

2.3 Accesibilidad y movilidad

Para el ingreso a esta zona céntrica del cantón, la principal es la Av. María Auxiliadora que es proveniente de los cantones Cuenca, Gualaceo, Chordeleg y la otra entrada que es la vía que conecta al oriente ecuatoriano con la provincia de Morona Santiago, por esta razón existe un gran nivel de comercio.

2.4 Tráfico

La entrada y salida de vehículos tanto privados, comerciales, de transporte público y de carga, ha llevado a tener un crecimiento en el tráfico vehicular y una reducción considerable de espacios de estacionamiento, que hacen que todo los días exista un caos vehicular, que ha llegado incluso a generar doble filas de aparcamientos, siendo en días feriados el mayor problema, donde incluso el turismo no puede llegar ni detenerse a degustar la gastronomía que ofrece el cantón por la falta de espacios para estacionarse, como indica el (Semanario El Sol, 2018) en un artículo referente a esta problemática que se puede ver en la Figura 10.



Figura 10. Tráfico Actual, sector Mercado Municipal

Fuente: Autores.

2.5 Señalización

El objetivo principal de la presencia de una señal tanto en vías urbanas y rurales es para la correcta utilización de los espacios, así como también de la disminución de accidentes de tránsito que lleguen a producir daños materiales o en casos más severos daños físicos o psicológicos al peatón.

Muchas de estas señalizaciones no son respetadas, ya sea por la falta de mantenimiento o de la poca visibilidad de la mala ubicación que impide al conductor o usuario transitar con seguridad estas vías.

Existen dos tipos de señales conocidas como señales horizontales y señales verticales.

Las señales horizontales son marcas efectuadas sobre la superficie de la vía como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones. (RTE004-1, 2010).

Mientras que las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía, que cumplen la función de prevenir a los peatones sobre la existencia de peligros, avisos, prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías (RTE004-1, 2010).

2.6 Condiciones de la calzada

Las calles céntricas del cantón Sígsig, son en su gran mayoría adoquinadas y que presentan un deterioro en su estructura por el abandono del mantenimiento, la presencia de vehículos pesados que circulan por la zona y que de acuerdo con los conductores impiden que los vehículos tengan un buen y rápido desplazamiento, más aún cuando estos están llenos de carga lo que hace más difícil movilizarlos, provocando un alto congestionamiento vehicular, provocando un malestar en los usuarios por la contaminación ambiental que se genera por la aglomeración de los vehículos tanto pesados como livianos, la inseguridad por la falta de control para que los peatones que transitan por la zona puedan desplazarse hacia el mercado central y salir con sus productos. Al igual que ha generado una mala aceptación para los turistas que llegan a degustar de los platos típicos del cantón y que son preparados en el mercado central. La actual condición de la calzada se muestra en Figura 11. (Semanario El Sol, 2018).



Figura 11. Señalización Actual.

Fuente: Autores.

2.7 Estado actual de los estacionamientos

Por la habilitación de la vía que une el cantón Sígsig hacia el oriente ecuatoriano directamente con la provincia de Morona Santiago, las zonas comerciales han ido creciendo rápidamente con restaurantes, supermercados, locales de venta de ropa y de productos para la agricultura y ganadería, que es fundamental en la economía que genera para los habitantes que viven en el cantón, al igual que el crecimiento del parque automotriz, con la presencia de cooperativas de transporte mixto, taxis, vehículos privados y de buses tanto: urbano, interparroquiales e intercantonales, provocando la necesidad de cada día encontrar más espacios para estacionar y que en la zona central del cantón ya se encuentra colapsados. (Semanario El Sol, 2018).

Las calles aledañas a esta zona comercial son de dos carriles de circulación, en las cuales un carril se encuentra utilizado como sitio de parqueo por las cooperativas de transporte mixto, taxis, buses urbanos, transporte pesado, por habitantes que viven en este sector y de los centros comerciales que utilizan para el estacionamiento de sus clientes y de su sistema de transporte para su abastecimiento, quedando el otro carril para la circulación. Provocando por la gran aglomeración de vehículos que transitan por la zona de estudio, momentos de una doble fila de estacionamiento, debido a que se detienen para la carga y descarga de productos de los locales comerciales y del mercado central del cantón. Estos se dan especialmente en los días de feria como son los fines de semana donde los usuarios del mercado salen para abastecerse de los productos para el consumo de su familia. (Semanario El Sol, 2018).

2.8 Distribución de los estacionamientos públicos

La mala planificación urbana, el aumento de vehículos en el cantón y el paso que une las regiones de la sierra con el oriente ecuatoriano, han provocado un alto nivel de congestión vehicular en la zona céntrica y de mayor comercio como en el Mercado Central. (Semanario El Sol, 2018).

Por esta razón las calles, Dávila, Gonzales Suarez, 16 de Abril y Adolfo Corral existe una difícil circulación de tránsito, así como también la vía a Cuchil y las prolongaciones de las calles Adolfo Corral y Gonzales Suarez que se encuentran saturadas por la presencia de comercio, debido a que no tienen zonas de estacionamiento y utilizan las vías públicas como tal, lo que genera que colapsen y produzcan una aglomeración de vehículos, que llegan incluso a estacionarse en zonas prohibidas y en doble fila.

De la información obtenida por el departamento de movilidad del GAD del cantón Sígsg se conoce que las calles 16 de Abril, se encuentra la compañía de taxis Servitaxis Ayllón, el cuerpo de bomberos voluntarios del cantón y locales de abastos. En la calle Adolfo Corral se encuentran ubicada la cooperativa de transporte mixto San Sebastián, el parqueo destinado para los buses urbanos Trans Sigsales, farmacias, restaurantes y la entrada principal del mercado central. En la calle Alejandro Dávila se encuentra la compañía transporte Cuchil, supermercado Megamarket, papelerías, boutiques, veterinarias y la entrada sur del mercado central. En la calle Gonzales Suarez se encuentra la compañía Trans Rosario, la entrada a locales comerciales pertenecientes al mercado central, Registro Civil y Registraduría de la Propiedad y en la calle Vía a Cuchil, se encuentran locales de abastos, panaderías, farmacias, veterinarias, locales de electrodomésticos, de acuerdo a información proporcionada por el GAD cantonal. (Departamento, 2019).

Cabe resaltar que los espacios designados por el GAD municipal son únicamente los que utilizan las cooperativas, compañías de transporte mixto, taxis y de la parada de los buses urbanos.

2.9 Los estacionamientos públicos

La mala planificación urbana, el aumento de vehículos en el cantón y el paso que une las regiones de la sierra hacen que el flujo vehicular sea mayor, además del aumento de locales comerciales que llevan a este sector a aglomerarse de vehículos que transitan diariamente.

Mediante la visualización en las intersecciones, se procedió al conteo de todos los vehículos que circulan por cada una de las calles objeto del estudio, en periodos de una hora, durante el intervalo de tiempo desde las 8h00 hasta las 17h00, considerando la semana conformada desde el lunes 9 de marzo hasta el domingo 15 de marzo del 2020, obteniendo los siguientes resultados.

Intersección: Alejandro Dávila y Gonzáles Suarez, se muestra en la Figura 12.

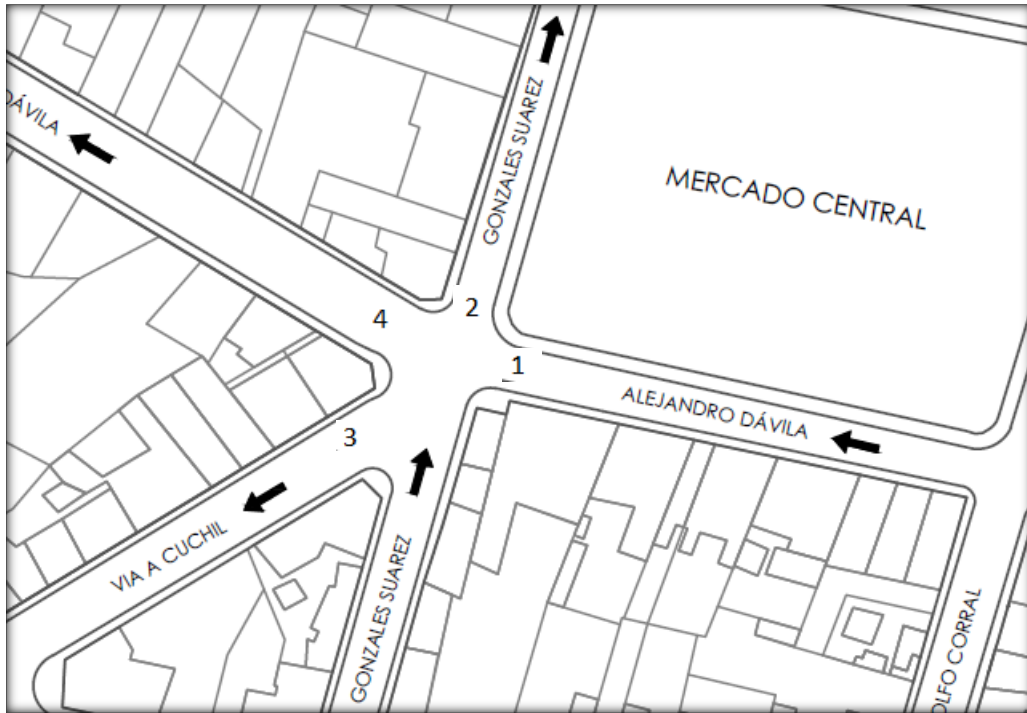


Figura 12. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 12, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Sentidos de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	1-4	Total
Lunes	11h00 a 12h00	78	107	14	199
Martes	12h00 a 13h00	89	120	21	230
Miércoles	11h00 a 12h00	101	181	34	316
Jueves	11h00 a 12h00	114	218	17	349
Viernes	12h00 a 13h00	131	254	27	412
Sábado	10h00 a 11h00	142	255	41	438
Domingo	12h00 a 13h00	168	237	50	455

Fuente: Autores.

Intersección: Gonzáles Suarez y 16 de Abril, se muestra en la Figura 13.



Figura 13. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 13, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-3	1-2	Total
Lunes	11h00 a 12h00	75	145	220
Martes	11h00 a 12h00	110	166	276
Miércoles	12h00 a 13h00	99	133	232
Jueves	11h00 a 12h00	121	180	301
Viernes	12h00 a 13h00	189	216	405
Sábado	11h00 a 12h00	234	177	411
Domingo	11h00 a 12h00	256	201	457

Fuente: Autores.

Intersección: 16 de Abril y Adolfo Corral, se muestra en la Figura 14.

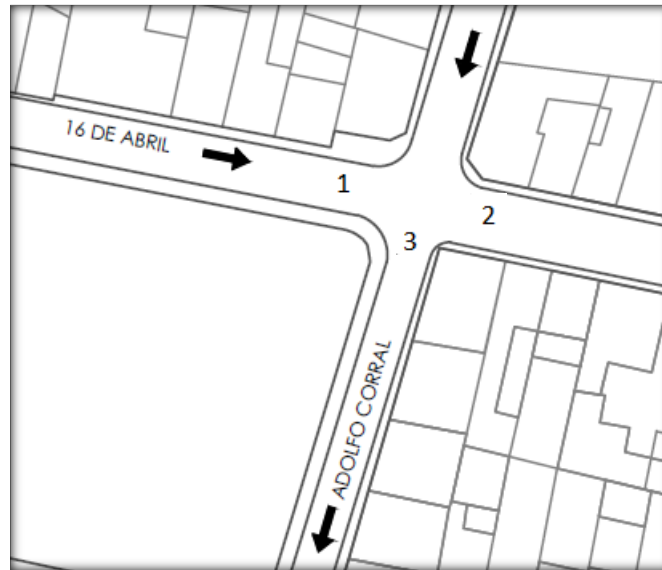


Figura 14. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 14, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	Total
Lunes	11h00 a 12h00	98	136	234
Martes	11h00 a 12h00	112	153	265
Miércoles	12h00 a 13h00	101	182	283
Jueves	11h00 a 12h00	134	178	312
Viernes	11h00 a 12h00	145	256	401
Sábado	11h00 a 12h00	187	236	423
Domingo	11h00 a 12h00	210	231	441

Fuente: Autores.

Intersección: Adolfo Corral y Vega Muñoz. Se muestra en la Figura 15.

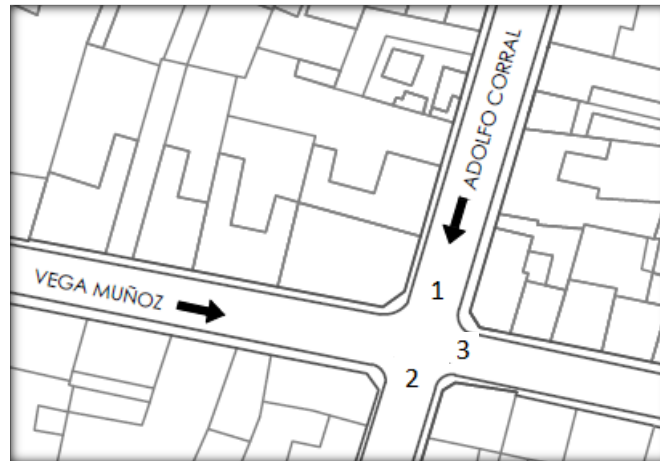


Figura 15. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 15, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	Total
Lunes	10h00 a 11h00	88	113	201
Martes	12h00 a 13h00	102	128	230
Miércoles	11h00 a 12h00	86	129	215
Jueves	12h00 a 13h00	123	152	275
Viernes	11h00 a 12h00	152	271	423
Sábado	11h00 a 12h00	167	264	431
Domingo	12h00 a 13h00	197	261	458

Fuente: Autores.

Intersección: Adolfo Corral y Alejandro Dávila, se muestra en la Figura 16.



Figura 16. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 16, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	Total
Lunes	11h00 a 12h00	101	157	258
Martes	11h00 a 12h00	124	155	279
Miércoles	11h00 a 12h00	99	142	241
Jueves	11h00 a 12h00	117	208	325
Viernes	11h00 a 12h00	175	235	410
Sábado	11h00 a 12h00	217	240	457
Domingo	11h00 a 12h00	228	239	467

Fuente: Autores.

Intersección: Gonzáles Suarez y Alejandro Dávila, se muestra en la Figura 17.

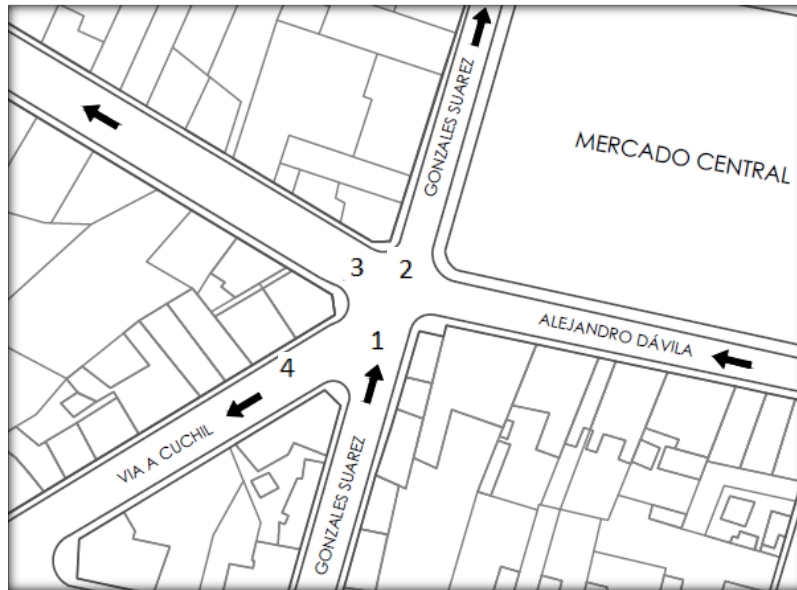


Figura 17. Flujo Vehicular.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 17, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	1-4	Total
Lunes	11h00 a 12h00	78	29	132	239
Martes	11h00 a 12h00	114	47	125	286
Miércoles	11h00 a 12h00	102	33	140	275
Jueves	11h00 a 12h00	124	28	145	297
Viernes	11h00 a 12h00	138	47	220	405
Sábado	11h00 a 12h00	147	41	222	410
Domingo	11h00 a 12h00	168	59	232	459

Fuente: Autores.

Intersección: Vía a Cuchil y Vega Muñoz. Se muestra en la Figura 18.

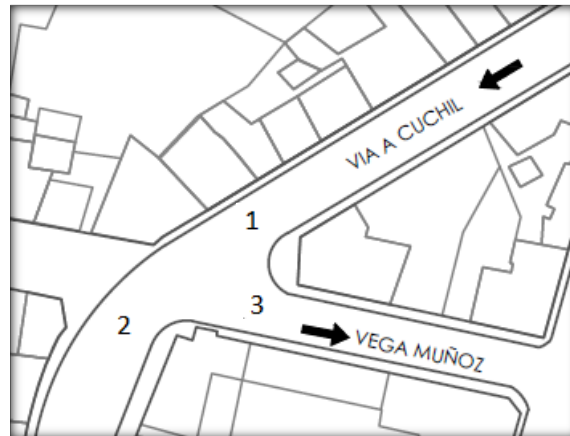


Figura 18. Flujo Vehicular.

Fuente: Autores.

Los sentidos de giro de esta intersección se pueden apreciar en la Figura 18, además de identificar la hora de máxima demanda vehicular como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Sentido de Giro.

Día	Hora Máxima Demanda	1-2	1-3	Total
Lunes	11h00 a 12h00	239	112	351
Martes	11h00 a 12h00	257	121	378
Miércoles	12h00 a 13h00	235	134	369
Jueves	11h00 a 12h00	237	164	401
Viernes	11h00 a 12h00	279	156	435
Sábado	11h00 a 12h00	277	174	451
Domingo	11h00 a 12h00	265	194	459

Fuente: Autores.

RESULTADOS

3.1. Introducción

En este capítulo, se analizará el nivel de aceptación que el proyecto tendrá entre los habitantes y turistas, explicando los beneficios que el mismo traería al cantón, usando como herramienta de medición la encuesta, además de los datos obtenidos mediante el conteo vehicular, se establecerá el nivel de servicio que existe en las intersecciones del Mercado Municipal.

Con la medición de las intersecciones en la que se plantea implementar el proyecto, se realizará un diseño usando un software para así mostrar el área que cubrirá el proyecto. Con el área delimitada y dibujada se procederá a realizar la división de espacios de parqueo tarifado para así saber a ciencia cierta el número de espacios habilitados para el mismo, restando los espacios para uso de bomberos, parada de buses, parada de taxis, parada de transporte mixto y espacios para el estacionamiento de terceras.

Una vez obtenidos los espacios hábiles para el parqueo tarifado mediante una operación matemática, se estimará el número de tarjetas a imprimir. Para así proceder con el análisis económico, tomando en cuenta la inversión inicial incluido el mobiliario, personal administrativo y de campo, que sería el encargado de revisar y hacer cumplir con los reglamentos recomendados en la ordenanza municipal propuesta.

Gracias a un análisis económico se demuestra un ingreso anual y flujos de caja con proyección a cinco años, mediante los cuales se obtendrá el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

3.3 Tamaño de la muestra

Con una población existente en la cabecera cantonal de 4807 habitantes según el censo realizado por el INEC, se procede a identificar cuál será la muestra para realizar el estudio de mercado. Para ello se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Ecuación 7. Tamaño de la muestra.

Dónde:

n = tamaño muestral

N = tamaño de población

σ = Desviación estándar de la población que, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = si su valor es inexistente, se lo toma como constante en relación al 95% de confianza equivalente a 1,96.

he = Límite aceptable de error muestral que, se utiliza un valor que oscilante entre 1% y 9%, siendo este valor criterio del investigador

Aplicando la ecuación 7 obtenemos:

$$n = 356$$

El resultado es un tamaño muestral de 356, siendo este el número de encuestas que servirán para realizar el correspondiente análisis, con un nivel de confianza de noventa y cinco por ciento (95%) y con un margen de error del cinco por ciento (5%).

3.3.1 Nivel de aceptación de usuarios

Para conocer la aprobación que tendría el proyecto en el Cantón, es importante saber el nivel de aceptación en la población, mediante el estudio de la opinión de los usuarios, que están presentes todos los días, por la comercialización de productos, turismo o de degustación de la gastronomía del cantón. Para ello se realizó una investigación de campo mediante 356 encuestas a peatones, comerciantes, residentes y turistas que transitan por la zona céntrica del cantón Sígsig-sector mercado central.

Las encuestas fueron realizadas durante la semana del 02 de marzo del 2020 hasta el 08 de marzo del 2020 obteniendo los siguientes resultados.

En la pregunta 1, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 15.

Tabla 15. Tabulación de encuesta.

1. ¿Según su criterio, el actual congestionamiento en la zona del mercado Municipal del Sígsig, es?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Alto	257	72.19%
Medio	76	21.34%
Bajo	23	6.46%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 1, demuestran que el 72.19% considera que en esta zona existe un alto congestionamiento, el 21.34% que es medio y un 6.46% que es bajo, evidenciando el congestionamiento vehicular producido en este sector. Resultados que también se puede apreciar en la Figura 19.

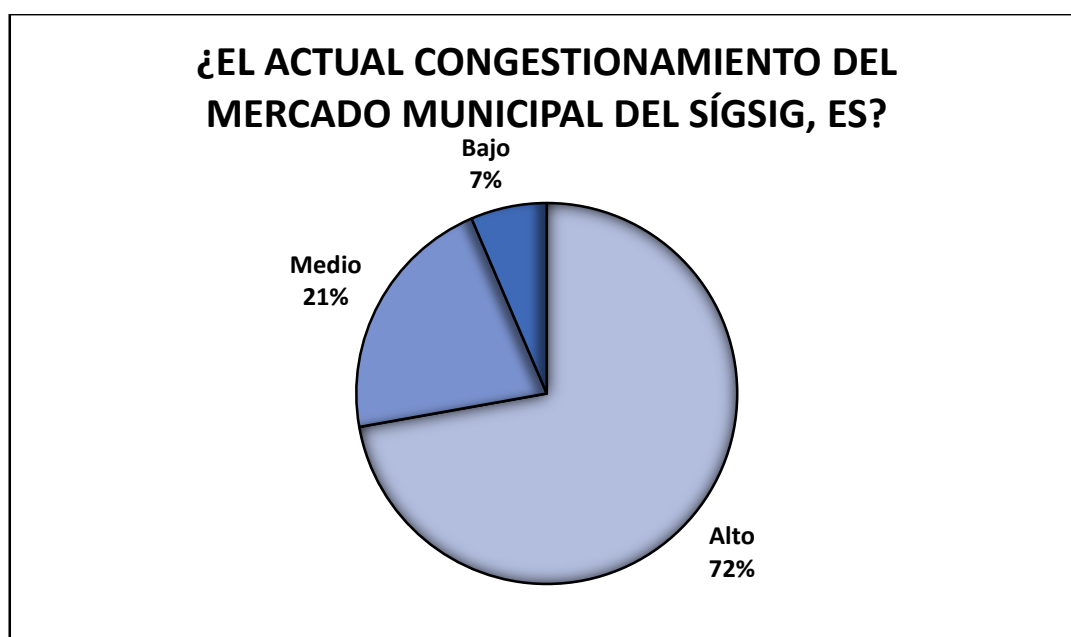


Figura 19. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

En la pregunta 2, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 16.

Tabla 16. Tabulación encuesta.

2. ¿Considera usted que el congestionamiento vehicular impide el desarrollo en las actividades de la población del cantón Síg sig?		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo.	223	62.64%
De acuerdo.	102	28.65%
En desacuerdo.	31	8.70%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 2, demuestran que el 62.64% está totalmente de acuerdo, un 28.65% está de acuerdo y un 8.70 % está en desacuerdo, lo cual evidencia que el congestionamiento vehicular si impide el desarrollo en las actividades de la población. Resultandos que también se pueden apreciar en la Figura 20

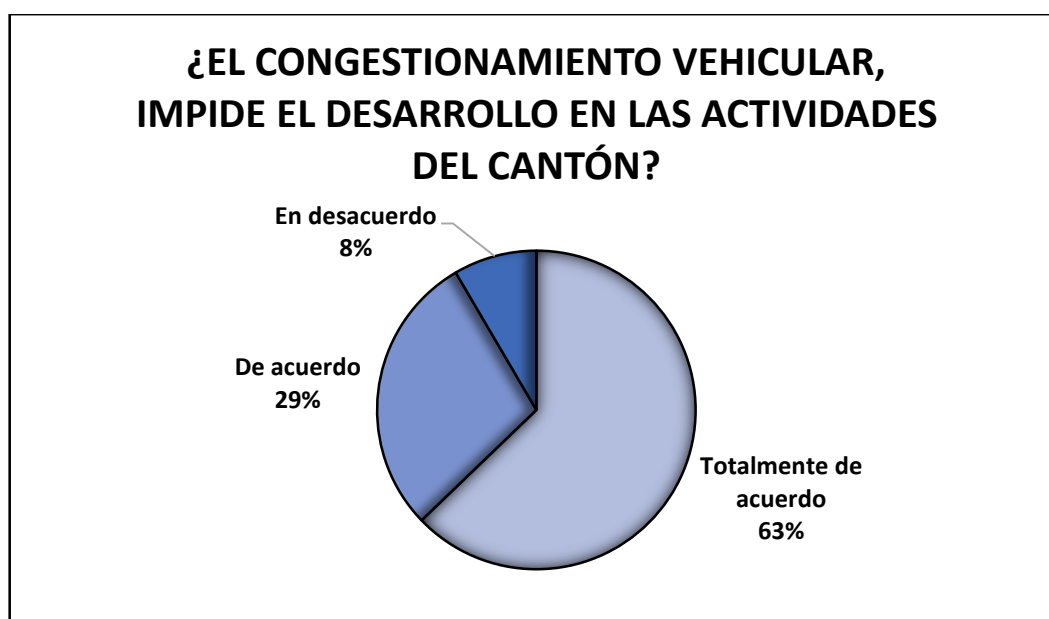


Figura 20. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

En la pregunta 3, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 17

Tabla 17. Tabulación encuesta.

3. ¿Con qué frecuencia transita por la zona céntrica del cantón Sígsig?		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Todos los días.	240	67.41%
Más de dos por semana.	73	20.50%
Un día por semana.	43	12.07%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 3, demuestran que el 67.41% transita por la zona de estudio todos los días, un 20.50% transita por más de dos días a la semana y un 12.07 % transita apenas un día por semana, lo cual evidencia que en la zona de estudio circula una gran cantidad de personas diariamente. Resultados que también se pueden apreciar en la Figura 21

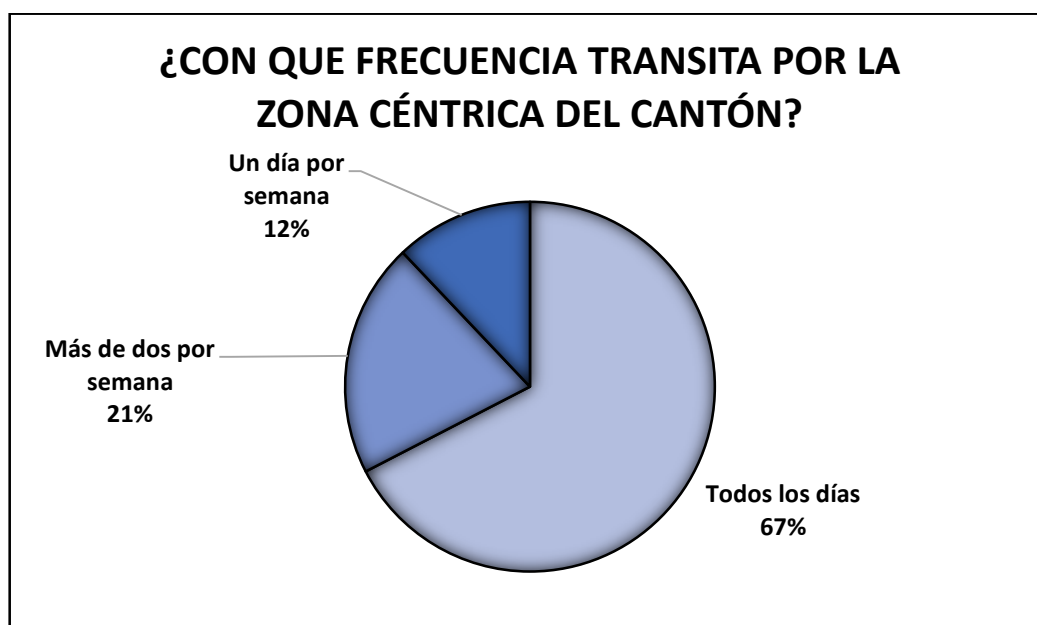


Figura 21. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

En la pregunta 4, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 18.

Tabla 18. Tabulación de encuesta.

4. ¿Ha transitado en horas pico, en la zona céntrica de Sígsig, sea como peatón o en vehículo?		
Respuesta.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si	325	91.29%
No	31	8.70%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 4, demuestran que el 91.29% a transitado por esta zona en horas pico, el 8.70% no lo ha hecho, lo que demuestra un alto porcentaje de tránsito peatonal durante el horario de alto congestionamiento vehicular. Resultados que también se muestran en la Figura 22,

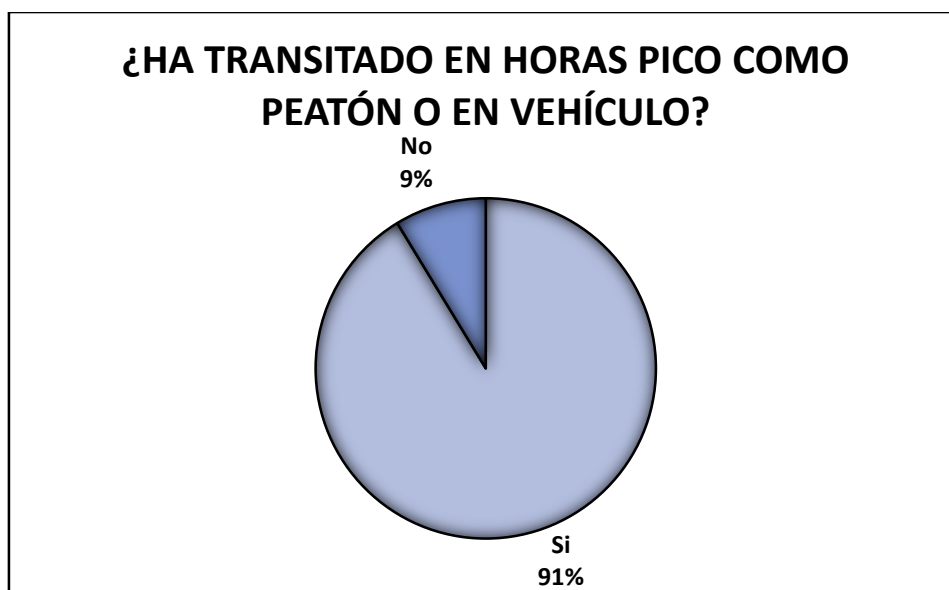


Figura 22. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

En la pregunta 5, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 19.

Tabla 19. Tabulación de encuesta

5. ¿Considera usted que el transitar en la zona del mercado Municipal del Sígsig, en las horas picos, impide o retrasa cumplir con lo programado?		
Respuesta.	Frecuencia.	Porcentaje.
Totalmente de acuerdo.	314	88.20%
En desacuerdo.	42	11.79%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 5, demuestran que el 88.20% a transitado por esta zona en horas pico y le ha afectado el cumplir con lo programado, por la demora que se produce por el alto congestionamiento y el 11.79% no le ha afectado y ha podido cumplir con su programa del día tranquilamente, porcentajes que también se muestran en la Figura 23.

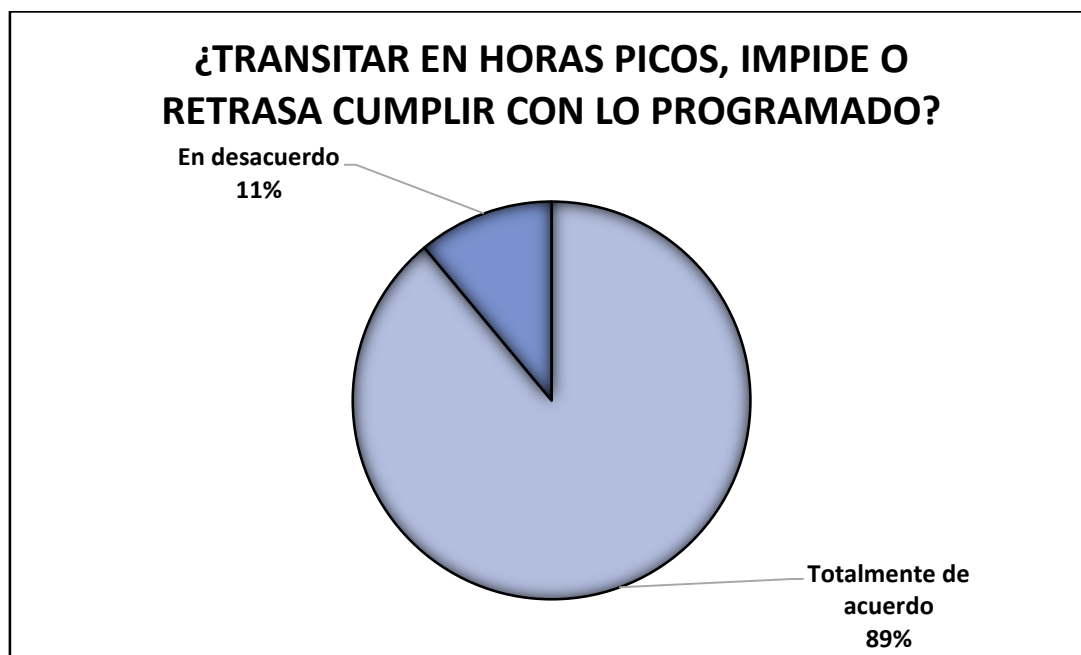


Figura 23. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

En la pregunta 6, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 20.

Tabla 20. Tabulación de encuesta.

6. Para darle una solución a la congestión vehicular en la zona del mercado Municipal del Sísig considera usted que se debe:		
Respuesta.	Frecuencia.	Porcentaje
Redireccionar camiones de carga.	83	19.66%
Implementar un parqueo tarifado.	254	60.18%
Contar con agentes de tránsito permanentemente.	85	20.14%

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 6, demuestran que el 19.66%, considera que, para reducir el congestionamiento vehicular, se debería redireccionar los camiones de carga, el 60.18% manifiesta que, la implementación de un estacionamiento tarifado ayudara a la fluidez vehicular y un 20.14%, menciona que el contar con agentes de tránsito permanentes permitirá disminuir el problema del congestionamiento vehicular, demostrando que la implementación de estacionamiento tarifado, siendo esta la opción con mayor apoyo entre los encuestados y que permitiría mejorar la fluidez vehicular. Resultados que se pueden apreciar también en la Figura 24

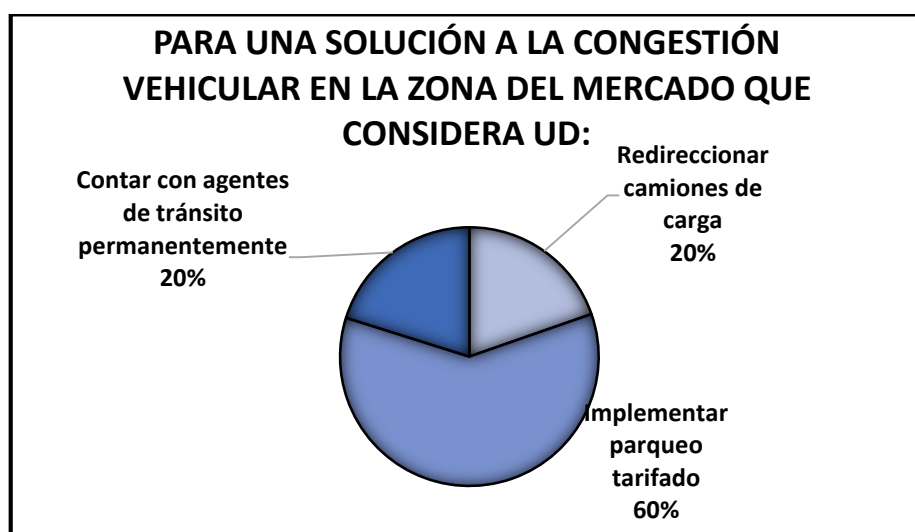


Figura 24. Tabulación de pregunta.

Fuente: Autores.

Esta encuesta fue realizada a hombres y mujeres mayores de 18 años.

3.4 Conteo Vehicular

Para la obtención de estos datos se realizó mediante el conteo de vehículos, que se parqueaban en la zona de estudio, mediante el método de la observación, en donde se procedió a registrar las especificaciones del vehículo, la hora en la que se estacionaba y la hora en la que se retiraba, para esto se ubicó a un observador en cada intersección del sitio de estudio, mayor de 18 años, que se encargaba de registrar cada situación que se generaba en los sitios de estacionamiento y mediante la observación para llenar la tabla 2 del capítulo 1.

Estos datos fueron tomados entre las horas de las 8h00 hasta las 17h00, durante la semana del lunes 02 de marzo del 2020 hasta el domingo 8 de marzo del 2020.

Resultados del conteo vehicular, son mostrados en la Tabla 21.

Tabla 21. Promedio de demanda vehicular.

Promedio Demanda Vehicular.			
Día.	Hora Sumada	Promedio	Número de vehículos
Lunes	64:18:00	0:36	105
Martes	65:54:00	0:40	98
Miércoles	60:25:00	0:42	87
Jueves	74:04:00	1:00	74
Viernes	77:25:00	1:08	68
Sábado	104:14:00	1:28	71
Domingo	188:08:00	3:14	58
Suma	634.28	8:48	561
Promedio	90:38:00	1:15	80,14

Fuente: Autores.

Los datos evidencian que por ser esta una zona que se dedica al comercio, la demanda de estacionamientos es alta, con una alta concurrencia de vehículos y peatones, por lo tanto, tenemos que el promedio de duración que permanece estacionado un vehículo es de 1h15minutos.

3.5 Flujo vehicular

Este conteo determinará las horas en las que hay más flujo de vehículos en el día, en periodos de tiempo de una hora desde las 8h00 hasta las 17h00, durante todos los días de la semana. Para la realización de esto, se procedió a anotar la cantidad de vehículos que circulan por la zona de estudio y que permitirá ver el nivel de servicio vehicular.

Estos datos fueron tomados desde el lunes 9 de marzo del 2020, hasta el domingo 15 de marzo del 2020. La Tabla 22 permite conocer la frecuencia de carga de las vías.

Tabla 22. Frecuencia de carga de vías.

Frecuencia de Carga de Vías				
Día	Liviano	Pesado	Transporte Mixto	Motos
Lunes	34%	4%	61%	0
Martes	34.6%	3.5%	60.9%	1%
Miércoles	39.1%	2.2%	58.2%	0.5%
Jueves	37.8%	3.4%	58.5%	0.3%
Viernes	32.7%	2.7%	63%	1.6%
Sábado	35.53%	2.82%	61.23%	0.43%
Domingo	33.31%	1.8%	69.4%	1.2%

Fuente: Autores.

3.6 Nivel de servicio

En base a los datos obtenidos gracias al conteo vehicular, se realizó los cálculos anteriormente mostrados en el punto 3.4 y a continuación se muestra en las tablas los resultados obtenidos.

El nivel de servicio en la intersección Alejandro Dávila entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral, se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23. Nivel de servicio.

Calle	Alejandro Dávila entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11,5	B	199
Martes	11,7	B	230
Miércoles	12,7	B	316
Jueves	13,3	B	349
Viernes	15.9	C	412
Sábado	19.3	C	438
Domingo	26.9	D	455

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección Gonzales Suarez entre 16 de abril y Alejandro Dávila, se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24. Nivel de servicio.

Calle	Gonzales Suarez entre 16 de abril y Alejandro Dávila		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11,6	B	220
Martes	12,1	B	276
Miércoles	11,7	B	232
Jueves	12,4	B	301
Viernes	15.1	C	405
Sábado	15.5	C	411
Domingo	25.3	D	457

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección Gonzales Suarez entre Alejandro Dávila y Vega Muñoz, se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Nivel de servicio.

Calle	Gonzales Suarez entre Alejandro Dávila y Vega Muñoz		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11,7	B	239
Martes	12,2	B	286
Miércoles	12,1	B	275
Jueves	12,3	B	297
Viernes	15.1	C	405
Sábado	15.4	C	410
Domingo	26.8	D	459

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección 16 de Abril entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral, se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26. Nivel de servicio.

Calle	16 de Abril entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11,8	B	234
Martes	12,1	B	265
Miércoles	12,3	B	283
Jueves	12,6	B	312
Viernes	15,2	C	401
Sábado	16.9	C	423
Domingo	20,1	C	441

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección Adolfo Corral entre 16 de abril y Alejandro Dávila, se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27. Nivel de servicio.

Calle	Adolfo Corral entre 16 de abril y Alejandro Dávila		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11.9	B	258
Martes	12,1	B	279
Miércoles	11,7	B	241
Jueves	12.7	B	325
Viernes	15,4	C	410
Sábado	25,3	D	457
Domingo	39.1	E	467

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección Adolfo Corral entre Alejandro Dávila y Vega Muñoz, se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28. Nivel de servicio.

Calle	Adolfo Corral entre Alejandro Dávila y Vega Muñoz		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	11,4	B	201
Martes	11,6	B	230
Miércoles	11,5	B	215
Jueves	12,1	B	275
Viernes	16.5	C	423
Sábado	17.4	C	431
Domingo	26	D	458

Fuente: Autores.

El nivel de servicio en la intersección Vía a Cuchil entre Gonzales Suarez y Vega Muñoz, se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29: Nivel de servicio.

Calle	Vía a Cuchil entre Gonzales Suarez y Vega Muñoz		
Día	Demora (Seg/Veh)	Nivel de Servicio	Cantidad (Máxima/Hora)
Lunes	13,5	B	351
Martes	14,3	B	378
Miércoles	14	B	369
Jueves	15,4	C	401
Viernes	19.3	C	435
Sábado	25.9	D	451
Domingo	36.1	E	459

Fuente: Autores.

3.7 Características de Zona de Estudio

La zona de estudio comprende toda el área del Mercado Municipal del Cantón Sígsig, tal como lo demuestra la Figura 25.

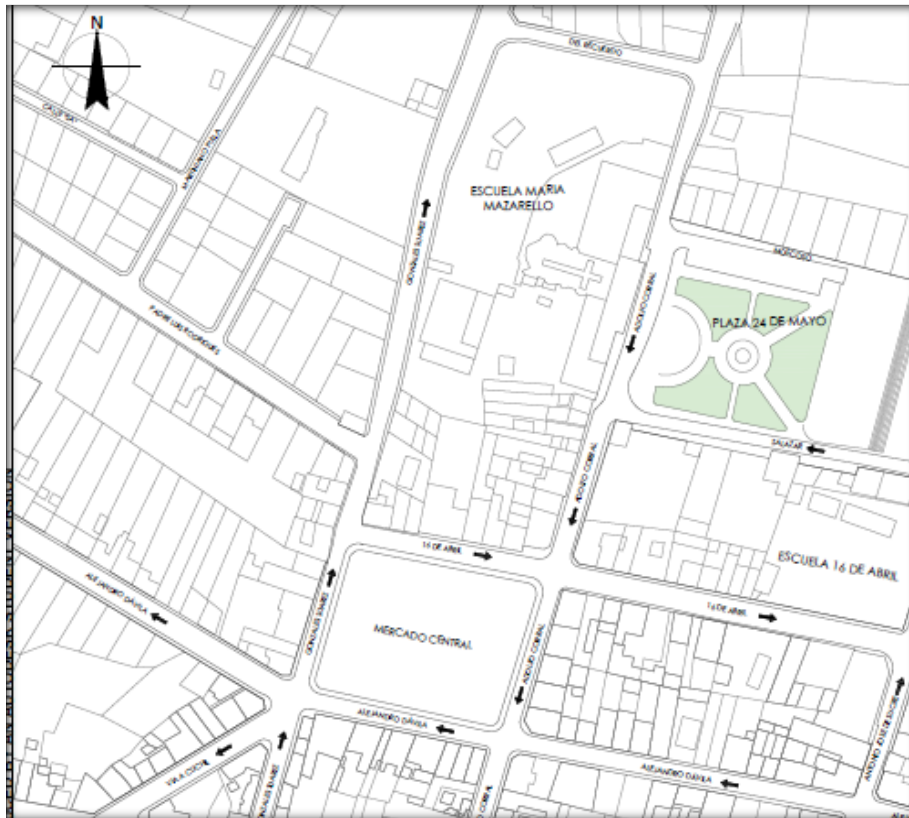


Figura 25. Zona de estudio.

Fuente: Autores.

3.7.1 Calle 16 de abril

Ubicada al Norte del mercado y unidireccional al Este para el tránsito, en esta calle se encuentra la cooperativa de taxis Servitaxis Ayllón, el destacamento del cuerpo de Bomberos Voluntarios del Sígsig, como también abacerías y panaderías.

3.7.2 Calle Gonzales Suarez

Ubicada en la zona Oeste del mercado y unidireccional en sentido Norte para el tránsito, esta zona es utilizada para estacionar vehículos de personas que viven por el sector, empleados municipales y personas que van a ingresar al mercado. También es una zona de alto comercio pues está conformada por restaurantes, panaderías, boutiques y del ingreso al centro comercial que se encuentra al interior del mercado central.

3.7.3 Calle Adolfo Corral

Ubicada en la zona Este del mercado central y unidireccional con sentido Sur para el tránsito, en esta zona se encuentra la cooperativa de transporte mixto San Sebastián y de la

parada de los buses urbanos. También en la sección de estudio de esta calle se encuentra la terrena municipal que sirve de abastecimiento de cárnicos para el cantón, como también se encuentran restaurantes, locales de comidas rápidas, boutiques y de la farmacia Santa Martha.

3.7.4 Calle Alejandro Dávila

Ubicada en la zona Sur del mercado central y unidireccional en sentido Oeste para el tránsito, en esta zona se encuentra la cooperativa de transporte mixto Trans Cuchil. Está compuesta por varios locales de abastos y de un supermercado Maximarket. Esta calle presenta un alto nivel de flujo vehicular debido a que se conecta con la vía de salida del cantón y que se dirige a la provincia de Morona Santiago.

3.7.5 Vía a Cuchil

Está ubicado en dirección Suroeste del mercado y unidireccional con sentido Suroeste para el tránsito, es la que sirve de salida hacia la provincia de Morona Santiago, está lleno de abacerías, farmacias, de locales de artefactos eléctricos y de repuestos automotrices. En esta zona también es de alto flujo vehicular porque también es la salida hacia cuatro parroquias del cantón como Cuchil, Ludo, San José de Raranga y de Jima.

3.8 Zona de estudio

El área de estudio está comprendida por siete calles periféricas al mercado municipal del Sígsig, como lo muestra la Figura 26.



Figura 26: Zona de estudio.

Fuente: Autores.

3.9 Dimensiones de Intersecciones y Espacios de Parqueo

La zona en la que se implementaría el sistema de parqueo rotativo tarifado, se muestra en la Figura 27.



Figura 27. Zona de estudio.

Fuente: Autores.

Con un total de 175 espacios disponibles para espacios de parqueaderos tarifados ubicados en 17 intersecciones en las calles del sector Mercado Municipal del Sígsig y vías aledañas al sector.

3.9.1 Distribución de espacios y dimensiones de intersecciones

1. Calle 16 de abril, con una longitud de 69.62 metros de largo, 6.40 y 6.75 metros de ancho, contaría con 11 espacios de parqueo, los cuales cinco espacios serían destinados para parqueo tarifado, tres espacios serían destinados para Benemérito Cuerpo de Bomberos del Cantón Sígsig y tres espacios serán ocupados por una cooperativa de taxis. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 28.

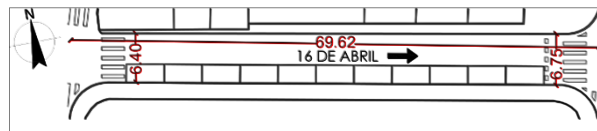


Figura 28. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

2. Calle Gonzales Suarez, con una longitud de 53.33 metros de largo, 4.90 y 5.20 metros de ancho, ubicada en el lateral del mercado municipal contaría con ocho espacios destinados para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 29.

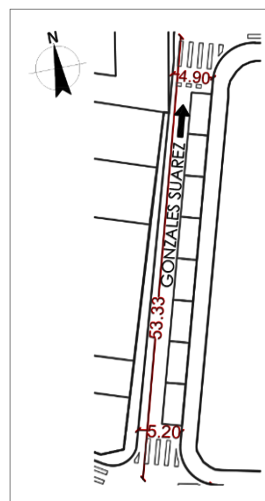


Figura 29. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

3. Calle Adolfo Corral, con una longitud de 55.10 metros de largo y 5.20 metros de ancho, contaría con ocho espacios los cuales, cuatro espacios estarían destinados para parada de buses, tres espacios para cooperativa de taxis y un espacio libre para estacionamiento no tarifado de motos. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 30.

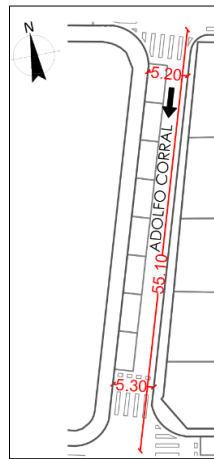


Figura 30. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

4. Calle Alejandro Dávila, con 68.57 metros de longitud, 5.05 y 5.75 metros de ancho, contaría con 11 espacios para parqueo tarifado, tres espacios ocupados por cooperativa de transporte mixto y ocho espacios destinados para estacionamiento tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 31.

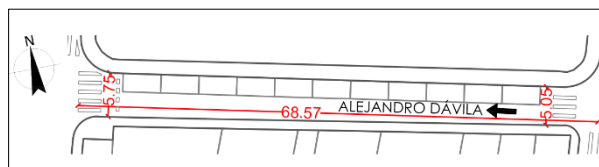


Figura 31. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

5. Vía a Cuchil, con 70.58 metros de longitud, 7.25 y 6.90 metros de ancho, contaría con 7 espacios destinados para estacionamiento tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 32.

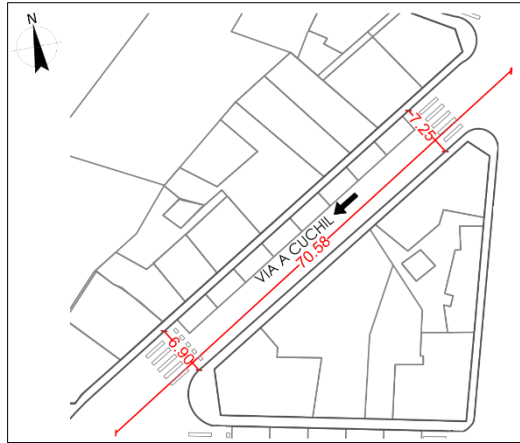


Figura 32. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

6. Calle Gonzales Suarez e intersección con vía a Cuchil, con 53.38 metros de longitud, 6.10 y 6.17 metros de ancho, contaría con nueve espacios, tres de los cuales serán ocupados por una cooperativa de transporte mixto y seis espacios destinados para estacionamiento tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 33.

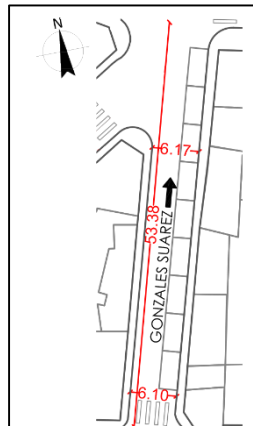


Figura 33. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

7. Calle Adolfo Corral e intersección con calle Vega Muñoz y Alejandro Dávila, con 52.19 metros de largo, 6.63 metros de ancho, contaría con ocho espacios para parqueo, dos para parqueo destinado para la tercera municipal y seis espacios destinados para estacionamiento tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 34.

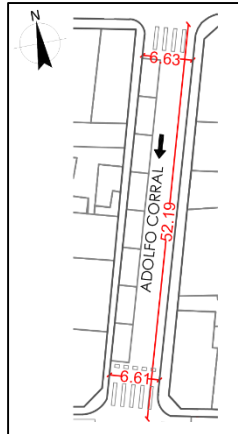


Figura 34. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

8. Gonzales Suarez entre 16 de Abril y El Recuerdo, tiene 176.02 metros de largo, con anchos de vía de 7.41, 8.84 y 5.29 metros, al ser el tramo de mayor longitud contaría con 32 espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 35.

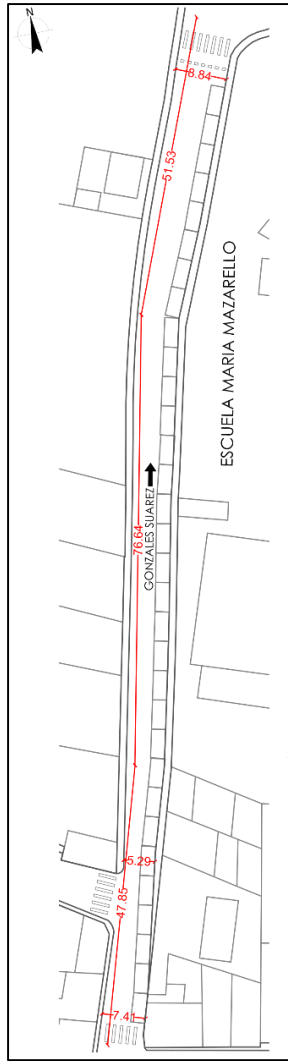


Figura 35. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

9. Adolfo Corral entre 16 de Abril y Salazar, con 52.93 metros de largo y 6.66 metros de ancho, contaría con ocho espacios para parqueo, tres de los cuales serían ocupados por cooperativas de transporte mixto y cinco son los destinados para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 36.

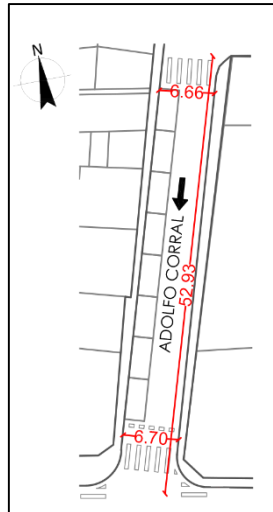


Figura 36. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

10. Vía Cuchil entre Vega Muñoz y Tomas Rodil, con 55.80 metros largo, 10.85 y 9.31 metros de ancho, contaría con siete espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 37.

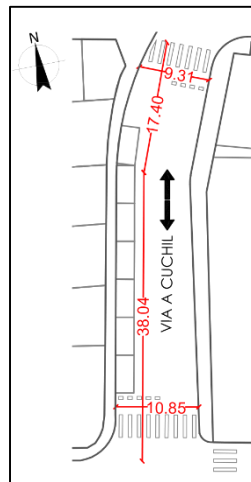


Figura 37. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

11. Vega Muñoz entre Vía Cuchil y Gonzales Suarez, con 38.27 metros de longitud y 5.74 metros de ancho, contaría con cinco espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 38.

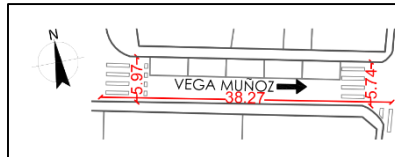


Figura 38. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

12. Gonzales Suarez entre Vega Muñoz y Tomas Rodil, con 55.10 metros de longitud y 6.61 metros de ancho, contaría con ocho espacios para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 39.

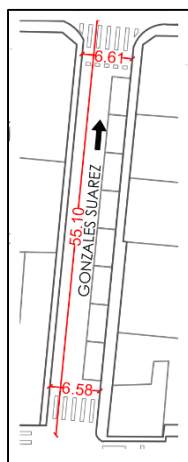


Figura 39. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

13. Vega Muñoz entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral, con 66.16 metros de longitud, 6.57 y 5.97 metros de ancho, contaría con 11 espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 40.

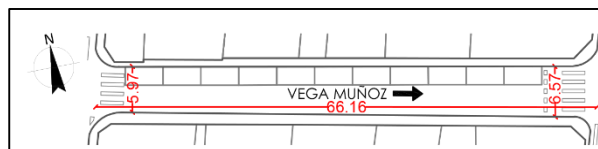


Figura 40. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

14. Adolfo Corral entre Vega Muñoz y Tomas Rodil, con 54.32 metros de longitud y 6.66 metros de ancho, contaría con ocho espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 41.

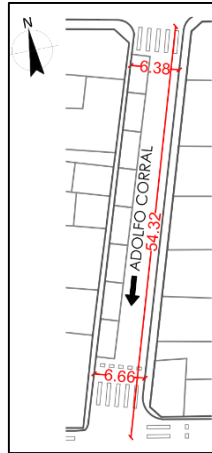


Figura 41. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

15. 16 de abril entre Adolfo Corral y Antonio José de Sucre, con 117.45 metros de longitud, 7.37 y 7.72 metros de ancho, contaría con 21 espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 42.

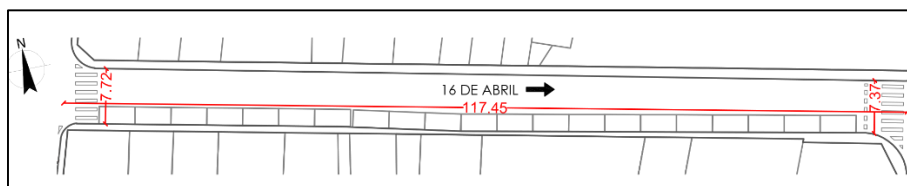


Figura 42. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

16. Alejandro Dávila entre Adolfo Corral y Antonio José de Sucre, con 118.34 metros de longitud y 5.70 metros de ancho, contaría con 21 espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 43.

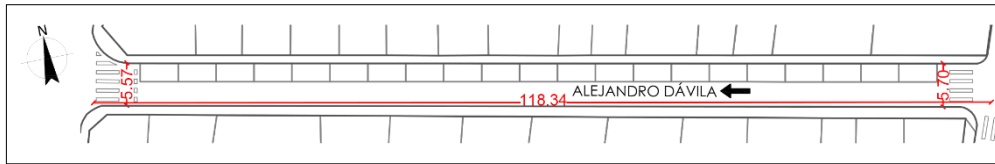


Figura 43. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

17. Vega Muñoz entre Antonio José de Sucre y Adolfo Corral, con 114.86 metros de longitud y 5.35 metros de ancho, contaría con 20 espacios disponibles para parqueo tarifado. La distribución de los espacios se muestra en la Figura 44.

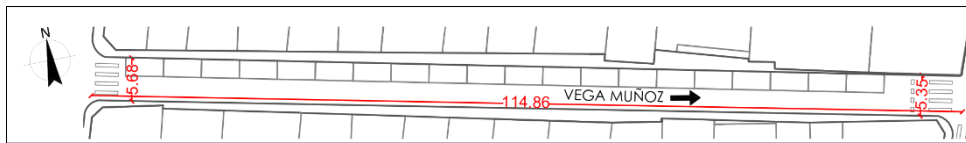


Figura 44. Zonas de parqueo.

Fuente: Autores.

3.10 Tarjeta Prepago para Parqueo Tarifado

Una propuesta de diseño de tarjeta prepago de parqueo tarifado se muestra en la Figura 45.



VALOR: \$1

N. 0001234

TARJETA PREPAGO DE PARQUEO PÚBLICO		
HORA	FECHA (DÍA-MES-AÑO)	TIEMPO
		30 MINUTOS
		30 MINUTOS
		30 MINUTOS
		30 MINUTOS
		30 MINUTOS

SANCIONES Y MULTAS	
INFRACCIÓN	MULTA
Ausencia de la tarjeta	\$10
Alteración de la tarjeta	\$15
Retraso de 5 minutos a 29 minutos del tiempo señalado	\$10
Retraso de 30 minutos a 59 minutos del tiempo señalado	\$15
Retraso de más de 60 minutos del tiempo señalado	\$25 por multa y \$30 por servicio de remolque

Figura 45. Tarjeta prepago de parqueo público.

Fuente: Autores.

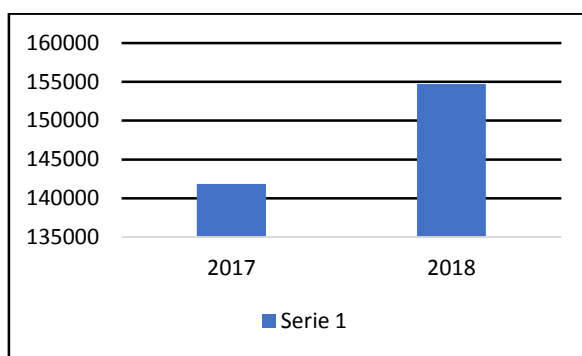
3.11 Demanda

La demanda de estacionamiento está siendo reflejada en la necesidad de estacionamiento de los usuarios definidas en tiempo y espacio, la que va a estar dependiente de la extensión del área urbana de estudio, de la intensidad del uso de suelo, etc.

Para la determinación de la demanda actual del uso del espacio público destinado a zona de estacionamiento vehicular, se procedió al conteo vehicular en las calles que conforman la zona de estudio mediante la rotación de vehículos que se genera en el lugar, además se utilizó la encuesta como método de conteo de la opinión ciudadana acerca de la demanda que se genera en esta zona céntrica del cantón Sígsig.

Además, mediante información estadística, se manifiesta que el crecimiento vehicular en la provincia del Azuay es de un 9.1%, entre los años 2017 y 2018 (El Comercio, 2019). Como se muestra en la Figura 46

Figura 46. Vehículos matriculados en la provincia del Azuay.



Fuente: (INEC, 2018).

Con la información que se ha obtenido, se pudo determinar el horario recomendado para la aplicación del sistema, este será aplicado desde las 08h00 hasta las 18h00 de lunes a sábado y el domingo se propone desde 08h00 hasta las 15h00.

3.12 Oferta

Siendo este sistema público únicamente ofrecido por el GADS de Sígsig, se considera que no existe otra oferta que pueda generar competencia para el servicio, en los que se plantea un total de 175 espacios disponibles para estacionamiento tarifado rotativo en la zona del mercado municipal del cantón Sígsig

3.13 Precio

Para designar el precio que se va a dar al tiempo de parqueo, se procedió a la comparación de valores existentes en ciudades que cuentan con el sistema rotativo de parqueo tarifado como son Cuenca, Machala, Loja, Quito, Latacunga, Puyo, entre otras, que se muestran en la Tabla 30.

En donde encontramos que:

Tabla 30. Tarifas de parqueo tarifado en Ecuador.

Parqueo Tarifado Media Nacional (Valor/Hora)	
Quito	0.40 ctvs.
Cuenca	0.50 ctvs.
Loja	0.25 ctvs.
Machala	0.50 ctvs.

Ibarra	0.40 ctvs.
Ambato	0.40 ctvs.
Latacunga	0.25 ctvs.
Promedio	0.40 ctvs.

Fuente: (Diario El Tiempo, 2019)

Con estos datos permitirá sacar una media con la que se pretenderá dar un valor como propuesta para el costo de estacionamiento por hora con un resultado de 0.40 ctvs.

Cabe recalcar que el municipio mediante su organismo es el encargado directo de designar el valor monetario en las tarjetas de parqueo, mediante una ordenanza para la creación del sistema municipal de estacionamiento rotativo tarifado para la ciudad de Sígsig.

3.14 Comercialización

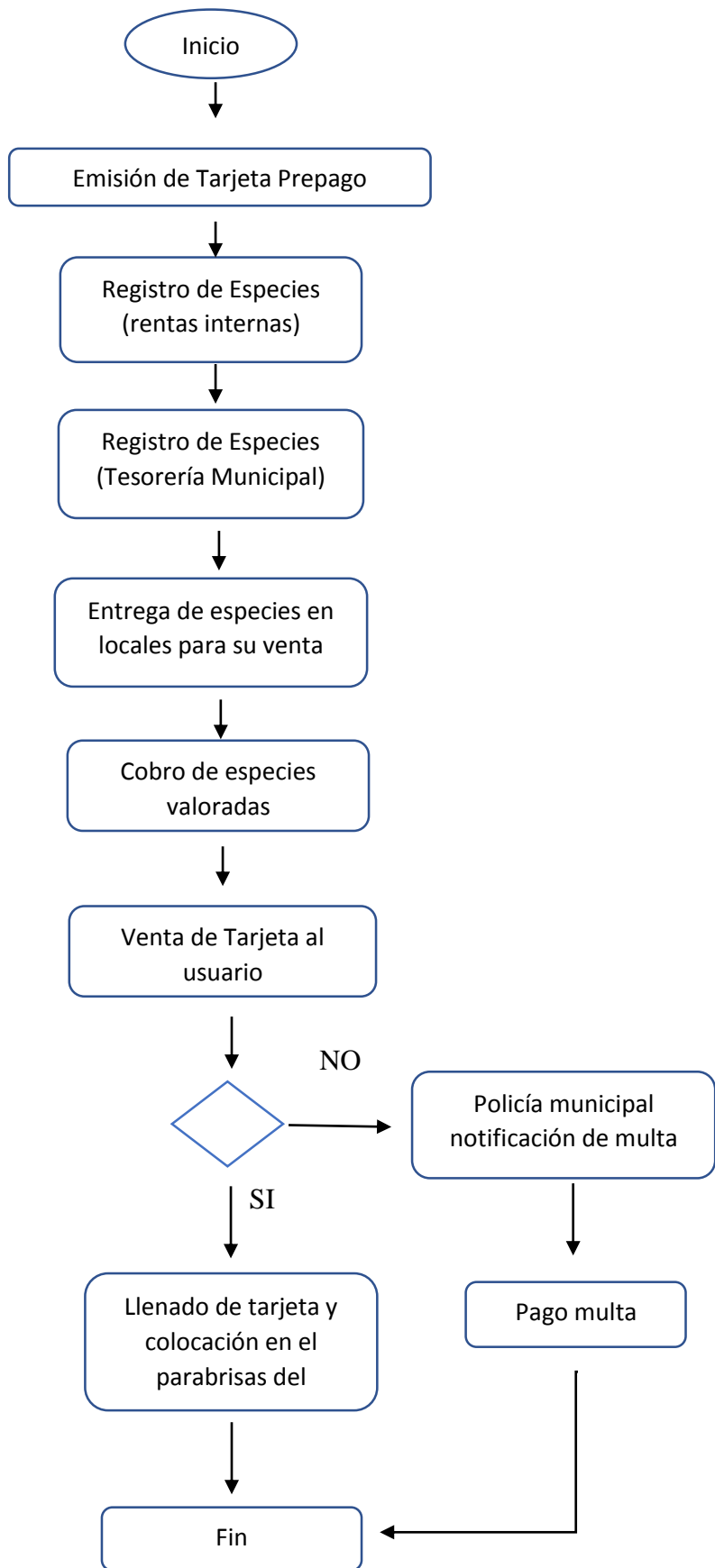
La comercialización se realizaría a través de la venta de tarjetas de parqueo, para lo cual, se hará un convenio con diferentes comerciantes que tienen sus locales por la zona de estudio, los mismos que serán los encargados de la venta a los ciudadanos que deseen estacionar sus vehículos en la zona ya destinada para el parqueo tarifado.

Al realizar esta acción permitiría que se genere una fuente de ingreso para personas que habiten en el cantón, sin relación de dependencia con el GADS Municipal del Sígsig, puesto que por cada tarjeta expendida se pagara una comisión de 0.10 ctvs. Este valor es puesto como una propuesta, ya que el GADS Municipal es el ente encargado de la regulación y control de los valores que pretendan dar a sus comercializadores.

3.14.1 Proceso de venta de tarjetas prepago

Para la venta de tarjetas se aplicaría el siguiente proceso, mostrado en la Figura 47.

Figura 47 Proceso de Ventas de Tarjetas Prepago



Fuente: Autores.

3.15 Costos

Para el inicio del desarrollo del proyecto se tiene que ver los activos fijos y el capital de trabajo que se necesitarían para la inversión.

3.15.1 Activos fijos

Los activos fijos son todos los bienes tangibles o intangibles, empleados en una empresa para su buen funcionamiento y que duran periodos largos de tiempo. Como podemos apreciar en la Tabla 31.

Tabla 31. Muebles y enseres.

Muebles y Enseres			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
2	Escritorios	350	700
4	Sillas de oficina	40	160
2	Archivadores	100	200
TOTAL			1060

Fuente: Autores.

Los valores de equipos de oficina, se muestran en la Tabla 32.

Tabla 32. Equipos de oficina.

Equipos de Oficina			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
2	Computadoras	520	1040
1	Impresora	200	200
2	Cámara Digital	250	500
TOTAL			1740

Fuente: Autores.

Los valores de equipos de señalización, se muestran en la Tabla 33.

Tabla 33. Equipos de señalización.

Equipos para señalización			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
20	Tubos galvanizados	15	300
14	Placa de aluminio anodizado	92.80	1299.20
8	Conos	14.50	116
TOTAL			1715.20

Fuente: Autores.

3.15.2 Gastos operativos

Los valores de materiales e insumos se muestran en la Tabla 34.

Tabla 34. Materiales e insumos.

Materiales e Insumos			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
6	Pintura de tráfico acrílica base solvente, Wesco (canecas)	120	720
30	Diluyente Acrílico, Thinner (Gl)	15	450
30	Brocha Roja Mango de Madera 6'', Wilson	22.64	679.20
50	Pliego de Cartón Gris 75x100	2.40	120
TOTAL			1969.20

Fuente: Autores.

Los valores para la impresión de las tarjetas prepago, se muestran en la Tabla 35.

Tabla 35. Tarjetas prepago.

Tarjetas Prepago			
Concepto	Cantidad/Anual	Precio	Valor Unitario
Tarjetas Prepago PROFORMA 1	100000	1800	0.018 ctvs.
Tarjetas Prepago PROFORMA 2	200000	3200	0.016 ctvs.

Fuente: Autores.

3.15.3 Gastos administrativos

Los gastos administrativos se muestran en la Tabla 36.

Tabla 36. Gastos administrativos.

Gastos Administrativos							
Cantidad	Descripción	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13®	14®	Aporte Patronal 12.15%	Total
1	Controladores	800	9600	800	400	1166.4	11966.4
1	Supervisor	800	9600	800	400	1166.4	11966.4
1	Secretaria	600	7200	600	400	874.8	9074.8
TOTAL							32338.40

Fuente: Autores.

Suministros de oficina necesarios, se muestran en la Tabla 37.

Tabla 37. Suministros de oficina.

Suministros de Oficina			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Total
10	Papel Bond, Xerox, 500 hojas	24.20	242
2	Perforadora Eagle 80 mm	1.96	3.92
2	Grapadora de papel semiindustrial, Kwtri	26	52
3	Caja de esferos, Bic	6.50	19.50
2	Cajas de lápices HB, Staedtler	7.56	15.12
1	Caja de borradores de goma bicolor 864 unidades, Pelikan	43.20	43.20
TOTAL			375.74

Fuente: Autores.

3.15.4 Gastos de ventas

Egresos por la obtención de las tarjetas prepago se muestran en la Tabla 38.

Tabla 38: Egresos por tarjetas prepago.

Egresos por Tarjetas Prepago		
Detalle	Valor Mensual	Valor Anual
Publicidad	200	2400

Comisión	1333.3	40000
TOTAL		42400

Fuente: Autores.

3.16 Estructura Organizacional

Este sistema a implementar va a estar bajo la dependencia del departamento de movilidad del GADS, y que también será requerido la colaboración de la policía municipal en conjunto con los encargados del control de la tarjeta de parqueo, con lo que el organigrama estructural del sistema será como se muestra en la Figura 48.

Figura 48: Estructura organizacional.



Fuente: Autores.

Las funciones que realizarían cada unidad del organigrama serían:

3.16.1 Departamento de Movilidad

- Revisar trimestralmente el desempeño que realiza Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado Sígsig - SERTSIG, con información clara, actual sobre la situación interna y externa de la misma.
- Colaborar en la toma de decisiones en nuevas estrategias que permitan mejorar el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado Sígsig - SERTSIG y adecuarlo en zonas que sean necesarias.

- Realizar los indicadores adecuados que permitan la evaluación, el control y la facilidad para la toma de decisiones del SERTSIG.
- Controlar el cumplimiento de los objetivos, metas y acciones que se presenten en los planes del Sistema de estacionamiento rotativo tarifado Sígsig - SERTSIG.

3.16.2 Policía municipal

- Colaborar en la colocación de las señaléticas que permitirán lograr un adecuado funcionamiento del SERTSIG.
- Brindarán el respaldo necesario para hacer cumplir los objetivos planteados por el Sistema de estacionamiento rotativo tarifado del cantón Sígsig – SERTSIG.
- Dar seguridad y confianza a los conductores de los automotores que utilizarán este sistema, al momento que sus vehículos permanezcan estacionados en las zonas destinadas al parqueo tarifado.
- Emitir las notificaciones para el cobro de las multas por infracciones que comentan los usuarios que utilicen en las zonas señaladas para el estacionamiento tarifado.
- Realizar un cronograma que permitirá distribuir a cada integrante de la policía municipal para el control de la zona SERTSIG.

3.16.3 Controladores SERTSIG

- Estar siempre pendiente de que se desarrolle un correcto funcionamiento del sistema SERTSIG.
- Realizar los reportes que se generen cada día, en las zonas designadas para el sistema SERTSIG, como de multas e inconvenientes que se produzcan.
- Serán los encargados de realizar el requerimiento de las tarjetas de parqueo, así como la dotación de la mismas a los locales que se encargan de proveer al usuario.
- Deberán dar una planificación que, de acuerdo a su observación, permita extender las zonas para el sistema SERTSIG y también de información que facilite mejorar el servicio a los usuarios.

3.17 Propuesta de ordenanza

Ordenanza del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sígsig, para la creación del estacionamiento rotativo tarifado -SERTSIG.

EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN SÍGSIG

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 264 numeral 6, de la Constitución de República, menciona que la competencia de asumir la planificación, regulación, y control del tránsito y el transporte público y/o privado es otorgado exclusivamente a los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Que, el artículo 55 del Código orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, en sus literales b y f, reconoce a los municipios la competencia para ejercer el control, ocupación y el uso del suelo en el cantón, así también como la planificación, regulación y control del tránsito y transporte terrestre dentro de su jurisdicción cantonal.

Que, el artículo 417 del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, menciona que los bienes de uso público en los que el uso de particulares sea directo y general en forma gratuita, podrán ser elemento de utilización exclusiva y temporal con el pago de una concesión.

Que, el artículo 568 del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, hace referencia a, que las tasas deberán ser reguladas mediante ordenanzas, cuya iniciativa es privativa del alcalde municipal o metropolitano, tramitada y aprobada por el Concejo cantonal.

En función a estas disposiciones y de acuerdo al desarrollo de la zona urbana, del crecimiento de la población y del aumento del parque automotor en el Cantón Sígsig, es necesario establecer políticas públicas, para establecer una regulación en la planificación, que corresponda a las exigencias de los habitantes y de los sectores turísticos, dándole una ciudad segura, moderna, organizada y de garantía en la movilidad.

Es necesario brindar al Cantón Sígsig políticas públicas para el mejoramiento de la movilidad del tránsito y peatonal, mediante espacios de estacionamientos en las vías públicas, y que puedan ser ocupados de manera organizada, ordenada y que permita controlar el flujo de tránsito.

Que la planificación de los sistemas de movilidad urbana deben precautelar la seguridad de los ciudadanos, dando prioridad y protección al peatón, la movilidad sustentable y el transporte público frente al privado, visión que se fundamenta en la imparcialidad y

solidaridad social, el derecho a la movilidad de las personas y bienes, el acatamiento y obediencia a las normas y regulaciones de circulación, atención al colectivo de personas vulnerables, recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados y la concepción de áreas urbanas o ciudades amigables.

EXPIDE:

**LA ORDENANZA DE CEACIÓN DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO
ROTATIVO TARIFADO DEL CANTÓN SÍGSIG - “SERTSIG”**

**CAPITULO I
CREACIÓN DEL SISTEMA**

Art 1.- Se crea el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado del Cantón Sígsig, con la finalidad de permitir el estacionamiento en la vía pública de manera ordenada, permitiendo de esta manera una oferta permanente y continua de permitan impulsar el desarrollo de otras zonas de la ciudad.

Art 2.- El Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, será implementado y administrado por el GADS municipal, a través del Departamento de Movilidad.

Art 3.- La administración del **SERTSIG**, será precedida por un delegado municipal, designado por el alcalde.

Art 4.- Las zonas en las que se implementara el sistema SERTSIG, serán las áreas definidas mediante la respectiva propuesta, determinada por el Departamento de Movilidad y el GADS municipal

Art 5.- El horario para el cobro del estacionamiento será de domingo a viernes de 08H00 a 17h00, exceptuando los días feriados y festivos.

Art 6.- Para la ocupación de los estacionamientos dentro de las zonas asignadas al SERTSIG, todos los vehículos públicos y privados están obligados a cancelar las tarifas establecidas en esta Ordenanza.

Art 7. - La tarifa para utilizar la zona del SERTSIG, será de **CUARENTA CENTAVOS DE DÓLAR**, (\$0,40) la hora de estacionamiento.

Art 8. – Se eliminarán los permisos de parqueo de negocios o personas particulares, se podrá dar lugares de estacionamientos permanentes y exclusivos a entidades públicas y de salud (clínicas, hospitales y centros de salud), hasta un máximo de 2 espacios, los que serán gratuitos.

CAPITULO II

USO DEL ESTACIONAMIENTO

Art 9.- El usuario será el ente que ocupe las zonas destinadas al parqueo rotativo tarifado SERTSIG.

Art. 10. – Las tarjetas de prepago están a disposición de los usuarios a través de los vendedores de las tarjetas SERTSIG, quienes podrán adquirirlas en ventanillas de tesorería del GADS municipal, cuya venta obtendrán una comisión del 10% por cada tarjeta.

Art 11.- Al momento de la utilización de la tarjeta, el usuario deberá llenar la hora y la fecha exactas, y registrará en el recuadro respectivo el tiempo que empleará al hacer uso del estacionamiento. La tarjeta será ubicada en la parte frontal del parabrisas del vehículo y que permita la facilidad al momento en que el controlador pueda observarla.

Art 12.- Los controladores serán persona autorizadas por el departamento de Movilidad, para que hagan cumplir lo establecido por el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, en las áreas que han sido designadas.

CAPÍTULO III

LAS SANCIONES

Art 13.- El controlador como servidor público, será sujeto al proceso de ser sancionado cuando incumpla con las obligaciones establecidas en esta ordenanza y será sancionado de la siguiente manera:

- a) Por primera vez, reprensión verbal que constara en su expediente personal.
- b) Por segunda vez, reprensión escrita que constara en su expediente personal.
- c) Por tercera vez, terminación unilateral del contrato, por el incumplimiento de sus obligaciones por el que fue contratado.

Art 14.- A los usuarios que incumplan con lo establecido en las zonas del SERTSIG, las multas por infracciones serán emitidas por los controladores en los siguientes casos mostrados en la Tabla 39.

Tabla 39. Infracciones.

TIPO DE INFRACCIÓN	MULTA
Ausencia de la tarjeta	\$ 10 dólares
Alteración de la tarjeta	\$ 15 dólares
Retraso de 5 minutos a 29 minutos del tiempo señalado	\$10 dólares
Retraso de 30 minutos a 59 minutos del tiempo señalado	\$ 15 dólares
Retraso de más de 60 minutos del tiempo señalado	\$ 25 dólares por multa y \$ 30 dólares por servicio de remolque

Fuente: Autores.

Art 15.- Las multas deberán ser canceladas en la tesorería del GADS municipal o en cualquiera de los sitios de recaudación de tributos.

Art 16. El usuario para poder retirar su vehículo en caso de ser remolcado deberá, cancelar un costo de \$ 30 dólares por la remolcada y de \$ 25 dólares de la multa. Donde deberá presentar los recibos de haber cancelado y así pueda retirar su vehículo. Por cada día adicional que permanezca el vehículo en el patio de custodia se recargara una multa adicional de \$ 10 dólares.

DISPOSICIÓN GENERAL

Art 17.- Se facultará a la unidad administrativa SERTSIG para que realice la revisión de las tarifas cuando ellos estimen necesario.

DISPOSICIÓN TRANSITORIO

Art 18.- Se autorizarán 30 días de plazo, luego de la publicación de esta ordenanza, para la organización, implementación y funcionamiento del sistema SERTSIG.

Art 19.- Durante el primer mes de funcionamiento del SERTSIG, este será un periodo de gracia, de prueba, adaptación y socialización a la ciudadanía.

DISPOCISIÓN FINAL

Art 20.- Entrara en vigencia esta ordenanza a partir de su publicación en el Registro Oficial.

3.18 Inversión inicial para implementación de parqueo tarifado

La inversión inicial necesaria se daría mediante el desembolso del recurso financiero que presente la municipalidad del cantón Sígsig que es de 87998.54 dólares. El valor se lo detalla de la siguiente manera mostrada en la Tabla 40.

Tabla 40. Inversión inicial.

INVERSIÓN INICIAL		
Detalle	Valor	
Activos Fijos		4515.2
Muebles y Enseres	1060	
Equipos De Oficina	1740	
Materiales Para Señalética	1715.20	
Gastos Operativos		8369.2

Materiales e Insumos	1969.2	
Adquisición de Tarjetas	6400	
Gastos Administrativos		32714.14
Sueldos y Salarios	32338.40	
Suministros de Oficina	375.74	
Gastos De Ventas		42400
Publicidad	2400	
Comisión	40000	
Total, Inversión Inicial		87998.54

Fuente: Autores.

3.19 Financiamiento

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sígsig sería el ente encargado de la totalidad del financiamiento de la implementación del Sistema de Parqueo Tarifado en el cantón, mostrando los beneficios económicos, seguridad y orden de las calles donde se implementará el proyecto e indicando la rápida recuperación de la inversión económica.

3.20 Ingresos económicos

La principal fuente de ingresos en este proyecto se lo calculo mediante la vente de tarjetas que se prevé vender en el lapso de un año. Cabe recalcar que por motivos de cálculo se tomó el 60% de la capacidad total de parqueo disponible, dicho esto tenemos que:

Promedio de tiempo de estacionamiento: 01h:15 minutos

Espacios de estacionamiento: 175

Tiempo de funcionamiento de parqueo tarifado: 10 horas

3.20.1 Ponderación de uso diario de un espacio de estacionamiento

El uso diario de los espacios de estacionamiento, se muestran en la Tabla 41.

Tabla 41: Uso diario de espacios de estacionamiento.

Minutos de trabajo diario	Tiempo promedio de uso en minutos	Estimación de uso de Parqueo en horas	8
600	75		

Fuente: Autores.

Mediante este cálculo se observa que se obtendría de las 10 horas que se van a mantener en zona de horario tarifado debido a que será desde las 8h00 hasta las 18h00, pero debido a que el promedio de tiempo de vehículos estacionados es de 75 minutos se obtendría como resultado ocho horas de trabajo, dato empleado para la obtención de la Tabla 42 de resultados.

Tabla 42: Ponderación de espacios de estacionamiento.

Espacios Diarios	Espacios Semanal	Espacios Mensual	Espacios Anuales
840	5880	23520	282240

Fuente: Autores.

Mediante estos datos se llega a la conclusión que en el lapso de un año se utilizarían 282240 espacios.

Con la cantidad de espacios calculados, el número de tarjetas que se provee realizar para cubrir la demanda de estacionamiento es de mínimo 400000 y con un tiempo de dos horas y media, debido a que el promedio de cada vehículo estacionado en la zona es de 1h15 minutos

Entonces, para el cálculo de la cantidad de dinero que ingresaría dentro de un año, se utilizaría el dato de 400000 tarjetas con lo que obtendremos, lo mostrado en la Tabla 43.

Tabla 43: Ingresos económicos.

Ingresos Económicos						
Cantidad De Espacios	Concepto	Valor Hora	Valor Diario	Valor Semanal	Valor Mensual	Valor Anual
175	Espacios De Estacionamiento	0.40	336	2352	9408	112896

Fuente: Autores.

3.20.2 Estado de resultados

La tabla 38 permite saber el estado de los ingresos y los gastos generados en el desarrollo del proyecto en un determinado tiempo, con lo que se podría analizar la utilidad general para el beneficio del SERTSIG, como muestra la Tabla 44.

Tabla 44. Tabla de resultados.

Tabla de Resultados	
Rubro	Valor
Ventas De Tarjetas (+)	112896
Activos Fijos (-)	4515.2
Gastos Operativos (-)	8369.2
Gastos Administrativos (-)	32714.14
Gasto De Ventas (-)	42400
Total, Ganancia	24897.46

Fuente: Autores.

El beneficio económico que el proyecto generaría en el lapso de un año es de 24897.46 dólares, la misma que con el paso del tiempo iría aumentando, debido a la eliminación de algunos gastos, el incremento del parque automotriz y la adecuación de más lugares que se vean necesarios para estacionamientos rotativos tarifados en el cantón Sígsig.

3.21 Análisis de resultados

En este capítulo se analizará los datos obtenidos del capítulo III, con el fin de establecer los posibles resultados que podríamos obtener mediante nuestra investigación acerca de la disminución de los problemas de congestión del tránsito vehicular, presente en la zona céntrica del cantón Sígsig. Para ello se dará un análisis a los niveles de servicio de cada zona de estudio y se planteará la implementación del parqueo tarifado como posible solución para la disminución del tráfico vehicular y el impacto económico que generaría cada intersección en beneficio para el GAD municipal del cantón.

3.22 Evaluación de tráfico

De acuerdo a los datos obtenidos en el capítulo 3, en el punto 3.6, se obtuvieron las demoras en las intersecciones que se presentan a continuación en la Tabla 45.

Tabla 45. Evaluación de tráfico.

INTERSECCIÓN	DEMORA (Segundos)	Nivel de SERVICIO
Alejandro Dávila y Gonzales Suarez	26.9	D
Adolfo Corral y Alejandro Dávila	39.1	E
16 de Abril y Gonzales Suarez	20.1	C
Adolfo Corral y Vega Muñoz	26	D
Gonzales Suarez y 16 de Abril	25.3	D
Gonzales Suarez y Alejandro Dávila	26.8	D
Vía a Cuchil y Vega Muñoz	36.1	E

Fuente: Autores.

3.23 Inconvenientes

De acuerdo a la información analizada se puede ver las siguientes causas de tráfico:

3.24 Periodos muy extensos de estacionamiento

En la zona de estudio se puede observar que vehículos se estacionan durante largos periodos de tiempo, al ser una zona de viviendas, los propietarios de estas estacionan sus vehículos todo el día frente a su casa, tal es el caso de la calle Vía a Cuchil entre Alejandro Dávila y Vega Muñoz, como lo demuestra la Figura 49, provocando una demora de 36.1 segundos y un nivel de servicio E como lo está indicando en la Tabla 45.



Figura 49. Calle vía a Cuchil, vehículos estacionados por largos periodos de tiempo.

Fuente: Autores

3.25 Zonas de Carga y Descarga

Al ser una zona comercial, ocasiona que los vehículos no consigan una zona de parqueo, como lo demuestra la Figura 50, por tal razón para cargar y descargar productos ocasionan doble fila de estacionamiento, ocasionando colas de tráfico. Esta situación se puede observar en la calle Alejandro Dávila entre Gonzales Suarez y Adolfo Corral generando un tiempo de demora de 26.9 segundos y un nivel de servicio D como está indicado en la tabla 45.



Figura 50: Calle Alejandro Dávila, zona de carga y descarga de productos.

Fuente: Autores

3.26 Evaluación económica

3.26.1 Espacios de parqueaderos

Para establecer la evaluación económica es necesario determinar el número de parqueaderos que se podrán contar en la zona de estudio, para lo cual se describe a continuación en la tabla 46, en donde se detalla el nombre de la calle, un código designado a cada una, lo que permitirá distinguirla de las demás, su longitud y los espacios de parqueo que tendrían cada una con sus observaciones respectivas, como se muestra en la Tabla 46.

Tabla 46. Distribución de zonas de parqueo.

Calle	Código	Intersección 1	Intersección 2	Longitud (M)	Espacios De Parqueo	Observaciones
Alejandro Dávila	AD001	Gonzales Suarez	Adolfo Corral	68.57	11	3 espacios compañía transporte mixto
Alejandro Dávila	AD002	Adolfo Corral	Antonio José de Sucre	118.34	21	3 espacios compañía transporte mixto
16 de Abril	16AB001	Gonzales Suarez	Adolfo Corral	69.62	11	3 espacios compañía de

						taxis y 3 para estación de Bomberos
16 de Abril	16AB002	Adolfo Corral	Antonio José de Sucre	117.45	21	
Gonzales Suarez	GS001	16 de Abril	Adolfo Corral	53.33	8	
Gonzales Suarez	GS002	Alejandro Dávila	Vega Muñoz	53.38	9	3 espacios compañía transporte mixto
Gonzales Suarez	GS003	16 de Abril	El Recuerdo	176.02	32	
Gonzales Suarez	GS004	Vega Muñoz	Tomás Rodil	55.10	8	
Adolfo Corral	AC001	16 de Abril	Alejandro Dávila	55.10	8	3 espacios coop. Transporte mixto, 4 espacios para parada de buses, 1 espacio parada de motos
Adolfo Corral	AC002	Alejandro Dávila	Vega Muñoz	52.19	8	2 espacios para estacionamiento terciaria municipal
Adolfo Corral	AC003	Salazar	16 de Abril	52.93	8	3 espacios compañía transporte mixto
Adolfo Corral	AC004	Vega Muñoz	Tomás Rodil	54.32	8	
Vía a Cuchil	VC001	Alejandro Dávila	Vega Muñoz	70.58	7	
Vía a Cuchil	VC002	Vega Muñoz	Tomás Rodil	55.80	7	
Vega Muñoz	VM001	Vía a Cuchil	Gonzales Suarez	38.27	5	
Vega Muñoz	VM002	Gonzales Suarez	Adolfo Corral	66.16	11	
Vega Muñoz	VM003	Adolfo Corral	Antonio José de Sucre	114.86	20	

En total la municipalidad podría tener un total de 203 espacios destinados al estacionamiento tarifado SERTSIG, pero con la disminución de espacios por la presencia de compañías de transporte mixto, parada de buses, compañía de taxis y sitios de estacionamiento destinados para los bomberos del cantón y para la tercena municipal se contaría con 175 espacios que se distribuirán en la zona planteada.

3.26.2 Criterios para establecer ingresos

a. Tiempo de servicio: El parqueo tendrá un servicio desde las 08h00 hasta las 17h00, este tiempo está establecido mediante los datos obtenidos en la tabla 41 del capítulo 3, donde se observó que en este periodo existe la mayor demanda de vehículos parqueados en la zona del mercado central.

b. Porcentaje de aceptación: Se establecerá un 60% de porcentaje en la aceptación para el uso del parqueadero tarifado por los usuarios, el 40% restante se lo designará a las personas que no llegarían a pagar el costo por el tiempo que permanezcan estacionados y que impidan generar ingresos por el tiempo de utilización, estos se los establecerá de la siguiente manera:

- 20% para personas que utilicen periodos cortos de tiempo, máximo 2 minutos para la carga y descarga de usuarios y productos.
- 10% para usuarios que permanecerán estacionados mientras los controladores del parqueo tarifado no se encuentren
- 10% en vehículos de servicios públicos como recolectores de basura, ambulancias, policía, policía municipal o vehículos municipales que se estacionen en esta zona.

3.26.3 Evaluación de Ingresos

Para esta evaluación se utilizará un código designado a cada calle, los espacios de estacionamiento que tendrán y los ingresos que se generarían.

Se evaluará en tres situaciones.

- a. Con un porcentaje de aceptación del 60% de vehículos que utilizarían este sistema de estacionamiento tarifado., como se aprecia en la Tabla 47

Tabla 47 Evaluación de ingresos

CÓDIGO	ESPACIOS DISPONIBLES	INGRESOS DIARIOS	INGRESOS SEMANALES	INGRESOS MENSUALES	INGRESOS ANUALES
AD001	8	15,36	107,52	430,08	5160,96
AD002	18	34,56	241,92	967,68	11612,16
16AB001	5	9,6	67,2	268,8	3225,6
16AB002	21	40,32	282,24	1128,96	13547,52
GS001	8	15,36	107,52	430,08	5160,96
GS002	6	11,52	80,64	322,56	3870,72
GS003	32	61,44	430,08	1720,32	20643,84
GS004	8	15,36	107,52	430,08	5160,96
AC001	0	0	0	0	0
AC002	6	11,52	80,64	322,56	3870,72
AC003	5	9,6	67,2	268,8	3225,6
AC004	8	15,36	107,52	430,08	5160,96
VC001	7	13,44	94,08	376,32	4515,84
VC002	7	13,44	94,08	376,32	4515,84
VM001	5	9,6	67,2	268,8	3225,6
VM002	11	21,12	147,84	591,36	7096,32
VM003	20	38,4	268,8	1075,2	12902,4
TOTAL	175	336	2352	9408	112896

Fuente: Autores.

En total se produciría 175 espacios de estacionamientos, que llegarían a generar con el 60% de utilización un ingreso total de \$112896 dólares anuales.

- b. Con un porcentaje de aceptación del 56.32% de aceptación se obtiene la siguiente Tabla 48.

Tabla 48 Evaluación de ingresos

CÓDIGO	ESPACIOS DISPONIBLES	INGRESOS DIARIOS	INGRESOS SEMANALES	INGRESOS MENSUALES	INGRESOS ANUALES
AD001	8	14,42	100,93	403,70	4844,42
AD002	18	32,44	227,08	908,33	10899,95

16AB001	5	9,01	63,08	252,31	3027,76
16AB002	21	37,85	264,93	1059,72	12716,61
GS001	8	14,42	100,93	403,70	4844,42
GS002	6	10,81	75,69	302,78	3633,32
GS003	32	57,67	403,70	1614,81	19377,68
GS004	8	14,42	100,93	403,70	4844,42
AC001	0	0,00	0,00	0,00	0,00
AC002	6	10,81	75,69	302,78	3633,32
AC003	5	9,01	63,08	252,31	3027,76
AC004	8	14,42	100,93	403,70	4844,42
VC001	7	12,62	88,31	353,24	4238,87
VC002	7	12,62	88,31	353,24	4238,87
VM001	5	9,01	63,08	252,31	3027,76
VM002	11	19,82	138,77	555,09	6661,08
VM003	20	36,04	252,31	1009,25	12111,05
TOTAL	175	315,39	2207,74	8830,98	105971,71

Fuente: Autores.

En total de los 175 espacios de estacionamientos y con un porcentaje de 56.32% de aceptación, se generaría un ingreso anual de \$105971.71 dólares, estableciendo que con valores menores a este porcentaje, el proyecto SERTSIG ya no sería rentable, debido a que porcentajes menores de aceptación producirían ingresos menores a \$879987.4 dólares que es la inversión inicial.

c. Con una tarifa de hora mínima.

Los cálculos son establecidos con una tarifa de 0.38 ctvs. de dólar como tarifa mínima, como se aprecia en la Tabla 49.

Tabla 49 Tarifa mínima

CÓDIGO	ESPACIOS DISPONIBLES	INGRESOS DIARIOS	INGRESOS SEMANALES	INGRESOS MENSUALES	INGRESOS ANUALES
AD001	8	14,59	102,14	408,58	4902,91
AD002	18	32,83	229,82	919,30	11031,55
16AB001	5	9,12	63,84	255,36	3064,32

16AB002	21	38,30	268,13	1072,51	12870,14
GS001	8	14,59	102,14	408,58	4902,91
GS002	6	10,94	76,61	306,43	3677,18
GS003	32	58,37	408,58	1634,30	19611,65
GS004	8	14,59	102,14	408,58	4902,91
AC001	0	0,00	0,00	0,00	0,00
AC002	6	10,94	76,61	306,43	3677,18
AC003	5	9,12	63,84	255,36	3064,32
AC004	8	14,59	102,14	408,58	4902,91
VC001	7	12,77	89,38	357,50	4290,05
VC002	7	12,77	89,38	357,50	4290,05
VM001	5	9,12	63,84	255,36	3064,32
VM002	11	20,06	140,45	561,79	6741,50
VM003	20	36,48	255,36	1021,44	12257,28
TOTAL	175	319,20	2234,40	8937,60	107251,20

Fuente: Autores.

En total de 175 espacios de estacionamientos y con una tarifa de 0.38 ctvs. de dólar se generaría un ingreso anual de \$107251.2 dólares, estableciendo que, con valores menores a esta tarifa, el proyecto SERTSIG ya no sería rentable, debido a que tarifas menores a estas, producirían ingresos menores a \$879987.4 dólares que es la inversión inicial.

3.27 Análisis de la factibilidad económica

En este análisis se emplearán dos medidas de evaluación financiera como el VAN y el TIR, que permitirán realizar una evaluación de cuan rentable sería la implementación del sistema SERTSIG, mediante una comparación de los ingresos que se generaría y el costo que se necesitaría para que el proyecto se efectuó.

3.27.1 Van (Valor Actual Neto)

Con este indicador económico, analizado en el capítulo 1, en el punto 1.6.1, con la ecuación 5, permitirá evaluar la cantidad de dinero que recibiría el sistema SERTSIG, con la implementación del parqueo tarifado en la zona céntrica del cantón Sígsig.

Considerando el flujo de caja neto y los egresos, obtenemos:

- a) VAN con un flujo de caja de 60% de aceptación, como lo muestra la Tabla 50.

Tabla 50 Flujo de caja

Flujo de Caja					
Inversión inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
87998,54	30315,70	31051,02	31804,72	32577,26	33369,11

Fuente: Autores.

En donde se obtiene el resultado del valor actual neto, que demuestra la Tabla 51.

Tabla 51 Valor Actual neto

Valor Actual Neto
\$26.098,67

Fuente: Autores.

El resultado es de \$ 26.098.67 dólares, siendo este un valor mayor que cero, por lo que se concluye manifestando que el presente proyecto es rentable y que debe ser implementado.

3.27.2 TIR (Tasa Interna de Retorno)

Este indicador económico, analizado en el capítulo 1, en el punto 1.6.2, con la ecuación 6, permitiría analizar la rentabilidad de la inversión.

- a) VAN con un flujo de caja con el 60% de aceptación, como se muestra en la Tabla 52.

Tabla 52 Flujo de caja

Flujo de Caja					
Inversión inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
87998,54	30315,7	31051,02	31804,72	32577,26	33369,11

Fuente: Autores.

En donde se obtiene el resultado de la tasa interna de retorno, lo que se muestra en la Tabla 53.

Tabla 53 Tasa de retorno

Tasa Interna de Retorno
23%

Fuente: Autores.

Este proyecto presenta un 23% de viabilidad del proyecto, dando una rentabilidad favorable con los cobros y cancelaciones que genere la inversión.

3.28 Impacto sobre el tráfico

La implementación del proyecto produciría un impacto positivo en la fluidez vehicular en el área de estudio, los vehículos podrán circular de manera más ordenada y con menos interrupciones, reduciendo los tiempos de demora.

En la Tabla 54 se muestra los tiempos de demora actual y demora propuesta, la cual se propondría un mínimo de 10% de reducción en los tiempos de espera, siendo este porcentaje variable y que podrá ser medido con un análisis de campo cuando el proyecto llegue a ser implementado, como se aprecia en la Tabla 54.

Tabla 54 Comparación de tiempo de demora

Intersección	Demora Actual (seg.)	Demora Con Propuesta (seg.)
Alejandro Dávila y Gonzales Suarez	26,9	24,21
Adolfo Corral y Alejandro Dávila	39,1	35,19
16 de Abril y Gonzales Suarez	20,1	18,09
Adolfo Corral y Vega Muñoz	26	23,4
Gonzales Suarez y 16 de Abril	25,3	22,77

Gonzales Suarez y Alejandro Dávila	26,8	24,12
Vía a Cuchil y Vega Muñoz	36,1	32,49

. Fuente: Autores.

Con estos resultados, al desarrollar el proyecto permitiría mejorar la fluidez, reduciendo los tiempos de demora, al brindar un estacionamiento rotativo tarifado en las zonas que han sido designadas, reduciendo así el conflicto vehicular que se produce en el sector ya que se obtendría un carril libre para la circulación de los vehículos livianos, pesados, de transporte público y mixtos que transitan en la zona céntrica del cantón.

3.29 Impacto social

Con el presente proyecto se busca mejorar la calidad de flujo vehicular y de la mano lograr un cambio positivo en los habitantes de la zona, comerciantes y turistas que a diario visitan al cantón, reduciendo los índices de contaminación.

3.29.1 Impacto social positivo

Gracias a las encuestas realizadas y presentadas en el capítulo 3, podemos decir que el proyecto tendrá una aceptación del 60.18%, ya que la misma población encuentra como una solución a la congestión vehicular, en la implementación del sistema de parqueo tarifado.

Al ser un proyecto que no requiere de modificaciones viales mayores, el nivel de aceptación sería mayor, teniendo el proyecto como una de sus prioridades la confortabilidad de los que allí habitan.

Con la implementación de parques tarifados rotativos en el cantón, lo que se busca a más de mejorar la calidad de flujo vehicular, es de concientizar a los habitantes acerca del uso del vehículo y lograr una disminución del tráfico diario en la zona del mercado municipal.

Con el crecimiento anual de vehículos en el cantón, lleva a tomar en cuenta una forma fácil y ágil de controlar el tráfico dentro del cantón, para lograr así un mejor flujo vehicular, haciendo lucir al cantón más ordenado y limpio. Este efecto dentro de la sociedad tendrá un impacto positivo ya que, al poseer un cantón con un tráfico ordenado y fluido, hará que más turistas se sientan atraídos a visitarlo, creando así más plazas de

trabajo y dinamizando la economía de una mejor manera. A más de los beneficios antes mencionados la tasa de accidentabilidad se verá reducida gracias a su mejor ordenamiento vehicular.

3.29.2 Impacto Social Negativo

El 39.82% del universo encuestado en el capítulo 3, cree que soluciones como el redireccionamiento de los camiones de carga o de la presencia permanente de agentes de tránsito, son las mejores soluciones para la congestión del tráfico vehicular en la zona céntrica del cantón.

La nueva ordenanza y multas que esta conlleva a los usuarios que irrespeten las normas del sistema de parqueo tarifado, conllevarían a un posible malestar en la ciudadanía, ya que al no acatar se verían afectadas económicamente.

Comerciantes que posean un vehículo se verían afectados al ya no poder estacionarse en sus lugares de trabajo, creando así un malestar e inconformidad sobre la implementación de este sistema.

CONCLUSIONES

Mediante los fundamentos teóricos investigados para la implementación técnica de un estacionamiento tarifado, se pudo establecer las condiciones con las que se deben emplear para poder analizar si el proyecto es aplicable en la zona de estudio y su factibilidad económica.

El análisis del estado actual del problema de movilidad que presenta la zona céntrica del cantón Sígsig, demostró la necesidad urgente de encontrar una solución que permita mejorar el ordenamiento de los estacionamientos vehiculares y del congestionamiento vehicular que se presenta en la zona del mercado central.

Al desarrollar teóricamente la implementación de un estacionamiento tarifado vehicular en la zona céntrica y comercial del cantón Sígsig indicó que este proyecto permitirá una mejora en el ordenamiento vehicular, generando una adecuada utilización de los espacios de estacionamiento que existen en la zona de estudio mediante la tarifación, permitiendo que se convierta en un sistema de estacionamiento rotativo tarifado.

Los resultados que se obtendrán al implementarse el sistema SERTSIG en el cantón Sígsig, permitirán a que más usuarios puedan utilizar esa zona de parqueo, que usualmente era utilizado por personas que permanecían con sus vehículos por extensas horas estacionados, provocando la aglomeración, permitirá la mejora en la fluidez vehicular y será una fuente de ingreso económico para el GAD municipal y de comerciantes que distribuyan y vendan las tarjetas de parqueo del sistema de estacionamiento tarifado – SERTSIG.

RECOMENDACIONES

Para la implementación del proyecto se debe respetar las indicaciones técnicas dadas en los capítulos anteriores, para volverlo así viable económicamente, mejora en el flujo vehicular y ordenamiento del tránsito en el cantón, los cuales son los objetivos principales de la implementación del sistema de parqueo rotativo tarifado.

Recomendar al municipio del cantón una reconsideración tanto de rutas y de paradas del transporte público, al igual que reorganizar los puestos dispuestos alrededor del mercado municipal a las compañías de taxis y de transporte mixto, para ver así una mayor mejora en la organización del tránsito.

Previo a la implementación del sistema de estacionamiento rotativo tarifado, crear una campaña publicitaria en prensa escrita o visual, promocionando este sistema, dando a conocer todos los beneficios que dará a la ciudadanía, buscando así un impacto social favorable.

REFERENCIAS

- Bardellini, O. (2005). *Análisis del Sector Automotor del Ecuador*. Banco Central del Ecuador.
Obtenido de Banco Central del Ecuador.
- Barone & Giuffré & Siniscalchi. (2012). *Parking Management for Smart Cities*. England: Elsevier.
- C. d. (2001). La Congestión del Tránsito Urbano. En I. T. Bull, *La Congestión del Tránsito Urbano: causas y consecuencias económicas* (pág. 8). Santiago de Chile: CEPAL Naciones Unidas Division de Recursos Naturales e Infraestructura.
- D. d. (2019). *Congestionamiento Vehicular*. Sigsig.
- Diario El Tiempo. (19 de noviembre de 2019). *Diario El Tiempo*. Obtenido de eltiempo.com.ec:
<https://www.eltiempo.com.ec/noticias/cuenca/2/supermanzana-busca-pacificar-la-movilidad-en-el-centro>
- Ecu Red. (23 de 6 de 2020). *ecured.com*. Obtenido de Canton Sigsig:
[https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_S%C3%ADgsig_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_S%C3%ADgsig_(Ecuador))
- El Comercio. (2009). Seis medidas para solucionar el tránsito. *El Comercio*.
- El Comercio. (2010). Pico y Placa busca mejorar la calidad del aire de Quito. *El comercio*.
- El Comercio. (3 de noviembre de 2017). *El Comercio*. Obtenido de el comercio.com.ec:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/aumento-parque-automotor-quito-movilidad.html>
- El Comercio. (2017). El parque automotor aumenta y complica la movilidad. *El Comercio*.
- El Mercurio. (2019). El 73% de la contaminación en Cuenca se debe a los vehículos. *El Mercurio*.
- El Tiempo. (2009). Estacionamiento Tarifado. *El Tiempo*.
- El Tiempo. (2010). Azogues tendrá parqueo tarifado. *El Tiempo*.
- El Tiempo. (3 de 12 de 2017). Un museo arqueológico que visitar. *Un museo arqueológico que visitar*.
- El Tiempo. (20 de Noviembre de 2018). *El Tiempo*. Obtenido de Diario El Tiempo:
<https://www.eltiempo.com.ec/noticias/cuenca/2/automotor-cuenca->

poblacion?__cf_chl_jschl_tk__=758e469bb451cbbda996b763608fa38dc302b5f4-1583008340-0-AbeGhRSIZNGFymdHxdVusUIR-ekYounj9SlyPrrysTfTl03dig4_LqBC0TT858Lu2mfT-t5Hb8pjRChgUBvpHgHvlvJyUyIg-J_BlF8cuUAf

El Tiempo. (2018). Zonas con mayor conflictividad de tránsito en Cuenca. *El Tiempo*.

El Universo. (2018). En zonas con parquímetros en Guayaquil solo se podrá estacionar hasta 3 horas. *El Universo*. Obtenido de El Universo.

Fitzsimons, A. (2014). *teseopress.com*. Obtenido de TESEOPRESS:

<https://www.teseopress.com/estadoyacumulaciondecapitalenargentina/chapter/capitulo-1-el-desarrollo-global-de-la-industria-automotrizfootnote-luego-de-la-publicacion-de-esta-tesis-parte-de-este-capitulo-fue-reelaborado-y-publicado-en-fitzsimons-proceso-de->

GAD Municipal del Sígsig. (12 de 2013). *Memoria Técnica del Cantón Sígsig*. Sígsig.

GeoEnciclopedia. (14 de 5 de 2011). *geoenciclopedia.com*. Obtenido de Geoenciclopedia:
<https://www.geoenciclopedia.com/crecimiento-poblacional/>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Sígsig. (17 de 5 de 2013). *sigsig.gob.ec*.
Obtenido de <https://www.sigsig.gob.ec/datos-generales-del-gad/>

INEN 2248. (2016). *iNEN 2248*. INEN.

INEN 2656. (11 de Noviembre de 2012). *INEN*. Obtenido de inen.gob.ec: inen.gob.ec

J. Casas Anguita. (2002). *La encuesta como técnica de investigación*. Reino Unido: Core UK.

Jerez & Morales. (febrero de 2015). Análisis de nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues. En O. M. Angel Jerez, *Análisis de nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues* (págs. 18-25). Cuenca.

López. (10 de 2012). *www.uv.mx*. Obtenido de Universidad Veracruzana:
<https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/10/05-MD-de-SI.pdf>

National Council Research. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington D.C.: National Academy of Science.

- Prensa de la Alcaldía de Quito. (12 de 06 de 2017). *Prensa Quito*. Obtenido de Prensa de la Alcaldía de Quito:
http://www.prensa.quito.gob.ec/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=26336&umt=Beneficios%20del%20Sistema%20de%20Estacionamiento%20Tarificado%20Zona%20Azul
- Primicias. (2018). Quito la sexta ciudad con mayor congestión vehicular. *Primicias*.
- R, Rafael Cal y Mayor. (2010). *Ingeniería de Tránsito*. Mexico: Alfaomega grupo editor.
- Revista Exacto. (2017). *Revista Digital Exacto*. Obtenido de Revista Digital Exacto:
<https://exactodigital.com/beneficios-del-sistema-estacionamiento-tarifado-zona-azul-en-quito/>
- RTE004-1. (16 de 12 de 2010). *INEN*. Obtenido de INEN.
- Semanario El Sol. (2018). Problemas de Congestionamiento en el Sigsig. *El Sol*, 12.
- Visita Ecuador. (10 de 2018). *Visita Ecuador*. Obtenido de Visita Ecuador:
<https://visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=33582>
- Visita Ecuador. (14 de 05 de 2019). *Visita Ecuador*. Obtenido de Visita Ecuador:
<https://visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=527&idServicio=84&informacion=3&idClasificacion=6>

ANEXO

ANEXO 1

ENCUESTA

Marque con una X en el casillero que Ud. considere

1. ¿Según su criterio, el actual congestionamiento en la zona del mercado Municipal del Sígsig, es?

Alto

Medio

Bajo

2. ¿Considera usted que el congestionamiento vehicular impide el desarrollo en las actividades de la población del cantón Sígsig?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. ¿Con que frecuencia transita por la zona céntrica del cantón Milagro?

Todos los días

Varias veces al día

Más de 2 días por semana

Un día por semana

4. ¿Ha transitado en horas pico, en la zona céntrica de Milagro, sea como peatón o en vehículo?

Si

No

5. ¿Considera usted que el transitar en la zona del mercado Municipal del Sígsig, en las horas picos, impide o retrasa cumplir con lo programado?

Totalmente de acuerdo

En desacuerdo

6. Para darle una solución a la congestión vehicular en la zona del mercado Municipal del Sígsig considera Ud. que se debe:

Redireccionar a los camiones de carga

Implementar un parqueo tarifado que regule el tiempo de estacionamiento

Contar permanentemente con agentes de tránsito