Universidad del Azuay

Departamento de Posgrados

Maestría en Sistemas Vehiculares.

METODOLOGÍA Y APLICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSPORTE ESCOLAR EN EL CANTÓN CUENCA.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Magister en Sistemas Vehiculares

Autor: Ing. Jairo Ortega Ortega, Msc.

Director: Ing. Juan José Carrasco Palomeque, Msc.

Cuenca, Ecuador

2017

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por darme la vida, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mis hermanos, por estar conmigo y apoyarme siempre. Mi sobrina, para que veas en mí un ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora esté culminando esta etapa de mi vida y darles las gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida tales como la felicidad la tristeza pero ellos siempre han estado junto a mí y gracias a ellos soy lo que ahora soy y con el esfuerzo de ellos y mi esfuerzo ahora puedo ser una gran profesional y seré un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mí.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

DEDICATORIA I

AGRADECIMIENTO II

ÍNDICE DE CONTENIDOS III

ÍNDICE DE FIGURAS. VII

RESUMEN XI

INTRODUCCIÓN: XIII

OBJETIVOS: XVIII

OBJETIVO GENERAL: XVIII

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: XVIII

MATERIALES Y MÉTODOS: XVIII

CAPÍTULO I 1

DESCRIPCIÓN DEL TRANSPORTE ESCOLAR. 1

1.1 ANTECEDENTES. 1

1.2 TRANSPORTE ESCOLAR EN SUDAMÉRICA. 3

1.2.1 Transporte Escolar en Perú. 3

1.2.2 Transporte escolar en Colombia. 4

1.2.3 Transporte escolar en Chile. 6

1.2.4 Transporte escolar en México. 8

1.3 LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE ESCOLAR. 9

1.3.1 La movilidad y el transporte escolar. 10

1.4 CONTEXTO LEGISLATIVO, NORMATIVO. 12

1.4.1 Contexto legislativo y normativo. 12

1.4.2 Ley orgánica de tránsito, transporte y seguridad vial. 13

1.4.3 Reglamento a la ley orgánica de transporte, tránsito y seguridad vial. 14

1.4.4 Norma técnica INEN y resoluciones. 14

1.4.5 Ordenanza del cantón Cuenca 17

1.5 NOMENCLATURA. 18

CAPÍTULO II.....23
METODOLOGÍA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSPORTE ESCOLAR. 23
2.1 INTRODUCCIÓN. 23
2.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN. 24
2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA Y EL MODELO DE TRANSPORTE DE 4 ETAPAS. 26
29
2.3.1 Demanda actual. 30
2.3.1.1 Parte A: 33
2.3.1.2 Parte B: 33
2.3.1.3 Parte C: 33
2.3.1.4 Parte D: 33
2.3.2 Consideraciones del diseño muestral. 34
2.4 ESTIMACIÓN DE LA OFERTA. 36
2.5 ÍNDICE DE OCUPACIÓN. 36
2.5.1 Información General: 37
2.5.2 Información requerida: 37
2.6 DIGITALIZACIÓN DE DATOS. 37
2.7 DESARROLLO DE LA ECUACIÓN MATEMÁTICA. 39
2.7.1 Factor de expansión. 40
2.7.2 Dimensionamiento del número de unidades. 41
2.7.3 Número de asientos. 42
2.8 DIMENSIONAMIENTO. 42
2.9 OFERTA VS DEMANDA. 43
CAPITULO III 45
DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO. 45
3.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE ESCOLAR CON LA QUE CUENTA LA CIUDAD DE CUENCA. 45
3.1.1 Edad de los alumnos que ocupa transporte escolar. 46

3.1.2 Vehículos según fabricante. 47
3.1.3 Actores del transporte escolar. 48
3.1.4 Demanda estimada del servicio de transporte escolar. 49
3.1.5 Diagnóstico de la movilidad en transporte escolar. 50
3.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 52
3.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA APLICACIÓN DEL DISEÑO DE ENCUESTA. 53
3.3.1 Aplicación de la Ecuación del muestreo. 53
3.4 OFERTA ACTUAL DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE CUENCA. 54
3.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA. 56
3.5.1 Resultados de la encuesta de demanda de la zona urbana. 56
3.5.1.1 Representación gráfica de la parroquia urbana Bellavista. 57
3.5.2 Resultados de la encuesta de la zona rural. 60
3.5.2.1 Ejemplo de la representación gráfica de la parroquia urbana Baños. 61
3.5.3 Resultados de la encuesta índice de ocupación. 63
3.6 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN MATEMÁTICA. 63
3.6.1 Factor de expansión y aplicación en la zona urbana. 63
3.6.2 Índice de ocupación, promedio de asientos y número de ciclos en la zona urbana. 64
3.6.3 Cálculo de asientos en la zona urbana. 65
3.6.4 Factor de expansión aplicación en la zona rural. 65
3.6.5 Índice de ocupación, promedio de asientos y número de ciclos en la zona rural. 66
3.6.6 Cálculo de asientos en la zona rural. 67
3.7 DIMENSIONAMIENTO. 68
3.7.1 Dimensionamiento en la zona urbana. 68
3.7.2 Dimensionamiento en la zona rural. 68
3.8 OFERTA VS DEMANDA. 69
CAPITULO IV 73

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 73
4.1 CONCLUSIONES.....73
4.2 RECOMENDACIONES 74
BIBLIOGRAFÍA.....75
PAGINAS WEB 76
ANEXOS 77
ANEXO 1: ENCUESTAS A REALIZAR EN PARROQUIAS POR ESCUELAS ALUMNOS Y NUMERO D ENCUESTAS. 77
ANEXO 2: ENCUESTAS RESULTADOS DEMANDA 89

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.1 Características del transporte escolar en Ecuador. 3
Figura 1.2 Características del transporte escolar en Perú. 4
Figura 1.3 Características del transporté escolar en Colombia. 5
Figura 1.4 Características del Transporte escolar en Chile 7
Figura 1.5 Características del transporte escolar en México. 9
Figura 1.6 Sistema escolar educativo del Ecuador. 9
Figura 1.7 Movilidad en el Transporte Escolar. 12
Figura 2.1 Ejemplo de delimitación de zonas para estudio de transporte. 25
Figura 2.2 Proceso de planteamiento del transporte urbano. 28
Figura 2.3 Proceso de planteamiento del transporte escolar. 29
Figura 2.4 Encuesta de demanda de transporte. 32
Figura 2.5 Encuesta para determinar el índice de ocupación. 37
Figura 2.6 Digitalización de la parte A. 38
Figura 2.7 Digitalización de la segunda parte A. 38
Figura 2.8 Digitalización de la tercera parte A. 38
Figura 2.9 Digitalización del origen de la parte B. 38
Figura 2.10 Digitalización del destino de la parte B. 38
Figura 2.11 Digitalización de la parte C. 38
Figura 2.12 Digitalización de la información en general. 39
Figura 2.13 Digitalización de la información requerida. 39
Figura 2.14 Digitalización del rango de edad. 39
Figura 2.15 Digitalización de observaciones. 39
Figura 2.16 Oferta vs Demanda. 44
Figura 3.1 Edad de los alumnos que ocupan el transporte escolar en Cuenca 46
Figura 3.2 Distribución de género que ocupa el transporte escolar. 47
Figura 3.3 Edad promedio de la flota vehicular en Cuenca. 47
Figura 3.4 Reparto por tipo de vehículo. 48
Figura 3.5 Análisis de tiempo de viaje. 50
Figura 3.6 Fluctuación horaria. 50
Figura 3.7 Transporte escolar en la ciudad de Cuenca. 51
Figura 3.8 Distribución de las parroquias urbanas y rurales. 52
Figura 3.9 Mapa del transporte escolar. 56
Figura 3.10 Reparto modal escolar de la parroquia Bellavista. 57

Figura 3.11 Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Bellavista. 58
Figura 3.12 Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Bellavista. 59
Figura 3.13 Reparto modal escolar de la parroquia Baños. 61
Figura 3.14 Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Baños....61
Figura 3.15 Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Baños 62
Figura 3.16 Tiempo de recorrido de las unidades de transporte escolar. 63
Figura 3.17 Promedio de asientos del transporte escolar. 63
Figura 3.18 Oferta vs demanda de las parroquias urbanas con la información base. 69
Figura 3.19 Oferta vs demanda de las parroquias urbanas luego de realizar el estudio. 70
Figura 3.20 Oferta vs demanda de las parroquias rurales con la información base.71
Figura 3.21 Oferta vs demanda de las parroquias rurales luego de realizar el estudio. 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Denominación y número de ocupantes. 2
Tabla 3.1 Distribución de vehículos por tipo. 48
Tabla 3.2 Índice de desplazamientos de la movilidad escolar. 49
Tabla 3.3 Número de encuestas a realizar en la parroquia Bellavista. 53
Tabla 3.4 Número de encuestas a realizar en la parroquia Baños. 54
Tabla 3.5 Operadoras de transporte escolar cantón Cuenca. 55
Tabla 3.6 Resultados de la preferencia declarada zona urbana. 56
Tabla 3.7 Resultados de la encuesta de demanda de la zona urbana. 57
Tabla 3.8 Resultados de la preferencia declarada zona rural. 60
Tabla 3.9 Resultados de la encuesta de demanda de la zona rural. 60
Tabla 3.10 Tabla de preferencia declarada de las parroquias urbanas. 64
Tabla 3.11 Factor de expansión, promedio de asientos, número de ciclos e índice de ocupación de las parroquias urbanas. 65
Tabla 3.12 Demanda de asientos insatisfecha de la parroquias urbanas del cantón Cuenca. 65
Tabla 3.13 Tabla de preferencia declarada de las parroquias rurales. 66

Tabla 3.14 Factor de expansión, promedio de asientos, número de ciclos e índice de ocupación de las parroquias rurales. 67
Tabla 3.15 Demanda de asientos insatisfecha de la parroquias rurales del cantón Cuenca. 67
Tabla 3.16 Dimensionamiento de transporte escolar en las parroquias urbanas del cantón Cuenca. 68
Tabla 3.17 Dimensionamiento de transporte escolar en las parroquias rurales del cantón Cuenca. 68

ÍNDICE DE ECUACIÓNES

Ecuación 2.1 Ecuación para determinar el número de muestras. 35
Ecuación 2.2 Factor de expansión. 40
Ecuación 2.3 Número de unidades. 41
Ecuación 2.4 Número de asientos. 42
Ecuación 2.5 Número de asientos de demanda insatisfecha. 42

RESUMEN

El presente documento propone como tema de tesis, la elaboración de una metodología y aplicación del dimensionamiento del transporte escolar en el cantón Cuenca.

Las bases para el desarrollo del estudio se fundamentaron en la necesidad en cuanto al transporte escolar se refiere, de contar con una metodología que permitió establecer el número de cupos necesarios para satisfacer la demanda.

A nivel nacional la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial (LOTTTSV) y su reglamento, indica que para realizar incremento de cupos y nuevas compañías es necesario realizar un informe de necesidades.

En virtud de lo antes mencionado se genera la necesidad de dimensionar el transporte comercial escolar mediante zonificación, encuestas origen-destino, índice de ocupación y el levantamiento de información (población educativa, establecimientos educativos, unidades de transporte, reparto modal de la movilidad, generación de viajes.

A partir de los datos obtenidos se deberá proceder al análisis de estos y a su vez establecer la formulación adecuada al cantón de estudio, para esto fue necesario aplicar modelos de transporte como lo es el de 4 etapas y el de Girardotti diseñados para el transporte escolar, para comprobar que el modelo y metodología aplicada se encuentran dentro de lo estipulado se realizó un análisis del equilibrio de la oferta y la demanda anterior y posterior al estudio en el cual se verifico que aplicando la metodología de estudio se logró un punto de equilibrio entre la oferta y la demanda en el transporte escolar.

Metodología a aplicar:

1. Características del área de estudio.
2. Recopilación de información.
3. Procesamiento y análisis de la información.
4. Desarrollo de la metodología.
5. Aplicación de la metodología.
6. Comprobación mediante el equilibrio de la oferta vs demanda.
5. Conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: transporte, escolar, Cuenca, dimensionamiento.

ABSTRACT

This paper proposes as its topic the development of a methodology and application of the dimensioning of school transport in the canton of Cuenca. The basis for the development of the study was founded on the need for school transportation to have a methodology that allowed establishing the number of seats needed to meet the demand. At national level, the Organic Law on Transit, Land Transport and Road Safety (LOTTTSV, as per its Spanish acronym) and its regulations, point out that in order to increase quotas and new companies it is required to carry out a report on the needs.

Consequently, it is necessary to dimension school commercial transport through zoning, source-destination surveys, occupation index and information gathering (school population, educational establishments, transport units, transportation mode distribution, and trip generation)

Based on the obtained data, it is necessary to perform an analysis and, in turn, to establish the appropriate formulation for the canton under study. Therefore, it was necessary to apply transport models designed for school transport such as the 4 Stages and the Girardotti. In order to verify that the model and methodology applied are within the stipulated, an analysis of the prior and subsequent supply and demand balance was carried; verifying that by applying the study methodology it was possible to achieve a balance between the supply and demand in school transport.

Methodology to be applied:
1. Characteristics of the study area.
2. Collection of information.
3. Processing and analysis of information.
4. Development of the methodology.
5. Application of the methodology.
6. Verification through the balance of supply vs. demand.
5. Conclusions and recommendations.

Keywords: Transport, School, Cuenca, Dimensioning.

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN:

El servicio de transporte escolar constituye un sistema personalizado para estudiantes que requieren movilizarse desde sus hogares hasta las instituciones educativas y viceversa de acuerdo a las necesidades del contratante. (Ley Orgánica de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial, 2014)

Las necesidades actuales del transporte escolar requieren, un mejoramiento de la movilidad de los estudiantes y depende de la generación de datos y análisis que permiten evaluar la situación de operación y circulación.

En este contexto el cantón Cuenca, uno de los 15 cantones de la Provincia de Azuay, se encuentra ubicado en la región Centro Sur de la República del Ecuador, cuya capital es Santa Ana de los Ríos de Cuenca.

Tiene una población de 505.585 habitantes según el censo poblacional realizado en el año 2010, donde el 66% de la población es urbana y el 34% es rural, con una tasa de crecimiento anual del 2,1% (INEC, 2010).

La situación actual de esta modalidad de transporte en el cantón Cuenca se describe a continuación. En la Figura 1 se puede observar la localización del área de estudio:

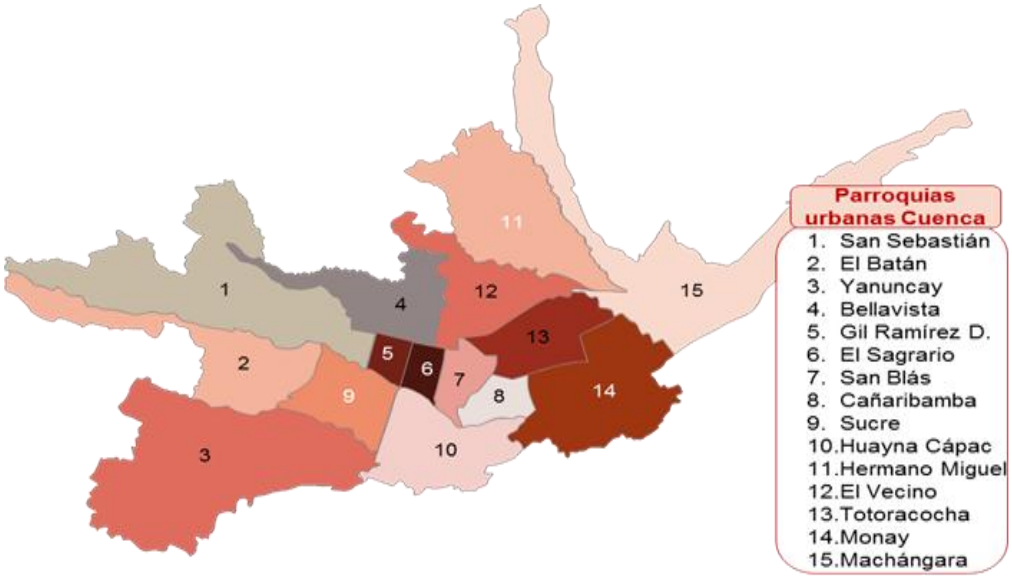

Figura 1. Mapa del área de estudio.

Fuente: Estudio de transporte mixto-Dirección Municipal de Tránsito.

Demanda: Según el Ministerio de Educación del Azuay, la población estudiantil proyectada al año 2014 fue de 146.283 estudiantes. Esto comprende los niveles de: alfabetización, preescolar, primario, secundario, educación básica y bachillerato repartidos en; 590 centros educativos.

Oferta: En la ciudad de Cuenca, existen 677 unidades con permiso de operación vigente. Estas unidades prestan el servicio de transporte escolar y se encuentran debidamente legalizadas y registradas en la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV-EP), distribuidas en 37 organizaciones o compañías de transporte.

El territorio del Cantón de Cuenca está formado por 21 parroquias rurales (Baños, Chaucha, Checa, Chiquintad, Cumbe, El Valle, Llacao, Molleturo, Nulti, Octavio Cordero Palacios, Paccha, Quingeo, Ricaurte, San Joaquín, Santa Ana, Sayausí, Sidcay, Sinincay, Tarqui, Turi y Victoria del Portete); y el área urbana de Cuenca formada por 15 parroquias de Bellavista, Cañaribamba, El Batán, El Sagrario, El Vecino, Gil Ramírez Dávalos, Hermano Miguel, Huayna Cápac, Machángara, Monay, San Blas, San Sebastián, Sucre, Totoracocha y Yanuncay. En la **Figura 2** se puede apreciar la división territorial de las parroquias urbanas de Cuenca.

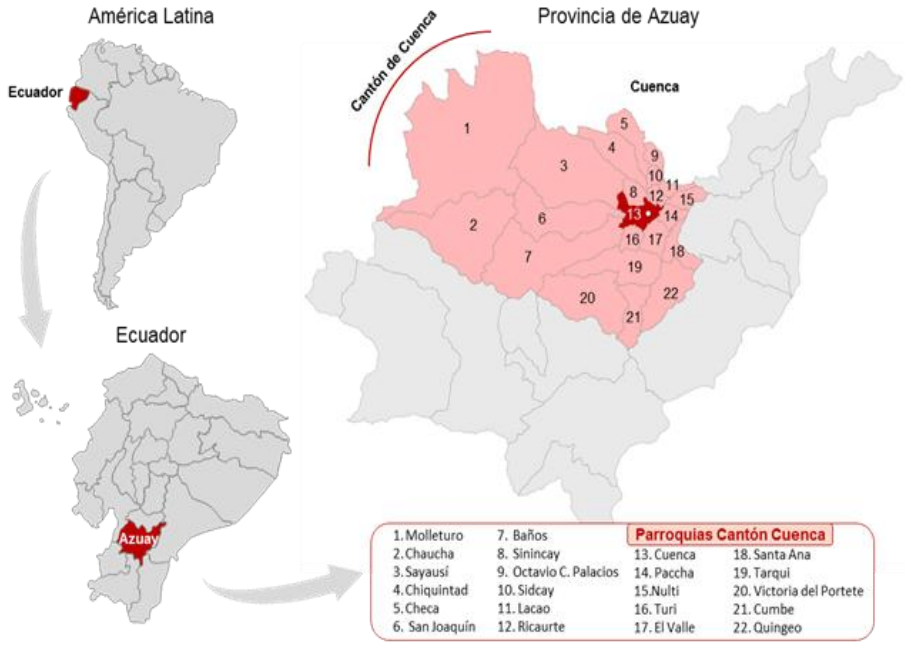

Figura 2. División política territorial de las parroquias urbanas de Cuenca
Fuente: Estudio de transporte Mixto- Dirección Municipal de Tránsito.

Este trabajo permitirá:

Contar con encuestas origen-destino para determinar las características de movilidad de los centros educativos de las parroquias urbanas y rurales del cantón Cuenca provincia del Azuay.

Contar con una encuesta de índice de ocupación para determinar la generación de viajes.

Establecer la metodología para dimensionar el transporte escolar.

Aplicar la metodología desarrollada a un caso de estudio propuesto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La planificación de la movilidad escolar ha sido pobremente abordada por los distintos niveles de gobierno en la historia del Ecuador, sin embargo al asumir las competencias de tránsito, transporte y seguridad vial a los gobiernos autónomos descentralizados es necesario que se establezcan los lineamientos que permitan dimensionar la flota de transporte escolar con base en un estudio técnico.

Es necesario contar con una metodología para establecer lineamientos que permitan retomar la importancia del transporte escolar. El dimensionamiento de flota para cada operadora de transporte escolar se determina de acuerdo a un estudio de necesidades que establezca la demanda real del servicio prestado y autorizado por el organismo competente. (Reglamento a la Ley Orgánica de Tránsito y Transporte Terrestre, 2014)

Al ser el transporte escolar parte integral de la movilidad y un elemento equitativo y sustentable es necesario dotar de este servicio que permita el transporte seguro y adecuado de los estudiantes.

Actualmente en los despachos de la Dirección Municipal de Tránsito del cantón Cuenca existe un promedio de seis peticiones, mensuales, de creación de compañías de transporte escolar, los cuales no pueden ser atendidos debido a la carencia de un estudio que permita dimensionar dicho transporte.

En Ecuador la metodología establecida por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y la falta de metodologías propuestas por los gobiernos autónomos descentralizados ha generado que se difunda el transporte ilegal, generando con ello inseguridad en las personas que utilizan el transporte informal.

En la Figura 3 se puede observar el transporte ilegal que presenta un eminente peligro a la integridad física de los estudiantes.

Figura 3. Transporte Escolar ilegal.
Fuente: Wilson Pinto.

JUSTIFICACIÓN:

Las ciudades y sus habitantes dependen del transporte para poder desarrollar sus actividades y de ahí se desprende la importancia de que la planificación tome en consideración las alternativas más adecuadas en función de lograr una movilidad sostenible en el tiempo y que permita un traslado seguro.

Las ciudades modernas enfrentan problemas cada días más complejos, el transporte escolar no es una excepción, más aún a medida que las ciudades y sus habitantes progresan.

En el año de 1998 la ciudad de Cuenca asume por parte del Gobierno central las competencias para la organización planificación y regulación del tránsito, transporte y seguridad vial, es así que se asume el control dimensionamiento y otorgamiento de títulos habilitantes en la modalidad de transporte escolar.

Al ser Cuenca un cantón y su municipalidad el gobierno autónomo descentralizado; al asumir las competencias de tránsito, transporte y seguridad vial no se han trazado políticas autónomas con respecto al transporte escolar, es así que desde que se han asumido las competencias no ha existido nuevas compañías de transporte escolar o incrementos de cupo.

La importancia del transporte escolar radica en la capacidad de movilizar a estudiantes de forma eficiente, rápida y segura. Su importancia ha crecido a medida que las ciudades generan un mayor desarrollo, ya que este desarrollo implica un mayor número de actividades como la educativa, congestión vehicular, contaminación, distancias de viaje, mayor cantidad de estudiantes que necesitan movilizarse, entre otros factores.

El transporte escolar permite que la población estudiantil crezca y es uno de los elementos fundamentales para desarrollar políticas de movilidad. Al pensar cómo se proyecta una ciudad sin transporte escolar, es prudente imaginar la necesidad de que cada persona se movilice en vehículos particulares (para viajes de mediana y larga distancia), incrementando las necesidades de espacio (vías, estacionamientos, etc.) y requiriendo mayores niveles de energía. El transporte escolar disminuye las necesidades de espacio y de energía, permitiendo desplazamientos más eficientes.

Una de las principales preocupaciones de los padres es cómo elegir bien un transporte escolar ya que el conductor de éste es el encargado de la seguridad del traslado de nuestros hijos/as de la casa a la escuela y a su regreso.

El transporte escolar es un servicio, y en tal sentido responde a las “leyes del mercado” como otros productos o servicios: a mayor demanda, mayor número de unidades o con menor demanda, menor número de unidades.

La necesidad de transporte escolar y las externalidades negativas asociadas con el intensivo uso de vehículos particulares han provocado que el estado en sus diferentes niveles intervenga de forma directa para la prestación de estos servicios.

Cada día mueren más de 2.000 niños en el mundo debido a lesiones no intencionales (accidentales) y que, a menudo, los dejan discapacitados para toda la vida. Los accidentes de tránsito se encuentran entre las 5 principales causas de muerte por lesiones: 260.000 niños mueren al año y sufren lesiones cerca de 10 millones; Estos eventos constituyen una de las principales causas de discapacidad en los niños. Los traumatismos causados por el tránsito son la primera causa de muerte violenta en la población entre 0 y 17 años. (Estudios del Servicio de Transporte Escolar en las ciudades de Bogota y Medellin., 2014)

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Establecer la metodología para el dimensionamiento de transporte escolar en el cantón Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar una encuesta para obtener el origen-destino, generación de viajes, índice de ocupación y el reparto modal de la movilidad en los establecimientos educativos y unidad de transporte escolar.
- Desarrollar una metodología para el dimensionamiento de transporte escolar.
- Valorar la metodología desarrollada mediante la aplicación de un caso de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Como primer paso se elaboró la encuesta origen-destino, en la cual se incluyó el reparto modal; la aplicación de la encuesta se enfocó en los estudiantes de las instituciones educativas repartidas en las parroquias rurales y en la zona urbana, éstas fueron aplicadas mediante la ecuación del muestreo:

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

Donde,

n = tamaño de la muestra.
N = tamaño de la población.
σ = Desviación estándar de la población que, suele utilizarse un valor constante de 0,5.
Z = Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.
e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.
q = probabilidad de fracaso.

El diseño de la encuesta para obtener la generación de viajes se enfocó en las unidades existentes, se contempló otros parámetros como rango de edad e índice

de ocupación; las encuestas se aplicarán mediante censo, es decir, a cada unidad que preste servicio dentro de la zona de estudio.

Al diseñar la metodología para el dimensionamiento del transporte escolar se realizará la formulación que contenga los parámetros como origen-destino, reparto modal de la movilidad, generación de viajes, índice de ocupación y flota vehicular; mediante estos datos se obtendrá el número de vehículos de transporte escolar necesario.

Se establecerá un caso de estudio para la validación y verificación de la metodología establecida para el dimensionamiento de transporte escolar mediante parámetros como la demanda y la oferta sin la necesidad de implementar el proyecto. Esta metodología se calibrará con base en el modelo matemático que contemple los parámetros origen-destino, generación de viajes, índice de ocupación y el reparto modal.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL TRANSPORTE ESCOLAR.

1.1 ANTECEDENTES.

Las instituciones educativas, constituyen un centro interesante de atracción de viajes dentro de las ciudades, por lo tanto, es necesaria la implementación de nuevas estrategias para lograr dotar del servicio de transporte escolar a dichas instituciones.

El transporte escolar es una necesidad primordial al momento de movilizarse a distintos centros educativos. En la actualidad, se construyen varios centros educativos como escuelas del milenio. En dichos lugares, la población no presenta los medios económicos necesarios para solicitar su servicio, o a su vez, no existe transporte en la zona; de ahí nace la necesidad de transportarse en medios públicos comerciales.

El servicio de trasporte público en la actualidad, es deficiente para la movilización de los escolares en el traslado de sus hogares hacia los planteles educativos y viceversa; entre las causas se puede mencionar la demasiada congestión vehicular en las horas de entrada y salida de los estudiantes, por el crecimiento poblacional, la inexistencia de una empresa que ofrezca servicio de transporte escolar, lo cual, generalmente, ocasiona atrasos y expone a diferentes peligros a los escolares.

El número y la intensidad de las actividades en las ciudades modernas se han incrementado de forma exponencial, generando requerimientos intensivos sobre el servicio de transporte público. En muchos casos el transporte en buses convencionales, operados por empresas privadas, no logra satisfacer la creciente demanda y, por ello, los habitantes buscan alternativas para su movilización.

El transporte escolar e institucional es un servicio de transporte prestado únicamente por personas jurídicas, el objeto social es exclusivo y no será autorizado para otro tipo de servicio. (Resolución No 112-DIR-2014-ANT., 2014)

Para constituir y poder operar este tipo de transporte, se deberá obtener un informe de factibilidad favorable por parte del organismo competente que al transferir las competencias en materia de tránsito, transporte y seguridad vial son los municipios autónomos descentralizados del Ecuador.

El dimensionamiento de flota para cada operadora de transporte escolar lo determina el organismo de regulación y control de acuerdo a un estudio de necesidades que determina la necesidad real de demanda del servicio. (Resolución No 112-DIR-2014-ANT., 2014)

El servicio de transporte comercial escolar se puede presentar en buses, furgonetas, microbuses y minibús de acuerdo al reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041 y de acuerdo a este el número de pasajeros como se representa en la **tabla 1.1.**

Tabla 1.1 Denominación y número de ocupantes.

No	**Denominación**	**Número de ocupantes incluidos el conductor**
1	Furgoneta	Desde 12 hasta 18
2	Microbus	Desde 19 hasta 26
3	Minibus	Desde 27 hasta 35
4	Bus	A partir de 36

Fuente: (Resolucion No 005-DIR-2012-ANT., 2012)

Las unidades que presten el servicio de transporte escolar estarán identificadas con el color amarillo y negro, para el ascenso y descenso de pasajeros se debe contar por parte de la operadora un sitio de estacionamiento cercano a la institución educativa o a su vez un estacionamiento interno.

En cuanto a la normativa Ecuatoriana para el servicio de transporte escolar se tiene la resolución actualizada No 112-DIR-2014-ANT, la cual es el reglamento del servicio de transporte y permite establecer las políticas y lineamientos del transporte escolar. En cuanto a la normativa para la revisión vehicular y tipología vehicular existe la norma RTE INEN 041. En cuanto a la Ley Orgánica de tránsito y transporte terrestre y su reglamento menciona el ámbito de operación. El **figura 1.1** muestra las características técnicas que debe cumplir el transporte de bus escolar.

Figura 1.1 Características del transporte escolar en Ecuador.
Fuente: (La Hora diario, 2013)

1.2 TRANSPORTE ESCOLAR EN SUDAMÉRICA.

1.2.1 Transporte Escolar en Perú.

En países de Sudamérica el transporte escolar presenta sus variantes, tal es el caso de Perú que para ser prestador del servicio se necesita realizar un registro en la Gerencia de Transporte Urbano de la localidad, sin embargo no se cuenta con un dimensionamiento de flota o un estudio en base a la oferta y demanda. (Ordenanza Nº 1681.RTE, Reglamento de Transporte Escolar -).

La figura 1.2 muestra las características del transporte escolar en Perú.

Figura 1.2 Características del transporte escolar en Perú.
Fuente: (El Comercio diario, 2015)

1.2.2 Transporte escolar en Colombia.

El caso de Colombia, existe un decreto ejecutivo para la prestación del servicio de transporte escolar; dicho decreto contempla el ámbito de operación y en ciertos aspectos parecidos a la legislación ecuatoriana y cumplen con los siguientes requisitos:

Quienes realicen transporte escolar deben entregar una copia autorizada del certificado de inscripción en el o los establecimientos educacionales que presten servicios, así como a los padres y apoderados que lo requieran.

Quien conduzca debe portar una tarjeta identificadora con sus datos personales y poseer licencia profesional clase A1 (antigua) o A3.

El vehículo debe ser amarillo y portar un letrero triangular sobre el techo con la leyenda “escolares” (se exceptúan los buses).

Deben contar con una luz estroboscópica de seguridad o cinta retro reflectante y ventanas a ambos lados (se exceptúan los buses).

Toda la documentación debe encontrarse vigente (revisión técnica, análisis de gases, permiso de circulación y seguro obligatorio).

La revisión técnica debe indicar la capacidad máxima de pasajeros, cifra que debe ser informada al interior del vehículo y respetada por el conductor.

La antigüedad máxima para los vehículos de menos de 3.860 kilos de peso bruto vehicular es de 14 años.

El tiempo de viaje desde y hacia el colegio no debe superar los 60 minutos.

En el caso que el transporte escolar lleve más de cinco (5) niños de educación preescolar, el conductor deberá viajar acompañado de un adulto.

Si el vehículo tiene año de fabricación 2007 en adelante, deben contar con cinturón de seguridad, en todos los asientos.

Se prohíbe el traslado de menores de ocho años en los asientos delanteros.

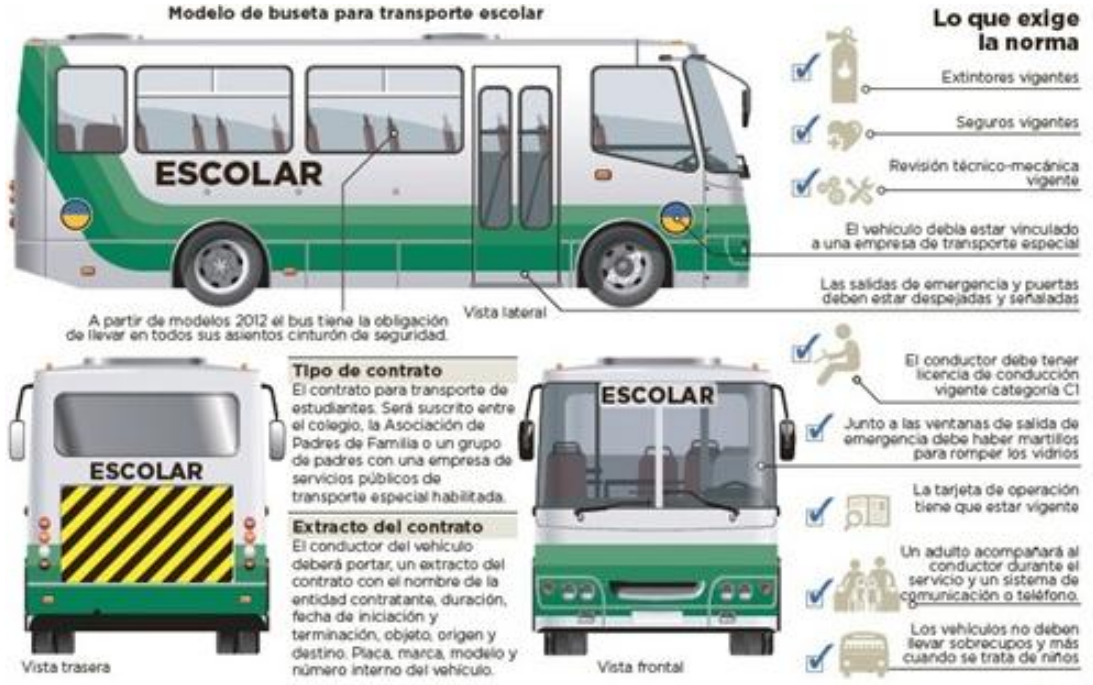

Figura 1.3 Características del transporté escolar en Colombia.
Fuente: (Seytur, 2015)

A la luz de la normativa, y buscando mejorar la seguridad de los escolares usuarios del transporte escolar, la ciudad de Bogotá-Distrito Capital ha intentado fortalecer aspectos normativos en el ámbito de su jurisdicción; sin embargo, estos intentos, no han sido exitosos. Cabe resaltar que Bogotá, por ser la ciudad capital, concentra el mayor número de escolares en todo el territorio nacional y que es, además, la ciudad que presenta, en valores absolutos, el mayor número de traumatismos de población en edad escolar, en eventos relacionados con el tránsito.

Paralelo al estudio, y en el marco de un convenio con el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, se desarrolló el proyecto de

grado “Análisis estadístico sobre la accidentalidad del transporte escolar en Colombia”. (Estudios del Servicio de Transporte Escolar en las ciudades de Bogota y Medellin., 2014)

1.2.3 Transporte escolar en Chile.

El caso de Chile, existe una normativa para la prestación del servicio de transporte escolar similar a la legislación colombiana y cumplan con los siguientes requisitos:

Ser un furgón de color amarillo de una cilindrada igual o superior a 1.400 cc.

Tener en el techo un letrero triangular que diga "Escolares". Un letrero tipo, idéntico para todos los furgones, de fondo amarillo con letras negras, reflectante o iluminado.

Tener en el techo, de forma visible, una luz intermitente para usar mientras los niños suben o bajan del vehículo.

Los asientos deben estar dispuestos hacia adelante y ser de 30 centímetros de ancho con respaldo de mínimo 35 centímetros de altura.

Tener una tarjeta visible en todo momento con la identificación del conductor.

Contar con extintor de incendios.

Tener revisión técnica al día y no tener más de 18 años de antigüedad en las Regiones XV, I y XII, en otras Regiones no debe superar los 16 años de antigüedad.

Estar inscrito en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Remunerado de Escolares.

Todos los vehículos de transporte escolar de modelo 2007 en adelante deben tener cinturón de seguridad en todos sus asientos. Los modelos de años anteriores no están obligados a cumplir con este requisito y basta con que cuenten con cinturones en los asientos delanteros.

Ser egresado de enseñanza básica, tener licencia de conducir clase A (transporte de pasajeros), haber aprobado un curso en una escuela de conductores profesionales.

Tener contratado el seguro obligatorio contra accidentes y, en caso de que el vehículo transporte a más de cinco niños en edad preescolar, debe haber otro adulto, además del chofer, que los cuide y que les ayude a subir y bajar del furgón.

Un registro que depende del Ministerio de Transportes, donde deben estar los datos de todos los servicios que se dediquen al transporte escolar. El registro debe incluir: datos del empresario de transportes a cargo del servicio, datos del dueño del vehículo, datos del conductor o de los conductores y de sus acompañantes, identificación y características de los vehículos, ciudad o comunas en que funciona el servicio, nombre del establecimiento educacional, en caso de que sea el que provea el servicio de transporte.

No se pueden inscribir como conductores o acompañantes las personas, cuyo certificado de antecedentes emitido por el Servicio de Registro Civil e Identificación contenga anotaciones referentes a los delitos de abandono de menores; delitos contra el estado civil, como suplantar a un niño por otro; violación; abuso, otros delitos sexuales e incesto. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2014)

Figura 1.4 Características del Transporte escolar en Chile
Fuente: (Autocosmos, 2010)

1.2.4 Transporte escolar en México.

El estudio “Análisis de pre factibilidad del uso del transporte escolar en la Ciudad de México”, fue realizado por la Secretaría del Medio Ambiente con fondos del Banco Mundial, entre 2007 y 2008, dicho estudio tuvo como objetivos:

Dimensionar el problema de movilidad de los estudiantes en el Distrito Federal, fundamentalmente en los niveles de primaria y secundaria. (Programa de Transporte Escolar del Distrito Federal, 2012)

Evaluar los beneficios en materia de movilidad y de reducción de las emisiones potenciales de contaminantes urbanos, mediante la aplicación de un programa de transporte escolar obligatorio para el D.F., así como obtener la percepción del programa entre los usuarios del transporte escolar.

Existe un análisis de datos de la Secretaría de Educación Pública del gobierno federal respecto al número de escolares inscritos en el D.F. en los niveles escolares de primaria y secundaria, el cual es casi de 1’460.000 distribuidos en aproximadamente 4.800 escuelas.

Se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes (81%) acude a escuelas públicas. También se puede observar que es relativamente bajo (15%) el porcentaje de aquellos que asisten a escuelas privadas y usan el servicio de transporte escolar, y que en las escuelas públicas prácticamente no se utiliza este servicio, dado que el sistema escolar público promueve que los niños puedan llegar caminando, por la cercanía de las escuelas a los hogares. (Programa de Transporte Escolar del Distrito Federal, 2012)

Los requisitos para ser parte de un transporte escolar son mediante la legislación y normativa establecida y, en esta, se determina que se debe realizar estudios técnicos de factibilidad.

Figura 1.5 Características del transporte escolar en México.
Fuente: (El portal, 2015)

1.3 LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR Y LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE ESCOLAR.

En Ecuador la educación es un proceso de formación permanente, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, derechos y deberes. En la Constitución Política se indica que se trata de un derecho de la persona, de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al Estado, regular y ejercer la inspección y vigilancia respecto del servicio educativo con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos. El ente rector es el Ministerio de Educación Nacional.

Figura 1.6 Sistema escolar educativo del Ecuador.
Fuente: (El ciudadano diario, 2014)

El Ministerio de Educación Nacional ha expresado el acuerdo No 0024-13 en la cual consta la operación del transporte escolar con sus diferentes actores ya sean usuarios o prestadores del servicio, debido a los proyectos emblemáticos de escuelas del milenio y, a su vez, ha puesto en marcha diferentes estrategias encaminadas a disminuir la deserción escolar a través de apoyos económicos, modelos pedagógicos que garanticen la continuidad de la educación.

Al describir los requisitos y función para la operación del transporte escolar en diferentes países de latinoamérica cada país tiene su propio ámbito de operación, presentando el mismo medio y una diversificación de modos. Es así el caso de Ecuador en el cual el ámbito de operación de transporte escolar es intracantonal, el medio en vías terrestres y el modo se lo realiza en bus o buseta. Es así que la metodología aplicada al transporte escolar en Perú, México no podría ser la misma que en Ecuador o en Chile debido a que sus ámbitos, y modos de operación son diversos.

Es así que incluso los requisitos para brindar el servicio de transporte escolar son diversos en cada país, es el caso de Perú en el cual no se necesita un estudio previo de necesidad, o el caso de Chile en el cual se tiene rutas y frecuencias de servicio.

1.3.1 La movilidad y el transporte escolar.

La movilidad (propensión de una persona a desplazarse) se ha visto modificada con los nuevos sistemas de transporte, que hacen variar la vida cotidiana, el modo de vida y las normas sociales.

Esta movilidad no significa la ubicuidad, es decir, la liberación con relación a la distancia, al espacio. La movilidad está condicionada por algunos factores tales como:

El precio del desplazamiento: En los países en desarrollo, importantes minorías no pueden pagar el precio del modo de transporte.

El tiempo disponible: Paradójicamente, las personas que disponen de menos tiempo son las que se desplazan más.

El cansancio que ocasionan los desplazamientos: Las condiciones de confort y la seguridad que lo envuelve son elementos muy importantes de la demanda de movilidad.

Así, la movilidad de los escolares y por lo tanto la demanda de transportes, será función de la economía de los transportes en términos de gasto, de tiempo, de confort y de seguridad.

Condicionado por el dinero (el nivel de vida), por el tiempo y el confort (el modo de vida), la demanda de transporte escolar de estudiantes aparece como un indicador de la situación social. Los más móviles son, muy a menudo, las personas adineradas pertenecientes a las clases más instruidas de la población. (Movilidad y transporte opciones politicas para la ciudad, 2003)

Contrariamente, hay muchos que no se desplazan casi nunca, tal es el caso de los campesinos o de los ciudadanos que viven fuera de los barrios conectados por las redes de transporte o aquellos cuyos recursos son insuficientes para poder pagar un medio de transporte.

El Plan del Buen Vivir del estado ecuatoriano, manifiesta sobre movilidad sustentable: “como la satisfacción en tiempo y costo razonables, de los desplazamientos requeridos, minimizando los efectos negativos del entorno, y mejorando la calidad de vida de las personas” (SEMPLADES, 2009, pág. 384).

Mediante esto se pretende alcanzar un equilibrio entre la oferta y la demanda, a su vez que el presente documento sea una guía para los municipios que requieran realizar estudios de transporte escolar. Permitirá que los estudiantes se transporten en medios de transporte dignos y no utilicen transporte escolar que no sea regulado o a su vez como medio de transporte camionetas u otros vehículos que presentan otro ámbito de operación.

Se alcanzaran diferentes parámetros medibles mediante encuestas. Como primer punto se diseñaron encuestas dirigidas a los estudiantes y se determinó, índice de ocupación, origen destino, reparto modal de la escuela, reparto modal de la zona, edad de ocupación del transporte.

Figura 1.7 Movilidad en el Transporte Escolar.
Fuente: (CEIP Ponce de Leon, 2014)

1.4 CONTEXTO LEGISLATIVO, NORMATIVO.

1.4.1 Contexto legislativo y normativo.

Se entiende por transporte remunerado de escolares o transporte escolar, la actividad por la cual el empresario de transportes se obliga, por cierto precio convenido con el establecimiento educacional o con el padre, madre, apoderado o encargado de niños que asisten a jardines infantiles, parvularios o establecimientos educacionales, a transportarlos entre el lugar de domicilio del escolar y el establecimiento respectivo y/o viceversa, o a otros lugares acordados, en vehículos definidos.

La constitución de la República del Ecuador, articulo 264, numeral 6, establece que: "*Es una competencia exclusiva de los gobiernos municipales, planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su territorio cantonal, sin perjuicio del principio de ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos previstos en el artículo 260 de la constitución en concordancia con el artículo 126 del Código Orgánico de organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COO-TAD). De conformidad con el artículo 266 ibídem, los*

gobiernos de los distritos metropolitanos autónomos, entre otras, ejercen las mismas competencias que los gobiernos municipales".

1.4.2 Ley orgánica de tránsito, transporte y seguridad vial.

La ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), artículo 51, para fines de aplicación de la presente Ley, se establecen las siguientes clases de servicios de transporte terrestre:

a) Público;

b) Comercial; y,

c) Por cuenta propia.

El artículo 57 se denomina servicio de transporte comercial el que se presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, siempre que no sea servicio de transporte colectivo o masivo. Para operar un servicio comercial de transporte se requerirá de un permiso de operación, en los términos establecidos en la presente Ley y su Reglamento.

Dentro de esta clasificación, entre otros, se encuentran el servicio de transporte escolar e institucional, taxis, carga liviana, mixto, turístico y los demás que se prevean en el reglamento, los cuales serán prestados únicamente por compañías y cooperativas autorizadas para tal objeto y que cumplan con los requisitos y las características especiales de seguridad establecidas por la Comisión Nacional de Tránsito.

En el artículo 54 de la ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV) "*La prestación del servicio de transporte atenderá los siguientes aspectos*:"

a) La protección y seguridad de los usuarios, incluida la integridad física, psicológica y sexual de las mujeres, adolescentes, niñas y niños;

b) La eficiencia en la prestación del servicio;

c) La protección ambiental; y,

d) La prevalencia del interés general por sobre el particular.

1.4.3 Reglamento a la ley orgánica de transporte, tránsito y seguridad vial.

El reglamento de la LOTTTSV, señala que el servicio de transporte terrestre comercial consiste en trasladar a terceras personas y/o bienes, de un lugar a otro. La prestación de este servicio estará a cargo de las compañías o cooperativas legalmente constituidas y habilitadas para este fin. Esta clase de servicio será autorizado a través de los permisos de operación.

La ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV) en su disposición general vigésima segunda, establece la prohibición de la intermediación en el transporte escolar e institucional.

Art. 62.- El servicio de transporte terrestre comercial de pasajeros y/o bienes (mercancías), puede ser de los siguientes tipos:

1. Transporte Escolar e Institucional: Consiste en el traslado de estudiantes desde sus domicilios hasta la institución educativa y viceversa; y en las mismas condiciones al personal de una institución o empresa pública o privada. Deberán cumplir con las disposiciones del reglamento emitido para el efecto por la ANT y las ordenanzas que emitan los GADs. En casos excepcionales donde el ámbito de operación sea interregional, interprovincial o intraprovincial, su permiso de operación deberá ser otorgado por el organismo que haya asumido la competencia en las circunscripciones territoriales donde preste el servicio, o en su ausencia, por la Agencia Nacional de Tránsito.

Como parte de las normas de prevención y seguridad para el traslado de niños, niñas y adolescentes, los vehículos de transporte escolar estarán sujetos a límites de velocidad y condiciones de manejo, el uso de señales y distintivos que permitan su debida identificación y permitan alertar y evitar riesgos durante su operación y accidentes de tránsito, así como contar con espacios adecuados, dispositivos homologados de seguridad infantil y cinturones de seguridad según el tipo de pasajeros. (Reglamento a Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador.)

1.4.4 Norma técnica INEN y resoluciones.

De acuerdo a la Ley de Tránsito, Titulo VI, Artículo 86, de la homologación de los medios de transporte; los medios de transporte empleados en cualquier servicio definido en esta Ley, deberán contar con el certificado de homologación conferido

por la Comisión Nacional del Transporte y Tránsito Terrestres en coordinación con el Ministerio de Industrias y Competitividad y el Instituto Ecuatoriano de Normalización y de acuerdo con el Reglamento correspondiente.

En el año 2010, mediante la Resolución No 127-2009-12-14 promulgado en el registro oficial No 142 de 2010-03-03, el Instituto ecuatoriano de Normalización – INEN se genera el reglamento técnico RTE INEN 041, en el cual se indica las especificaciones técnicas, mecánicas y de seguridad que deben cumplir los vehículos que pretendan prestar el servicio. (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.)

En las normas INEN y aquellas que expedida la Agencia Nacional de Tránsito respecto del servicio de carácter comercial, se contemplarán, entre otros aspectos de prevención y seguridad, el color, de ser el caso diferenciado y unificado según el tipo, la obligatoriedad de contar con señales visuales adecuadas tales como distintivos, el número de placa en el techo del vehículo, accesos y espacios adecuados y el cumplimiento de normas de seguridad apropiadas respecto de los pasajeros.

El reglamento de Transporte Comercial Escolar, emitido bajo resolución No 005-DIR-2012-ANT el 9 de febrero de 2012, menciona en su artículo 39 que “La contratación se realizará únicamente en forma directa con las operadoras de transporte escolar legalmente autorizadas para brindar el servicio prohibiéndose cualquier tipo de intermediación. Las instituciones públicas que requieran este servicio para su personal, se sujetarán al proceso de contracción pública. En caso de instituciones educativas, para la contratación de transporte escolar se deberá tomar en cuenta los acuerdos ministeriales emitidos por el ministerio de educación.”

El artículo 40 del mencionado Reglamento indica que los contratos de servicio de transporte escolar procurarán suscribirse por el plazo mínimo de dos periodos escolares y de dos años para los contratos de servicio de transporte institucional. Las operadoras de transporte escolar e institucional legalmente autorizadas para prestar su servicio, registrarán obligatoriamente un ejemplar.

El Directorio de la Agencia Nacional de Tránsito mediante Resolución No 005-DIR-2012-ANT de 09 de febrero del 2012 aprobó el reglamento de transporte comercial escolar e institucional, en el cual en su artículo 1 inciso segundo 15 y 16 dispone que “ Los Gobiernos Autónomos descentralizados en ejercicio de sus facultades reguladores dentro de sus competencias podrán emitir la ordenanzas que

complemente dicho reglamento, sin contravenirlo y podrán determinar los requisitos para la obtención del permiso de operación. (Resolución No 005-DIR-2012-ANT., 2012)

En el inciso segundo del artículo 40 del reglamento de transporte escolar e institucional, emitido por la Agencia Nacional de Regulación y control del tránsito, transporte terrestre mediante Resolución No 005-DIR-2012-ANT de 09 de febrero del 2012 aprobó el reglamento de transporte comercial escolar e institucional, en el cual las operadoras de transporte escolar e institucional legalmente autorizadas para prestar el servicio registrarán obligatoriamente un ejemplar de cada uno de sus contratos de servicio en las unidades Provinciales de la Agencia Nacional de Tránsito en los GADs (Gobiernos Autónomos Descentralizados) que hayan asumido competencias de acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial Autónomo Descentralizado, los cuales deberán ser ingresados en el registro respectivo.

El artículo 10 establece:

1. “Servicio de transporte de pasajeros puerta a puerta.- Es el traslado de estudiantes o trabajadores, sean estos del sector público o privado, desde sus domicilios hasta los establecimientos educativos o instituciones, sean estas públicas o privadas o viceversa.

2. Servicio de transporte por vías Principales.- Es el traslado de estudiantes o trabajadores sean estos del sector público o privado por las vías colectoras o ejes viales principales, aledaños a sus domicilios como origen del servicio, hasta llegar a su destino o viceversa

El reglamento de transporte Escolar, establece en su artículo 41, que para el abordo y descenso de pasajeros de servicio los contratantes deberán contar con un sitio de estacionamiento para las unidades de la operadora contratada. En el caso de no existir espacios, los automotores deberán estacionarse en la vía pública aledaña a las instituciones, procurando que los usuarios no tengan que cruzar la vía y por un periodo no superior a diez minutos debiendo retirarse para no causar congestionamiento.

En el capítulo III, Artículo 20, 21, del mismo Reglamento, establece que: “Los cupos para cada operadora de transporte escolar e institucional, los determina los organismos de regulación, control y administración del transporte, de acuerdo a un estudio quinquenal que establezca la demanda real del servicio, así como para incrementar los cupos dentro del permiso de operación de las operadoras de

servicio escolar e institucional, que el número de cupos se incremente serán asignados conforme lo determine la autoridad competente y la operadora deberá cumplir con las disposiciones contenidas en el presente reglamento. Los GADs que hayan asumido la competencia establecerán el procedimiento para el incremento de cupos en el ámbito de su jurisdicción de conformidad a las políticas emanadas por el Ministerio del sector y las regulaciones de carácter nacional dictadas en por la Agencia Nacional.

Mediante reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-01:2011 en el numeral 10.1, la zona escolar se define como el radio de influencia que tiene un determinado centro educativo, siendo este como mínimo 200 metros, este ámbito debe incrementarse de acuerdo en función de la geometría vial, del sector de implantación del centro educativo, de la capacidad del mismo y el nivel educativo al cual da servicio.

1.4.5 Ordenanza del cantón Cuenca.

A pesar de existir varias normativas que traten el tema de la operación del transporte escolar e institucional, no existe un plan que puede guiar a los municipios, que están tomando la competencia, para que puedan ejercer su regulación hacia el transporte de una manera eficiente y justa para los usuarios como para las operadoras. (Cuenca., Ordenanza para la obtención de títulos habilitantes del cantón Cuenca.)

El Art. 5 de la presente ordenanza determina los requisitos para el informe previo favorable para la constitución jurídica para compañías y cooperativas de transporte terrestre; en su inciso (i) determina:

“Para el caso de transporte terrestre comercial además deberá adjuntar en la propuesta el análisis general de la demanda de los servicios objeto de la solicitud, análisis de interferencias, instituciones a servirse y las características especiales que identifiquen a las variantes cuando corresponda.”

La falta de recursos, metodologías técnicas y las leyes, reglamentos, resoluciones para satisfacer la demanda de transporte escolar en los cantones que han asumido las competencias de transporte ha influido en la movilidad adecuada de la prestación del servicio.

La importancia de establecer una metodología para el dimensionamiento de flota vehicular permite que los municipios asuman su competencia de brindar estudios técnicos para el incremento de unidades y nuevas compañías de transporte. Actualmente en los cantones existe una alta proliferación del transporte comunitario que a su vez se transforma en un tipo de transporte escolar informal brindando el servicio escolar en camionetas de simple o doble cabina, incurriendo en el incumplimiento de su modo de transporte por el cual fue creado.

1.5 NOMENCLATURA.

Para los fines del presente proceso, los siguientes términos tendrán el significado que a continuación se indica:

Aforo: medición de una cantidad de vehículos o peatones por unidad de tiempo.

Comisión Técnica: Grupo técnico conformado por funcionarios municipales, para que tome a su cargo el proceso de selección, negociación, adjudicación, seguimiento y control de la consultoría indicada.

Comportamiento peatonal: Se entenderá para la recolección de datos y análisis dentro del estudio, como el comportamiento y reacción del peatón frente a los demás usuarios de la vía y a su seguridad en la circulación dentro de los espacios para el asignados y el cruce sobre la calzada, y demás componentes de la vía.

Conflicto: Situación que implica un problema, una dificultad y puede suscitar posteriores enfrentamientos, generalmente, entre dos o varias partes cuyos intereses, valores y pensamientos observan posiciones absolutamente disímiles y contrapuestas.

Consultor: Persona natural que posee título profesional conferido por un Instituto de Educación Superior y que cumpla con las leyes que regulan el ejercicio profesional de la consultoría.

Demanda de vehículos: Número de vehículos que desean movilizarse y pasan por un punto en un tiempo específico.

Demanda de pasajeros: Cantidad de personas que desean movilizarse y pasan por un punto en un tiempo específico.

Emplazamiento: Alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.

Elementos Viales: Aquellos elementos que constituyen las vías: acera, calzada, parterre, señales de tránsito, elementos reguladores de tránsito, paradas de buses, alcantarillas, talud, isletas,

Equipamiento: Conjunto de instalaciones y servicios necesarios para una actividad determinada en industrias, urbanizaciones, ejércitos, etc.

Estudios de tránsito: Abarca todas las actividades referentes al levantamiento de información (topografía, conteos de trafico) encaminadas a resolver los conflictos generados por la interacción de personas que se movilizan en diferentes modos de transporte (autos, buses, caminando, bicicleta), para lo cual se utiliza en su evaluación, diagnostico, análisis de alternativas modelos avanzados de tráfico.

Flujo: Es el número total de vehículos que pasan por un punto durante un periodo inferior a una hora (15 minutos seguidos, 5 minutos seguidos, etc.).

Interacción: Acción que se desarrolla de modo recíproco entre dos o más organismos, objetos, agentes, unidades, sistemas, fuerzas o funciones.

Intersección: Área común de calzadas que se cruzan o convergen, en la que existen movimientos vehiculares y peatonales en diferentes direcciones.

Jerarquización Vial: Expresa la clasificación de una red vial, reportando las funciones que cumple un tramo de vía en coherencia con su funcionalidad y condiciones geométricas.

Movilidad: Hace referencia a una nueva forma de abordar los problemas de transporte desde un marco integral, el cual busca hacer equitativo el uso de la malla vial por los diferentes actores, puesto que se considera un recurso escaso que nunca podrá crecer al ritmo que crece el parque automotor, con el fin de facilitar las nuevas necesidades de desplazamiento de las personas y de las mercancías, en una ciudad o región.

Modelo de Demanda de Transporte: Es aquel que permite estimar los flujos de pasajeros o vehículos que habrá en una red de transporte en cada uno de los modos considerados para escenarios futuros.

Modelo de operación: Es una medida cualitativa de la operación de una facilidad de transporte.

Oferta de transporte: Es la cantidad de unidades existentes en el sistema de transporte.

Ordenamiento Urbano: Planeamiento de una futura comunidad o guía para la expansión de una comunidad actual, de una manera organizada, teniendo en cuenta una serie de condiciones medioambientales para sus ciudadanos, así como necesidades sociales y facilidades recreacionales; tal planeamiento incluye generalmente propuestas para la ejecución de un plan determinado.

Paso peatonal: Zonas de la calzada convenientemente señalizadas destinadas al paso preferencial de peatones. Su eficacia depende de un buen emplazamiento, una señalización y pre señalización adecuada y del nivel de educación vial que tengan tanto conductores como los propios peatones.

Peatón: Es la persona que transita a pie por los espacios públicos. Dentro de los modos de transporte es el más importante porque hace parte de cualquier viaje, permitiendo el acceso a los lugares de destino, independientemente del modo en el que se realizó el resto del trayecto.

Planificación: Es el proceso de evaluar toda la información relevante y los desarrollos futuros probables, da como resultado un curso de acción recomendado: un plan.

Propuesta: Idea o proyecto sobre un asunto o negocio que se presenta ante una o varias personas que tienen autoridad para aprobarlo o rechazarlo.

Sentido de Circulación: Dirección indicada por medio de señales hacia donde debe transitar el flujo vehicular y peatonal.

Señalización Vial: Conjunto de elementos y objetos visuales de contenido informativo, indicativo, restrictivo, preventivo, prohibitivo o de cualquier otro carácter que se colocan en la vialidad.

Servicios especializados: Corresponden a aquellos que demanden un alto grado de conocimiento intelectual y técnico, son servicios que requieren una preparación especial en determinadas actividades. De manera que quienes los provean, sean expertos o tengan conocimientos y habilidades muy específicas, siendo

particularmente importante la comprobada experiencia técnica para la ejecución exitosa del servicio requerido.

Topografía: Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales (planimetría y altimetría).

Centro Generador de Viajes: Normalmente se utiliza este término para referirse a aquellos sitios, con un uso del suelo diferente al habitacional, en los que se genera un número significativo de viajes en una zona de análisis de transporte (ZAT).

Distrito: En la planeación del transporte es una unidad de ordenamiento de datos que corresponde a una serie de zonas de análisis de transporte.

Entrevista domiciliaria: Visita realizada a una vivienda con el fin de recopilar información sobre los residentes y los viajes efectuados por éstos en un día dado.

Muestra: Conjunto de elementos seleccionados de una manera particular para que sean representativos de la población o del universo al que pertenecen. En este sentido, una muestra es una réplica en pequeña escala de su universo.

Residente: Persona que habita de manera permanente en una vivienda seleccionada para las entrevistas domiciliarias.

Tamaño de la muestra: Número total de elementos a ser incluidos en una muestra, de acuerdo con los resultados del análisis estadístico.

Varianza: Es una medida estadística de la variabilidad de un parámetro en una población dada. Desde el punto de vista matemático se define como el valor esperado del cuadrado de la diferencia entre una observación de un parámetro y el valor medio del mismo parámetro correspondiente a toda la población. Es común que también se le defina como el cuadrado de la desviación estándar.

Zona de análisis de transporte (ZAT): En el proceso de zonificación son las unidades básicas a las que quedan referidas las actividades de recopilación y análisis de datos para el desarrollo de los modelos básicos de planeación del transporte.

Zonificación: División de una región urbana en zonas homogéneas, desde el punto de vista de la generación de viajes. En este proceso normalmente se toman en cuenta los factores siguientes: usos del suelo, número de viviendas, población total,

número total de empleos, red vial existente, medios de transporte disponibles. Es conveniente evitar que los ejes de vías principales sean límites de zonas, con el objeto de prevenir la asignación equivoca de viajes cuyo origen o destino se encuentre dentro de estas vías.

Transporte escolar e institucional: Es un sistema personalizado de servicio de transporte comercial para estudiantes y trabajadores sean estos del sector público o privado que requieren de movilizarse desde sus hogares hasta las instituciones educativas o lugares de trabajo viceversa, de acuerdo a la necesidad del contratante.

Índice de ocupación: Es la relación porcentual entre la demanda y la oferta.

Capacidad del sistema: Se refiere a la cantidad de usuarios que pueden ser atendidos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL TRANSPORTE ESCOLAR.

2.1 INTRODUCCIÓN.

Un mayor número de vehículos de transporte escolar tiende a relacionarse con una mayor demanda, esto depende de las características del servicio. En el presente estudio se identificó qué parroquia cuenta con la mayor cantidad de estudiantes en centros educativos, por lo que es necesario considerar que los resultados de este diagnóstico pueden ser calificados como preliminares, ya que no se puede establecer la cantidad de pasajeros que embarcan, desembarcan y en qué lugares, es necesario por lo tanto identificar las capacidades de los vehículos y de esta forma estimar la capacidad del sistema en pasajeros por hora y por dirección. A continuación se presenta la metodología de trabajo:

- Recopilación de información.
- Levantamiento de información.
- Diseño de la encuesta para los estudiantes.
- Diseño de encuesta para las operadoras.
- Procesamiento y análisis de la información.
- Desarrollo de las ecuaciones matemáticas.
- Dimensionamiento.

Con la capacidad estimada del sistema, es preciso identificar el índice de ocupación de los vehículos; de forma posterior es factible realizar un análisis comparativo entre la capacidad instalada del sistema y la cantidad de pasajeros efectivamente transportados con el objetivo de determinar el promedio de ocupación.

Hasta este punto es condesciende identificar potenciales puntos atractores para definir el área de estudio. Es recomendable realizar un análisis multicriterio que permita establecer factores y prioridades para definir el potencial a estudiar valiéndose de los datos recolectados.

La integración de diferentes variables para la evaluación de alternativas al proponer una solución al problema es de vital importancia, entre las cuales se encuentran las siguientes:

El ambiente de vida urbano ayuda a valorar los impactos positivos o negativos del proyecto sobre la situación de vida de las personas que habitan el área de estudio, estos pueden ser temporales o permanentes, es decir, que persistan hasta después de la puesta en marcha del servicio.

El impacto de servicio sobre los usuarios se enfoca al análisis de la influencia sobre la sociedad, busca calcular los beneficios que tendrán los potenciales usuarios.

La accesibilidad al impacto se enfoca sobre los resultados positivos o negativos del proyecto.

Las dificultades técnicas estudian los posibles problemas u obstáculos técnicos particulares de cada alternativa que se podrían encontrar durante la construcción u operación.

Con el objetivo de profundizar más, es factible subdividir cada área, pero únicamente en el caso en el que las alternativas resulten difícilmente diferenciables entre ellas.

La recolección y revisión de toda la información relativa existente, así como en otros organismos que tengan información relevante con relación al estudio; dicha información relativa son planes de ordenamiento territorial, planes de movilidad existente, planos digitales actuales, tipo de transporte, zonificación existente, datos de futuros proyectos de transporte.

Por otra parte las metodologías realizadas por municipios del Ecuador son nulas debido a su reciente manejo de las competencias de tránsito, transporte y seguridad vial.

2.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN.

Para definir el área de estudio se deben considerar diferentes factores que influyen en la identificación de potenciales usuarios para la implantación del transporte escolar.

En consecuencia, como se indicó de forma precedente, en este análisis se incluirá la morfología de la ciudad, sin embargo es igual o más importante tener en cuenta a los potenciales usuarios que no tienen disponible este servicio. En este ámbito, la experiencia que ha tenido el Ecuador sobre el transporte escolar, según estudios realizados, demuestra que el cálculo de la demanda de transporte escolar no han

tenido éxito en atraer grandes masas de estudiantes que se trasladan en las zonas rurales y es por esto que actualmente se encuentran realizando traslados en vehículos privados.

El transporte escolar, en general, está planificado para dotar de transporte a los puntos en los que existe una mayor concentración de pasajeros, por lo que se deduce que un centro educativo que cuente con un importante número de vehículos de transporte escolar probablemente será porque tiene una gran demanda de viajes.

En el **Figura 2.1** se puede observar una zonificación realizada según se distribución territorial con sus respectivos nodos, en nuestro caso cada parroquia del cantón Cuenca es una zona y las escuelas ubicadas dentro de dichas zonas son los nodos.

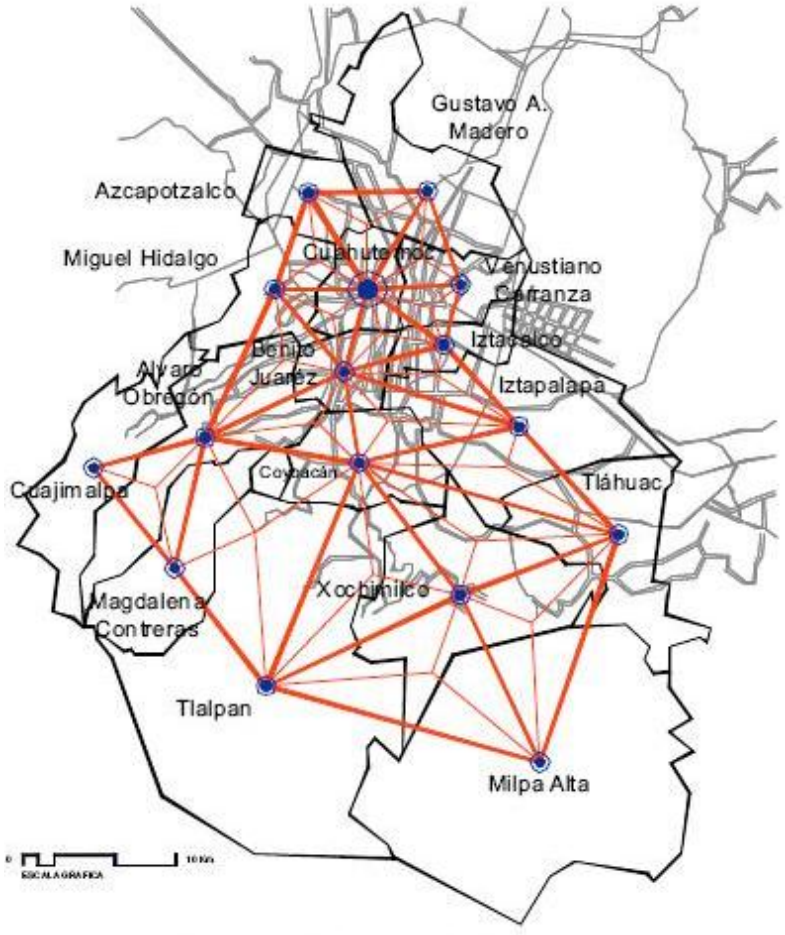

Figura 2.1 Ejemplo de delimitación de zonas para estudio de transporte.
Fuente: (CEIP Ponce de Leon, 2014)

La zonificación del área de estudio se realiza en función de la potencial demanda de viajes y servirá para identificar la generación y atracción de viajes por zonas. Es

recomendable generar zonas más pequeñas en las áreas que requieren un análisis más profunda y a detalle de la demanda.

De esta forma los sectores consideradas como parroquias serán tomadas como zonas debido a su redistribución territorial existente. Se debe determinar parroquias rurales y urbanas.

La zonificación permitirá detallar la zona de estudio que permitan asignación de viajes infra zonales y extra zonales.

2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA Y EL MODELO DE TRANSPORTE DE 4 ETAPAS.

Estimar la demanda para un nuevo transporte escolar es una de las tareas más complejas de la ingeniería de transporte. El proceso de estimación de demanda en general toma como herramienta el modelo de cuatro etapas, este modelo fue desarrollado en los años 1950 en Chicago; sin embargo, al necesitar datos de intermodalidad del transporte la tercera y cuarta etapa no se podrá aplicar.

El modelo de cuatro etapas consta de las siguientes fases:

1. Generación: en esta etapa se determinan los orígenes y destinos de los viajes en la zona de estudio. De forma paralela se clasifican los viajes por motivos, en nuestro caso el motivo es estudios.

2. Distribución: en esta etapa se distribuyen los viajes, entre los orígenes y los destinos, generalmente se clasifica los tipos de viaje por tipo de transporte utilizado.

3. Selección modal: en esta etapa se estima la cantidad de viajes entre orígenes y destinos que utilizarán un modo de transporte particular, por ejemplo transporte escolar.

4. La asignación de viajes (también conocida como selección de ruta) permite obtener como resultado final del modelo, la cantidad de viajes que pasan por cada uno de los arcos en diferentes modos.

Al realizar el estudio de transporte escolar contempla las dos primeras etapas: generación de viajes y la distribución. La etapa de generación de viajes determina los orígenes y destinos de los viajes por zona y por propósito.

La tercera etapa que corresponde a la elección modal, considera la cantidad de viajes que utilizarán un modo de transporte diferente. Sin embargo esta etapa no tiene la misma relevancia ya que en el transporte escolar implica que los estudiantes tienen la posibilidad de elegir entre diferentes modos de transporte sin embargo, el ámbito de operación del transporte escolar es exclusivo para estudiantes.

En la etapa de asignación, es necesario considerar que el transporte escolar no tiene ruta definida.

La planificación es una de las actividades básicas del ingeniero; ésta busca básicamente, analizar un sistema para conocerlo y entenderlo (modelización) de modo que, a partir de ello, sea posible prever tanto su comportamiento futuro ante determinadas circunstancias como las condiciones para que funcione de tal forma que se cumplan determinados objetivos.

En la actualidad existen numerosos estudios y técnicas que establecen los criterios y metodologías de planificación para el transporte urbano el cual está asociado al transporte de pasajeros; sin embargo; teniendo en cuenta que la movilización de transporte escolar se deriva de las necesidades estudiantil en trasladarse, es posible asociar o aplicar algunas de éstas técnicas a la planificación del transporte escolar el cual, al igual que en el caso de la planificación del trasporte de pasajeros, se enfrenta a problemas.

Sin embargo, la planificación es un campo con futuro, ya que cada vez más se requiere de ésta para la toma de decisiones (Sarmiento, 2005). En la figura 2.2 se ilustra el proceso de planeamiento del transporte urbano.

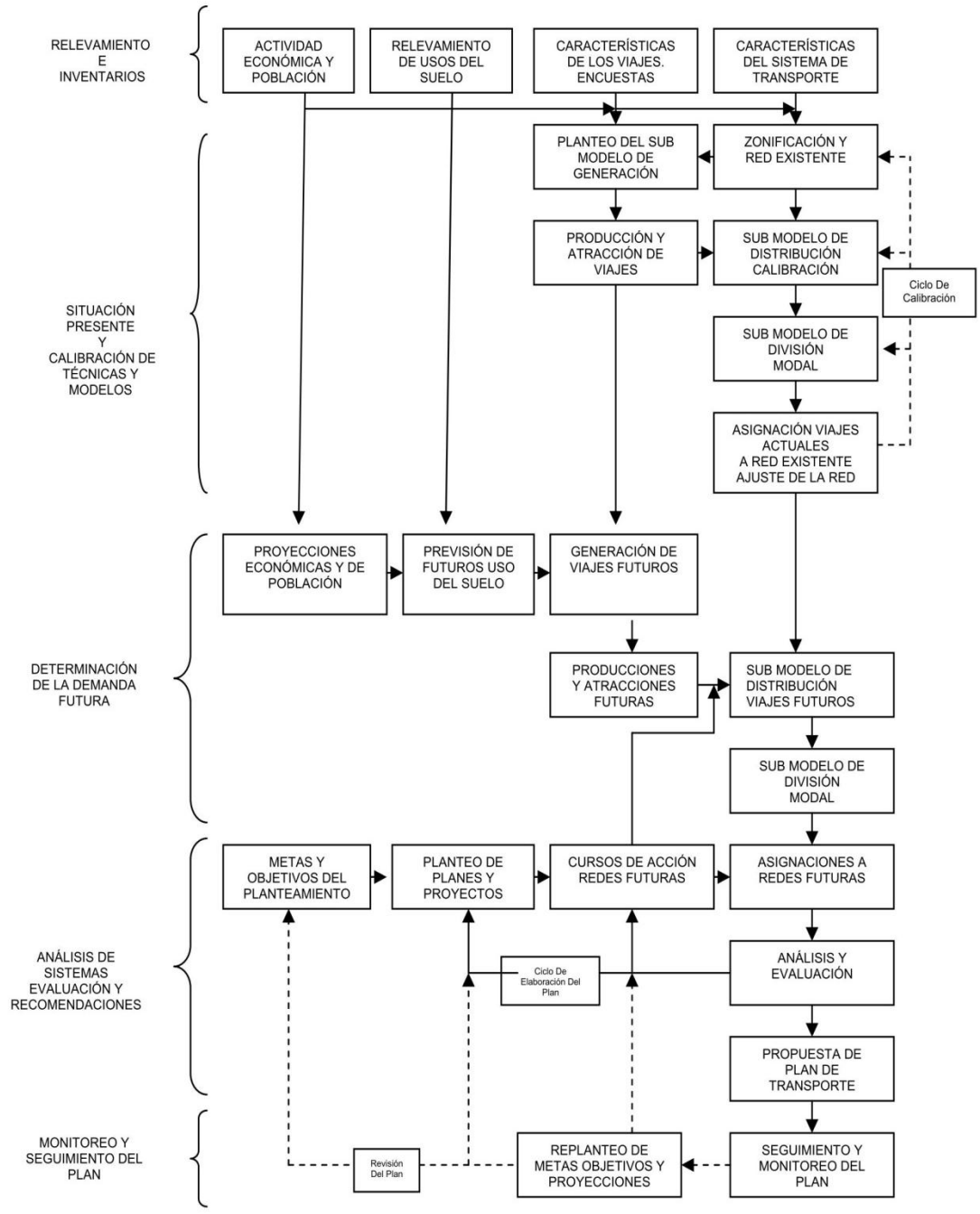

Figura 2.2 Proceso de planteamiento del transporte urbano.
Fuente: (Girardotti, 2001)

El modelo y las fases a seguir han sido adaptas del modelo de 4 etapas en la cual la tercera y cuarta etapa no se la realizara. Siguiendo con la metodología el modelo de Girardotti de transporte público será adaptado al transporte escolar como se presenta en la figura 2.3.

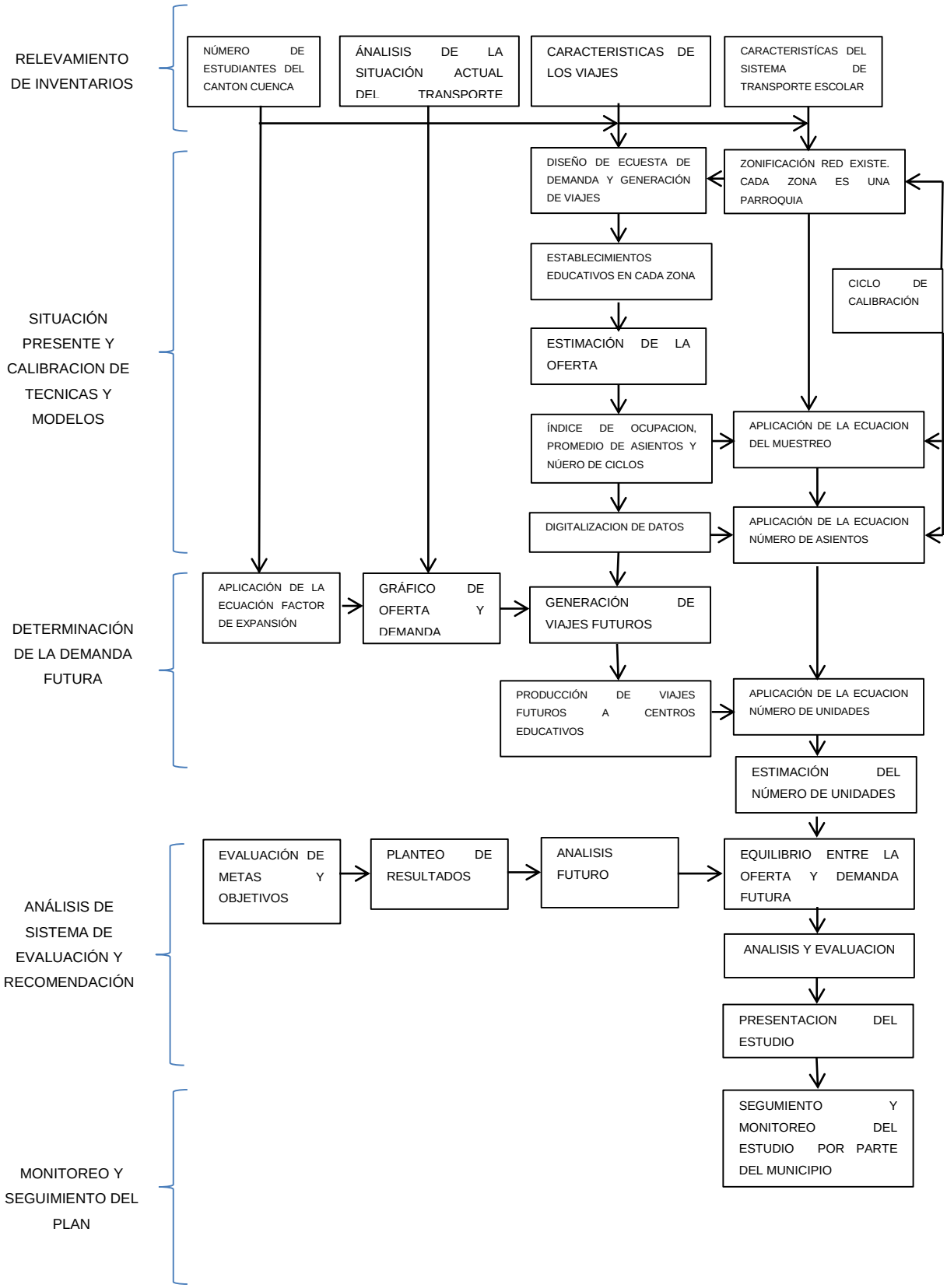

Figura 2.3 Proceso de planteamiento del transporte escolar.
Fuente: (Elaboración propia)

2.3.1 Demanda actual.

En esta sección se describe la metodología para la estimación de la demanda actual, con las diferentes etapas del proceso; en primer lugar se analizará las particularidades para obtener la demanda actual.

Para obtener la demanda actual es necesario realizar el estudio de ascenso y descenso de pasajeros, encuesta origen y destino del área de estudio, e índice de ocupación.

Permitirá realizar el ascenso y descenso de pasajeros en su origen y destino permitiendo determinar el número de viajes a las zonas generadas en el estudio.

Todos estos estudios permiten determinar la demanda actual de pasajeros para el transprote escolar.

Las encuestas de origen y destino son parte de la categoría de encuestas de preferencias declaradas, y en los años 70 fueron ampliamente utilizadas para áreas urbanas. En este periodo el desarrollo para las muestras tomadas, representaba un enorme esfuerzo en recursos económicos, humanos y tiempo, ya que se intentaba representar toda el área urbana de la ciudad. Actual y generalmente, se limitan a un área más acotada y precisa que permite el empleo de los recursos de una forma más eficiente, esto según el nivel de confianza que se elija para la determinación de la muestra estadística. Para esto se determina un cordón externo en el cual la zonificación tiene un menor detalle (zonas más grandes) y un cordón interno con zonificación detallada (zonas más pequeñas).

Normalmente las encuestas de origen y destino se programan para ser realizadas en fechas que representen un día típico (escolar) y el comportamiento regular de los viajeros del área de estudio.

Es imperioso tener presente que el horario de realización de la encuesta debe ser programado de forma tal que se asegure el levantamiento de información durante horas de mayor demanda.

En el caso de encuestas a operadoras de transporte escolar e institucional, se estipula realizar la encuesta en horas de mayor demanda, entre las 12h00 y las 14h00 por ser un horario en el que normalmente se puede encontrar a la mayoría de estudiantes que ocupan el transporte escolar. En este caso la encuesta se realiza al transportista.

Para la realización de la encuesta, se cuenta con un grupo de aforadores a quienes se les asigna un supervisor con experiencia en este tipo de trabajos. Se realiza una capacitación a los encuestadores que permitirá relevar información real y en la medida de lo posible descartar información sin relevancia o equivocada. Además, se asume que las respuestas de los días estudiados es una representación razonable de lo que pasa en un día normal, lo cual es una hipótesis normalmente aceptada para estudios de campo de esta naturaleza. Para el diseño del formulario se debe considerar la medición de los patrones técnicos y de forma paralela los requerimientos del análisis matemático que se va a utilizar.

A continuación se detallan algunos de los elementos que se deben considerar en el diseño de la encuesta:

Las preguntas deben ser simples, directas y en lo posible evitar que estas sean abiertas.

- La información del motivo de los viajes es escolar.
- La encuesta debe ser dirigida al usuario.
- Entre la información solicitada en la encuesta se debe incluir:
- Sexo,
- Edad,
- Nivel de educación.

Para la identificación de los viajes se debe eliminar la mayor cantidad de información subjetiva. Esta parte de la encuesta busca determinar y caracterizar los viajes realizados por los encuestados. En general se considera un viaje a cualquier desplazamiento superior a 300 metros. Las variables que se caracterizan son las siguientes:

- Origen y destino,
- Tipo y propósito del viaje,
- Hora de inicio y fin del viaje,
- Tipo de transporte utilizado,

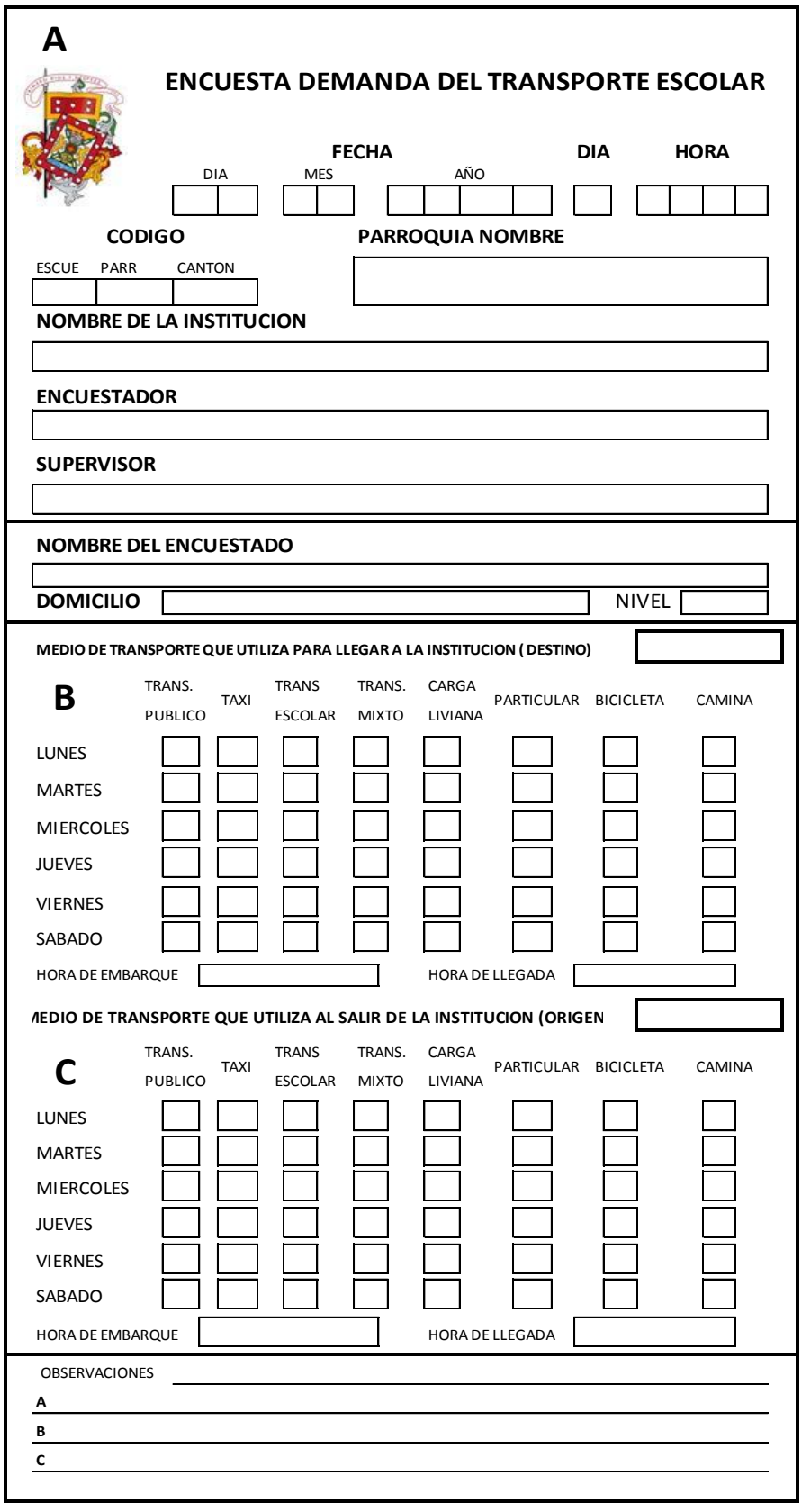

Figura 2.4 Encuesta de demanda de transporte.
Fuente: (Elaboración propia)

2.3.1.1 Parte A:

- *Título de la encuesta:* En nuestro caso utilizaremos como título demanda del transporte escolar.
- *Símbolo Municipal:* Se utiliza una identificación que permita reconocer al organismo Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
- *Fecha:* Se identifica la fecha que se realiza la encuesta.
- *Día y hora:* Se identifica el día y hora que se realiza la encuesta.
- *Código:* Se determina un código a la zona a encuestar para su posterior digitación.
- *Parroquia Nombre:* se identifica el nombre de la parroquia a encuestar.
- *Nombre de la Institución:* Se identifica el nombre de la institución en la cual se realiza la encuesta.
- *Encuestador:* Nombre del encuestador que la realiza.
- *Supervisor:* Nombre del supervisor designado.

2.3.1.2 Parte B:

- *Pregunta de percepción al usuario:* Permite identificar la disponibilidad de utilizar transporte escolar desde el origen.
- *Reparto modal desde el origen por días de la semana:* Este apartado permite determinar en qué tipo de transporte el usuario se desplaza por día desde su origen.
- *Hora de embarque:* Corresponde a la hora que sube al transporte escolar.
- *Hora desembarque:* La hora que llega a su destino.

2.3.1.3 Parte C:

- *Pregunta de percepción al usuario:* Permite identificar la disponibilidad de utilizar transporte escolar desde el destino.
- *Reparto modal desde el destino por días de la semana:* Este apartado permite determinar en qué tipo de transporte el usuario se desplaza por día desde su destino.
- *Hora de embarque:* Corresponde a la hora que sube al transporte escolar.
- *Hora desembarque:* La hora que llega a su destino.

2.3.1.4 Parte D:

- *Observaciones:* Esto permite señalar cualquier observación sobre los apartados anteriores.

Para lograr una información más real, es preciso realizar encuestas en el establecimiento educativo, estas permiten tener información sobre desplazamientos que no se detectan con las encuestas por visualización. El proceso de encuestado es similar con la diferencia de que los encuestadores deben prever y planificar la generación de las encuestas y estaciones de recolección de datos en lugares estratégicos tomando en cuenta las horas pico. Para mantener información de alta calidad, las encuestas se realizan en todas las instituciones educativas y con muestreo a aplicarse a los estudiantes.

El tamaño de la muestra debe ser determinado de forma que permita tener aproximadamente un 95% de confiabilidad estadística. Esta información no solo servirá para estimar la demanda sino para realizar recomendaciones sobre la operación del sistema.

2.3.2 Consideraciones del diseño muestral.

El diseño muestral debe tener dos importantes consideraciones, la primera es asegurar que la muestra sea representativa y la segunda como extraer conclusiones acertadas. El objetivo principal es obtener la cantidad de datos suficiente para realizar inferencias adecuadas acerca del comportamiento de los viajes.

El muestreo debe ser aleatorio y la metodología para la recolección de datos debe asegurar esto. Este muestreo aleatorio puede ser simple o estratificado, siendo el segundo una herramienta que aporta mayor precisión para los análisis posteriores.

La investigación también debe definir el error muestral aceptable y con este parámetro definir el tamaño de la muestra. Una muestra muy pequeña dará como resultado una alta variabilidad, mientras que una muestra demasiado grande significa asumir costos innecesarios en tiempo y personal.

El tamaño de la muestra depende de tres factores principales: la variabilidad de los parámetros investigados, el grado de precisión requerido y el tamaño de la población. En lo referente a sistemas de transporte, el tamaño de la población generalmente es alto, por lo que este factor no afecta significativamente el tamaño de la muestra. Existe amplia literatura estadística para el cálculo de la muestra y cada caso debe ser analizado con sus particularidades para establecer el método que provea los mejores resultados.

Entre la literatura más relevante sobre diseño muestral se encuentran los trabajos de Ortuzar y Willumsen, 1994. Las tablas que han desarrollado para determinar el tamaño de la muestra son las siguientes:

La ecuación utilizada para lograr estas tablas es la siguiente:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{\left((N-1) * E^2\right) + (z^2 * p * q)}$$

Ecuación 2.1 Ecuación para determinar el número de muestras.
Fuente: (Willumsen, 1994)

Con un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 10%

Dónde:

n = número de pasajeros a encuestar

p = proporción de viajes a un destino determinado

E = nivel de error aceptable

z = variable normal estándar para el nivel de confianza requerido

N = tamaño de la población

p = probabilidad de fracaso

El nivel de profundidad del estudio y la disponibilidad de recursos para lograr la recolección de datos tendrán una importante influencia al momento de calcular la muestra.

La proyección de la demanda es uno de los temas más relevantes en el diseño de un sistema de transporte, ya que permite el dimensionamiento de flota, tipo de vehículo.

En primer lugar se deben recopilar las proyecciones poblacionales, en nuestro caso el Ministerio de Educación tiene estadísticas de estudiantes en establecimientos educativos y su ubicación.

De forma paralela se debe recolectar información de la planificación municipal para la zona, entre otros documentos como el plan de movilidad, los proyectos a desarrollarse en la zona.

Construcción de nuevos centros educativos como son los denominados centros de educación del Milenio siendo este un atractor y generador de viajes para el transporté escolar.

Con el análisis de estos elementos se podrá realizar una estimación del crecimiento de los viajes en el horizonte y asignar un porcentaje de crecimiento a la demanda del sistema por zonas.

En esta fase del modelo se asignan los viajes, nuestro caso se concentra sobre el transporte escolar, para esto es necesario tomar algunas consideraciones como atributos para identificar las rutas sobre las cuales se asignarán los viajes, entre las más importantes se encuentran: las mediciones de tiempos de viajes.

2.4 ESTIMACIÓN DE LA OFERTA.

Cada sistema de transporte público tiene características que determinan la cantidad de pasajeros que puede transportar. Para realizar comparaciones uniformes normalmente se utiliza el factor de “pasajeros / recorrido” en cada sistema.
La velocidad de operación de los sistemas es variable y depende de varios factores, como la configuración de la red de destinos para el caso de transporte escolar.

El incremento del parque automotor y el uso intensivo del automóvil particular generan importantes externalidades negativas, tales como: contaminación ambiental, ruido, accidentes viales, congestión y ocupación de espacio público.

2.5 ÍNDICE DE OCUPACIÓN.

Es necesario determinar el número de ocupantes en los vehículos de transporte escolar. El índice de ocupación permitirá obtener el promedio de pasajeros transportados por unidad de transporte.

Es importante analizar los días en los cuales se levanten los datos correspondan a días típicos. Es decir que estos días representen días normales, ya que en ciertas fechas el transporte escolar se ve afectado por eventos externos por ejemplo feriados, días de vacaciones, entre otros.

INDICE OCUPACIÓN ESCOLAR											
INFORMACION GENERAL		INFORMACION REQUERIDA									
COMPAÑÍA		TIEMPO RECORRIDO			No ASIENTOS			No OCUPANTES			
INSTITUCIÓN:											
		INFORMACION ALUMNOS									
DIRECCIÓN:		EDAD	0-6		7-10		11-15		16 - >		
		OBSERVACIONES									
FECHA											
HORA											

Figura 2.5 Encuesta para determinar el índice de ocupación.
Fuente: Fuente: (Elaboración propia)

2.5.1 Información General:

- *Nombre de la compañía:* Se determina el nombre de la empresa, compañía o cooperativa.
- Institución: Se determina a la institución educativa que brinda servicio.
- Dirección: Sitio del centro educativo.
- Fecha: Fecha en la que se realiza la encuesta.
- Hora: Hora en la que se realiza la encuesta.

2.5.2 Información requerida:

- Tiempo de recorrido: Tiempo que recorre cada unidad de su origen a su destino.
- N_o Asientos: Número de asientos con las que cuenta la unidad.
- N_o. Ocupantes: Número de ocupantes transportados.
- Información de alumnos: Mediante este se maneja varios rangos de edad que permitirá determinar cuáles son las edades que mayormente ocupan el transporte escolar.
- Observaciones: Esto permite realizar las observaciones con base a la encuesta.

El índice de ocupación permitirá obtener el promedio de pasajeros transportados por unidad.

2.6 DIGITALIZACIÓN DE DATOS.

La digitalización de datos se realizará en hojas de cálculo de Microsoft Excel que permitirán procesar encuesta por encuesta.

El formato para digitar la primera encuesta de demanda de transporte deberá constar de lo siguiente:

	FECHA	DIA	HORA		CÓDIGO		
			HH	mm	Escuela	Parroquia	Cantón
1		-------					

Figura 2.6 Digitalización de la parte A.
Fuente: Fuente: (Elaboración propia).

IDENTIFICACIÓN ENCUESTA		
Nombre de Parroquia	Nombre de Institución	Nombre de Encuestador
Paccha	U.E. Paccha	Rafaél Luna

Figura 2.7 Digitalización de la segunda parte A.
Fuente: Fuente: (Elaboración propia).

IDENTIFICACIÓN ENCUESTADO			
Nombre del Encuestado	Edad	Domicilio	Nivel Instrucción
José Domínguez	7	Vía a Paccha	3ro

Figura 2.8 Digitalización de la tercera parte A.
Fuente: (Elaboración propia).

¿Estaría disp... trans. Escolar?	FORMA DE MOVILIZACIÓN	DIAS EN LOS QUE						HORA. EMB.		DESEMB.	
		L	M	M	J	V	S	HH	mm	HH	mm
SI	Trans. Público	x	x	x	x	x		12	00	12	30

Figura 2.9 Digitalización del origen de la parte B.
Fuente: (Elaboración propia).

¿Estaría disp... trans. Escolar?	FORMA DE MOVILIZACIÓN	DIAS EN LOS QUE						HORA. EMB.		DESEMB.	
		L	M	M	J	V	S	HH	mm	HH	mm
SI	Trans. Público	x	x	x	x	x		6	30	7	00

Figura 2.10 Digitalización del destino de la parte B.
Fuente: (Elaboración propia).

OBSERVACIONES

Figura 2.11 Digitalización de la parte C.
Fuente: (Elaboración propia)

La digitalización de la encuesta de índice de ocupación debe constar de:

INFORMACION GENERAL				
Compañía	Institucion	Direccion	Fecha	Hora

Figura 2.12 Digitalización de la información en general.
Fuente: (Elaboración propia).

INFORMACION REQUERIDA		
Tiempo recorrido	No Asientos	No Ocupantes

Figura 2.13 Digitalización de la información requerida.
Fuente: (Elaboración propia).

EDAD			
0-6	7-10	11-15	16- >

Figura 2.14 Digitalización del rango de edad.
Fuente: (Elaboración propia).

OBSERVACIONES

Figura 2.15 Digitalización de observaciones.
Fuente: (Elaboración propia).

2.7 DESARROLLO DE LA ECUACIÓN MATEMÁTICA.

Para mejorar la cobertura de servicio se plantea la cuestión de dimensionar el tamaño la flota de vehículos escolar, por lo cual las preguntas que surgen son:

- ¿Son suficientes los vehículos actuales o se necesitan más vehículos (mayor capacidad de servicio)?.
- En el caso de necesitar más vehículos, ¿qué tamaño de vehículo es el más adecuado?
- ¿Qué tipo de vehículo sería más apropiado incorporar a la flota propia?

Esto facilita mejores tiempos de servicio y posibilita comprometerse con la llegada segura y a tiempo de los estudiantes a sus centros escolares.

Balancear si es posible las oferta con la demanda. Esto mejoraría el aprovechamiento de los recursos y reduciría el tiempo de inactividad de los mismos.

Por supuesto, se debe tener en cuenta el índice de ocupación de cada uno de los vehículos empleados para el transporte escolar. Para simplificar el análisis, en este problema no se tendrá en cuenta el horario recorrido, ya que es una variable que cambia constantemente dependiendo de factores externos.

Al realizar el desarrollo del proceso matemático para determinar el número de asientos y unidades necesarias para satisfacer la demanda de transporte escolar conlleva el desarrollo de múltiples ecuaciones que contengan los principales recursos obtenidos a través de los puntos tratados en la encuesta.

2.7.1 Factor de expansión.

El desarrollo de una Ecuación que involucre el número de usuarios con intención de viaje, la población estudiantil y el tamaño de la muestra permitirá que se establezca el factor de expansión el cual permite establecer la expansión de la muestra a un factor real de confianza.

El factor de expansión se interpreta como la cantidad de personas en la población, que representa una persona en la muestra.

La estimación de un total dado para una variable se obtiene, primero, ponderando el valor de la variable en cada persona por su factor de expansión y luego, sumando todas las personas de la muestra.

De acuerdo con el diseño de la muestra, corresponde aplicar este factor de expansión a cada persona seleccionada, lo que depende del número de estudiantes que se tiene. Los factores de expansión incluyen un ajuste de población, según las proyecciones a la fecha de la encuesta, para de esta manera aumentar la precisión de las estimaciones.

$$FE = \frac{N * IV}{n}$$

Ecuación 2.2 Factor de expansión.
Fuente: (CEIP Ponce de Leon, 2014)

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

IV = Número de usuarios con intensión de viaje.

N (población) = Población estudiantil.

FE (Factor de Expansión) = Expansión de la muestra.

2.7.2 Dimensionamiento del número de unidades.

Definir la cantidad de vehículos de transporte que se necesita, sus características técnico-operativas, son evidentemente uno de los primeros problemas que se tiene que solucionar, y aunque cabe duda del técnico en la materia juega un papel importante, aconseja realizar algunos cálculos con objeto de poder dimensionar de la forma más realista posible.

Es así que para el cálculo de unidades de transporte en el modelo propuesto de Girardotti se necesita hacerlo al año actual es ahí que una variable necesaria es el factor de expansión. La relación promedio de asientos, índice d ocupación y número de ciclos son proporcionales en su conjunto por su correlación en niveles de servicio, como la ecuación metodológica expresada en los usuarios futuros y su relación al servicio de transporte escolar da como resultado el número de unidades.

$$Nunidades = \frac{FE}{PA * IO * NCiclos}$$

Ecuación 2.3 Número de unidades.
Fuente: (Elaboración propia).

Dónde:

Nunidades= Número de Unidades

FE= Expansión de la muestra

PA= Promedio asientos

IO= Índice de ocupación

NCiclos= Número de ciclos

2.7.3 Número de asientos.

El número de ocupantes está definido por el total de asientos simples, dobles y la cantidad de ocupantes en los vehículos de transporte escolar, debido a que en el transporte escolar su prestación de servicio se determina por diferente tipo de unidades.

$$Nasientos = Nunidades * PA$$

Ecuación 2.4 Número de asientos.
Fuente: (Elaboración propia)

Dónde:

Nunidades=Número de Unidades

PA=Promedio asientos

El número de asientos de la demanda se obtiene del número de asientos calculado menos la oferta total de asientos.

$$Nasientosdemanda\ insatisfecha = Nasientos - OTA$$

Ecuación 2.5 Número de asientos de demanda insatisfecha.
Fuente: (Elaboración propia)

Dónde:

No. asientos demanda insatisfecha= No. asientos demanda insatisfecha

OTA= Oferta total de asientos

2.8 DIMENSIONAMIENTO.

El dimensionamiento se aplicarán las formulas establecidas, la cual permite saber el número de unidades de transporte escolar por parroquia y al tener este resultado sabremos qué tipo de unidad podemos implementar según la homologación establecida por la Agencia Nacional de Tránsito.

2.9 OFERTA VS DEMANDA.

Los ingenieros de transporte utilizan estos conceptos a la hora de concebir, planificar, diseñar y operar un sistema de transporte. Para tener un sistema eficiente, es deseable que la demanda utilice al máximo la infraestructura existente. La demanda deberá solo en muy pocas ocasiones superar la oferta.

Uno de los ejemplos más ilustrativos es el de las vías. La oferta para este caso son las vías y los vehículos las demanda. Cuando pocos vehículos demandan la vía, se dice que la infraestructura está prestando un buen servicio, pero es ineficiente. Cuando muchos vehículos utilizan la vía de forma funcional, operarán de forma eficiente la infraestructura, pero el servicio que presta a los usuarios ya no es aceptable. Cuando demasiados vehículos demandan las vías se forma congestión y esto se considera inaceptable.

En el caso del transporte una función de demanda muestra, por ejemplo, un número de pasajeros deseando utilizar un servicio de autobuses a los diferentes niveles de precios o tarifas entre un par origen y destino, para un viaje específico durante un periodo determinado.

Es posible representar gráficamente la demanda. Para el caso de los servicios de transporte, la demanda se considera como derivada; esto es, el transporte es un servicio raramente demandado por sus propias características ya que usualmente se deriva de alguna otra función o necesidad; por ejemplo, la demanda de un producto en determinado lugar originará la necesidad de transportar el producto desde los centros de origen hacia los centros de consumo, de ahí que el volumen de demanda producirá a su vez una demanda de transporte.

La función de oferta representa la cantidad de bienes o servicios que un productor desea ofrecer a un precio determinado. Así, para el caso de una empresa que ofrece un servicio de transporte de pasajeros, la función de servicio estará dada por la cantidad de vehículos escolares ofrecidos a determinada tarifa.

De manera similar a la demanda de transporte, es factible representar gráficamente la oferta de determinado bien o servicio a través de una curva de Equilibrio en un estado de balance tal que un conjunto seleccionado de variables interrelacionadas no tienen una tendencia inherente a cambiar.

Así, desde el punto de vista económico, el equilibrio de mercado es una situación en la cual la cantidad ofrecida es igual a la cantidad demandada.

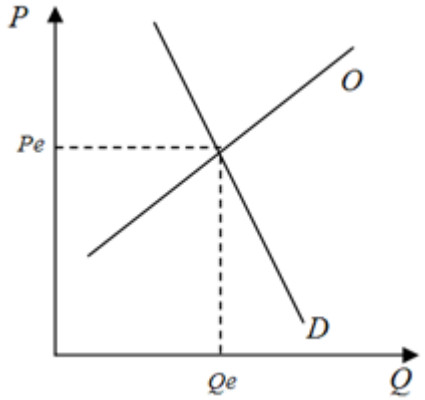

Figura 2.16 Oferta vs Demanda.
Fuente: (Socioeconomía del transporte boliviano).

Por debajo del equilibrio, ocurrirá un exceso de demanda y el precio tenderá a elevarse. Por el contrario, a un precio por encima del de equilibrio, se presentará un exceso de oferta.

Lo anterior implica que el equilibrio se alcanza siempre, a partir de cualquier punto fuera del equilibrio, siempre que se dejen actuar libremente las fuerzas del mercado, esto es, a las “leyes de la oferta y demanda”. Esto se conoce también como Teorema de la Telaraña, que representa un análisis de corte transversal, y sirve para llevar a cabo un análisis de estática comparativa, asumiendo un equilibrio parcial (en el sector analizado) sin consecuencias directas para otros sectores (lo que estudia la Teoría del Equilibrio General).

CAPITULO III

DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO.

3.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE ESCOLAR CON LA QUE CUENTA LA CIUDAD DE CUENCA.

La demanda se identifica en periodos escolares, inicio de clases en el cual se identifica volumen de tráfico, orígenes y destinos, horarios de desplazamientos. Este mercado es muy previsible en función de la evolución del número de alumnos y de la situación de los centros escolares. La demanda ha evolucionado rápidamente con la población de alumnos y la concentración de los colegios e institutos en zonas rurales. Los viajes o desplazamientos se efectúan con la exclusividad para el traslado de estudiantes.

3.1.1 Características del mercado del transporte escolar.

Las edades de los usuarios pueden ir desde los 6 hasta los 18 años, siendo estos:

- Cautiva, ya que no existen modos de substitución, por su ámbito de operación exclusivo.
- Exigente en calidad de servicio, confort, y rapidez de desplazamiento
- Muy utilizada en materia de seguridad interna y externa, ya que los pocos accidentes que se producen tienen una repercusión mediática importante.

La necesidad de proporcionar seguridad a los alumnos en condiciones ejemplares tiene consecuencias sobre la gestión de los transportes, equipamientos específicos de los materiales, y gestión de los puntos de parada, educación y formación de los alumnos en cuanto a seguridad.

En Cuenca, el servicio de transporte escolar, se encuentra reglamentado como un “servicio de transporte comercial, escolar e institucional”, por lo tanto, no existen registros que permitan conocer las características y determinar el número de vehículos que prestan el servicio de transporte específicamente en la modalidad escolar. De ahí que, para el objeto del estudio, se deba partir del universo de vehículos que prestan el servicio de transporte escolar por cuanto estos se encuentran habilitados para prestar el servicio escolar en cualquier momento y en todo el territorio nacional.

Los datos que se tomaron corresponden al parque automotor escolar del territorio habilitado para prestar el servicio en esta modalidad por el Municipio de Cuenca.

Las necesidades actuales de la ciudad de Cuenca, en cuanto al Transporte Escolar e Institucional que mejoren la movilidad de los estudiantes, dependen de la generación de datos y análisis que permitan evaluar la situación actual de operación y circulación.

3.1.1 Edad de los alumnos que ocupa transporte escolar.

Por la edad de los usuarios de transporte escolar e institucional se identifica que el 89% tiene menos de 29 años, por lo que se relaciona directamente con la etapa de formación académica, el 10,1% de los usuarios de transporte escolar está dentro de la franja de los 25 a los 45 años (edad productiva) y el 1% entre los 46 y los 65 años. No se contabilizaron usuarios mayores a 65 años. (Cuenca., Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

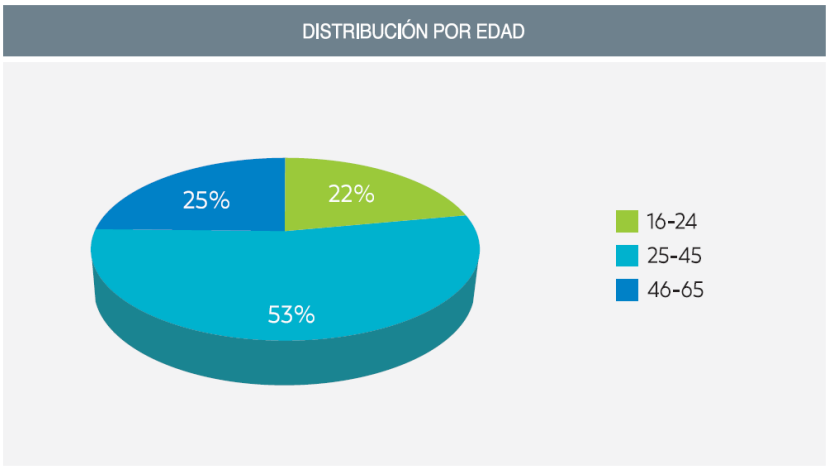

Figura 3.1 Edad de los alumnos que ocupan el transporte escolar en Cuenca
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Se identifica que el 51,9% de los usuarios de transporte escolar son mujeres, mientras que el 48,1% restante son hombres, por lo que se puede decir que tanto hombres como mujeres acceden a esta modalidad sin distinción de género.

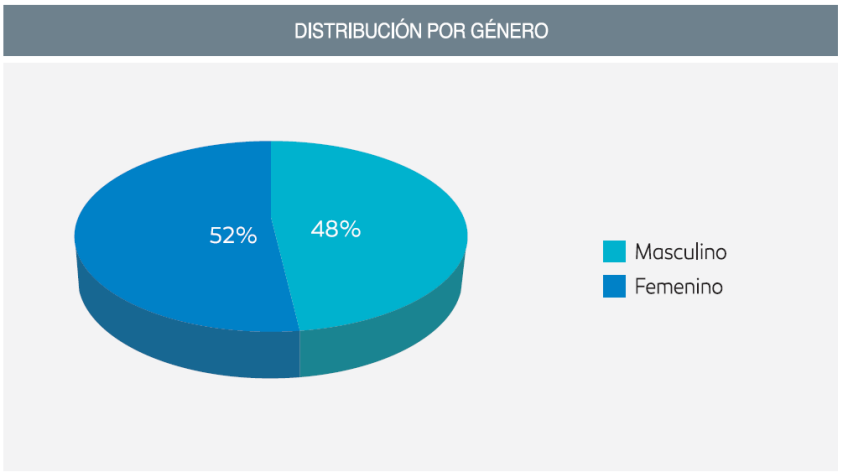

Figura 3.2 Distribución de género que ocupa el transporte escolar.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

3.1.2 Vehículos según fabricante.

Las compañías de transporte con mayor número de unidades están ubicadas en las parroquias Huayna Cápac, Totoracocha y en la zona rural en Sinincay.

El 40% de la flota de transporte escolar e institucional tiene entre 10- 12 años, las unidades con edad inferior a los 10 años representan el 47%, 20% de estos superan los 12 años de antigüedad. (Cuenca., Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

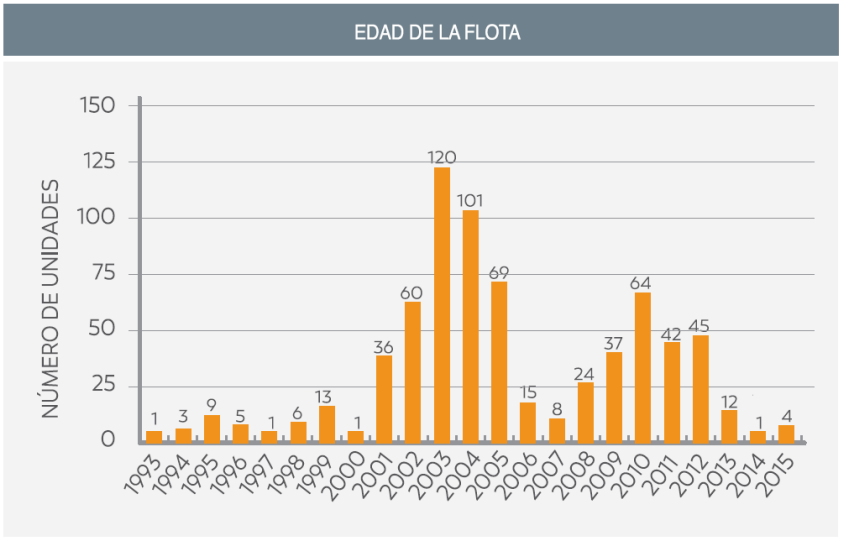

Figura 3.3 Edad promedio de la flota vehicular en Cuenca.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

En cuanto a la tipología vehicular para la prestación de los servicios de transporte público, el 75% de la flota está conformada por vehículos tipo Van con capacidad de 10 a 20 pasajeros, 14% son Mini Van con una capacidad de seis a ocho pasajeros, y las unidades de mayor capacidad como microbuses (36 pasajeros) y buses (44 pasajeros) representan el 6% y el 5% respectivamente. (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Tabla 3.1 Distribución de vehículos por tipo.

TIPO DE VEHICULO	%
Mini Van (6-8 pasajeros)	14
Van (10-20 pasajeros)	75
Microbús (20-36 pasajeros)	6
Bus (36-44 pasajeros)	5

Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

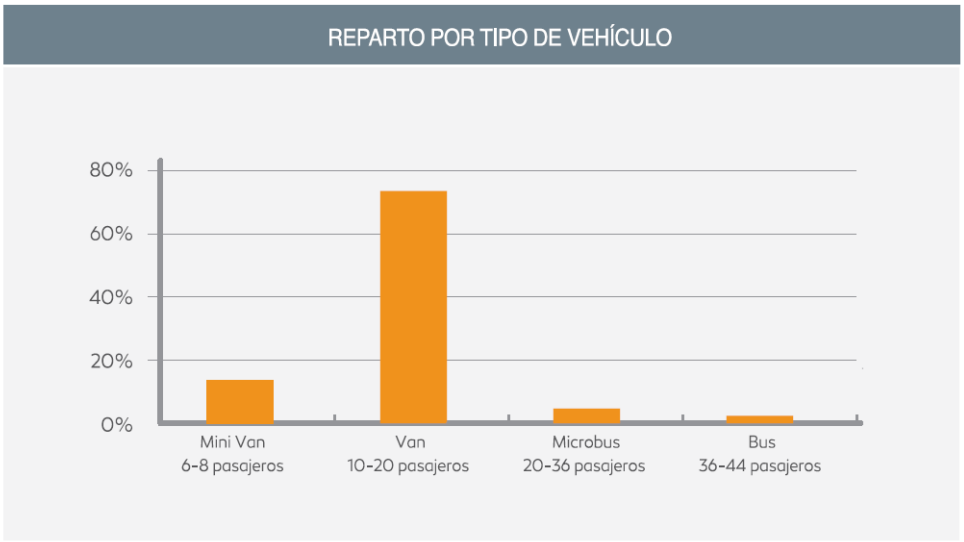

Figura 3.4 Reparto por tipo de vehículo.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

3.1.3 Actores del transporte escolar.

Los actores más importantes en el servicio de transporte escolar son los niños y adolescentes; garantizarles calidad y, sobre todo, seguridad en sus desplazamientos, es una responsabilidad de todos. En el orden Nacional intervienen: la Asamblea Nacional, establece la normativa; el Ministerio de

Transporte, Agencia Nacional de Tránsito, Gobiernos Autónomos Descentralizados, el Ministerio de Educación a través del Programa de Transporte Escolar, promueve incentivos de permanencia en el sistema educativo público a través de la construcción de escuelas del milenio.

3.1.4 Demanda estimada del servicio de transporte escolar.

Los estudiantes son el grupo mayoritario en los desplazamientos en transporte escolar e institucional con el 91,4% del total de los desplazamientos en esta modalidad, seguido de un 6,7% que representa la población activa y con un 1,9% a las amas de casa.

Tabla 3.2 Índice de desplazamientos de la movilidad escolar.

Ocupación	%
Ama de casa	2
Estudiantes	91
Población Activa	7

Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

La duración de los viajes en esta modalidad están entre 15 y 30 minutos con un 43.7% del total, mientras que el 23,3% de 31 a 60 minutos, es decir, son viajes de distancias medianas a largas por el tiempo de traslado; cabe recalcar que estos datos representan al análisis de la zona urbana del cantón. (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Del análisis realizado, se identificó que el 33% de los viajes dura menos de 15 minutos, es decir, son viajes de corta distancia que podrían ser absorbidos por modos no motorizados.

Los viajes en transporte escolar e institucional tienen dos horarios de máxima demanda los mismos que representan la entrada y salida de las instituciones educativas. El primero de ellos entre las 05:00 y las 06:00 asociado a recoger a los estudiantes y llevarlos al centro de estudios y un pico entre las 12:00 y las 13:00 asociado al regreso al hogar desde el centro educativo. (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

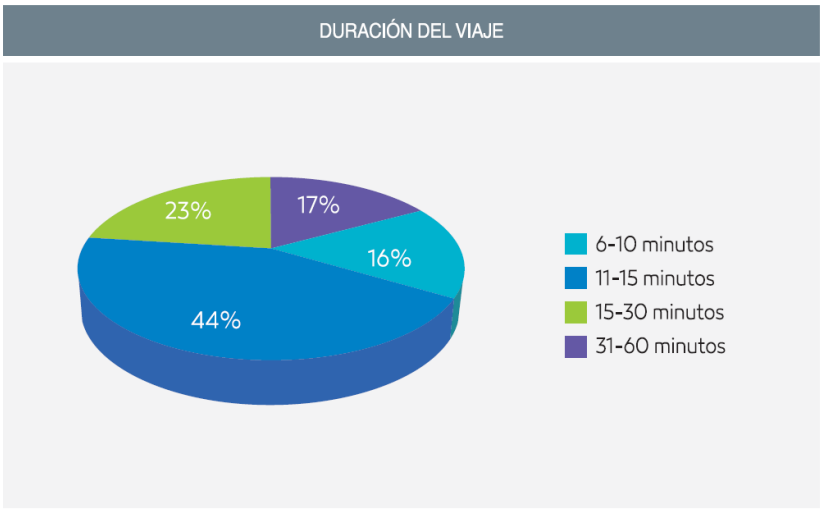

Figura 3.5 Análisis de tiempo de viaje.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

En lo referente a los viajes vespertinos de escolar e institucional, se observan dos picos de menor jerarquía, el primero de ellos a las 18:00 y 19:00 y el segundo a las 21:00, que podrían asociarse nuevamente a llevar y traer a los estudiantes o trabajadores desde los hogares a su destino y el regreso.

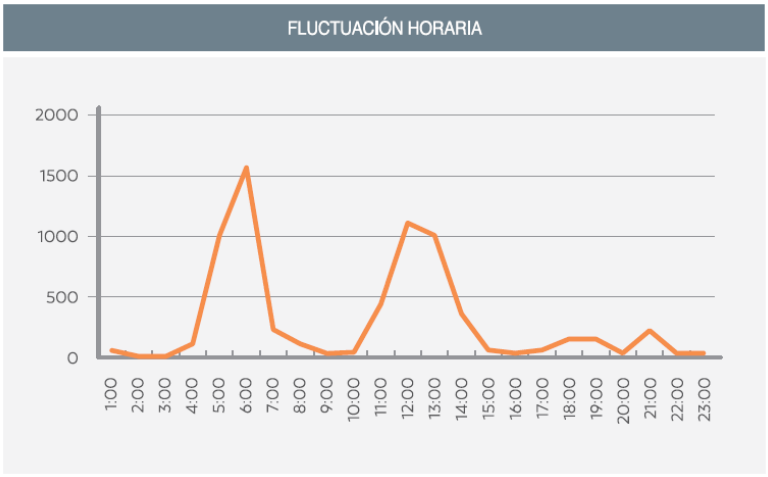

Figura 3.6 Fluctuación horaria.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

3.1.5 Diagnóstico de la movilidad en transporte escolar.

En lo referente a la demanda en esta modalidad se analizó la encuesta de hogares 2012, la misma que es de ámbito urbano, por lo que no recoge los volúmenes y necesidades de la población rural.

La problemática en el área rural del cantón se agudiza por la deficiencia de transporte público en estas zonas, a más de las distancias de recorrido de los estudiantes mucho mayor que en las zonas urbanas, por lo que se requieren estudios para el dimensionamiento de flota en los establecimientos educativos del cantón.

El nuevo modelo de organización de la educación en Ecuador, tiene la visión de constituir establecimientos de mayor capacidad denominado Unidades Educativas del Milenio, que priorizan la ubicación de acuerdo a: Nivel de pobreza de la población (atención a sectores históricamente relegados), falta de servicios educativos (satisfacer la demanda estudiantil urbana y rural) y los bajos resultados académicos en las pruebas nacionales (mejorar la calidad académica y las condiciones locales). El centralizar la ubicación de estos centros educativos, trajo como consecuencia el incremento de las distancias de recorrido de los estudiantes, para lo cual rige el acuerdo Nro. Mineduc-me-2014-00019-a. (Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2014-00019-A, 2014)

La distribución de las unidades de transporte escolar e institucional dentro del cantón es deficiente porque carece de un registro de las instituciones a las que da el servicio cada compañía, dificultando la planificación de acuerdo a la oferta/ demanda en los centros que requieren esta prestación. (Cuenca., Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Figura 3.7 Transporte escolar en la ciudad de Cuenca.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Para potenciar este tipo de modalidades, se realizarán estudios que definan necesidades y variación de las dinámicas de movilidad, de tal forma de que la distribución de las unidades en el cantón, garantice el servicio de la mejor calidad.

3.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

En este contexto el cantón de Cuenca es uno de los 15 cantones de la Provincia de Azuay, se encuentra ubicado en la región Centro Sur de la República del Ecuador, cuya capital es Santa Ana de los Ríos de Cuenca, según los datos de Ecuador en cifras.

Tiene una población de 505.585 habitantes según el censo poblacional del año 2010; el 66% de la población es urbana y el 34% es rural, la tasa de crecimiento poblacional anual es del 2,1%. El acelerado proceso de urbanización en el área urbana consolidada en los últimos 10 años, ha contribuido al incremento de presiones en los centros urbanos, pues las parroquias siguen siendo dependientes en servicios y generación de empleo del área urbana.

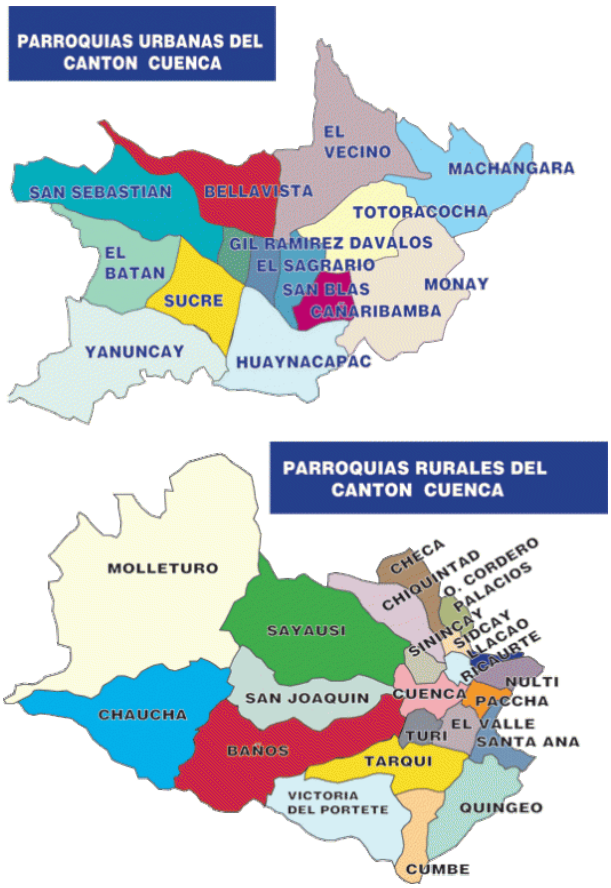

Figura 3.8 Distribución de las parroquias urbanas y rurales.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

El territorio del Cantón de Cuenca está formado por 21 parroquias rurales (Baños, Chaucha, Checa, Chiquintad, Cumbe, El Valle, Llacao, Molleturo, Nulti, Octavio

Cordero Palacios, Paccha, Quingeo, Ricaurte, San Joaquín, Santa Ana, Sayausí, Sidcay, Sinincay, Tarqui, Turi y Victoria del Portete); y el área urbana de Cuenca formada por 15 parroquias de Bellavista, Cañaribamba, El Batán, El Sagrario, El Vecino, Gil Ramírez Dávalos, Hermano Miguel, Huayna Cápac, Machángara, Monay, San Blas, San Sebastián, Sucre, Totoracocha, Yanuncay. (Ecuador cuenta con Cifras INEC., 2015)

3.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA APLICACIÓN DEL DISEÑO DE ENCUESTA.

3.3.1 Aplicación de la Ecuación del muestreo.

Las encuestas se realizaron en cada zona, es decir cada parroquia urbana y rural del cantón Cuenca. Se efectuaron en cada escuela de su respectiva zona. En la tabla 3.3 se tiene como ejemplo del número de encuestas a realizar en la parroquia urbana Bellavista. La tabla 3.4 es un ejemplo de una parroquia rural, las demás parroquias existentes el detalle se encuentra en el *ANEXO 1 ENCUESTAS A REALIZAR EN PARROQUIAS POR ESCUELAS ALUMNOS Y NUMERO DE ENCUESTAS*

La población estudiantil o demanda proyectada al año 2014 fue de 146.283 estudiantes, que comprende los niveles de: Alfabetización, Preescolar, Primario, Secundario, Educación Básica, Bachillerato. Además de la población existen 590 centros educativos. (Ministerio de Educacion del cantón Cuenca,2014)

Tabla 3.3 Número de encuestas a realizar en la parroquia Bellavista.

BELLAVISTA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
JOSE MARIA RODRIGUEZ	1063	119
AMERICAN COLLEGE	113	13
EUROPA	58	6
FRANCISCO TAMARIZ	437	49
ELENA MOSCOSO	378	42
MIGUEL CORDERO	737	83
HOME SCHOOL	74	8
BILL GATES	187	21

Fuente: (Socioeconomía del transporte boliviano).

Tabla 3.4 Número de encuestas a realizar en la parroquia Baños.

BAÑOS		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MEDARDO NEIRA GARZON	189	9
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HONORATO VAZQUEZ	1030	50
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN JUAN DE JERUSALEN	693	34
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR BORJA	1051	51
COLEGIO DE BACHILLERATO INTERCULTURAL BILINGÜE DE NARANCAY	149	7
CEDEI SCHOOL	50	2
ESCUELA DE E.B. ALFONSO CARRION HEREDIA	836	41
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SEGUNDO ESPINOSA CALLE	192	9
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ENRIQUETA CORDERO DAVILA	896	43
ESCUELA DE E.B. AGUSTIN CUESTA VINTIMILLA	429	21
UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL MANUEL CORDOVA GALARZA	824	40
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOEL MONROY	483	23
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CORNELIO CRESPO	383	19
INAN	55	3
CEDFI	278	13

Fuente: (Socioeconomía del transporte boliviano).

3.4 OFERTA ACTUAL DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE CUENCA.

La situación actual de esta modalidad de transporte escolar en el cantón Cuenca se describe a continuación:

La oferta en el cantón Cuenca es de 677 unidades con permiso de operación vigente que prestan el servicio de Transporte Escolar e Institucional y que se encuentran debidamente legalizadas y registradas en la EMOV-EP, distribuidas en 37 organizaciones. (EMOV EP, 2016)

El 69% de los permisos de operación están emitidos en el área urbana, siendo el centro de la ciudad el que posee más unidades en esta modalidad. (Cuenca., Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Tabla 3.5 Operadoras de transporte escolar cantón Cuenca.

No	OPERADORA	CUPOS
1	TURDIANTIL C.A	29
2	TRANSAÑORANZAS COMPAÑIA ANONIMA	52
3	ESTURIS S.A.	50
4	CATEUL ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL UNION Y LEALTAD	30
5	EMTRAPERVAR S.A	20
6	COOP. DE TRANSP. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL TRANSFURGOESTUDIANTIL	33
7	TRANSLUCEL CIA.LTDA	12
8	FURGOCAB TRANSPORTES S.A	29
9	TRANSTUDIAN S.A.TERANSPORTE ESTUDIANTIL	22
10	COOP. DE TRANS. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL CINCO ESTRELLAS CINELLAS	12
11	TRANSEYT CIA. LTDA.	27
12	CIA. DE RECORRIDOS ESTUDIANTILES DEL AUSTRO CERESTURA S.A	26
13	COOP. DE TRANS. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL CUENCA SCHOOL	23
14	COOP. DE TRANS. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL TRANS ESTUNETAS	49
15	COOP. DE TRANS. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL TRANSCOMEDBORJA	31
16	COMTRAVER S.A	21
17	TRANSPORTE ESTUDIANTIL ROEL -MARVI CIA. LTDA.	9
18	TRANSPORTE ESTUDIANTIL FAREZ,RIVERA,GOMEZ S.A. TEFARIGO	37
19	COMPAÑÍA MOGROVEJO SARMIENTO CIA .LTDA	8
20	COMPAÑIA DE TRANSPORTE DI BANBINI S.A	10
21	SCHOOLTOURS S.A.	18
22	C. A. CENTRO EDUCATIVO BILINGUE INTEGRAL TRANSCEBIN	9
23	FURGOSERVICIO AUSTRAL S.A.	11
24	GUERRA E. ALVAREZ C. LTDA.	11
25	TRANSPORTE ILLESCAS SERRANO S.A	6
26	ZAMITCHI S.A.	7
27	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE ESTUDIANTIL TENEZACA-CALLE CIA. LTDA.	3
28	TRANSAGUIRRE ESTRELLA CIA LTDA	2
29	TRANS ESTUDIANTIL VIASOL S.A.	10
30	TRANSMORLAQUI C.A.	18
31	COOP. DE TRANSPORTE ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL ESTURED	11
32	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE ESCOLAR E INSTITUCIONAL TRANSANTALUCÍA C.A.	2
33	VIRGEN DE LAS FLORES C.A. VIRGFLOR	4
34	COOP. DE TRANS. ESTUDIANTIL E INSTITUCIONAL HUELLAS DEL SABER	21
35	COMPAÑÍA TRANSTOURS HUYACAN RIO Y SOL CÍA. LTDA.	4
36	CÍA. DE TRANS. ESCOLAR E INSTITUCIONAL FRANCESURCO DE TARQUI S.A.	5
37	CÍA. TRANSGUADALUPE C.A.	5
TOTAL		677

Fuente: (EMOV EP, 2016).

Las parroquias rurales que cuentan con permiso en esta modalidad son Sinincay, San Joaquín, Santa Ana, Tarqui, Baños, El Valle, Cumbe, Llacao.

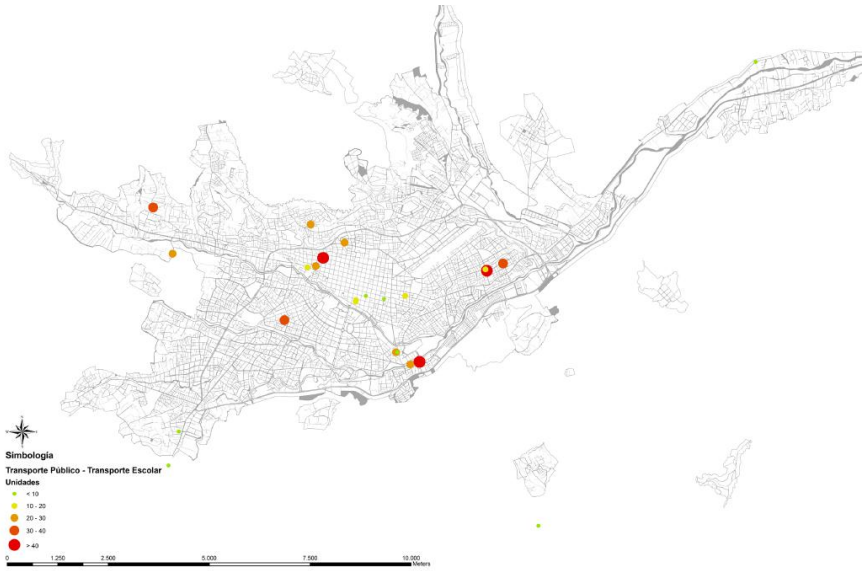

Figura 3.9 Mapa del transporte escolar.
Fuente: (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

3.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

Los resultados de la encuesta de la demanda actual y la encuesta de índice de ocupación se representan a continuación, siendo los resultados obtenidos aplicados en las ecuaciones propuestas anteriormente para el dimensionamiento.

3.5.1 Resultados de la encuesta de demanda de la zona urbana.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de estudiantes dispuestos a utilizar transporte escolar distribuido por parroquias, en las zonas urbanas.

Tabla 3.6 Resultados de la preferencia declarada zona urbana.

PARROQUIAS URBANAS	PREFERENCIA DECLARADA			
	SI %	NO%	SI	NO
BELLAVISTA	46	54	157	184
CAÑARIBAMBA	54	46	186	158
HUAYNACAPAC	64	36	235	132
EL SAGRARIO	48	52	170	184
EL BATAN	53	47	186	165
GIL RAMIREZ	47	53	159	179
HERMANO MIGUEL	44	56	84	107
MACHANGARA	39	61	86	135
MONAY	50	50	180	180
SAN BLAS	54	46	130	111
SAN SEBASTIAN	43	57	159	210
SUCRE	54	46	199	169
TOTORACOCHA	35	65	121	225
YANUNCAY	37	63	138	236
EL VECINO	44	56	154	196

Fuente: (Elaboración propia).

En la siguiente tabla se muestra los resultados del reparto modal en cada parroquia urbana del cantón Cuenca, en la cual se tiene que la parroquia Huayna Capac es la que mayor cantidad de transporte escolar utiliza la cual corresponde al 25.37 %, en contraste la parroquia que menos utiliza transporte escolar siendo esta Machángara con el 0,63%. Esta información servirá para la aplicación de la formulación.

Tabla 3.7 Resultados de la encuesta de demanda de la zona urbana.

PARROQUIAS	Trans. Público	Taxi	Trans. Escolar	Trans. Mixto	Carga Liviana	Particular	Bicicleta	Camina
BELLAVISTA	32,79%	5,90%	14,43%	1,31%	0,33%	25,25%	0,66%	19,34%
CAÑARIBAMBA	27,45%	2,94%	16,67%	1,96%	0,00%	29,41%	0,00%	21,57%
HUAYNACAPAC	28,09%	3,80%	25,37%	1,09%	0,81%	30,39%	2,58%	7,87%
EL SAGRARIO	47,12%	5,52%	9,05%	1,18%	0,82%	20,92%	1,06%	14,34%
EL BATAN	15,63%	0,00%	6,25%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	28,13%
GIL RAMIREZ	38,28%	4,44%	9,00%	1,39%	0,89%	24,21%	0,25%	21,55%
HERMANO MIGUEL	29,81%	1,92%	4,81%	0,00%	0,00%	31,09%	0,00%	32,37%
MACHANGARA	55,97%	7,55%	0,63%	0,63%	0,00%	12,58%	0,00%	22,64%
MONAY	40,37%	3,56%	17,42%	1,23%	0,49%	21,96%	0,00%	14,97%
SAN BLAS	27,45%	2,94%	16,67%	1,96%	0,00%	29,41%	0,00%	21,57%
SAN SEBASTIAN	34,76%	0,56%	10,72%	0,19%	0,19%	28,80%	1,30%	23,49%
SUCRE	50,24%	5,24%	6,95%	1,46%	0,73%	20,49%	0,49%	14,39%
TOTORACOCHA	36,92%	1,36%	10,08%	0,27%	0,68%	23,71%	0,27%	26,70%
YANUNCAY	35,38%	3,06%	7,24%	0,56%	0,28%	24,23%	1,11%	28,13%
EL VECINO	29,81%	1,92%	4,81%	0,00%	0,00%	31,09%	0,00%	32,37%

Fuente: (Elaboración propia).

3.5.1.1 Representación gráfica de la parroquia urbana Bellavista.

En el reparto modal de la parroquia urbana Bellavista detallado en el *Figura 3.10*, en el cual se observa que el 19.34% camina, 0.66% utiliza bicicleta, 25.25% vehículo particular, 0.33% carga liviana, 1.31% transporte mixto, 14.43% transporte escolar, 5.90% taxi, y 32.79% transporte público. El medio de transporte mayormente utilizado es el transporte público.

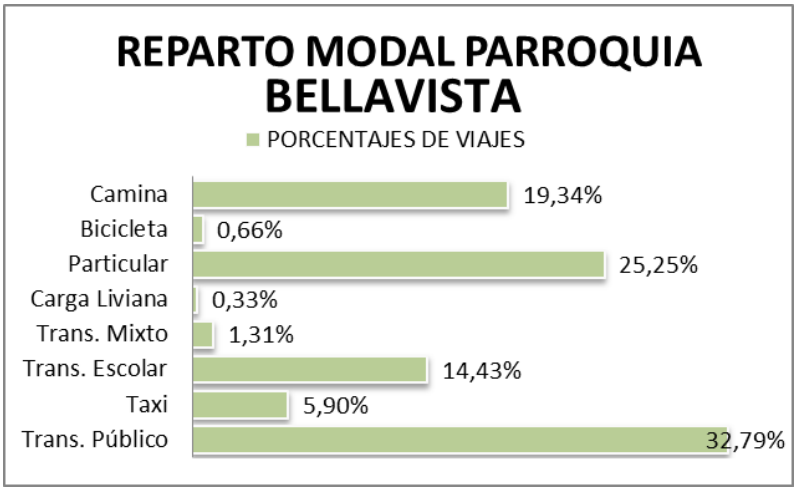

Figura 3.10 Reparto modal escolar de la parroquia Bellavista.
Fuente: (Elaboración propia).

De la encuesta de preferencia declarada de la parroquia Bellavista que se observa en el *Figura 3.11,* el 46% de encuestados están dispuestos a utilizar transporte escolar, mientras que el 54% no estaría dispuesto a utilizar el transporte escolar.

Figura 3.11 Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Bellavista.
Fuente: (Elaboración propia).

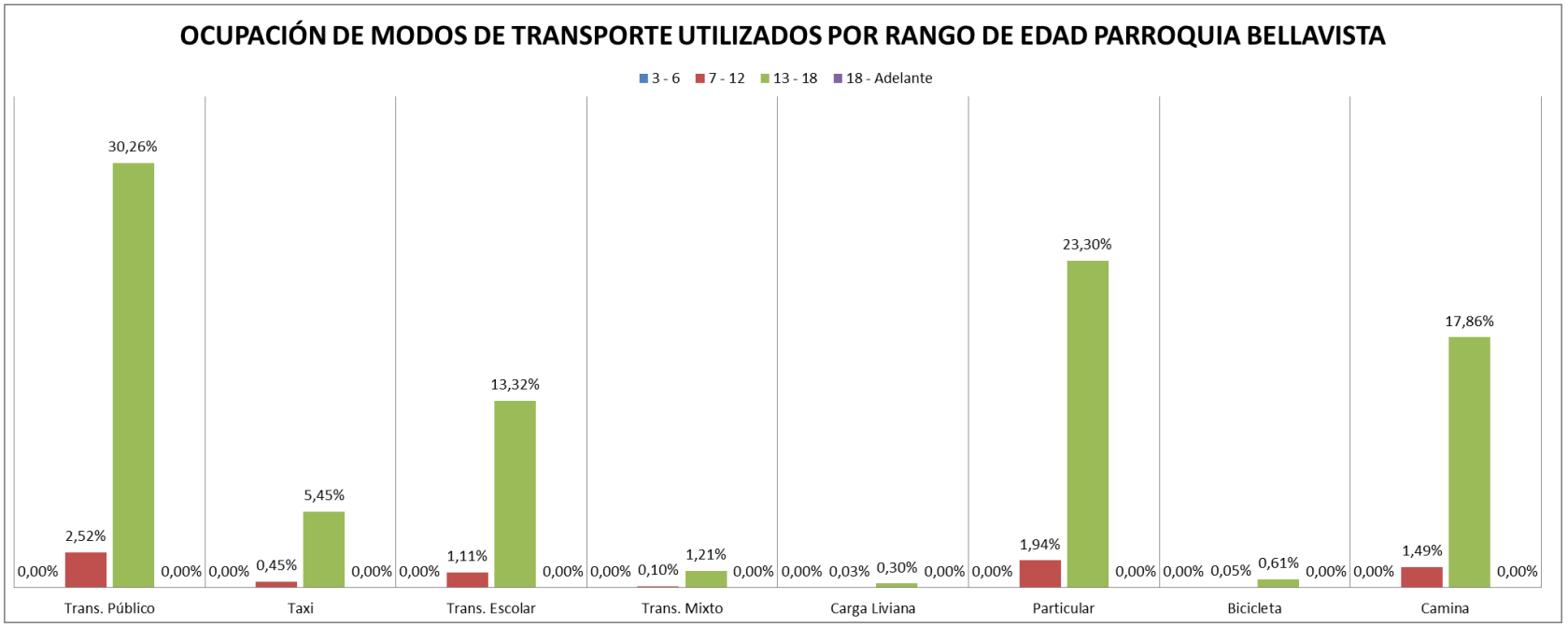

Figura 3.12 Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Bellavista.
Fuente: (Elaboración propia).

El rango de edad por modo de transporte según se indica en el *Figura 3.12* muestra que el transporte público es utilizado con el 30.26% por estudiantes de 13-18 años, seguido del 2.52% de edades entre 7-12 años. El transporte escolar el 13.32% por escolares entre 13-18 años, seguido del 1.11% de edades entre 7-12 años. El 100% de la medición corresponde a todo el reparto modal. En el apartado de anexos se encuentra representando el resto de las parroquias urbanas.

3.5.2 Resultados de la encuesta de la zona rural.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de estudiantes dispuestos a utilizar transporte escolar distribuido por parroquias, en las zonas rurales.

Tabla 3.8 Resultados de la preferencia declarada zona rural.

PARROQUIAS RURALES	PREFERENCIA DECLARADA			
	SI %	NO%	SI	NO
BAÑOS	40	60	146	220
CUMBE	60	40	180	120
CHECA	81	19	116	27
CHIQUINTAD	72	28	169	66
LLACAO	70	30	100	43
MOLLETURO	31	69	106	236
NULTI	43	57	99	132
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	56	44	63	49
PACCHA	63	37	106	62
QUINGEO	84	16	90	17
RICAURTE	54	46	181	154
SAN JOAQUIN	56	44	117	92
SANTA ANA	57	43	181	137
SAYAUSI	12	88	30	222
SININCAY	65	35	91	49
TARQUI	63	37	210	123
TURI	64	36	195	110
EL VALLE	47	53	169	191
VICTORIA DEL PORTETE	91	9	302	30
CHAUCHA	52	48	112	103
SIDCAY	49	51	115	120

Fuente: (Elaboración propia).

En la siguiente tabla se muestra los resultados del reparto modal en cada parroquia rural del cantón Cuenca, en la cual se tiene que la parroquia Sayausí es la que mayor cantidad de transporte escolar utiliza con el 68,57%, en contraste la que menos utiliza que es la parroquia Molleturo y Chaucha la cual no cuenta con este servicio.

Tabla 3.9 Resultados de la encuesta de demanda de la zona rural.

PARROQUIAS	Trans. Público	Taxi	Trans. Escolar	Trans. Mixto	Carga Liviana	Particular	Bicicleta	Camina	
BAÑOS	17,10%	3,63%	18,15%	1,97%	0,15%	21,33%	0,15%	37,52%	100,00%
CUMBE	21,90%	0,18%	6,28%	1,44%	1,08%	4,49%	1,80%	62,84%	100,00%
CHECA	32,27%	2,56%	1,28%	0,96%	0,00%	9,90%	0,00%	53,04%	100,00%
CHIQUINTAD	45,15%	2,38%	4,16%	3,37%	0,20%	4,75%	0,40%	39,60%	100,00%
LLACAO	21,28%	1,35%	1,35%	1,35%	0,34%	8,11%	1,01%	65,20%	100,00%
MOLLETURO	12,05%	0,00%	0,00%	1,34%	9,38%	0,89%	0,00%	76,34%	100,00%
NULTI	4,69%	0,43%	46,91%	0,43%	0,00%	34,75%	0,21%	12,58%	100,00%
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	47,42%	0,69%	9,97%	1,72%	1,03%	8,93%	0,00%	30,24%	100,00%
PACCHA	43,35%	0,29%	4,62%	2,60%	0,58%	8,09%	2,60%	37,86%	100,00%
QUINGEO	28,50%	0,00%	6,74%	1,04%	0,00%	5,70%	0,00%	58,03%	100,00%
RICAURTE	31,08%	3,59%	17,76%	0,85%	0,42%	22,41%	0,00%	23,89%	100,00%
SAN JOAQUIN	45,71%	3,02%	0,46%	1,16%	0,00%	4,18%	0,70%	44,78%	100,00%
SANTA ANA	39,34%	0,45%	9,24%	4,02%	0,30%	8,05%	0,60%	38,00%	100,00%
SAYAUSI	1,43%	0,00%	68,57%	0,36%	0,00%	29,29%	0,00%	0,36%	100,00%
SININCAY	23,76%	1,66%	0,55%	4,97%	3,31%	12,71%	0,55%	52,49%	100,00%
TARQUI	34,03%	0,75%	6,30%	1,80%	2,70%	5,55%	1,20%	47,68%	100,00%
TURI	36,23%	0,61%	7,29%	0,81%	1,21%	6,68%	0,00%	47,17%	100,00%
EL VALLE	46,31%	0,00%	6,00%	0,77%	0,00%	13,69%	0,31%	32,92%	100,00%
VICTORIA DEL PORTETE	10,11%	0,19%	78,44%	2,10%	0,00%	5,15%	0,00%	4,01%	100,00%
CHAUCHA	2,68%	0,00%	0,00%	8,93%	0,00%	0,00%	0,00%	88,39%	100,00%
SIDCAY	19,79%	0,83%	2,92%	4,17%	2,50%	13,13%	1,04%	55,63%	100,00%

Fuente: (Elaboración propia).

3.5.2.1 Ejemplo de la representación gráfica de la parroquia urbana Baños.

El reparto modal de la parroquia rural de Baños *Figura 3.54, muestra que* el 37. 52% camina, 0.15 % bicicleta, 21.33% particular, 0.15% carga liviana, 1.97% transporte mixto, 18.15% transporte escolar, 3.63% taxi, y 17.10% transporte público. El medio de transporte mayormente utilizado es caminar.

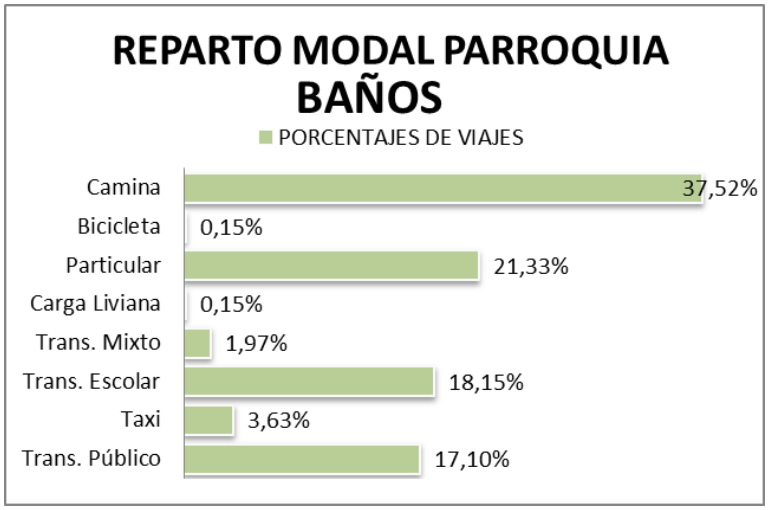

Figura 3.13 Reparto modal escolar de la parroquia Baños.
Fuente: (Elaboración propia).

De la encuesta de preferencia declarada realizada en la parroquia rural de Baños *Figura 3.55* se puede observar que el 40% de encuestados están dispuestos a utilizar transporte escolar, mientras que el 60% no estaría dispuesto a utilizar el transporte escolar.

Figura 3.14 Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Baños.
Fuente: (Elaboración propia).

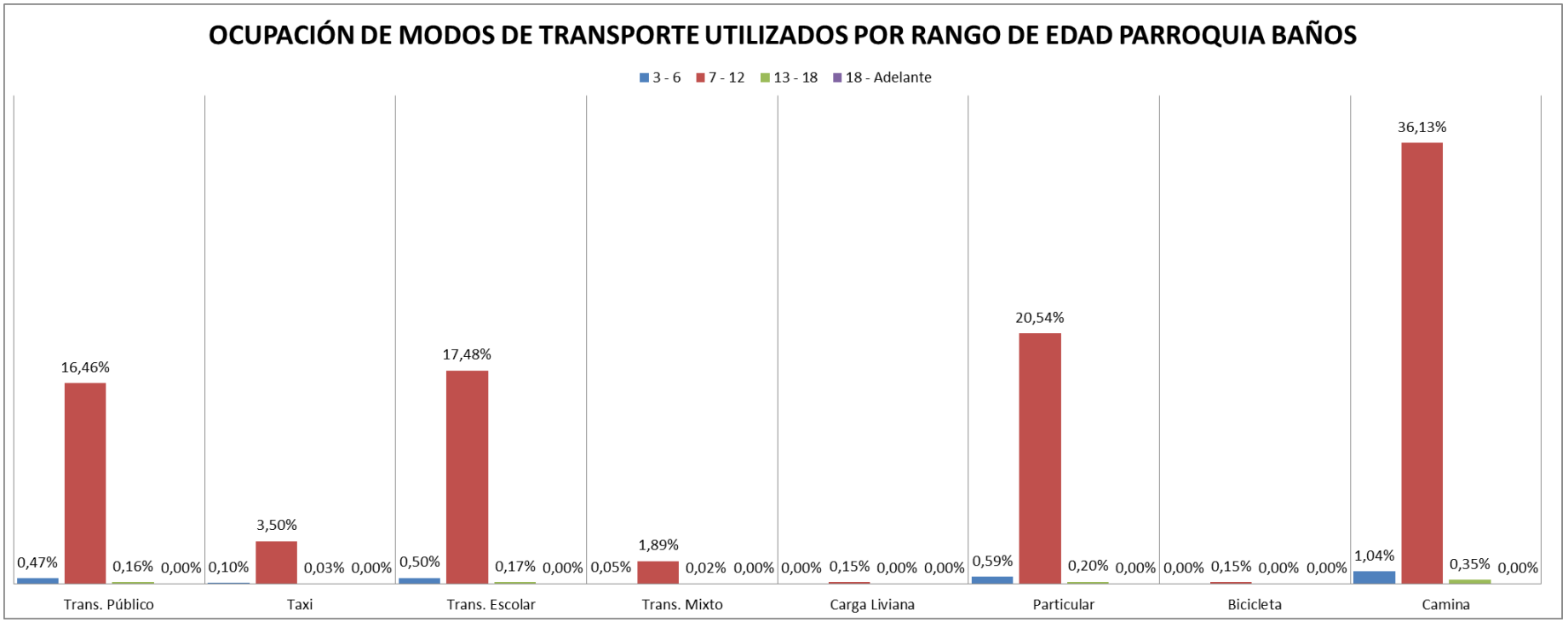

Figura 3.15 Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Baños.
Fuente: (Elaboración propia).

Por el rango de edad por modo de transporte utilizado se determina que el transporte público es utilizado en su mayoría por estudiantes de 07-12 años (16.46%), seguido de los estudiantes de edad entre 3-6 años con el 0.47%. A su vez el transporte escolar representa el 17.48% utilizado por escolares con edades que oscilan entre 07-12 años seguido del 0.50% de edades entre 3-6 años. El 100% de la medición corresponde a todo el reparto modal.

3.5.3 Resultados de la encuesta índice de ocupación.

El tiempo de recorrido-promedio de los vehículos de transporte escolar se distribuye de la siguiente manera con un tiempo de recorrido de 0-30 min corresponde al 1%, 30-60 min el 83% y de 60 minutos en adelante el 16%.

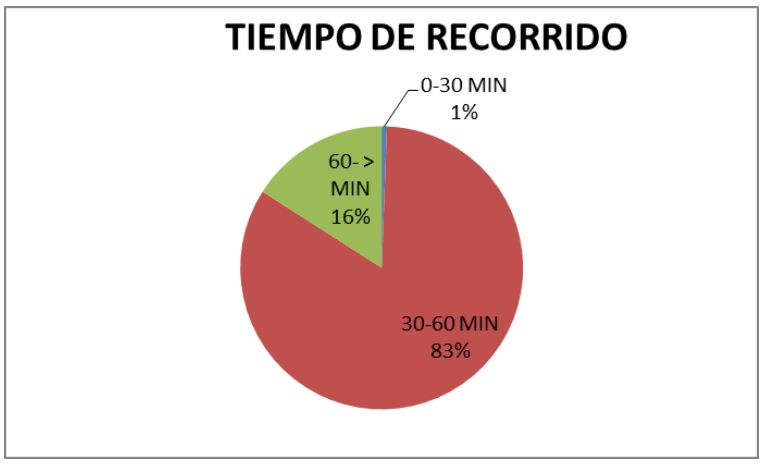

Figura 3.16 Tiempo de recorrido de las unidades de transporte escolar.
Fuente: (Elaboración propia).

El promedio de asientos de los vehículos de transporte escolar se tiene que de 12-20 asientos son el 89%, 20-30 el 6% y 30 asientos en adelante es de 5%.

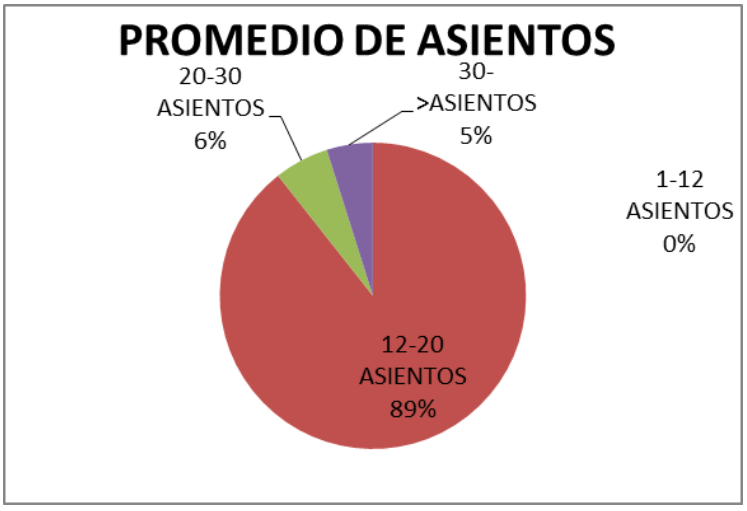

Figura 3.17 Promedio de asientos del transporte escolar.
Fuente: (Elaboración propia).

3.6 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN MATEMÁTICA.

3.6.1 Factor de expansión y aplicación en la zona urbana.

Se determina en porcentaje y número de encuestados de la preferencia declarada de las parroquias urbanas del cantón Cuenca.

Tabla 3.10 Tabla de preferencia declarada de las parroquias urbanas.

PARROQUIAS URBANAS						
PARROQUIAS URBANAS	No ESTUDIANTES	No DE ENCUESTAS	PREFERENCIA DECLARADA			
			SI %	NO%	SI	NO
BELLAVISTA	3047	341	46	54	157	184
CAÑARIBAMBA	3308	344	54	46	186	158
HUAYNACAPAC	8298	367	64	36	235	132
EL SAGRARIO	4494	354	48	52	170	184
EL BATAN	3976	351	53	47	186	165
GIL RAMIREZ	2788	338	47	53	159	179
HERMANO MIGUEL	376	190	44	56	84	107
MACHANGARA	516	221	39	61	86	135
MONAY	5633	360	50	50	180	180
SAN BLAS	642	241	54	46	130	111
SAN SEBASTIAN	9386	369	43	57	159	210
SUCRE	8498	368	54	46	199	169
TOTORACOCHA	3479	346	35	65	121	225
YANUNCAY	14112	374	37	63	138	236
EL VECINO	3976	351	44	56	154	196

Fuente: (Elaboración propia).

3.6.2 Índice de ocupación, promedio de asientos y número de ciclos en la zona urbana.

Con el factor de expansión de la muestra que se obtuvo aplicando la ecuación 2.2 y el índice de ocupación el cual obtiene mediante la encuesta realizada a los transportistas del servicio escolar se presenta los resultados en la tabla 3.11.

El número de ciclos está en función del recorrido diario de un origen a un destino que realice el vehículo de transporte escolar, es así que puede variar desde uno hasta cuatro. Como ejemplo una parroquia o zona que cuente con un número de ciclos de cuatro estípula que en promedio los transportistas realizan cuatro viajes desde su origen hacia su destino cada día.

En cuanto al promedio de asientos se basa en la figura 3.4 en la cual se estípula que el 78% de vehículos de transporte escolar son Van de 10-20 ocupantes. (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

Tabla 3.11 Factor de expansión, promedio de asientos, número de ciclos e índice de ocupación de las parroquias urbanas.

PARROQUIAS URBANAS	OCUPAN TRANSPROTE ESCOLAR %	N. EXPANDIDO DE USUARIOS	P. ASIENTOS	I. OCUPACION	N. CICLOS
BELLAVISTA	14,43	1402	20	1,3	4
CAÑARIBAMBA	16,67	1786	20	1,3	4
HUAYNACAPAC	25,37	5311	20	1,3	2
EL SAGRARIO	9,05	2157	20	1,2	4
EL BATAN	4,81	2107	20	1,2	4
GIL RAMIREZ	9	1310	20	1,3	4
HERMANO MIGUEL	4,81	165	20	1,4	2
MACHANGARA	0,63	201	20	1,4	4
MONAY	17,42	2817	20	1,4	2
SAN BLAS	16,67	347	20	1	4
SAN SEBASTIAN	10,72	4036	20	1,4	3
SUCRE	6,95	4589	20	1,5	4
TOTORACOCHA	10,08	1218	20	1,4	4
YANUNCAY	7,24	5221	20	1,3	4
EL VECINO	7,24	1749	20	1,3	2

Fuente: (Elaboración propia).

3.6.3 Cálculo de asientos en la zona urbana.

Cálculo del número necesario de asientos para cubrir la demanda insatisfecha y el número de vehículos en cada parroquia urbana.

Tabla 3.12 Demanda de asientos insatisfecha de la parroquias urbanas del cantón Cuenca.

PARROQUIAS URBANAS	OFERTA TOTAL DE ASIENTOS	DEMANDA DE ASIENTOS	DEMANDA NECESARIA ASIENTOS	NUMERO DE VEHICULOS
BELLAVISTA	440	270	-170	-9
CAÑARIBAMBA	551	344	-208	-10
HUAYNACAPAC	2105	2043	-63	-3
EL SAGRARIO	407	449	43	2
EL BATAN	191	439	248	12
GIL RAMIREZ	251	252	1	0
HERMANO MIGUEL	18	59	41	2
MACHANGARA	3	36	33	2
MONAY	981	1006	25	1
SAN BLAS	107	87	-20	-1
SAN SEBASTIAN	1006	961	-45	-2
SUCRE	591	765	174	9
TOTORACOCHA	351	217	-133	-7
YANUNCAY	1022	1004	-18	-1
EL VECINO	288	673	385	19

Fuente: (Elaboración propia).

3.6.4 Factor de expansión aplicación en la zona rural.

Se determina en porcentaje y número de encuestados de la preferencia declarada de las parroquias rurales del cantón Cuenca.

Tabla 3.13 Tabla de preferencia declarada de las parroquias rurales.

PARROQUIAS RURALES	No ESTUDIANTES	No DE ENCUESTAS	PREFERENCIA DECLARADA			
			SI %	NO%	SI	NO
BAÑOS	7538	366	40	60	146	220
CUMBE	1368	300	60	40	180	120
CHECA	228	143	81	19	116	27
CHIQUINTAD	605	235	72	28	169	66
LLACAO	225	142	70	30	100	43
MOLLETURO	3102	342	31	69	106	236
NULTI	578	231	43	57	99	132
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	158	112	56	44	63	49
PACCHA	299	168	63	37	106	62
QUINGEO	2211	107	84	16	90	17
RICAURTE	2623	335	54	46	181	154
SAN JOAQUIN	459	209	56	44	117	92
SANTA ANA	1842	318	57	43	181	137
SAYAUSI	737	253	12	88	30	222
SININCAY	220	140	65	35	91	49
TARQUI	2512	333	63	37	210	123
TURI	1467	305	64	36	195	110
EL VALLE	5695	360	47	53	169	191
VICTORIA DEL PORTETE	2448	332	91	9	302	30
CHAUCHA	487	215	52	48	112	103
SIDCAY	600	235	49	51	115	120

Fuente: (Elaboración propia).

3.6.5 Índice de ocupación, promedio de asientos y número de ciclos en la zona rural.

Con el factor de expansión de la muestra que se obtuvo aplicando la ecuación 2.2 y el índice de ocupación el cual obtiene mediante la encuesta realizada a los transportistas del servicio escolar se presenta los resultados en la tabla 3.11.

El número de ciclos está en función del recorrido diario de un origen a un destino que realice el vehículo de transporte escolar, es así que puede variar desde uno hasta cuatro. Como ejemplo una parroquia o zona que cuente con un número de ciclos de cuatro estípula que en promedio los transportistas realizan cuatro viajes desde su origen hacia su destino cada día.

En cuanto al promedio de asientos se basa en la figura 3.4 en la cual se estípula que el 78% de vehículos de transporte escolar son Van de 10-20 ocupantes. (Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca., 2016)

El índice de ocupación se obtiene mediante la encuesta realizada a los transportistas de servicio escolar.

Tabla 3.14 Factor de expansión, promedio de asientos, número de ciclos e índice de ocupación de las parroquias rurales.

PARROQUIAS RURALES	OCUAPAN TRANSPROTE ESCOLAR %	N. EXPANDIDO DE USUARIOS	P. ASIENTOS	I. OCUPACION	N. CICLOS
BAÑOS	18,15	3015	20	1	2
CUMBE	6,28	821	20	1,2	2
CHECA	1,28	185	20	1	2
CHIQUINTAD	4,16	436	20	1	2
LLACAO	1,35	158	20	1	2
MOLLETURO	0	962	20	1,3	4
NULTI	46,91	249	20	1	1
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	9,97	88	20	1	1
PACCHA	4,62	188	20	1	2
QUINGEO	6,74	1857	20	1,2	2
RICAURTE	17,76	1416	20	1	2
SAN JOAQUIN	0,46	257	20	1	2
SANTA ANA	9,24	1050	20	1,4	2
SAYAUSI	68,57	88	20	1	1
SININCAY	0,55	143	20	1	2
TARQUI	6,3	1583	20	1,3	2
TURI	7,29	939	20	1,2	2
EL VALLE	6	2677	20	1,2	4
VICTORIA DEL PORTETE	78,44	2228	20	1	2
CHAUCHA	0	253	20	1	1
SIDCAY	2,92	294	20	1	2

Fuente: (Elaboración propia).

3.6.6 Cálculo de asientos en la zona rural.

Se calculó el número necesario de asientos para cubrir la demanda insatisfecha y el número de vehículos en cada parroquia urbana.

Tabla 3.15 Demanda de asientos insatisfecha de la parroquias rurales del cantón Cuenca.

PARROQUIAS RURALES	OFERTA TOTAL DE ASIENTOS	DEMANDA DE ASIENTOS	DEMANDA NECESARIA ASIENTOS	NUMERO DE VEHICULOS
BAÑOS	1368	1508	139	7
CUMBE	86	342	256	13
CHECA	3	92	89	4
CHIQUINTAD	25	218	193	10
LLACAO	3	79	76	4
MOLLETURO	0	185	185	9
NULTI	271	249	-23	-1
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	16	88	73	4
PACCHA	14	94	80	4
QUINGEO	149	774	625	31
RICAURTE	466	708	242	12
SAN JOAQUIN	2	129	126	6
SANTA ANA	170	375	205	10
SAYAUSI	505	88	-417	-21
SININCAY	1	72	70	4
TARQUI	158	609	450	23
TURI	107	391	284	14
EL VALLE	342	558	216	11
VICTORIA DEL PORTETE	1920	1114	-806	-40
CHAUCHA	0	253	253	13
SIDCAY	18	147	129	6

Fuente: (Elaboración propia).

3.7 DIMENSIONAMIENTO.

3.7.1 Dimensionamiento en la zona urbana.

En las parroquias urbanas se tiene el siguiente número de unidades necesarias para cubrir con la demanda.

Tabla 3.16 Dimensionamiento de transporte escolar en las parroquias urbanas del cantón Cuenca.

PARROQUIA URBANA	
BELLAVISTA	0
CAÑARIBAMBA	0
HUAYNACAPAC	0
EL SAGRARIO	2
EL BATAN	12
GIL RAMIREZ	0
HERMANO MIGUEL	2
MACHANGARA	2
MONAY	1
SAN BLAS	0
SAN SEBASTIAN	0
SUCRE	9
TOTORACOCHA	0
YANUNCAY	0
EL VECINO	19

Fuente: (Elaboración propia).

3.7.2 Dimensionamiento en la zona rural.

En las parroquias rurales se tiene el siguiente número de unidades necesarias para cubrir con la demanda.

Tabla 3.17 Dimensionamiento de transporte escolar en las parroquias rurales del cantón Cuenca.

PARROQUIAS RURAL	
BAÑOS	7
CUMBE	13
CHECA	4
CHIQUINTAD	10
LLACAO	4
MOLLETURO	9
NULTI	0
OCTAVIO CORDERO	4
PACCHA	4
QUINGEO	31
RICAURTE	12
SAN JOAQUIN	6
SANTA ANA	10
SAYAUSI	0
SININCAY	4
TARQUI	23
TURI	14
EL VALLE	11
VICTORIA DEL PORTETE	0
CHAUCHA	13
SIDCAY	6

Fuente: (Elaboración propia).

3.8 OFERTA VS DEMANDA.

El figura de oferta vs demanda de las parroquias urbanas permite deducir que en ciertas parroquias urbanas la oferta es menor que la demanda esto es antes del estudio.

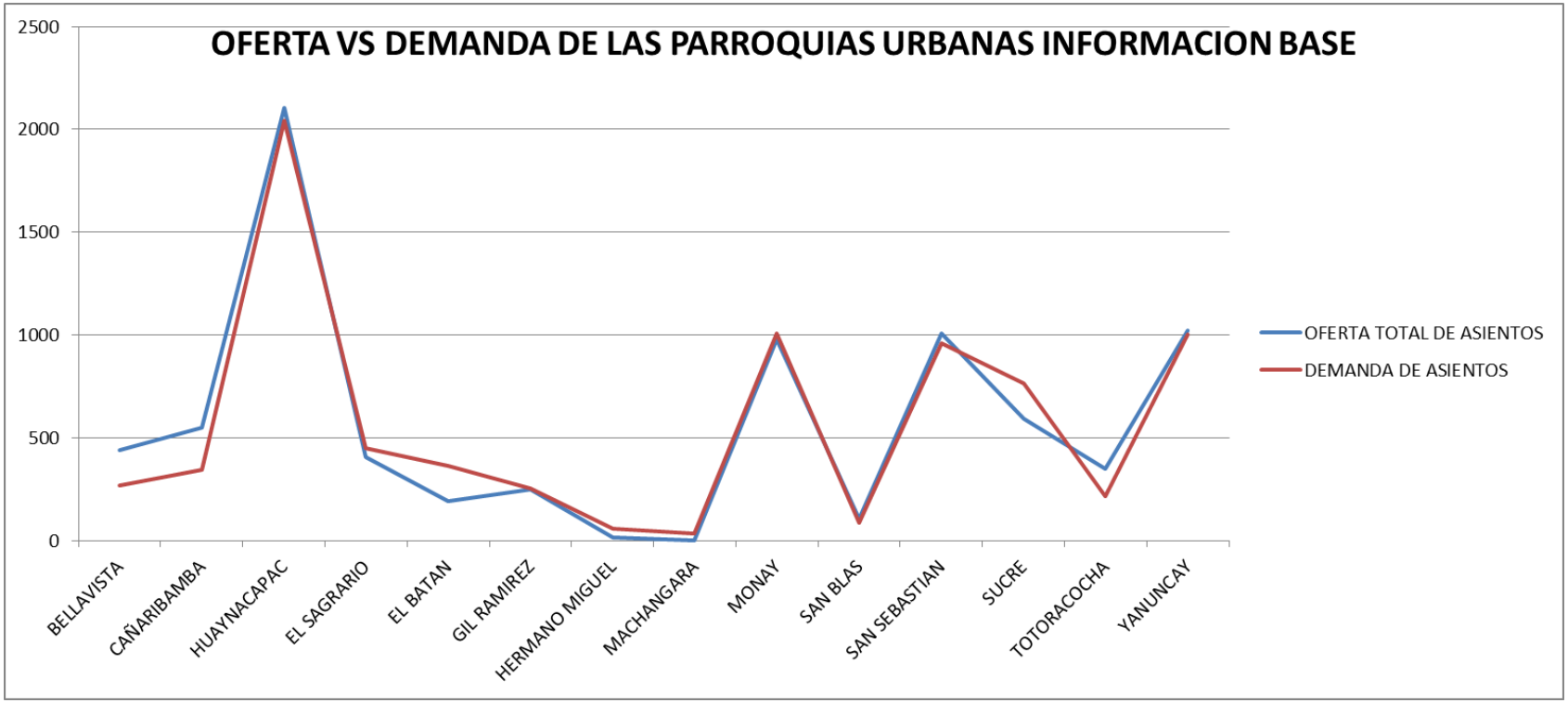

Figura 3.18 Oferta vs demanda de las parroquias urbanas con la información base.
Fuente: (Elaboración propia).

La oferta y la demanda en las parroquias urbanas están en equilibrio lo cual permite deducir que la aplicación de la formulación fue idónea.

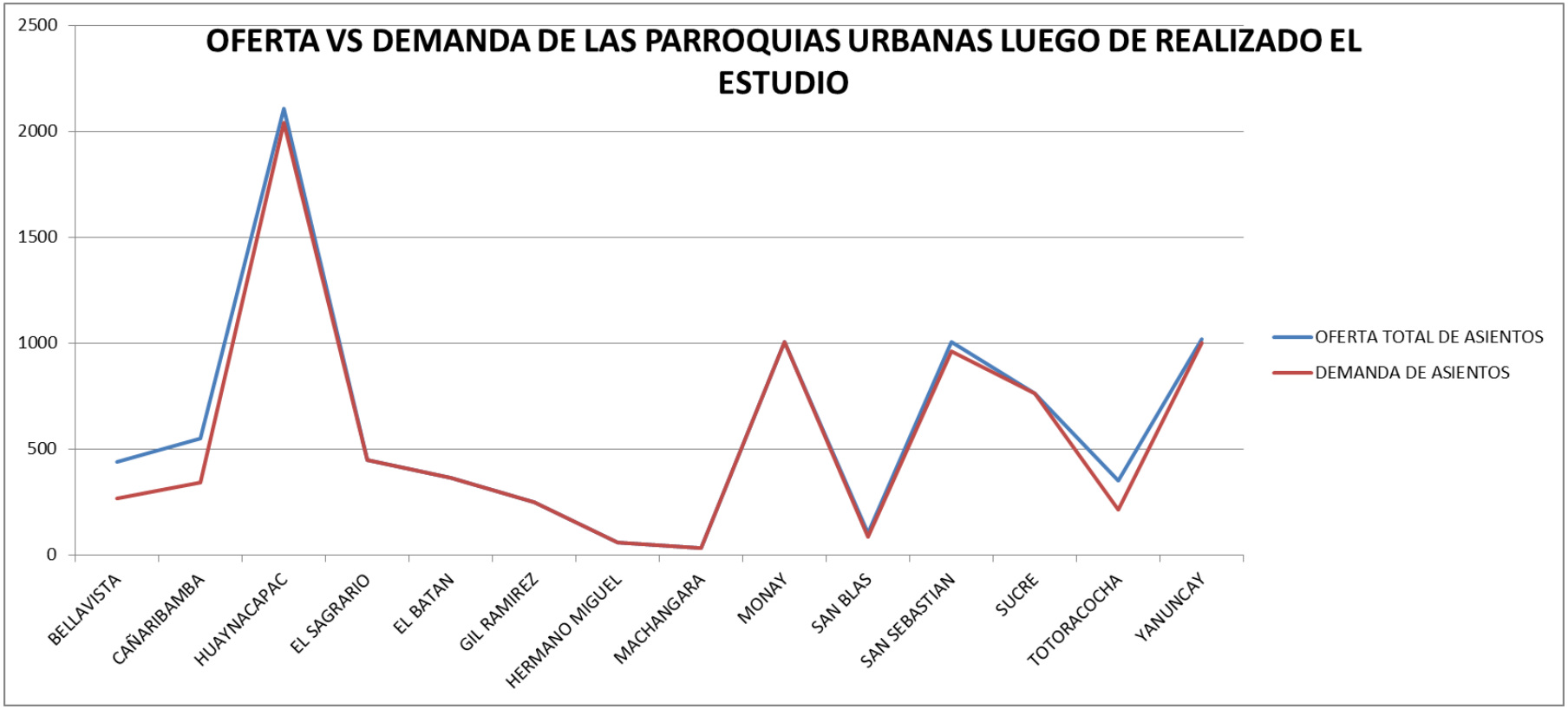

Figura 3.19 Oferta vs demanda de las parroquias urbanas luego de realizar el estudio.
Fuente: (Elaboración propia).

El figura de oferta vs demanda de las parroquias rurales la oferta es menor que la demanda esto es antes de realizar el estudio.

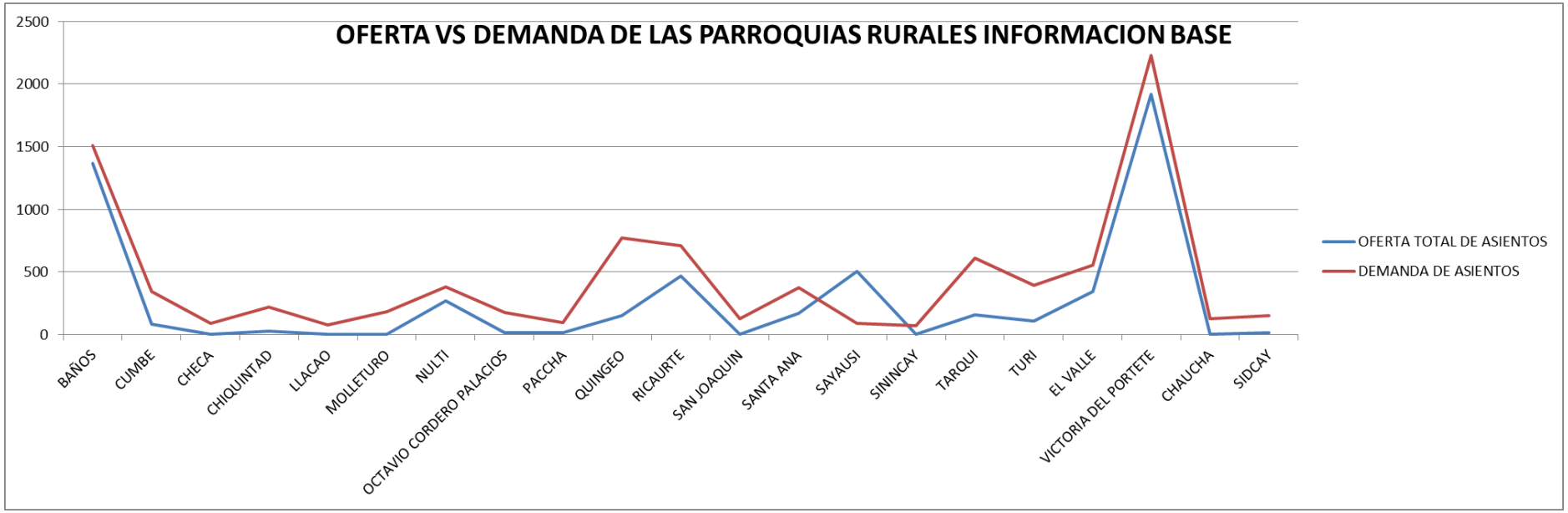

Figura 3.20 Oferta vs demanda de las parroquias rurales con la información base.
Fuente: (Elaboración propia).

La oferta y la demanda en las parroquias rurales están en equilibrio lo cual permite deducir que la aplicación de la formulación fue idónea.

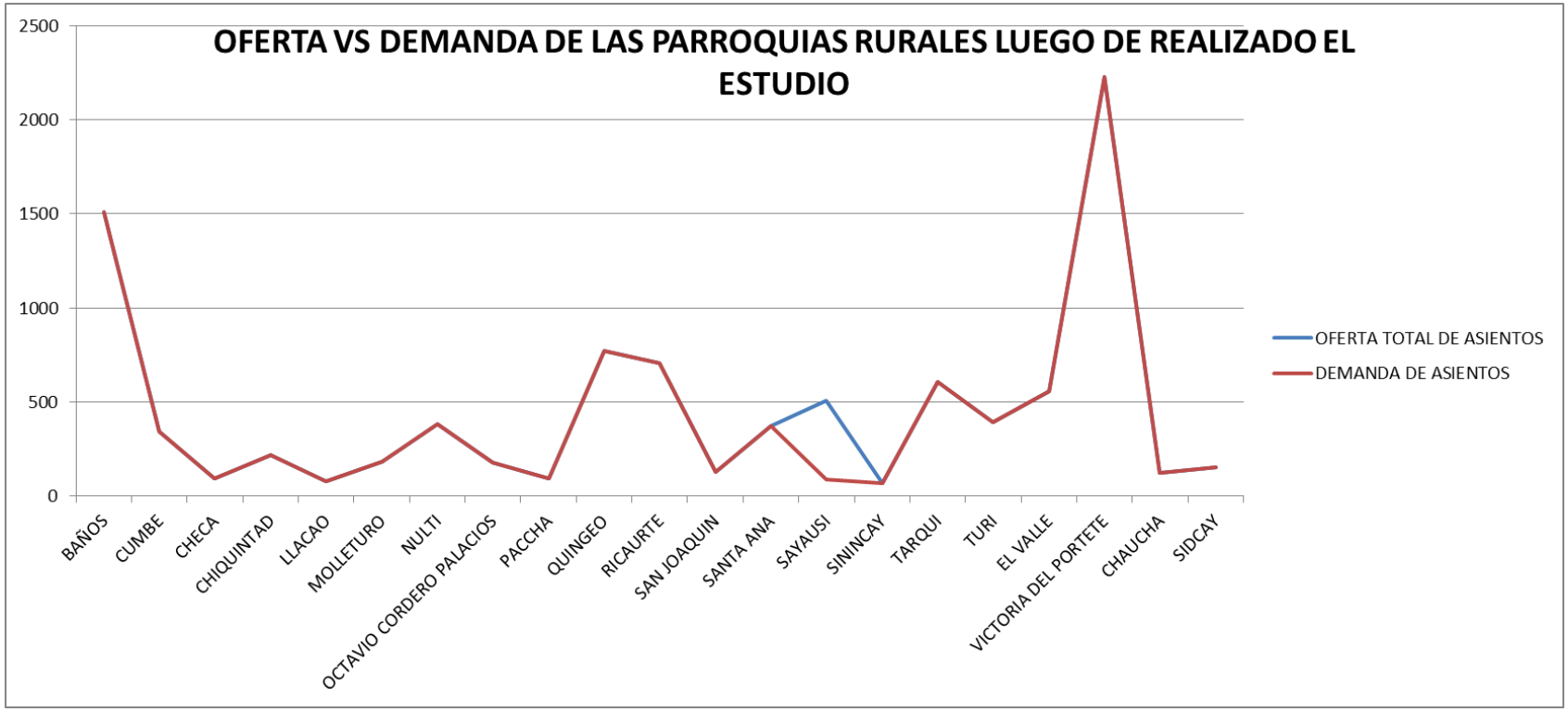

Figura 3.21 Oferta vs demanda de las parroquias rurales luego de realizar el estudio.
Fuente: (Elaboración propia).

CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El presente documento es una metodología para realizar dimensionamientos de transporte escolar aplicado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados del Ecuador.
- Se pudo realizar dimensionamiento del transporte escolar en el cantón Cuenca.
- La formulación desarrollada en el Capítulo III permite la aplicación de componentes como: muestreo, factor de expansión, índice de ocupación, cálculo del número de asientos, permitiendo la obtención del número de unidades necesarias.
- La zonificación se desarrolló por parroquias repartidas entre urbanas y rurales, esto permite realizar un análisis puntual en cada parroquia.
- Se realizó un análisis entre la oferta existe y la oferta necesaria permitiendo establecer un punto de equilibrio para satisfacer la demanda actual.
- Se cumplió con los objetivos establecidos en el presente documento permitiendo tener una guía metodológica para el dimensionamiento de transporte escolar.
- Al realizar el caso de estudio permitió comprobar que la formulación establecida fue adecuada con respecto a los resultados.
- Es importante tener un conocimiento y un grado de experiencia al momento de desarrollar la formulación necesaria. Para este trabajo se identificó, inicialmente, el problema del transporte escolar en la ciudad de Cuenca, seguidamente se delimitó la situación problema a la falta de cobertura de este medio de transporte.
- El método para el diseño de la encuesta permite desarrollar habilidades las cuales permiten valiosos aportes para la identificación de los factores o causas de la situación problema; además, permitió unificar criterios, conceptos e ideas alrededor de la situación problema.
- A partir del trabajo se realizó el análisis, que fue fundamental en la jerarquización de los factores, y que, finalmente, fue la base sólida para la identificación del modelo, sus objetivos, sus actores y relaciones.

- En la investigación realizada sobre metodologías para el dimensionamiento de flota vehicular de transporte escolar y zonificación por parroquias son nulas lo cual no permite realizar un análisis comparativo de resultados.

4.2 RECOMENDACIONES

- Al realizar la metodología y establecer la solución para dimensionar el transporte escolar se deben desarrollar normativas técnicas que permitan la implementación de dicha metodología.
- Que esta metodología se aplique al Cantón Cuenca y se pueda cubrir la demanda existente en el transporte escolar.
- Que la metodología sea seguida por otros municipios del Ecuador para su desarrollo.
- Debido a que no se establece una metodología especifica por parte de la Agencia Nacional de Tránsito al asumir las competencias del Gobierno Autónomo Descentralizado, dicha metodología es una herramienta que se puede aplicar de manera educativa, investigativa y aplicativa, es recomendable que se realice una buena promoción para darla a conocer.
- En este sentido, es importante adiestrar a cada uno de los municipios, de tal manera que se haga un buen uso del presente trabajo.
- Se debe actualizar el presente estudio cuando la demanda supere a la oferte, tanto en lo que tiene que ver con la información de las operadoras de transporte como de la demanda de usuarios existente, esto considerando los nuevos proyectos en desarrollo como escuelas del milenium entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

Ambiente, S. d. (2012). Programa de Transporte Escolar del Distrito Federal. *Programa de Transporte Escolar del Distrito Federal*, 01-71.

Apaza, R. (s.f.). *Socioeconomía del transporte boliviano.*

Arias, F. (2015). Metodología para el proceso de evaluación de alternativas del sistema de transprote público. *Metodología para el proceso de evaluación de alternativas del sistema de transprote público.* Quito, Pichincha, Ecuador.

Chile, B. d. (2014). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*, 1.

CNC. (2012). Resolución No 006-CNC-2012. *Consejo Nacional de Competencias*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cuenca, M. d. (s.f.). *Ministerio de Educacion del cantón Cuenca.*

Cuenca., I. M. (2016). Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca. *Plan de Movilidad y Espacios Públicos de la ciudad de Cuenca.*, 168-170.

Cuenca., I. M. (s.f.). Ordenanza para la obtención de títulos habilitantes del cantón Cuenca. *Ordenanza para la obtención de títulos habilitantes del cantón Cuenca.* Cuenca, Azuay, Ecuador.

Ecuador, M. d. (2014). *Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2014-00019-A.* Quito.

EP, E. (2016). EMOV EP. *Transporte Escolar en el canton Cuenca*. Cuenca, Azuay, Ecuador.

INEC. (2015). Ecuador cuenta con Cifras INEC. *Ecuador cuenta con Cifras INEC.*

Leon, C. P. (2014). *CEIP Ponce de Leon*. Obtenido de CEIP Ponce de Leon: http://plandetransporteponcedeleon.blogspot.com/

Ley Organica de Tranporte Terrestre, T. y. (s.f.). Ley Organica de Tranporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador. *Ley Organica de Tranporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador.* Ecuador.

MAPFRE, F. (2014). Estudios del Servicio de Transporte Escolar en las ciudades de Bogota y Medellin. *Fundación MAPFRE*, 13.

Normalización., I. N. (s.f.). Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. *Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.* Ecuador.

Reglamento a Ley Orgánica de Transporte Terrestre, T. y. (s.f.). Reglamento a Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador. *Reglamento a Ley Organica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial del Ecuador.* Ecuador.

RTE, R. d. (s.f.). *Ordenanza Nº 1681.RTE, Reglamento de Transporte Escolar -.*

Tránsito, A. N. (2012). Resolución No 005-DIR-2012-ANT. Quito.

Tránsito, A. N. (2014). Resolución No 112-DIR-2014-ANT.

Willumsen, O. y. (1994). *Ortuzar y Willumsen.*

PAGINAS WEB

Autocosmos. (2010). *Autocosmos*. Obtenido de Autocosmos: http://noticias.autocosmos.cl/2011/03/21/transporte-escolar-todo-lo-que-debes-saber

diario, E. c. (2014). *El ciudadano diario*. Obtenido de El ciudadano diario: http://www.elciudadano.gob.ec/presidente-correa-contara-a-iberoamerica-la-transformacion-en-educacion-que-vive-el-ecuador/

diario., E. C. (2015). *El Comercio diario*. Obtenido de El Comercio diario: http://elcomercio.pe/economia/personal/que-debes-tomar-cuenta-al-contratar-movilidad-escolar-noticia-1794452

Hora diario., L. (2013). *La Hora diario*. Obtenido de La Hora diario: http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101547186#.VqeJ6VJOVUA

Leon, C. P. (2014). *CEIP Ponce de Leon*. Obtenido de CEIP Ponce de Leon: http://plandetransporteponcedeleon.blogspot.com/

Seytur. (2015). *Seytur*. Obtenido de Seytur: http://www.seyturcolombia.com/noticias/lo-que-debe-cumplir-el-transporte-escolar

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTAS A REALIZAR EN PARROQUIAS POR ESCUELAS ALUMNOS Y NUMERO D ENCUESTAS.

Tabla anexo 1. Número de encuestas a realizar en la parroquia Bellavista.

BELLAVISTA		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
JOSE MARIA RODRIGUEZ	1063	119
AMERICAN COLLEGE	113	13
EUROPA	58	6
FRANCISCO TAMARIZ	437	49
ELENA MOSCOSO	378	42
MIGUEL CORDERO	737	83
HOME SCHOOL	74	8
BILL GATES	187	21

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 2. Número de encuestas a realizar en la parroquia Cañaribamba.

CAÑARIBAMBA		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
CESAR DAVILA	1087	113
ESCUELA DE EDUCACION BASICA DOCE DE ABRIL	937	98
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HERMANO MIGUEL	500	52
BENJAMIN RAMIREZ ARTEAGA	189	20
L.D.U.	68	7
RINCON DEL SABER	72	7
ATLANTICO	455	47

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 3. Número de encuestas a realizar en la parroquia Huayna Cápac.

HUAYNACAPAC		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HUAYNA CÁPAC	479	21
ESCUELA DE EDUCACION BASICA GABRIELA MISTRAL	323	14
COLEGIO DE BACHILLERATO DANIEL CORDOVA TORAL	921	41
ESCUELA DE EDUCACION BASICA REPUBLICA DE COLOMBIA	905	40
UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL AGUSTIN CUEVA TAMARIZ	129	6
FE Y ALEGRIA	264	12
LA ASUNCION	2860	127
LA SALLE	1135	50
AUSUBEL SCHOOL	7	0
CENTRO DE EDUCACION INICIAL SOL NACIENTE	78	3
CENTRO DE EDUCACION INICIAL CERVANTES	82	4
CENTRO DE EDUCACION INICIAL PLANETA INDIGO	35	2
CENTRO DE EDUCACION INICIAL CARLOS ZAMBRANO OREJUELA	1080	48

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 4. Número de encuestas a realizar en la parroquia El Sagrario.

EL SAGRARIO		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
FEBRES CORDERO	1567	123
SAGRADO CORAZON	124	10
CARLOS CUEVA	982	77
JULIO MATOVELLE	346	27
MARIA AUXILIADORA	531	42
PIO XII	115	9
CORAZON DE MARIA	458	36
ALICIA LOZA MENESES	371	29

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 5. Número de encuestas a realizar en la parroquia El Vecino.

EL BATAN		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
CARLOS CRESPI	100	9
MANUEL J CALLE	1936	171
CEDEC	516	45
CARLOS ARIZAGA	447	39
REPUBLICA DE ISRAEL	862	76
INTERANDINO	115	10

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 6. Número de encuestas a realizar en la parroquia Gil Ramírez.

GIL RAMIREZ		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
OCTAVIO CORDERO	1470	178
STA MARIANA DE JESUS	591	72
SAN FRANCISCO	428	52
SAN LUIS BELTRAN	299	36

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 7. Número de encuestas a realizar en la parroquia Hermano Miguel.

HERMANO MIGUEL		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
LUIS MONSALVE POZO	376	190

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 8. Número de encuestas a realizar en la parroquia Machangara.

MACHANGARA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
JUAN BAUTISTA STHIELE	160	68
KENNEDY	356	152

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 9. Número de encuestas a realizar en la parroquia Monay.

MONAY		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
UNIDAD EDUCATIVA IVAN SALGADO	796	51
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PARTICULAR INEBHYE	86	5
ESCUELA DE EDUCACION BASICA IGNACIO ANDRADE ARIZAGA	143	9
LATINOAMERICANO	744	48
MANUELA GARAICOA	2710	173
COLEGIO DE BACHILLERATO CESAR ANDRADE Y CORDERO	504	32
CEBCI	320	20
COREL	330	21

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 10. Número de encuestas a realizar en la parroquia San Blas.

SAN BLAS		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
SUDAMERICANO	642	241

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 11. Número de encuestas a realizar en la parroquia San Sebastián.

SAN SEBASTIAN		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA EMILIO MURILLO O.	276	11
ESCUELA DE EDUCACION BASICA REINALDO CHICO GARCIA	677	27
UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL JOSE MARIA VELAZ	1419	56
BELL ACADEMY	151	6
CENTRO EDUCATIVO INFANTIL BAMBI	50	2
CENTRO EDUCATIVO CUMORAH	50	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ANGELA RODRIGUEZ	186	7
CENTRO DE EDUCACION INCIAL ANTONIO BORRERO	245	10
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ULISES CHACON	632	25
SANTANA	706	28
ENRIQUETA AYMER	372	15
SAGRADOS CORAZONES	1112	44
ECUADOR	999	39
UNIDAD EDUCATIVA VICTOR GERARDO AGUILAR	435	17
IGNACIO MALO	259	10
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR LICEO CRISTIANO DE CUENCA	181	7
CIUDAD DE CUENCA	1561	61
MADRID	75	3

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 12. Número de encuestas a realizar en la parroquia Sucre.

SUCRE		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
UNIDAD EDUCATIVA REMIGIO ROMERO Y CORDERO	1034	45
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PANAMA	120	5
CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL ESTRELLITAS	112	5
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR BILINGÜE NUESTRA FAMILIA	550	24
CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL INFANCIA FELIZ	25	1
CENTRO DE DESARROLLO INFANTOL CRAYOLA	75	3
CENTRO EDUCATIVO MUNDO DE FANTASIA	100	4
CENTRO PREESCOLAR EL BOSQUE	48	2
ESCUELA ANGEL POLIVIO CHAVEZ	460	20
LUISA DE J.CORDERO	328	14
BENIGNO MALO	1763	76
SAN ROQUE	30	1
UNEDID	513	22
BILINGUEINTERAMERICAN	719	31
MIGUEL MERCHAN	1224	53
UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL ANTONIO AVILA MALDONADO	1187	51
SINDICATO DE CHOFERES	210	9

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 13. Número de encuestas a realizar en la parroquia Totoracocha.

TOTORACOCHA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
MANUEL CORRAL	335	33
UNE	251	25
UNIDAD EDUCATIVA LA INMACULADA	591	59
HERLINDA TORAL	2173	216
CEBIN	129	13

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 14. Número de encuestas a realizar en la parroquia Yanuncay.

YANUNCAY		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
UNIDAD EDUCATIVA CIUDAD DE CUENCA	2242	59
UNIDAD EDUCATIVA MARIO RIZZINI	830	22
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA PARTICULAR LICEO DECROLIANO INTERNA	88	2
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR LICEO AMERICANO CATOLICO	830	22
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FRANCISCA ARIZAGA TORAL	645	17
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR PRINCIPE DE PAZ	158	4
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR JUAN PABLO II	323	9
COLEGIO PARTICULAR INTEGRACION IBEROAMERICANO	115	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA NICOLAS SOJOS	662	18
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA NOVA	90	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA LEONCIO CORDERO	835	22
UNIDAD EDUCATIVA IGNACIO ESCANDON	786	21
FUNDACION EDUCATIVA DEL DEPORTE LA RAYUELA	48	1
CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL PRIMERAS HUELLAS CEDFI	100	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE MARIA VELASCO IBARRA	1386	37
CENTRO DE EDUCACION INICIAL ABC	308	8
LOS ANDES	185	5
TECNICO SALESIANO	2085	55
PORVENIER	128	3
YANUNCAY	123	3
MIGUEL MORENO	1415	38
FRAY VICENTE SOLANO	730	19

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 15. Número de encuestas a realizar en la parroquia Baños.

BAÑOS		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MEDARDO NEIRA GARZON	189	9
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HONORATO VAZQUEZ	1030	50
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN JUAN DE JERUSALEN	693	34
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR BORJA	1051	51
COLEGIO DE BACHILLERATO INTERCULTURAL BILINGÜE DE NARANCA	149	7
CEDEI SCHOOL	50	2
ESCUELA DE E.B. ALFONSO CARRION HEREDIA	836	41
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SEGUNDO ESPINOSA CALLE	192	9
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ENRIQUETA CORDERO DAVILA	896	43
ESCUELA DE E.B. AGUSTIN CUESTA VINTIMILLA	429	21
UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL MANUEL CORDOVA GALARZA	824	40
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOEL MONROY	483	23
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CORNELIO CRESPO	383	19
INAN	55	3
CEDFI	278	13

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 16. Número de encuestas a realizar en la parroquia Cumbe.

CUMBE		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE RAFAEL BURBANO VASQUEZ	171	38
ESCUELA DE EDUCACIÓN BASICA LOS ALAMOS	24	5
UNIDAD EDUCATIVA CUMBE	701	154
ESCUELA EDUCACIN BASICA CARLOS TERAN ZENTENO	32	7
ESCUELA DE EDUCACION BASICA GABRIEL ARSENIO ULLAURI	400	88
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE EMILIANO LOJANO CHILLOGA	14	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE MARIA CAMACARO	26	6

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 17. Número de encuestas a realizar en la parroquia Checa.

CHECA		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
CHECA	228	143

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 18. Número de encuestas a realizar en la parroquia Chiquintad.

CHIQUINTAD		
PLANTEL	ALUMNOS	No ENCUESTAS
CHIQUINTAD	589	229
EL BOSQUE	16	6

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 19. Número de encuestas a realizar en la parroquia Llacao.

LLACAO		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
GABRIEL A.ULLAURI	225	142

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 20. Número de encuestas a realizar en la parroquia Molleturo.

MOLLETURO		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JESUS DEL GRAN PODER	49	5
UNIDAD EDUCATIVA ESTERO PIEDRAS	17	2
ESCUELA HEROES DEL CENEPA	334	37
NUEVA LUZ DEL AZUAY	29	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 6 DE ENERO	202	22
ABDON CALDERON	222	24
LUZ Y GUIA	127	14
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 15 DE AGOSTO	181	20
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 16 DICIEMBRE	17	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ABDON CALDERON MUÑOZ	123	14
26 DE SEPTIEMBRE	388	43
ESCUELA DE EDUCACION BASICACARGUA	10	1
3 DE NOVIEMBRE	11	1
24 DE MAYO	24	3
TRES DE MAYO	15	2
RIO PUTUCAY	45	5
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 19 DE MARZO	16	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA LUIS VELECELA YUNGA	78	9
ESCUELA 13 DE JUNIO	17	2
BERTHA CABRERA PALACIOS	10	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ALONSO GONZALEZ GONZALEZ	26	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JUAN LEON MERA	115	13
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MARIA CRISTINA BRITO ROSAS	12	1
ESCUELA DE EDUCAION BASICA CINCO DE ABRIL	20	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA LUZ Y VIDA	39	4
ESCUELA DE EDUCACION BASICA AIDA BEATRIZ ILLESCAS NIVELO	10	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SANTA TERESA	8	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE MARIA URBINA	10	1
UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MORALES VILLAVICENCIO	52	6
ESCUELA DE EDUCACION BASICA RIO MARAÑON	58	6
ESCUELA DE EDUCACION BASICA BELLA UNION	33	4
ESCUELA DE EDUCACION BASICA REINO DE QUITO	43	5
SANTA CRUZ	120	13
VICENTE MORENO MORA	15	2
29 DE JUNIO	316	35
MANUEL SEBASTIAN VANEGAS PACHECO	58	6
ESCUELA DE EDUCACION BASICA VICENTE ESCANDON ASTUDILLO	9	1
ARTURO VANEGAS PACHECO	58	6
MANUEL DE AZCAZUBI	11	1
MOLLETURO	174	19

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 21. Número de encuestas a realizar en la parroquia Nulti.

NULTI		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
NULTI	103	41
ALEMAN STHIELE	248	99
LAS CUMBRES	87	35
VERBO	140	56

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 22. Número de encuestas a realizar en la parroquia Octavio Cordero.

OCTAVIO CORDERO		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ADOLFO TORRES	158	112

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 23. Número de encuestas a realizar en la parroquia Paccha.

PACCHA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
CESAR VASQUEZ	299	168

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 24. Número de encuestas a realizar en la parroquia Quingeo.

QUINGEO		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
CECIB MONSEÑOR LEONODAS PROAÑO II	126	6
CECIB ESTRELLA DE SAN JOSE	12	1
CECIB EL TEJAR	57	3
CECIB JOSE PUZHI	32	2
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA SAN VICENTE	239	12
CECIB SAN VICENTE	220	11
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ANTONIO NEUMANE	38	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CINCO DE ENERO	42	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ROBERTO CRESPO	21	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA AMADEO MALDONADO	301	15
ESCUELA EDUCACION BASICA VICTOR MENDEZ PALACIOS	16	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ALFONSO RIVERA NOVILLO	26	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 30 DE MAYO	49	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA DOLORES FLORES	24	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FAUSTO RICARDO CHACON ARIAS	83	4
ESCUELA EDUCACION BASICA MARTIN WELTE	67	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CELIA DELGADO	33	2
CESAR HUMBERTO MALDONADO IGLESIAS	43	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA GONZALO CORDERO DAVILA	457	22
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ROBERTO CRESPO TORAL	21	1
QUINGEO	304	15

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 25. Número de encuestas a realizar en la parroquia Ricaute.

RICAURTE		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
RICAURTE	1031	132
ABDON CALDERON	601	77
AMERICAN SCHOOL	130	17
SAN FRANCISCO DE SALES	127	16
ROSA DE J. CORDERO	692	88
ZEUS	42	5

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 26. Número de encuestas a realizar en la parroquia San Joaquín.

SAN JOAQUIN		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
SAN JOAQUIN	459	209

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 27. Número de encuestas a realizar en la parroquia Santa Ana.

SANTA ANA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HECTOR AUQUILLA OCHOA	43	7
CECIB MONTE SINAI	67	12
ESCUELA EDUCACION BASICA JOSE MARIA EGAS MIRANDA	26	4
ESCUELA EDUCACION BASICA JOSE VICTOR ORDOÑEZ ZAMBONINO	166	29
ESCUELA EDUCACION BASICA ALFONSO MARIA BORRERO	492	85
ESCUELA EDUCACION BASICA GASPAR SANGURIMA	392	68
LUIS EDUARDO GUERRERO	16	3
ESCUELA EDUCACION BASICA ZOILA ESPERANZA PALACIO	125	22
UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL DANIEL HERMIDA	515	89

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 28. Número de encuestas a realizar en la parroquia Sayausi.

SAYAUSI		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ALBORADA	737	253

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 29. Número de encuestas a realizar en la parroquia Sinincay.

SININCAY		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
SININCAY	220	88

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 30. Número de encuestas a realizar en la parroquia Tarqui.

TARQUI		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
CECIB XAVIER MUÑOZ	103	14
CENTRO DE EDUCACION INICIAL MARIA CARABAJO	77	10
ESCUELA DE EDUCACION BASICA HONORIO VEGA LARREA	274	36
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO	71	9
ESCUELA LUIS CORNEJO PEREZ	7	1
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MANUEL ANTONIO CORRAL	27	4
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN MIGUEL	197	26
ALFONSO MORENO MORA	370	49
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JORGE VALENCIA	25	3
ESCUELA 29 DE JULIO	49	7
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE SANCHEZ ORTEGA	10	1
ESCUELA HORTENCIA MOSCOSO DE BURBANO	26	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ZOILA CARMEN ALVARADO	57	8
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MIGUEL MOROCHO	182	24
ESCUELA FRANCISCO MOSCOSO	209	28
ESCUELA DE EDUCACION BASICAJUAN CONTRERAS	229	30
FAUSTO MOLINA	599	80

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 31. Número de encuestas a realizar en la parroquia Turi.

TURI		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
CECIB CESAR VICTORIANO MARTINEZ	66	14
C.E.C.I.B. MARCO MARTINEZ	52	11
ESCUELA DE E.B. ANGEL BENIGNO BARRETO TAPIA	15	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JOSE RAFAEL ARIZAGA	36	7
ESCUELA DE EDUCACION BASICA AURELIO OCHOA ALVEAR	190	39
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FRANCISCO ASTUDILLO	176	37
UNIDAD EDUCATIVA TURI	512	106
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MANUEL MARIA POLITT LASSO	132	27
TURI	288	60

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 32. Número de encuestas a realizar en la parroquia El Valle.

EL VALLE		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA RAMON BORRERO	241	15
OCTAVIO DIAZ LEON	226	14
ESCUELA EDUCACION BASICA MOISES ARTEAGA	37	2
NICOLAS SOJOS JARAMILLO	149	9
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MARISCAL ANTONIO JOSE DE SUCR	144	9
HIPOLITO MORA ESPINOZA	25	2
ESCUELA EDUCACION BASICA ELOY ALFARO	197	12
JOSE TOMAS RENDON SOLANO	870	55
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MANUEL GUERRERO	786	50
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CATALINA GUERRERO	300	19
MARIO RIZZINI	752	48
LA CONSOLACION	380	24
CECIB JUAN PEÑAFIEL	75	5
ESCUELA DE EDUCACION BASICA BERTHA VINUEZA DE VINTIMILLA	140	9
UNIDAD EDUCATIVA TEMPORAL GUILLERMO MENSI	1373	87

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 33. Número de encuestas a realizar en la parroquia Victoria del portete.

VICTORIA DEL PORTETE		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA RENE ZEA OCHA	12	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA AURELIANO MARQUEZ ALVARADO	36	5
ESCUELA DE EDUCACION BASICA GUILLERMO VEGA GARCIA	23	3
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN ALFONSO	35	5
ESCUELA EDUCACION BASICA TENIENTE HUGO ORTIZ	1360	185
ESCUELA DE EDUCACION BASICA MIGUEL CORDERO CRESPO	9	1
ESCUELA DE EDUCACIÓN BASICA ROBERTO QUIZHPE	18	2
ESCUELA DE EDUCACIÓN BASICA NICOLAS ESPINOSA CORDERO	12	2
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN VICENTE DE ARRAYAN	83	11
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA ADOLFO BENJAMIN SERR	53	7
U. E . VICTORIA DEL PORTETE	497	67
ESCUELA DE EDUCACION BASICA RAMON ULLA	171	23
VICTORIA DEL PORTETE	139	19

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 34. Número de encuestas a realizar en la parroquia Chaucha.

CHAUCHA		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 6 DE JUNIO	61	27
CORNELIO HIDALGO CASTRO	22	10
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN PEDRO	63	28
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ECUADOR AMAZONICO	23	10
UNIDAD EDUCATIVA SAN GABRIEL DE CHAUCHA	137	60
VICENTE RAMON ROCA	71	31
RAFAEL MARIA ARIZAGA	110	49

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla anexo 35. Número de encuestas a realizar en la parroquia Sidcay.

SIDCAY		
PLANTEL	**ALUMNOS**	**No ENCUESTAS**
MIGUEL PRIETO	160	63
ROSARIE PRIETO	70	27
DORA BEATRIZ CANELO	320	125
LUIS SERRABNO	50	20

Fuente: (Elaboración propia)

ANEXO 2: ENCUESTAS RESULTADOS DEMANDA

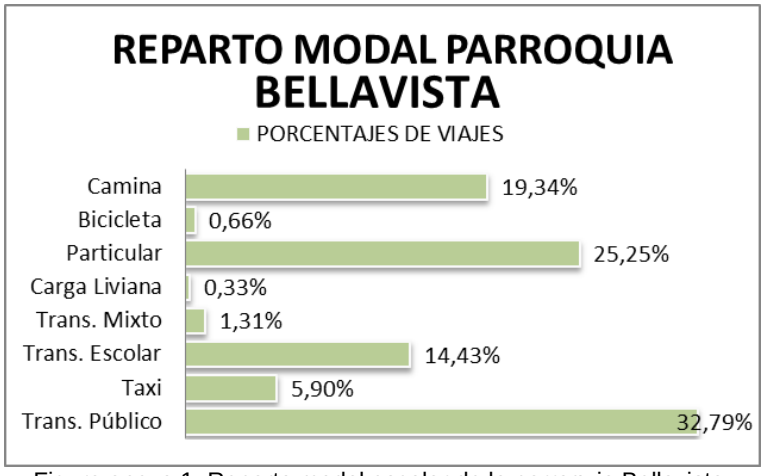

Figura anexo 1. Reparto modal escolar de la parroquia Bellavista.

Fuente: (Elaboración propia).

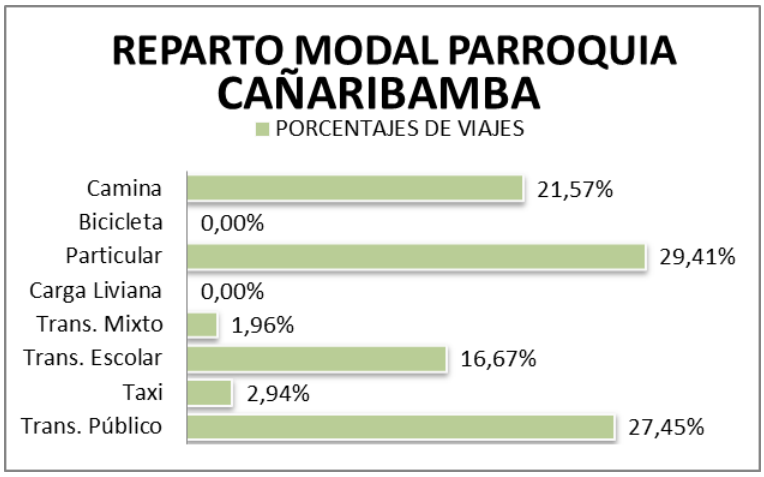

Figura anexo 2. Reparto modal escolar de la parroquia Cañaribamba.

Fuente: (Elaboración propia).

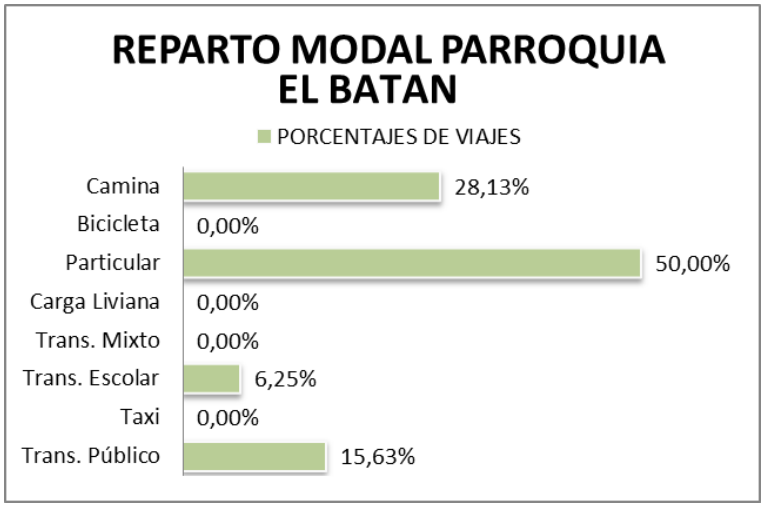

Figura anexo 3. Reparto modal escolar de la parroquia El Batán.

Fuente: (Elaboración propia).

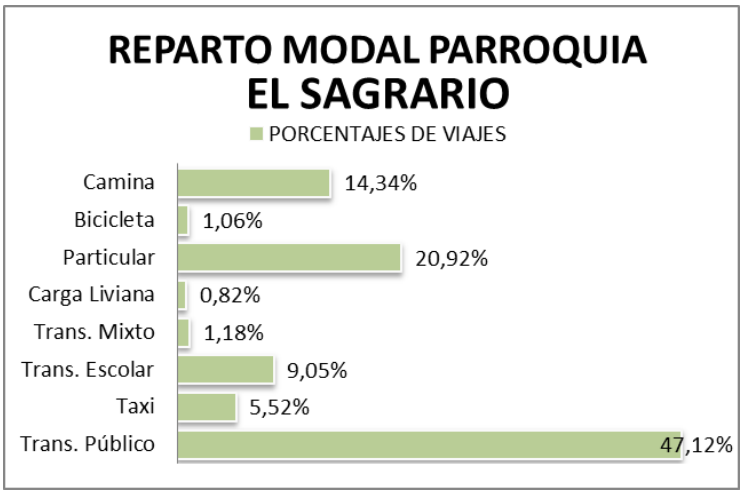

Figura anexo 4. Reparto modal escolar de la parroquia Sagrario.

Fuente: (Elaboración propia).

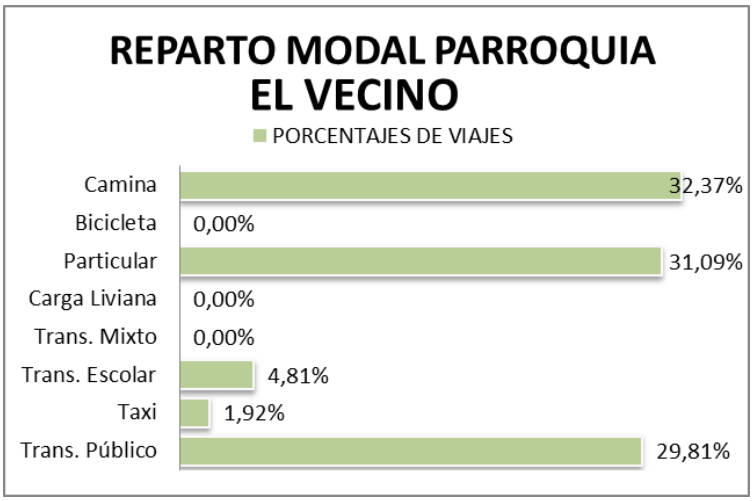

Figura anexo 5. Reparto modal escolar de la parroquia El Vecino.

Fuente: (Elaboración propia).

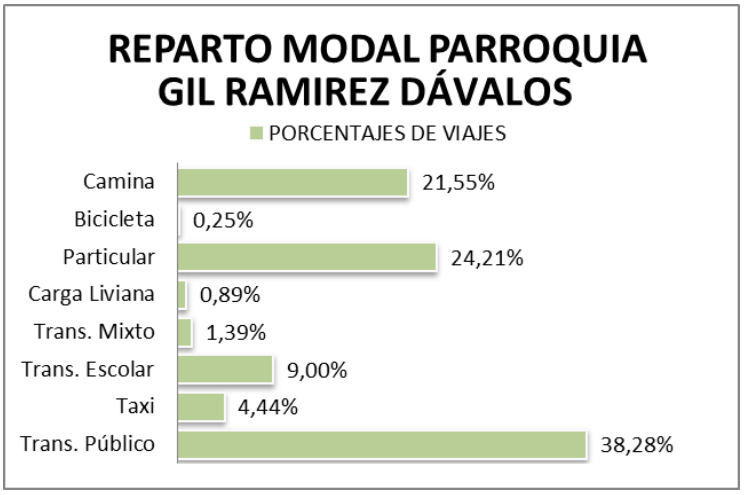

Figura anexo 6. Reparto modal escolar de la parroquia Gil Ramírez Dávalos.

Fuente: (Elaboración propia).

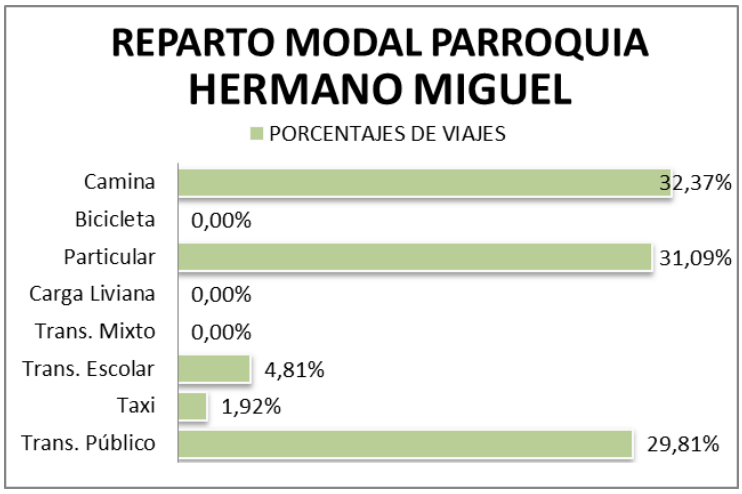

Figura anexo 7. Reparto modal escolar de la parroquia Hermano Miguel.

Fuente: (Elaboración propia).

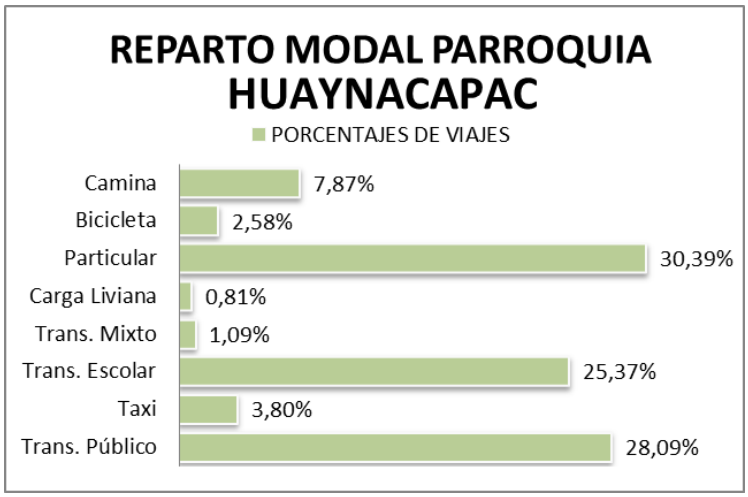

Figura anexo 8. Reparto modal escolar de la parroquia Huayna Capac.

Fuente: (Elaboración propia).

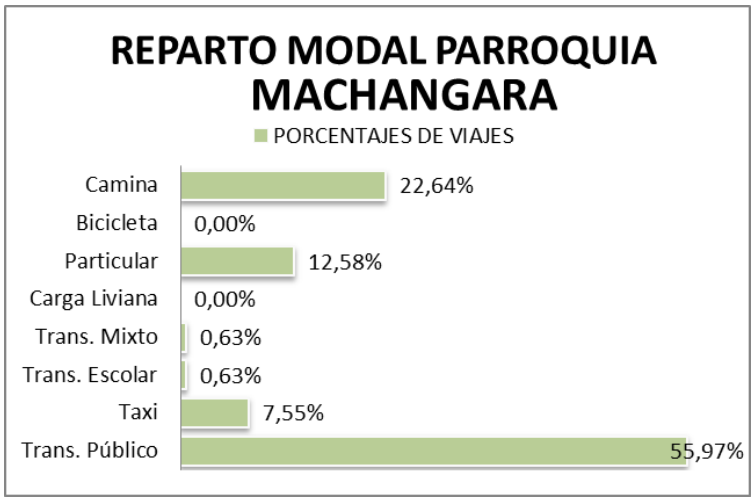

Figura anexo 9. Reparto modal escolar de la parroquia Machangara.

Fuente: (Elaboración propia).

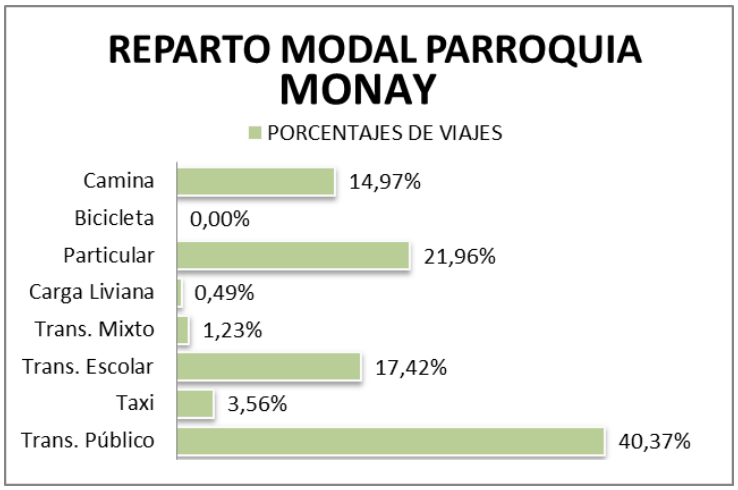

Figura anexo 10. Reparto modal escolar de la parroquia Monay.

Fuente: (Elaboración propia).

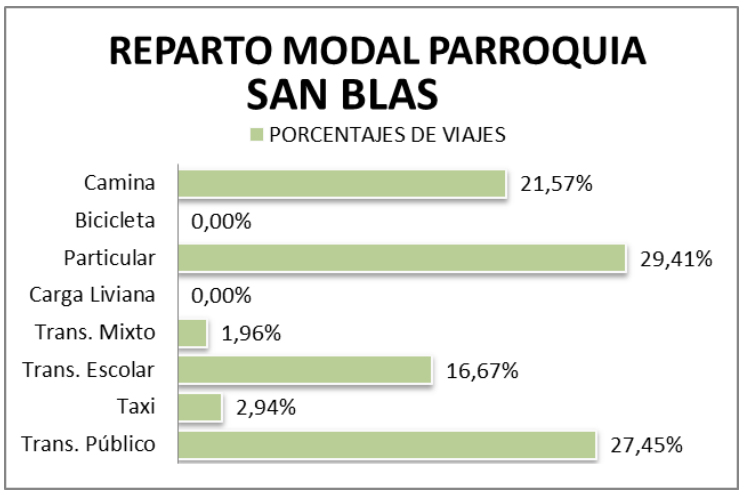

Figura anexo 11. Reparto modal escolar de la parroquia San Blas.

Fuente: (Elaboración propia).

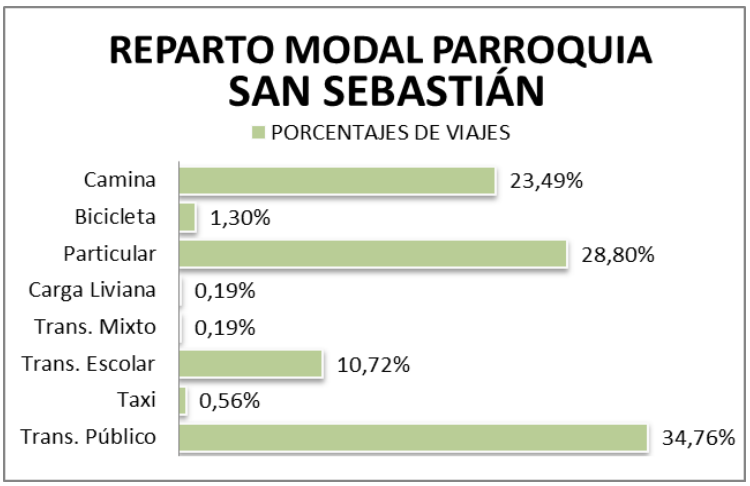

Figura anexo 12. Reparto modal escolar de la parroquia San Sebastián.

Fuente: (Elaboración propia).

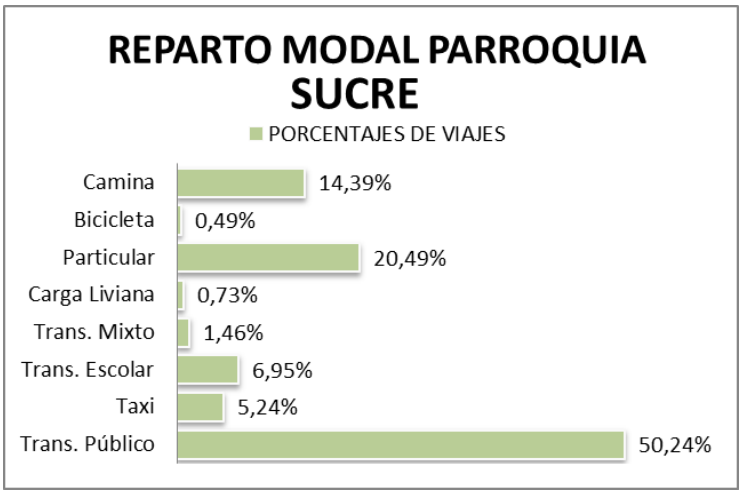

Figura anexo 13. Reparto modal escolar de la parroquia Sucre.

Fuente: (Elaboración propia).

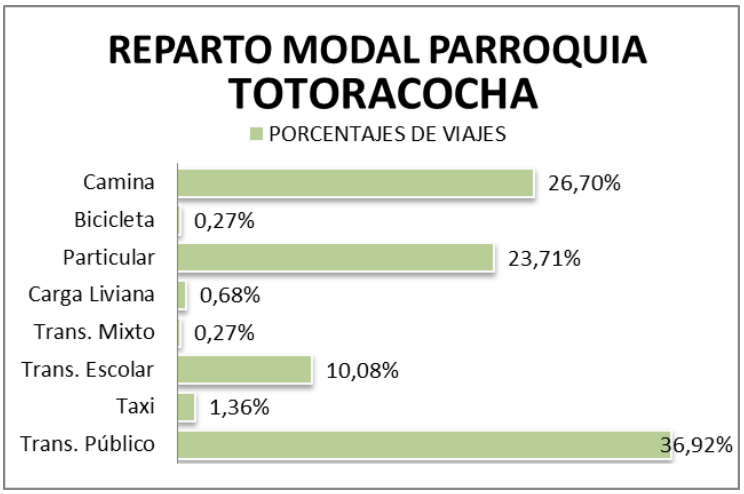

Figura anexo 14. Reparto modal escolar de la parroquia Totorococha.

Fuente: (Elaboración propia).

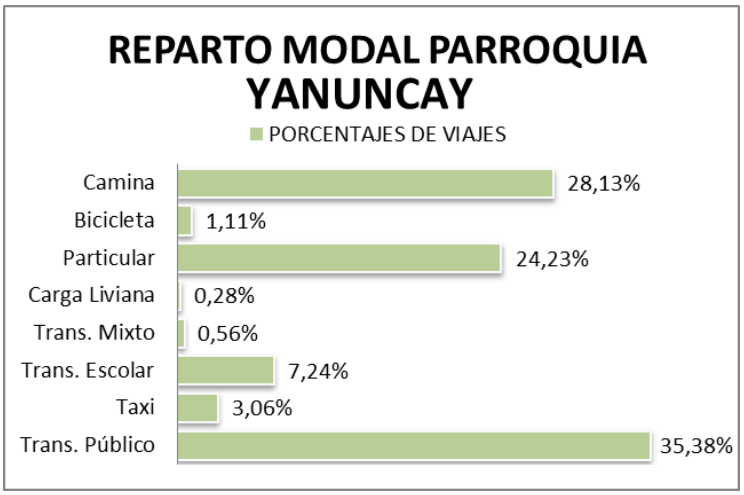

Figura anexo 15. Reparto modal escolar de la parroquia Yanuncay.

Fuente: (Elaboración propia).

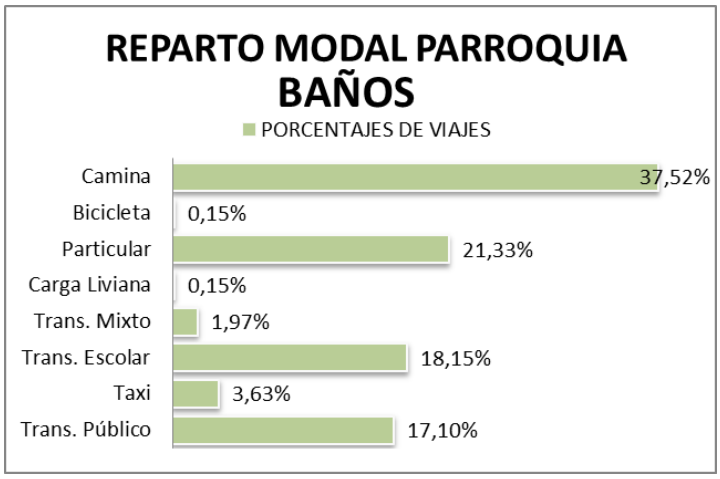

Figura anexo 16. Reparto modal escolar de la parroquia Baños.

Fuente: (Elaboración propia).

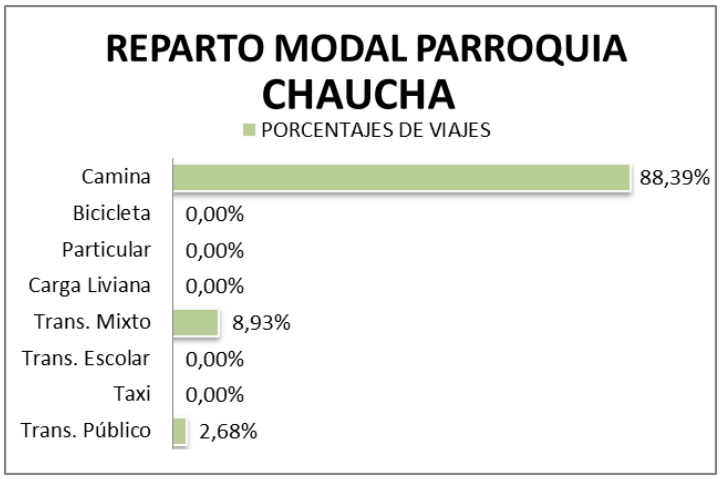

Figura anexo 17. Reparto modal escolar de la parroquia Chaucha.

Fuente: (Elaboración propia).

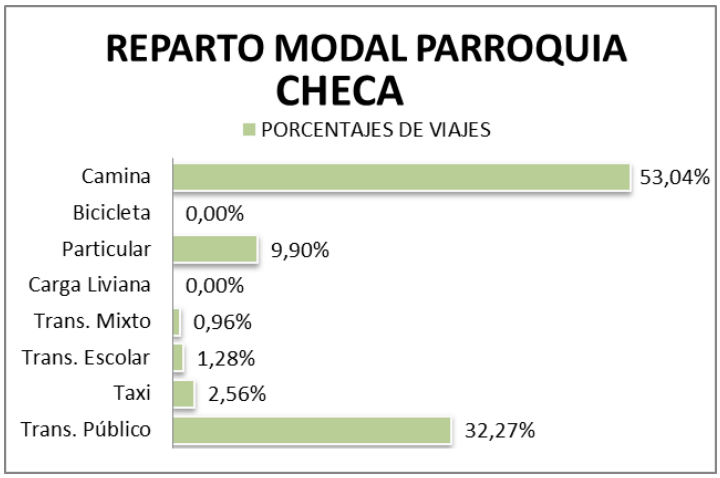

Figura anexo 18. Reparto modal escolar de la parroquia Checa.

Fuente: (Elaboración propia).

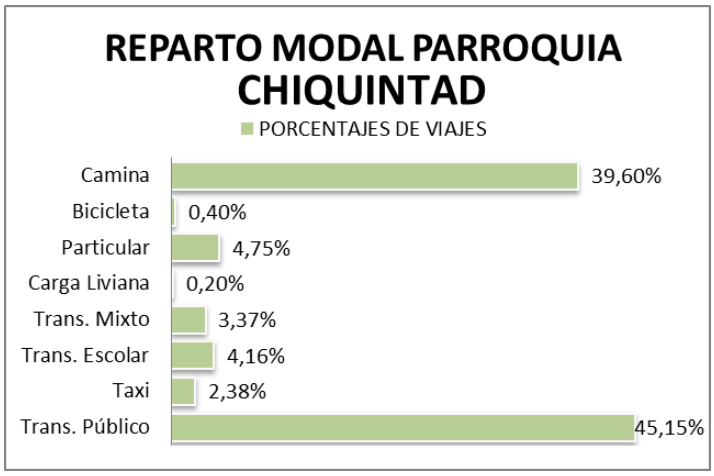

Figura anexo 19. Reparto modal escolar de la parroquia Chiquintad.

Fuente: (Elaboración propia).

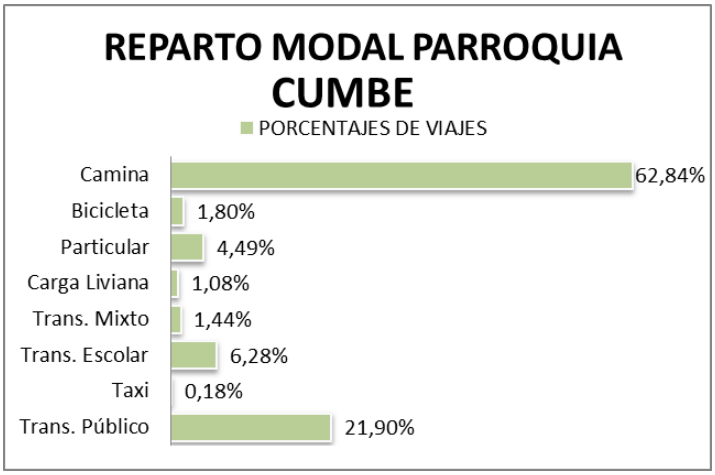

Figura anexo 20. Reparto modal escolar de la parroquia Cumbe.
Fuente: (Elaboración propia).

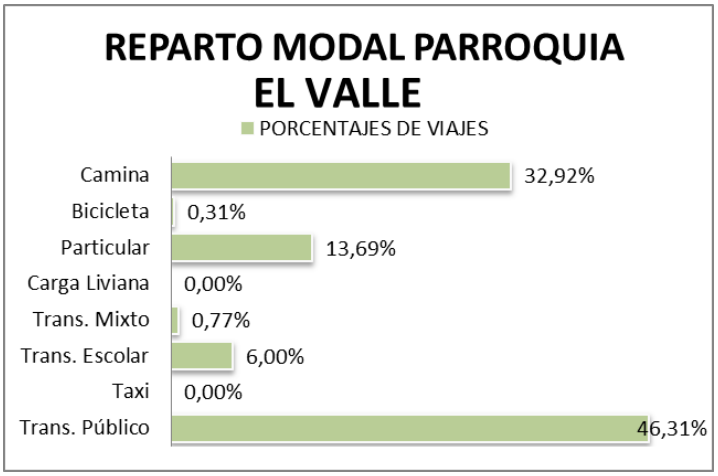

Figura anexo 21. Reparto modal escolar de la parroquia El Valle.

Fuente: (Elaboración propia).

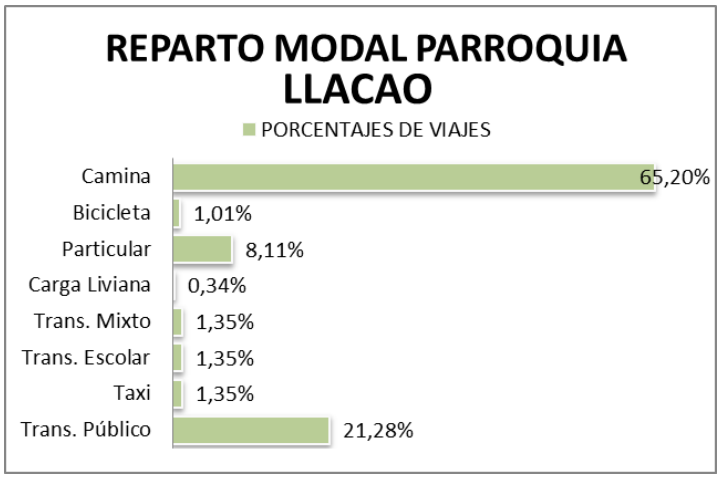

Figura anexo 22. Reparto modal escolar de la parroquia Llacao.

Fuente: (Elaboración propia).

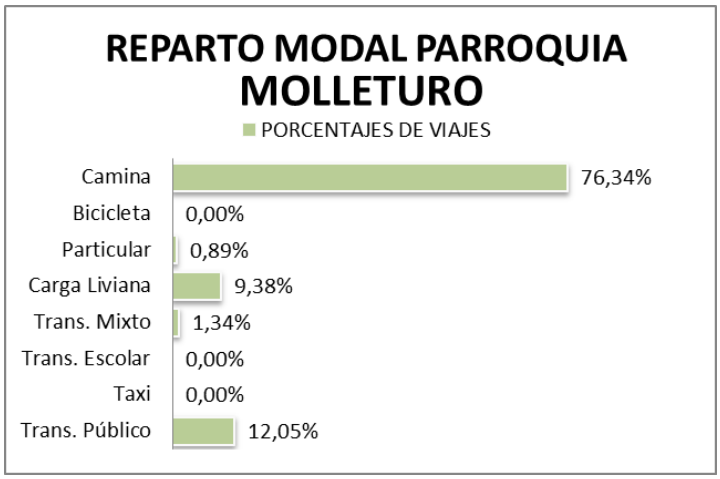

Figura anexo 23. Reparto modal escolar de la parroquia Molleturo.

Fuente: (Elaboración propia).

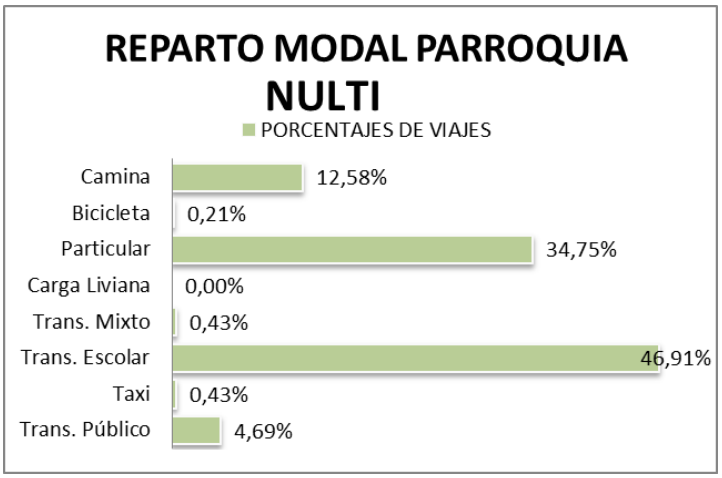

Figura anexo 24. Reparto modal escolar de la parroquia Nulti.

Fuente: (Elaboración propia).

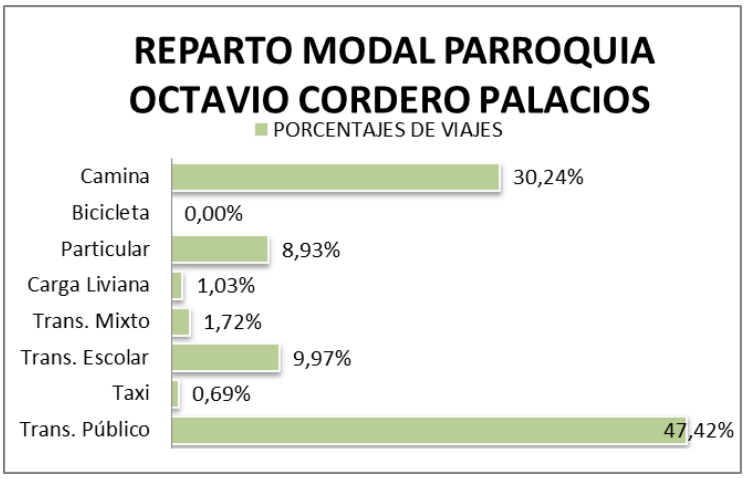

Figura anexo 25. Reparto modal escolar de la parroquia Octavio Cordero Palacios.

Fuente: (Elaboración propia).

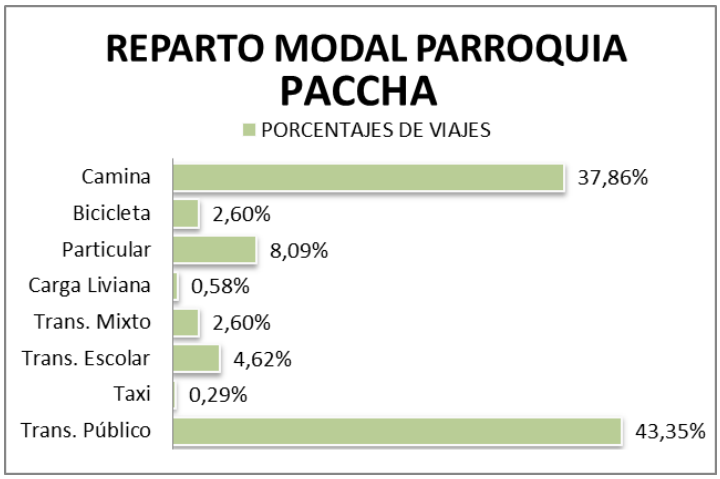

Figura anexo 26. Reparto modal escolar de la parroquia Paccha.

Fuente: (Elaboración propia).

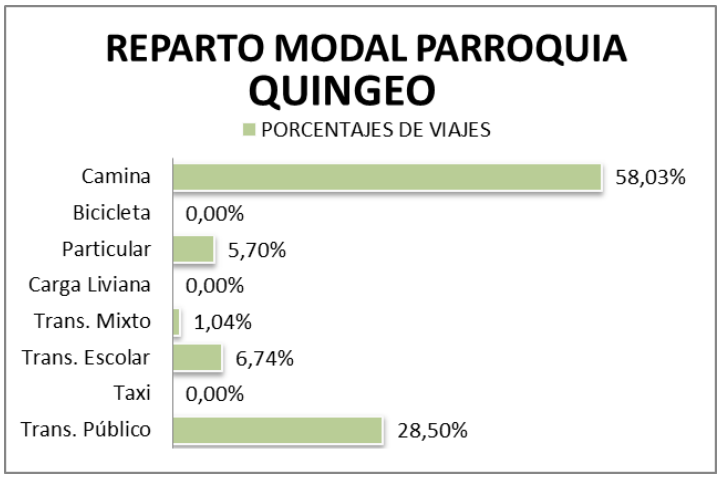

Figura anexo 27. Reparto modal escolar de la parroquia Quingeo.

Fuente: (Elaboración propia).

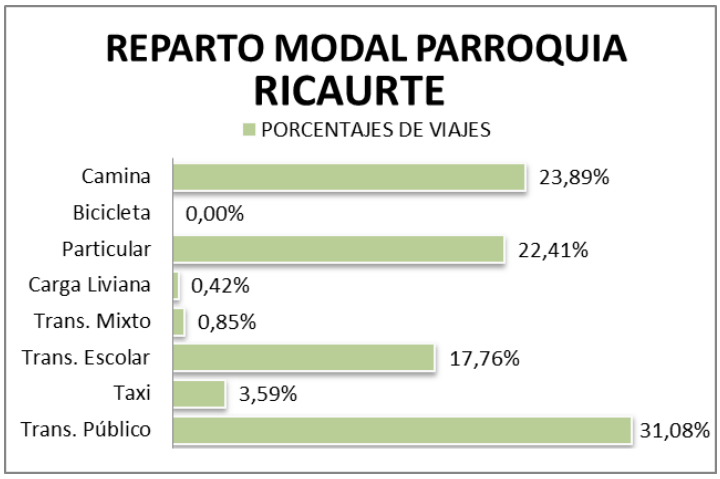

Figura anexo 28. Reparto modal escolar de la parroquia Ricaurte.

Fuente: (Elaboración propia).

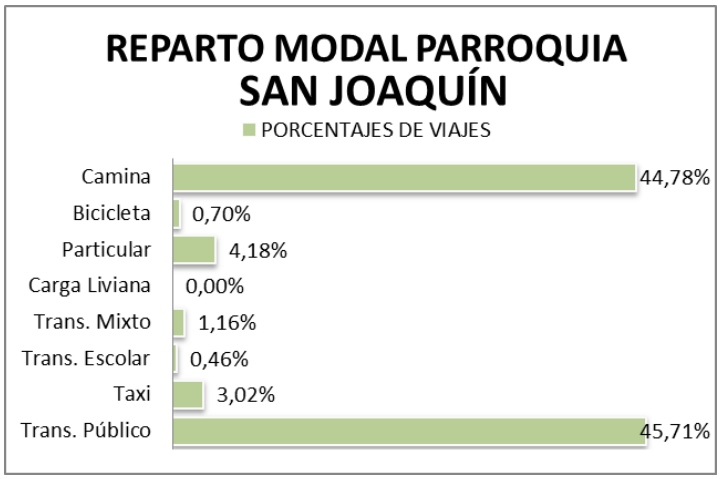

Figura anexo 29. Reparto modal escolar de la parroquia San Joaquín.

Fuente: (Elaboración propia).

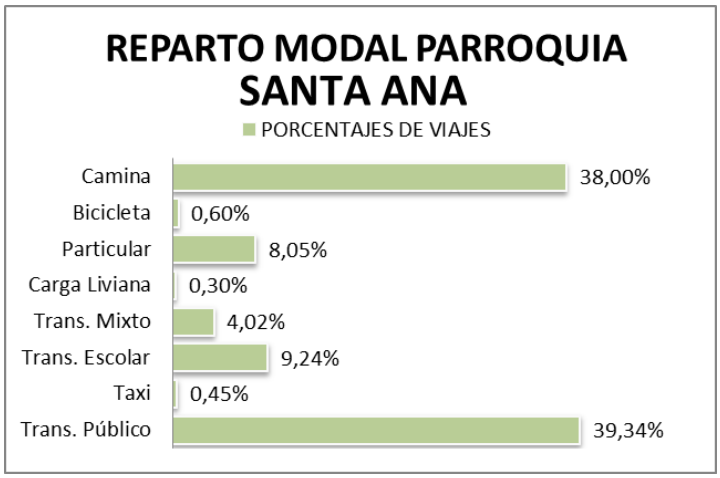

Figura anexo 30. Reparto modal escolar de la parroquia Santa Ana.

Fuente: (Elaboración propia).

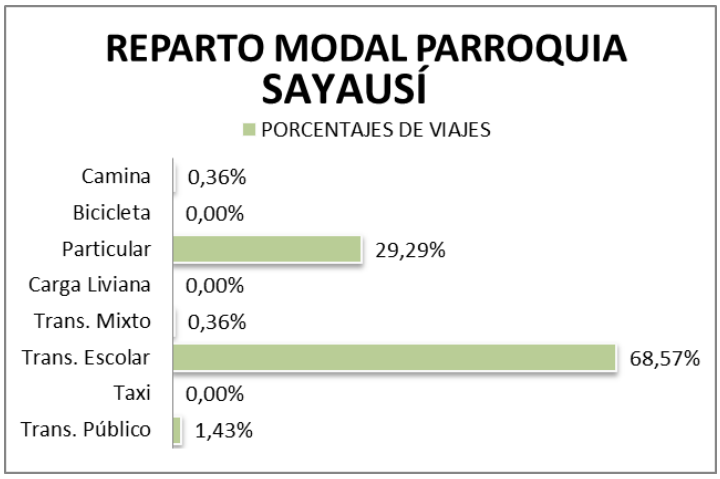

Figura anexo 31. Reparto modal escolar de la parroquia Sayausi.

Fuente: (Elaboración propia).

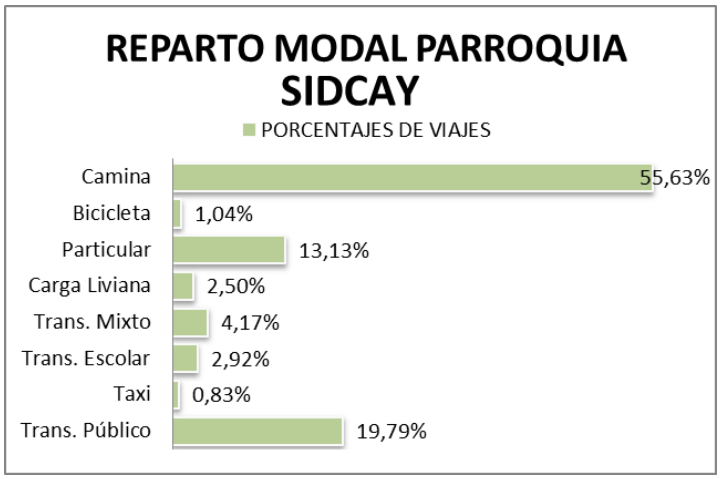

Figura anexo 32. Reparto modal escolar de la parroquia Sidcay.

Fuente: (Elaboración propia).

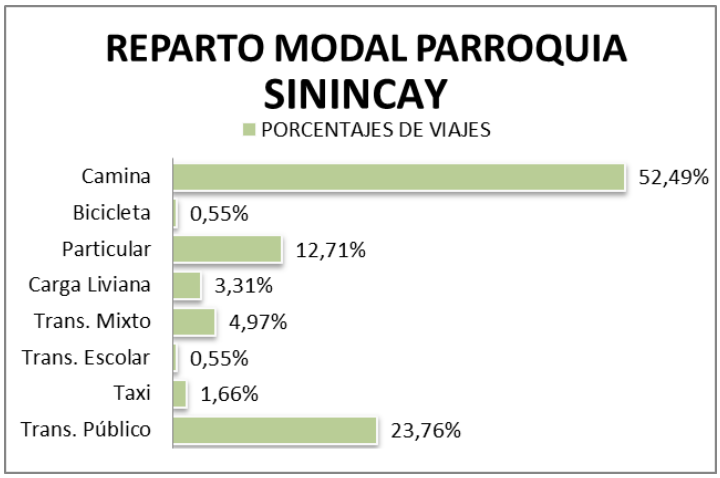

Figura anexo 33. Reparto modal escolar de la parroquia Sinincay.

Fuente: (Elaboración propia).

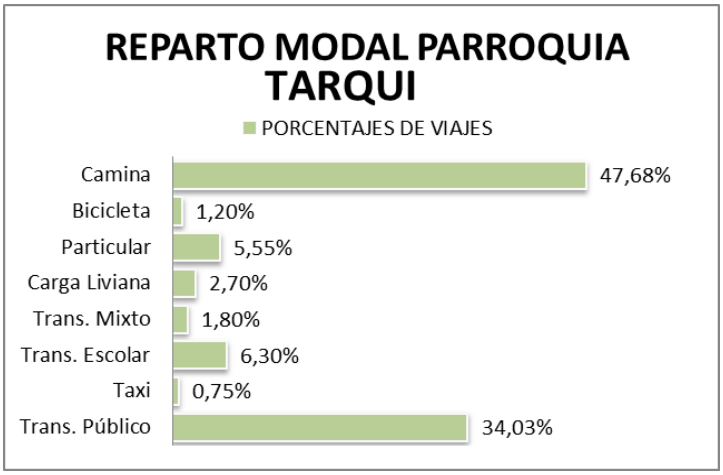

Figura anexo 34. Reparto modal escolar de la parroquia Tarqui.

Fuente: (Elaboración propia).

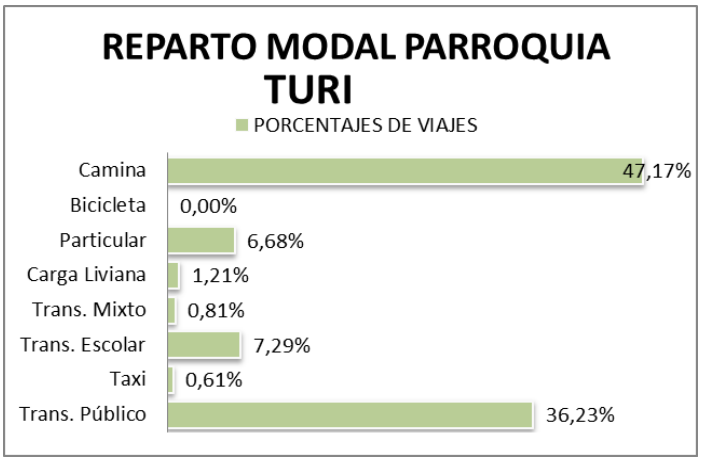

Figura anexo 35. Reparto modal escolar de la parroquia Turi.

Fuente: (Elaboración propia).

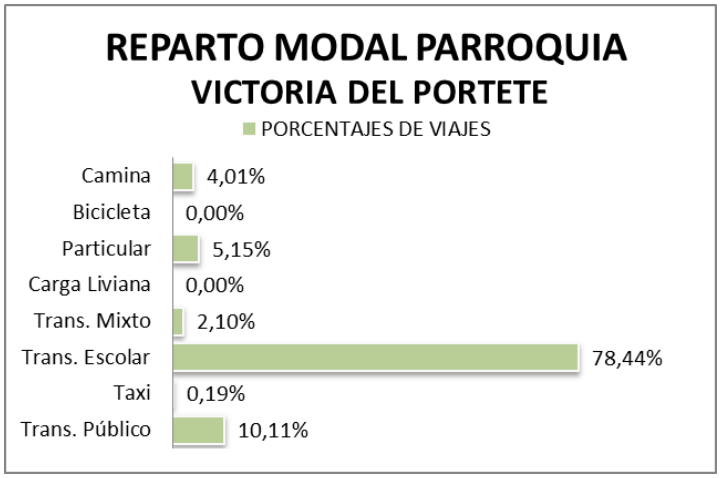

Figura anexo 36. Reparto modal escolar de la parroquia Victoria del Portete.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 37. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Bellavista.

Fuente: (Elaboración propia).

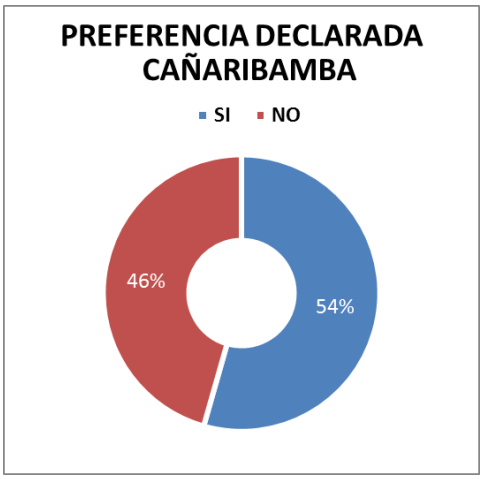

Figura anexo 38. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Cañaribamba.

Fuente: (Elaboración propia).

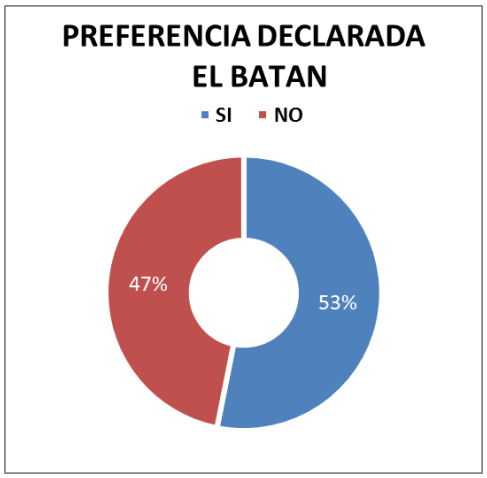

Figura anexo 39. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia El Batán.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 40. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Sagrario.

Fuente: (Elaboración propia).

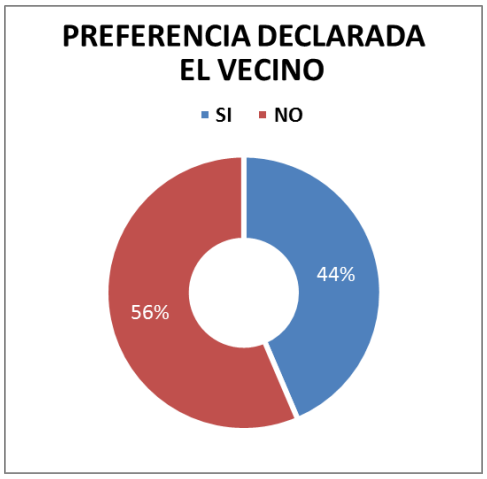

Figura anexo 41. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia El Vecino.

Fuente: (Elaboración propia).

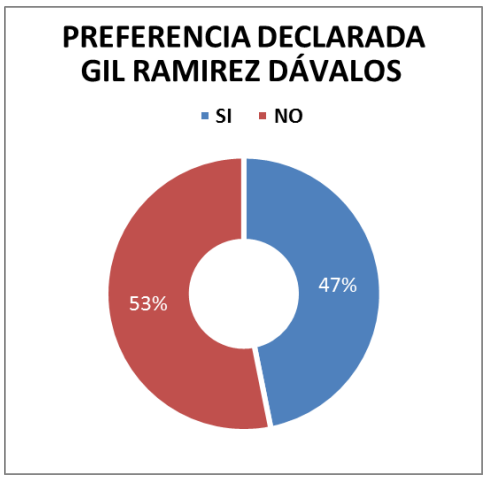

Figura anexo 42. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Gil Ramírez Dávalos.

Fuente: (Elaboración propia).

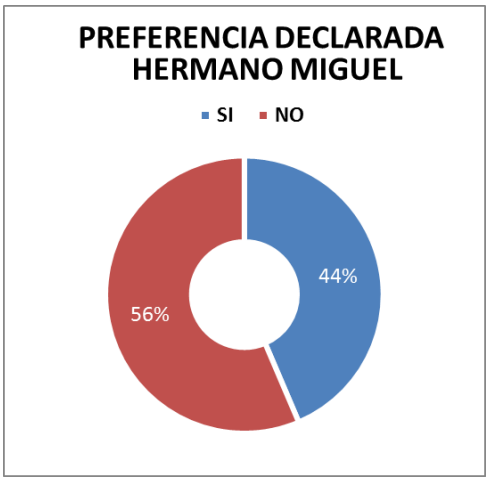

Figura anexo 43. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Hermano Miguel.

Fuente: (Elaboración propia).

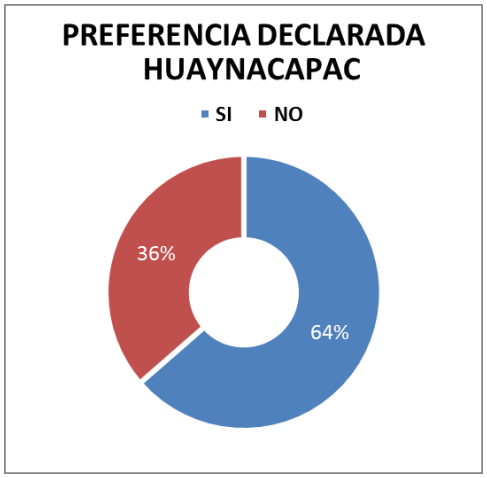

Figura anexo 44. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Huayna Capac.

Fuente: (Elaboración propia).

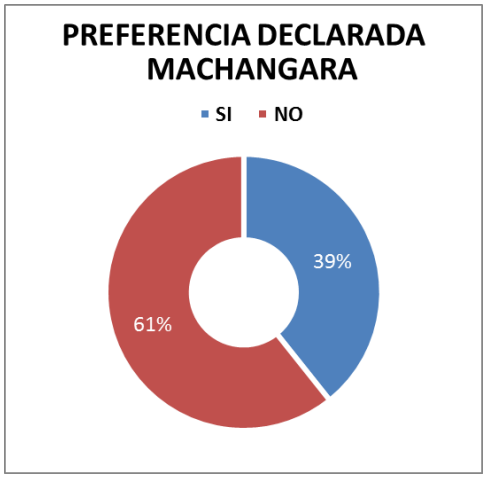

Figura anexo 45. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Machangara.

Fuente: (Elaboración propia).

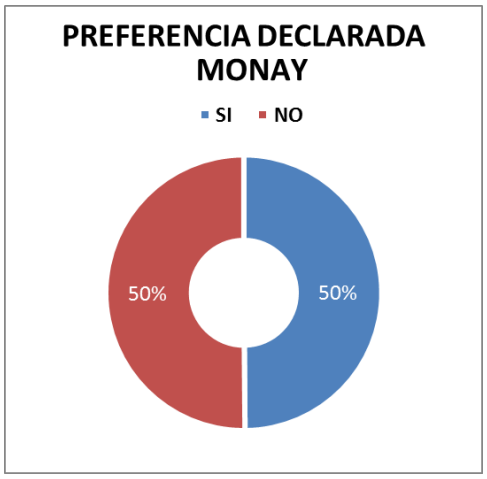

Figura anexo 46. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Monay.

Fuente: (Elaboración propia).

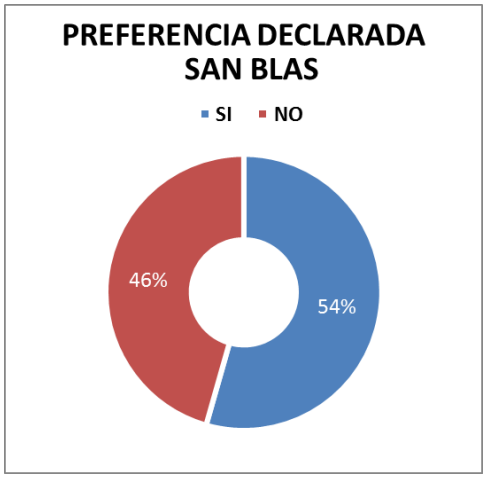

Figura anexo 47. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia San Blas.

Fuente: (Elaboración propia).

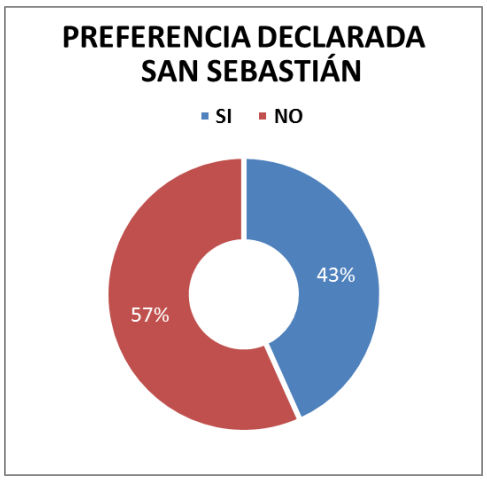

Figura anexo 48. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia San Sebastián.

Fuente: (Elaboración propia).

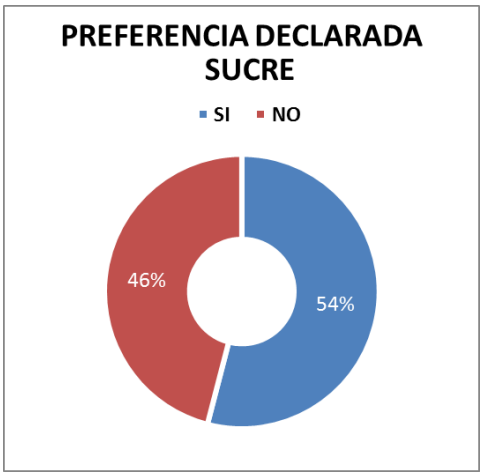

Figura anexo 49. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Sucre.

Fuente: (Elaboración propia).

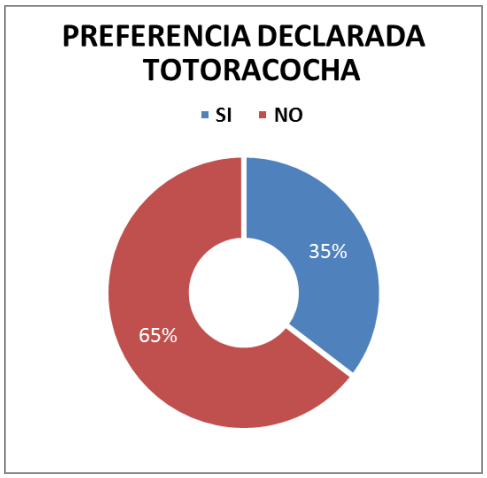

Figura anexo 50. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Totorococha.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 51. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Yanuncay.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 52. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Baños.
Fuente: (Elaboración propia).

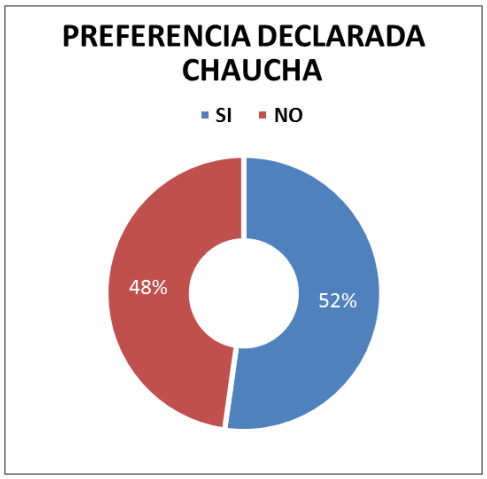

Figura anexo 53. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Chaucha.

Fuente: (Elaboración propia).

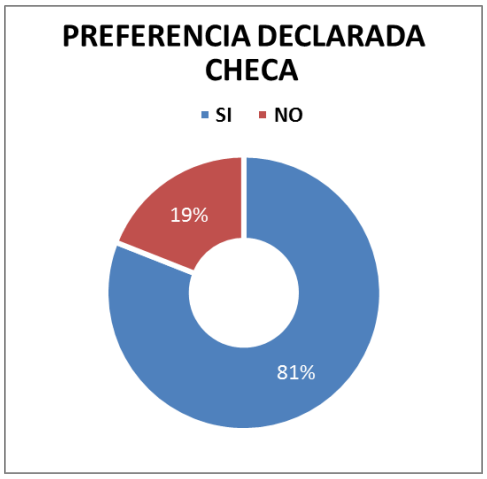

Figura anexo 54. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Checa.

Fuente: (Elaboración propia).

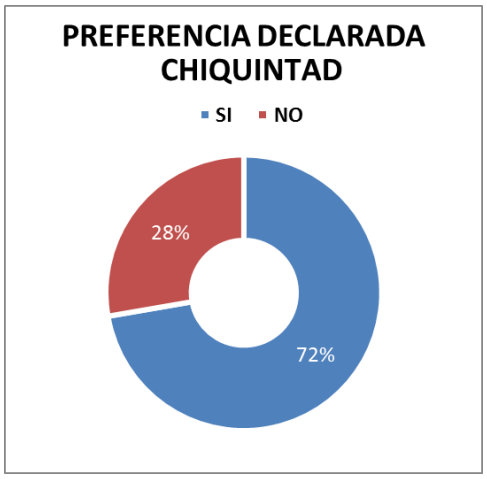

Figura anexo 55. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Chiquintad.

Fuente: (Elaboración propia).

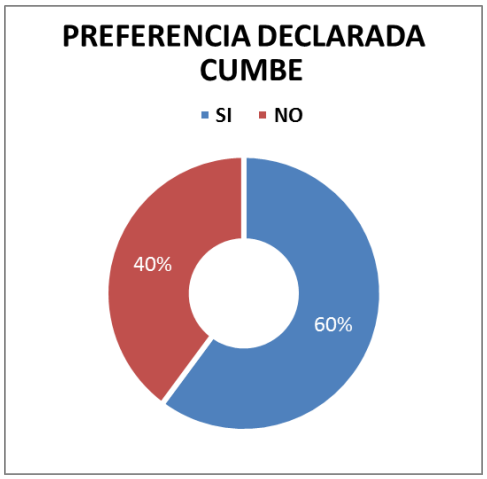

Figura anexo 56. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Cumbe.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 57. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia El Valle.

Fuente: (Elaboración propia).

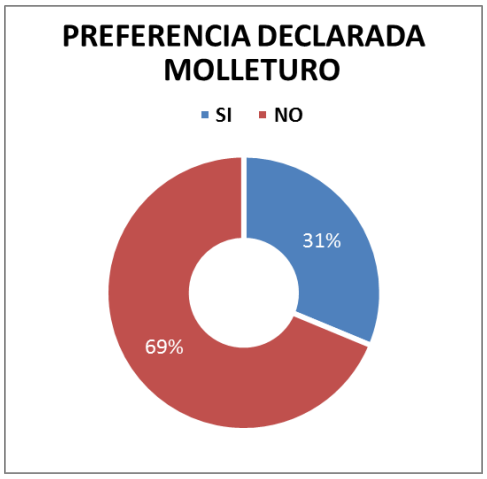

Figura anexo 58. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Molleturo.

Fuente: (Elaboración propia).

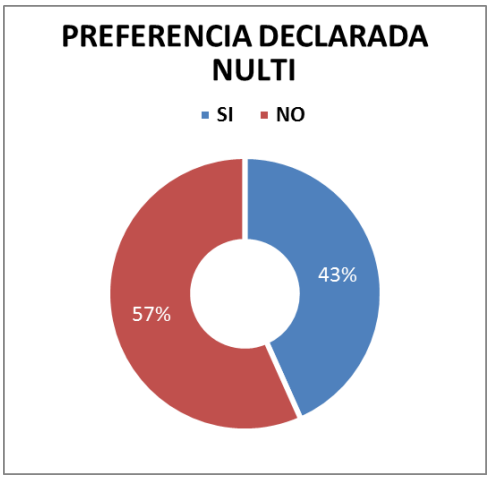

Figura anexo 59. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Nulti.

Fuente: (Elaboración propia).

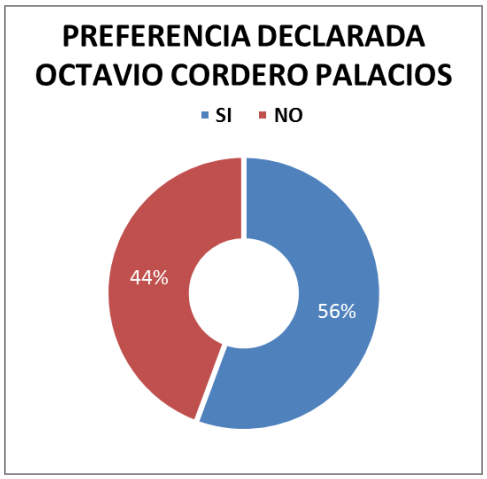

Figura anexo 60. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Octavio Cordero Palacios.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 61. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Paccha.

Fuente: (Elaboración propia).

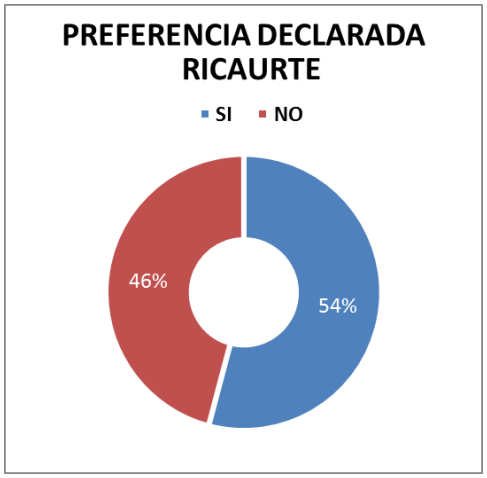

Figura anexo 62. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Ricaurte.
Fuente: (Elaboración propia).

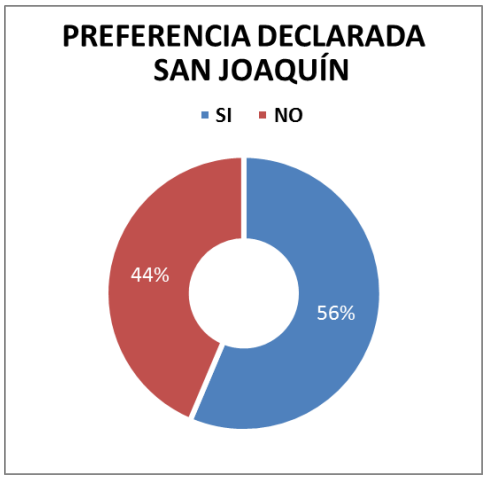

Figura anexo 63. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia San Joaquín.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 64. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Santa Ana.

Fuente: (Elaboración propia).

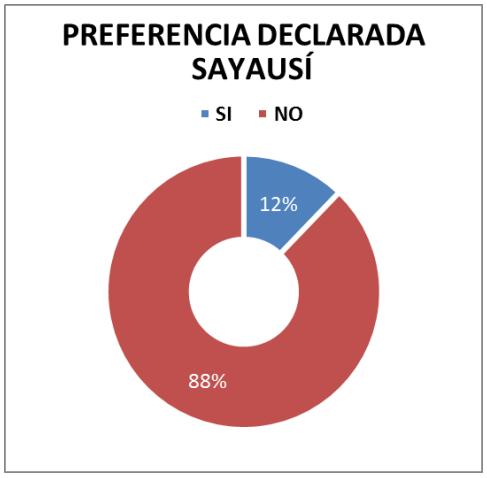

Figura anexo 65. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Sayausi.

Fuente: (Elaboración propia).

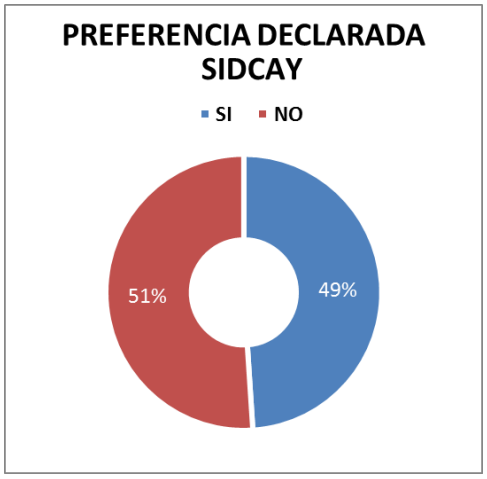

Figura anexo 66. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Sidcay.

Fuente: (Elaboración propia).

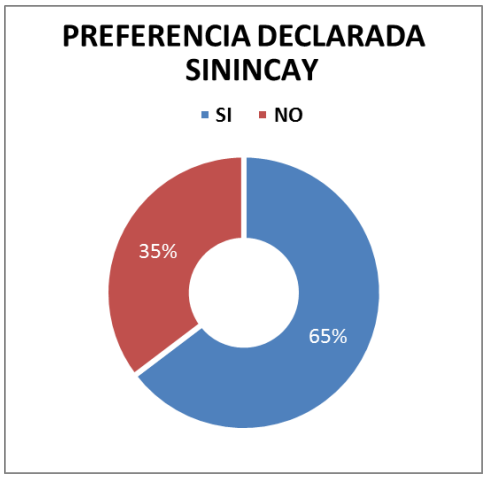

Figura anexo 67. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Sinincay.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 68. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Tarqui.

Fuente: (Elaboración propia).

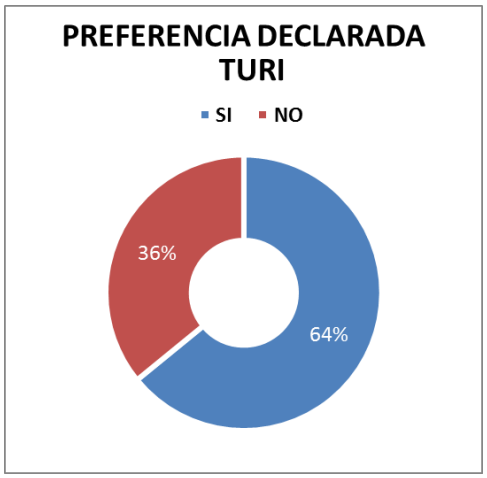

Figura anexo 69. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Turi.

Fuente: (Elaboración propia).

Figura anexo 70. Preferencia declarada del transporte escolar en la parroquia Victoria del Portete.

Fuente: (Elaboración propia).

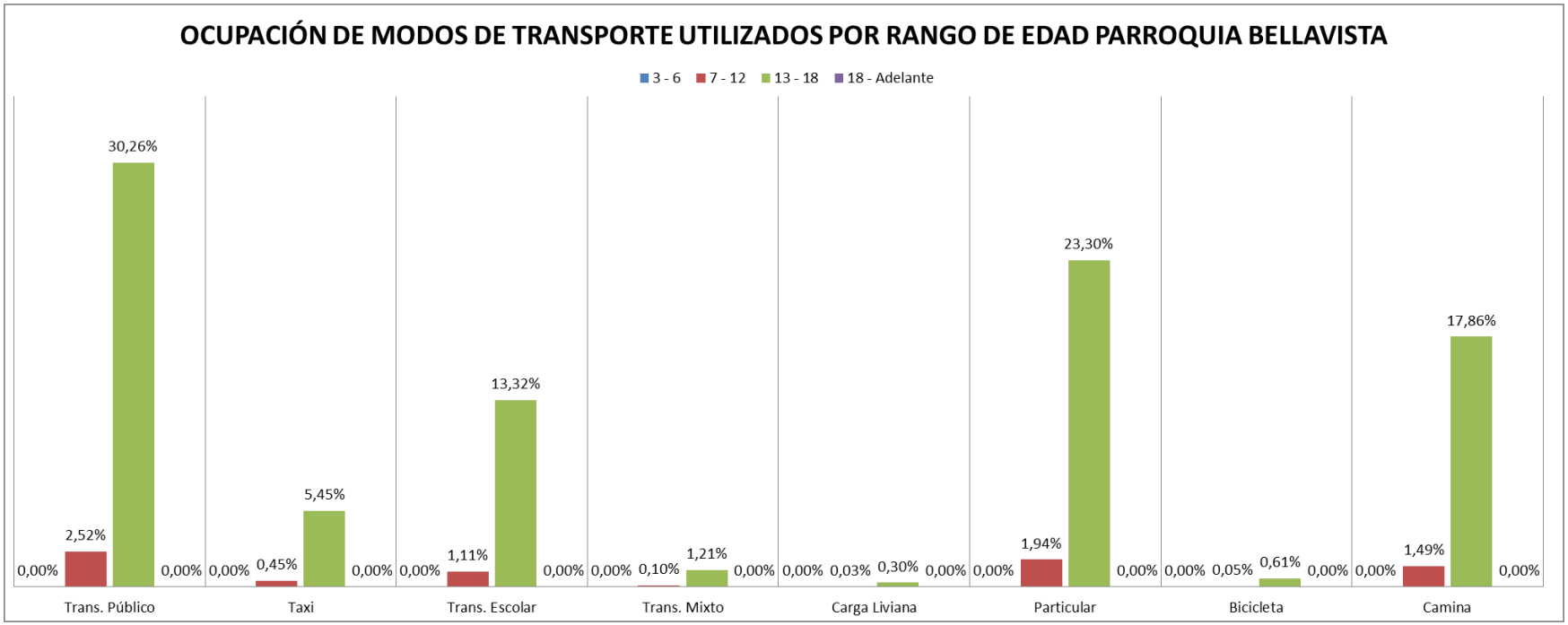

Figura anexo 71. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Bellavista.

Fuente: (Elaboración propia).

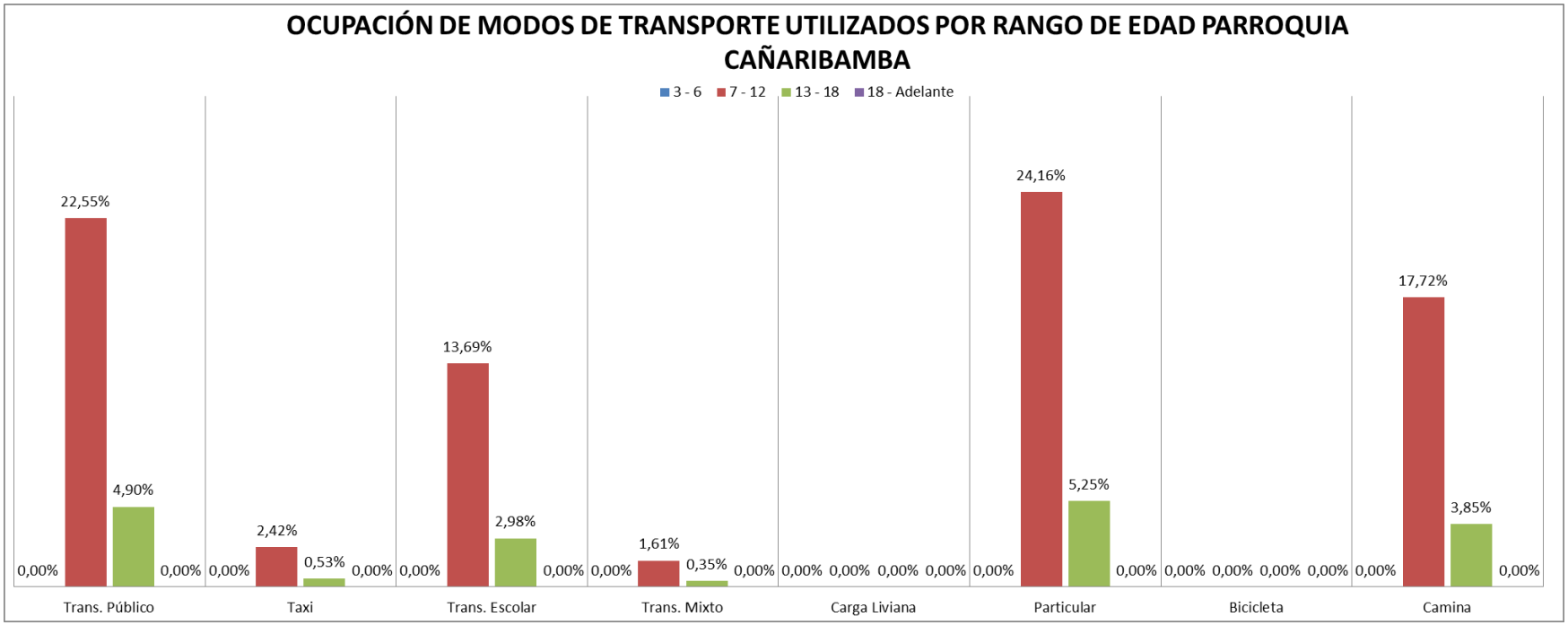

Figura anexo 72. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Cañaribamba.

Fuente: (Elaboración propia).

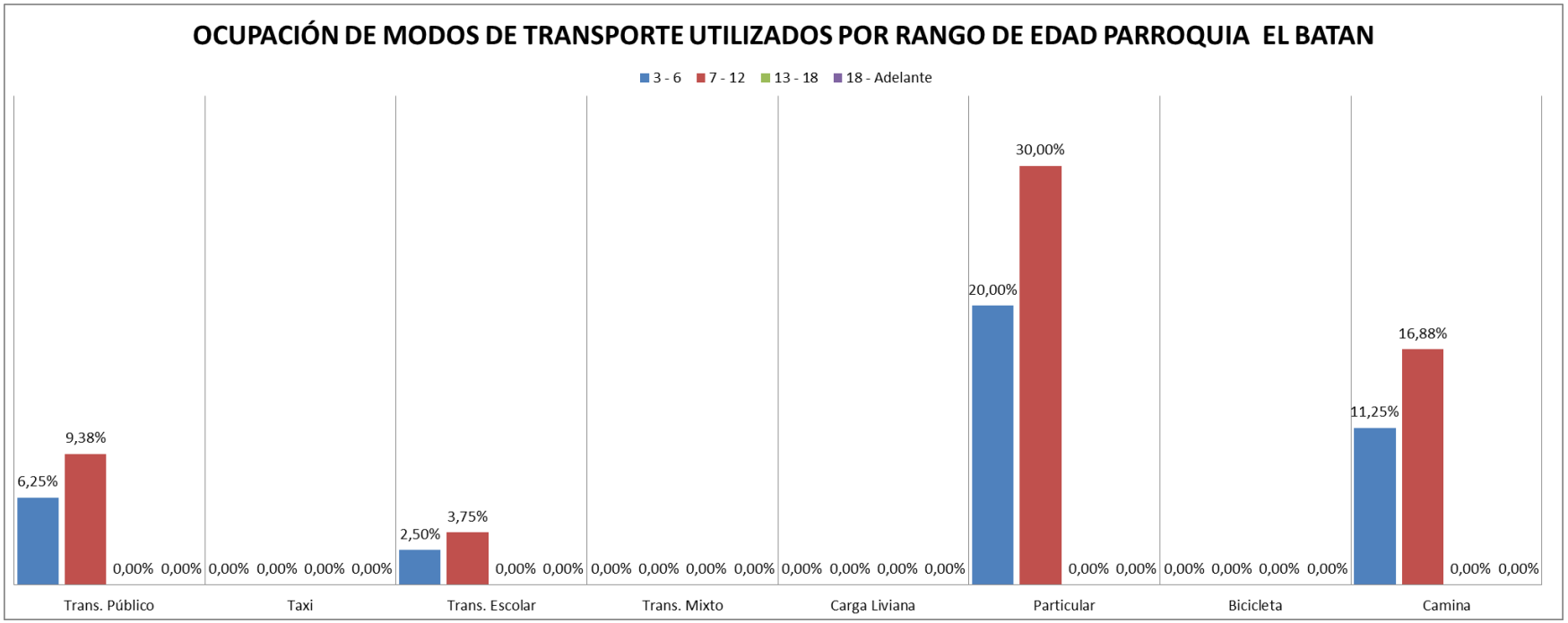

Figura anexo 73. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia El Batán.

Fuente: (Elaboración propia).

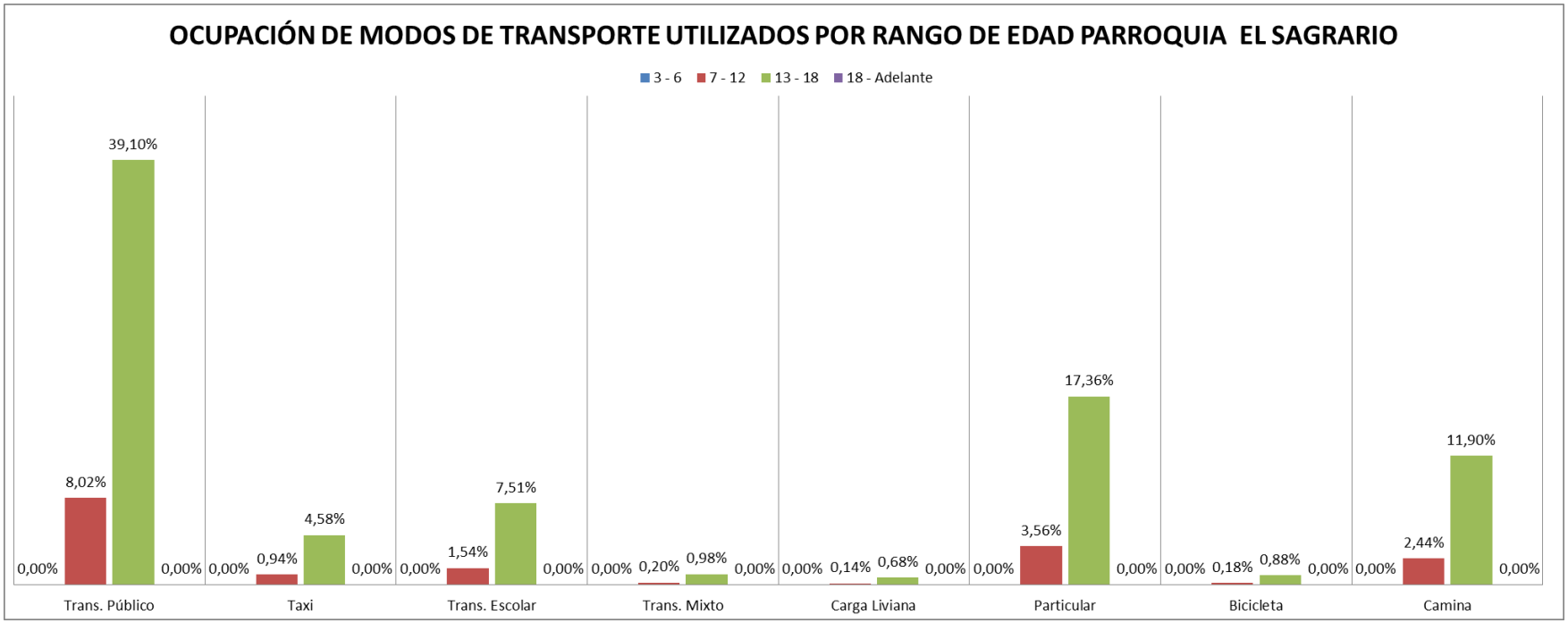

Figura anexo 74. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Sagrario.

Fuente: (Elaboración propia).

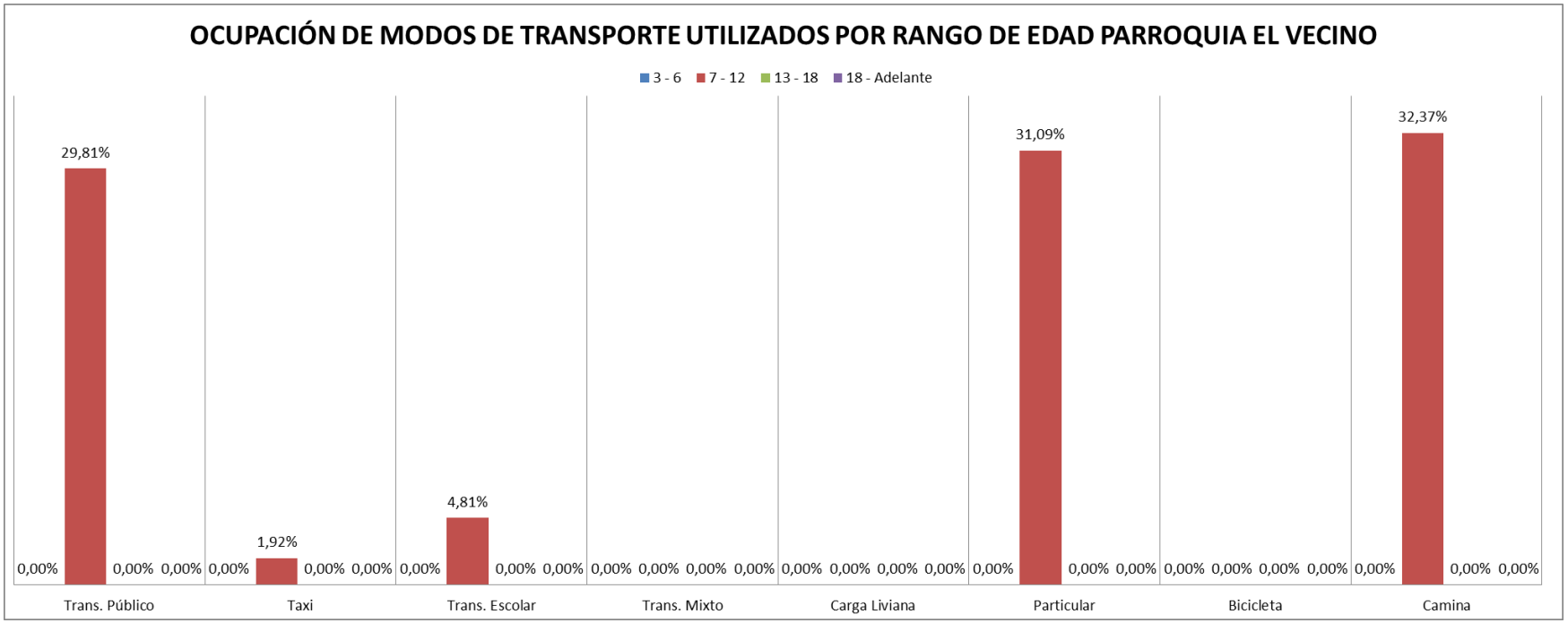

Figura anexo 75. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia El Vecino.

Fuente: (Elaboración propia).

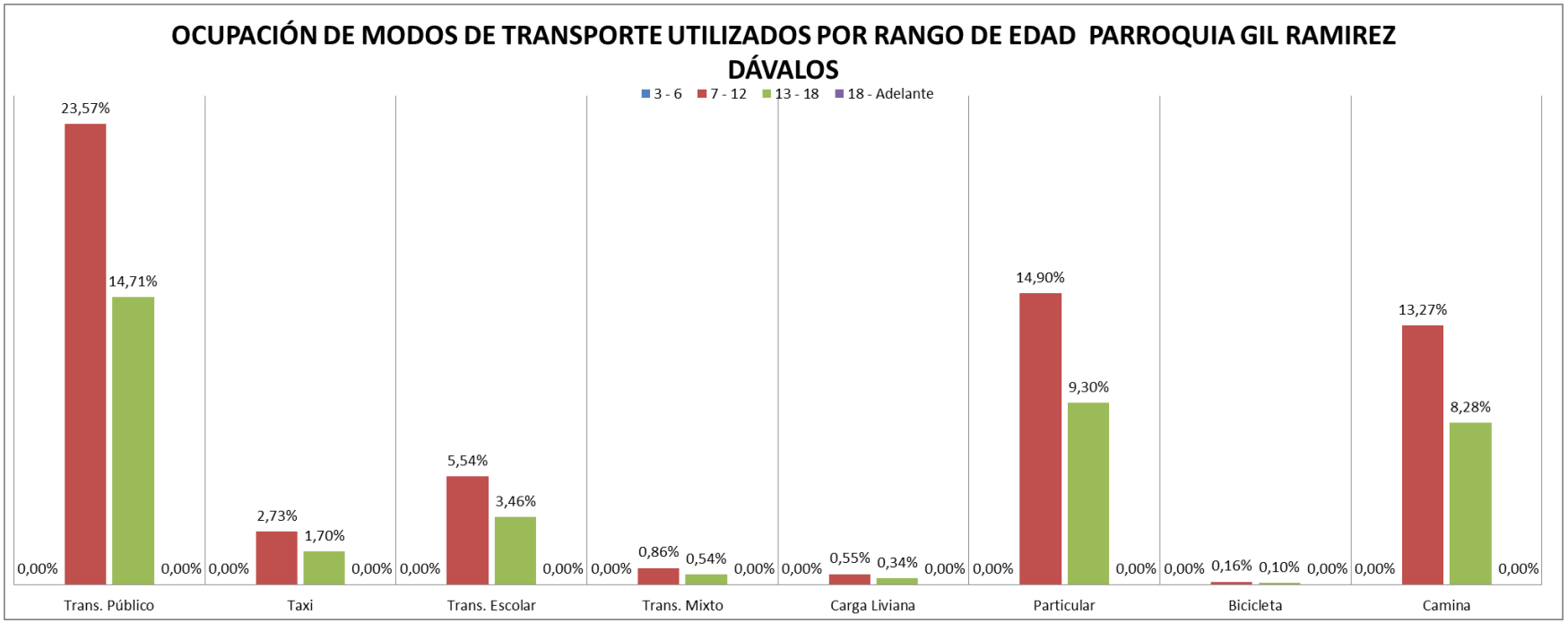

Figura anexo 76. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Gil Ramírez Dávalos.

Fuente: (Elaboración propia).

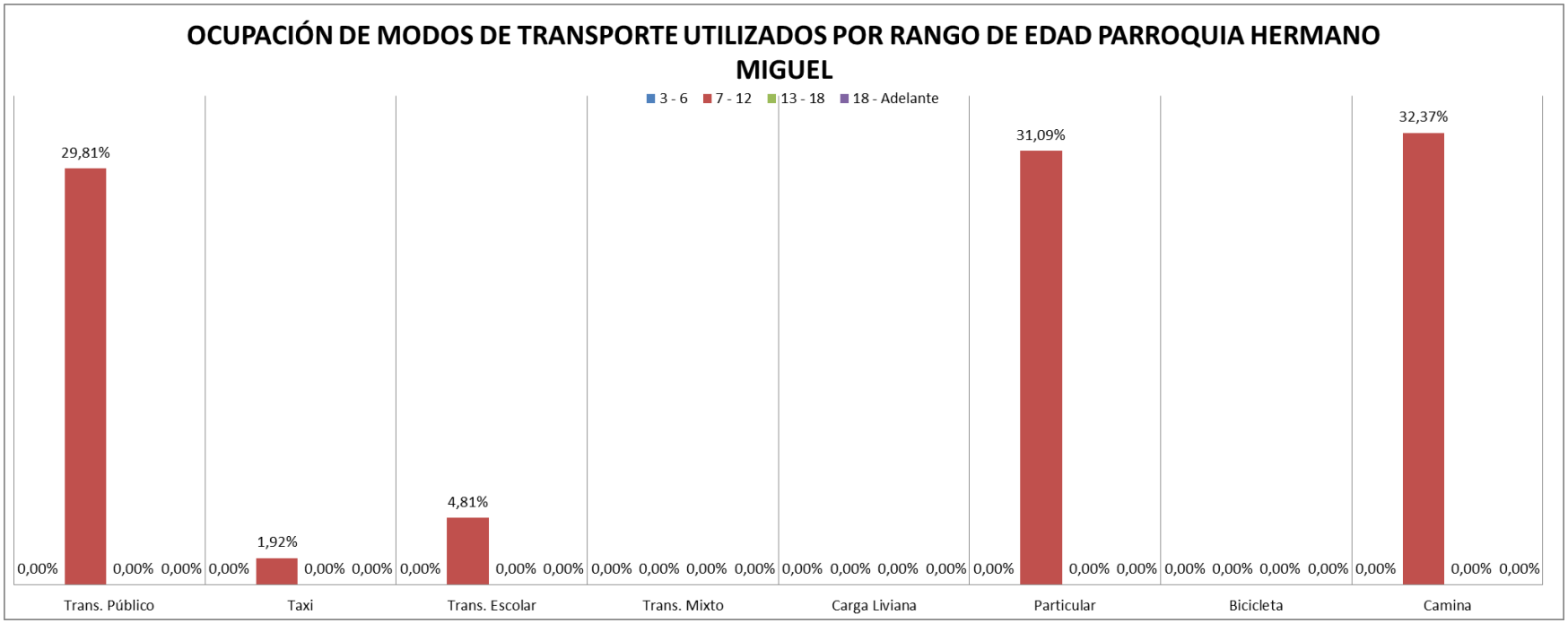

Figura anexo 77. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Hermano Miguel.

Fuente: (Elaboración propia).

.

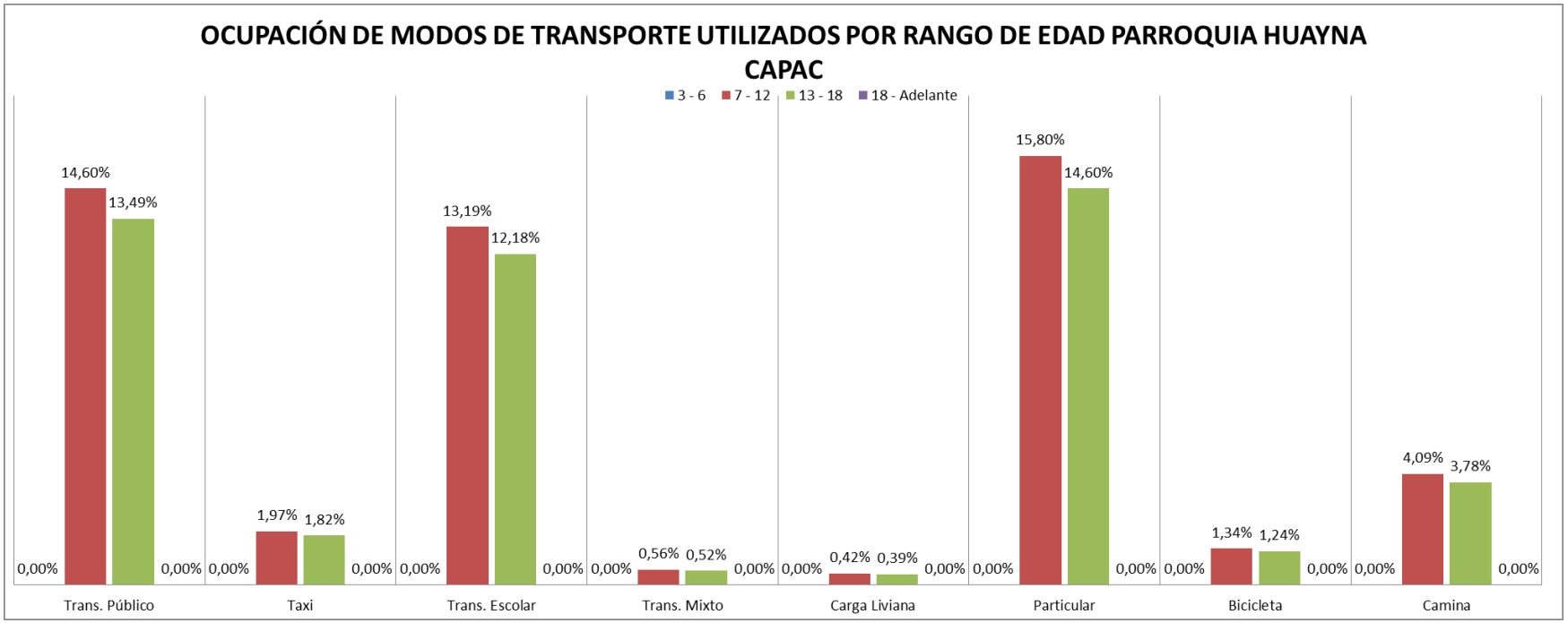

Figura anexo 78. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Huayna Capac.

Fuente: (Elaboración propia).

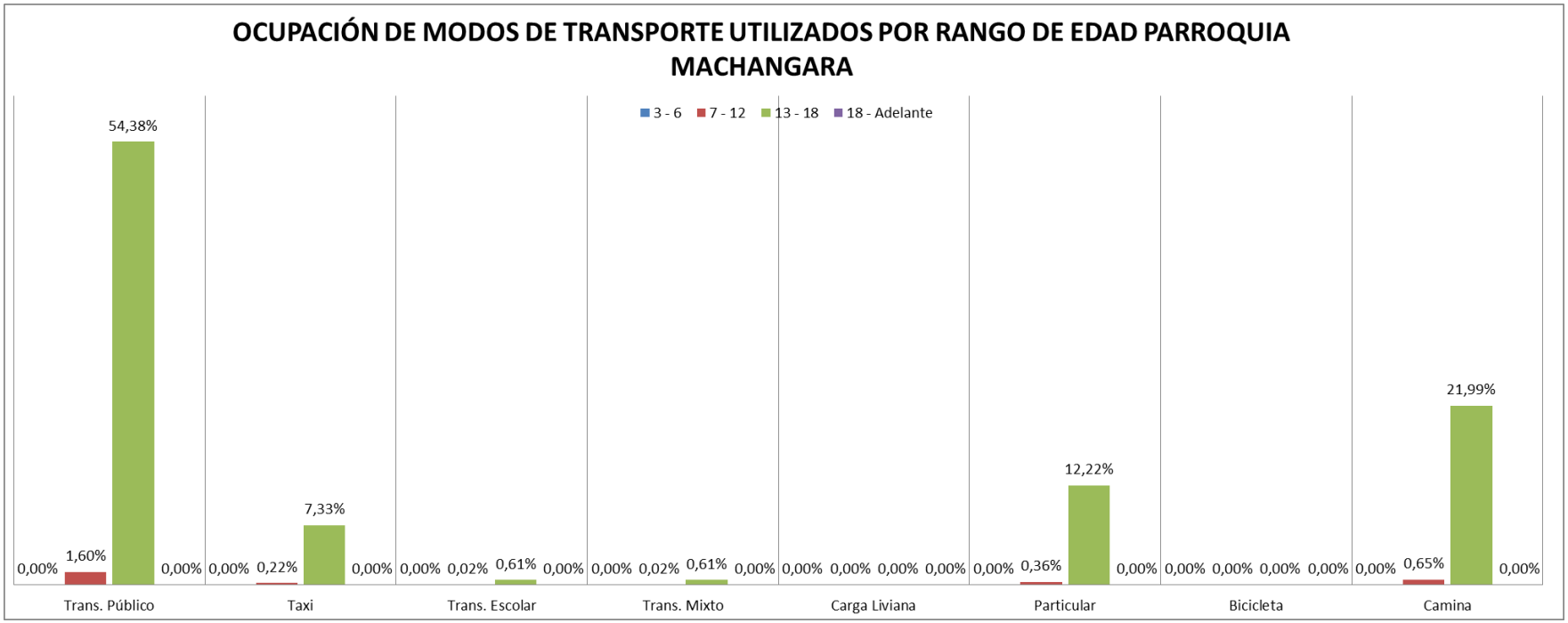

Figura anexo 79. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Machangara.

Fuente: (Elaboración propia).

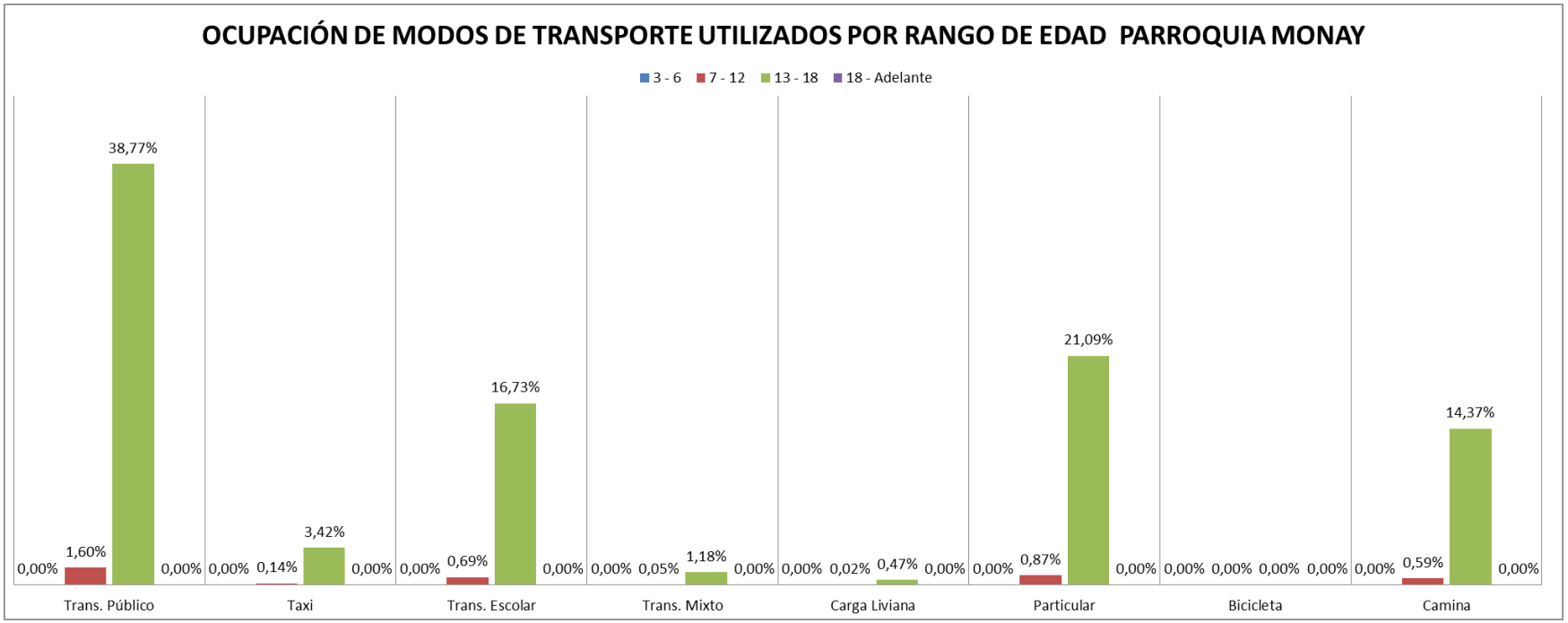

Figura anexo 80. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Monay.

Fuente: (Elaboración propia).

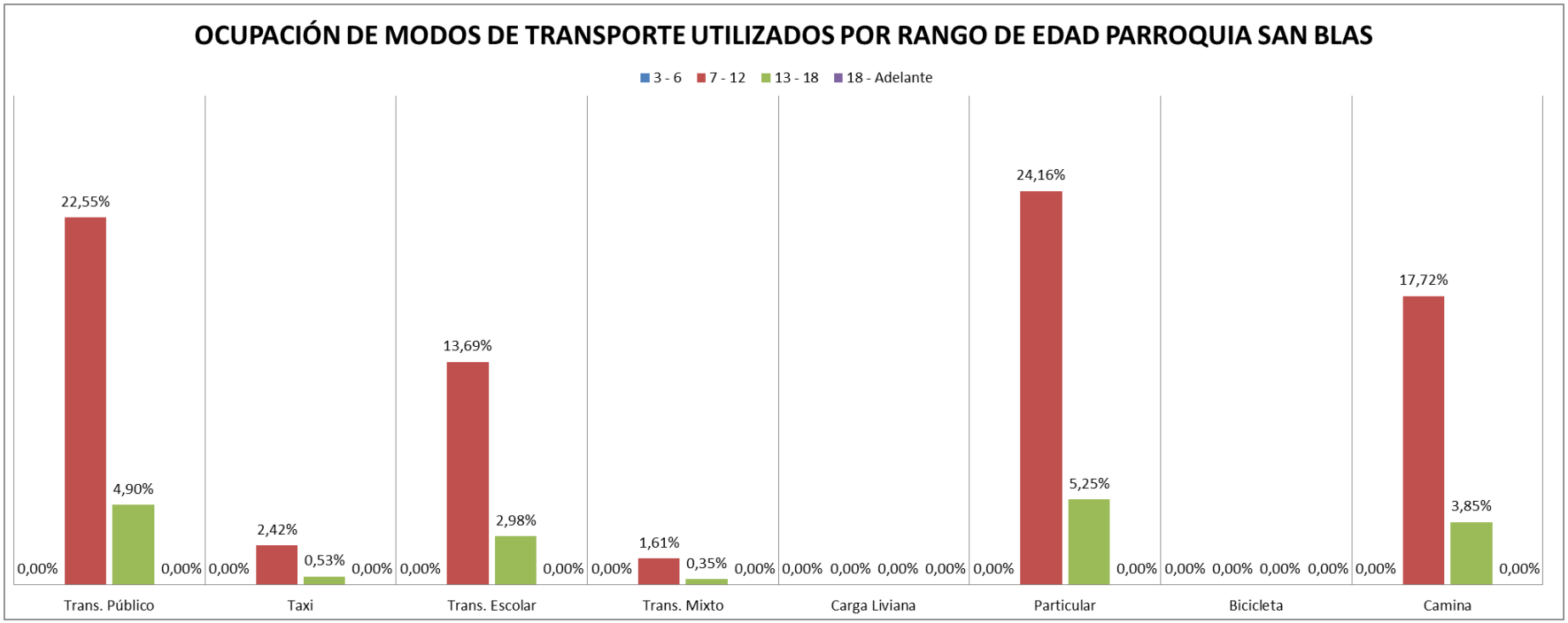

Figura anexo 81. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia San Blas.

Fuente: (Elaboración propia).

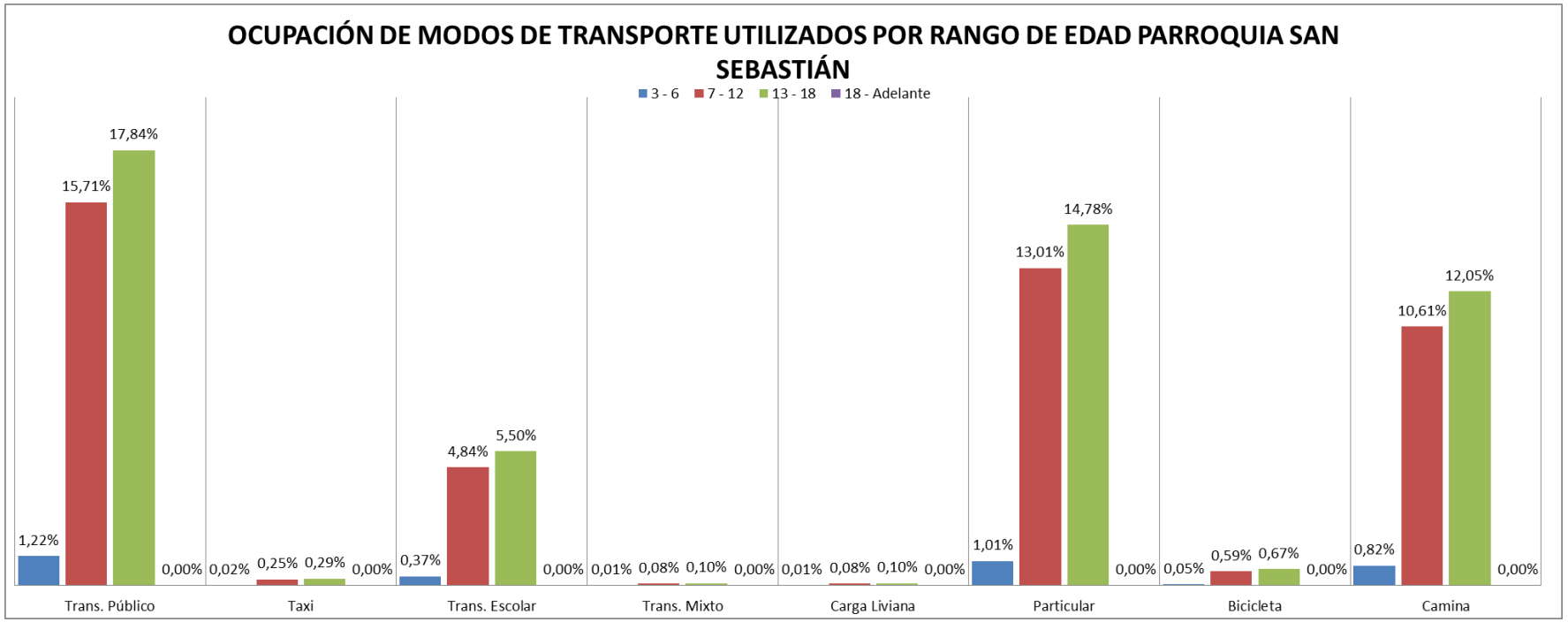

Figura anexo 82. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia San Sebastián.

Fuente: (Elaboración propia).

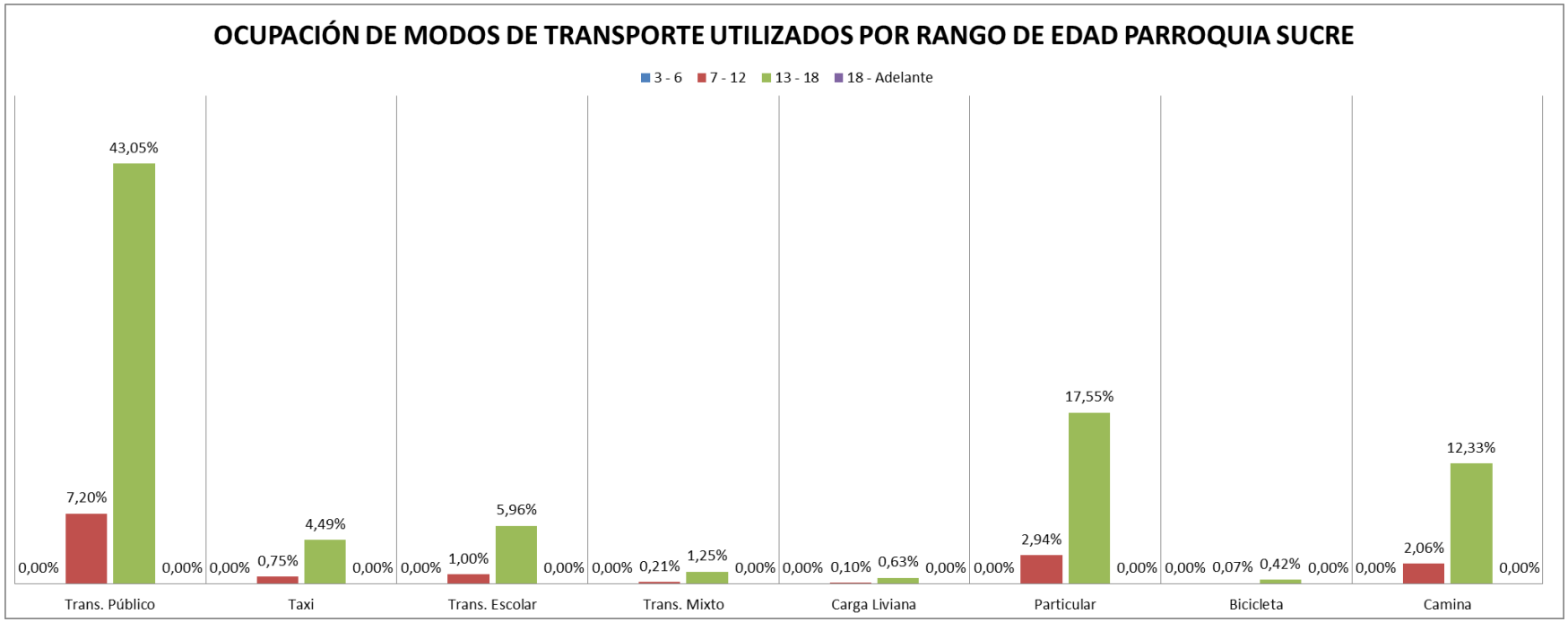

Figura anexo 83. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Sucre.

Fuente: (Elaboración propia).

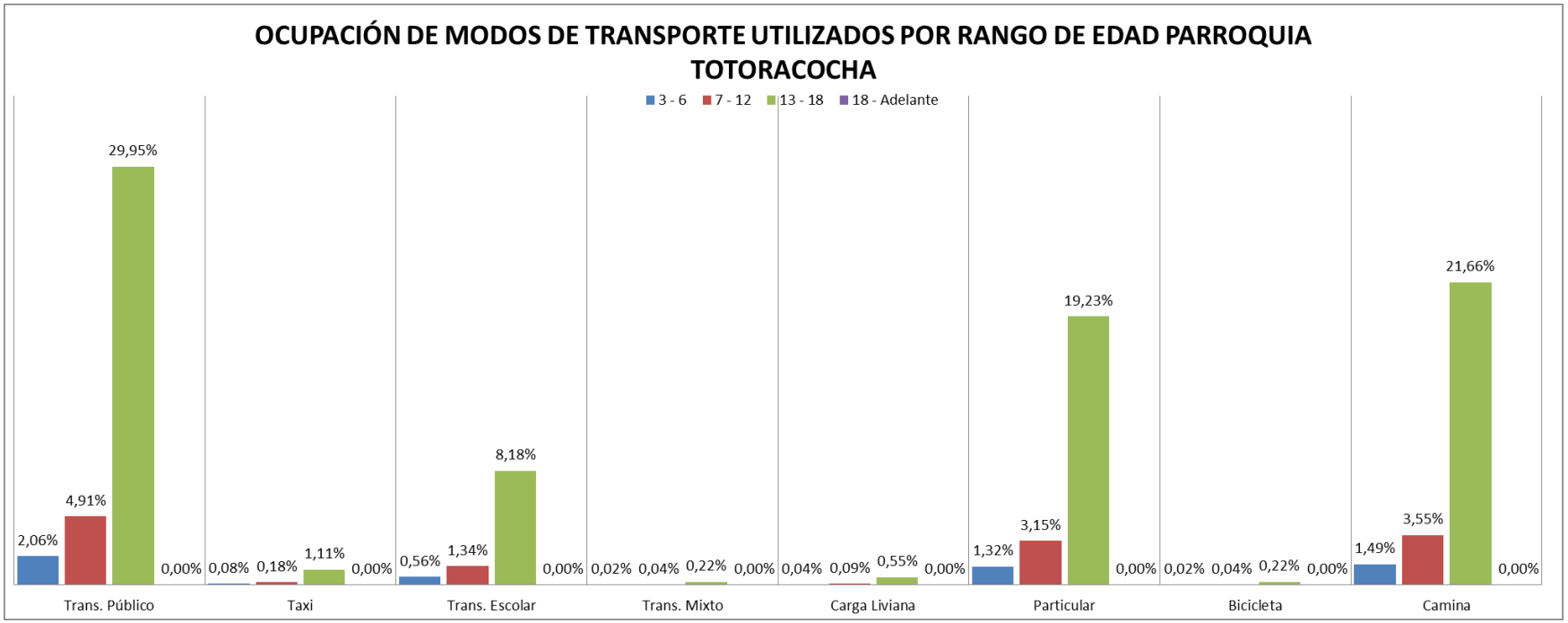

Figura anexo 84. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Totorococha.

Fuente: (Elaboración propia).

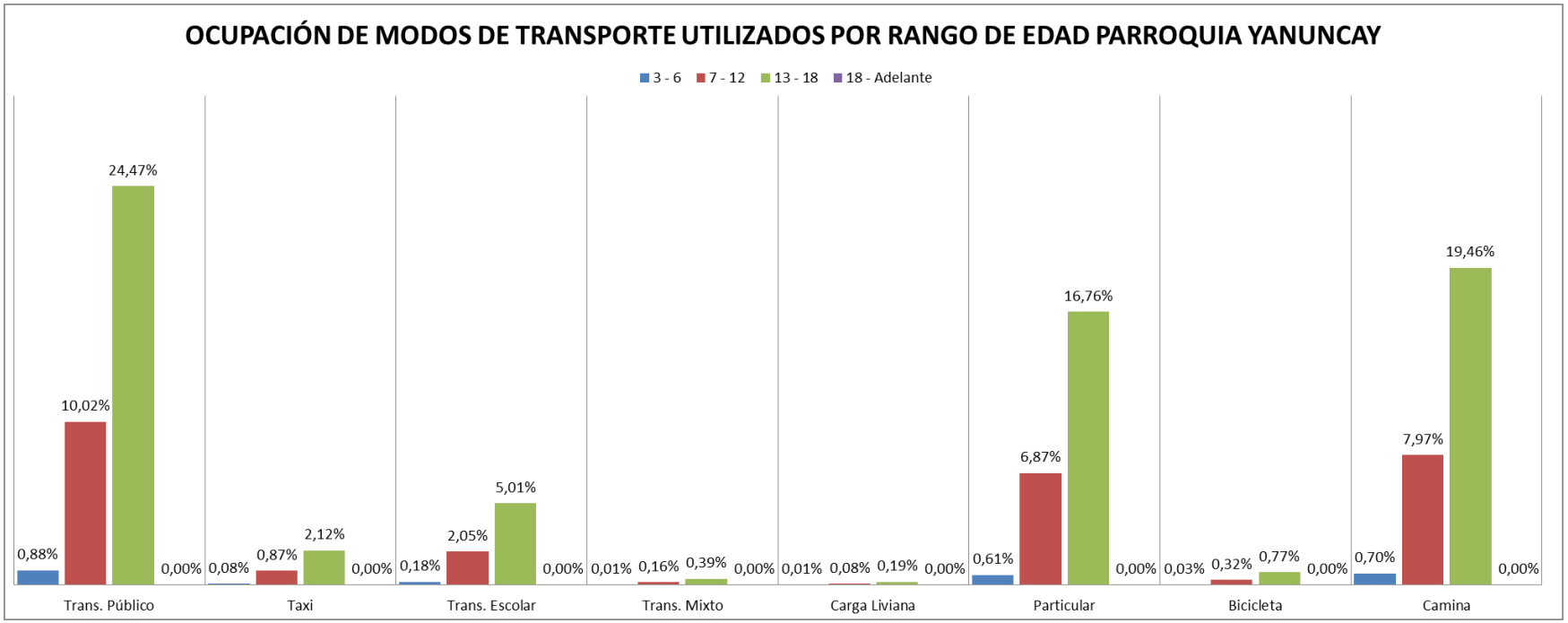

Figura anexo 85. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Yanuncay.

Fuente: (Elaboración propia).

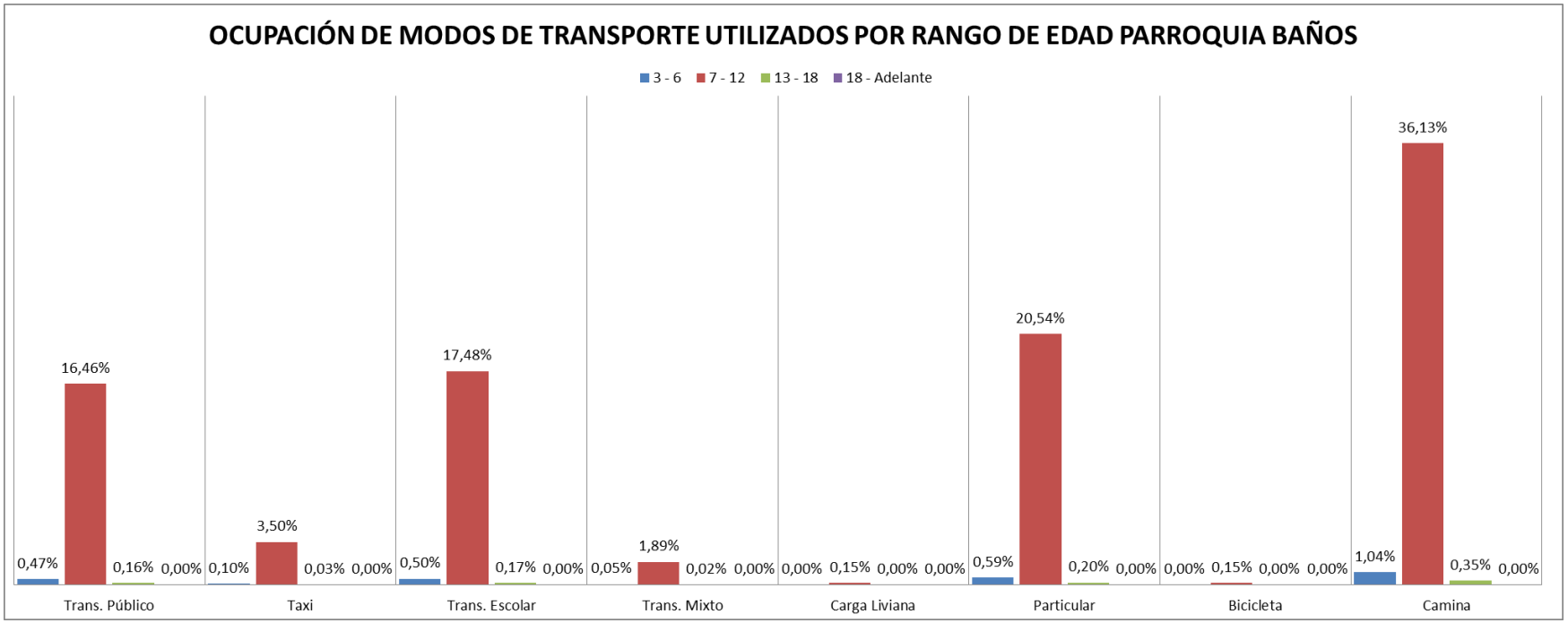

Figura anexo 86. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Baños.

Fuente: (Elaboración propia).

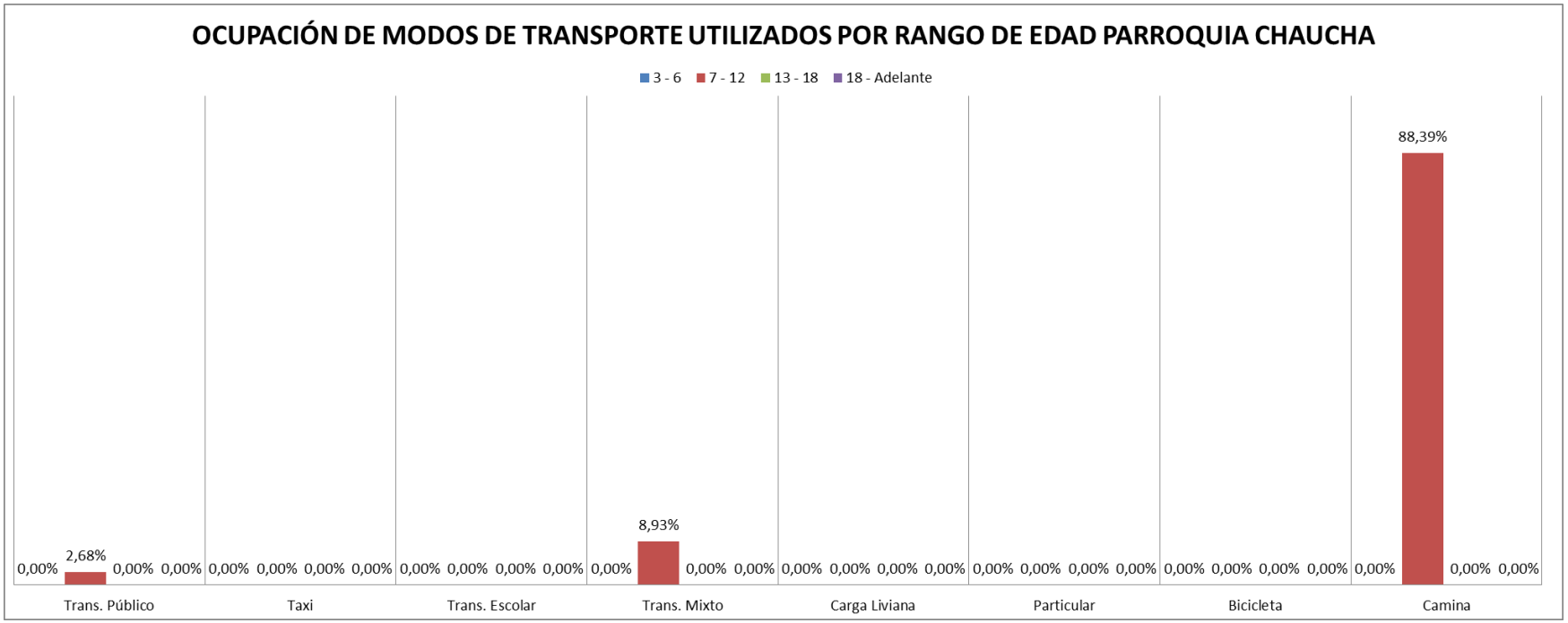

Figura anexo 87. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Chaucha.

Fuente: (Elaboración propia).

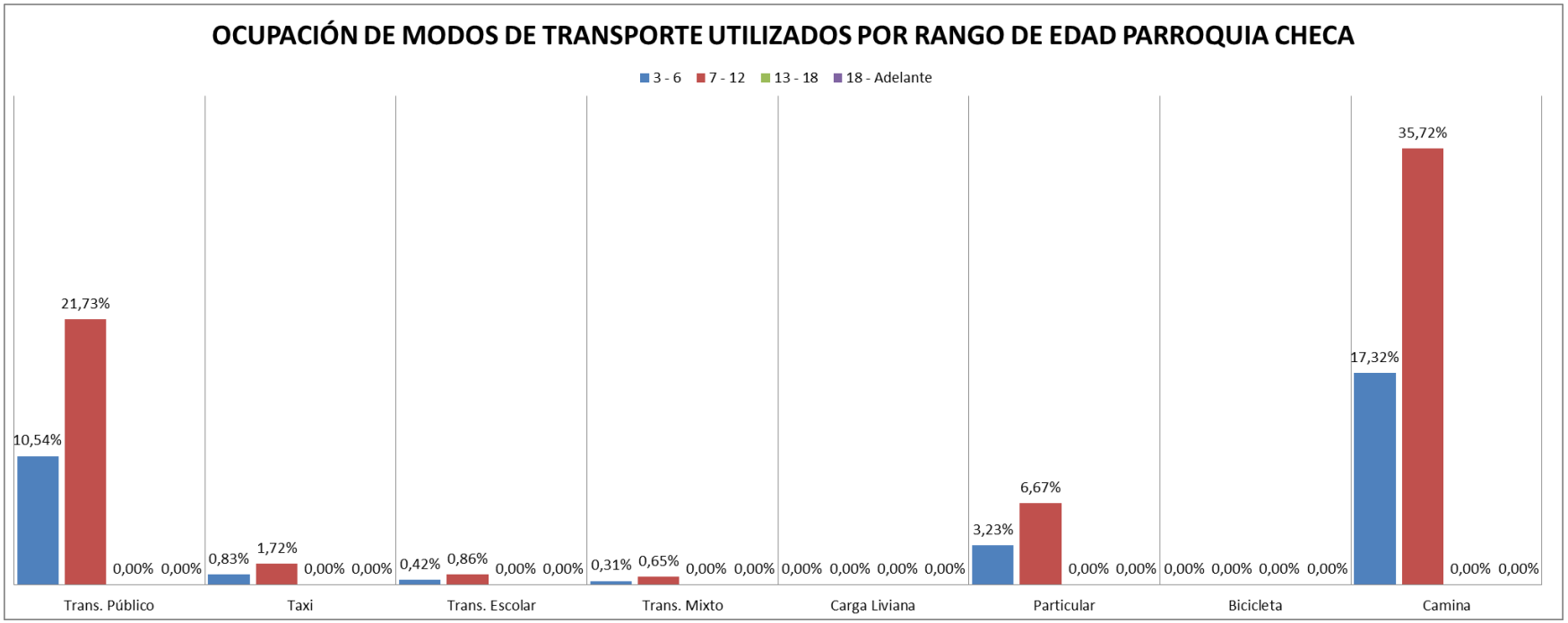

Figura anexo 88. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Checa.

Fuente: (Elaboración propia).

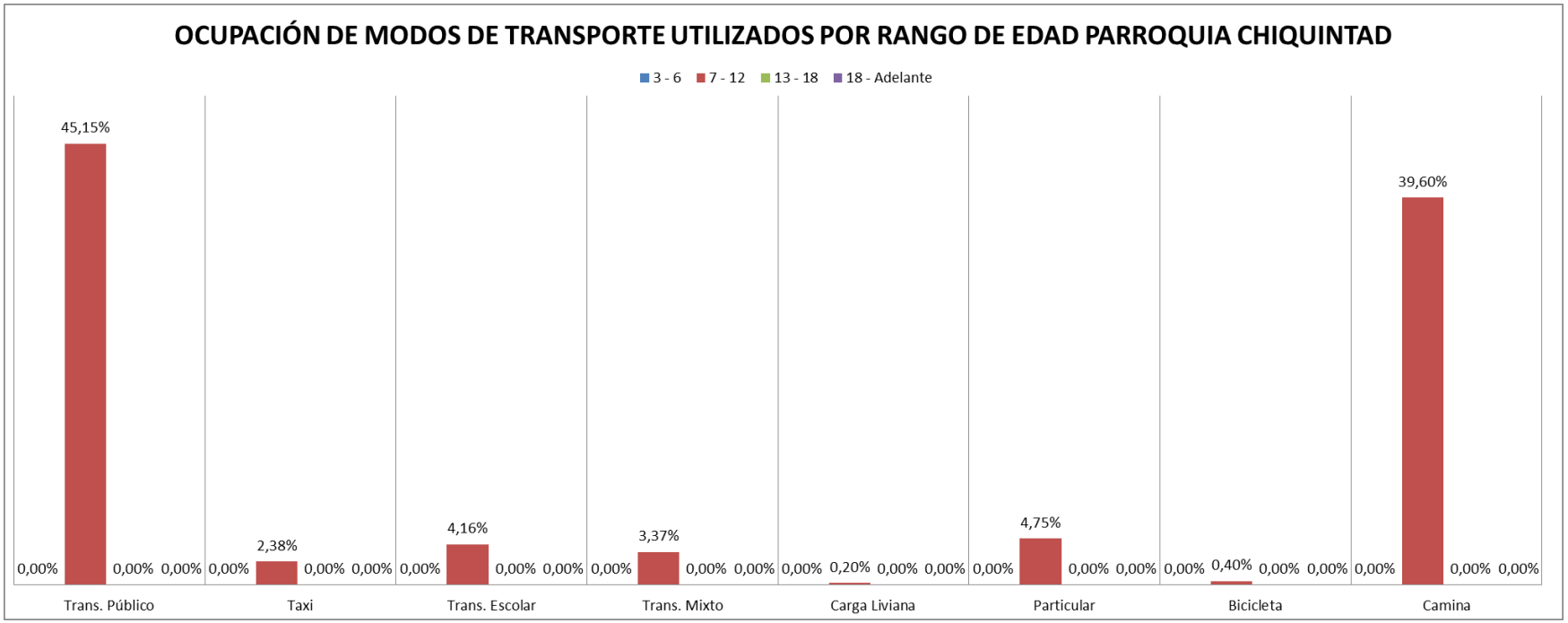

Figura anexo 89. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Chiquintad.

Fuente: (Elaboración propia).

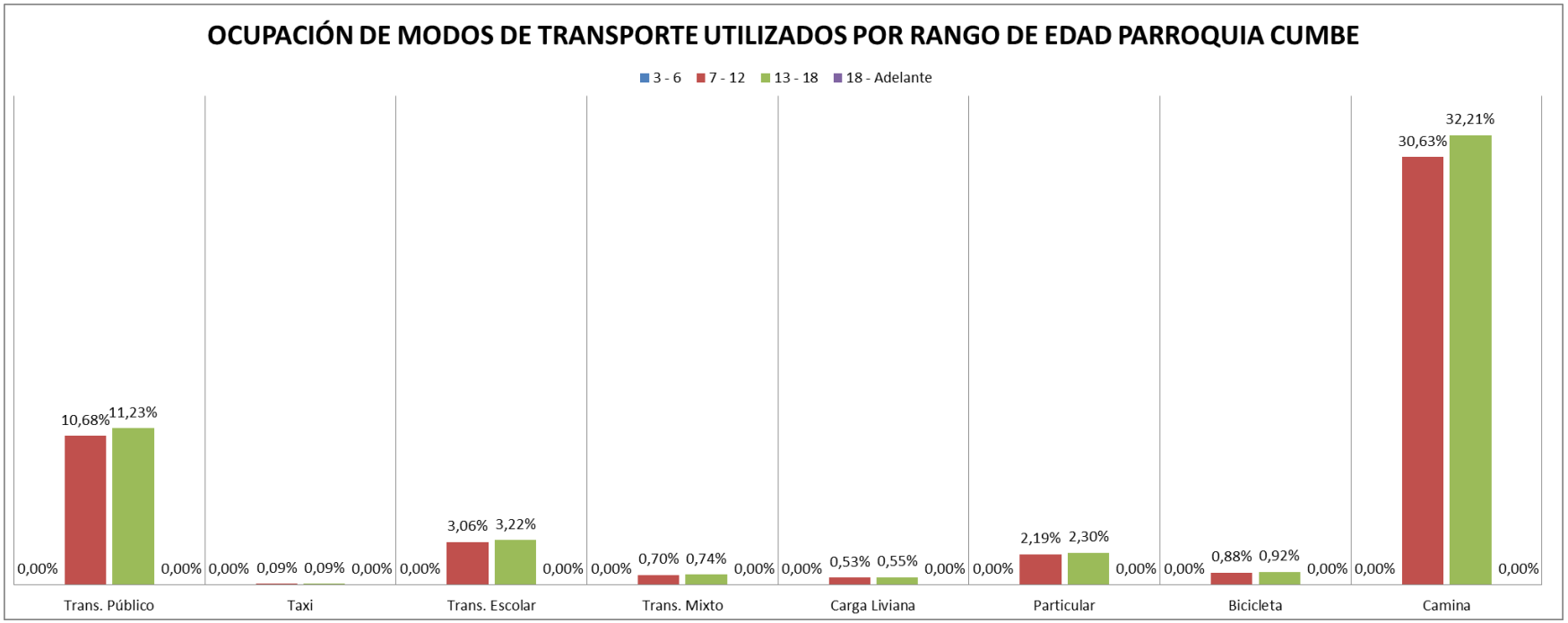

Figura anexo 90. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Cumbe.

Fuente: (Elaboración propia).

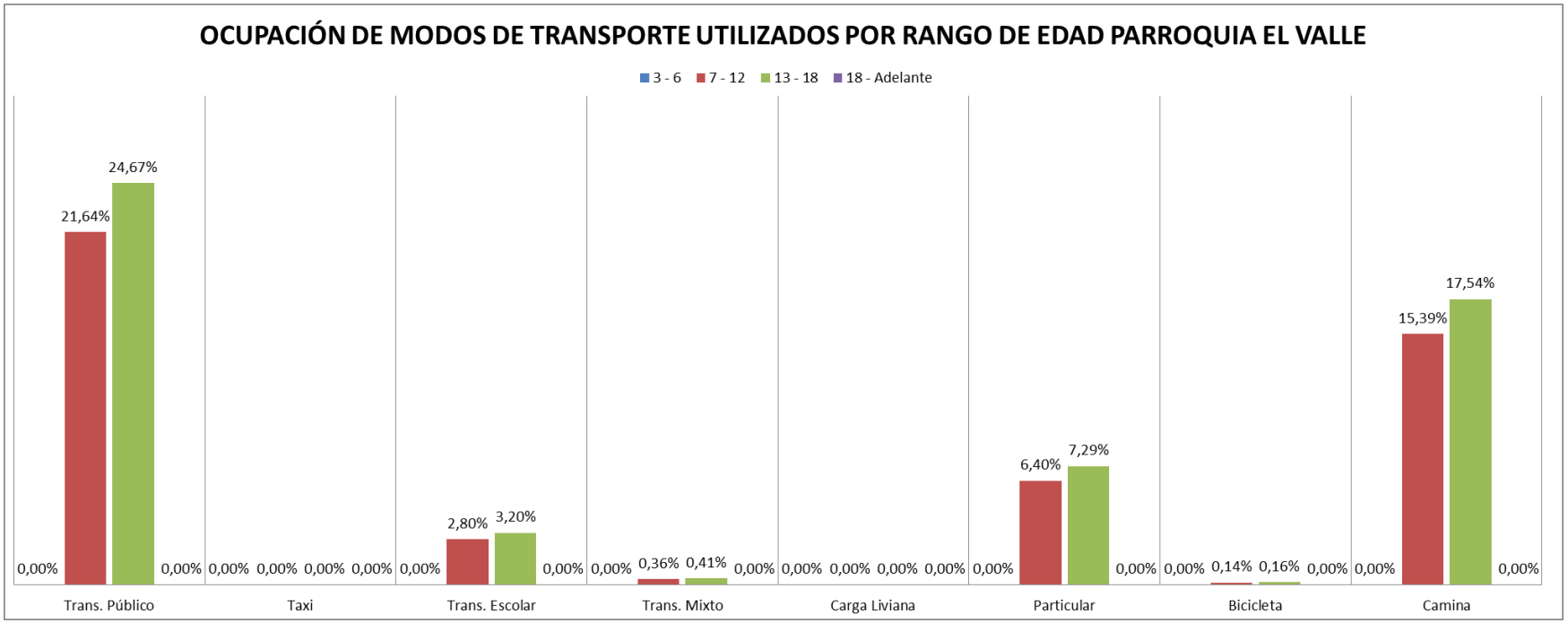

Figura anexo 91. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia El Valle.

Fuente: (Elaboración propia).

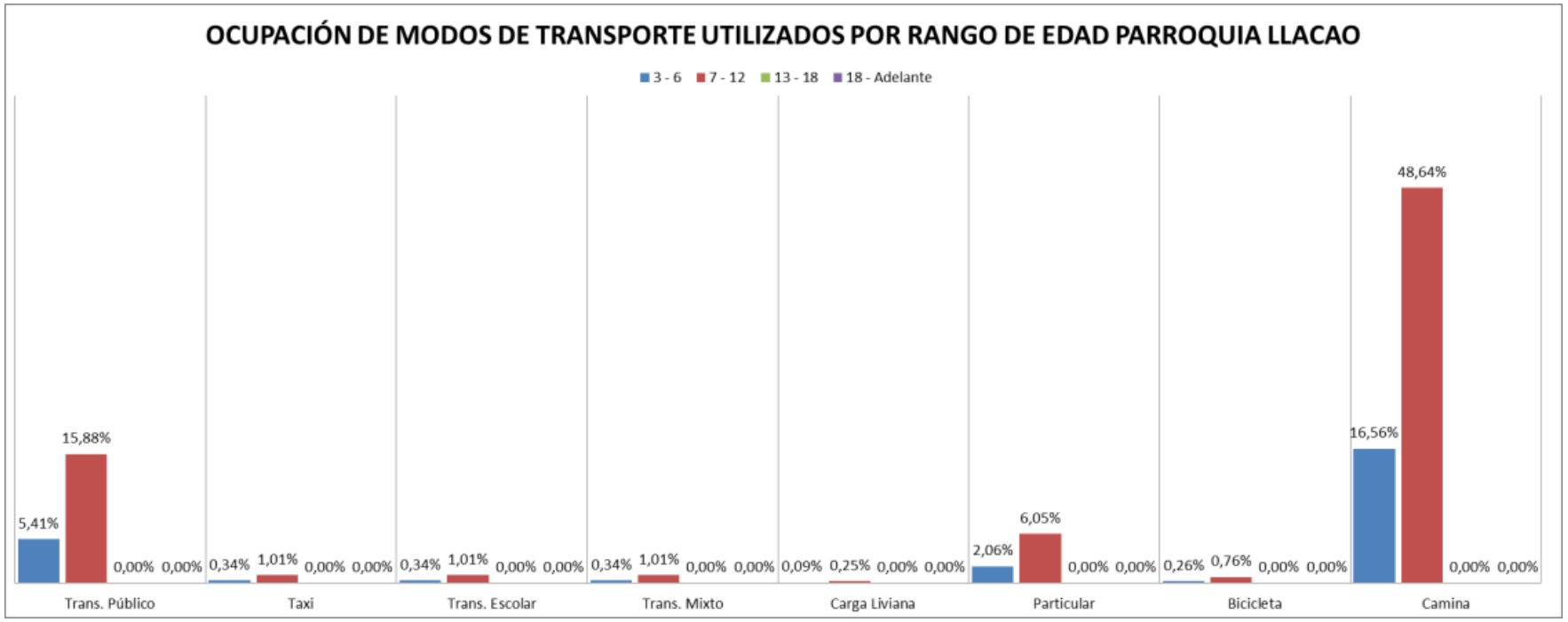

Figura anexo 92. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Llacao.

Fuente: (Elaboración propia).

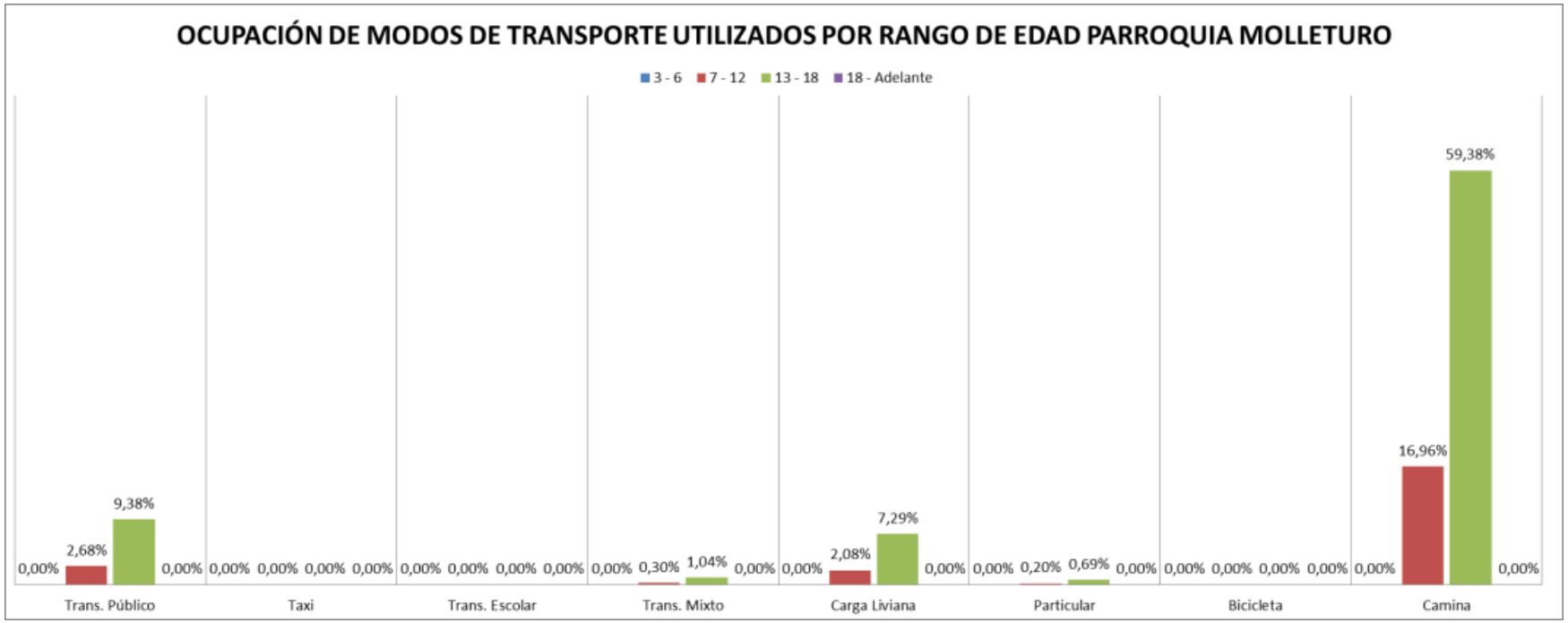

Figura anexo 93. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Molleturo.

Fuente: (Elaboración propia).

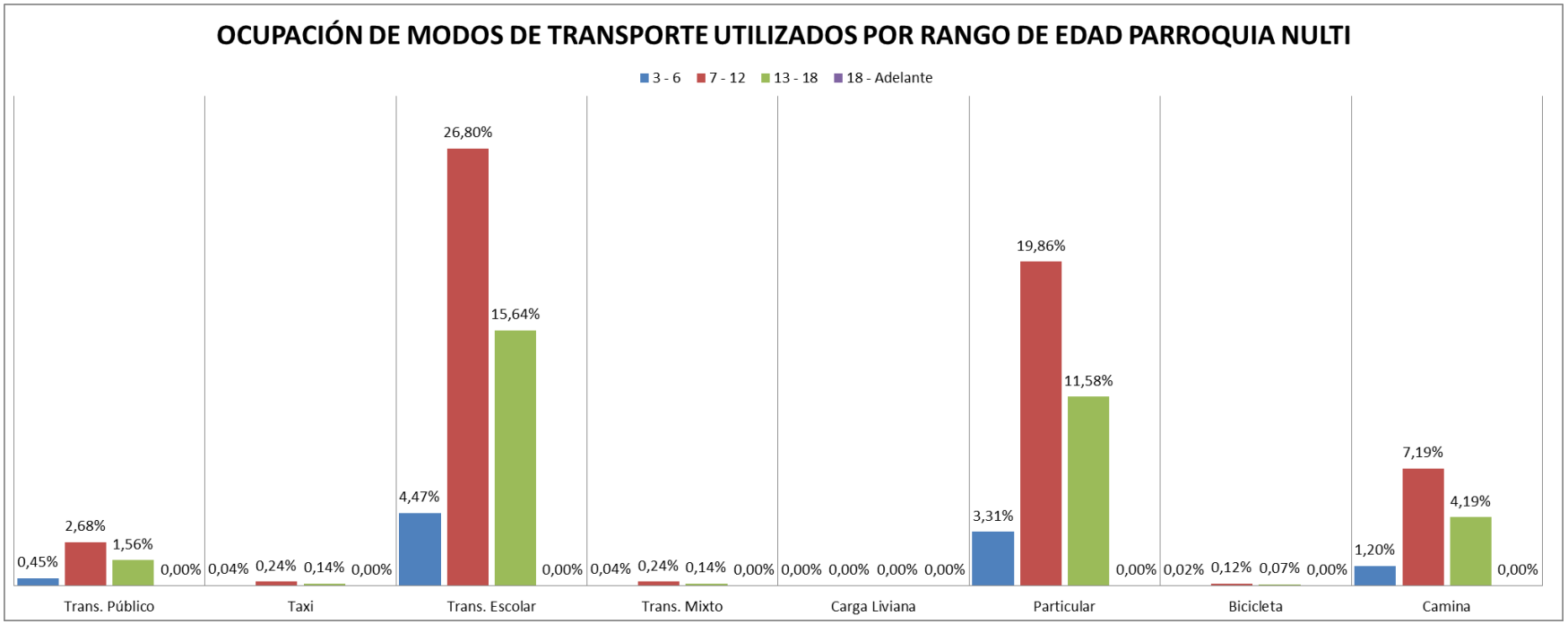

Figura anexo 94. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Nulti.

Fuente: (Elaboración propia).

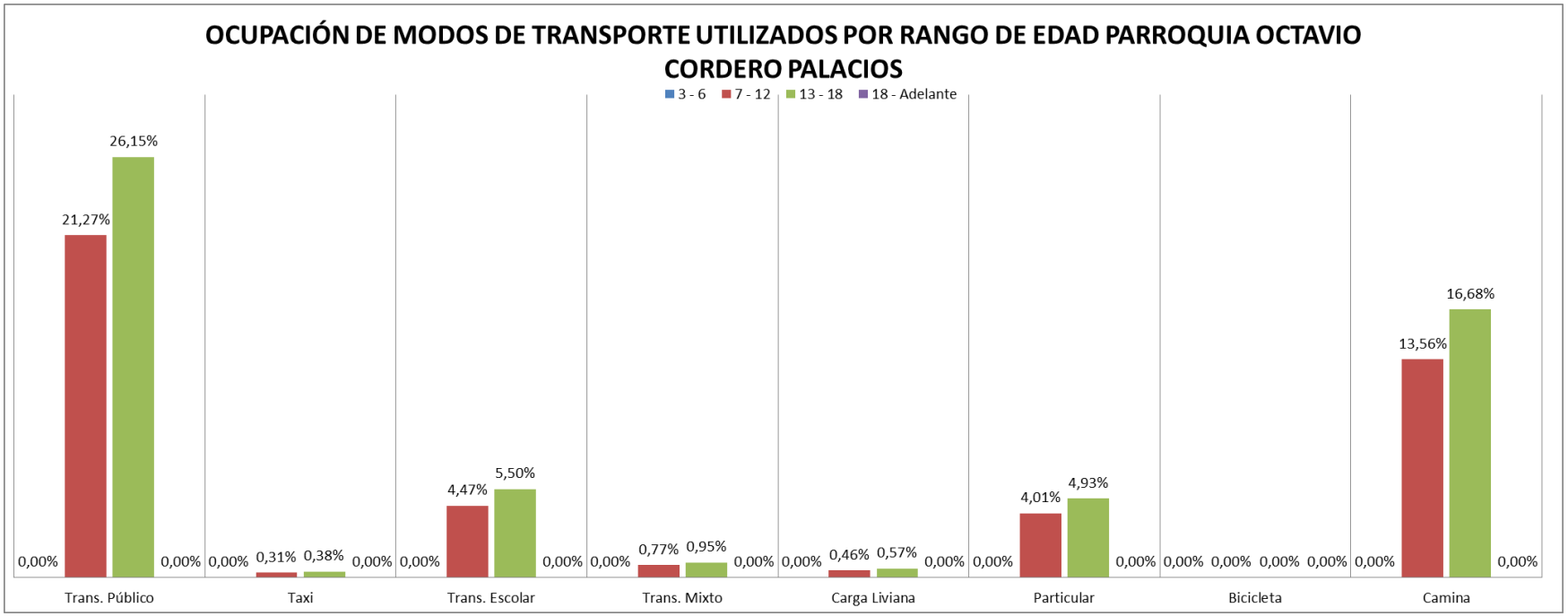

Figura anexo 95. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Octavio Cordero Palacios.

Fuente: (Elaboración propia).

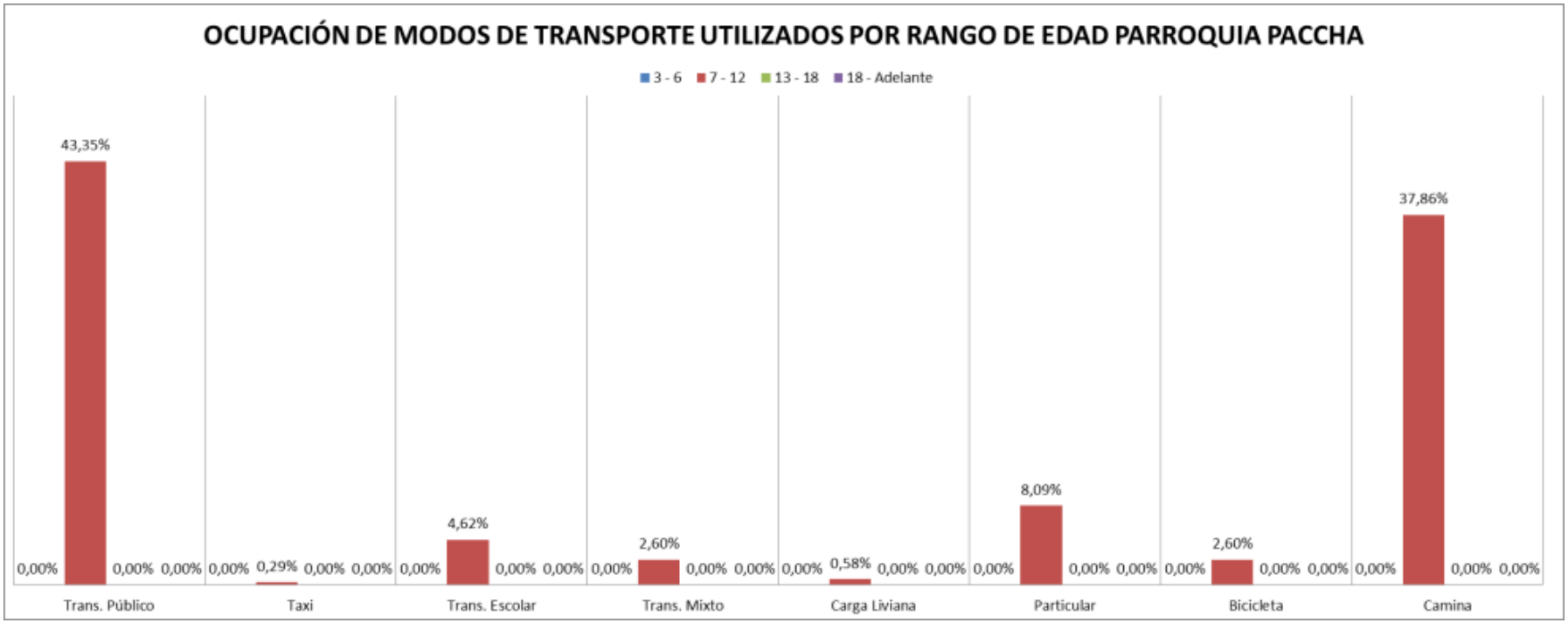

Figura anexo 96. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Paccha.

Fuente: (Elaboración propia).

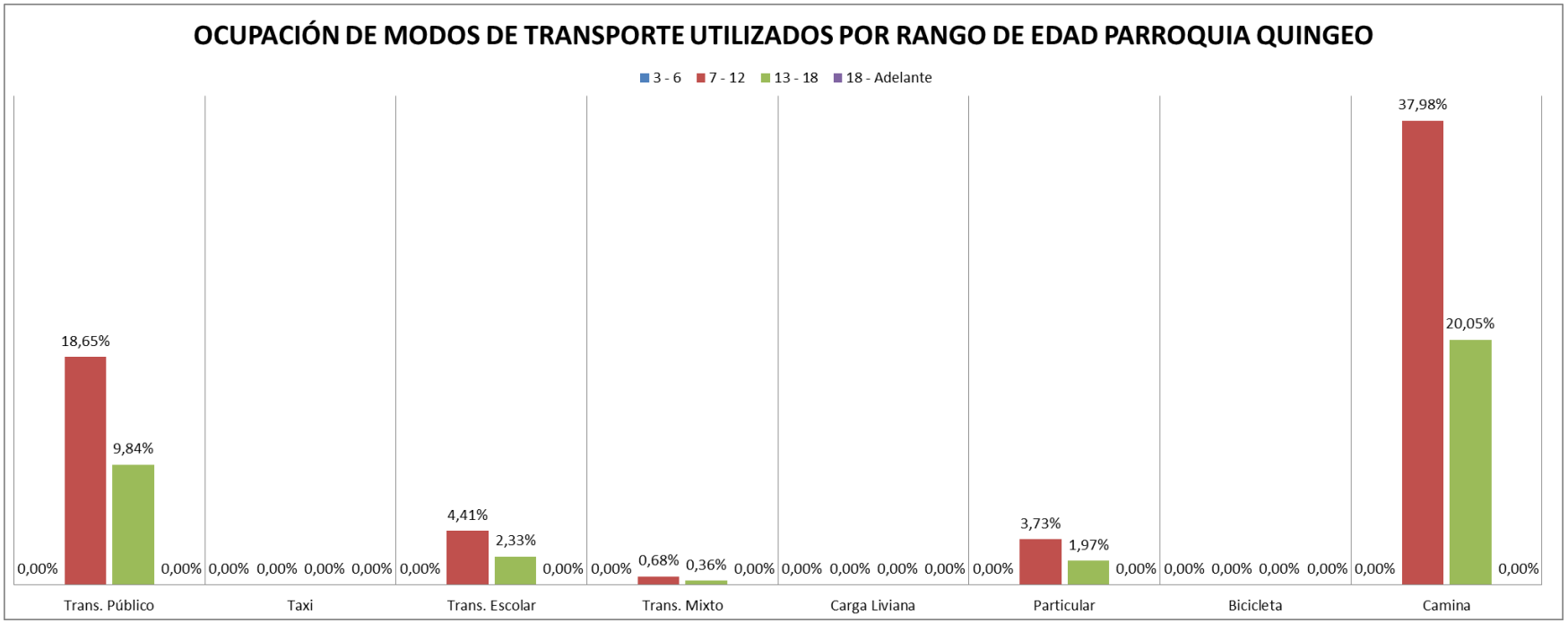

Figura anexo 97. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Quingeo.

Fuente: (Elaboración propia).

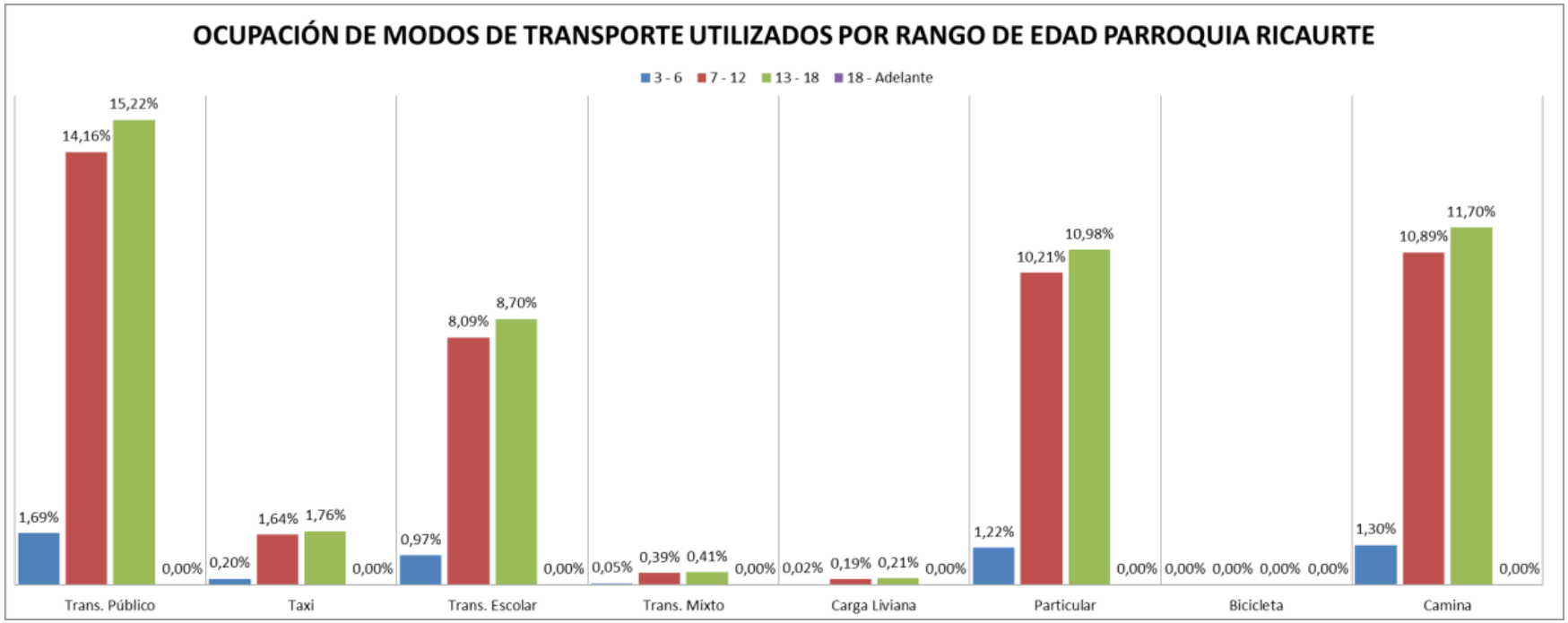

Figura anexo 98. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Ricaurte.

Fuente: (Elaboración propia).

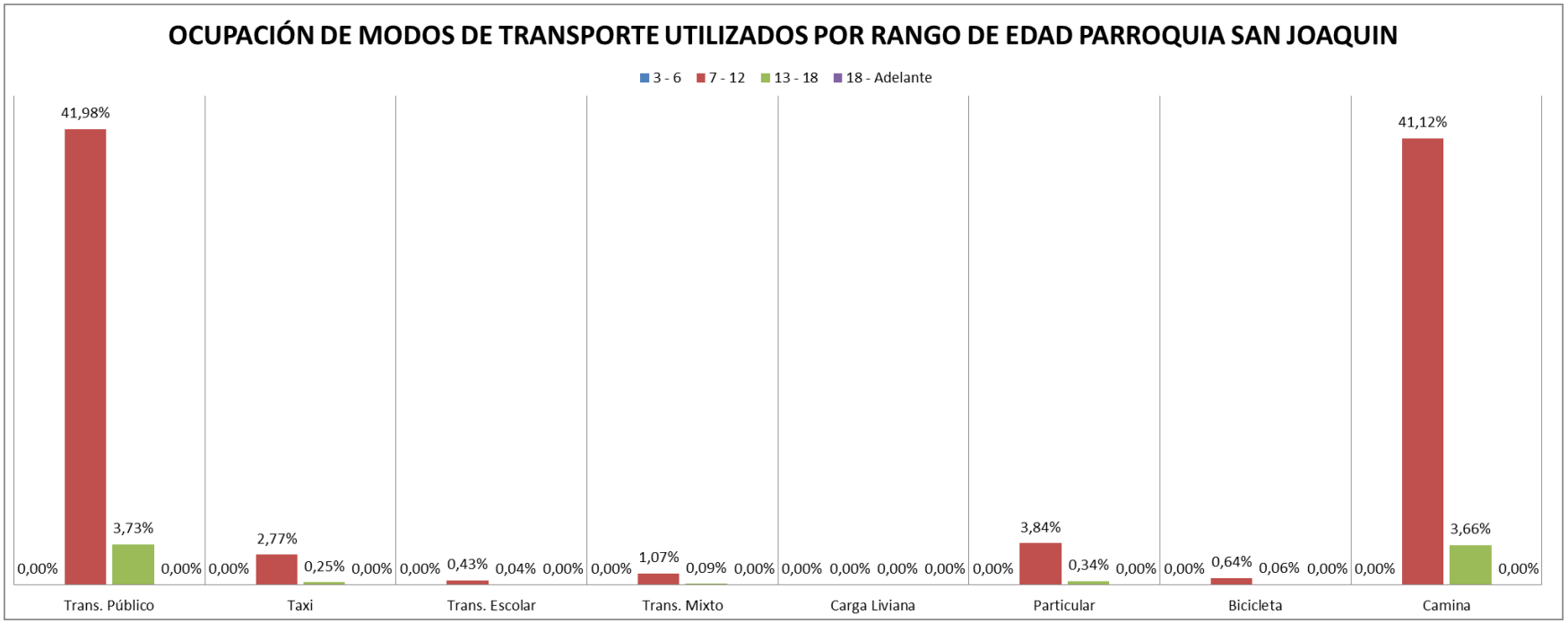

Figura anexo 99. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia San Joaquín.

Fuente: (Elaboración propia).

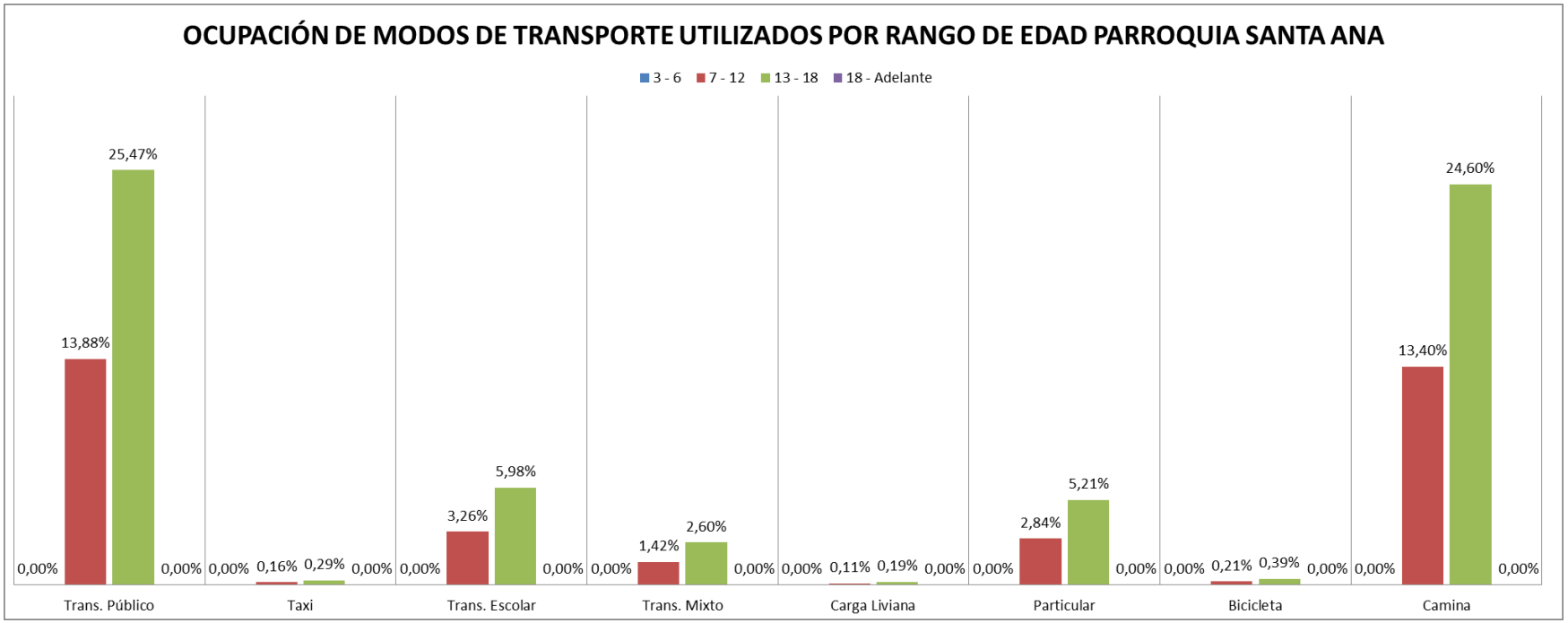

Figura anexo 100. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Santa Ana.

Fuente: (Elaboración propia).

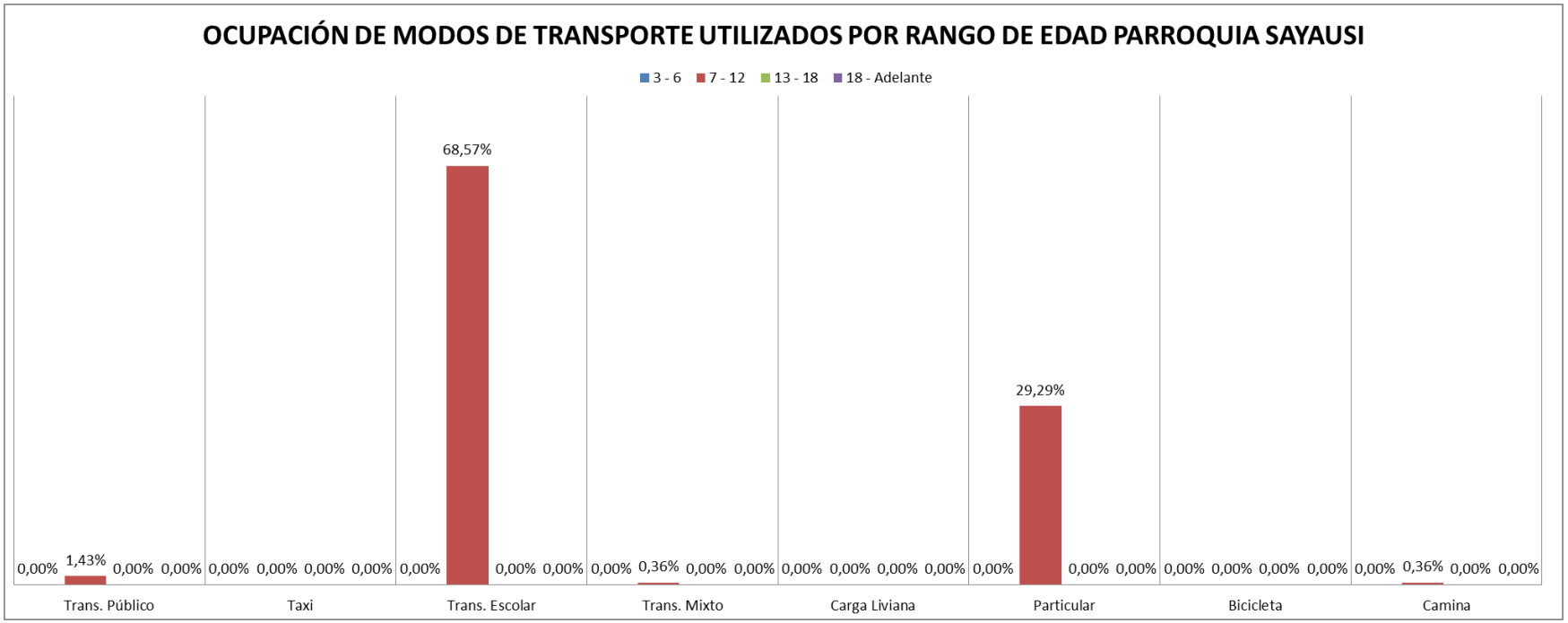

Figura anexo 101. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Sayausi.

Fuente: (Elaboración propia).

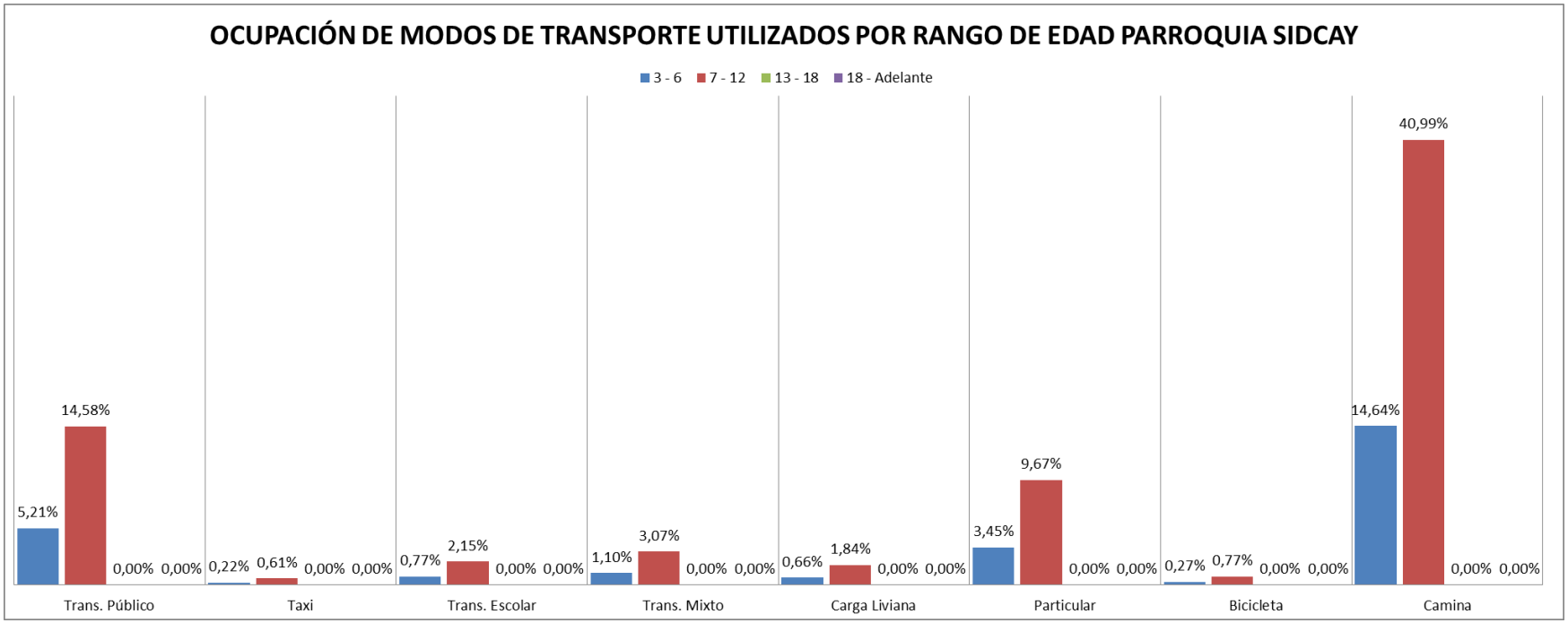

Figura anexo 102. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Sidcay.

Fuente: (Elaboración propia).

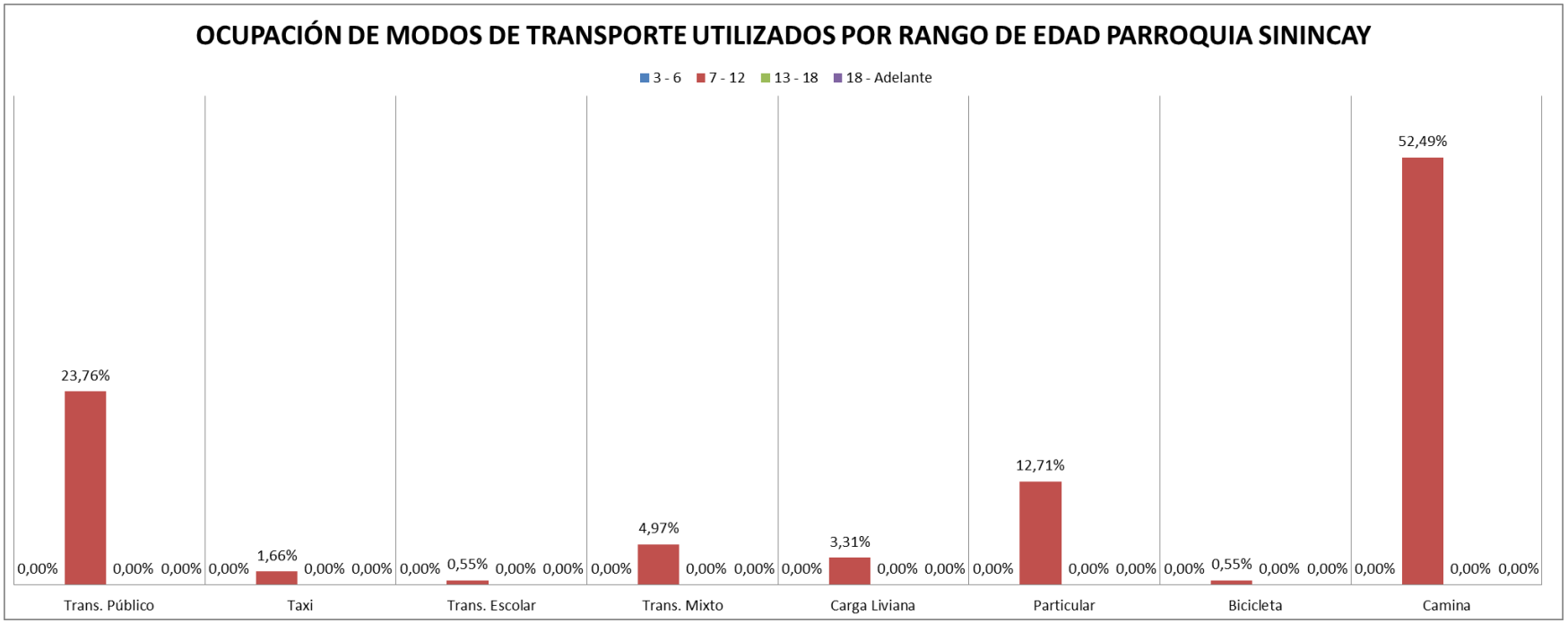

Figura anexo 103. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Sinincay.

Fuente: (Elaboración propia).

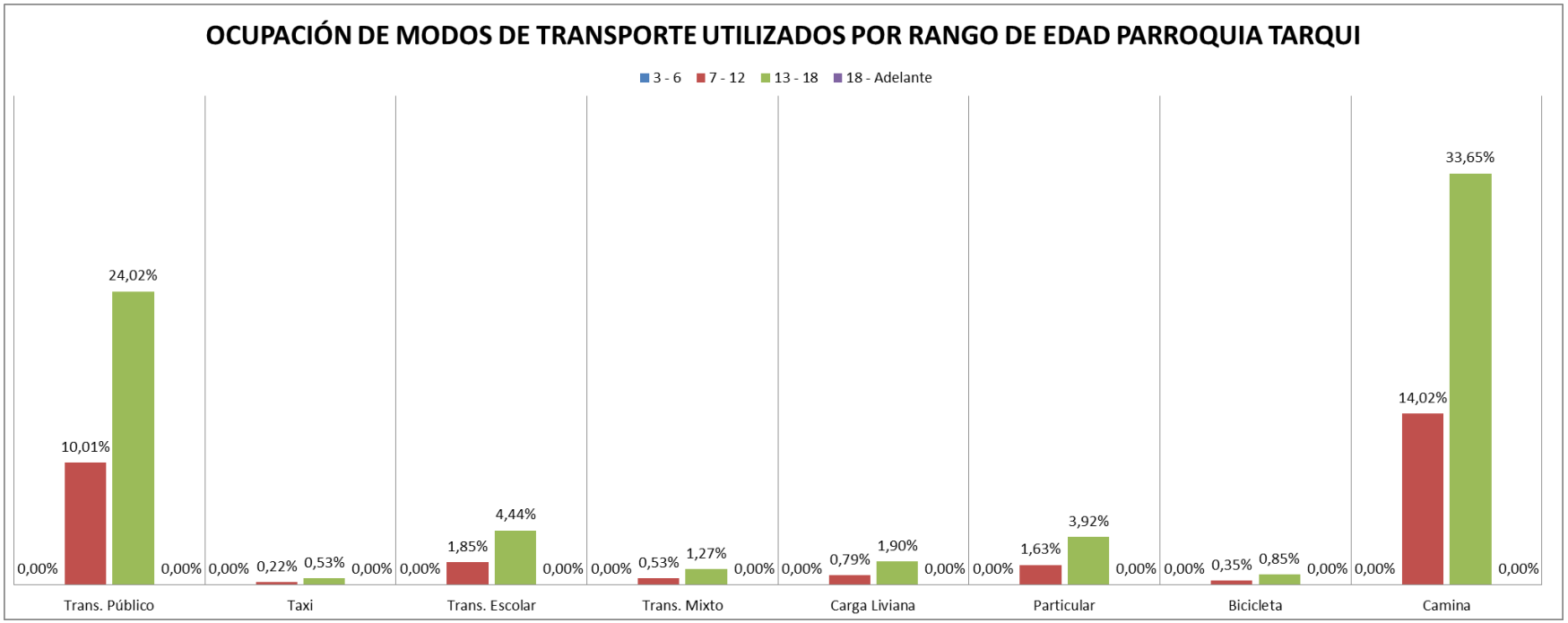

Figura anexo 104. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Tarqui.

Fuente: (Elaboración propia).

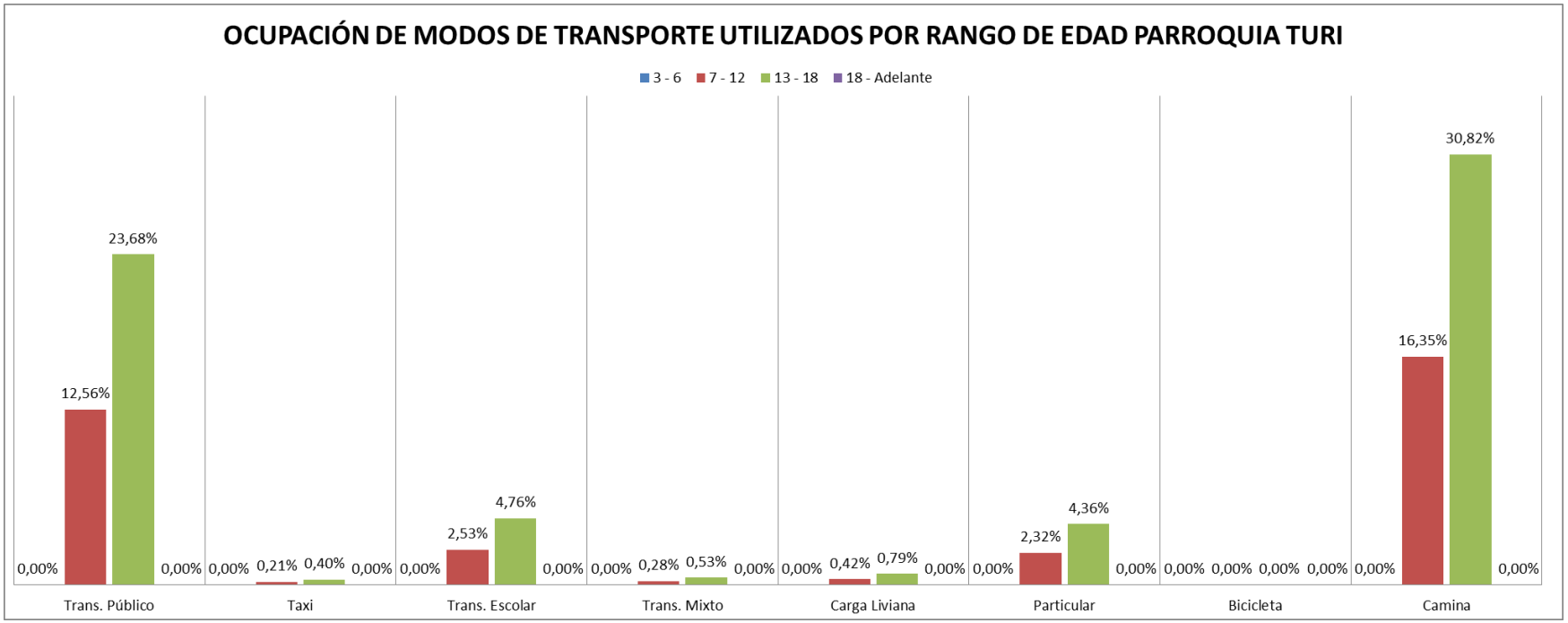

Figura anexo 105. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Turi.

Fuente: (Elaboración propia).

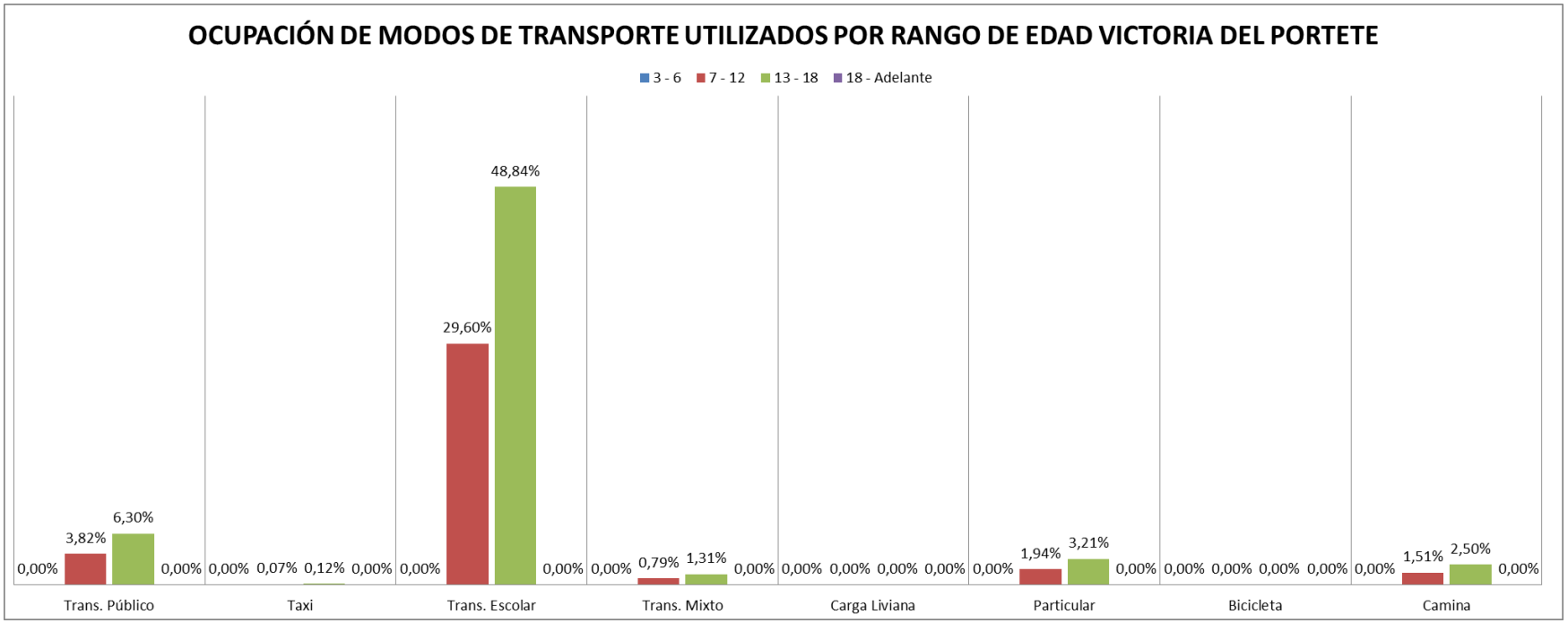

Figura anexo 106. Ocupación de modos de transporte utilizados por edad parroquia Victoria del Portete.

Fuente: (Elaboración propia).