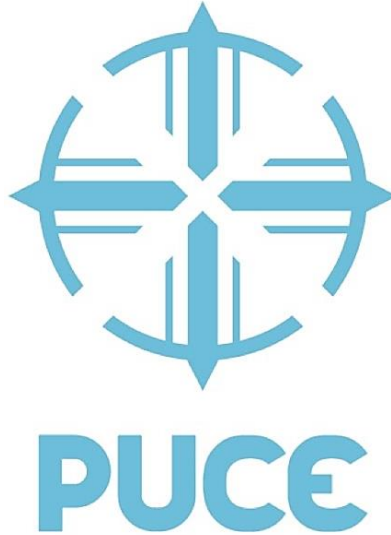


**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR**



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**“MEDICIÓN DE INDICADORES DE TRANSPORTE
CASO DE ESTUDIO SECTOR CARCELÉN”**

JEFFERSON MOSQUERA R.

DIRECTOR: INGENIERO FREDI PAREDES

QUITO, 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mis padres y mi hermano, quienes han sido la parte fundamental para que yo pueda formarme como profesional en la PUCE, y me han apoyado siempre desde el primer día que inicié la carrera de Ingeniería Civil.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por darme la fortaleza día a día para culminar mi carrera universitaria, a mis padres y a mi hermano por el sacrificio que hicieron para que yo pueda estudiar en la PUCE, de una manera especial quiero agradecer al Ingeniero Fredi Paredes, Director del Trabajo de Disertación; como también a los Ingenieros revisores Santiago Muñoz y Ramiro Erazo por todo el tiempo y colaboración entregados al presente trabajo.

Y a todos los profesores que con sus conocimientos y experiencias pretenden formar mejores profesionales para la sociedad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO 1	5
1. INDICADORES DE TRANSPORTE DE LAS CIUDADES EMERGENTES	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
1.2. LA FUNCIÓN DE LOS INDICADORES EN LA METODOLOGÍA DE LA ICES 6	
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES ESTABLECIDOS	6
1.4. CRITERIOS PARA LOS INDICADORES INCLUIDOS EN LA ICES.....	8
1.5. PUNTO DE REFERENCIA TEÓRICO.....	10
1.6. DESENLACE	10
1.7. DESGLOSE DE LAS DIMENSIONES	12
1.8. LISTA DE INDICADORES	15
CAPÍTULO 2	19
2. CASO DE ESTUDIO SECTOR CARCELÉN	19
2.1. DATOS GENERALES DE CARCELÉN.....	19
2.2. MEDICIÓN DE LOS INDICADORES DE MOVILIDAD / TRANSPORTE .	22
2.2.1 Indicador, Antigüedad promedio de la flota del transporte público	22
2.2.2 Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico	29
2.2.3 Indicador, Cantidad de automóviles per cápita	43
2.2.4 Indicador, Distribución modal (especialmente transporte público).....	53
2.2.5 Indicador, Índice de asequibilidad	64
CAPÍTULO 3	68
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
3.1. Indicador, Antigüedad Promedio de la Flota del Transporte Público	68
3.1.1. Cooperativa de Transporte “Turis - Monserrat”	68

3.1.2.	Cooperativa de Transportes Carcelén-Tarqui (CA-TAR).....	70
3.1.3.	Resultados Totales de las dos (2) Cooperativas de Transporte.....	73
3.2.	Indicador, Cantidad de Automóviles Per cápita	78
3.3.	Indicador, Distribución Modal (Especialmente Transporte Público)	79
3.4.	Indicador, Índice de asequibilidad	82
3.4.1.	Análisis de Sensibilidad	85
3.5.	Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico.....	86
3.5.1.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°1, C.Bajo –Ejido (Ascenso).....	86
3.5.2.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°2, C.Bajo-Ofelia (Ascenso)	88
3.5.3.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°3, Carcelén-Marín (Ascenso)..	90
3.5.4.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°4, C.Bajo-Marín (Ascenso)	92
3.5.5.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°5, Lirios de Carcelén –Santa Prisca (Ascenso)	94
3.5.6.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°6, Carcelén Alto –Carcelén Bajo (Ascenso)	96
3.5.7.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°1, C.Bajo –Ejido (Descenso) ..	98
3.5.8.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°2, C.Bajo-Ofelia (Descenso) .	100
3.5.9.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°3, Carcelén-Marín (Descenso)	102
3.5.10.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°4, C.Bajo-Marín (Descenso) .	104
3.5.11.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°5, Lirios de Carcelén - Santa Prisca (Descenso)	106
3.5.12.	Velocidad promedio de Viaje Ruta N°6, Carcelén Alto –Carcelén Bajo (Descenso)	108
CAPÍTULO 4.....		112
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		112
4.1.	Conclusiones	112
4.1.1.	Conclusiones Indicador, Antigüedad promedio de la flota del transporte público. 112	
4.1.2.	Conclusión Indicador, Cantidad de automóviles per cápita	113
4.1.3.	Conclusiones Indicador, Distribución modal (especialmente transporte público) 113	

4.1.4.	Conclusiones Indicador, índice de asequibilidad.....	113
4.1.5.	Conclusiones Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico.....	114
4.2.	Recomendaciones	115
CAPÍTULO 5.....		117
5. BIBLIOGRAFÍA.....		117
CAPÍTULO 6.....		118
6. ANEXOS		118
6.1.	ANEXO 1: Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” Ruta: Lirios de Carcelén – Santa Prisca	118
6.2.	ANEXO 2: Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” Ruta: Carcelén Bajo – Marín	119
6.3.	ANEXO 3: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR), Ruta: Carcelén Bajo – Ejido	120
6.4.	ANEXO 4: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR), Ruta: Carcelén Bajo – Ofelia.....	121
6.5.	ANEXO 5: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR), Ruta: Carcelén – Marín.....	122
6.6.	ANEXO 6: Captura de pantalla del tiempo registrado en una medición, del Indicador: Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico.....	123
6.7.	ANEXO 7: Datos de las rutas consideradas para el estudio	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de Referencia, Distribución Modal	16
Tabla 2. Valores de Referencia, Antigüedad promedio de la flota de transporte público	17
Tabla 3. Valores de Referencia, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal	17
Tabla 4. Valores de Referencia, Cantidad de automóviles per cápita	18
Tabla 5. Valores de Referencia, índice de asequibilidad.....	18
Tabla 6. Formato de Antigüedad de la flota de buses	23
Tabla 7. Antigüedad de la flota de buses “Montserrat”	26
Tabla 8. Antigüedad de la flota de buses “CA-TAR”	27
Tabla 9. Rutas escogidas para el estudio	30
Tabla 10. Proyecciones de la población del DMQ por Administraciones Zonales .	45
Tabla 11. Poblaciones de diferentes años de Carcelén	48
Tabla 12. Valores de K para nivel de confianza	57
Tabla 13. Ubicación y Distribución de las Encuestas	58
Tabla 14. Respuestas a la Pregunta 1 de la Encuesta.....	62
Tabla 15. Respuestas a la Pregunta 2 de la Encuesta.....	62
Tabla 16. Respuestas a la Pregunta 3 de la Encuesta.....	63
Tabla 17. Respuestas a la Pregunta 4 de la Encuesta.....	63
Tabla 18. Clasificación de los Quintiles.....	66
Tabla 19. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de la Cooperativa de Transporte “Turis-Monserrat”	68
Tabla 20. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transporte “Turis-Monserrat”	69
Tabla 21. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de la Cooperativa de Transportes “CA-TAR”	70
Tabla 22. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transportes (CA-TAR)	72

Tabla 23. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte	73
Tabla 24. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte.....	76
Tabla 25. Resumen de antigüedades promedio en años por cooperativa de transporte y antigüedad total.....	77
Tabla 26. Resultados en porcentaje de los modos de transporte que los encuestados más utilizan en la semana para ir al trabajo	79
Tabla 27. Resultados en porcentaje de la Pregunta 4 ¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?	82
Tabla 28. Análisis de Sensibilidad	85
Tabla 29. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°1 (Ascensos)	87
Tabla 30. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°2 (Ascensos)	89
Tabla 31. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°3 (Ascensos)	91
Tabla 32. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°4 (Ascensos)	93
Tabla 33. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°5 (Ascensos)	95
Tabla 34. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°6 (Ascensos)	97
Tabla 35. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°1 (Descenso)	99
Tabla 36. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°2 (Descenso)	101
Tabla 37. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°3 (Descenso)	103
Tabla 38. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°4 (Descenso)	105
Tabla 39. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°5 (Descenso)	107
Tabla 40. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°6 (Descenso)	109
Tabla 41. Velocidades Promedio de Viaje de todas las rutas (Ascensos)	110
Tabla 42. Velocidades Promedio de Viaje de todas las rutas (Descensos)	110

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Asentamientos Urbanos de la parroquia de Carcelén	19
Mapa 2: Accesos vehiculares de la parroquia Carcelén.....	20
Mapa 3: Sitios de recopilación de datos.....	24
Mapa 4: Ruta C.Bajo - Ejido	31
Mapa 5: Ruta C.Bajo - Ofelia	32
Mapa 6: Ruta C.Alto - Marín	33
Mapa 7: Ruta C.Bajo – Marín	34
Mapa 8: Lirios de Carcelén – Santa Prisca	35
Mapa 9: Carcelén Bajo – Carcelén Alto	36
Mapa 10: Carcelén Bajo – Ejido (Descensos).....	37
Mapa 11: Carcelén Bajo – Ofelia (Descensos)	38
Mapa 12: Carcelén – Marín (Descensos).....	39
Mapa 13: Carcelén Bajo – Marín (Descensos).....	40
Mapa 14: Lirios de Carcelén Bajo – Santa Prisca (Descensos)	41
Mapa 15: Lirios de Carcelén Bajo – Santa Prisca (Descensos)	42
Mapa 16: Localización del DMQ en la provincia de Pichincha	43
Mapa 17: Administraciones Zonales y Delegaciones	44
Mapa 18: Evolución de la densidad de población en el DMQ por Administraciones Zonales	46
Mapa 19: Ubicación de las encuestas	59
Mapa 20: Ruta N°1	86

Mapa 21: Ruta N°2	88
Mapa 22: Ruta N°3	90
Mapa 23: Ruta N°4	92
Mapa 24: Ruta N°5	94
Mapa 25: Ruta N°6	96
Mapa 26: Ruta N°1	98
Mapa 27: Ruta N°2	100
Mapa 28: Ruta N°3	102
Mapa 29: Ruta N°4	104
Mapa 30: Ruta N°5	106
Mapa 31: Ruta N°6	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución de la tasa de motorización en el DMQ.....	51
Gráfico 2: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transporte “Turis-Monserrat”	69
Gráfico 3: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transportes “CA-TAR”	72
Gráfico 4: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte.....	76
Gráfico 5: Modos de Transporte más utilizados para ir al trabajo.....	79
Gráfico 6: Días de la semana en los que las personas toman los medios de transporte.....	82

ÍNDICE DE ORGANIGRAMAS

Organigrama 1: Dimensión 1, indicadores de la ICES	12
Organigrama 2: Dimensión 2, indicadores de la ICES	13
Organigrama 3: Dimensión 3, indicadores de la ICES	14

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Portal consulta de años.....25

Ilustración 2: Portal consulta de años.....25

RESUMEN

El presente trabajo de titulación abarca la medición de Indicadores de transporte en un determinado sector del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente el sector de Carcelén al Norte de la ciudad, estas mediciones se las realizó basándose en la guía metodológica de Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo versión 2013.

Los Indicadores de Transporte elegidos para el estudio en el sector de Carcelén son los siguientes:

- Distribución modal (especialmente transporte público).
- Antigüedad promedio de la flota de transporte público.
- Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico
- Cantidad de automóviles per cápita.
- Índice de asequibilidad.

Distribución modal (especialmente transporte público).

Con este indicador vamos a relacionar una cantidad determinada de personas que trabajan fuera del sector de Carcelén que generalmente eligen bus o taxi como medio de transporte principal para ir al trabajo con la cantidad total de viajes en vehículos de transporte público que toman para salir de Carcelén hacia su trabajo.

Antigüedad promedio de la flota de transporte público.

Este indicador se aplicó solamente a los buses que operan en el sector de Carcelén, en el cual existen 2 cooperativas que trabajan en el transporte de personas diariamente:

- La Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” y
- La Cooperativa Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR)

El resultado principal de este indicador es la antigüedad en años de la mayoría de los buses que transportan a las personas desde Carcelén hacia otros sectores de la ciudad y viceversa.

Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico.

Con este indicador se podrán obtener resultados de velocidad de viaje en la vía pública durante la hora pico principalmente, el estudio aplica a las dos (2) cooperativas de buses Monserrat y CA-TAR, adicionalmente para este indicador se integran al estudio los taxis-ruta (CAR-BAJ), estos son los medios de transporte que la población diariamente más utiliza para salir e ingresar al sector de Carcelén

Cantidad de automóviles Per cápita.

Con este indicador lo que vamos a relacionar es la cantidad de autos de uso personal que se encuentran en el sector de Carcelén con la población que vive en citado el sector.

Índice de asequibilidad

Con este índice de naturaleza cuantitativa, se quiere brindar una referencia cualitativa sobre el costo que deben afrontar los más pobres para poder viajar y satisfacer sus necesidades.

El resultado que brinda este indicador es porcentual y relaciona, el producto de la cantidad de viajes que una persona realice por el costo promedio por viaje para el ingreso per cápita del quintil más humilde de la población.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos siempre hemos tenido la necesidad de movilizarnos, desde los habitantes de las culturas más antiguas del mundo; hasta los pobladores de las ciudades más grandes actualmente. La característica principal de las ciudades, poblaciones y personas es ser siempre dinámica y cambiante.

En la actualidad existen muchas más personas que hace siglos atrás, y por lo tanto existen más necesidades; una de estas es el transporte y movilización de personas. Hoy en día nos movilizamos por muchas razones ya sea, para ir al trabajo, para centros educativos, para servicios sociales, para áreas de salud (hospitales), para visitar a nuestros familiares, para áreas de recreación, deporte, arte, cine, teatro, etc. siempre estamos en constante movimiento.

En Latinoamérica ciudades como: Bogotá, Sao Paulo, Caracas, Ciudad de México, entre otras, tienen diariamente problemas de transporte y movilidad masivo de personas. La ciudad de Quito que cuenta aproximadamente con dos millones setecientos mil habitantes no está fuera de esta problemática de transporte, que se presenta a nivel regional y mundial.

El crecimiento del parque automotor en los últimos años también ha sido un factor importante para que la ciudad tenga este tipo de inconvenientes en materia de transporte y movilización.

Actualmente, Quito cuenta con ochenta y cinco (85) parroquias dentro de su área metropolitana, de todas estas parroquias se escogió la parroquia de Carcelén para realizar el estudio de los indicadores de transporte.

En el sector de Carcelén viven aproximadamente 60 000 habitantes este es un sector mayoritariamente residencial, está dividido en las zonas de: Carcelén Alto, Carcelén Bajo, Urbanización Los Mastodontes, Lirios de Carcelén, 29 de Abril, Cooperativa 24 de Mayo y Corazón de Jesús.

Carcelén cuenta con las cooperativas de buses:

- Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” y
- Cooperativa Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR)

Y la compañía de Taxis:

- Carcelén Bajo CARBAJ S.A.

La razón principal de la movilidad de los habitantes de Carcelén hacia Quito es porque es un sector residencial.

Donde en las horas pico de la mañana, tarde y noche presenta congestión vehicular porque no cuenta con suficientes accesos y salidas vehiculares. Actualmente los accesos son tres (3)

Las unidades de transporte de las cooperativas de buses, se evidencia que están bastante deterioradas y cuentan con varios años de servicio.

Con esta breve introducción del sector de Carcelén, sus problemas de transporte de personas, sus vías de acceso y salida, las compañías y cooperativas de buses y taxis existentes y el estado de las unidades de transporte; basándonos en la metodología del Anexo 2, Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles versión 2013, tema Movilidad y Transporte, me planteo la medición de cinco (5) indicadores de transporte los que nos entregaran en una forma cuantitativa de cuáles son los problemas de transporte y movilidad de la población en el sector de Carcelén en la ciudad de Quito.

JUSTIFICACIÓN

El modo de transporte utilizado para viajar al trabajo es un indicador clave de la política de transporte, las ciudades donde el uso de vehículos personales es menor suelen fomentar el uso del transporte público. El menor uso de vehículos de un solo ocupante se relaciona cada vez más con un menor consumo de energía y una emisión inferior de gases de combustión como el dióxido de carbono.

Otro indicador escogido es, la antigüedad promedio de la flota del transporte público, únicamente buses, para tener un transporte limpio en las ciudades como Quito, se plantea que a través de una normativa se fije la antigüedad máxima para el funcionamiento y operación del transporte público, esto quiere decir que los sistemas de buses implementados recientemente en las ciudades tendrán una antigüedad límite de 12 años. Este indicador de transporte, además nos permite medir indirectamente los niveles de contaminación y comodidad.

Otro indicador importante son las velocidades de viaje, este nos indica la eficiencia y capacidad general de la red de transporte. Las ciudades con velocidades de viaje más altas en hora pico tienen por lo general una adecuada capacidad de vías para movilizar el tráfico de forma eficiente y con baja contaminación.

La cantidad de automóviles en un sector de la ciudad depende de muchos factores, por lo que debe tenerse cuidado al utilizar la información. Algunas ciudades latinoamericanas limitan la cantidad de vehículos que pueden circular en determinados horarios, lo cual podría inducir a la población con mayor nivel de ingresos a adquirir más vehículos para compensar las restricciones.

Al existir una población considerablemente alta y creciente en el sector de Carcelén, se plantea medir el índice de asequibilidad para tener una referencia cualitativa sobre el costo que deben afrontar las personas que viven en este sector para poder viajar y satisfacer sus necesidades.

OBJETIVO GENERAL

Medir los Indicadores de Movilidad y Transporte en el sector de Carcelén, utilizando la metodología de Ciudades Emergentes del Banco Interamericano de Desarrollo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar los Indicadores de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Analizar el Indicador, Distribución Modal en el sector de Carcelén.
- Examinar el Indicador, Antigüedad Promedio de la flota del transporte público en el sector de Carcelén
- Medir el Indicador, Velocidad Promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico de las unidades que operan en el sector de Carcelén.
- Analizar el Indicador, Cantidad de automóviles Per Cápita.
- Medir el Indicador, Índice de asequibilidad.

CAPÍTULO 1

1. INDICADORES DE TRANSPORTE DE LAS CIUDADES EMERGENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) creó la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) en 2010 en respuesta al veloz y poco regulado proceso de urbanización en la región de América Latina y el Caribe (ALC) y la consecuente necesidad de abordar las problemáticas relativas a la sostenibilidad que enfrentan las ciudades medianas en rápido crecimiento. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

El BID elaboró una guía que describe las características de los indicadores de la ICES y contiene un cuadro que muestra sus descripciones básicas, unidades de medida y criterios para la clasificación de los valores individuales. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Los indicadores se utilizan para identificar las problemáticas críticas de una determinada ciudad. Actualmente, la ICES contempla entre uno y nueve indicadores para cada uno de los 23 temas distintos relacionados con las dimensiones ambiental, urbana y fiscal/de gobernabilidad de la sostenibilidad. La ICES ha creado tres categorías para clasificar el valor de cada indicador: “verde” (sostenible, buen desempeño), “amarillo” (desempeño potencialmente problemático) o “rojo” (no sostenible, desempeño altamente problemático). Sobre la base del color asignado a los indicadores de cada tema, el tema mismo se clasifica en rojo, amarillo o verde. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

1.2. LA FUNCIÓN DE LOS INDICADORES EN LA METODOLOGÍA DE LA ICES

La función primordial de los indicadores en la metodología no consiste en comparar una ciudad con otras, sino en ayudar a seleccionar las áreas críticas de la ciudad. Es decir, una comparación con otras ciudades ayuda a identificar los problemas que se enfrentan a nivel local, pero ese no es el objetivo final, sino un medio para determinar un área problemática que precisa de soluciones. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

El objetivo de los indicadores tampoco consiste en brindar un análisis detallado de cada sector. Los indicadores y sus criterios de clasificación sirven para señalar dónde hay un problema y cuál es la gravedad de la situación con el fin de priorizar la acción. Los indicadores no precisan identificar la problemática específica dentro del tema ni ofrecer soluciones. Ese tipo de análisis más detallados se lleva a cabo más adelante sobre el menor grupo de temas priorizados a modo de preparación para el desarrollo de soluciones. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES ESTABLECIDOS

Existen tres importantes características cualitativas de los indicadores: integralidad, objetividad y posibilidad de comparación. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

- **Integralidad.** Un conjunto estándar de indicadores que comprende una amplia variedad de temas ayuda a garantizar que se considere y evalúe la totalidad de los temas importantes en cada ciudad. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)
- **Objetividad.** Asimismo, los indicadores aportan un elemento crucial de objetividad al análisis de las problemáticas de la ciudad, su priorización

y la planificación urbana en general. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

- **Posibilidad de comparación.** Un conjunto de indicadores claramente establecido también permite comparar el desempeño de la ciudad a lo largo del tiempo con otras ciudades. También tienen el propósito de medir el cambio de manera más precisa, el conjunto de indicadores de la Iniciativa proporciona una línea base sólida para priorizar los temas y subtemas que necesiten mayor atención. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013).

A medida que el BID implemente la ICES en las ciudades de cada uno de sus 26 países miembros prestatarios, el mismo conjunto estandarizado de indicadores les permitirá a las ciudades emergentes comparar las mediciones específicas de desempeño con aquellas de ciudades similares dentro de la región. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Esta iniciativa del BID está comprendida dentro de una iniciativa mundial de desarrollo de datos comparables. El Banco Mundial respaldó la creación del Programa Global para los Indicadores Urbanos, el cual ha trabajado con gobiernos de ciudades de todo el mundo para desarrollar y recabar un conjunto de indicadores básicos sobre las ciudades. Actualmente, el GCIF goza del respaldo del Ministerio de Asuntos Municipales y Vivienda del Gobierno de Ontario, Canadá, y trabaja en conjunto con muchos otros socios que desean participar en esta iniciativa, incluido el BID. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

1.4. CRITERIOS PARA LOS INDICADORES INCLUIDOS EN LA ICES

Los indicadores de la ICES se seleccionan cuidadosamente sobre la base de las siguientes características: representatividad (proximidad al impacto), universalidad (relevancia en todas las ciudades), facilidad de recopilación (disponibilidad a nivel urbano) y objetividad (bajo potencial de manipulación). (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Representatividad

Los indicadores apuntan a identificar las problemáticas críticas en materia de sostenibilidad y a ser eficientes en señalar los desafíos relacionados con dichas problemáticas. La ICES intenta seleccionar indicadores que se encuentren lo más estrechamente relacionados con el objetivo deseado (el impacto sobre la calidad de vida o la sostenibilidad). (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Universalidad

Los indicadores deberían medir fenómenos existentes en la mayoría de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe. Conceptualmente, cada indicador debería poder aplicarse a la totalidad de las ciudades emergentes. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Facilidad de recopilación

Uno de los criterios aplicados para la selección de indicadores es la facilidad de recopilación de la información. Generalmente, los datos se encuentran disponibles a través de registros existentes, fuentes de información pública y/o investigaciones publicadas, o pueden ser observados fácilmente por recopiladores de datos. Si bien no resulta posible crear un conjunto integral de indicadores disponible en todas las ciudades emergentes de ALC, cada uno de los indicadores puede apreciarse en la mayoría de las ciudades emergentes de la región. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

En la mayoría de los casos, esta responsabilidad recaerá en la municipalidad o el sistema de monitoreo ciudadano y, por lo tanto, los datos deben ser fáciles de obtener y no deben implicar costos a la hora de actualizarlos. Para comparar los indicadores de la ciudad a lo largo del tiempo, deben ser fáciles de recabar para la municipalidad, una organización civil u otro organismo local a intervalos regulares y sin requerir fondos especiales o soporte técnico. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Los indicadores también fueron seleccionados por su objetividad y claridad. Los buenos indicadores son bien definidos, precisos, unívocos y fáciles de comprender. Uno de los objetivos del presente documento consiste en definir los indicadores de la ICES de manera precisa y clarificar la metodología empleada en su cálculo. Cualquier persona o institución debería poder verificar y replicar los datos recabados. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

1.5. PUNTO DE REFERENCIA TEÓRICO

La ICES ha desarrollado un sistema de clasificación teórico para que los resultados de los indicadores ayuden a priorizar las problemáticas de una ciudad. El concepto consiste en que los valores en verde indican que la ciudad no tiene problema alguno en esa área, mientras que los valores en rojo indican una problemática crítica. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Los criterios empleados en el sistema de clasificación teórico de la ICES fueron desarrollados con cuidadosa e informada consideración, pero deben ser implementados atentamente para tener éxito. Los datos sobre la ciudad deben compararse con los de ciudades similares y con las mejores prácticas del país, o de otros países en caso de que no existan ciudades comparables dentro del mismo país. Por lo general, las ciudades pares son aquellas con similar cantidad de habitantes, que también crecen rápidamente e, idealmente, también poseen otras características similares (por ejemplo, también son costeras, o también poseen una economía principalmente industrial). (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

1.6. DESENLACE

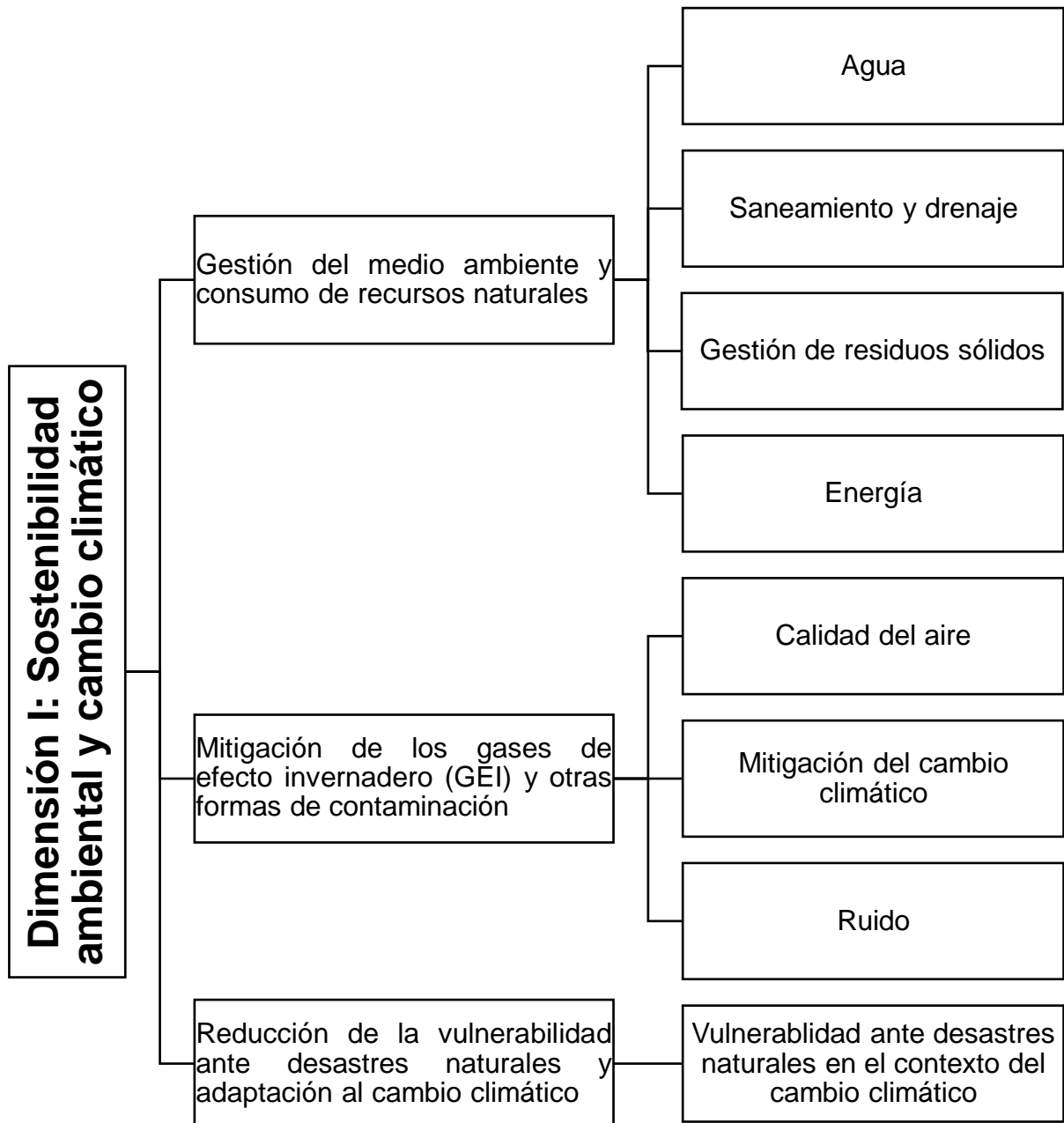
Los indicadores empleados en la ICES constituyen una herramienta para identificar rápidamente las problemáticas críticas en las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe sobre la base de criterios técnicos objetivos. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

La visión general de cada una de las tres dimensiones de la sostenibilidad: la dimensión ambiental y de cambio climático, la dimensión urbana, y la dimensión de sostenibilidad fiscal y de gobernabilidad. Para cada dimensión se describen los principales pilares de análisis y los temas que los

desarrollan. Para cada uno de estos temas, hay un conjunto de indicadores que son los que se describen en los dos cuadros siguientes y cuya información conforma la base para el análisis comprensible de la metodología. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

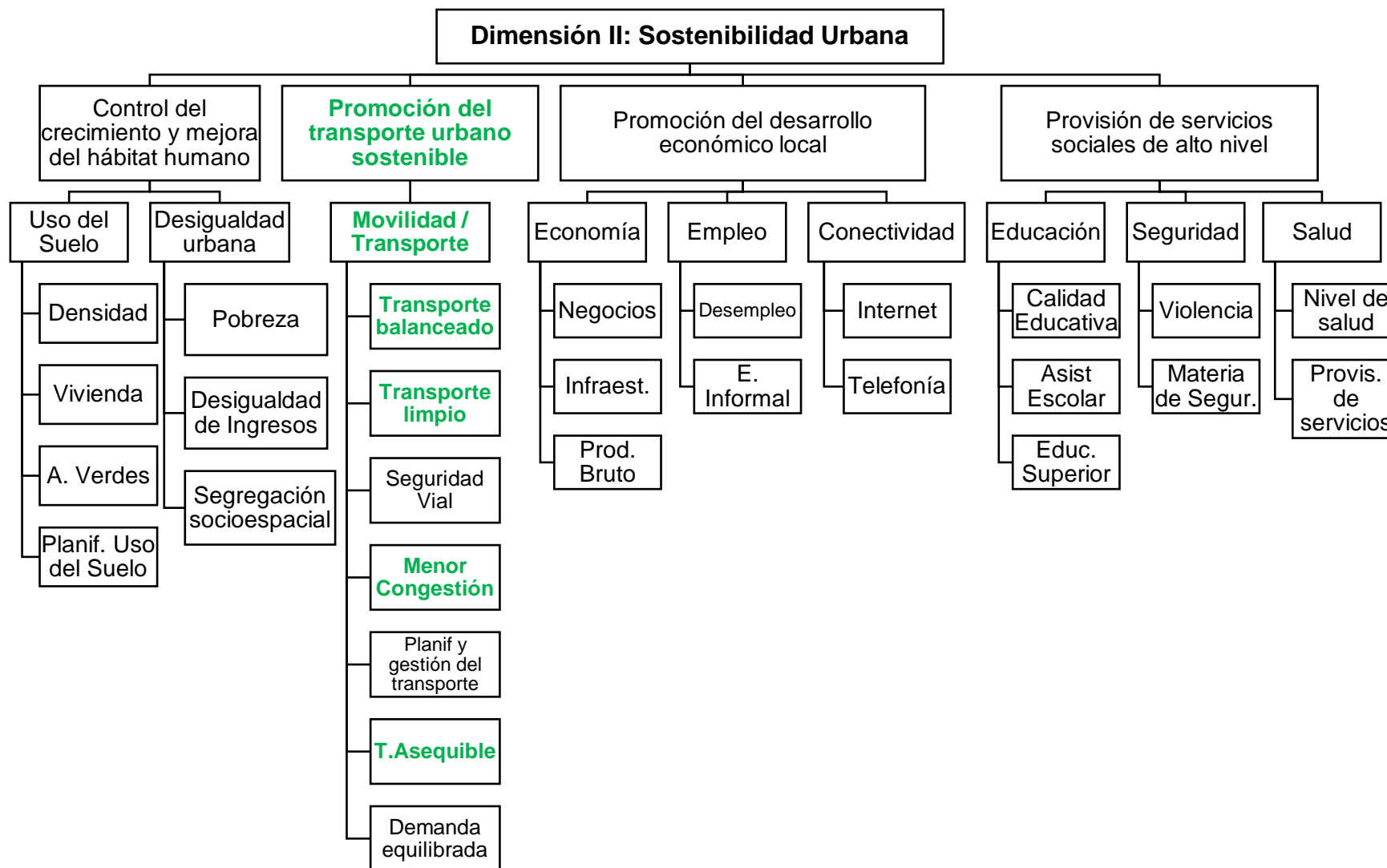
1.7. DESGLOSE DE LAS DIMENSIONES

Organigrama 1: Dimensión 1, indicadores de la ICES



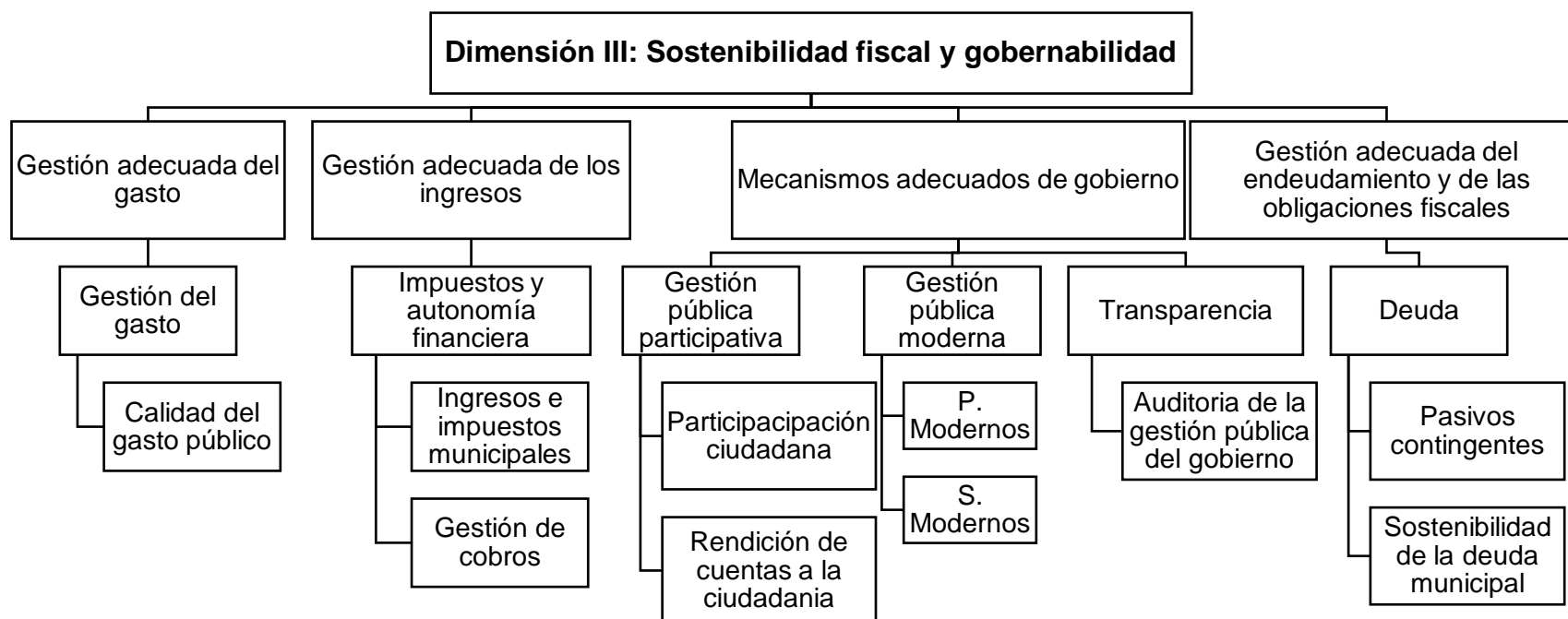
Fuente: Jefferson Mosquera, 2018; basado en el Anexo 2 de la ICES (BID, 2013)

Organigrama 2: Dimensión 2, indicadores de la ICES



Fuente: Jefferson Mosquera, 2018; basado en el Anexo 2 de la ICES (BID, 2013)

Organigrama 3: Dimensión 3, indicadores de la ICES



Fuente: Jefferson Mosquera, 2018; basado en el Anexo 2 de la ICES (BID, 2013)

1.8. LISTA DE INDICADORES

Aquí se despliega una lista detallada de los indicadores correspondientes a cada tema, dentro de la dimensión específica:

- Los indicadores correspondientes a la dimensión de **sostenibilidad ambiental y cambio climático** organizados por los siguientes temas: agua, saneamiento y drenaje, gestión de residuos sólidos, energía, calidad del aire, mitigación del cambio climático, ruido, y vulnerabilidad ante desastres naturales en el contexto del cambio climático. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)
- Los indicadores correspondientes a la dimensión de **sostenibilidad urbana** organizados por los siguientes temas: uso del suelo/ordenamiento territorial, desigualdad urbana, **movilidad/transporte**, competitividad de la economía, empleo, conectividad, educación, seguridad, salud, gestión pública participativa y gestión pública moderna. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)
- Los indicadores correspondientes a la dimensión de **sostenibilidad fiscal y gobierno** conformado por los temas: transparencia, impuestos y autonomía financiera, gestión del gasto y deuda. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Para cada indicador en estudio, se presenta la definición correspondiente y el punto de referencia para su clasificación en formato semáforo.

Dentro de la Dimensión II, Sostenibilidad Urbana se tiene:

TEMA: MOVILIDAD / TRANSPORTE

Subtema: Infraestructura de transporte equilibrado

Indicador: Distribución modal (especialmente transporte público)

Unidad de medida: Porcentaje

Definición: Cantidad de usuarios que trabajan en la ciudad en cuestión que generalmente eligen el transporte público (incluye taxis) como medio de transporte principal para ir al trabajo (numerador) dividido para la cantidad total de viajes al trabajo (denominador) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Tabla 1. Valores de Referencia, Distribución Modal

VALORES DE REFERENCIA		
VERDE	AMARILLO	ROJO
> 65 %	50 - 65%	< 50 %

(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Subtema: Transporte limpio

Indicador: Antigüedad promedio de la flota del transporte público

Unidad de medida: Años

Definición: Antigüedad promedio de la flota del transporte público (en años)

Tabla 2. Valores de Referencia, Antigüedad promedio de la flota de transporte público

VALORES DE REFERENCIA		
VERDE	AMARILLO	ROJO
< 6 (años)	6 - 12 (años)	> 12 (años)

(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Subtema: Congestión Reducida

Indicador: Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico

Unidad de medida: Km / h

Definición: La velocidad promedio de viaje de todos los vehículos de transporte público que utilizan las vías (excepto, por ejemplo, los trenes y trolebuses), a lo largo de todas las “vías públicas” definidas por lugar, durante la hora pico de viaje (generalmente, durante la mañana y la tarde)

Tabla 3. Valores de Referencia, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal

VALORES DE REFERENCIA		
VERDE	AMARILLO	ROJO
> 30 (Km/h)	15 - 30 (Km/h)	< 15 (Km/h)

(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Subtema: Congestión Reducida

Indicador: Cantidad de automóviles per cápita

Unidad de medida: Vehículos per cápita

Definición: Cantidad de automóviles de uso personal per cápita (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Tabla 4.Valores de Referencia, Cantidad de automóviles per cápita

VALORES DE REFERENCIA		
VERDE	AMARILLO	ROJO
< 0.3	0.3 - 0.4	> 0.4

(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Subtema: Transporte Económico

Indicador: Índice de asequibilidad

Unidad de medida: Porcentaje

Definición: (Cantidad de viajes x Costo promedio por viaje) / (Ingreso per cápita del quintil más humilde de la población) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Tabla 5.Valores de Referencia, índice de asequibilidad

VALORES DE REFERENCIA		
VERDE	AMARILLO	ROJO
Hasta 5 %	5 - 10 %	> 10 %

(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

CAPÍTULO 2

2. CASO DE ESTUDIO SECTOR CARCELÉN

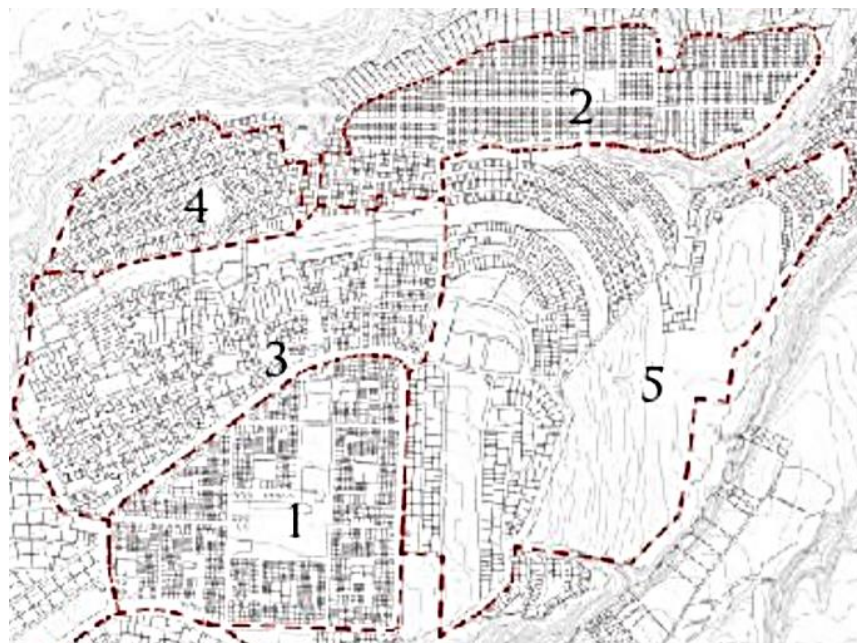
2.1. DATOS GENERALES DE CARCELÉN

Carcelén es una parroquia urbana ubicada al norte de la ciudad de Quito, se trata de una de las 85 parroquias que conforman el área metropolitana de la ciudad de Quito. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015)

Este es un sector mayoritariamente residencial, está dividido en cinco zonas:

1. Carcelén Alto
2. Carcelén Bajo
3. 29 de Abril y Corazón de Jesús
4. La Josefina
5. Los Mastodontes, Lirios de Carcelén, Cooperativa 24 de Mayo

Mapa 1: Asentamientos Urbanos de la parroquia de Carcelén

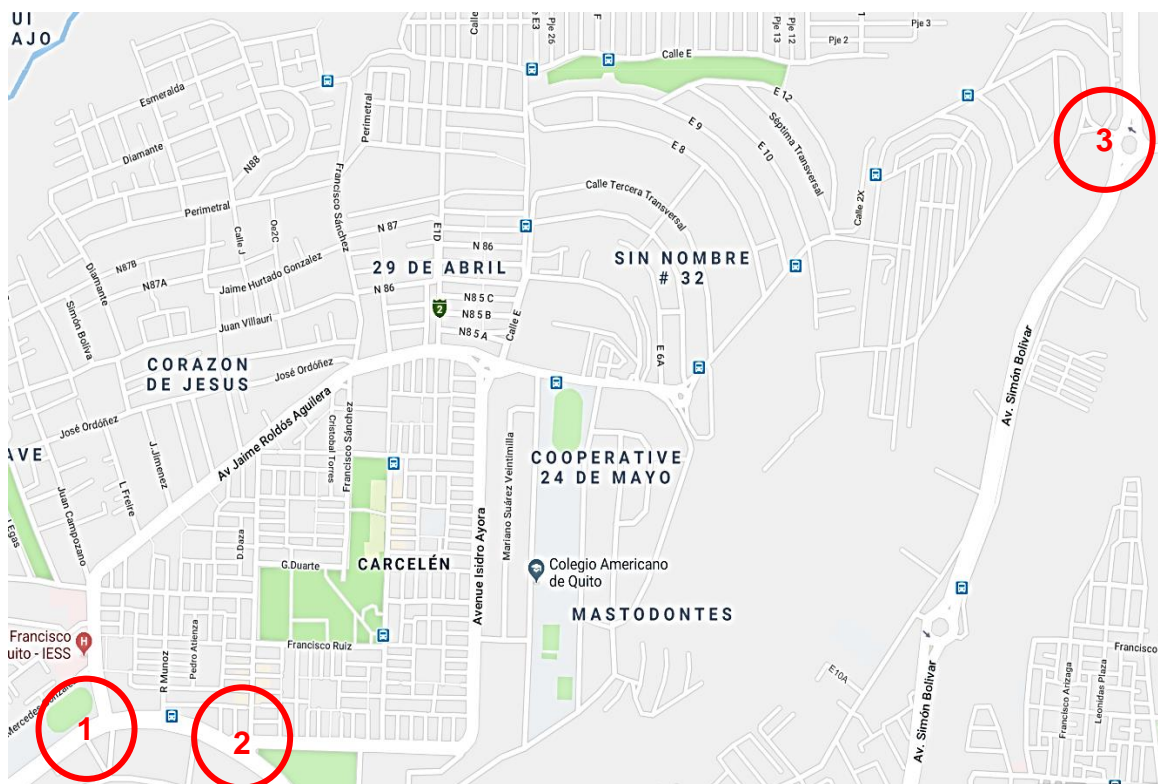


Fuente: Jefferson Mosquera 2018, basado en datos del Municipio de Quito, 2015

En el sector de Carcelén habitan aproximadamente 60 000 personas (INEC, 2012), la mayoría de estos habitantes trabajan y/o estudian fuera del sector (Andrea Burbano, 2017), estas personas se movilizan diariamente por medio de vehículos propios o a su vez utilizando el transporte público como buses y taxis a parte Carcelén tiene 3 accesos y salidas vehiculares claramente definidos, estos son:

1. Entre la Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Jaime Roldós Aguilera (C.Alto)
2. Entre la Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Clemente Yerovi Indaburu (C.Bajo)
3. Entre la Av. Simón Bolívar y la Calle E14 (Recientemente habilitado en Lirios de Carcelén)

Mapa 2: Accesos vehiculares de la parroquia Carcelén



Fuente: Google Maps, 2018

Carcelén actualmente tiene las siguientes cooperativas de buses:

- Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” y
- Cooperativa Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR)

Y la compañía de Taxis:

- Carcelén Bajo CARBAJ S.A.

Mencionadas cooperativas y compañía sirvieron como muestra para la primera recopilación de los datos y poder realizar el estudio de los indicadores de movilidad / transporte, antigüedad promedio de la flota del transporte público (buses) y velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico

2.2. MEDICIÓN DE LOS INDICADORES DE MOVILIDAD / TRANSPORTE

2.2.1 Indicador, Antigüedad promedio de la flota del transporte público

Subtema: Transporte limpio

Unidad de medida: Años

Definición: Antigüedad promedio de la flota del transporte público (en años)
(Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Para la medición del indicador, se elaboró un formato práctico, fácil y versátil para la recopilación de los datos, estos datos fueron tomados entre el Jueves 02 de Agosto de 2018 hasta el Jueves 9 de Agosto de 2018, es importante mencionar que estos datos se tomaron solo en días laborables entre Lunes y Viernes, en la mañana de 7:30 am a 10:30 am y en la tarde de 3:30 pm a 8:00 pm

Tabla 6.Formato de Antigüedad de la flota de buses

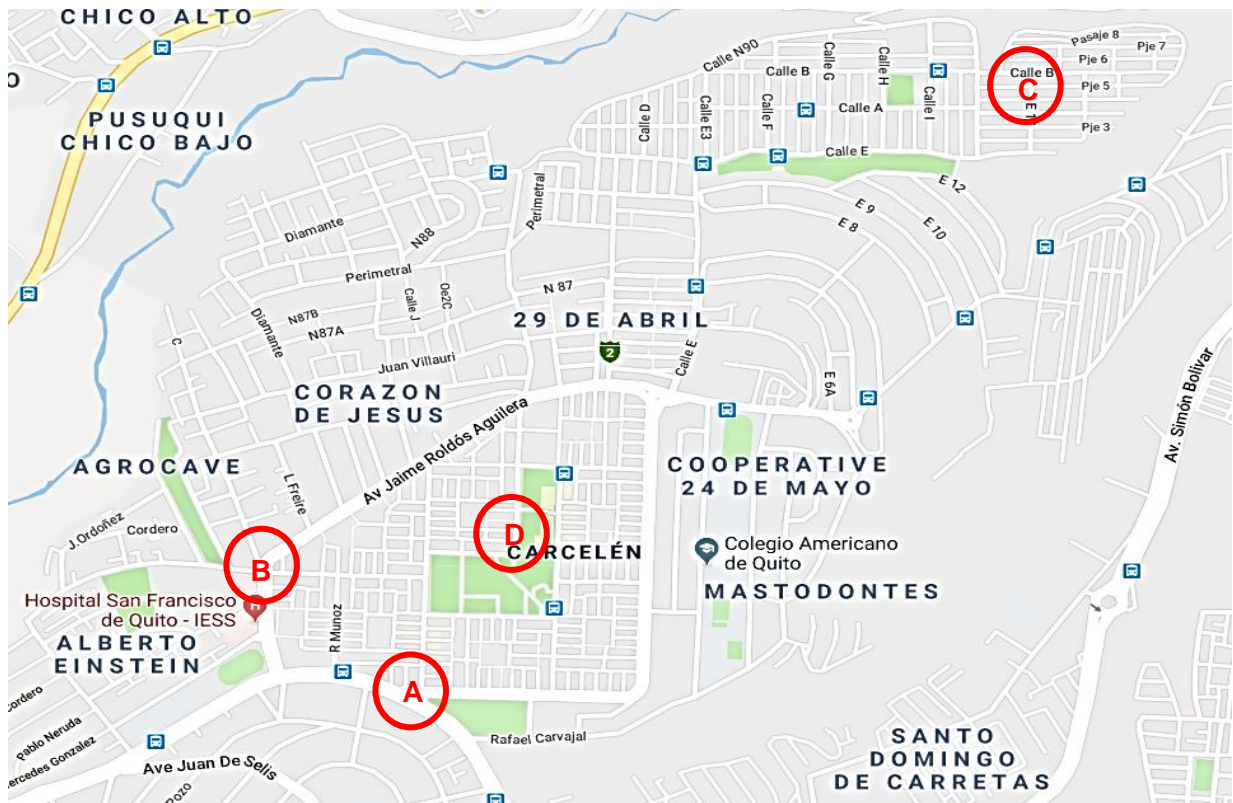
Formato de Antigüedad de la Flota de Buses					
Fecha :					
Cooperativa	Ruta	Identificación Municipal	Placa	Año de Fabricación	Antigüedad (Años)

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Los lugares escogidos para la recopilación de los datos fueron:

- A. Entre la Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Clemente Yerovi Indaburu (C.Alto)
- B. Entre la Av. Jaime Roldós Aguilera y la calle Francisco del Campo (C.Alto)
- C. Entre la Calle B y la Calle E11 (C.Bajo)
- D. Entre la Calle Francisco Sánchez y la calle G. Duarte (C.Alto)

Mapa 3: Sitios de recopilación de datos



Fuente: Google Maps, 2018

Para poder conocer la antigüedad de los buses de transporte público, se ingresó a la página web la Agencia Nacional de Tránsito, en la pestaña de consulta de citaciones, se ingresó placa de cada unidad registrada en el formato (Tabla N6), con esto se logró obtener el año de fabricación de cada unidad.

Ilustración 1: Portal consulta de años

Consulta de Citaciones

PLACA

PAC6764

Fuente: (Tránsito, 2018)

Ilustración 2: Portal consulta de años

Citaciones

https://sistemaunico.ant.gob.ec:5038/PortalWEB/paginas/clientes/dlp_grid_citaciones.jsp?ps_tipo_identificacion=PLA&ps_identificacion=PAC6764&ps_placa=

PAC6764

Marca:	HINO	Color:	AZUL	Año de Matriculación:	2014
Modelo:	AK8JRE AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL	Clase:	AUTOBUS	Fecha de Matriculación:	28-03-2014
Año:	2014	Servicio:	USO PUBLICO	Fecha de Caducidad:	31-05-2018

Sanción Pendiente: \$ 0,00 Valor Convenio: \$ 0,00 Remisión Pendiente: \$ 0,00 **ANT:** 0,00
TOTAL: \$ 0,00

Pendientes (0) En Impugnación (0) Anuladas (0) Pagadas (5) En Convenio (0)

# Infracción	Entidad	# Citación	Placa	Fecha de Emisión	Fecha Registro	Punto	Sanción	Multa	Remisión	Total	Artículo/Literal	Bq	Det
Sin registros que mostrar													

Página 1 de 0 50

CONSULTA PRODUCCIÓN 21/10/2018 19:24:25 AXIS - Versión 4.0

Fuente: (Tránsito, 2018)

Tabla 7.Antigüedad de la flota de buses “Montserrat”

COOPERATIVA DE TRANSPORTE "TURIS-MONSERRAT"					
	RUTA	IDENTIFICACIÓN MUNICIPAL	PLACA	AÑO DE FABRICACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)
1	C.BAJO-MARIN	1970	PAC 9086	2018	0.00
2	C.BAJO-MARIN	1960	PUH 0330	2008	10.00
3	C.BAJO-MARIN	1959	PAC 6764	2014	4.00
4	C.BAJO-MARIN	1941	PUD 0498	2007	11.00
5	C.BAJO-MARIN	1956	PAC 7922	2014	4.00
6	C.BAJO-MARIN	1967	PAC 9360	2018	0.00
7	C.BAJO-MARIN	1953	PAC 7923	2014	4.00
8	C.BAJO-MARIN	1950	PUD 0185	2007	11.00
9	C.BAJO-MARIN	1952	PAC 2385	2013	5.00
10	C.BAJO-MARIN	1954	PAC 8006	2014	4.00
11	C.BAJO-MARIN	1968	PUG 0415	2007	11.00
12	C.BAJO-MARIN	1944	PAC 1096	2013	5.00
13	C.BAJO-MARIN	1966	PAC 1505	2013	5.00
14	C.BAJO-MARIN	1942	PZU 0228	2005	13.00
15	C.BAJO-MARIN	1949	PAC 7875	2014	4.00
16	C.BAJO-MARIN	1955	PAC 1504	2013	5.00
17	C.BAJO-MARIN	1937	PUG 0056	2007	11.00
18	C.BAJO-MARIN	1936	PAC 1097	2013	5.00
19	C.BAJO-MARIN	1969	PUH 0642	2008	10.00
20	C.BAJO-MARIN	1939	PUH 0172	2008	10.00
21	LIRIOS-STA PRISCA	1947	PAC 2384	2013	5.00
22	LIRIOS-STA PRISCA	1965	PAC 4639	2016	2.00
23	LIRIOS-STA PRISCA	1947	PAC 2384	2013	5.00
24	LIRIOS-STA PRISCA	1951	PAC 6078	2013	5.00
25	LIRIOS-STA PRISCA	1961	PUJ 0802	2008	10.00
26	LIRIOS-STA PRISCA	1938	PAC 2388	2013	5.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Tabla 8. Antigüedad de la flota de buses "CA-TAR"

COOPERATIVA DE TRANSPORTES CARCELÉN-TARQUI (CA-TAR)					
	RUTA	IDENTIFICACIÓN MUNICIPAL	PLACA	AÑO DE FABRICACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)
1	C.BAJO-EJIDO	732	PUH 0764	2008	10.00
2	C.BAJO-EJIDO	681	PAU 0512	2004	14.00
3	C.BAJO-EJIDO	638	PZQ 0655	2005	13.00
4	C.BAJO-EJIDO	712	PZQ 0829	2005	13.00
5	C.BAJO-EJIDO	719	PZO 0756	2004	14.00
6	C.BAJO-EJIDO	716	PAI 0144	2002	16.00
7	C.BAJO-EJIDO	754	PUK 0416	2009	9.00
8	C.BAJO-EJIDO	642	PAA 9126	2011	7.00
9	C.BAJO-EJIDO	741	PAC 5212	2016	2.00
10	C.BAJO-EJIDO	683	PUJ 0575	2008	10.00
11	C.BAJO-EJIDO	641	PAC 6728	2014	4.00
12	C.BAJO-EJIDO	766	PAB 4475	2018	0.00
13	C.BAJO-EJIDO	634	PAU 0288	2004	14.00
14	C.BAJO-EJIDO	759	PAN 0834	2003	15.00
15	C.BAJO-EJIDO	675	PAC 6240	2013	5.00
16	C.BAJO-EJIDO	768	PZO 0937	2004	14.00
17	C.BAJO-EJIDO	689	PAC 6083	2009	9.00
18	C.BAJO-EJIDO	791	PAC 3031	2014	4.00
19	C.BAJO-EJIDO	785	PUH 0452	2008	10.00
20	C.BAJO-EJIDO	746	PZU 0288	2005	13.00
21	C.BAJO-EJIDO	814	PAC 6324	2014	4.00
22	C.BAJO-EJIDO	696	PUJ 0356	2007	11.00
23	C.BAJO-EJIDO	691	PAU 0240	2004	14.00
24	C.BAJO-EJIDO	701	PUH 0973	2008	10.00
25	C.BAJO-EJIDO	686	PAC 4817	2017	1.00
26	C.BAJO-EJIDO	704	PAQ 0542	2004	14.00
27	C.BAJO-EJIDO	697	PUA 0777	2006	12.00
28	C.BAJO-EJIDO	757	PZQ 0536	2004	14.00
29	C.BAJO-EJIDO	714	PUA 0206	2006	12.00
30	C.BAJO-EJIDO	773	PUG 0369	2006	12.00
31	C.BAJO-EJIDO	654	PAC 5117	2018	0.00
32	C.ALTO-MARIN	788	PAU 0509	2004	14.00
33	C.ALTO-MARIN	663	PUH 0204	2008	10.00
34	C.ALTO-MARIN	734	PAA 9423	2011	7.00
35	C.ALTO-MARIN	639	PAB 0339	2003	15.00

Continúa en la pág. siguiente

36	C.ALTO-MARIN	794	PAB 0658	2002	16.00
37	C.ALTO-MARIN	764	PAU 0621	2004	14.00
38	C.ALTO-MARIN	710	PAA 9411	2011	7.00
39	C.ALTO-MARIN	644	PAC 3075	2015	3.00
40	C.ALTO-MARIN	813	PAI 0573	2002	16.00
41	C.ALTO-MARIN	729	PAC 6680	2014	4.00
42	C.ALTO-MARIN	802	PAU 0749	2004	14.00
43	C.ALTO-MARIN	633	PUK 0712	2009	9.00
44	C.ALTO-MARIN	748	PUK 0524	2009	9.00
45	C.ALTO-MARIN	700	PAC 8662	2006	12.00
46	C.ALTO-MARIN	820	PAC 5256	2016	2.00
47	C.ALTO-MARIN	807	PAA 9171	2011	7.00
48	C.ALTO-MARIN	822	PZQ 0636	2005	13.00
49	C.ALTO-MARIN	703	PUK 0639	2009	9.00
50	C.ALTO-MARIN	789	PAC 2783	2016	2.00
51	C.ALTO-MARIN	774	PUJ 0834	2009	9.00
52	C.ALTO-MARIN	742	PAC 2823	2014	4.00
53	C.ALTO-MARIN	801	PAA 4871	2009	9.00
54	C.ALTO-MARIN	635	PZQ 0821	2005	13.00
55	C.ALTO-MARIN	772	PAC 6486	2013	5.00
56	C.ALTO-MARIN	658	PAC 1287	2013	5.00
57	C.ALTO-MARIN	784	PAB 3617	2018	0.00
58	C.ALTO-MARIN	708	PUK 0997	2006	12.00
59	C.ALTO-MARIN	650	PAU 0432	2004	14.00
60	C.BAJO-OFELIA	738	PAU 0264	2004	14.00
61	C.BAJO-OFELIA	630	PUK 0259	2009	9.00
62	C.BAJO-OFELIA	793	PAU 0013	2004	14.00
63	C.BAJO-OFELIA	752	PAA 9610	2012	6.00
64	C.BAJO-OFELIA	753	PUH 0401	2008	10.00
65	C.BAJO-OFELIA	778	PUB 0737	2006	12.00
66	C.BAJO-OFELIA	646	PZO 0529	2004	14.00
67	C.BAJO-OFELIA	662	PUJ 0773	2009	9.00
68	C.BAJO-OFELIA	755	PUG 0439	2007	11.00
69	C.BAJO-OFELIA	653	PAU 0405	2004	14.00
70	C.BAJO-OFELIA	730	PAA 9396	2011	7.00
71	C.BAJO-OFELIA	669	PAC 2556	2014	4.00
72	C.BAJO-OFELIA	693	PAC 1735	2014	4.00
73	C.BAJO-OFELIA	735	PAB 2007	2012	6.00
74	C.BAJO-OFELIA	808	PZU 0388	2005	13.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

2.2.2 Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico

Subtema: Congestión Reducida

Unidad de medida: Km / h

Definición: La velocidad promedio de viaje de todos los vehículos de transporte público que utilizan las vías (excepto, por ejemplo, los trenes y trolebuses), a lo largo de todas las “vías públicas” definidas por lugar, durante las horas pico de viaje (generalmente, durante la mañana y la tarde) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Los datos fueron recopilados entre el Lunes 13 de Agosto de 2018 hasta el Viernes 7 de Septiembre de 2018, es importante mencionar que estos datos solo deben ser tomados en días laborables entre Lunes y Viernes así lo explica la metodología de recopilación de datos, y adicionalmente según la regulación de horas de pico en el sitio de estudio, para Quito estas horas son: en la mañana de 7:00 am a 9:30 am y en la tarde de 4:00 pm a 7:30 pm.

Para el indicador de velocidad promedio se tomaron datos a tres rutas correspondientes a la cooperativa de transportes “CA-TAR” (ascensos y descensos), dos rutas de la cooperativa de transportes “Monserrat” (ascensos y descensos), y adicionalmente se tomó la velocidad promedio de la compañía de taxis Carcelén Bajo CARBAJ S.A (ascensos y descensos)

En la siguiente tabla se detallan las rutas de las cooperativas “CA-TAR”, “Monserrat”, y compañía de taxis “CARBAJ S.A.” escogidas para el estudio.

Tabla 9.Rutas escogidas para el estudio

RUTAS	
N°	COOPERATIVA DE TRANSPORTES "CA-TAR"
1	CARCELÉN BAJO - EJIDO
2	CARCELÉN BAJO - OFELIA
3	CARCELÉN - MARIN
COOPERATIVA DE TRANSPORTES "MONSERRAT"	
4	CARCELÉN BAJO - MARIN
5	LIRIOS DE CARCELÉN - SANTA PRISCA
COMPAÑÍA DE TAXIS CARCELÉN BAJO CARBAJ S.A.	
6	CARCELÉN BAJO - CARCELÉN ALTO

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

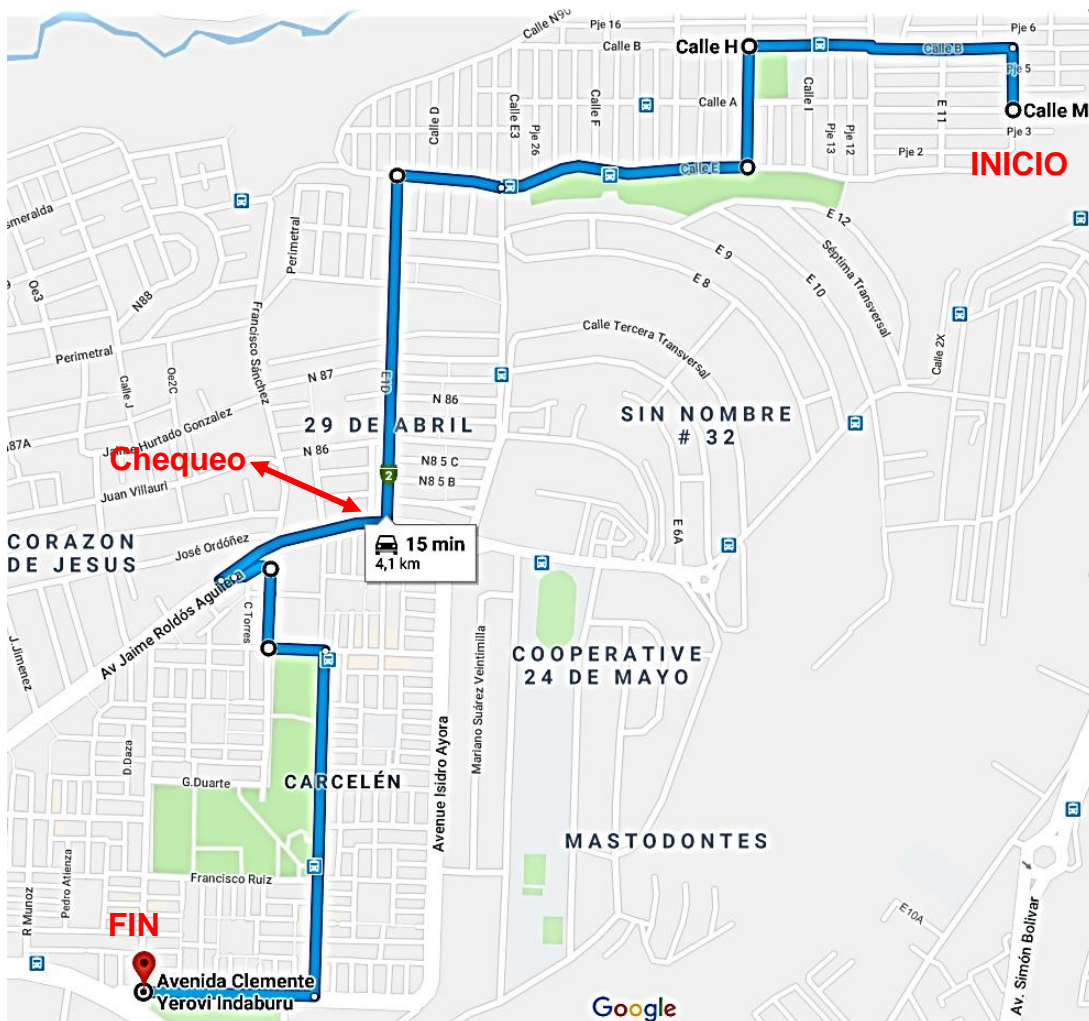
Para poder obtener los resultados del indicador de velocidad, utilicé la relación entre la distancia recorrida de cada ruta (obtenida por Google Maps 2018) versus el tiempo que toma recorrer esa distancia, adicionalmente ubicamos un punto de chequeo situado en el redondel de Carcelén, donde concurren la Avenida Jaime Roldós Aguilera, la Avenida Isidro Ayora y la calle E, aquí tomé un tiempo para tener una velocidad referencial que será comparada con la velocidad al final de todo el recorrido.

A continuación se describirán todas las rutas anteriormente mencionadas en sentido ascendente, esto quiere decir cuando se toman las unidades de transporte público para salir del sector de Carcelén. Y luego en sentido descendente, esto quiere decir cuando se toman las unidades de transporte público a la entrada de Carcelén con sentido a Carcelén Bajo, Lirios de Carcelén y Mastodontes.

2.2.2.1 RUTA N°1, CARCELÉN BAJO – EJIDO (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 4.10 Km, el estudio inicia con los buses que parten del sector Carcelén Bajo y circulan por la calle M, calle B, calle H, calle E, calle N90, calle E2, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 2.30 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el bus se dirige por la calle Francisco Sánchez, calle José Enríquez Guerrero, calle República Dominicana, y Av. Clemente Yerovi Indaburu, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce.

Mapa 4: Ruta C.Bajo - Ejido

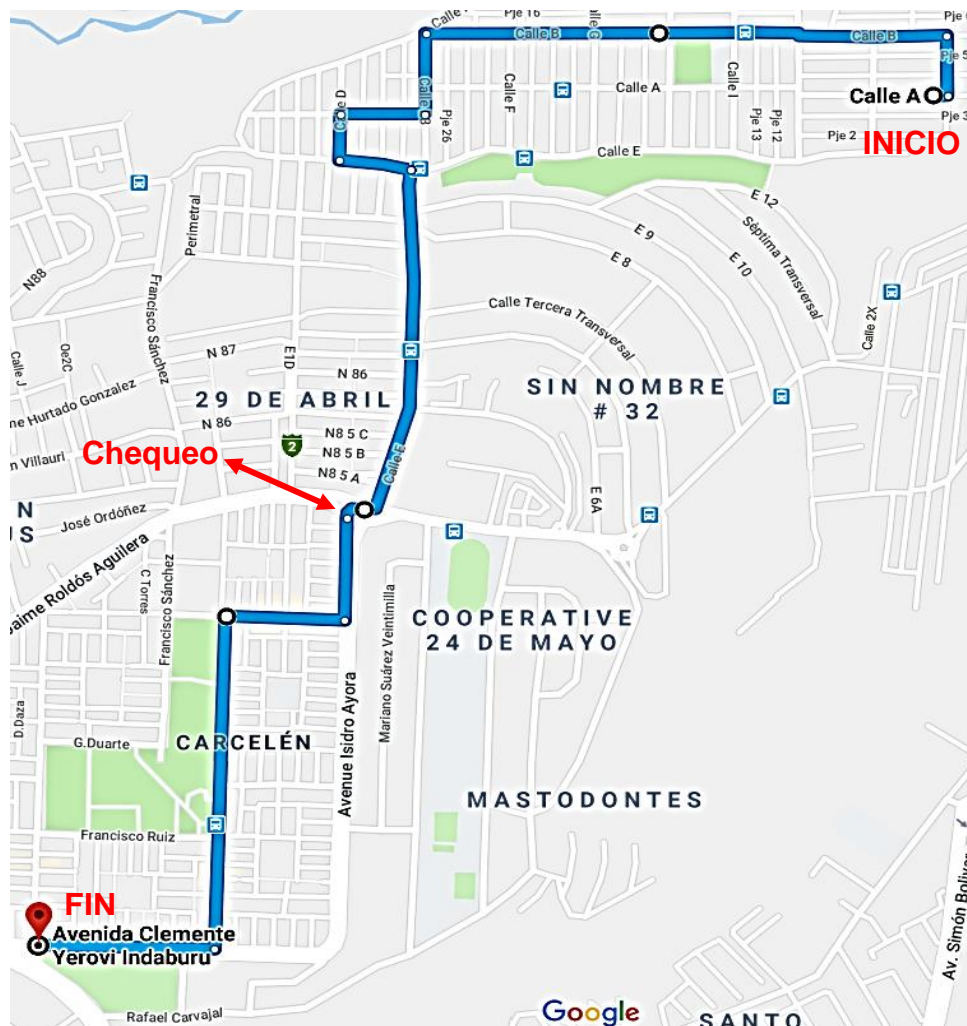


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.2 RUTA N°2, CARCELÉN BAJO – OFELIA (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.90 Km, el estudio inicia con los buses que parten del sector de Carcelén Bajo y circulan por la calle A, calle M, calle B, calle E3, calle N90A, calle D, calle N90, calle E, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 2.40 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el bus se dirige por la Av. Isidro Ayora, calle José Enríquez Guerrero, calle República Dominicana, y Av. Clemente Yerovi Indaburu, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce.

Mapa 5: Ruta C.Bajo - Ofelia

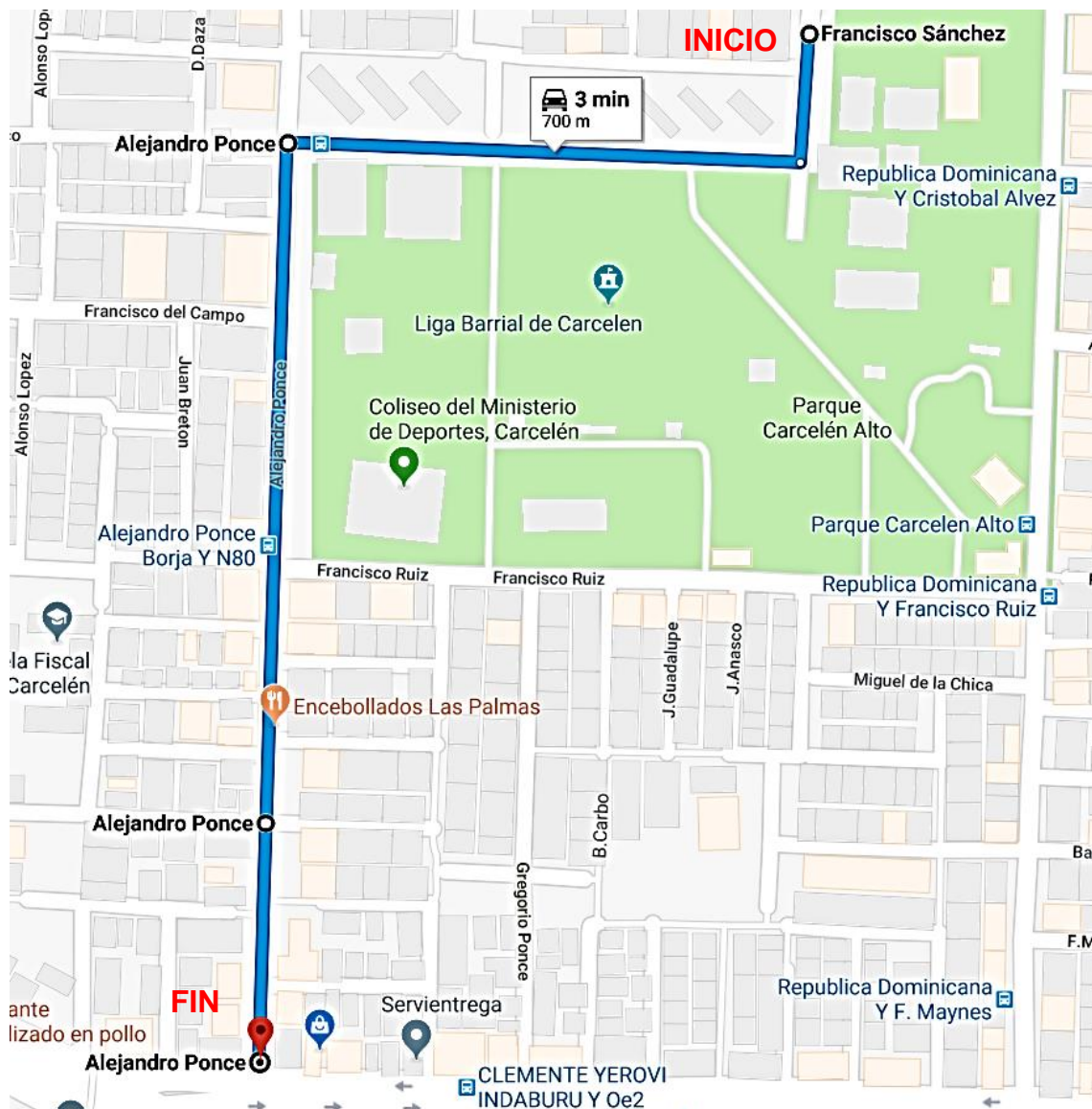


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.3 RUTA N°3, CARCELÉN – MARIN (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 0.70 Km, el estudio inicia con los buses que parten del sector de Carcelén Alto y circulan por la calle Francisco Sánchez, calle G. Duarte, calle Alejandro Ponce, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce. Es importante mencionar que en esta ruta no se toma un tiempo referencial por tener una distancia recorrida relativamente corta.

Mapa 6: Ruta C.Alto - Marín

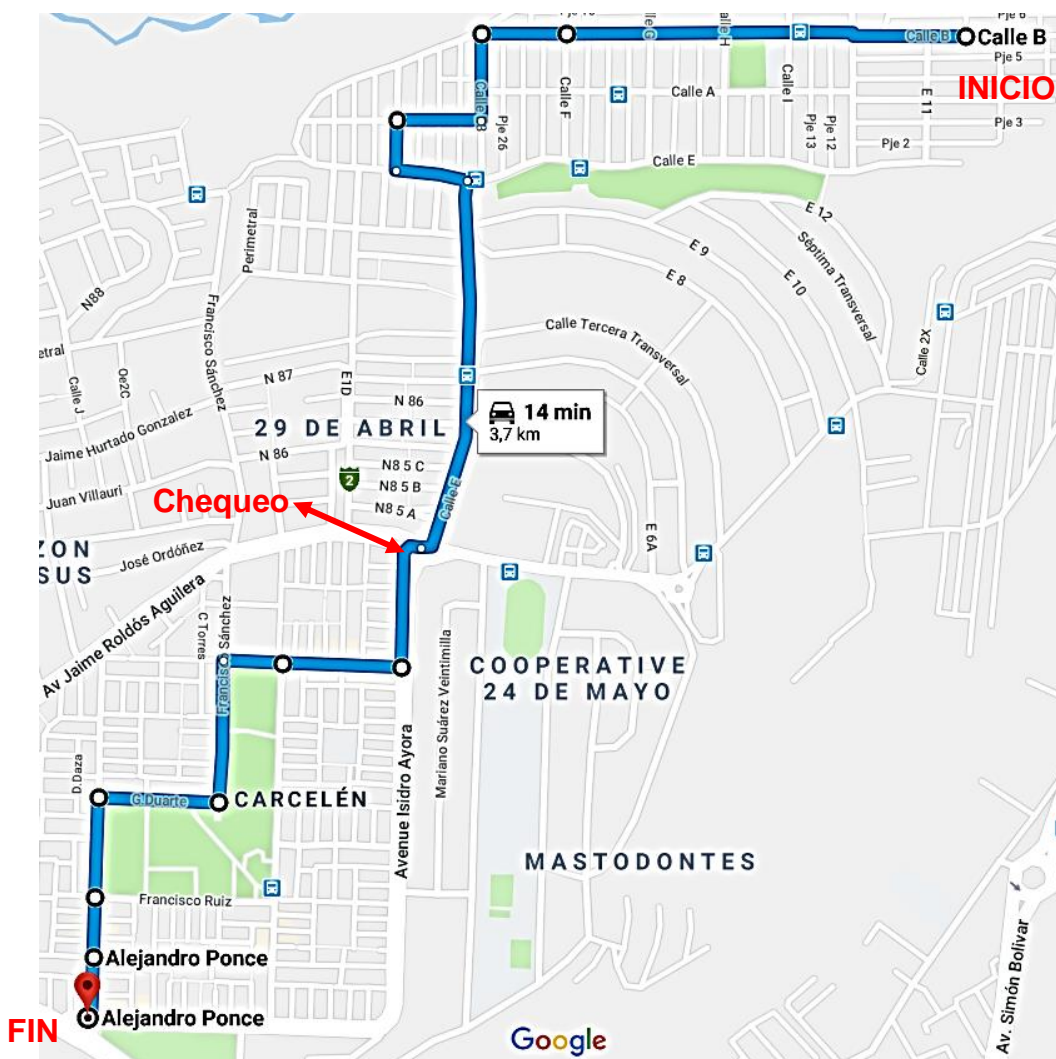


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.4 RUTA N°4, CARCELÉN BAJO – MARÍN (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.70 Km, el estudio inicia con los buses que parten del sector de Carcelén Bajo y circulan por la calle B, calle E3, calle N90A, calle D, calle N90, calle E, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 2.20 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el bus se dirige por la Av. Isidro Ayora, calle José Enríquez Guerrero, calle Francisco Sánchez, calle G. Duarte, calle Alejandro Ponce, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce.

Mapa 7: Ruta C.Bajo – Marín

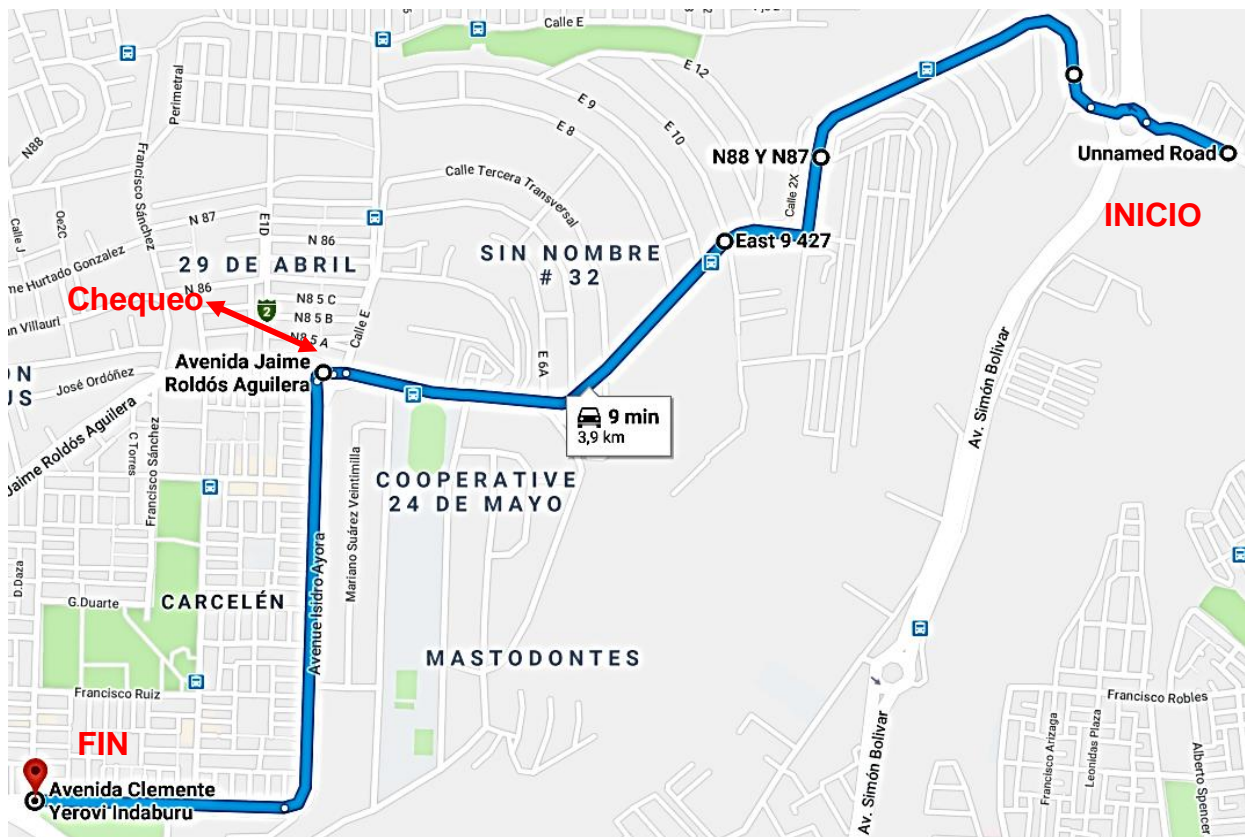


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.5 RUTA N°5, LIRIOS DE CARCELÉN – SANTA PRISCA (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.90 Km, el estudio inicia con los buses que parten del sector de Lirios de Carcelén y circulan por la calle N88, calle Jaime Roldós Aguilera, al llegar a la intersección entre la calle E y Av. Isidro Ayora se han recorrido aproximadamente 2.50 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el bus se dirige por la Av. Isidro Ayora, y Av. Clemente Yerovi Indaburu, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce.

Mapa 8: Lirios de Carcelén – Santa Prisca

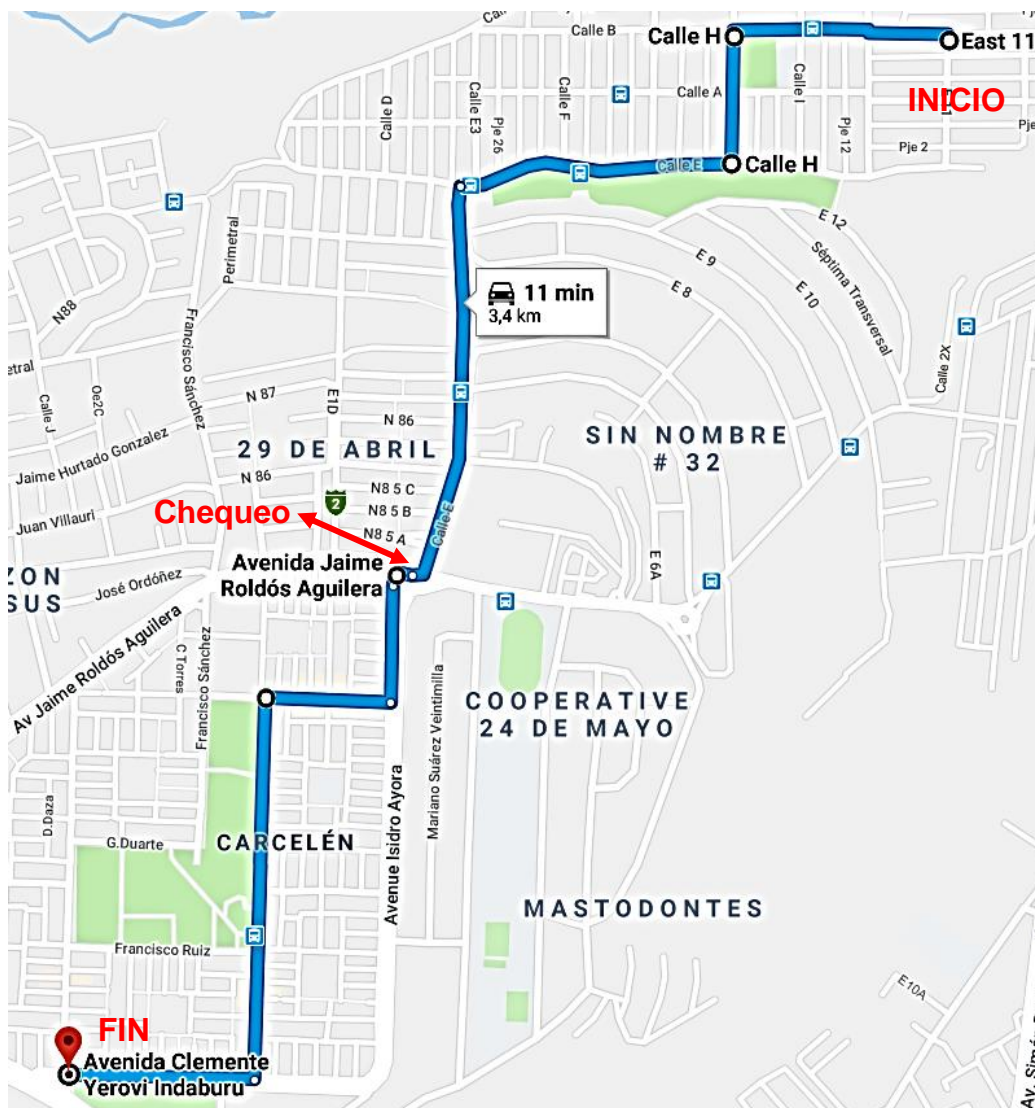


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.6 RUTA N°6, CARCELÉN BAJO – CARCELÉN ALTO (ASCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.40 Km, el estudio inicia con los taxis que parten del sector de Carcelén Bajo y circulan por la calle B, calle H, calle E, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 1.90 Km, (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el taxi se dirige por la Av. Isidro Ayora, calle José Enríquez Guerrero, calle República Dominicana, y Av. Clemente Yerovi Indaburu, el estudio concluye en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce.

Mapa 9: Carcelén Bajo – Carcelén Alto

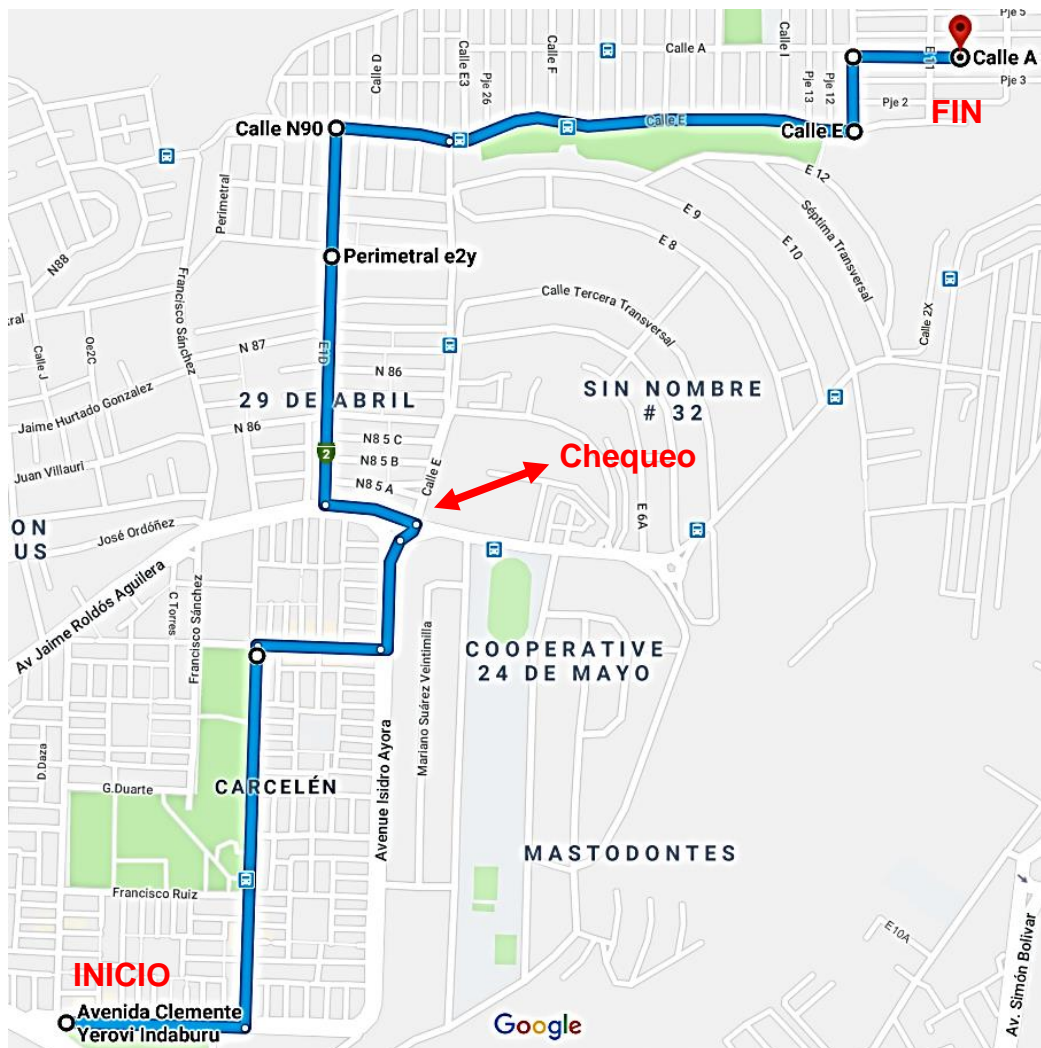


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.7 RUTA N°1, CARCELÉN BAJO – EJIDO (DESCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.70 Km, el estudio inicia desde la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce. Para esto el bus se dirige por la Av. Clemente Yerovi Indaburu, calle República Dominicana, calle José Enríquez Guerrero, Av. Isidro Ayora, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 1.50 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación sigue por la Av. Jaime Roldós Aguilera, calle E2, calle N90, calle E, calle N90, calle A, el estudio termina en la Estación de Buses de Carcelén Bajo de la Cooperativa Ca-tar en la calle A.

Mapa 10: Carcelén Bajo – Ejido (Descensos)

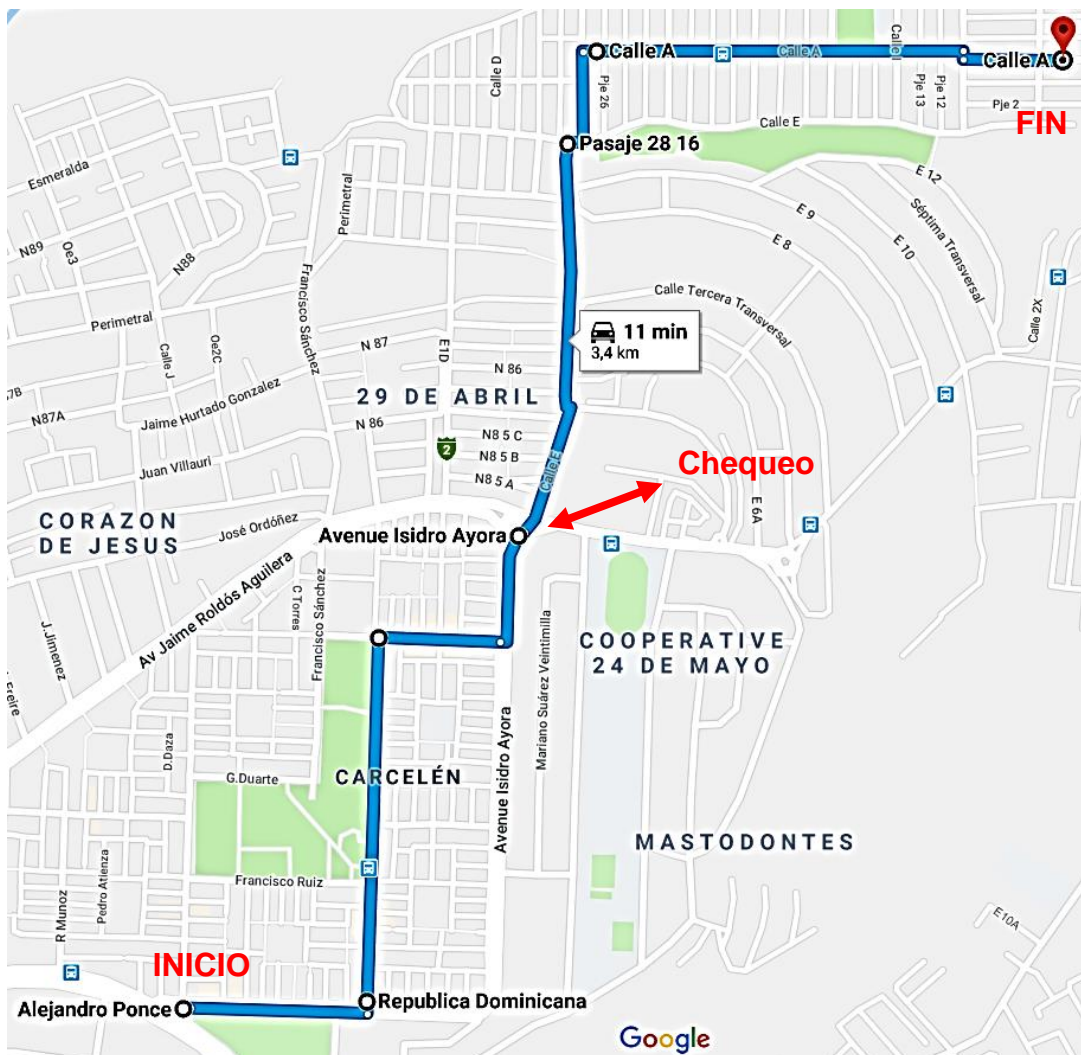


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.8 RUTA N°2, CARCELÉN BAJO – OFELIA (DESCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.40 Km, el estudio inicia desde la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce. Para esto el bus se dirige por la Av. Clemente Yerovi Indaburu, calle República Dominicana, calle José Enríquez Guerrero, Av. Isidro Ayora, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 1.50 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación sigue por la calle E, calle E3, calle A, el estudio termina en la Estación de Buses de Carcelén Bajo de la Cooperativa Ca-tar en la calle A.

Mapa 11: Carcelén Bajo – Ofelia (Descensos)

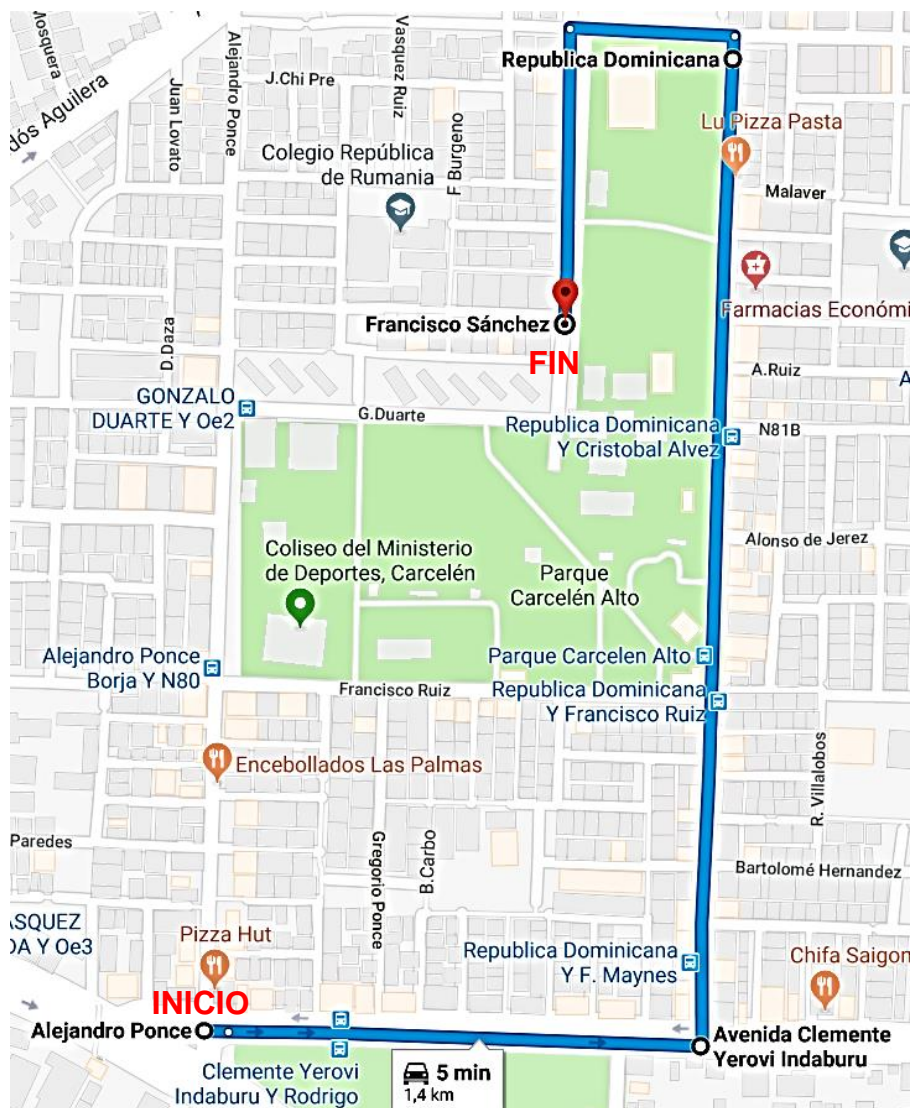


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.9 RUTA N°3, CARCELÉN – MARÍN (DESCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 1.40 Km, el estudio inicia desde la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce. Para esto el bus se dirige por la Av. Clemente Yerovi Indaburu, calle República Dominicana, calle José Enríquez Guerrero, y calle Francisco Sánchez, el estudio termina en la Estación de Buses Tarqui Carcelén Alto de la Cooperativa Ca-tar en la calle Francisco Sánchez. Es importante mencionar que en esta ruta no se toma un tiempo referencial por tener una distancia recorrida relativamente corta.

Mapa 12: Carcelén – Marín (Descensos)

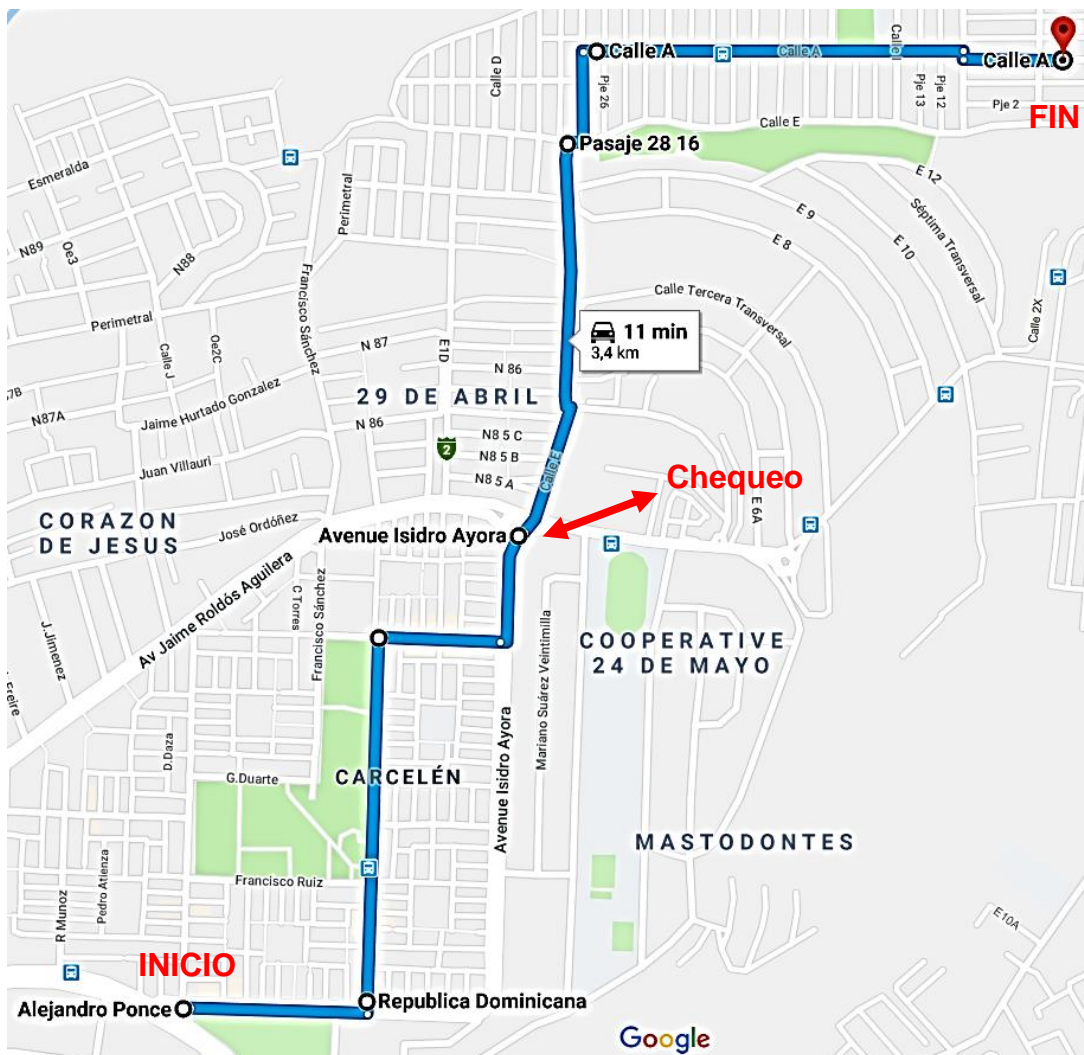


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.10 RUTA N°4, CARCELÉN BAJO – MARÍN (DESCENSOS)

Esta ruta es de aproximadamente 3.40 Km, el estudio inicia desde la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce. Para esto el bus se dirige por la Av. Clemente Yerovi Indaburu, calle República Dominicana, calle José Enríquez Guerrero, Av. Isidro Ayora, al llegar a la Av. Jaime Roldós Aguilera se han recorrido aproximadamente 1.50 Km (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación sigue por la calle E, calle E3, calle A, el estudio termina en la Estación de Buses de Carcelén Bajo de la Cooperativa Monserrat en la calle A.

Mapa 13: Carcelén Bajo – Marín (Descensos)

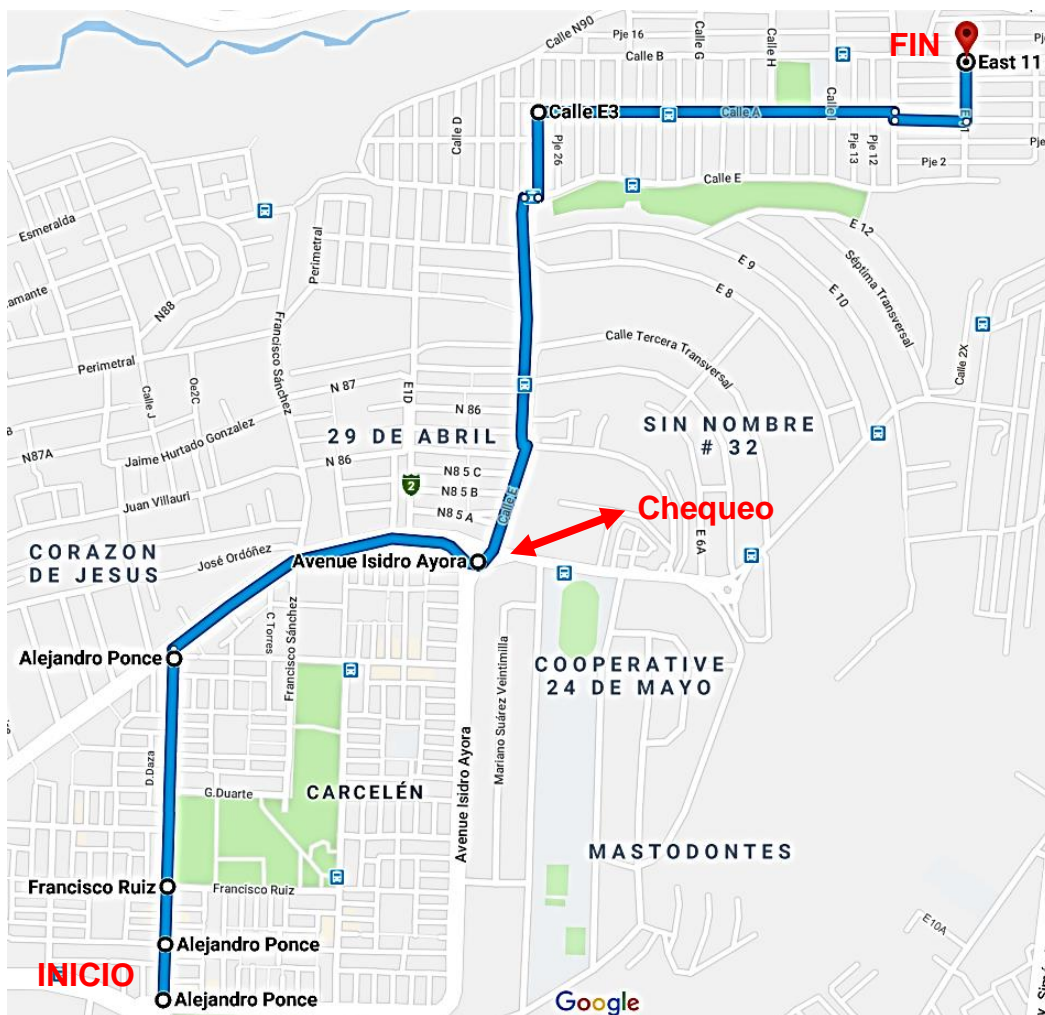


Fuente: Google Maps, 2018

2.2.2.12 RUTA N°6, CARCELÉN BAJO – CARCELÉN ALTO (DESCENSOS)

Esta ruta comprende aproximadamente 3.30 Km, el estudio inicia con los taxis que parten del sector de Carcelén Alto, en la intersección de la Av. Clemente Yerovi Indaburu y la calle Alejandro Ponce, se dirigen por la calle Alejandro Ponce, Av. Jaime Roldós Aguilera, al llegar a la intersección de las Avenidas Jaime Roldós Aguilera e Isidro Ayora se han recorrido aproximadamente 1.30 Km, (en este punto tomé un tiempo referencial que servirá para sacar una velocidad referente), a continuación el taxi se dirige por la calle E, calle E3, calle A y calle E11, el estudio concluye en la calle E11 en la Parada de Taxis Carbaj en el sector de Carcelén Bajo.

Mapa 15: Lirios de Carcelén Bajo – Santa Prisca (Descensos)



Fuente: Google Maps, 2018

2.2.3 Indicador, Cantidad de automóviles per cápita

Subtema: Congestión Reducida

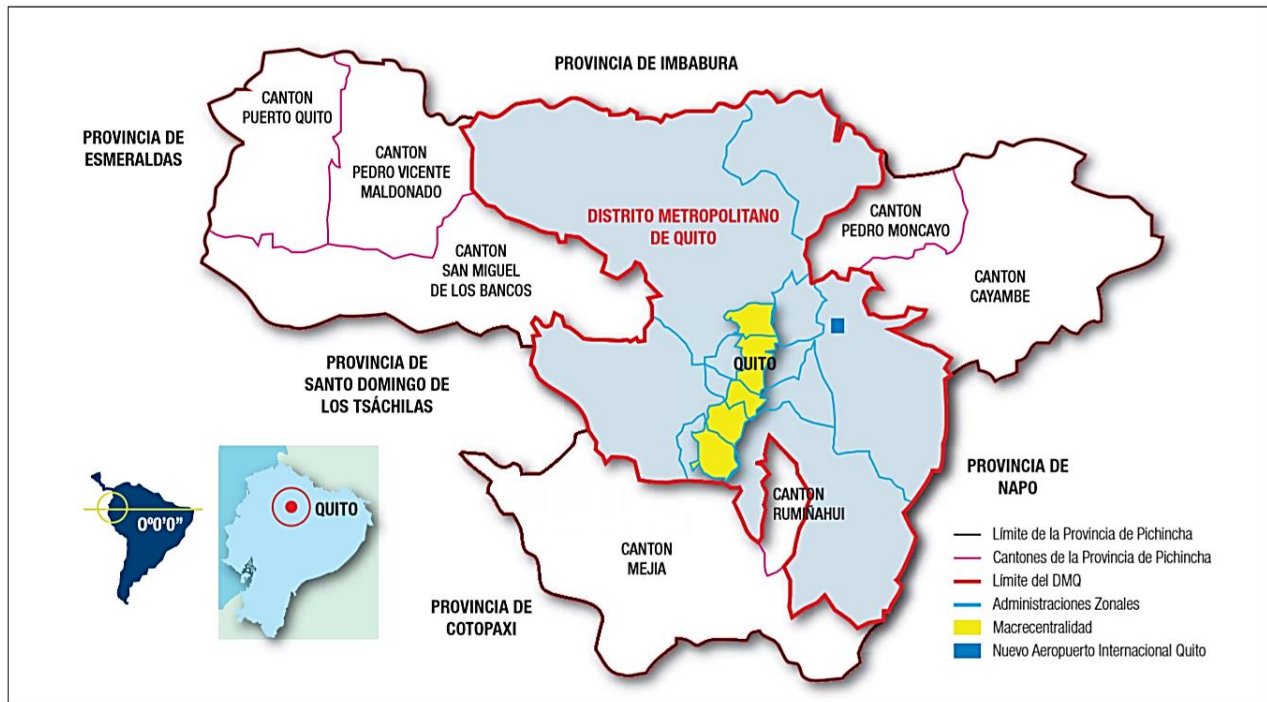
Unidad de medida: Vehículos per cápita

Definición: Cantidad de automóviles de uso personal per cápita (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Los datos para el cálculo de este indicador fueron recopilados del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la Secretaría de Movilidad, la Agencia Nacional de Tránsito, y el Plan Maestro de Movilidad 2009-2025

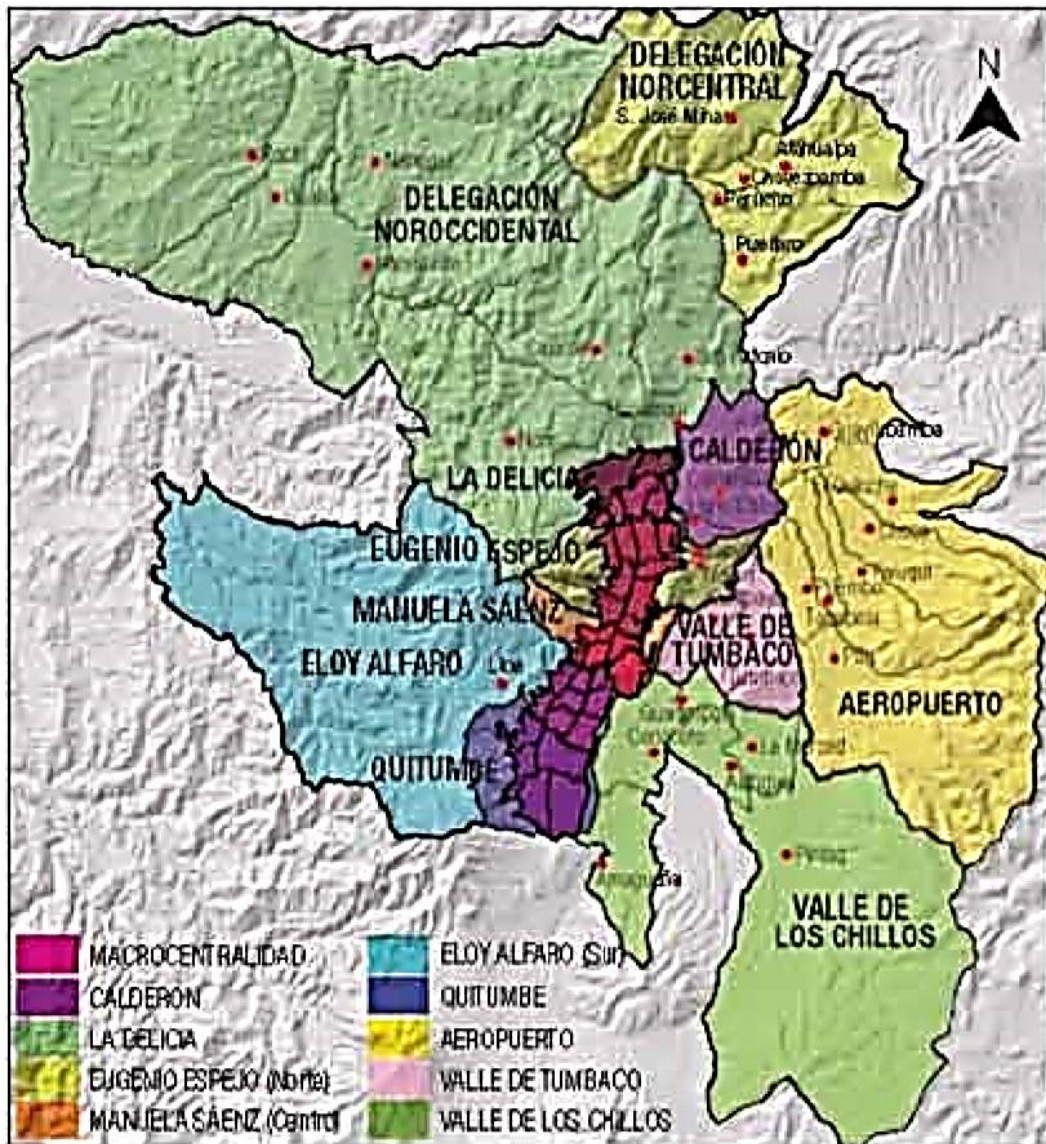
Según el Plan maestro de movilidad el Distrito Metropolitano de Quito comprende:

Mapa 16: Localización del DMQ en la provincia de Pichincha



Fuente: (Públicas, 2009)

Mapa 17: Administraciones Zonales y Delegaciones



Fuente: (Públicas, 2009)

Para el cálculo de este indicador se deben tener datos demográficos de la población en estudio, el Plan Maestro de movilidad recopiló la siguiente información:

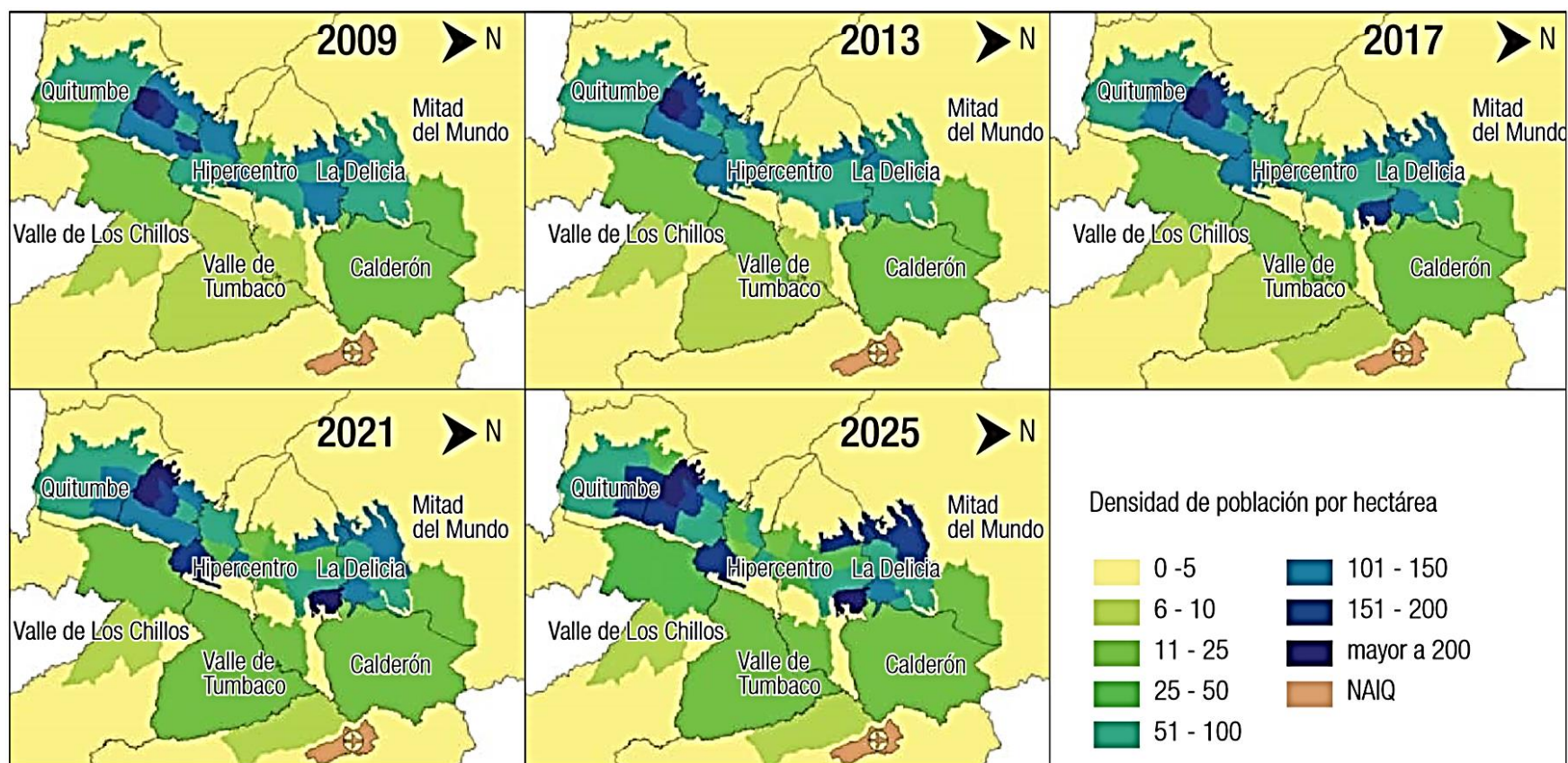
Tabla 10.Proyecciones de la población del DMQ por Administraciones Zonales

ADMINISTRACIÓN ZONAL/DELEGACIÓN	2008	2009	2013	2017	2021	2025
LA DELICIA	307.681	313.247	335.128	357.468	379.777	400.482
EUGENIO ESPEJO (NORTE)	409.403	412.108	430.581	448.198	464.477	490.222
MANUELA SÁENZ (CENTRO)	203.185	202.588	199.195	195.001	194.083	204.642
ELOY ALFARO (SUR)	449.654	453.214	465.911	477.677	492.984	520.926
QUITUMBE	226.529	230.463	245.784	261.253	276.835	292.154
CALDERÓN	119.803	123.612	139.540	157.000	174.066	185.760
TUMBACO	92.524	96.175	111.972	130.080	147.393	155.571
AEROPUERTO	95.398	98.853	113.622	130.325	146.326	154.576
LOS CHILLOS	189.153	195.611	222.731	252.735	281.227	296.828
NORCENTRAL	18.727	18.927	19.650	20.311	21.062	22.227
NOROCCIDENTAL	11.439	11.536	11.876	12.177	12.555	13.250
TOTAL DMQ	2.123.495	2.156.336	2.295.990	2.442.225	2.590.784	2.736.638

Fuente: (Públicas, 2009)

Las Administraciones Zonales con mayor densidad de población para el año 2025 serán: Eloy Alfaro (Sur), Eugenio Espejo (Norte) y La Delicia. (Públicas, 2009)

Mapa 18: Evolución de la densidad de población en el DMQ por Administraciones Zonales



Fuente: (Públicas, 2009)

2.2.3.1 Datos Importantes para el cálculo.

La parroquia de Carcelén pertenece a la Administración zonal de la Delicia, según el Plan Maestro de Movilidad 2009 -2025, la Administración zonal de la Delicia contó para el año **2017** con **357.468** habitantes.

Adicionalmente el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos registró que para el año **2001** Carcelén tuvo alrededor de **39 614** habitantes, para el año **2010** Carcelén tenía alrededor de habitantes **54 938** habitantes, y para el año **2012** ellos proyectaban alrededor de **55 301** habitantes.

Según la Agencia Nacional de Tránsito la ciudad de Quito contó con **432 000** vehículos matriculados para el año 2017, de los cuales el **82%** de estos pertenecen a **vehículos livianos** y el **1%** son **buses públicos**

Al no contar con la población de Carcelén para el año 2017, se procedió a proyectarla para el cálculo de este indicador.

2.2.3.1.1 Método Aritmético

$$Pf = Po + Ka (\Delta t)$$

$$Pf = Po + Ka (tf - to)$$

Pf = Población Final o de Diseño (hab.)

Po = Población Inicial (hab.)

Ka = Tasa de crecimiento (hab/año)

Δt = Período de diseño (años) = **(tf - to)** = (tiempo final - tiempo inicial)

Tabla 11. Poblaciones de diferentes años de Carcelén

AÑO	POBLACIÓN
2001	39641
2010	54938
2012	55301

Fuente: INEC 2012

$$Ka1 = \frac{pf - po}{tf - to} = \frac{54\,938 - 39\,614}{2010 - 2001} = 1703 \text{ hab/año}$$

$$Ka2 = \frac{pf - po}{tf - to} = \frac{55\,301 - 54\,938}{2012 - 2010} = 182 \text{ hab/año}$$

$$Ka \text{ promedio} = \frac{1703 + 182}{2} = 943 \text{ hab/año}$$

$$Pf = 55\,301 + 943 (2017 - 2012) = 60\,016 \text{ hab. para el 2017}$$

2.2.3.1.2 Método Geométrico

$$Pf = Po * (1 + r)^{\Delta t}$$

Pf = Población Final o de Diseño (hab.)

Po = Población Inicial (hab.)

r = Tasa de crecimiento anual (hab/año)

Δt = Período de diseño (años) = **(tf – to)** = (tiempo final – tiempo inicial)

$$r = \left(\left(\frac{Pf}{Po} \right)^{\frac{1}{(tf-to)}} \right) - 1$$

$$r1 = \left(\left(\frac{54\ 938}{39\ 614} \right)^{\frac{1}{(2010-2001)}} \right) - 1 = 0.0370$$

$$r2 = \left(\left(\frac{55\ 301}{54\ 938} \right)^{\frac{1}{(2012-2010)}} \right) - 1 = 0.0033$$

$$r \text{ promedio} = \frac{0.0370 + 0.0033}{2} = 0.0202 \text{ hab/año}$$

$$Pf = 55\ 301 * (1 + 0.0202)^{(2017-2012)} = 61\ 117 \text{ hab. para el 2017}$$

2.2.3.1.3 Método según el Miduvi

$$Pf = Po * \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{\Delta t}$$

Pf = Población Final o de Diseño (hab.)

Po = Población Inicial (hab.)

r = Tasa de crecimiento anual (hab/año); Según el MIDUVI para poblaciones de la sierra es **1%**

Δt = Período de diseño (años) = (**tf – to**) = (tiempo final – tiempo inicial)

$$Pf = 55\,301 * \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{(2017-2012)}$$

$$Pf = 58\,122 \text{ hab. para el 2017}$$

$$\text{Promedio Métodos} = \frac{60016 + 61117 + 58122}{3} = 59\,752 \text{ hab}$$

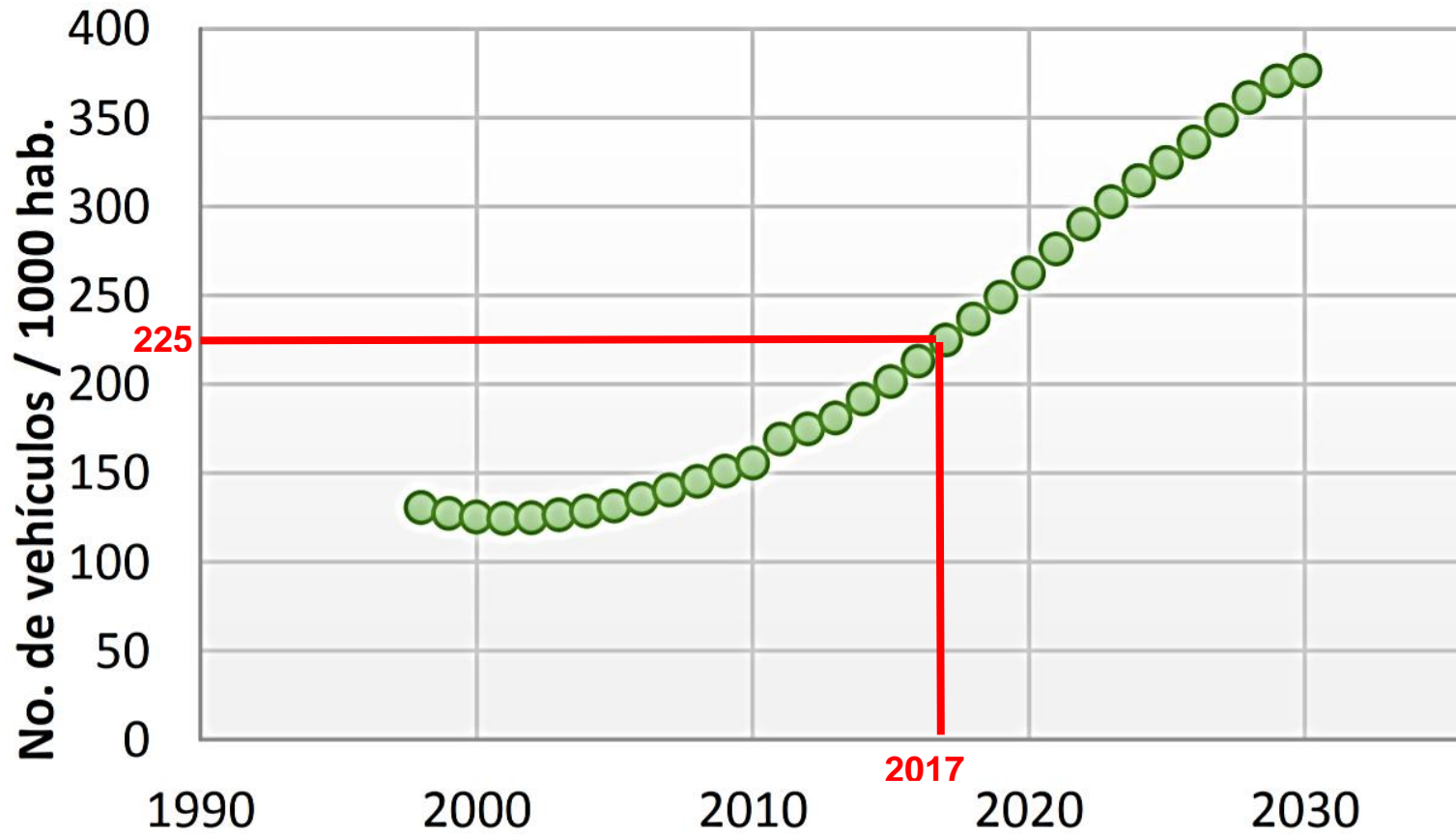
$$Pf = 59\,752 \text{ hab. para el 2017}$$

La población proyectada para el sector de Carcelén que se utilizará para el cálculo del indicador es **59 752 habitantes**, el siguiente valor que debemos encontrar es la relación que existe entre vehículos por habitante de la ciudad.

Es decir: # de vehículos / 1000 habitantes

La secretaría de Movilidad y la Agencia Metropolitana de Tránsito, elaboraron un gráfico de la evolución de la tasa de motorización del DMQ.

Gráfico 1: Evolución de la tasa de motorización en el DMQ.



Fuente: (Quito, 2009) Secretaría de Movilidad y AMT

Basándonos en el gráfico de la evolución de la tasa de motorización del DMQ, para el año 2017, se tiene una tasa de motorización aproximadamente de 225 vehículos por cada mil habitantes; **225 vehículos /1000 habitantes**

Para el sector de Carcelén que tiene **59 752 habitantes**; se tendrían:

$$\left(\frac{59\,752 * 225}{1000}\right) \frac{\text{habitantes} * \text{vehículos}}{\text{habitantes}} = \mathbf{13\,445 \text{ vehículos}}$$

Según la Agencia Nacional de Tránsito, del **100%** de los vehículos matriculados en Quito, **el 82%** pertenecen a **vehículos livianos**, **1%** corresponde a **Buses públicos**, **4%** corresponde a **Motocicletas**, otro **4%** corresponde a **Taxis**, **3%** son **Vehículos de Carga**, y un **6%** corresponde a : **Escolares, Furgonetas, Buses Particulares y Buses de turismo.**

Con estos datos se calcula la cantidad de vehículos livianos y buses públicos:

Vehículos Livianos = 0.82* 13 445 vehículos = **11 025 vehículos.**

Buses públicos = 0.01*13 445 vehículos = **134 Buses**

Los resultados se presentan en el Capítulo 3 de la presente disertación

2.2.4 Indicador, Distribución modal (especialmente transporte público)

Subtema: Infraestructura de transporte equilibrado

Unidad de medida: Porcentaje

Definición: Cantidad de usuarios que trabajan en la ciudad de Quito que generalmente eligen el transporte público (incluye taxis) como medio de transporte principal para trasladarse al trabajo (numerador) dividido para la cantidad total de viajes al trabajo (denominador) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Para poder realizar el cálculo de este indicador fue necesario conformar una encuesta, en donde se midieron 2 parámetros principales que son:

- El modo de transporte que las personas más utilizan en la semana para ir al trabajo desde el sector de Carcelén.
- El número de viajes en transporte público que esa persona realiza en un mes para ir a su trabajo. Este parámetro resulta importante porque se encuentra relacionado con el indicador Índice de asequibilidad que será desarrollado más adelante

Las encuestas fueron realizadas en el periodo de días laborables comprendidos desde el miércoles 12 de septiembre hasta el viernes 21 de septiembre del año 2018 en horas de la mañana, específicamente entre las 7:00 am y las 8:00 am

2.2.4.1. Determinación de la Muestra de Estudio

Antes de poder determinar el número de encuestas, debo primero determinar el número de personas que podrían ser los posibles encuestados.

2.2.4.1.1. Número de personas en la ruta del bus CA-TAR Carcelén Bajo – Ejido

Hora: 7 am – 8 am

Intervalo de salida de cada bus: cada 6 minutos (Secretaría de Movilidad)

Número de buses que salen en 1 hora: $(60/6)= 10$ Buses

Número de personas promedio que toman el bus en el intervalo fijado: 20 Personas

Total Personas = $(20*10)=$ **200 personas**

2.2.4.1.2. Número de personas en la ruta del bus CA-TAR Carcelén Bajo – Ofelia

Hora: 7 am – 8 am

Intervalo de salida de cada bus: cada 8 minutos (Secretaría de Movilidad)

Número de buses que salen en 1 hora: $(60/8)= 8$ Buses

Número de personas promedio que toman el bus en el intervalo fijado: 20 Personas

Total Personas = $(20*8)=$ **160 personas**

2.2.4.1.3. Número de personas en la ruta del bus CA-TAR Carcelén – Marín

Hora: 7 am – 8 am

Intervalo de salida de cada bus: cada 5 minutos (Secretaría de Movilidad)

Número de buses que salen en 1 hora: $(60/5)= 12$ Buses

Número de personas promedio que toman el bus en el intervalo fijado: 25 Personas

Total Personas = $(25*12)=$ **300 personas**

2.2.4.1.4. Número de personas en la ruta del bus Monserrat Carcelén Bajo– Marín

Hora: 7 am – 8 am

Intervalo de salida de cada bus: cada 6 minutos (Secretaría de Movilidad)

Número de buses que salen en 1 hora: $(60/6)= 10$ Buses

Número de personas promedio que toman el bus en el intervalo fijado: 20 Personas

Total Personas = $(20*10)=$ **200 personas**

2.2.4.1.5. Número de personas en la ruta del bus Monserrat Lirios de Carcelén – Santa Prisca

Hora: 7 am – 8 am

Intervalo de salida de cada bus: cada 15 minutos (Secretaría de Movilidad)

Número de buses que salen en 1 hora: $(60/15)= 4$ Buses

Número de personas promedio que toman el bus en el intervalo fijado: 35 Personas

Total Personas = $(4*35)= 140$ personas

$200 + 300 + 200 + 160 + 140 = 1000$ personas en 1 hora (7 am – 8 am)

1000 personas ← 1 hora

X ← 2.5 horas (7 am – 9:30 am)

$$X = \frac{(2.5 \text{ h} * 1000 \text{ personas})}{1 \text{ h}} = 2\,500 \text{ personas}$$

Las 2 500 personas en un día laborable en el horario de 7 am – 9:30 am

En los 5 días laborables (Lunes a Viernes) = $(5 * 2\,500 \text{ personas})= 12\,500$ personas

Este valor de 12 500 es el número de personas que podrían ser los posibles encuestados.

Para la determinación de la muestra se utiliza la fórmula y parámetros siguientes, los mismos son obtenidos de Feedback Networks. (Feedback Networks)

$$n = \frac{(K^2 * N * p * q)}{e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q}$$

Tabla 12.Valores de K para nivel de confianza

K	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de Confianza %	75	80	85	90	95	95.5	99

Fuente: (Networks, 2018)

<https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html>

Donde:

K: 1.28, correspondiente a un nivel de confianza del 80%

N: Número de personas consideradas como universo, 12 500 habitantes.

p: cantidad de muestras del universo que obedecen a la característica principal del estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5, que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es (1-p)

e: error muestral de ± 5 % es decir 0.05

$$K = 1.28$$

$$N = 12.500$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 5\%$$

$$n = \frac{(1.28^2 * 12\ 500 * 0.5 * 0.5)}{0.05^2 * (12\ 500 - 1) + 1.28^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 162 \text{ encuestas}$$

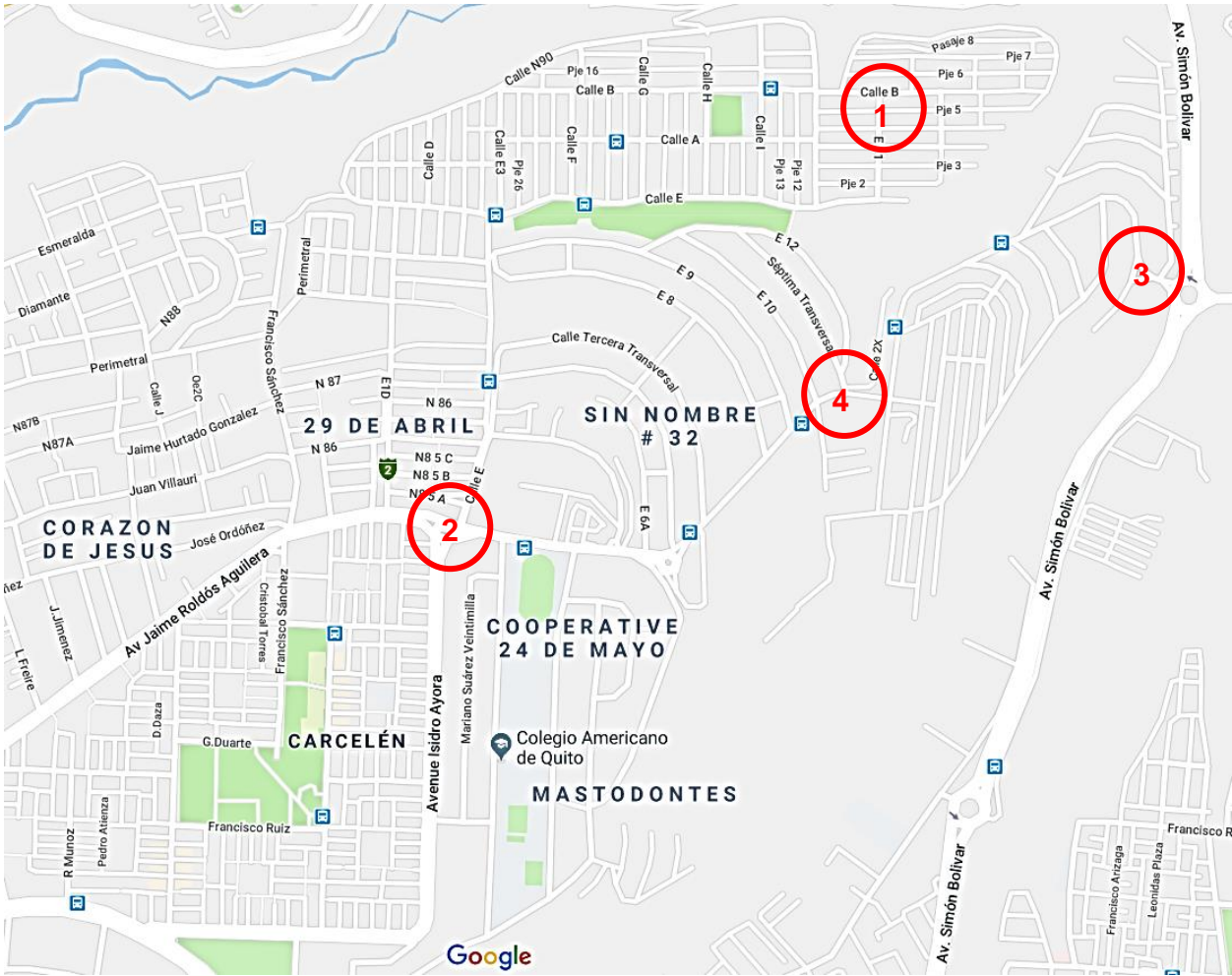
En base al resultado obtenido (n= 162 encuestas), se consideró realizar **165 encuestas** para la medición de los indicadores, distribuidas en los siguientes sectores de Carcelén.

Tabla 13.Ubicación y Distribución de las Encuestas

N°	Sector	Dirección	Número de Encuestas
1	Carcelén Bajo	Calle B y Calle E11	40
2	Carcelén Alto	Calle E y Av. Jaime Roldós Aguilera	41
3	Lirios de Carcelén	Calle N88 y Calle E14	41
4	Mastodontes	Calle Jaime Roldós Aguilera y Calle E11	43
TOTAL			165

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Mapa 19: Ubicación de las encuestas



Fuente: Google Maps, 2018

Estos lugares fueron escogidos por la gran concentración de personas que toman el transporte público.

2.2.4.2. Formato de Encuestas

Para analizar la distribución modal e índice de asequibilidad se utilizó la siguiente encuesta para la recolección de datos. Antes de iniciar con las encuestas a personas se debe escribir la fecha y hora de la realización de las mismas, a continuación la encuesta contiene 2 preguntas de información básica como: género y edad, con las que se busca obtener una información general del encuestado.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
ENCUESTA DE DISTRIBUCIÓN MODAL E ÍNDICE DE ASEQUIBILIDAD
(TRANSPORTE PÚBLICO)

Fecha: _____

Hora: _____

Marque con una “x” o llene según corresponda

1.- Género

Masculino _____ Femenino _____

2.- Edad

Menor a 15____ Entre 15-25____ Entre 26-45____ Mayor a 45____

3.- ¿Cuál es el modo o modos de transporte que usted más utiliza alrededor de la semana para ir a su trabajo?

Bus _____ Taxi Ruta _____ Taxi _____ Taxi Ruta y Bus _____

Otro _____

4.- ¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?

Lunes a Viernes _____ Lunes a Sábado _____ Lunes a Domingo _____
Otro _____

Para obtener los resultados de Distribución modal al usuario se solicitó responder la siguiente pregunta:

PREGUNTA 3: ¿Cuál es el modo o modos de transporte que usted más utiliza alrededor de la semana para ir a su trabajo?

La respuesta obtenida nos indicará de los siguientes medios de transporte que trabajan en el sector de Carcelén, estos son: bus, taxi ruta, taxi, taxi ruta y bus, cual es el que la gente prefiere para ir al trabajo en una semana normal de labores.

Indicador: Modo de Transporte

Para obtener los resultados del Índice de asequibilidad al usuario se le solicitó responder la siguiente pregunta:

PREGUNTA 4: ¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?

La respuesta obtenida nos indicará la cantidad de viajes para ir al trabajo que hace esa persona por semana y también al mes.

Indicador: Índice de Asequibilidad

2.2.4.3. Resultados obtenidos de la encuesta

Se tiene un total de 165 personas encuestadas, las preguntas 1 y 2 nos informan el género y la edad, las preguntas 3 y 4 recaban información acerca de los modos de transporte que las personas más utilizan en la semana y los días que toman estos medios de transporte para ir a su trabajo. Estas preguntas tienen las respuestas posibles de cada variable con los resultados que se presentan en el Capítulo 3 de la presente disertación.

PREGUNTA #1

Tabla 14. Respuestas a la Pregunta 1 de la Encuesta

GÉNERO	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
RESPUESTAS	107	58	165

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

PREGUNTA #2

Tabla 15. Respuestas a la Pregunta 2 de la Encuesta

EDAD (años)	Menor a 15	Entre 15-25	Entre 26-45	Mayor a 45	TOTAL
RESPUESTAS	0	17	104	44	165

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

PREGUNTA #3

Tabla 16. Respuestas a la Pregunta 3 de la Encuesta

¿Cuál es el modo o modos de transporte que usted más utiliza alrededor de la semana para ir a su trabajo?						
MODO DE TRANSPORTE	Bus	Taxi Ruta	Taxi	Taxi Ruta y Bus	*Otro	TOTAL
RESPUESTAS	143	7	8	3	4	165

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

PREGUNTA #4

Tabla 17. Respuestas a la Pregunta 4 de la Encuesta

¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?					
DÍAS DE LA SEMANA	Lunes a Viernes	Lunes a Sábado	Lunes a Domingo	*Otro	TOTAL
RESPUESTAS	142	6	9	8	165

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

2.2.5 Indicador, Índice de asequibilidad

Subtema: Transporte Económico

Unidad de medida: Porcentaje

Definición: $(\text{Cantidad de viajes} \times \text{Costo promedio por viaje}) / (\text{Ingreso per cápita del quintil más humilde de la población})$ (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Total de viajes / Cantidad de viajes: Se han realizado muy pocos estudios acerca de la proporción de viaje urbano deseable en lugar de la proporción real. Sin embargo, el análisis de los pocos estudios realizados indicó un mínimo esperable de aproximadamente 60 viajes de ida al mes por persona. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Para una persona con empleo, la cifra podría incluir aproximadamente 40 viajes de ida al trabajo y el regreso a casa, y otros 20 viajes de ida por mes realizados por distintas razones: visitas familiares, consultas médicas, salidas a espectáculos, áreas de recreación y asuntos personales. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Por cuestiones de simplicidad, se utiliza un promedio de 60 viajes de ida por mes como cantidad de viajes a incluirse en el índice, salvo que se disponga de información más específica. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Costo promedio por viaje: Debido a que el índice aquí presentado debe ser consistente entre muchas ciudades, se utiliza una medida estándar del costo para un único viaje. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

El costo promedio por viaje es de **0.25 centavos de dólar** como se presenta en la Tabla N°9

Ingresos per cápita: El ingreso hace referencia a todas las entradas económicas que recibe una persona, una familia, una empresa, una organización, etc. El ingreso nacional corresponde a la suma de todos los ingresos individuales de los nacionales de un país. (McConnell, 1997)

El ingreso per cápita es un cálculo que se realiza para determinar el ingreso que recibe en promedio cada uno de los habitantes de un país; es decir, en promedio cuánto es el ingreso que recibe una persona para subsistir.

Este cálculo se obtiene dividiendo el ingreso nacional entre la población total de un país. (McConnell, 1997)

$$\text{Ingreso per cápita} = \text{Ingreso nacional (IN)} / \text{Población total (PT)}$$

Al mirar esta relación, se puede deducir que, para mejorar el ingreso per cápita de una nación, se necesita que el ingreso nacional crezca más que la población total, pues, de lo contrario, el ingreso per cápita se reducirá. (McConnell, 1997)

Este cálculo es importante cuando se quiere estudiar el nivel de vida promedio de la población. El ingreso per cápita de diferentes países permite establecer comparaciones entre ellos y, por consiguiente, establecer el ritmo de progreso de un país. (McConnell, 1997)

Quintil: es bastante utilizado en economía para caracterizar la distribución del ingreso de una población humana. (Sachs, 1994)

El quintil de ingreso se calcula ordenando la población (de una región, país, etc.) desde el individuo más pobre al más adinerado, para luego dividirla en cinco (5) partes de igual número de individuos; con esto se obtienen cinco (5) quintiles

ordenados por sus ingresos, donde el primer quintil (o Q1, I quintil) representa la porción de la población más pobre; el segundo quintil (Q2, II quintil), el siguiente nivel y así sucesivamente hasta el quinto quintil (Q5, V quintil), representante de la población más rica. (Sachs, 1994)

Tabla 18. Clasificación de los Quintiles

QUINTIL	CLASIFICACIÓN
1	Clase pobre
2	Clase Media Baja
3	Clase Media
4	Clase Media Alta
5	Clase Rica

Fuente: (Sachs, 1994)

El Quintil 1 es el dato que tomamos para el estudio, es decir el **20%** del total de hogares, que corresponde a la Clase Pobre, que tiene una población equivalente al **27%** del total de la población urbana del Ecuador, y esta población apenas percibe el **9%** de los ingresos totales que se generan en el país. (C., Gastón Acosta, 2011)

En el país para el año **2017** los ingresos totales que se generaron fueron de **\$ 100'724.446,00** dólares. El Ecuador en ese año tuvo aproximadamente **16'620.000** habitantes, de estos el **63.67%** se encuentran en zonas urbanas. (Mundial, 2018)

Con estos datos encontramos los ingresos de la clase pobre, es decir:

$$\begin{aligned}
 \text{Ingresos de la clase pobre} &= 0.09 * \$100'724.446,00 \text{ Dólares} \\
 &= \mathbf{\$9'065.200,14 \text{ Dólares}}
 \end{aligned}$$

Además:

$$\begin{aligned} \text{Habitantes de zonas urbanas del Ecuador} &= 0.6367 * 16'620.000 \text{ habitantes} \\ &= \mathbf{10'581.954 \text{ habitantes}} \end{aligned}$$

Y la:

$$\begin{aligned} \text{Población de la Clase pobre en el Ecuador} &= 0.27 * 10'581.954 \text{ habitantes} \\ &= \mathbf{2'857.128 \text{ habitantes}} \end{aligned}$$

El ingreso per cápita del quintil más humilde (clase pobre) de la población sería:

$$\begin{aligned} \text{Ingreso per cápita del quintil más humilde} &= \frac{\text{Ingresos de la clase pobre}}{\text{Población de la clase pobre}} \\ &= \frac{9'065.200,14 \text{ dólares}}{2'857.128 \text{ habitantes}} = \mathbf{3.17 \frac{\text{dólares}}{\text{habitante}}} \end{aligned}$$

La cantidad de viajes se puede obtener de la pregunta 4 de la encuesta realizada en la Tabla N°17.

Los resultados de todos los Indicadores de Transporte desarrollados en el Capítulo 2 se presentan en el Capítulo 3 de esta Disertación.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Indicador, Antigüedad Promedio de la Flota del Transporte Público

Con la Tabla N°6 Formato de Antigüedad de la Flota de Buses, la recopilación de datos en Carcelén ubicados en el Mapa N°3, y con el portal web de la Agencia Nacional de Tránsito en la pestaña, Consulta de citas ilustración N°1, se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1.1. Cooperativa de Transporte “Turis - Monserrat”

Tabla 19. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de la Cooperativa de Transporte “Turis-Monserrat”

COOPERATIVA DE TRANSPORTE "TURIS-MONSERRAT"					
	RUTA	IDENTIFICACIÓN MUNICIPAL	PLACA	AÑO DE FABRICACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)
1	C.BAJO-MARIN	1942	PZU 0228	2005	13.00
2	C.BAJO-MARIN	1941	PUD 0498	2007	11.00
3	C.BAJO-MARIN	1950	PUD 0185	2007	11.00
4	C.BAJO-MARIN	1968	PUG 0415	2007	11.00
5	C.BAJO-MARIN	1937	PUG 0056	2007	11.00
6	C.BAJO-MARIN	1960	PUH 0330	2008	10.00
7	C.BAJO-MARIN	1969	PUH 0642	2008	10.00
8	LIRIOS-STA PRISCA	1961	PUJ 0802	2008	10.00
9	C.BAJO-MARIN	1939	PUH 0172	2008	10.00
10	LIRIOS-STA PRISCA	1947	PAC 2384	2013	5.00
11	C.BAJO-MARIN	1952	PAC 2385	2013	5.00
12	C.BAJO-MARIN	1944	PAC 1096	2013	5.00
13	C.BAJO-MARIN	1966	PAC 1505	2013	5.00
14	C.BAJO-MARIN	1955	PAC 1504	2013	5.00
15	C.BAJO-MARIN	1936	PAC 1097	2013	5.00
16	LIRIOS-STA PRISCA	1947	PAC 2384	2013	5.00
17	LIRIOS-STA PRISCA	1951	PAC 6078	2013	5.00
18	LIRIOS-STA PRISCA	1938	PAC 2388	2013	5.00
19	C.BAJO-MARIN	1959	PAC 6764	2014	4.00
20	C.BAJO-MARIN	1956	PAC 7922	2014	4.00
21	C.BAJO-MARIN	1953	PAC 7923	2014	4.00
22	C.BAJO-MARIN	1954	PAC 8006	2014	4.00
23	C.BAJO-MARIN	1949	PAC 7875	2014	4.00
24	LIRIOS-STA PRISCA	1965	PAC 4639	2016	2.00
25	C.BAJO-MARIN	1970	PAC 9086	2018	0.00
26	C.BAJO-MARIN	1967	PAC 9360	2018	0.00
				Promedio	6.31

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

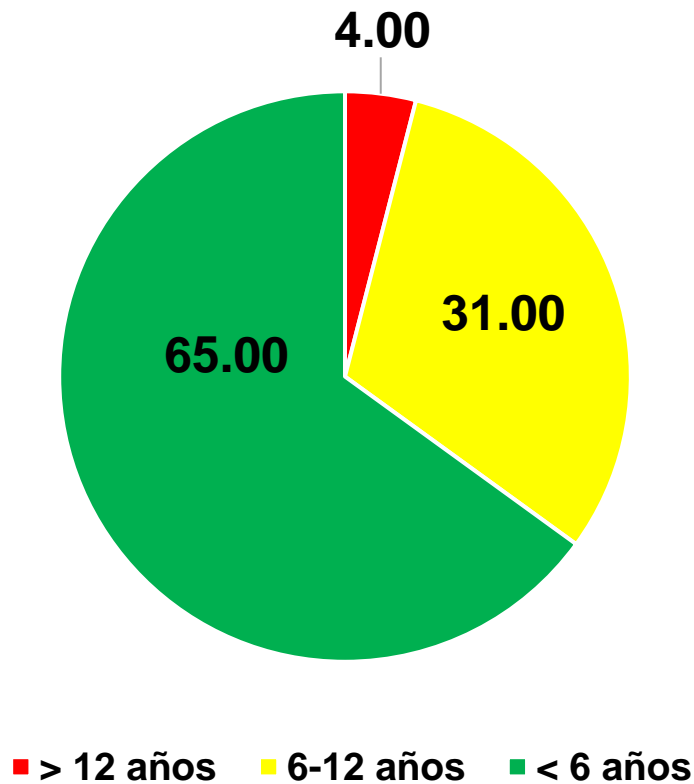
Tabla 20. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transporte "Turis-Monserrat"

# Buses	Años	%
1 BUS	> 12 años	4.00
8 BUSES	6-12 años	31.00
17 BUSES	< 6 años	65.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Gráfico 2: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transporte "Turis-Monserrat"

Antigüedad Promedio de la Cooperativa "Turis- Monserrat"



Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.1.2. Cooperativa de Transportes Carcelén-Tarqui (CA-TAR)

Tabla 21. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de la Cooperativa de Transportes "CA-TAR"

COOPERATIVA DE TRANSPORTES CARCELÉN-TARQUI (CA-TAR)					
	RUTA	IDENTIFICACIÓN MUNICIPAL	PLACA	AÑO DE FABRICACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)
1	C.BAJO-EJIDO	716	PAI 0144	2002	16.00
2	C.ALTO-MARIN	794	PAB 0658	2002	16.00
3	C.ALTO-MARIN	813	PAI 0573	2002	16.00
4	C.ALTO-MARIN	639	PAB 0339	2003	15.00
5	C.BAJO-EJIDO	759	PAN 0834	2003	15.00
6	C.BAJO-EJIDO	681	PAU 0512	2004	14.00
7	C.BAJO-OFELIA	738	PAU 0264	2004	14.00
8	C.ALTO-MARIN	788	PAU 0509	2004	14.00
9	C.BAJO-EJIDO	719	PZO 0756	2004	14.00
10	C.ALTO-MARIN	764	PAU 0621	2004	14.00
11	C.BAJO-OFELIA	793	PAU 0013	2004	14.00
12	C.ALTO-MARIN	802	PAU 0749	2004	14.00
13	C.BAJO-OFELIA	646	PZO 0529	2004	14.00
14	C.BAJO-EJIDO	634	PAU 0288	2004	14.00
15	C.BAJO-EJIDO	768	PZO 0937	2004	14.00
16	C.BAJO-EJIDO	691	PAU 0240	2004	14.00
17	C.BAJO-EJIDO	704	PAQ 0542	2004	14.00
18	C.BAJO-EJIDO	757	PZQ 0536	2004	14.00
19	C.BAJO-OFELIA	653	PAU 0405	2004	14.00
20	C.ALTO-MARIN	650	PAU 0432	2004	14.00
21	C.BAJO-EJIDO	638	PZQ 0655	2005	13.00
22	C.BAJO-EJIDO	712	PZQ 0829	2005	13.00
23	C.BAJO-EJIDO	746	PZU 0288	2005	13.00
24	C.ALTO-MARIN	822	PZQ 0636	2005	13.00
25	C.ALTO-MARIN	635	PZQ 0821	2005	13.00
26	C.BAJO-OFELIA	808	PZU 0388	2005	13.00
27	C.BAJO-OFELIA	778	PUB 0737	2006	12.00
28	C.ALTO-MARIN	700	PAC 8662	2006	12.00
29	C.BAJO-EJIDO	697	PUA 0777	2006	12.00
30	C.BAJO-EJIDO	714	PUA 0206	2006	12.00
31	C.BAJO-EJIDO	773	PUG 0369	2006	12.00
32	C.ALTO-MARIN	708	PUK 0997	2006	12.00
33	C.BAJO-OFELIA	755	PUG 0439	2007	11.00
34	C.BAJO-EJIDO	696	PUJ 0356	2007	11.00
35	C.BAJO-EJIDO	732	PUH 0764	2008	10.00

Continúa en la pág. siguiente

36	C.ALTO-MARIN	663	PUH 0204	2008	10.00
37	C.BAJO-OFELIA	753	PUH 0401	2008	10.00
38	C.BAJO-EJIDO	683	PUJ 0575	2008	10.00
39	C.BAJO-EJIDO	785	PUH 0452	2008	10.00
40	C.BAJO-EJIDO	701	PUH 0973	2008	10.00
41	C.BAJO-EJIDO	754	PUK 0416	2009	9.00
42	C.BAJO-OFELIA	630	PUK 0259	2009	9.00
43	C.ALTO-MARIN	633	PUK 0712	2009	9.00
44	C.BAJO-OFELIA	662	PUJ 0773	2009	9.00
45	C.ALTO-MARIN	748	PUK 0524	2009	9.00
46	C.BAJO-EJIDO	689	PAC 6083	2009	9.00
47	C.ALTO-MARIN	703	PUK 0639	2009	9.00
48	C.ALTO-MARIN	774	PUJ 0834	2009	9.00
49	C.ALTO-MARIN	801	PAA 4871	2009	9.00
50	C.ALTO-MARIN	734	PAA 9423	2011	7.00
51	C.ALTO-MARIN	710	PAA 9411	2011	7.00
52	C.BAJO-EJIDO	642	PAA 9126	2011	7.00
53	C.ALTO-MARIN	807	PAA 9171	2011	7.00
54	C.BAJO-OFELIA	730	PAA 9396	2011	7.00
55	C.BAJO-OFELIA	752	PAA 9610	2012	6.00
56	C.BAJO-OFELIA	735	PAB 2007	2012	6.00
57	C.BAJO-EJIDO	675	PAC 6240	2013	5.00
58	C.ALTO-MARIN	772	PAC 6486	2013	5.00
59	C.ALTO-MARIN	658	PAC 1287	2013	5.00
60	C.ALTO-MARIN	729	PAC 6680	2014	4.00
61	C.BAJO-EJIDO	641	PAC 6728	2014	4.00
62	C.BAJO-EJIDO	791	PAC 3031	2014	4.00
63	C.BAJO-EJIDO	814	PAC 6324	2014	4.00
64	C.ALTO-MARIN	742	PAC 2823	2014	4.00
65	C.BAJO-OFELIA	669	PAC 2556	2014	4.00
66	C.BAJO-OFELIA	693	PAC 1735	2014	4.00
67	C.ALTO-MARIN	644	PAC 3075	2015	3.00
68	C.BAJO-EJIDO	741	PAC 5212	2016	2.00
69	C.ALTO-MARIN	820	PAC 5256	2016	2.00
70	C.ALTO-MARIN	789	PAC 2783	2016	2.00
71	C.BAJO-EJIDO	686	PAC 4817	2017	1.00
72	C.BAJO-EJIDO	766	PAB 4475	2018	0.00
73	C.ALTO-MARIN	784	PAB 3617	2018	0.00
74	C.BAJO-EJIDO	654	PAC 5117	2018	0.00
Promedio					9.47

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

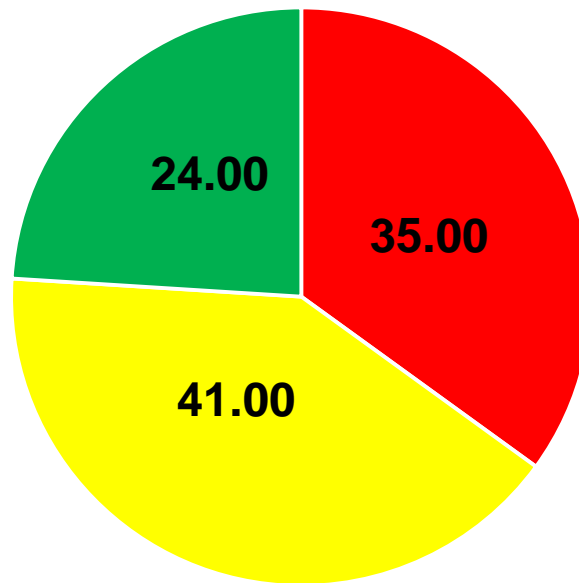
Tabla 22. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transportes (CA-TAR)

# Buses	Años	%
26 BUSES	> 12 años	35.00
30 BUSES	6-12 años	41.00
18 BUSES	< 6 años	24.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Gráfico 3: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de la Cooperativa de Transportes “CA-TAR”

Antigüedad Promedio de la Flota de la Cooperativa de Transportes (CA-TAR)



■ > 12 años ■ 6-12 años ■ < 6 años

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.1.3. Resultados Totales de las dos (2) Cooperativas de Transporte

Tabla 23. Resultados de la Antigüedad Promedio en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte

RESULTADOS TOTALES.	
1	16.00
2	16.00
3	16.00
4	15.00
5	15.00
6	14.00
7	14.00
8	14.00
9	14.00
10	14.00
11	14.00
12	14.00
13	14.00
14	14.00
15	14.00
16	14.00
17	14.00
18	14.00
19	14.00
20	14.00
21	13.00
22	13.00
23	13.00
24	13.00
25	13.00
26	13.00
27	13.00

Continúa en la pág. siguiente

28	12.00
29	12.00
30	12.00
31	12.00
32	12.00
33	12.00
34	11.00
35	11.00
36	11.00
37	11.00
38	11.00
39	11.00
40	10.00
41	10.00
42	10.00
43	10.00
44	10.00
45	10.00
46	10.00
47	10.00
48	10.00
49	10.00
50	9.00
51	9.00
52	9.00
53	9.00
54	9.00
55	9.00
56	9.00
57	9.00
58	9.00
59	7.00
60	7.00
61	7.00
62	7.00
63	7.00
64	6.00
65	6.00

Continúa en la pág. siguiente

66	5.00	
67	5.00	
68	5.00	
69	5.00	
70	5.00	
71	5.00	
72	5.00	
73	5.00	
74	5.00	
75	5.00	
76	5.00	
77	5.00	
78	4.00	
79	4.00	
80	4.00	
81	4.00	
82	4.00	
83	4.00	
84	4.00	
85	4.00	
86	4.00	
87	4.00	
88	4.00	
89	4.00	
90	3.00	
91	2.00	
92	2.00	
93	2.00	
94	2.00	
95	1.00	
96	0.00	
97	0.00	
98	0.00	
99	0.00	
100	0.00	
Promedio	8.65	(AÑOS)

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

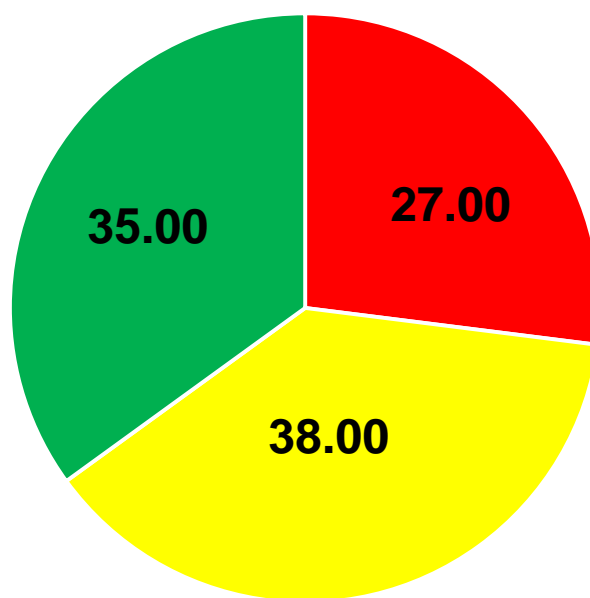
Tabla 24. Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte

# Buses	Años	%
27 BUSES	> 12 años	27.00
38 BUSES	6-12 años	38.00
35 BUSES	< 6 años	35.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Gráfico 4: Distribución en porcentaje de la antigüedad en años de los buses de las dos (2) Cooperativas de Transporte

Antigüedad Promedio de la flota de Transporte Público



■ > 12 años ■ 6-12 años ■ < 6 años

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Tabla 25. Resumen de antigüedades promedio en años por cooperativa de transporte y antigüedad total

Cooperativa de Transporte	Antigüedad (Años)
"Turis-Monserrat"	6.31
"CA-TAR"	9.47
Monserrat y Ca-Tar	8.65

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

El valor de **8.65 años** se encuentra en el rango de valores de (6-12) años de la Tabla N°2, este resultado corresponde al casillero de color "**Amarillo**", que significa un **desempeño potencialmente problemático**.

3.2. Indicador, Cantidad de Automóviles Per cápita

Para el cálculo de este Indicador de Transporte se necesita conocer el total de automóviles que existen en el sector de Carcelén dividido para el total de la población en el sector de Carcelén.

En el capítulo 2 se determinó que en el sector de Carcelén existen aproximadamente **11 025 automóviles**, y que utilizando los métodos de crecimiento poblacional: Aritmético, Geométrico y del Miduvi, se llega a obtener que en el año 2017 Carcelén cuenta con **59 752 habitantes**.

Con estos datos el Indicador sería igual a:

$$\text{Cantidad de Automóviles Per cápita} = \frac{11\ 025}{59\ 752} = 0.184 \approx 0.18$$

El valor de **0.18** al ser menor que **0.30**, expresado en la Tabla N°4 por lo que se lo clasifica en el casillero de color **“Verde”**, y su significado es que para este indicador se tiene **un buen desempeño** y por consiguiente es **sostenible**.

3.3. Indicador, Distribución Modal (Especialmente Transporte Público)

Como se mostró en la sección 2.2.4.3. Resultados obtenidos de la encuesta para la Pregunta # 3, en la Tabla N°14, ¿Cuál es el modo o modos de transporte que usted más utiliza alrededor de la semana para dirigirse a su trabajo?

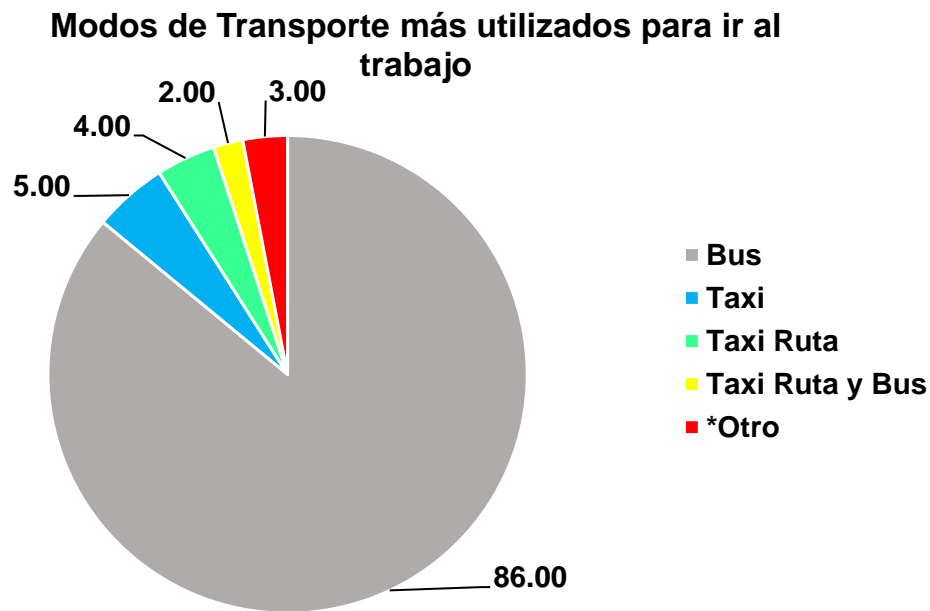
Se obtuvieron como resultados:

Tabla 26. Resultados en porcentaje de los modos de transporte que los encuestados más utilizan en la semana para ir al trabajo

Modo de Transporte	Respuestas	Representación en %
Bus	143	86.00
Taxi	8	5.00
Taxi Ruta	7	4.00
Taxi Ruta y Bus	3	2.00
*Otro	4	3.00
	165	100.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Gráfico 5: Modos de Transporte más utilizados para ir al trabajo



Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Para el cálculo de este indicador de transporte se necesita conocer el número de viajes que cada persona realiza diariamente hacia su trabajo. El número de viajes de cada persona está dado por la cantidad de modos de transporte que esa persona toma para llegar a su trabajo.

De las 165 respuestas obtenidas en la encuesta, se determinaron los siguientes grupos:

- 143 personas toman un solo modo de transporte este es el bus, estas personas realizan un solo viaje diario para ir a su trabajo.
- 8 personas toman un solo modo de transporte este es el taxi, estas personas realizan un solo viaje diario para ir a su trabajo.
- 7 personas toman un solo modo de transporte este es el taxi ruta, estas personas realizan un solo viaje diario para ir a su trabajo.
- 3 personas toman dos modos de transporte estos son taxi ruta y bus, estas personas realizan dos viajes diarios para ir a su trabajo.
- Las 4 respuestas obtenidas dentro del casillero “Otro” corresponden a personas del sector de Lirios de Carcelén, las que mencionaron que para ir a su trabajo utilizan 2 modos de transporte es decir utilizan 2 buses, el primer bus es de la cooperativa de transportes “Turis-Monserrat” en la ruta Lirios de Carcelén – Santa Prisca, y el segundo bus es de la cooperativa de transportes “Ca-tar” en la ruta Carcelén Bajo – Ofelia.

Con estos datos el Indicador sería igual a:

Distribución Modal Transporte Público (incluye taxis)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Cantidad de usuarios encuestados}}{\text{Cantidad total de viajes al trabajo de los usuarios encuestados}} \\ &= \frac{165}{(143 * 1) + (8 * 1) + (7 * 1) + (3 * 2) + (4 * 2)} = 0.831 * 100 = \mathbf{83.14 \%} \end{aligned}$$

El valor de **83.14%** al ser mayor que **65 %**, expresado en la Tabla N°1 por lo que se lo clasifica en el casillero de color **“Verde”**, y su significado es que para este indicador se tiene un **buen desempeño** y por consecuencia es **sostenible**.

3.4. Indicador, índice de asequibilidad

Como se mostró en la sección 2.2.4.3. Resultados obtenidos de la encuesta para la Pregunta # 4, en la Tabla N°15, ¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?

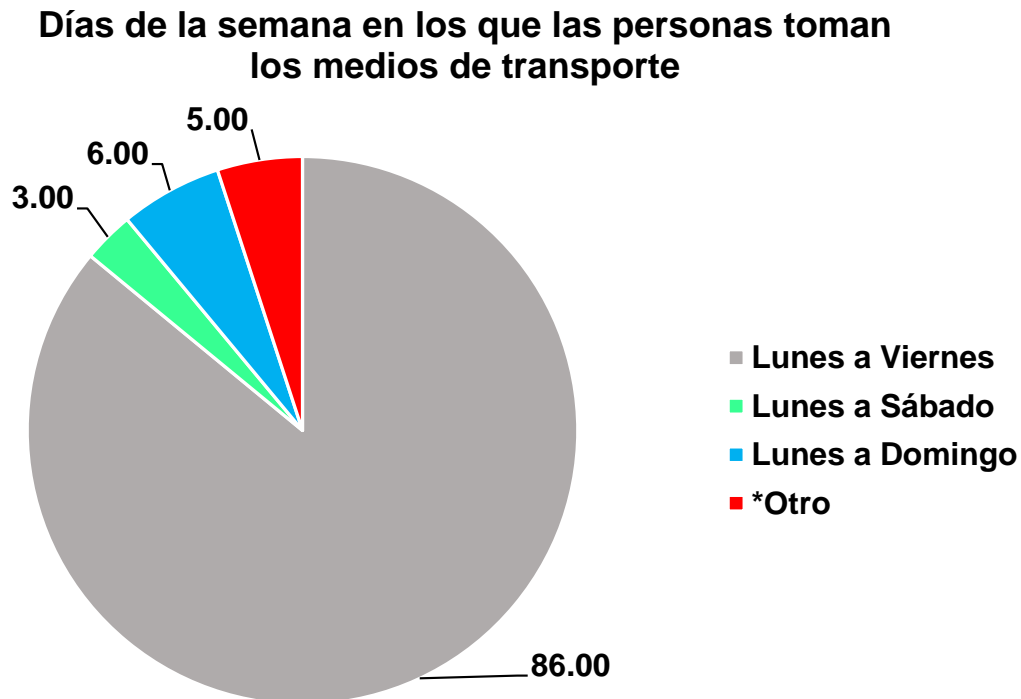
Se obtuvieron como resultados:

Tabla 27. Resultados en porcentaje de la Pregunta 4 ¿Qué días de la semana toma estos medios de transporte?

Días de la semana	Respuestas	Representación en %
Lunes a Viernes	142	86.00
Lunes a Sábado	6	3.00
Lunes a Domingo	9	6.00
*Otro	8	5.00
	165	100.00

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Gráfico 6: Días de la semana en los que las personas toman los medios de transporte



Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

De las 165 respuestas obtenidas en la encuesta, se determinaron los siguientes grupos:

- A.** 142 personas toman estos medios de transporte entre los días Lunes y Viernes
- B.** 6 personas toman estos medios de transporte entre los días Lunes a Sábado
- C.** 9 personas toman estos medios de transporte entre los días Lunes a Domingo
- D.** Las 8 respuestas obtenidas dentro del casillero “Otro” corresponden :
 - D.1.** Cuatro personas que toman un día a la semana el transporte público por pico y placa
 - D.2.** Dos personas que toman dos días a la semana el transporte público porque los otros días utilizan el recorrido de la empresa.
 - D.3.** Dos personas que toman tres días a la semana el transporte público porque trabajan en Quito y en otras ciudades del país.

Para el cálculo de la cantidad total de viajes en un mes tomamos como referencia el mes de Septiembre de 2018, porque en este mes se realizó las encuestas y adicionalmente porque no cuenta con días festivos, ni feriados para la ciudad de Quito.

En base a las cuatro semanas que tiene Septiembre se obtuvo los siguientes números de viajes:

- 142 personas realizaron 20 viajes de ida por motivos de trabajo.
- 6 personas realizaron 24 viajes de ida por motivos de trabajo.
- 9 personas realizaron 28 viajes de ida por motivos de trabajo.
- 4 personas realizaron 4 viajes de ida por motivos de trabajo
- 2 personas realizaron 8 viajes de ida por motivos de trabajo
- 2 personas realizaron 12 viajes de ida por motivos de trabajo.

Con los números de viajes anteriormente mencionados se encontró:

Promedio de viajes de ida al trabajo por mes =

$$\frac{(142*20)+(6*24)+(9*28)+(4*4)+(2*8)+(2*12)}{165} = \frac{3292}{165} = 19.95 \approx \mathbf{20 \text{ viajes}}$$

La metodología de la ICES menciona que se deben adicionar **20 viajes** de ida por mes debido a distintas razones: visitas a la familia, consultas al médico, salidas al cine o asuntos personales

Se obtiene un total de **40 viajes** de ida por mes. Con este número de viajes procedemos a calcular el indicador:

Índice de asequibilidad %

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Cantidad de viajes} * \text{Costo promedio por viaje}}{\text{Ingreso per cápita del quintil más humilde de la población}} \\ &= \frac{40 * 25 \text{ €tvs}}{317 \text{ €tvs}} = \mathbf{3.15 \%} \end{aligned}$$

El valor de **3.15%** al ser menor que **5 %**, expresado en la Tabla N°5 por lo que se lo clasifica en el casillero de color **“Verde”**, y su significado es que para este indicador se tiene un **buen desempeño** y por consecuencia es **sostenible**

3.4.1. Análisis de Sensibilidad

Este análisis nos muestra cual es la incidencia que tiene el costo promedio por viaje, en el indicador: índice de asequibilidad.

Tabla 28. Análisis de Sensibilidad

Cantidad de Viajes (Número)	Costo Promedio por viaje (ctvs)	Ingreso per cápita del quintil más humilde de la población (cvts)	Índice de asequibilidad (%)
40	25	317	3.15
	30		3.79
	35		4.42
	40		5.05
	45		5.68
	50		6.31
	55		6.94
	60		7.57
	65		8.20
	70		8.83
	75		9.46
80	10.09		

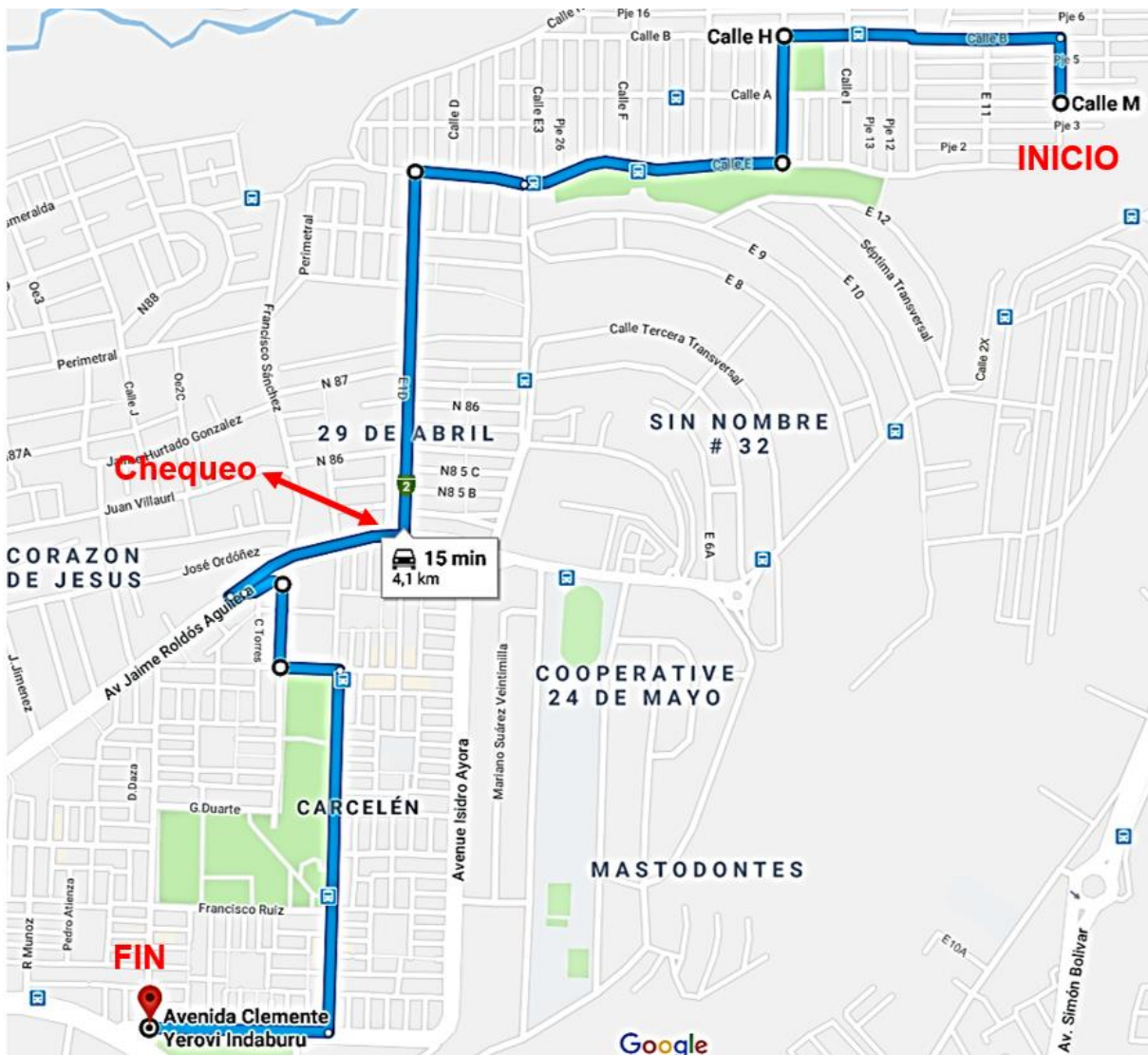
Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5. Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico.

Como se mencionó desde la sección 2.2.2.1 hasta la 2.2.2.12, se procederán a mostrar las rutas con sus tablas de resultados para cada ruta de ascenso y descenso.

3.5.1. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°1, C.Bajo –Ejido (Ascenso)

Mapa 20: Ruta N°1



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 29. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°1 (Ascensos)

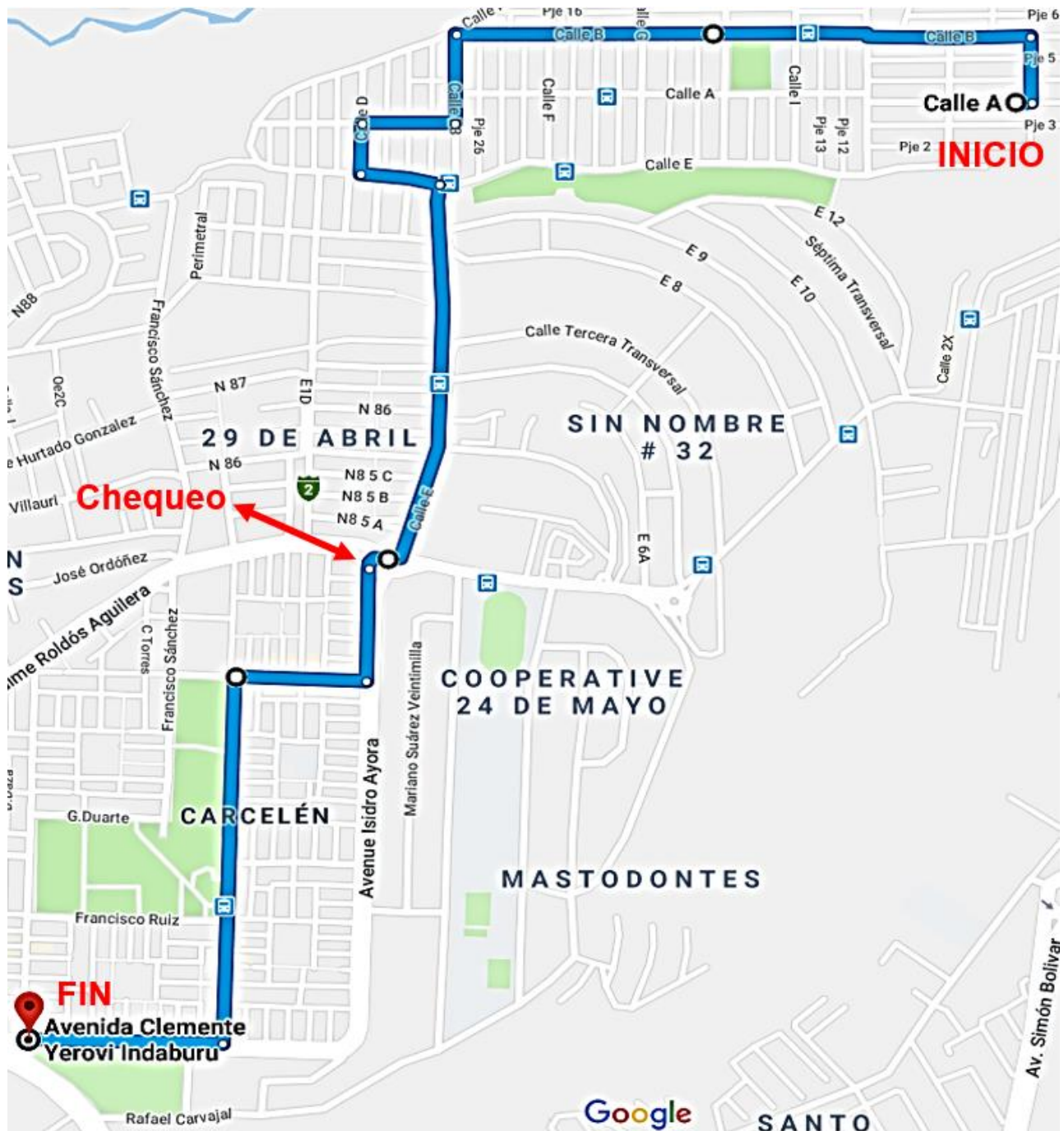
DISTANCIA TOTAL	4.10	Km
CHECK POINT (CP)	2.30	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	9.00	11	551	0.153	15.03	18.00	3	1083	0.301	13.63
2	9.00	25	565	0.157	14.65	17.00	28	1048	0.291	14.08
3	11.00	21	681	0.189	12.16	16.00	42	1002	0.278	14.73
4	10.00	48	648	0.180	12.78	16.00	48	1008	0.280	14.64
5	11.00	53	713	0.198	11.61	19.00	16	1156	0.321	12.77
6	11.00	17	677	0.188	12.23	19.00	40	1180	0.328	12.51
7	11.00	8	668	0.186	12.40	16.00	20	980	0.272	15.06
8	8.00	44	524	0.146	15.80	15.00	1	901	0.250	16.38
9	10.00	34	634	0.176	13.06	17.00	46	1066	0.296	13.85
10	6.00	35	395	0.110	20.96	13.00	10	790	0.219	18.68
11	7.00	4	424	0.118	19.53	14.00	27	867	0.241	17.02
				Promedio	14.56				Promedio	14.85

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.2. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°2, C.Bajo-Ofelia (Ascenso)

Mapa 21: Ruta N°2



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 30. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°2 (Ascensos)

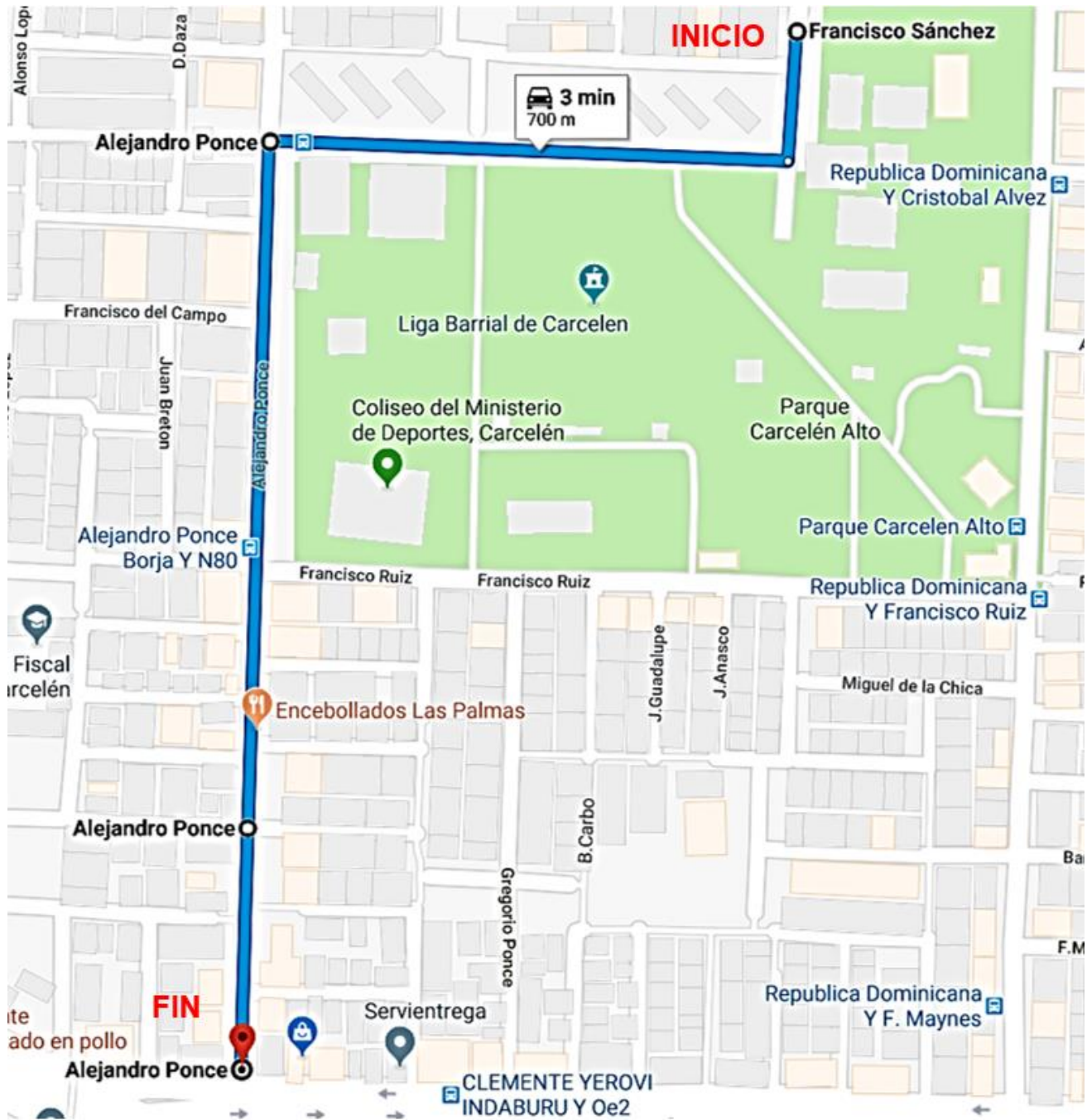
DISTANCIA TOTAL	3.90	Km
CHECK POINT (CP)	2.40	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	7.00	35	455	0.126	18.99	13.00	5	785	0.218	17.89
2	9.00	11	551	0.153	15.68	15.00	40	940	0.261	14.94
3	6.00	55	415	0.115	20.82	11.00	58	718	0.199	19.55
4	6.00	30	390	0.108	22.15	12.00	42	762	0.212	18.43
5	8.00	35	515	0.143	16.78	15.00	14	914	0.254	15.36
6	9.00	14	554	0.154	15.60	15.00	58	958	0.266	14.66
7	8.00	48	528	0.147	16.36	15.00	36	936	0.260	15.00
8	8.00	35	515	0.143	16.78	14.00	15	855	0.238	16.42
9	8.00	31	511	0.142	16.91	14.00	32	872	0.242	16.10
10	7.00	16	436	0.121	19.82	13.00	17	797	0.221	17.62
				Promedio	17.99				Promedio	16.60

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.3. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°3, Carcelén-Marín (Ascenso)

Mapa 22: Ruta N°3



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 31. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°3 (Ascensos)

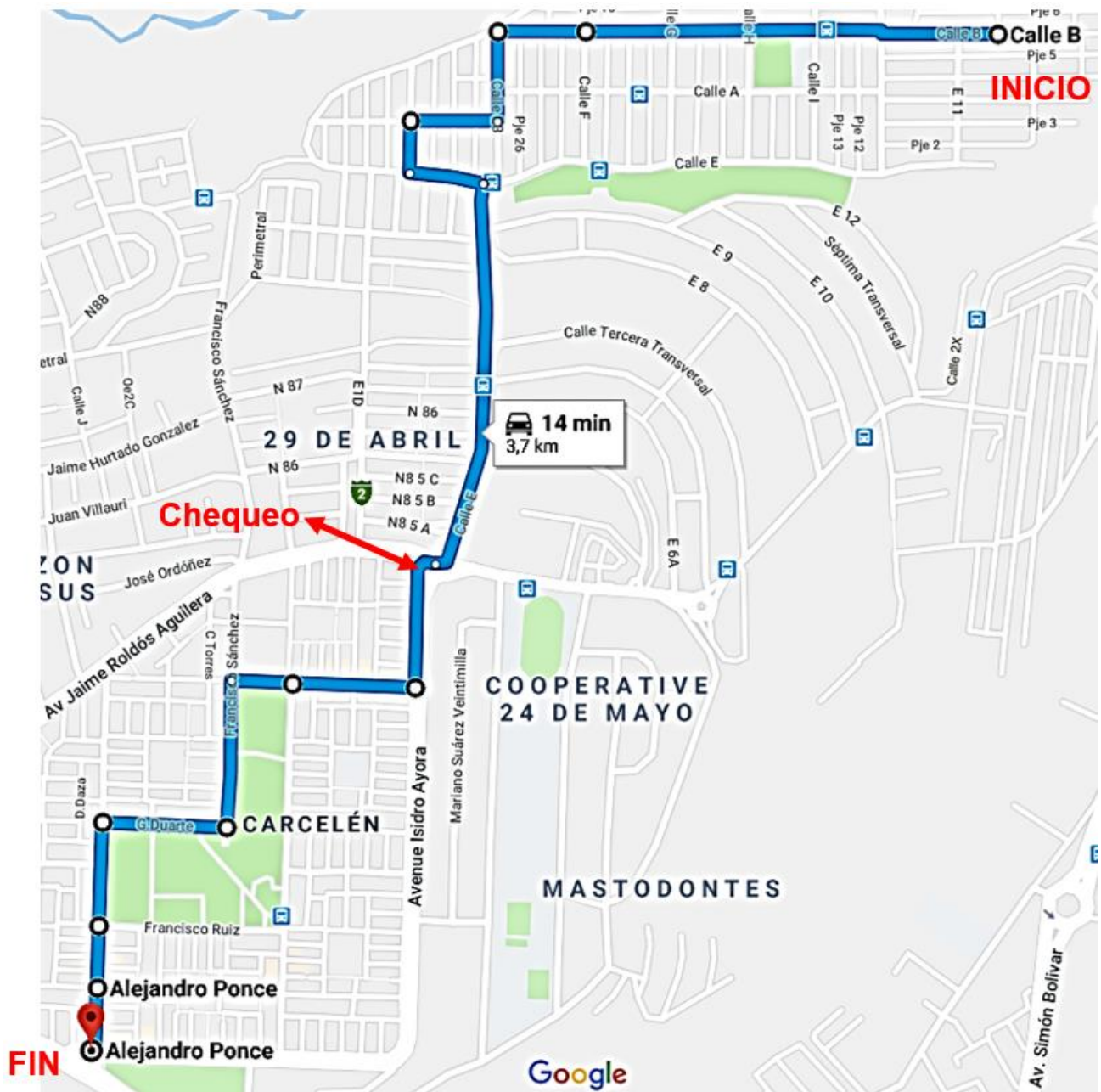
DISTANCIA TOTAL	0.70	Km
------------------------	------	-----------

	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)			
1	3.00	51	231	0.0642	10.91
2	2.00	58	178	0.0494	14.16
3	3.00	28	208	0.0578	12.12
4	4.00	8	248	0.0689	10.16
5	3.00	54	234	0.0650	10.77
6	2.00	51	171	0.0475	14.74
7	5.00	13	313	0.0869	8.05
8	3.00	30	210	0.0583	12.00
9	4.00	52	292	0.0811	8.63
10	6.00	8	368	0.1022	6.85
				Promedio	10.84

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.4. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°4, C.Bajo-Marín (Ascenso)

Mapa 23: Ruta N°4



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 32. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°4 (Ascensos)

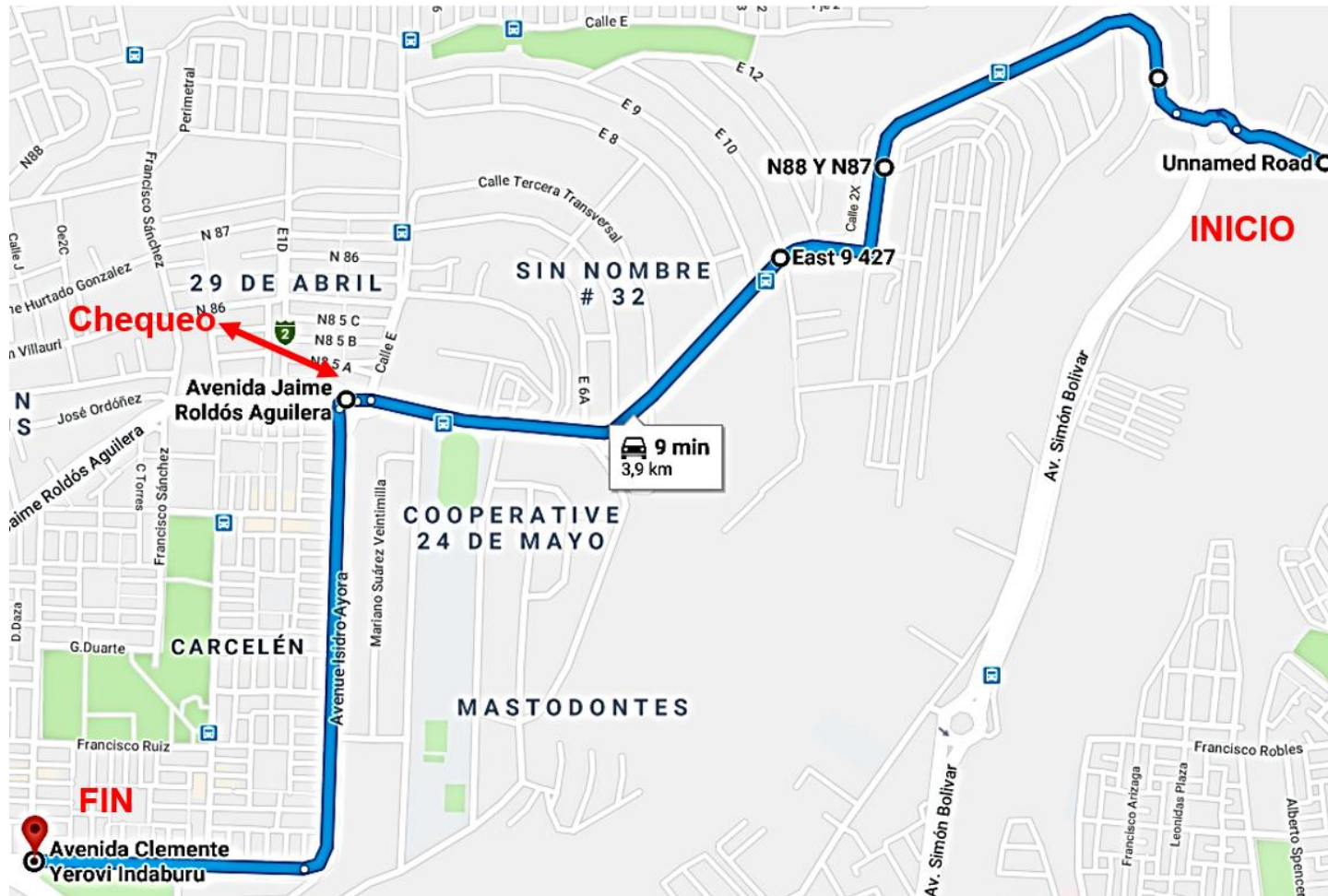
DISTANCIA TOTAL	3.70	Km
CHECK POINT (CP)	2.20	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	8.00	7	487	0.135	16.26	15.00	1	901	0.250	14.78
2	10.00	41	641	0.178	12.36	17.00	54	1074	0.298	12.40
3	10.00	34	634	0.176	12.49	16.00	16	976	0.271	13.65
4	12.00	57	777	0.216	10.19	18.00	4	1084	0.301	12.29
5	9.00	18	558	0.155	14.19	16.00	14	974	0.271	13.68
6	8.00	49	529	0.147	14.97	16.00	29	989	0.275	13.47
7	8.00	24	504	0.140	15.71	14.00	1	841	0.234	15.84
8	11.00	25	685	0.190	11.56	17.00	36	1056	0.293	12.61
9	16.00	57	1017	0.283	7.79	21.00	22	1282	0.356	10.39
10	9.00	11	551	0.153	14.37	14.00	19	859	0.239	15.51
11	11.00	55	715	0.199	11.08	19.00	10	1150	0.319	11.58
				Promedio	12.82				Promedio	13.29

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.5. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°5, Lirios de Carcelén –Santa Prisca (Ascenso)

Mapa 24: Ruta N°5



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 33. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°5 (Ascensos)

DISTANCIA TOTAL	3.90	Km
CHECK POINT (CP)	2.50	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	6.00	52	412	0.114	21.84	10.00	34	634	0.176	22.15
2	9.00	23	563	0.156	15.99	14.00	11	851	0.236	16.50
3	6.00	20	380	0.106	23.68	10.00	52	652	0.181	21.53
4	12.00	22	742	0.206	12.13	17.00	28	1048	0.291	13.40
5	9.00	41	581	0.161	15.49	14.00	7	847	0.235	16.58
6	10.00	25	625	0.174	14.40	16.00	19	979	0.272	14.34
7	6.00	33	393	0.109	22.90	11.00	32	692	0.192	20.29
8	10.00	27	627	0.174	14.35	17.00	21	1041	0.289	13.49
9	9.00	23	563	0.156	15.99	14.00	18	858	0.238	16.36
10	7.00	47	467	0.130	19.27	13.00	51	831	0.231	16.90
				Promedio	17.60				Promedio	17.15

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.6. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°6, Carcelén Alto –Carcelén Bajo (Ascenso)

Mapa 25: Ruta N°6



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 34. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°6 (Ascensos)

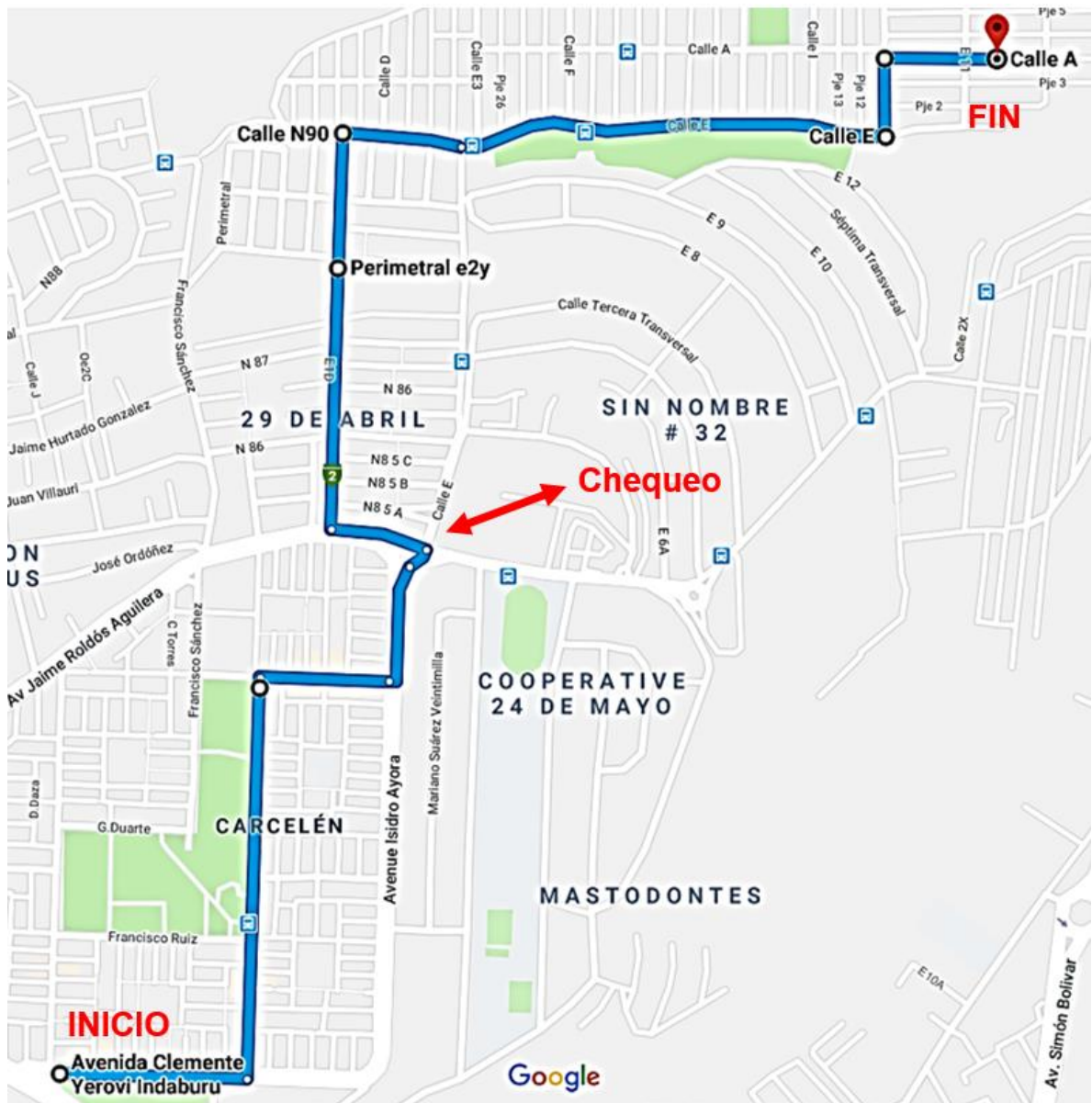
DISTANCIA TOTAL	3.40	Km
CHECK POINT (CP)	1.90	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	4.00	22	262	0.0728	26.11	9.00	14	554	0.154	22.09
2	3.00	58	238	0.0661	28.74	7.00	45	465	0.129	26.32
3	4.00	7	247	0.0686	27.69	8.00	10	490	0.136	24.98
4	4.00	4	244	0.0678	28.03	8.00	0	480	0.133	25.50
5	4.00	24	264	0.0733	25.91	8.00	1	481	0.134	25.45
6	5.00	17	317	0.0881	21.58	10.00	16	616	0.171	19.87
7	5.00	57	357	0.0992	19.16	8.00	51	531	0.148	23.05
8	4.00	27	267	0.0742	25.62	7.00	53	473	0.131	25.88
9	4.00	53	293	0.0814	23.34	8.00	25	505	0.140	24.24
10	4.00	12	252	0.0700	27.14	6.00	31	391	0.109	31.30
11	4.00	21	261	0.0725	26.21	7.00	17	437	0.121	28.01
				Promedio	25.41				Promedio	25.15

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.7. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°1, C.Bajo –Ejido (Descenso)

Mapa 26: Ruta N°1



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 35. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°1 (Descenso)

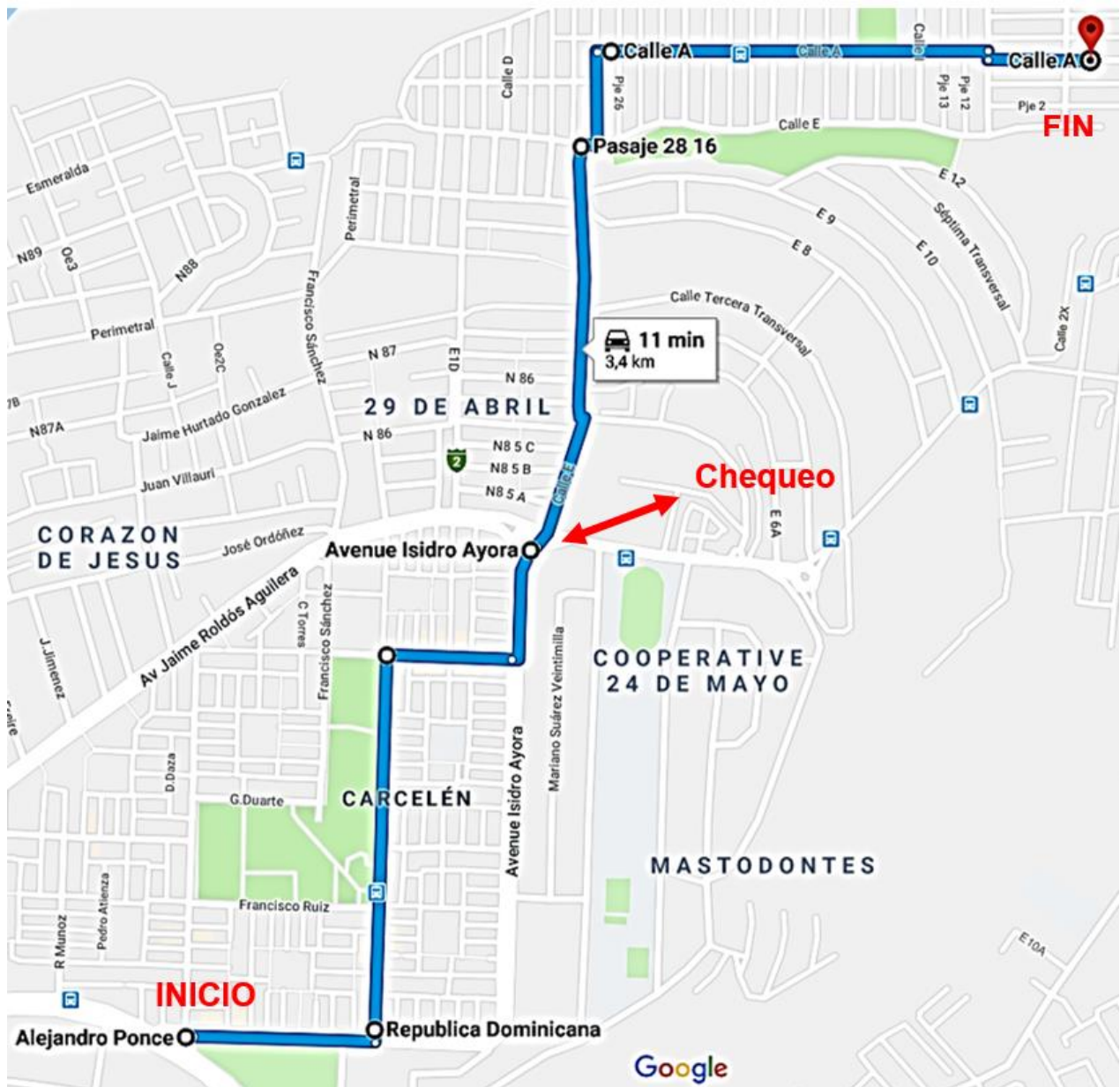
DISTANCIA TOTAL	3.70	Km
CHECK POINT (CP)	1.50	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	5.00	30	330	0.0917	16.36	12.00	46	766	0.213	17.39
2	5.00	17	317	0.0881	17.03	12.00	42	762	0.212	17.48
3	5.00	58	358	0.0994	15.08	13.00	51	831	0.231	16.03
4	5.00	11	311	0.0864	17.36	9.00	18	558	0.155	23.87
5	6.00	41	401	0.1114	13.47	16.00	13	973	0.270	13.69
6	5.00	15	315	0.0875	17.14	11.00	48	708	0.197	18.81
7	5.00	37	337	0.0936	16.02	12.00	22	742	0.206	17.95
8	6.00	24	384	0.1067	14.06	12.00	51	771	0.214	17.28
9	5.00	57	357	0.0992	15.13	12.00	40	760	0.211	17.53
10	5.00	34	334	0.0928	16.17	13.00	56	836	0.232	15.93
				Promedio	15.78				Promedio	17.60

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.8. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°2, C.Bajo-Ofelia (Descenso)

Mapa 27: Ruta N°2



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 36. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°2 (Descenso)

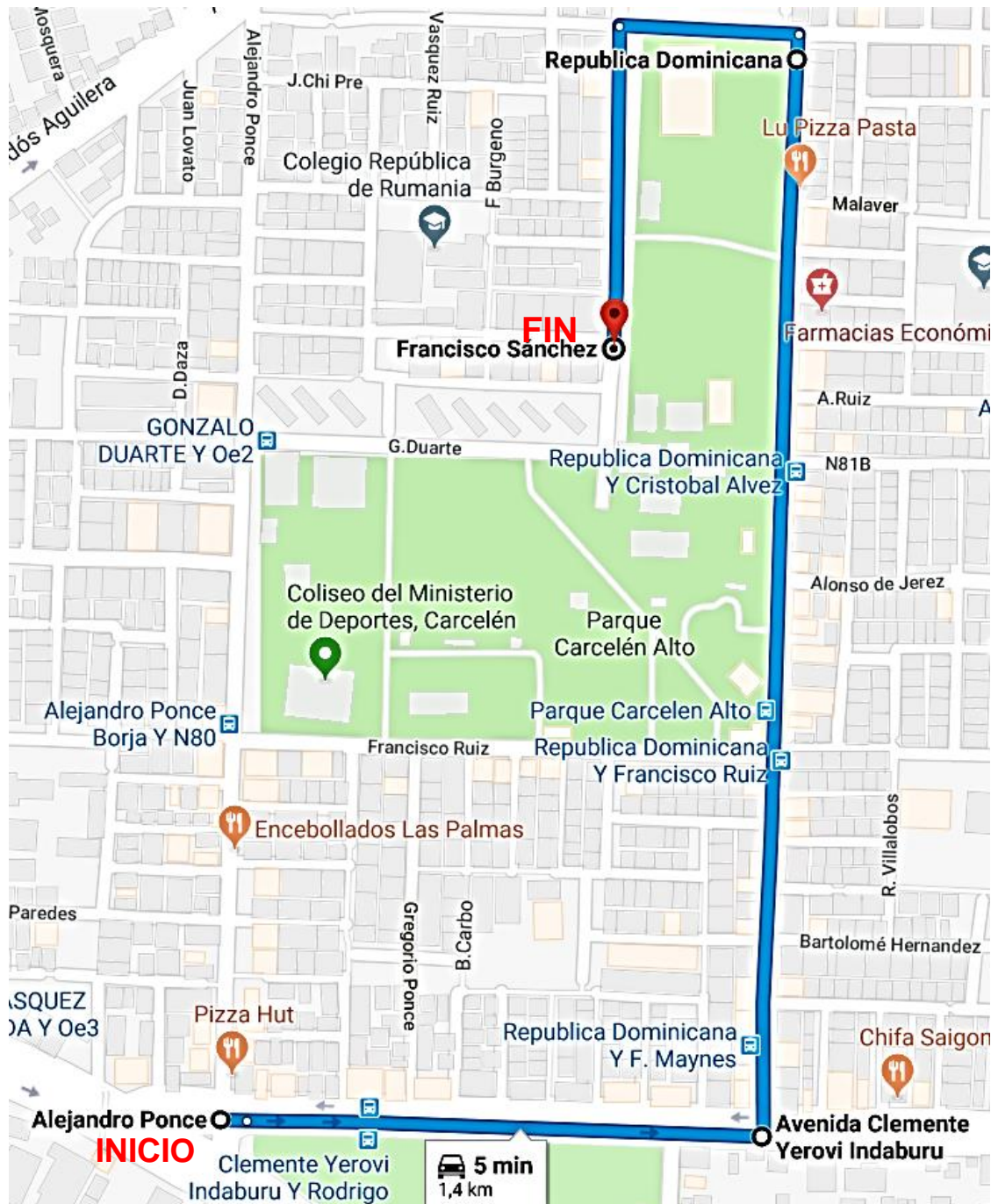
DISTANCIA TOTAL	3.40	Km
CHECK POINT (CP)	1.50	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	5.00	15	315	0.0875	17.14	12.00	35	755	0.210	16.21
2	5.00	30	330	0.0917	16.36	11.00	30	690	0.192	17.74
3	5.00	18	318	0.0883	16.98	12.00	41	761	0.211	16.08
4	5.00	9	309	0.0858	17.48	10.00	47	647	0.180	18.92
5	4.00	22	262	0.0728	20.61	10.00	34	634	0.176	19.31
6	5.00	9	309	0.0858	17.48	10.00	32	632	0.176	19.37
7	6.00	32	392	0.1089	13.78	12.00	57	777	0.216	15.75
8	5.00	20	320	0.0889	16.88	11.00	48	708	0.197	17.29
9	5.00	20	320	0.0889	16.88	11.00	7	667	0.185	18.35
10	4.00	28	268	0.0744	20.15	10.00	0	600	0.167	20.40
				Promedio	17.37				Promedio	17.94

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.9. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°3, Carcelén-Marín (Descenso)

Mapa 28: Ruta N°3



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 37. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°3 (Descenso)

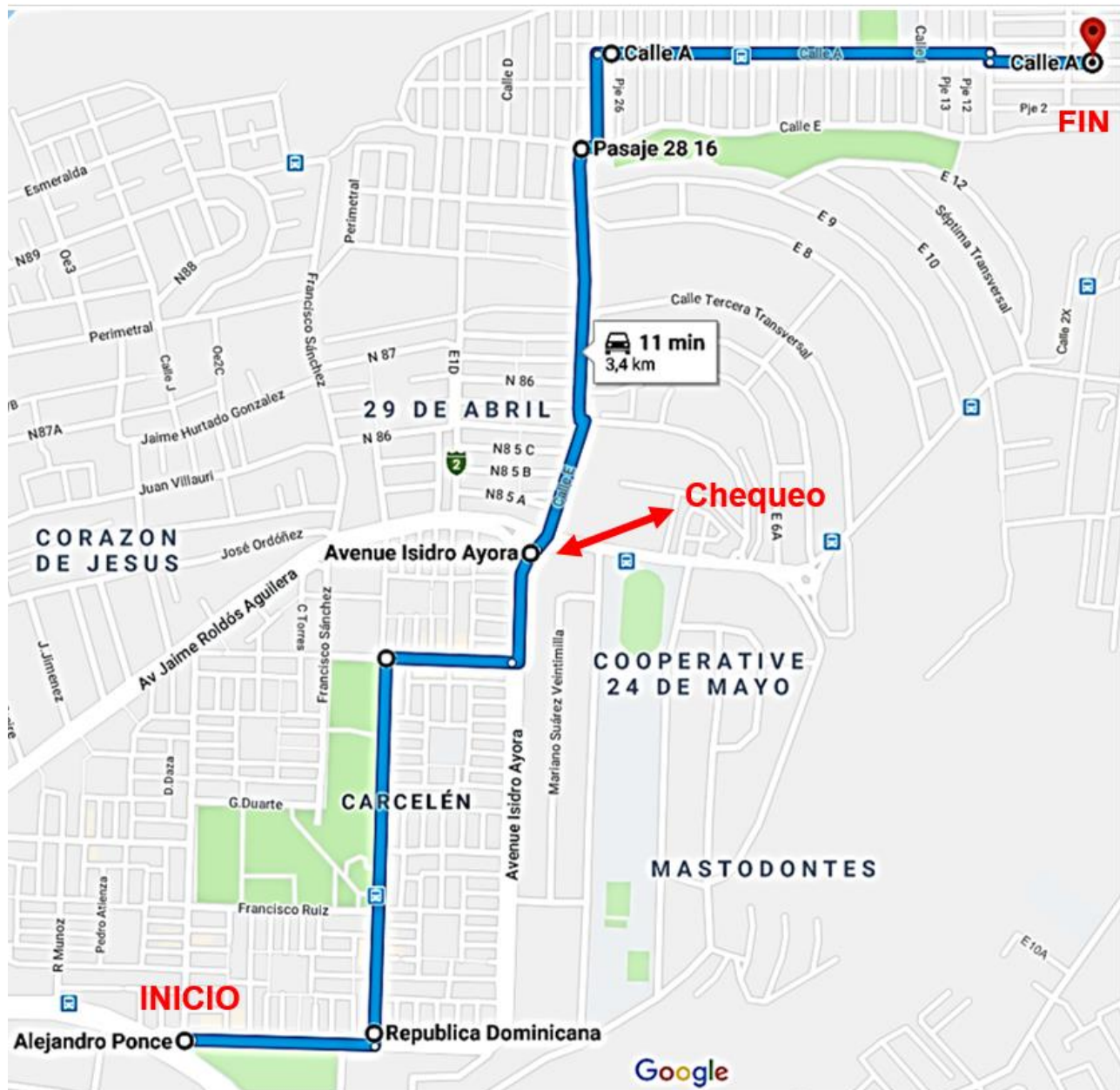
DISTANCIA TOTAL	1.40	Km			
------------------------	------	-----------	--	--	--

	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)			
1	3.00	34	214	0.0594	23.55
2	3.00	29	209	0.0581	24.11
3	4.00	35	275	0.0764	18.33
4	5.00	41	341	0.0947	14.78
5	4.00	52	292	0.0811	17.26
6	5.00	40	340	0.0944	14.82
7	4.00	36	276	0.0767	18.26
8	5.00	32	332	0.0922	15.18
9	3.00	27	207	0.0575	24.35
10	4.00	16	256	0.0711	19.69
11	5.00	10	310	0.0861	16.26
				Promedio	18.78

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.10. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°4, C.Bajo-Marín (Descenso)

Mapa 29: Ruta N°4



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 38. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°4 (Descenso)

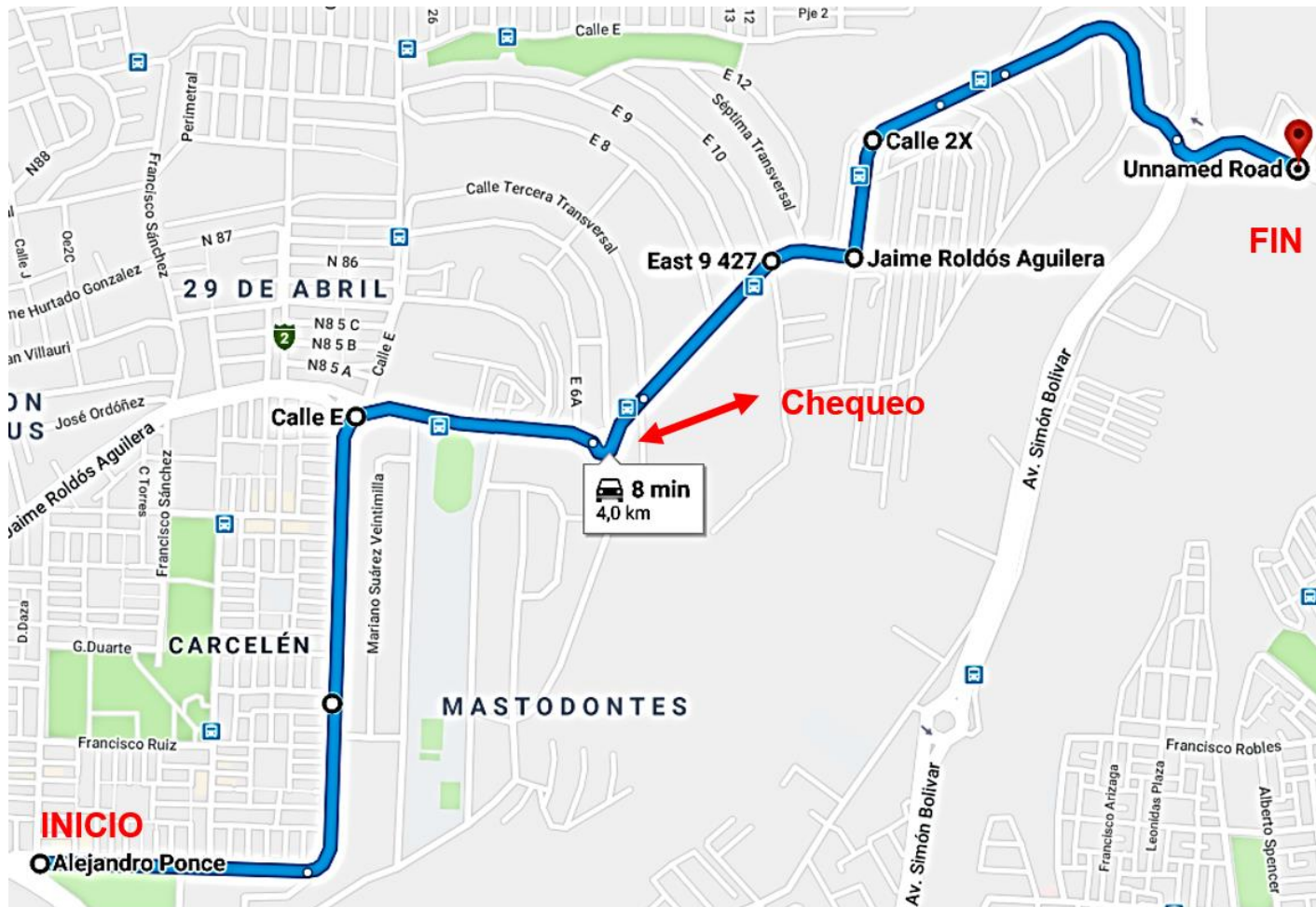
DISTANCIA TOTAL	3.40	Km
CHECK POINT (CP)	1.50	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	5.00	19	319	0.0886	16.93	11.00	44	704	0.196	17.39
2	3.00	28	208	0.0578	25.96	8.00	17	497	0.138	24.63
3	4.00	40	280	0.0778	19.29	10.00	41	641	0.178	19.10
4	3.00	16	196	0.0544	27.55	10.00	11	611	0.170	20.03
5	5.00	23	323	0.0897	16.72	11.00	32	692	0.192	17.69
6	7.00	19	439	0.1219	12.30	15.00	3	903	0.251	13.55
7	5.00	26	326	0.0906	16.56	13.00	15	795	0.221	15.40
8	6.00	28	388	0.1078	13.92	14.00	15	855	0.238	14.32
9	5.00	9	309	0.0858	17.48	11.00	51	711	0.198	17.22
10	5.00	54	354	0.0983	15.25	13.00	28	808	0.224	15.15
				Promedio	18.20				Promedio	17.45

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.11. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°5, Lirios de Carcelén - Santa Prisca (Descenso)

Mapa 30: Ruta N°5



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 39. Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°5 (Descenso)

DISTANCIA TOTAL	4.00	Km
CHECK POINT (CP)	1.50	Km

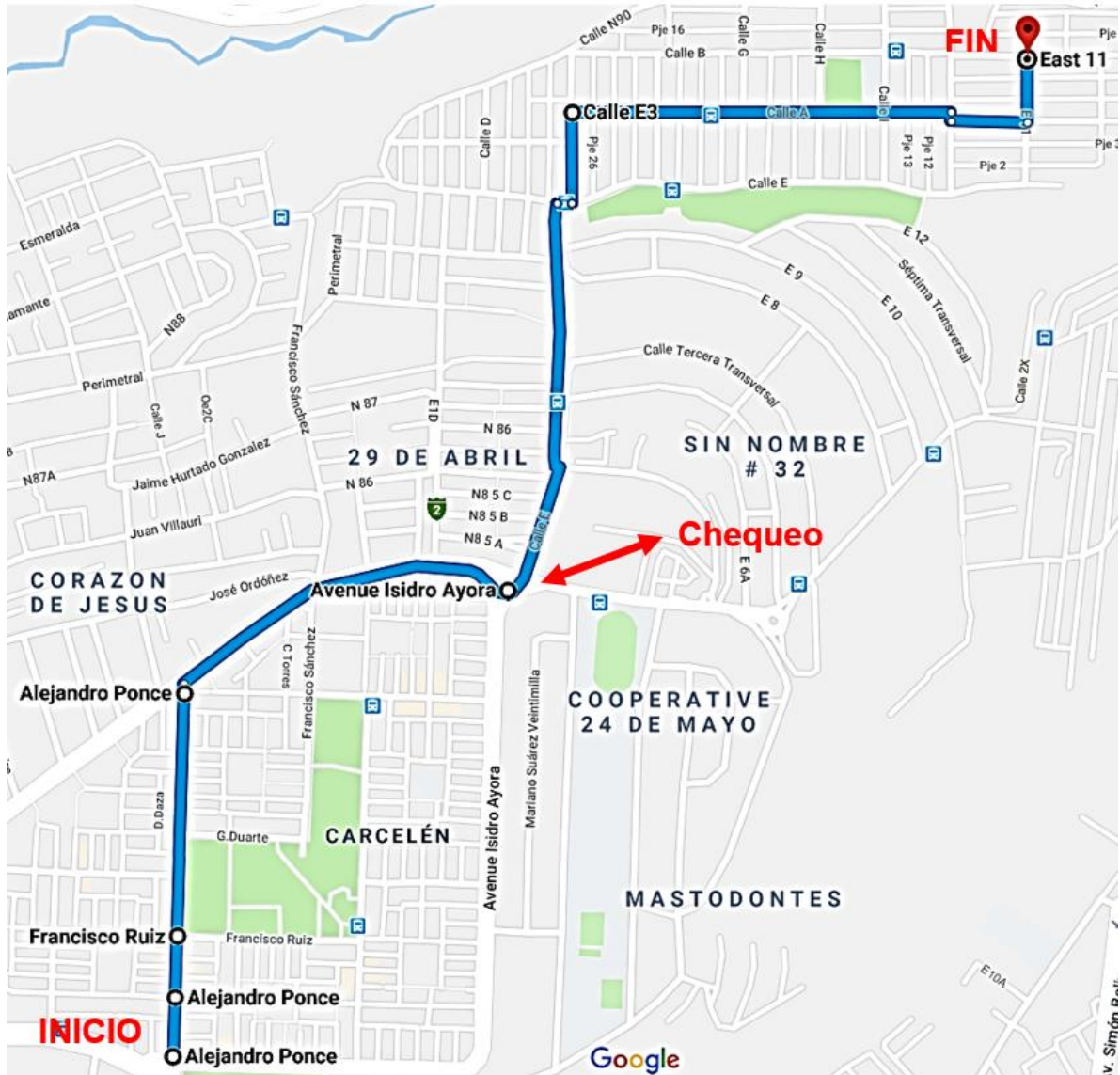
	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	3.00	3	183	0.0508	29.51	11.00	45	705	0.196	20.43
2	5.00	5	305	0.0847	17.70	14.00	5	845	0.235	17.04
3	3.00	49	229	0.0636	23.58	12.00	48	768	0.213	18.75
4	3.00	27	207	0.0575	26.09	12.00	27	747	0.208	19.28
5	4.00	34	274	0.076	19.71	14.00	6	846	0.235	17.02
6	4.00	45	285	0.079	18.95	13.00	27	807	0.224	17.84
7	4.00	10	250	0.069	21.60	14.00	20	860	0.239	16.74
8	3.00	40	220	0.061	24.55	9.00	41	581	0.161	24.78
9	3.00	32	212	0.059	25.47	12.00	5	725	0.201	19.86
10	3.00	47	227	0.063	23.79	12.00	57	777	0.216	18.53
11	3.00	29	209	0.058	25.84	12.00	40	760	0.211	18.95
				Promedio	23.34				Promedio	19.02

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

3.5.12. Velocidad promedio de Viaje Ruta N°6, Carcelén Alto –Carcelén

Bajo (Descenso)

Mapa 31: Ruta N°6



Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 40.Velocidades Promedio de Viaje Ruta N°6 (Descenso)

DISTANCIA TOTAL	3.30	Km
CHECK POINT (CP)	1.30	Km

	Tiempo hasta el CP registrado		Tiempo total hasta el CP (seg)	Tiempo total hasta el CP (h)	Velocidad hasta el CP (Km/h)	Tiempo total del viaje registrado		Tiempo total del viaje (seg)	Tiempo total del viaje (h)	Velocidad de todo el viaje (Km/h)
	(min)	(seg)				(min)	(seg)			
1	3.00	0	180	0.050	26.00	7.00	42	462	0.128	25.71
2	2.00	48	168	0.047	27.86	7.00	15	435	0.121	27.31
3	2.00	46	166	0.046	28.19	7.00	40	460	0.128	25.83
4	3.00	6	186	0.052	25.16	8.00	50	530	0.147	22.42
5	2.00	37	157	0.044	29.81	7.00	35	455	0.126	26.11
6	2.00	47	167	0.046	28.02	7.00	26	446	0.124	26.64
7	2.00	44	164	0.046	28.54	7.00	39	459	0.128	25.88
8	2.00	40	160	0.044	29.25	8.00	31	511	0.142	23.25
9	3.00	35	215	0.060	21.77	9.00	21	561	0.156	21.18
			Promedio		27.18				Promedio	24.92

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Las velocidades promedio de viaje de todas las rutas en ascenso se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 41. Velocidades Promedio de Viaje de todas las rutas (Ascensos)

ASCENSOS		
RUTAS		VELOCIDADES PROMEDIO Km/h
1	Carcelén Bajo - Ejido	14.85
2	Carcelén Bajo - Ofelia	16.60
3	Carcelén - Marín	10.84
4	Carcelén Bajo - Marín	13.29
5	Lirios de Carcelén - Santa Prisca	17.15
6	Carcelén Bajo - Carcelén Alto	25.15
Promedio Total		16.31

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Las velocidades promedio de viaje de todas las rutas en descenso se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 42. Velocidades Promedio de Viaje de todas las rutas (Descensos)

DESCENSOS		
RUTAS		VELOCIDADES PROMEDIO Km/h
1	Carcelén Bajo - Ejido	17.60
2	Carcelén Bajo - Ofelia	17.94
3	Carcelén - Marín	18.78
4	Carcelén Bajo - Marín	17.45
5	Lirios de Carcelén - Santa Prisca	19.02
6	Carcelén Bajo - Carcelén Alto	24.92
Promedio Total		19.29

Fuente: Jefferson Mosquera, 2018

Los valores de **16.31 Km/h** y **19.29 Km/h**, correspondientes a las velocidades promedio de viaje en ascensos y descensos respectivamente, al encontrarse en el rango de valores de **(15 – 30) Km/h** expresado en la Tabla N°3 se lo clasifica en el casillero de color “**Amarillo**”, y su significado para este indicador se tiene un **desempeño potencialmente problemático**.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

4.1.1. Conclusiones Indicador, Antigüedad promedio de la flota del transporte público.

- La antigüedad promedio total de las veinte y seis (26) unidades de transporte de la cooperativa “Turis-Monserrat” es de 6.31 años, con un indicador potencialmente problemático representado por el color amarillo.
- La antigüedad promedio total de las 74 unidades de transporte de la cooperativa Carcelén-Tarqui (CA-TAR) es de 9.47 años, con un indicador potencialmente problemático representado por el color amarillo.
- La antigüedad promedio total de las cien (100) unidades de transporte pertenecientes a las dos (2) cooperativas “Monserrat y Ca-tar” es de 8.65 años con un indicador potencialmente problemático representado por el color amarillo.
- Con este estudio se puede evidenciar que aproximadamente por cada día, trabajan cien (100) buses entre las cooperativas Monserrat y CA-TAR; la mayoría de los buses que operan en el sector de Carcelén pertenecen a la cooperativa CA-TAR

4.1.2. Conclusión Indicador, Cantidad de automóviles per cápita

- La cantidad de automóviles per cápita en el sector de Carcelén es de 0.18 menor que 0.30 establecido como parámetro base, es decir que la cantidad de automóviles por cada habitante es baja, obteniéndose un indicador de buen desempeño y sostenible, representado por el color verde.

4.1.3. Conclusiones Indicador, Distribución modal (especialmente transporte público)

- Para el indicador Distribución Modal especialmente transporte público, de las 165 personas encuestadas en el sector de Carcelén se determinó que: el 86% utilizan bus, el 5% taxi, el 4% taxi ruta, 2% taxi ruta y bus y el 3% restante toman dos buses.
- El 83.14% obtenido del estudio del indicador: Distribución Modal (especialmente transporte público) es mayor al 65 % establecido como parámetro base, con esto se determina un indicador de buen desempeño y sostenible, representado por el color verde.

4.1.4. Conclusiones Indicador, índice de asequibilidad

- Para el indicador Índice de asequibilidad de las 165 personas encuestadas en el sector de Carcelén se determinó que: el 86% toman medios de transporte de lunes a viernes, el 3% toman medios de transporte de lunes a sábado, el 6% toman medios de transporte de lunes a domingo, el 2.45 % toman medios de transporte un día a la semana por pico y placa, el 1.27% toman medios de transporte dos días de la semana porque tienen recorrido, el 1.27% toman

medios de transporte tres días de la semana porque trabajan en Quito y otras ciudades del país.

- Se realizó un análisis de sensibilidad para el indicador índice de asequibilidad, lo que mostró cuán incidente es el costo promedio por viaje que las personas de menores ingresos en el sector de Carcelén deben afrontar para movilizarse en el medio de transporte público, como resultado se obtuvo un valor de 3.15% lo que nos indica que se encuentra en un buen desempeño y es sostenible, está representado de acuerdo a la metodología de estudio es de color verde.

4.1.5. Conclusiones Indicador, Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico

- Para la medición del indicador: Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico, se tomaron 10 mediciones para sacar el promedio de cada ruta tanto en ascenso como en descenso, se puede concluir que las 6 rutas mencionadas para salir de Carcelén (ascenso) las unidades se mueven a una velocidad promedio de 16.31 Km/h, y en la tarde al ingresar a Carcelén (descenso) se mueven a una velocidad promedio de 19.29 Km/h, ambos resultados se encuentran en un desempeño potencialmente problemático y su casillero de acuerdo a la metodología de estudio es de color amarillo.

- La apertura de la extensión de la Avenida Simón Bolívar incrementó el número de vehículos que ingresa a Carcelén, vehículos que no pertenecen al sector de Carcelén sino son de los sectores aledaños como Calderón, San José de Morán y Carapungo que cruzan transversalmente por Carcelén y provocan un impacto sobre la velocidad promedio en las horas pico de los vehículos propios de Carcelén.

4.2. Recomendaciones

- Renovar mínimo las tres (3) unidades más antiguas de transporte de la cooperativa “Turis-Monserrat” que operan en el sector de Carcelén, para reducir la antigüedad promedio de la flota, garantizando la seguridad - comodidad de los usuarios, disminuyendo los niveles de emisión de gases y contaminación en el sector.
- Renovar mínimo las quince (15) unidades más antiguas de transporte de la cooperativa “Carcelén-Tarqui” que están operando en el sector de Carcelén, para reducir la antigüedad promedio de la flota, garantizando la seguridad - comodidad de los usuarios, disminuyendo los niveles de emisión de gases y contaminación en el sector.
- Impulsar y fomentar el uso de medios de transporte público nuevos y los autos compartidos.
- Analizar la inclusión de dos dígitos más al pico y placa diario para disminuir el uso de automóviles particulares y tener una mejor sostenibilidad.

- Efectuar un mayor número de encuestas en varios lugares del sector en estudio para obtener datos mucho más fiables y reales para mejorar la movilidad.
- Realizar este tipo de estudios en otros sectores de la ciudad para obtener datos de campo, confiables y seguros, para mejorar la movilidad en la ciudad en relación directa con el crecimiento económico social y poblacional de la ciudad.
- Elaborar análisis de sensibilidad para el indicador índice de asequibilidad, en sectores cercanos a Carcelén, para tener datos sobre la cantidad de viajes que realizan las personas que viven cerca del sector en estudio.
- Dar exclusividad de un carril de entrada y salida a los buses de transporte público, en las horas pico, porque son medios de transporte masivo de personas.
- Incrementar buses de transporte público, para incentivar al uso del mismo mejorando la calidad de servicio, reduciendo la cantidad de vehículos livianos y evitando el congestionamiento vehicular en hora pico.
- Aumentar rutas de buses de transporte público, para cubrir una mayor área de demanda de pasajeros reduciendo la cantidad de vehículos livianos y evitando el congestionamiento vehicular en hora pico.
- Disminuir el tiempo de vida útil o uso de los buses de transporte público para que su servicio sea seguro, eficaz y eficiente para los usuarios, la movilidad y el medio ambiente.

CAPÍTULO 5

5. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura, C. d. (2015). *Provincia de Pichincha*. Quito.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Anexo 2, Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles, Guía metodológica*.
- BID. (2013). Anexo 2, Indicadores de la ICES. *Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles*.
- Burbano, G. A. (Febrero de 2017). Aproximaciones desde la teoría del consumidor a la utilización de vehículos en la provincia de Pichincha para el periodo 1980 -2014. Quito, Pichincha, Ecuador.
- C., Gastón Acosta. (2011). La Distribución de Ingresos en el Ecuador. *Economía y Humanismo* .
- Daniel, B. M. (2018). Medición de parámetros humanos y técnicos para la estructuración tarifaria del transporte público en Quito. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). *Datos*. Quito.
- McConnell, C. y. (1997). *Economía*. McGraw-Hill Octava Edición.
- Movilidad, S. d. (Septiembre de 2018). *Secretaría de Movilidad Alcaldía*. Obtenido de <http://www.secretariademovilidad.quito.gob.ec/index.php/component/content/article.html?id=145>
- Mundial, B. (2018). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD?locations=EC&year_high_desc=false
- Networks, F. (2018). *Feedback Networks*. Obtenido de <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculiar.html>
- Públicas, E. P. (2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito* . Quito.
- Quito, M. d. (2009). Eje de la Movilidad. *Diagnóstico Movilidad*.
- Sachs, J. y. (1994). *Macroeconomía en la economía mundial*. Prentice Hall.
- Tránsito, A. N. (2018). *Portal Web Agencia Nacional de Tránsito*. Obtenido de https://sistemaunico.ant.gob.ec:5038/PortalWEB/paginas/clientes/clp_criterio_consulta.jsp
- TUMIPAMBA, A. A. (2017). Vivienda colectiva la Josefina. Quito, Pichincha, Ecuador.

CAPÍTULO 6

6. ANEXOS

6.1. ANEXO 1: Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” Ruta: Lirios de Carcelén – Santa Prisca



6.2. ANEXO 2: Cooperativa de Transporte “Turis – Monserrat” Ruta:
Carcelén Bajo – Marín



6.3. ANEXO 3: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR), Ruta: Carcelén Bajo – Ejido



6.4. ANEXO 4: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A. (CA-TAR), Ruta: Carcelén Bajo – Ofelia



6.5. ANEXO 5: Cooperativa de Transportes Carcelén – Tarqui C.A.
(CA-TAR), Ruta: Carcelén – Marín



6.6. ANEXO 6: Captura de pantalla del tiempo registrado en una medición, del Indicador: Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante las horas pico.

