



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DE TRÁNSITO DEL CORREDOR DE LA AVENIDA 24 DE MAYO
ENTRE LAS CALLES VÍA A RAYOLOMA Y SECTOR DE GAPAL,
CONSIDERANDO LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE MONAY**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniera Civil

AUTORA: LISSETH YULEISY ORTIZ VIDAL

TUTOR: ING. DANIEL LEÓNIDAS CÁRDENAS JARAMILLO, MSc.

Cuenca - Ecuador

2026

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Lisseth Yuleisy Ortiz Vidal con documento de identificación N° 0705627388 manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 21 de enero del 2026.

Atentamente,



Lisseth Yuleisy Ortiz Vidal

0705627388

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Lisseth Yuleisy Ortiz Vidal con documento de identificación N° 0705627388, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Proyecto técnico: “Análisis de tránsito del corredor de la Avenida 24 de Mayo entre las calles vía a Rayoloma y sector de Gapal, considerando la construcción del intercambiador de Monay”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 21 de enero del 2026.

Atentamente,



Lisseth Yuleisy Ortiz Vidal

0705627388

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Daniel Leónidas Cárdenas Jaramillo con documento de identificación N° 0104031232, docente de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS DE TRÁNSITO DEL CORREDOR DE LA AVENIDA 24 DE MAYO ENTRE LAS CALLES VÍA A RAYOLOMA Y SECTOR DE GAPAL, CONSIDERANDO LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE MONAY, realizado por Lisseth Yuleisy Ortiz Vidal con documento de identificación N° 0705627388, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 21 de enero del 2026.

Atentamente,



Ing. Daniel Leónidas Cárdenas Jaramillo, MSc.

0104031232

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico el esfuerzo y la culminación de este proyecto de titulación, en primer lugar, al Creador, quien me ha rodeado de personas maravillosas que han iluminado mi camino y fortalecido mi fe, conforme a las palabras de Isaías 41:10.

Extiendo mi más sincero agradecimiento a mis docentes, por su guía constante, su dedicación y el valioso conocimiento que compartieron a lo largo de mi formación académica. Su compromiso ha sido una fuente de inspiración para seguir superándome día a día.

A mi familia, mi pilar más firme, les debo gran parte de este logro. A mis padres, Miguel Ortiz y Piedad Vidal, por su amor incondicional, sus consejos sabios y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mis hermanos Fabián, Yelena y Yalismar, quienes siempre me motivaron a culminar mis estudios universitarios y me brindaron palabras de aliento en cada etapa del camino.

A mis sobrinos Aaron, Saory y Abraham Miguel, cuya alegría ha sido una fuente constante de energía y esperanza; a mis tíos Javier y Rosibel, y a mis abuelos, que con su cariño y ejemplo han sido inspiración en los momentos de cansancio y dificultad.

Con especial gratitud, agradezco a mi esposo Adrián Quizhpe, quien ha sido un apoyo e influencia inquebrantable en este proceso. Su paciencia, comprensión y motivación diaria me impulsaron a persistir y esforzarme cada día más para alcanzar este objetivo.

A todos ustedes, gracias por creer en mis capacidades, por acompañarme con amor, y por ser parte esencial de esta meta alcanzada. Este logro no es solo mío, sino también de cada uno que, con sus palabras, gestos y presencia, me ayudó a llegar hasta aquí.

I. RESUMEN

El presente estudio analiza el tránsito del corredor de la avenida 24 de Mayo de Cuenca, comprendido entre la vía a Rayoloma y el sector de Gapal, considerando los efectos derivados de la construcción del intercambiador vial de Monay, obra ejecutada por el MTOP y el GAD Municipal con una inversión aproximada de 36 millones de dólares y un plazo de 730 días. Esta avenida constituye un eje estratégico dentro del sistema vial urbano por concentrar equipamientos comerciales, educativos, de salud y servicios básicos, además de conectar directamente con la autopista Cuenca–Azogues, siendo un punto clave de movilidad y expansión urbana según el (Equipo PUGS y GAD DE CUENCA, 2022a).

Durante la ejecución del proyecto, el Municipio implementó el “plan desvíos del distribuidor Monay IESS 2025”, que redefine los flujos vehiculares mediante desvíos temporales, sentidos alternos y accesos controlados a los diferentes sectores. Estas modificaciones buscan mitigar la congestión y mantener la conectividad, aunque generan variaciones significativas en la demanda vehicular y en los niveles de servicio de la vía.

El análisis técnico contempla conteos vehiculares en intervalos de 15 minutos para calcular el (TPDA), el volumen horario máximo anual y el factor de hora de máxima demanda. Mediante la modelación en synchro, se evalúan las condiciones antes y después de la intervención, determinando velocidades operativas, demoras y niveles de servicio según la norma ecuatoriana vial NEVI-12. Complementariamente, con la herramienta DepthMapX se analiza la estructura espacial y la conectividad urbana aplicando el método space syntax, para comprender cómo los cambios geométricos afectan la accesibilidad.

El estudio parte de la hipótesis de que las medidas adoptadas permiten mantener condiciones de tránsito aceptables, pese a la alta densidad vehicular. Finalmente, se proponen mejoras geométricas y estrategias de movilidad sostenible, que optimicen la circulación y garanticen seguridad vial durante y después de la construcción del intercambiador,

fortaleciendo la integración urbana y la eficiencia del sistema vial en uno de los corredores más dinámicos de Cuenca.

PALABRAS CLAVES: tránsito vehicular, corredor vial, intercambiador vial, (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) MTOP, (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal) GAD Municipal, plan de desvíos (PLAN DESVIOS DISTRIBUIDOR MONAY IESS-2025), demanda vehicular, nivel de servicio, (tránsito promedio diario anual) TPDA, (volumen horario máximo) VHM, (factor de hora de máxima demanda) FHMD, Modelación en Synchro, norma ecuatoriana vial (NEVI-12), (sintaxis espacial) space syntax, DepthMapX, accesibilidad urbana, integración urbana, eficiencia vial.

II. ABSTRACT

This study analyzes traffic on the 24 de Mayo Avenue corridor in Cuenca, between the Rayoloma Highway and the Gapal sector, considering the effects of the construction of the Monay interchange, a project carried out by the MTOP and the Municipal GAD with an investment of approximately \$36 million and a completion time of 730 days. This avenue is a strategic axis within the urban road system because it concentrates commercial, educational, health, and basic services facilities, in addition to connecting directly with the Cuenca–Azogues highway, making it a key point for mobility and urban expansion according to the PUGS Team and GAD DE CUENCA, 2022.

During the execution of the project, the Municipality implemented the plan de desvíos del distribuidor de Monay-2025, which redefines vehicle flows through temporary detours, alternating directions, and controlled access to different sectors. These modifications seek to mitigate congestion and maintain connectivity, although they generate significant variations in vehicle demand and road service levels.

The technical analysis includes vehicle counts at 15-minute intervals to calculate the (Time Period Daily Average) TPDA, the Annual Maximum Hourly Volume, and the Peak Demand Hour Factor. Using Synchro modeling, conditions before and after the intervention are evaluated, determining operating speeds, delays, and service levels according to Ecuadorian Road Standard NEVI-12. In addition, the DepthMapX tool is used to analyze the spatial structure and urban connectivity using the Space Syntax method to understand how geometric changes affect accessibility.

The study is based on the hypothesis that the measures adopted will maintain acceptable traffic conditions, despite the high vehicle density. Finally, geometric improvements and sustainable mobility strategies are proposed to optimize traffic flow and ensure road safety

during and after the construction of the interchange, strengthening urban integration and the efficiency of the road system in one of Cuenca's most dynamic corridors.

KEYS WORDS: vehicular traffic, road corridor, road interchange, (Ministry of Transportation and Public Works) MTOP, (Decentralized Autonomous Municipal Government) GAD Municipal, detour plan (PLAN DESVIOS DISTRIBUIDOR MONAY IESS-2025), vehicle demand, level of service, (Average Daily Traffic) TPDA, (Maximum hourly volume) MHV, (Peak demand hour factor) FHMD, Modeling in Synchro, Ecuadorian Road Standard (NEVI-12), space syntax, DepthMapX, urban accessibility, urban integration, road efficiency.

III. ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN 2	
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	3
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	5
I. RESUMEN.....	6
II. ABSTRACT	8
III. ÍNDICE DE CONTENIDO	10
IV. INTRODUCCIÓN.....	12
V. PROBLEMA.....	13
VI. ANTECEDENTES	14
VII. IMPORTANCIA Y ALCANCES.....	15
VIII. DELIMITACIÓN.....	18
IX. OBJETIVOS	19
GENERALES.....	19
ESPECÍFICOS.....	19
X. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	20
XI. MARCO METODOLÓGICO.....	35
 Conteo Vehicular y cálculo de TPDA, antes y después de la implantación de los cambios de contingencia del intercambiador.	38
• Av. 24 de Mayo y Cuzco.....	41
• Av. 24 de Mayo y La Paz.....	46
• Av. 24 de Mayo y calle Ambato.....	51
• Av. 24 de Mayo y vía al Valle.....	55
• Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.....	60
• Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló.....	65
• Av. 24 de Mayo y Las Golondrinas.....	70
• Av. 24 de Mayo y Las Garzas.....	75
• Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay	80
 Cálculo de velocidad de Punto.....	85
 Ancho de Carril.....	89

Modelación en Synchro, antes y después de la implantación de los cambios de contingencia del intercambiador	91
XII. RESULTADOS.....	99
Análisis Mapa axial	99
Análisis de conteos.....	104
Análisis Synchro.	107
XIII. PRESUPUESTO.....	115
XV. RECOMENDACIONES.	120
1. Optimización y coordinación semafórica.....	120
2. Mejoras geométricas en intersecciones críticas.....	120
3. Gestión de carriles y control de accesos.....	120
4. Fortalecimiento del transporte público	121
5. Implementación de medidas de gestión de la demanda.....	121
6. Mejora de la seguridad vial	121
7. Monitoreo y evaluación continua del desempeño vial	121
XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
XVII. ANEXOS.	125
INDICE DE ECUACION	125
INDICE DE TABLAS.....	125
INDICE DE FIGURAS.	127

IV. INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana constituye uno de los principales retos para las ciudades en crecimiento, especialmente cuando el desarrollo territorial y el incremento del parque automotor superan la capacidad de las infraestructuras existentes. En este contexto, la avenida 24 de Mayo, ubicada en la ciudad de Cuenca, representa un corredor vial de vital importancia por su articulación con la autopista Cuenca Azogues y la concentración de sus equipamientos.

En los últimos años, el aumento sostenido del tránsito vehicular sobre la vía interurbana Azuay-Cañar, que conecta consecutivamente con la avenida 24 de Mayo, ha generado congestión, demoras y problemas de accesibilidad. Ante esta situación, las autoridades locales y nacionales impulsaron la construcción del intercambiador de Monay, una obra destinada a optimizar la circulación, reducir tiempos de viaje y mejorar la conectividad urbana de la autopista. No obstante, durante el periodo de ejecución de este proyecto, se han producido modificaciones temporales de los flujos vehiculares y desvíos que alteran significativamente las dinámicas de tránsito sobre la avenida 24 de Mayo.

El presente trabajo aborda el análisis del tránsito vehicular en este corredor, considerando los cambios generados por la construcción del intercambiador, con el propósito de identificar los impactos sobre la movilidad. Para ello, se aplican herramientas de ingeniería de tránsito y modelación vial, como Synchro y DepthMapX, complementadas con conteos vehiculares y evaluación de niveles de servicio según la (Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP). y (Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013). De esta manera, el estudio busca aportar una visión técnica sobre el comportamiento del tránsito, los factores que influyen en su congestión, antes y durante la construcción del intercambiador de Monay, contribuyendo así al mejoramiento de la ciudad de Cuenca.

V. PROBLEMA

La avenida 24 de Mayo, uno de los principales ejes viales de la ciudad de Cuenca, ha enfrentado hasta la actualidad un problema significativo de congestión vehicular, con la obra en ejecución del intercambiador de Monay, experimenta alteraciones en sus flujos de tránsito, derivado de los cambios temporales. Esta vía, conecta sectores estratégicos, articulando zonas residenciales, comerciales y servicios, además de enlazar con la autopista Cuenca-Azogues.

Sin embargo, el aumento constante del parque automotor, el crecimiento urbano acelerado y la concentración de actividades de alta demanda como; hospitales, universidades, centros comerciales y empresas públicas, han sobrecargado la capacidad de la avenida. A ello se suman los cierres parciales, desvíos y reconfiguraciones temporales de circulación establecidos dentro del (Municipio de Cuenca, 2025), y expuestos al público mediante el folleto “Plan de desvíos del distribuidor de Monay - IESS 2025”, mismos necesarios para la ejecución de la obra, han modificado la dirección y volumen del tránsito, entre los cambios tenemos; retiro del redondel de Rayoloma, la Av. 24 de Mayo se convirtió en vía de un solo sentido, desde el puente de Rayoloma hasta el puente Max Uhle, se quitaron semáforos para un tráfico continuo, implementando cruces peatonales con semáforos pulsantes, se habilitaron calles como; Popayán y cambios de sentido en calles, como la Manuel Niveló, se mejoraron los radios de giro en el redondel de Gapal y un "bypass" o cuarto carril que conecta el puente de Rayoloma con la urbanización Vista al Río.

El problema central consiste en determinar cómo los cambios viales por la construcción del intercambiador de Monay han afectado el tránsito en la avenida 24 de Mayo, entre Vía a Rayoloma y Gapal, para identificar puntos de conflicto, evaluar su impacto en el flujo vehicular y proponer soluciones que mejoren la circulación y la seguridad durante la obra.

VI. ANTECEDENTES

El origen del problema en el corredor vial de la avenida 24 de Mayo se relaciona directamente con el crecimiento urbano acelerado y la intensificación del tránsito vehicular en la ciudad de Cuenca. Esta avenida, concebida inicialmente como una vía de conexión secundaria, se transformó progresivamente en uno de los principales ejes estructurantes del sistema vial urbano, articulando zonas de alta actividad comercial, residencial y de servicios. La presencia de equipamientos de gran afluencia como; el Hospital del IESS, Wayra Plaza, Parque El Paraíso, Empresas Públicas y centros educativos, generó un aumento constante en la demanda vehicular.

Ante este escenario, las autoridades locales y el MTOP impulsaron la construcción del intercambiador de Monay como una intervención estratégica orientada a mejorar la conectividad de la autopista Cuenca–Azogues y a optimizar la distribución de los flujos vehiculares. Históricamente, la avenida 24 de Mayo ha cumplido un rol fundamental como vía complementaria, absorbiendo una alta carga vehicular proveniente de la autopista. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto, los cierres parciales, desvíos y modificaciones temporales de la circulación han intensificado este fenómeno, incrementando aún más el volumen de tránsito sobre la avenida. Esta situación ha generado mayores niveles de congestión y presión operativa, evidenciando la relevancia estratégica de la avenida 24 de Mayo dentro de la red vial urbana y la necesidad de implementar medidas de gestión que garanticen una movilidad segura y eficiente.

Por tanto, la situación es una combinación de un crecimiento urbano, la sobrecarga funcional de la avenida 24 de Mayo y las intervenciones viales temporales asociadas a la construcción del intercambiador, que han alterado las condiciones normales de circulación

VII. IMPORTANCIA Y ALCANCES

La avenida 24 de Mayo constituye un corredor vial estratégico dentro del sistema de movilidad de Cuenca, articulando zonas residenciales, comerciales, industriales e institucionales. Su importancia está respaldada por el Plan de Uso y Gestión del Suelo (Equipo PUGS y GAD DE CUENCA, 2022), que la clasifica como un eje estructurante primario y señala su papel en la conectividad urbana y el soporte al crecimiento ordenado del cantón. A lo largo de su trazado se concentran equipamientos de alta demanda como: el Hospital del IESS, Empresas Públicas de Cuenca, Wayra Plaza, parques, centros educativos e instalaciones policiales, lo cual incrementa su sensibilidad ante cualquier alteración operativa.

Con el inicio de la construcción del Intercambiador de Monay (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), 2025), obra de 36,2 millones de dólares, se implementaron desvíos y reconfiguraciones temporales de tránsito que han generado un incremento significativo en la congestión vehicular del corredor, especialmente entre Rayoloma y Gapal. Según el diario el Mercurio (Tres “Cuellos de Botella” Por Obras de Intercambiador, 2025), “Los embotellamientos de vehículos se generan en el ingreso de la autopista a la calle Cuzco y en la avenida 24 de Mayo al llegar a los redondeles de la Max Uhle y de Gapal. Los problemas aumentan en las horas pico (07:00, 12:00 y 18:00)” (p. 1).

La magnitud del problema ha sido ampliamente reconocida por documentos oficiales e institucionales, como las tesis a cargo de la Universidad Politécnica Salesiana donde se indica que; “Se puede evidenciar los conflictos en horas de la tarde de 13h00 a 14h00 y de 17h00 a 19h00” (Ramón & Suquinagua, 2023, p. 46). Y “se observa tres conflictos de tráfico que se dan a diario a las 7h00, a las 13h00 y a las 18h00, comportamiento que se mantiene a lo largo de la semana de conteo.” (Carpio & Mejía, 2023, p. 32), ambos estudios realizados sobre la Av. 24 Mayo en la Av. Max Uhle y Av. Gapal respectivamente.

Ante este contexto, el presente trabajo de grado propone un análisis técnico integral del comportamiento del flujo vehicular en la avenida 24 de Mayo durante la ejecución del intercambiador. Utilizando herramientas avanzadas de simulación (Synchro) y análisis espacial (DepthMapX), se pretende identificar, cuantificar y evaluar los impactos reales sobre la capacidad vial y los niveles de servicio, generando una base técnica sólida para la toma de decisiones. La investigación contribuirá al diseño de estrategias de mitigación como; optimización semafórica, ajustes en intersecciones y rutas alternas eficientes, que fortalezcan la operación vial en el corto y mediano plazo.

Los principales beneficiarios serán los usuarios de la vía (conductores, peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y los habitantes de Monay, Gapal, Rayoloma y El Paraíso), así como las instituciones responsables de la planificación y gestión de la movilidad: Municipio de Cuenca, EMOV EP, MTOP y organismos de ordenamiento territorial. De manera indirecta, la ciudad se verá favorecida con menor congestión y mejoras en la calidad de vida urbana. En síntesis, este estudio constituye un aporte técnico fundamental para la gestión basada en evidencia y la construcción de soluciones sostenibles en uno de los corredores viales más dinámicos y críticos de Cuenca.

Actualmente, el corredor de la avenida 24 de Mayo, especialmente entre la vía a Rayoloma y el sector de Gapal, atraviesa una serie de afectaciones derivadas de los cambios operativos implementados por la construcción del Intercambiador de Monay. Este proceso ha generado impactos significativos tanto en la organización encargada de la gestión de la movilidad como en los sectores económicos y productivos asentados en la zona.

En primer lugar, la organización responsable de la movilidad enfrenta una importante sobrecarga operativa. La avenida se ha convertido en un eje principal de desfogue vehicular, lo que obliga a las entidades municipales a reajustar constantemente rutas, desvíos y

señalización, en cuanto al ámbito comercial y empresarial, se ha experimentado una reducción en la afluencia de clientes, debido a la dificultad de acceso, la disminución de espacios de estacionamiento y el incremento del tráfico que desincentiva a detenerse o caminar por la zona por la dificultad, según el diario el Mercurio en su publicación (Obras del intercambiador de Monay afectan a barrios cercanos, 2025), “La presencia de vehículos incrementa en las horas pico. Temen por la seguridad de los niños y adultos mayores sino se implementan a tiempo los ajustes necesarios al tránsito”, "Los moradores de la calle Cuzco también enfrentan dificultades, pues al convertirse esta vía en la principal entrada desde la autopista, el tránsito incrementó considerablemente. Como consecuencia, los vendedores ambulantes intentan apoderarse de la zona." (p. 1).

En conjunto, el problema se manifiesta como una afectación transversal que compromete la movilidad, la operatividad institucional, la dinámica comercial y la estabilidad económica del entorno. Esto evidencia la necesidad de una intervención técnica que permita equilibrar las exigencias de la obra vial con la sostenibilidad de la actividad económica y el correcto funcionamiento de la gestión de tránsito en la zona.

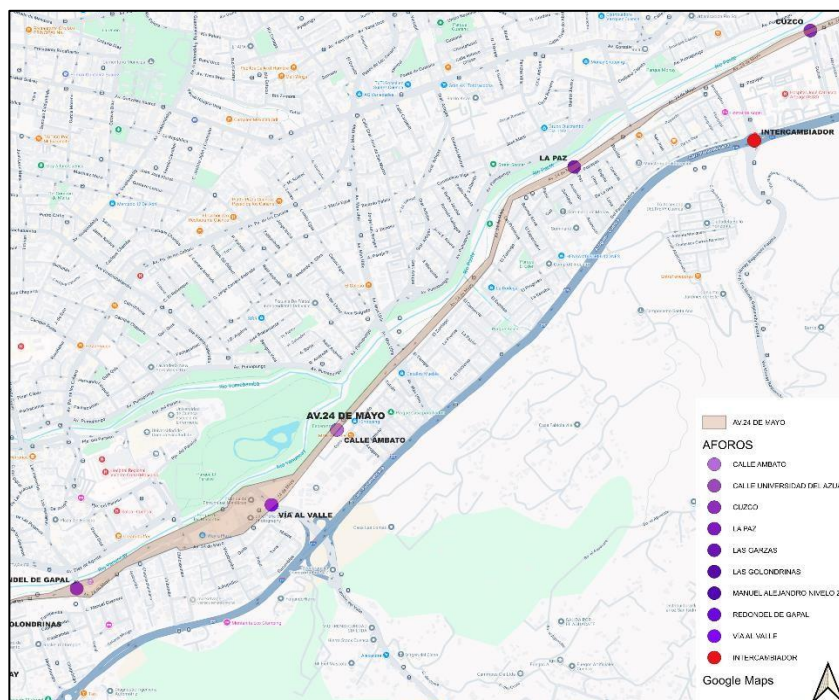
VIII. DELIMITACIÓN

El estudio se desarrolla específicamente en el corredor vial de la avenida 24 de Mayo, en el tramo comprendido entre la intersección con la vía a Rayoloma y el sector de Gapal.

El análisis considera la situación anterior con las condiciones inmediatamente previas al inicio de la obra del intercambiador, cuando existían niveles de congestión ya identificados y a la situación actual, durante la ejecución de la obra, y los efectos temporales derivados de los ajustes viales implementados mientras avanza la construcción, se enfoca a sector de movilidad urbana y tránsito vehicular, comercial local y productivo y empresarial y relaciona a las instituciones que intervienen como; Municipio de Cuenca, EMOV EP (Empresa Municipal de Movilidad), Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), comerciantes y asociaciones locales y ciudadanía usuaria de la vía.

Figura 1.

Aforos e intercambiador.



Nota. La figura indica los puntos aforados y en color rojo el sitio donde se ejecuta la obra del intercambiador año 2025. Fuente: Google Maps (2025) y QGIS.

IX. OBJETIVOS

GENERALES.

Analizar el tránsito del corredor de la avenida 24 de Mayo entre las calles vía a Rayoloma y sector de Gapal, considerando los cambios generados por la construcción del intercambiador de Monay.

ESPECÍFICOS.

- Inspección visual y esquematización sobre los cambios efectuados dentro de la Av. 24 de Mayo.
- Análisis de conteos vehiculares.
- Modelación en Synchro antes y después de la implementación de los planes de contingencia del intercambiador.
- Propuestas de mejoras con respecto a la Av. 24 de Mayo.

X. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Ingeniería de tránsito. – La ingeniería de tránsito es una rama de la ingeniería civil enfocada en la interrelación entre la infraestructura vial y los distintos actores del sistema de transporte: vehículos particulares, transporte público, transporte de carga, peatones y ciclistas, priorizando su integración armónica.

Intermodalidad. – “Implica la integración de distintos medios de transporte, como carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos, con el objetivo de optimizar los trayectos y reducir los costos y tiempos de transporte”(MBGS, 2025, p. 1).

Vehículos. – “Es un medio de transporte diseñado para mover personas o cosas de un lugar a otro. Puede ser propulsado por una fuente de energía, como un motor de combustión interna, un motor eléctrico o la fuerza de tracción” (David Plaza, 2023, p. 1). Existen varios tipos de vehículos como; motocicleta, automóviles, buses, camionetas, camiones entre otras variaciones de los mismos.

Tráfico. – Según (RAE, 2014, “plantea que es un movimiento de personas y circulación de vehículos etc., por cualquier medio de transporte” (p. 1).

Tránsito. - “acción de transitar. Sitio por donde se pasa de un lugar a otro” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 33). Consta de 6 características primordiales que se definen como; velocidad, volumen, densidad, orígenes – destino, capacidad vial y obras de infraestructura vial.

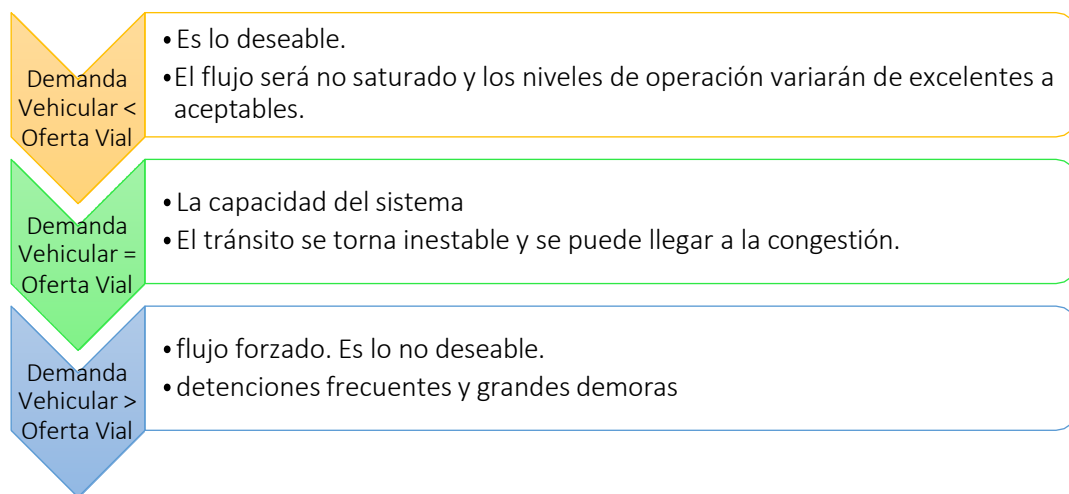
Volumen. – “El volumen se relaciona con la descarga de vehículos. Si no hay cola, la demanda es equivalente al volumen de tráfico en un punto dado en la carretera” (*HCM2000*, 2000, p. 1).

Demanda Vehicular. - “Es la cantidad de vehículos que requieren desplazarse por un determinado sistema vial” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 15). “La demanda se relaciona con los vehículos que llegan”(HCM2000, 2000, p. 1).

Oferta vial o Capacidad vial. – “Representa la cantidad máxima de vehículos que finalmente pueden desplazarse o circular en dicho espacio físico” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 15).

Figura 2

Patrón Urbano.



Fuente: (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 15).

Estructura Urbana. – Es el uso del suelo con la vialidad que conecta la ciudad. Para su identificación es importante conocer los 5 prototipos puros (Alejandro Garcia, 2014).

- Reticular o Cuadrícula, se deriva del sistema romano, con calles rectas y perpendiculares, gran accesibilidad y flexibilidad, pero no recomendable para terrenos con pendientes elevadas.
- Radial, convergen en un radio y genera viajes entre periferias, pero puede generar congestión.
- Lineal, compuesto por eje de viabilidad principal, donde se generan las secundarias y transversales, existen bloqueos en la accesibilidad.
- Multicentrado, Es la unión de varios centros urbanos ubicación de focos económicos y de servicio, de buena orientación psicológica.

- Plato roto u Orgánica. - se genera de acuerdo a los criterios urbanos, donde la viabilidad sigue al terreno, e identifica a la ciudad por zonas o barrios.

Space Syntax. – Según Pan et al., (2020):

Es un método matemático que describe la estructura y la morfología del espacio urbano, y pertenece al método de medición topológica en la medición de la accesibilidad. La sintaxis espacial representa la interrelación del espacio mediante la conexión de valores, valores de control, valores de profundidad local, valores de profundidad promedio, valores de profundidad total, valores de integración local, integración global y otros valores de parámetros. (p. 160)

Dentro del análisis de space syntax se evalúa el método de mapa axial.

Métodos.

- **MAPA AXIAL:** Estudia cómo se disponen las ciudades y sus entornos mediante sus ejes y tramas.

Dentro de un mapa axial se evalúa los parámetros como:

- **Choice.** - Las vías por donde prefiere la gente ya sea caminar, andar en Bicicleta o automóviles.
- **Integración.** -Más integrados son identificados como zonas más transitadas y pública, y las otras menos accesible y privadas.
- **Conectividad e Inteligibilidad.** - Mide el número de vecinos con los que se conecta directamente un espacio.
- **Análisis Angular.** “Una medida de sintaxis espacial desarrollada recientemente, el análisis angular, toma como base la relación angular entre calles. La mayoría de las rutas principales que atraviesan e intervienen zonas urbanas consisten en calles largas que terminan en otra calle larga con un ángulo cercano a los 180 grados. La correlación entre el patrón de ubicación de las tiendas y la presencia de grafitis en

las paredes suele estar en calles con un alto valor de integración angular local. Se puede suponer que estas calles eran más transitadas que otras.” (Paliou et al., 2014, p. 282).

DepthMapx. – “Es una plataforma de software multiplataforma para realizar un conjunto de análisis de redes espaciales diseñado para comprender los procesos sociales dentro del entorno construido” (Itziar Navarro, 2023, p. 1).

Volumen de tránsito. -“Es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un período determinado” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 182).

$$Q = \frac{n}{t} \quad (1)$$

Donde: $Q = \text{vehículos que pasan por una unidad de tiempo} \left(\frac{\text{vehículos}}{\text{periodos}} \right)$

$N = \text{número total de vehículos que pasan (vehículos)}$

$t = \text{periodo determinado (unidades de tiempo)}$

- **Volúmenes absolutos y totales.** – Son los números totales de vehículos que pasan en los diferentes periodos.
 - Tránsito anual (TA) Para $t=1$ año.
 - Tránsito mensual (TM) Para $t=1$ mes.
 - Tránsito semanal (TS) Para $t=1$ semana.
 - Tránsito diario (TD) Para $t=1$ día.
 - Tránsito horario (TH) Para $t=1$ hora.
 - Tránsito en un período inferior a una hora (Q_i). Por ejemplo: (Q_5) o (Q_{15}).

- **Volúmenes de tránsito promedio diarios (TPD).** – “El número total de vehículos que pasan durante un período dado (en días completos) igual o menor a un año y mayor que un día, dividido por el número de días del período. De manera general se expresa como:” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 184).

$$TPD = \frac{N}{1 \text{ día} < t < 1 \text{ año}} \quad (2)$$

Donde: N = número de vehículos que pasan en t días

- **Volúmenes de tránsito promedio diarios Anual (TPDA).** – “Representa el tránsito total que circula por la carretera durante un año dividido por 365, o sea que es el volumen de tránsito promedio por día. Este valor es importante para determinar el uso anual como justificación de costos en el análisis económico y para dimensionar los elementos estructurales y funcionales = de la carretera.” (Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013, p. 52).

$$TPDA = \frac{TA}{365} \quad (3)$$

$$TPDA = T_o * F_h * F_d * F_s * F_m \quad (4)$$

TPDA = Tráfico promedio diario anual para el año

T_o = Tráfico observado, obtenido a partir del conteo de tráfico

F_h = Factor horario

F_d = Factor diario

F_s = Factor semanal

F_m = Factor mensual

- **Volúmenes de tránsito promedio diarios Mensual (TPDM).**

$$TPDM = \frac{TM}{30} \quad (5)$$

- **Volúmenes de tránsito promedio diarios Semanal (TPDS).**

$$TPDS = \frac{TS}{7} \quad (6)$$

- **Volúmenes de tránsitos horarios.**

- **Volumen horario máximo anual (VHMA).** – “Es el máximo volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante un año determinado. En otras palabras, es la hora de mayor volumen de las 8,760 horas del año.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 185).
- **Volumen horario de máxima demanda.** – “Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 185).
- **Factor de hora de máxima demanda (FHMD).**

$$FHMD = \frac{VHMA}{N(Q_{t\text{ máx}})} \quad (7)$$

$t =$ Duración de periodos en minutos. (5,10,15)

Flujos máximos en términos de horarios.

Volumen horario máximo de demanda **VHMA** se le simboliza como $Q_{H\text{ máx}}$.

$$N(Q_{t\text{ máx}}) = \frac{Q_{H\text{ máx}}}{FHMD} \dots\dots\dots (\text{Vehículos/hora}) \quad (8)$$

Como por lo general, el FHMD es menor que 1.00.

Donde: $N(Q_{t\text{máx}})$ = tasa de flujo amplificada a la hora y mayor que $Q_{h\text{máx}}$

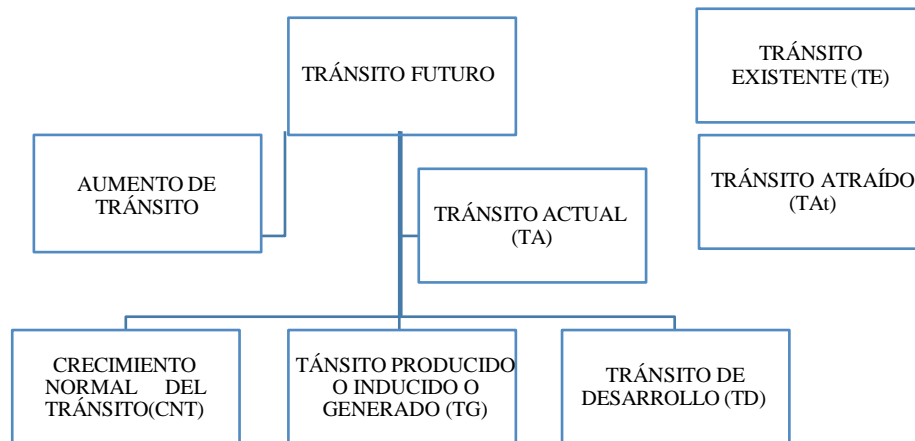
se simboliza también la tasa de flujo $N(Q_{t\text{máx}})$ como $(q_{t\text{máx}})$

$$(q_{t\text{máx}}) = \frac{Q_{H\text{máx}}}{FHMD} \quad (9)$$

- **Volumen horario de diseño o proyecto (VHD).** - “Se representa como VHD y es el volumen horario que se utiliza para diseñar, es decir, para comparar con la capacidad de la carretera en estudio.” (Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013, p. 52).
- **Según la** (Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013, pp. 53-54). **Los Componentes de tránsito futuro son:**

Figura 3

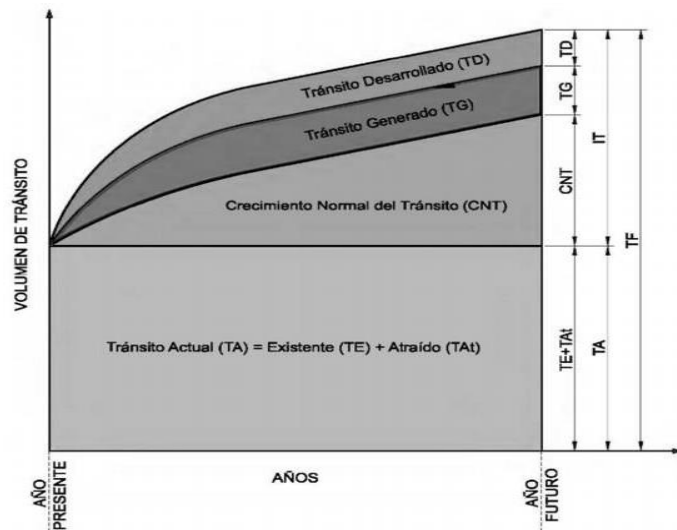
Componentes de tránsito futuro.



Fuente: (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018).

Figura 4

Volumen de tránsito



Fuente: (Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013, p. 53).

- **Velocidad.** – La física define a la velocidad como; “la tasa de cambio de posición con el tiempo” (Hugh D. Young & Roger A. Freedman, 2009, p. 66). Por tanto, para la ingeniería de tránsito, “es la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo, una velocidad constante define la función lineal expresada por la formula;” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 258).

$$v = \frac{d}{t} \tag{10}$$

Donde: $v =$ velocidad constante (Kilómetros por hora)

$d =$ distancia recorrida (kilómetros)

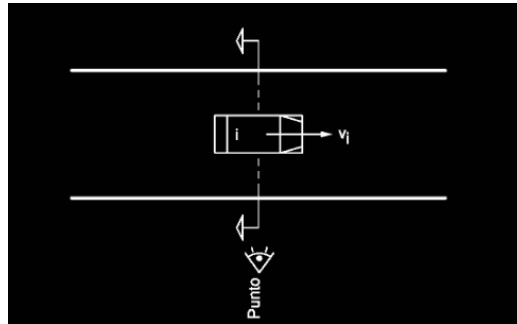
$t =$ tiempo de recorrido (horas)

La velocidad es una característica importante y básica para el efecto de un diseño geométrico, por ende, se evalúa en sus diferentes etapas como son:

- “La **velocidad de punto** de un vehículo i , es la velocidad V_i a su paso por un determinado punto o sección transversal de una carretera o de una calle”
(Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 259).

Figura 5

Velocidad de Punto.



Fuente:(Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 260).

- **Velocidad de Operación P** ⁽⁸⁵⁾. – “Cuando los conductores operan su vehículo bajo condiciones favorables, asociadas con una particular localización o característica geométrica.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 54).
- “Es velocidad crítica a la cual debe establecerse el límite máximo de velocidad en conexión con los dispositivos del control del tránsito que la deben restringir.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 267).
- **Velocidad de Ruedo o Media P** ⁽⁵⁰⁾. – “Es utilizada como una medida de la calidad del flujo vehicular, y es aproximadamente igual a la velocidad media.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 286). Nos sirve “para evaluar el nivel de servicio y costos de los usuarios de la carretera.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 55).

- **Velocidad de Diseño o de Proyecto o directriz P₍₉₈₎**. Según SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, (2011):

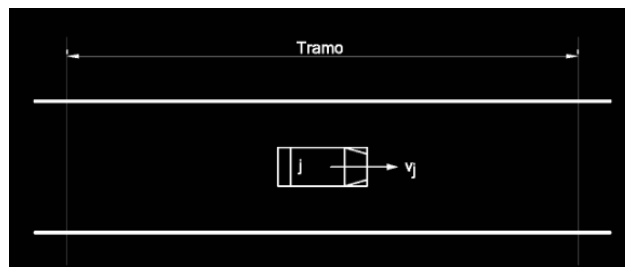
Es para determinar varias características geométricas de la carretera, la velocidad de diseño asumida debe ser consistente con la topografía y todas sus características. La velocidad de diseño elegida debe ser consistente con la velocidad a la que un conductor probablemente conduzca con comodidad en la carretera construida. (p. 55)

“Es la velocidad máxima a la cual pueden circular los vehículos con seguridad , cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son tan favorables” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 273).

- **Velocidad lenta P₍₁₅₎**. – “límite inferior de la velocidad, que tiene por objeto controlar a los vehículos lentos.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 287).
 - “**Velocidad instantánea** de un vehículo j , es la velocidad V_j cuando se encuentra circulando a lo largo de un tramo de una carretera o de una calle en un instante dado.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 259)

Figura 6

Velocidad Instantánea.



Fuente:(Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 260).

- “**Velocidad media temporal \bar{V}_t** – “Es la media aritmética de las velocidades de punto de todos los vehículos” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 260).

$$\bar{V}_t = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n} \quad (11)$$

Donde: \bar{V}_t = *velocidad media temporal*
 V_i = *velocidad de punto del vehículo*
 n = *número total de vehículos observados en el punto o tamaño de la muestra.*

Para velocidades de punto agrupadas:

$$\bar{V}_t = \frac{\sum_{i=1}^N (f_i V_i)}{n} \quad (12)$$

Donde: f_i = *número de vehículos en el grupo de velocidad i*
 V_i = *velocidad de punto del grupo i*
 N = *número de grupos de velocidad*

$$n = \sum_{i=1}^N (f_i) \quad (13)$$

Velocidad media espacial \bar{V}_e – “Es la media aritmética de las velocidades instantáneas de todos los vehículos que en un instante dado se encuentran en un tramo de carretera o calle.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 261).

Para velocidades de punto agrupadas:

$$\bar{V}_e = \frac{\sum_{j=1}^m (V_j)}{m} \quad (14)$$

Donde: $\bar{V}_e =$ *velocidad media espacial*
 $V_j =$ *velocidad instantánea del vehículo j*
 $m =$ *número total de vehículos observados en el tramo o tamaño de la muestra*

Para una distancia dada:

$$\bar{V}_e = \frac{d}{\bar{t}} \quad (15)$$

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i)}{n} \quad (16)$$

Donde: $d =$ *distancia dada o recorrida*

$\bar{t} =$ *tiempo promedio de recorrido de los vehículos*

$t_i =$ *tiempo empleado por el vehículo i en recorrer la distancia d*

$$\bar{V}_e = \frac{d}{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i)}{n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{d}\right)} \quad (17)$$

El tiempo empleado por el vehículo i en recorrer la distancia d es:

$$t_i = \frac{d}{V_i} \quad \text{De donde:} \quad (18)$$

$$(19)$$

$d = t_i * V_i$ Por lo tanto:

$$\bar{V}_e = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{V_i}\right)} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{V_i}\right)} \quad (20)$$

La última ecuación es la media estadística para un elemento dado, se denomina media armónica.

Según J. G. Wardrop, citado por A.D. May, relaciona la velocidad espacial con la velocidad temporal.

$$\bar{V}_t = \bar{V}_e + \frac{S_e^2}{\bar{V}_e} \quad (21)$$

Donde: $S_e^2 =$ varianza de la distribución de velocidades en el espacio

$$S_e^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (V_j - \bar{V}_e)^2}{m} \quad (22)$$

Para convertir aproximadamente velocidades medias temporales a velocidades medias espaciales.

$$\bar{V}_e = \bar{V}_t + \frac{S_t^2}{\bar{V}_t} \quad (23)$$

Donde: $S_t^2 =$ varianza de la distribución de velocidades en el tiempo

“Cuando la varianza de la velocidad media espacial sea igual a cero, esto si los vehículos viajan a la misma velocidad, solo ahí son iguales las velocidades medias y temporales. En otra situación, la velocidad media espaciales siempre menor a la media temporal.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018, p. 263).

Para datos agrupados:

$$S_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N f_i (V_i - \bar{V}_t)^2}{n} \quad (24)$$

- **Velocidad de recorrido.** – Según Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, (2018):

La velocidad de recorrido es también llamada velocidad global o de viaje, es el resultado de dividir la distancia recorrida, desde el inicio hasta el fin del viaje, entre el tiempo total que se empleó en recorrerla, en este también incluye las demoras, no incluye las demoras por parada en gasolinera, restaurantes y lugares de recreación, etc. La velocidad media

de recorrido es la suma de distancias recorridas por el tiempo total de viaje, si todos los vehículos van con la misma velocidad es el promedio de la velocidad de recorrido y se vuelve igual a la velocidad media espacial, y nos sirve para medir fluidez. (p. 270)

- **Velocidad de marcha plantean** “que la velocidad de marcha también denominada velocidad de crucero, es la división de la distancia recorrida en el tiempo en el que el vehículo estuvo en movimiento, para esto se descontara el tiempo en el que el vehículo se hubiese detenido por cualquier situación. La velocidad de marcha es mayor a la velocidad de recorrido.” (Rafael Cal y Mayor Reyes & James Cárdenas Grisales, 2018).
- **Niveles de servicio.**
 - **A.** - “Flujo libre de vehículos, bajos volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación (90 km/h o más). La demora de los conductores no es mayor del 35% del total de tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 490 veh/hr.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60).
 - **B.** – “Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito (80 km/h). La demora de los conductores no es mayor al 50% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 780 veh/hr.” ((SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60).
 - **C.** – “Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad (70

km/h). La demora de los conductores alcanza el 65% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 1,190 veh/hr.”

(SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60).

- **D.** – “Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar. La velocidad se mantiene alrededor de 60 km/h. La demora de los conductores es cercana al 80% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 1,830 veh/hr.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60)
- **E.** – “Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos. La velocidad cae hasta 40 km/hr. La demora de los conductores es mayor al 80% del total del tiempo de viaje.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60).
- **F.** – “Flujo forzado, condiciones de “pare y siga”, congestión de tránsito.” (SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN, 2011, p. 60).

Tabla 1.

2A.201-05 Características de los niveles de servicio para carreteras de 2 carriles.

NIVEL DE SERVICIO	CONDICIÓN DE FLUJO	VELOCIDAD MÁXIMA DE CIRCULACIÓN	VOLUMEN DE SERVICIO
A	Flujo libre	100 km/h	500 vph
B	Flujo estable	80 km/h	1200 vph
C	Flujo estable	65 km/h	2000 vph
D	Flujo casi inestable	55 km/h	2400 vph
E	Flujo inestable	45 km/h	2800 vph
F	Flujo forzado	40 km/h	Variable (0 a máx)

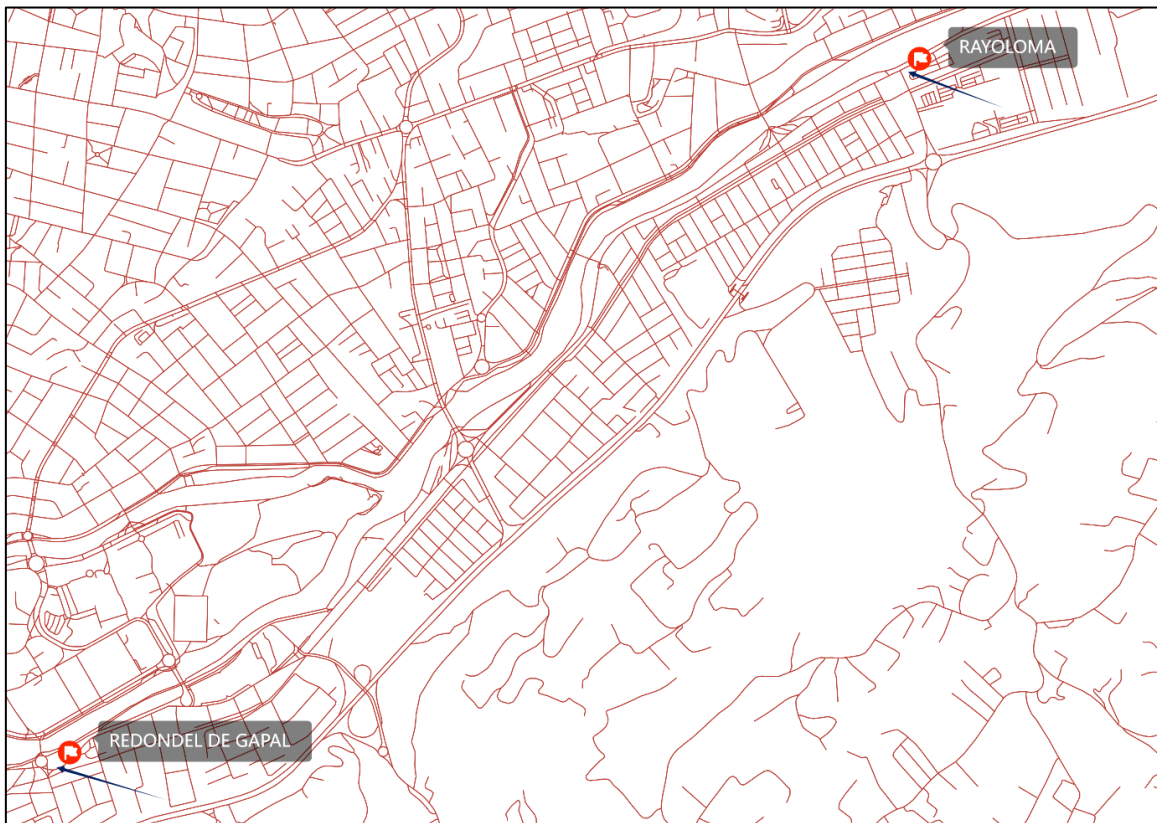
Fuente:(Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTOP. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 2013, p. 60).

XI. MARCO METODOLÓGICO.

Usando la herramienta QGis, mediante su complemento OSM, se extrae el mapa para ser analizado mediante el programa DethMapx, se guarda para ser leído mediante formato CAD en. dxf como se visualiza la figura 7, donde se indica la zona de análisis que va desde el Redondel de Gapal a Rayoloma.

Figura 7

Mapa OSM.

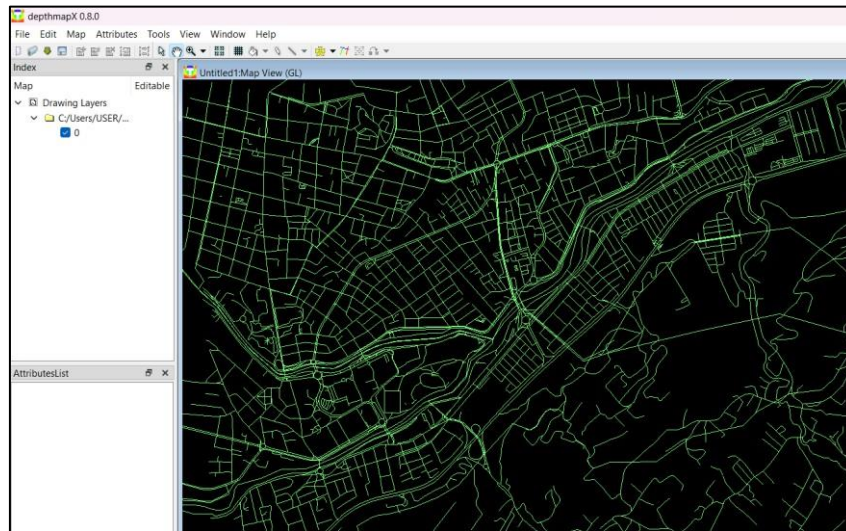


Fuente: Autoría Propia – Obtenido de QGis herramienta OSM.

Se importa el archivo guardado en formato. dxf, desde la herramienta Map, obteniendo lo que indica la figura 8.

Figura 8

Importación de Mapa.

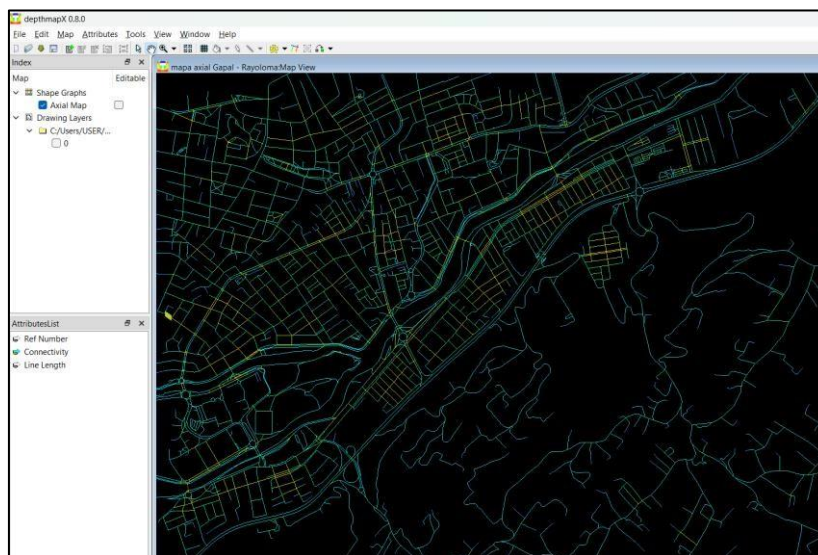


Fuente: Autoría Propia – Obtenido de DepthmapX 0.8.0.

Para realizar un análisis mediante la herramienta DepthmapX 0.8.0, se convierte el mapa en un Axial, ingresando a la barra de herramienta en Map, posteriormente en convert drawing Map, tal como se muestra la figura 9, posteriormente se convierte en segmentos, mediante la herramienta Map- Convert Active Mapa, como indica la figura 10.

Figura 9

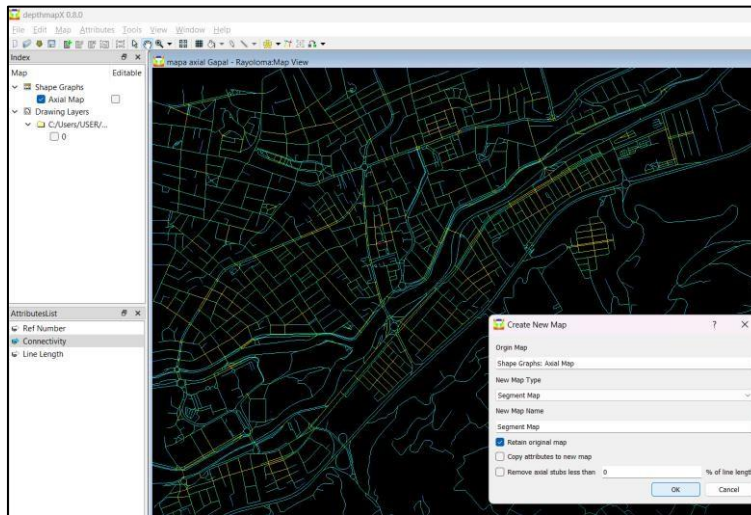
Mapa Axial



Fuente: Autoría Propia – Obtenido de DepthmapX 0.8.0.

Figura 10

Segmentación del Mapa Axial.

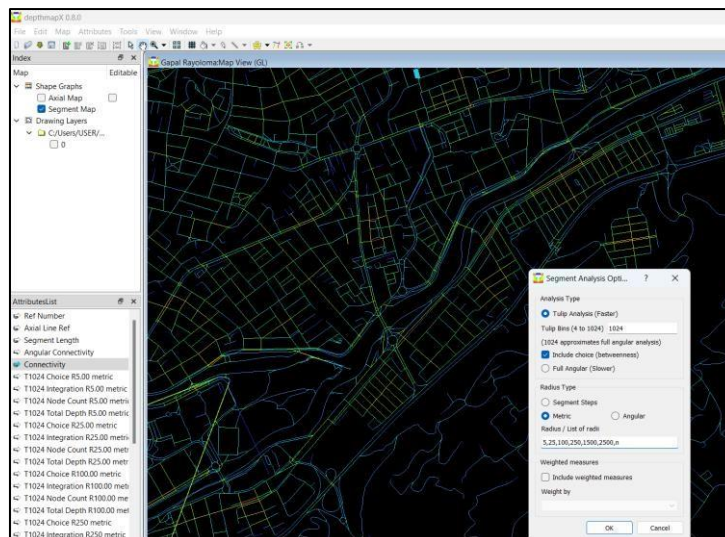


Fuente: Autoría Propia – Obtenido de DepthmapX 0.8.0.

Mediante un análisis angular, por medio de la herramienta tools, segment, run angular segment análisis véase la figura 11.

Figura 11

Mapa de Segmentos



Fuente: Autoría Propia – Obtenido de DepthmapX 0.8.0, no se verifica cambios notables en sus diferentes radios de análisis de 5,25,100, 250,1500 y 2500, lo que indica que es invariable el Choice, integración y conectividad.

Conteo Vehicular y cálculo de TPDA, antes y después de la implantación de los cambios de contingencia del intercambiador.

La información utilizada en el presente estudio se obtuvo del Municipio de Cuenca, a través de la Dirección de Gestión de Movilidad (DGM), la cual proporcionó datos de conteos vehiculares levantados en campo en diversas intersecciones de la avenida 24 de Mayo, correspondientes a períodos previos al inicio de la ejecución del proyecto. A partir de esta información se calculó el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).

El TPDA se calculó mediante la clasificación vehicular en livianos, buses y vehículos pesados, considerando factores de ajuste horarios y diarios. Dichos factores se basaron en registros de conteo automático de 24 horas proporcionados por la DGM, los cuales permitieron extrapolar los volúmenes observados en intervalos específicos a valores representativos de flujo horario y diario.

Asimismo, los factores semanales se determinan en función del número de días de cada mes, considerando la distribución de los siete días de la semana y las cuatro semanas que conforman el mes. El factor anual se estima con base en los registros de consumo de combustible correspondientes al año 2022 para la provincia del Azuay. A partir del procesamiento y análisis de esta información se obtiene los principales parámetros de ingeniería de tránsito, entre los cuales se incluyen el flujo máximo en intervalo de 15 minutos ($Q_{15\text{máx}}$), el volumen horario máximo (VHM), la hora pico, el factor horario de máxima demanda (FHMD), el volumen máximo vehicular ($NQ_{\text{Máx}}$) y la tasa de flujo máxima ($qt_{\text{Máx}}$), los cuales constituyeron insumos fundamentales para la evaluación del desempeño operativo y la capacidad vial de las intersecciones.

Con el proyecto del intercambiador en etapa de ejecución y con base en las horas pico determinadas para cada intersección a partir de la información previamente procesada, se realizaron nuevos conteos vehiculares en los nueve puntos de análisis definidos. Estos conteos se efectuaron aplicando la misma metodología empleada en el análisis inicial, con el fin de garantizar la consistencia y comparabilidad de los resultados. No obstante, el análisis consideró las condiciones operativas actuales de cada intersección, incorporando los cambios en la geometría vial, la señalización, los desvíos y las modificaciones temporales de circulación derivadas de la ejecución del proyecto. De esta manera, se evaluó el comportamiento del tránsito bajo el escenario actual, permitiendo identificar las variaciones en los volúmenes vehiculares y en el desempeño operativo del corredor.

Tabla 2.

Conteo 7 días 24h.

DATOS DE TRAFICO								
CONTEO AUTOMATICO DGM								
Fecha de registro:		Miércoles, 31 Mayo 2023						
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
00:00-00:59	302	14	38	32	57	84	76	603
01:00-01:59	266	8	8	10	19	31	56	398
02:00-02:59	209	4	7	9	15	20	57	321
03:00-03:59	81	6	10	17	15	21	249	399
04:00-04:59	45	28	34	27	33	37	88	292
05:00-05:59	61	66	89	103	113	91	189	712
06:00-06:59	107	423	535	533	519	479	199	2795
07:00-07:59	180	515	675	681	646	647	247	3591
08:00-08:59	298	375	503	475	483	530	263	2927
09:00-09:59	326	274	335	337	344	330	250	2196
10:00-10:59	356	259	387	200	422	440	293	2357
11:00-11:59	407	294	392	254	410	437	327	2521
12:00-12:59	420	356	496	349	491	505	310	2927
13:00-13:59	370	378	550	403	508	544	334	3087
14:00-14:59	353	387	435	420	489	508	349	2941
15:00-15:59	340	357	364	396	416	476	375	2724
16:00-16:59	323	334	462	455	431	535	337	2877
17:00-17:59	294	386	512	490	513	515	413	3123
18:00-18:59	316	457	652	582	636	685	444	3772
19:00-19:59	259	392	623	633	698	740	461	3806
20:00-20:59	208	253	366	356	463	534	497	2677
21:00-21:59	236	198	218	268	397	485	502	2304
22:00-22:59	139	108	112	124	143	178	401	1205
23:00-23:59	51	56	75	83	106	144	312	827
TOTAL	5947	5928	7878	7237	8367	8996	7029	51382

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023).

Tabla 3.

Factores Semanales

MES	No DÍAS	No Semanas	Fs
Enero	31	4,429	1,107
Febrero	28	4,000	1,000
Marzo	31	4,429	1,107
Abril	30	4,286	1,072
Mayo	31	4,429	1,107
Junio	30	4,286	1,072
Julio	31	4,429	1,107
Agosto	31	4,429	1,107
Septiembre	30	4,286	1,072
Octubre	31	4,429	1,107
Noviembre	30	4,286	1,072
Diciembre	31	4,429	1,107

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.

Factor Mensual

CONSUMO DE COMBUSTIBLES PROVINCIA DEL AZUAY					
AÑO	2022				
MES	Gasolina Extra	Gasolina Super	DIESEL PREMIUM	TOTAL	Fm
Enero	4621233	299206	3478225	8398664,00	1,144
Febrero	5088593	342011	3546718	8977322,00	1,070
Marzo	5544754	312803	3822912	9680469,00	0,992
Abril	5648385	260907	3755691	9664983,00	0,994
Mayo	5619498	249373	3892703	9761574,00	0,984
Junio	4077464	287229	2780554	7145247,00	1,344
Julio	5475538	224360	4267847	9967745,00	0,964
Agosto	5805568	199414	4338706	10343688,00	0,929
Septiembre	5779961	195923	4297052	10272936,00	0,935
Octubre	5872348	132607	4249627	10254582,00	0,937
Noviembre	5701127	219859	4156523	10077509,00	0,953
Diciembre	6189159	242788	4293027	10724974,00	0,896
TOTAL	65423628	2966480	46879585	<u>115269693,00</u>	
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL (GL)				9605807,75	

Fuente: PETROECUADOR 2022

- Av. 24 de Mayo y Cuzco.

Figura 12.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 5.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día miércoles es; 7237 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día miércoles desde 06:00 a 20:00 es 6208 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

FH= 1,166

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es $51382/7$ es; 7340 vehículos, y el total el día miércoles corresponde a 7237 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$FD= 1,014$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y Cuzco, se ha realizado en mayo, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$FS= 1,107 \text{ como indica la tabla 3.}$$


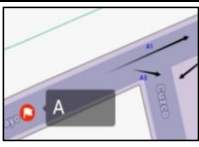
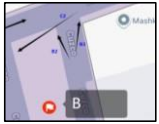
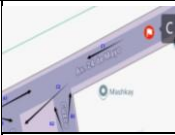
Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a mayo, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **9761574,00** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$FM= 0,984 \text{ como indica la tabla 4.}$$

Tabla 6.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y CUZCO							
AFORADOR:		J. Baquerizo					
FECHA:		Miercoles, 31/5/2023					
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Cuzco					
A							
A1 ↑			A3 →				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
4061	109	64	2320	139	32		
4234			2491				
B							
B2 ←			B3 ↙				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
3767	11	97	463	1	24		
3875			488				
C							
C2 ←			C1 ↓				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
193	111	7	3768	7	63		
311			3838				

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 7.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	6381	248	96	8218	319	124	8661
B	4230	12	121	5448	15	156	5619
C	3961	118	70	5101	152	90	5343
TOTAL				18767	486	370	19623

Fuente: Autoría Propia

Tabla 8.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
87	5	5	97	1204	6:00	6:15
170	7	1	178	1603	6:15	6:30
382	12	2	396	1915	6:30	6:45
519	12	2	533	1976	6:45	7:00
482	7	7	496	1929	7:00	7:15
478	6	6	490	1769	7:15	7:30
446	6	5	457	1564	7:30	7:45
469	9	8	486	1362	7:45	8:00
322	4	10	336	1128	8:00	8:15
268	9	8	285	1033	8:15	8:30
238	7	10	255	964	8:30	8:45
236	7	9	252	910	8:45	9:00
226	6	9	241	874	9:00	9:15
199	7	10	216	843	9:15	9:30
185	7	9	201	846	9:30	9:45
199	10	7	216	904	9:45	10:00
194	7	9	210	907	10:00	10:15
209	3	7	219	887	10:15	10:30
241	10	8	259	875	10:30	10:45
206	6	7	219	823	10:45	11:00
181	6	3	190	803	11:00	11:15
193	6	8	207	806	11:15	11:30
197	5	5	207	815	11:30	11:45
187	7	5	199	835	11:45	12:00
175	9	9	193	890	12:00	12:15
207	6	3	216	984	12:15	12:30
218	5	4	227	1041	12:30	12:45
245	8	1	254	1131	12:45	13:00
275	7	5	287	1223	13:00	13:15
261	8	4	273	1198	13:15	13:30
308	7	2	317	1151	13:30	13:45
330	11	5	346	834	13:45	14:00
256	5	1	262	724	14:00	14:15
214	7	5	226	723	14:15	14:30
0	0	0	0	726	14:30	14:45
225	6	5	236	1013	14:45	15:00
252	6	3	261	1037	15:00	15:15
222	7	0	229	1061	15:15	15:30
274	6	7	287	1117	15:30	15:45
249	9	2	260	1115	15:45	16:00
273	7	5	285	1135	16:00	16:15
273	6	6	285	1139	16:15	16:30
274	6	5	285	1123	16:30	16:45
268	6	6	280	1132	16:45	17:00
276	9	4	289	1222	17:00	17:15
259	2	8	269	1295	17:15	17:30
278	8	8	294	1319	17:30	17:45
356	9	5	370	1344	17:45	18:00
350	7	5	362	1229	18:00	18:15
288	4	1	293	1155	18:15	18:30
310	6	3	319	1122	18:30	18:45
245	7	3	255	993	18:45	19:00
276	8	4	288	907	19:00	19:15
251	6	3	260	0	19:15	19:30
180	7	3	190	0	19:30	19:45
165	2	2	169	0	19:45	20:00
14547	378	287	15212			
96%	2%	2%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 9.

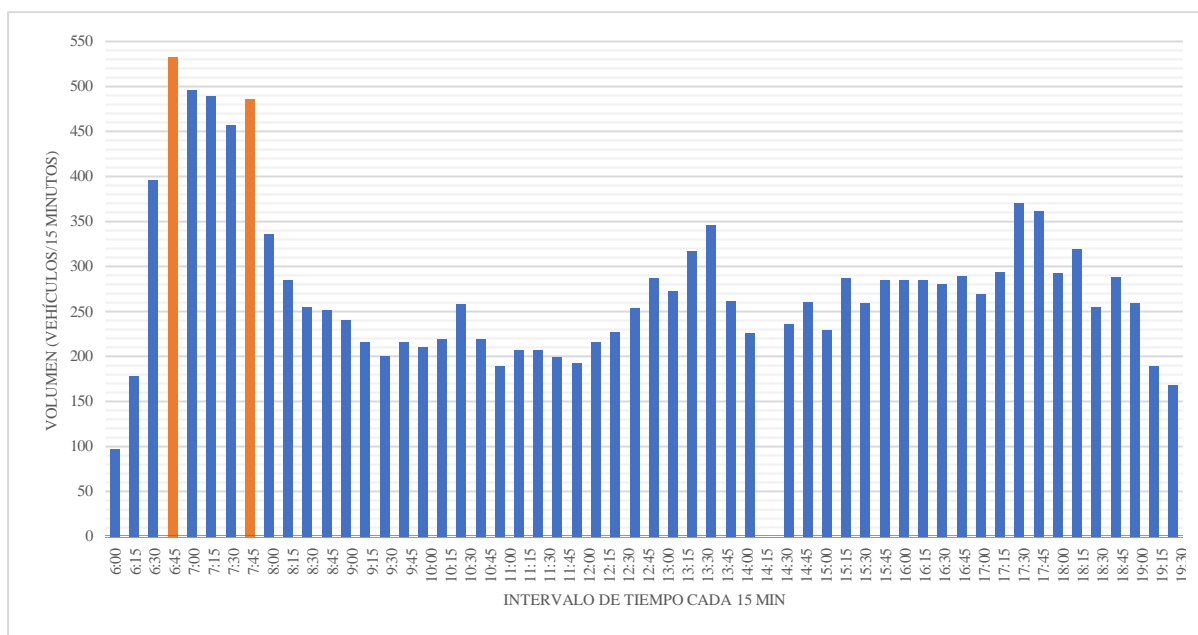
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx

Q15 máx.	N	VHM	HORA		FHMD	N Q máx.	qt máx.
533	4	1976	6:45:00	7:45:00	0,927	2132 vehículos/ hora	2132 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 13.

Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 6:45 a 7:45.

Tabla 10.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	841	30	9	6438	230	69	6736
B	1343	48	76	10280	367	582	11230
C	711	27	47	5443	207	360	6009
TOTAL				22160	804	1010	23975

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Dentro de esta intersección no se causa cambios en cuanto a la dirección de carriles u otros.

- Av. 24 de Mayo y La Paz.

Figura 14.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 11.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023).

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día martes es; 7878 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día martes desde 06:00 a 20:00 es 6921 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

$$FH = 1,138$$

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es 51382/7, dando; 7340 vehículos, y el total el día martes corresponde a 7878 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$FD= 0,932$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y la Paz, se ha realizado en septiembre, que contiene 30 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.286 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$FS= 1,072 \text{ como indica la tabla 3.}$$

Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a septiembre, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **10272936,00** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$FM= 0,935 \text{ como indica la tabla 4.}$$

Tabla 12.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y LA PAZ							
AFORADOR:		CHRISTIAN NARVAEZ					
FECHA:		martes, 13 de septiembre de 2022					
DIRECCION:		Av. 24 de mayo y La Paz					
A							
A1 ↑			A3 ↻				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
7177	218	233	308	1	8		
7628			317				
B							
B1 ↑			B2 ↻				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
6587	228	218	210	2	0		
7033			212				
C							
C2 ↻			C1 ↻				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
292	3	8	231	1	4		
303			236				

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 13.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	7485	219	241	7957	233	256	8446
B	6797	230	218	7226	245	232	7703
C	523	4	12	556	4	13	573
TOTAL				15739	482	501	16722

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 14.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
85	8	1	94	834	6:00:00	6:15:00
139	10	2	151	1068	6:15:00	6:30:00
249	9	4	262	1249	6:30:00	6:45:00
314	10	3	327	1346	6:45:00	7:00:00
307	12	9	328	1345	7:00:00	7:15:00
317	7	8	332	1338	7:15:00	7:30:00
341	9	9	359	1353	7:30:00	7:45:00
310	10	6	326	1260	7:45:00	8:00:00
304	6	11	321	1244	8:00:00	8:15:00
313	10	24	347	1189	8:15:00	8:30:00
249	7	10	266	1124	8:30:00	8:45:00
284	11	15	310	1136	8:45:00	9:00:00
248	7	11	266	1081	9:00:00	9:15:00
269	6	7	282	1052	9:15:00	9:30:00
260	8	10	278	1057	9:30:00	9:45:00
239	6	10	255	1033	9:45:00	10:00:00
217	8	12	237	1044	10:00:00	10:15:00
260	7	20	287	1093	10:15:00	10:30:00
241	7	6	254	1068	10:30:00	10:45:00
250	8	8	266	1074	10:45:00	11:00:00
270	8	8	286	1070	11:00:00	11:15:00
250	8	4	262	1059	11:15:00	11:30:00
244	8	8	260	1087	11:30:00	11:45:00
246	7	9	262	1156	11:45:00	12:00:00
262	9	4	275	1171	12:00:00	12:15:00
270	8	12	290	1171	12:15:00	12:30:00
311	7	11	329	1175	12:30:00	12:45:00
262	9	6	277	1164	12:45:00	13:00:00
259	10	6	275	1178	13:00:00	13:15:00
280	7	7	294	1172	13:15:00	13:30:00
305	7	6	318	1144	13:30:00	13:45:00
276	8	7	291	1070	13:45:00	14:00:00
248	11	10	269	1072	14:00:00	14:15:00
252	6	8	266	1075	14:15:00	14:30:00
219	11	14	244	1098	14:30:00	14:45:00
271	9	13	293	1148	14:45:00	15:00:00
256	7	9	272	1143	15:00:00	15:15:00
272	10	7	289	1150	15:15:00	15:30:00
275	9	10	294	1201	15:30:00	15:45:00
272	8	8	288	1207	15:45:00	16:00:00
264	6	9	279	1196	16:00:00	16:15:00
319	8	13	340	1209	16:15:00	16:30:00
286	10	4	300	1169	16:30:00	16:45:00
264	7	6	277	1153	16:45:00	17:00:00
275	7	10	292	1192	17:00:00	17:15:00
285	7	8	300	1175	17:15:00	17:30:00
266	10	8	284	1162	17:30:00	17:45:00
299	9	8	316	1181	17:45:00	18:00:00
260	5	10	275	1118	18:00:00	18:15:00
268	8	11	287	1109	18:15:00	18:30:00
293	6	4	303	1083	18:30:00	18:45:00
245	5	3	253	1032	18:45:00	19:00:00
252	7	7	266	1041	19:00:00	19:15:00
248	7	6	261	0	19:15:00	19:30:00
235	10	7	252	0	19:30:00	19:45:00
250	8	4	262	0	19:45:00	20:00:00
14805	453	471	15729			
94%	3%	3%	100%			

Fuente: Autoría Propia

Tabla 15.

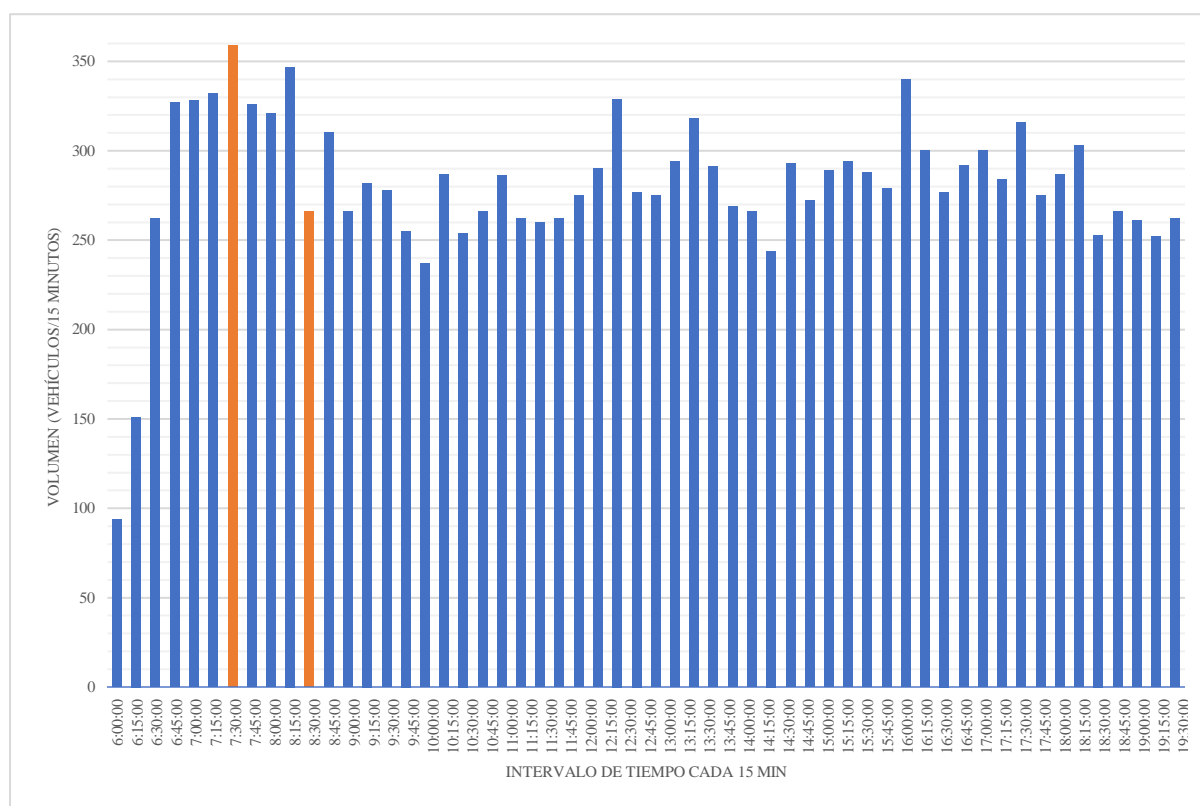
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
359	4	1353	7:30:00	8:30:00	0,942	1436 vehículos/ hora	1436 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 15.

Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 07:30 a 8:30.

Tabla 16.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	0,941
B	1810	74	181	14550	595	1455	16600	
C	36	0	4	289	0	32	322	
TOTAL				14839	595	1487	16921	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Se cambia la dirección del carril sobre la avenida 24 de mayo, convirtiéndose en dos carriles en una sola dirección desde hospital del IESS, hasta Redondel de Gapal, como se indica en la figura 16.

Figura 16.

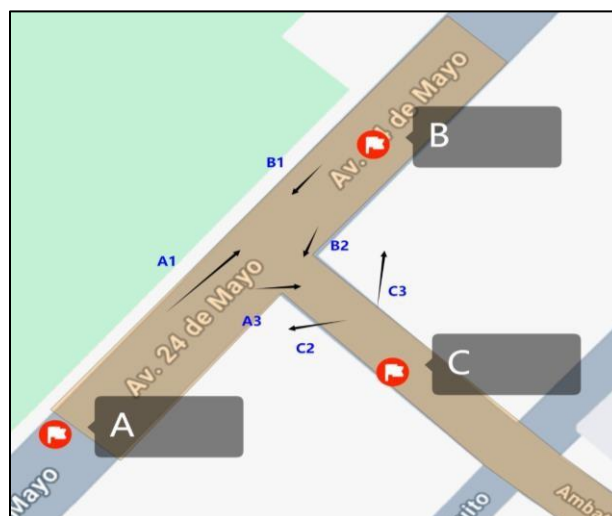
Av. 24 de Mayo y La paz después del intercambiador.



Fuente: Autoría Propia.

- **Av. 24 de Mayo y calle Ambato.**

Figura 17.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 17.

Conteo los 7 días desde 11:00 a 16:00.

	11:00 - 11:59	12:00 - 12:59	13:00 - 13:59	14:00 - 14:59	15:00 - 15:59	TOTAL
Domingo	407	420	370	353	340	1890
Lunes	294	356	378	387	357	1772
Martes	392	496	550	435	364	2237
Miércoles	254	349	403	420	396	1822
Jueves	410	491	508	489	416	2314
Viernes	437	505	544	508	476	2470
Sábado	327	310	334	349	375	1695

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día jueves es; 8367 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día martes desde 11:00 a 16:00 es 2314 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

$$\mathbf{FH= 3,616}$$

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es $51382/7$, dando; 7340 vehículos, y el total el día jueves corresponde a 8367 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$\mathbf{FD= 0,877}$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y calle Ambato, se ha realizado en marzo, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$\mathbf{FS= 1,107}$$
 como indica la tabla 3.

Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a marzo, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **9680469,00** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

FM= 0,992 como indica la tabla 4.

Tabla 18.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y CALLE AMBATO						
AFORADOR:		NELSON CRIOLLO				
FECHA:		jueves, 21 de marzo de 2024				
DIRECCION:		Av. 24 de mayo y c. Ambato				
ACCESO:		A				
A1 ↑			A3 ↗			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2985	45	96	250	1	10	
3126			261			
B						
B1 ↑			B2 ↖			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
41	0	0	3135	45	113	
41			3293			
C						
C2 ↖			C1 ↘			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
55	0	2	59	0	2	
57			61			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 19.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	3235	46	106	11266	160	369	11795
B	3176	45	113	11060	157	394	11611
C	114	0	4	397	0	14	411
TOTAL				22723	317	777	23817

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 20.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
391	4	16	411	1509	11:00:00	11:15:00
355	5	21	381	1495	11:15:00	11:30:00
341	5	9	355	1511	11:30:00	11:45:00
333	5	24	362	1576	11:45:00	12:00:00
381	8	8	397	1629	12:00:00	12:15:00
381	4	12	397	1650	12:15:00	12:30:00
414	2	4	420	1687	12:30:00	12:45:00
400	4	11	415	1648	12:45:00	13:00:00
397	7	14	418	1683	13:00:00	13:15:00
418	3	13	434	1647	13:15:00	13:30:00
363	9	9	381	1622	13:30:00	13:45:00
428	7	15	450	1628	13:45:00	14:00:00
367	3	12	382	1601	14:00:00	14:15:00
386	8	15	409	1595	14:15:00	14:30:00
365	6	16	387	1186	14:30:00	14:45:00
410	4	9	423	799	14:45:00	15:00:00
354	7	15	376	376	15:00:00	15:15:00
6093	87	207	6387			
95%	1%	3%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 21.

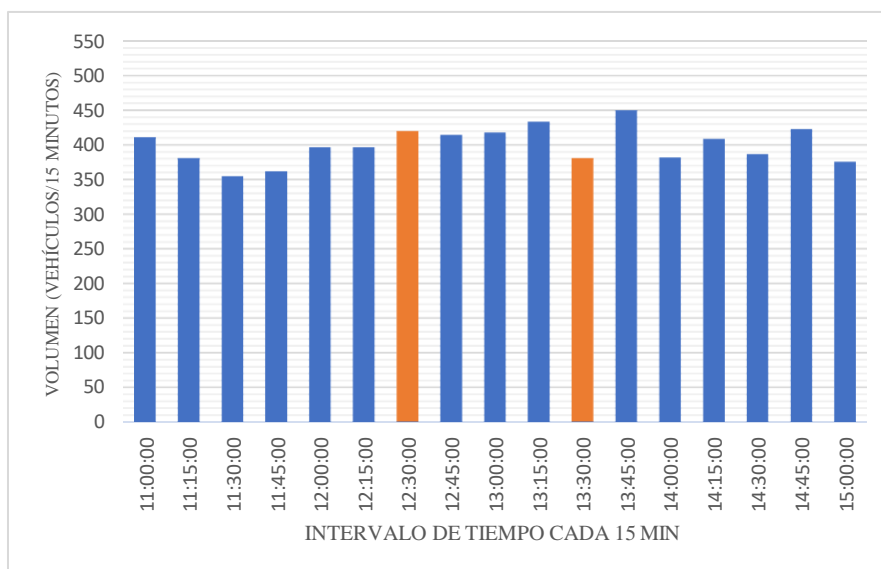
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
450	4	1687	12:30:00	13:30:00	0,937	1800 vehículos/ hora	1800 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 18.

Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 12:30 a 13:30.

Tabla 22.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	0,929
A	678	12	16	5469	97	129	<u>5694</u>	
B	674	18	26	5436	145	210	<u>5791</u>	
C	44	12	0	355	97	0	<u>452</u>	
TOTAL				11260	339	339	<u>11937</u>	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

No hay cambios en esta intersección.

- **Av. 24 de Mayo y vía al Valle.**

Figura 19.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 23.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día lunes es; 5928 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día lunes desde 06:00 a 20:00 es 5187 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

$$\mathbf{FH= 1,143}$$

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es $51382/7$, dando; 7340 vehículos, y el total el día lunes corresponde a 5928 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$\mathbf{FD= 1,238}$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y calle vía al Valle, se ha realizado en junio, que contiene 30 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.286 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$\mathbf{FS= 1,072}$$
 como indica la tabla 3.

Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a junio, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **7145247** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$\mathbf{FM= 1,344}$$
 como indica la tabla 4.

Tabla 24.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y VÍA AL VALLE									
AFORADOR:			NELSON CRIOLLO						
FECHA:			lunes, 6 de junio de 2022						
DIRECCION:			Av. 24 de mayo y vía al valle						
ACCESO:			A						
A2 ↶			A1 ↑			A3 ↷			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
804	0	19	7393	107	225	8304	360	351	
16501	467	595							
B									
B2 ↶			B3 ↷						
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2502	33	148	55	0	5				
2557	33	153							
C									
C1 ↑			C3 ↷						
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
4640	348	173	2742	46	130				
7382	394	303							

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 25.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	16501	467	595	33641	952	1213	35806
B	2557	33	153	5213	67	312	5592
C	7382	394	303	15050	803	618	16471
TOTAL				53904	1822	2143	57869

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 26.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
181	22	10	213	1751	6:00:00	6:15:00
362	14	5	381	2118	6:15:00	6:30:00
474	17	11	502	2368	6:30:00	6:45:00
634	16	5	655	2436	6:45:00	7:00:00
542	29	9	580	2315	7:00:00	7:15:00
582	24	25	631	2322	7:15:00	7:30:00
532	22	16	570	2264	7:30:00	7:45:00
499	16	19	534	2179	7:45:00	8:00:00
547	17	23	587	2123	8:00:00	8:15:00
528	19	26	573	2008	8:15:00	8:30:00
441	18	26	485	1951	8:30:00	8:45:00
433	16	29	478	1916	8:45:00	9:00:00
436	12	24	472	1877	9:00:00	9:15:00
471	16	29	516	1851	9:15:00	9:30:00
414	10	26	450	1771	9:30:00	9:45:00
402	10	27	439	1783	9:45:00	10:00:00
412	9	25	446	1808	10:00:00	10:15:00
400	15	21	436	1783	10:15:00	10:30:00
430	14	18	462	1801	10:30:00	10:45:00
425	13	26	464	1797	10:45:00	11:00:00
375	14	32	421	1849	11:00:00	11:15:00
414	17	23	454	1915	11:15:00	11:30:00
423	15	20	458	1992	11:30:00	11:45:00
471	18	27	516	2105	11:45:00	12:00:00
455	14	18	487	2166	12:00:00	12:15:00
502	14	15	531	2211	12:15:00	12:30:00
543	13	15	571	2210	12:30:00	12:45:00
551	14	12	577	2236	12:45:00	13:00:00
490	16	26	532	2279	13:00:00	13:15:00
497	16	17	530	2335	13:15:00	13:30:00
558	19	20	597	2349	13:30:00	13:45:00
586	19	15	620	2531	13:45:00	14:00:00
548	20	20	588	2448	14:00:00	14:15:00
508	17	19	544	2346	14:15:00	14:30:00
735	23	21	779	2269	14:30:00	14:45:00
500	19	18	537	1977	14:45:00	15:00:00
447	13	26	486	1982	15:00:00	15:15:00
432	11	24	467	2005	15:15:00	15:30:00
454	14	19	487	2069	15:30:00	15:45:00
501	14	27	542	2145	15:45:00	16:00:00
472	12	25	509	2180	16:00:00	16:15:00
488	16	27	531	2230	16:15:00	16:30:00
530	14	19	563	2279	16:30:00	16:45:00
535	14	28	577	2243	16:45:00	17:00:00
532	14	13	559	2291	17:00:00	17:15:00
546	18	16	580	2298	17:15:00	17:30:00
486	18	23	527	2213	17:30:00	17:45:00
594	19	12	625	2191	17:45:00	18:00:00
535	19	12	566	2040	18:00:00	18:15:00
460	22	13	495	1968	18:15:00	18:30:00
481	14	10	505	1751	18:30:00	18:45:00
442	22	10	474	1481	18:45:00	19:00:00
468	14	12	494	1276	19:00:00	19:15:00
274	3	1	278	0	19:15:00	19:30:00
218	10	7	235	0	19:30:00	19:45:00
244	16	9	269	0	19:45:00	20:00:00
26440	894	1051	28385			
93%	3%	4%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 27.

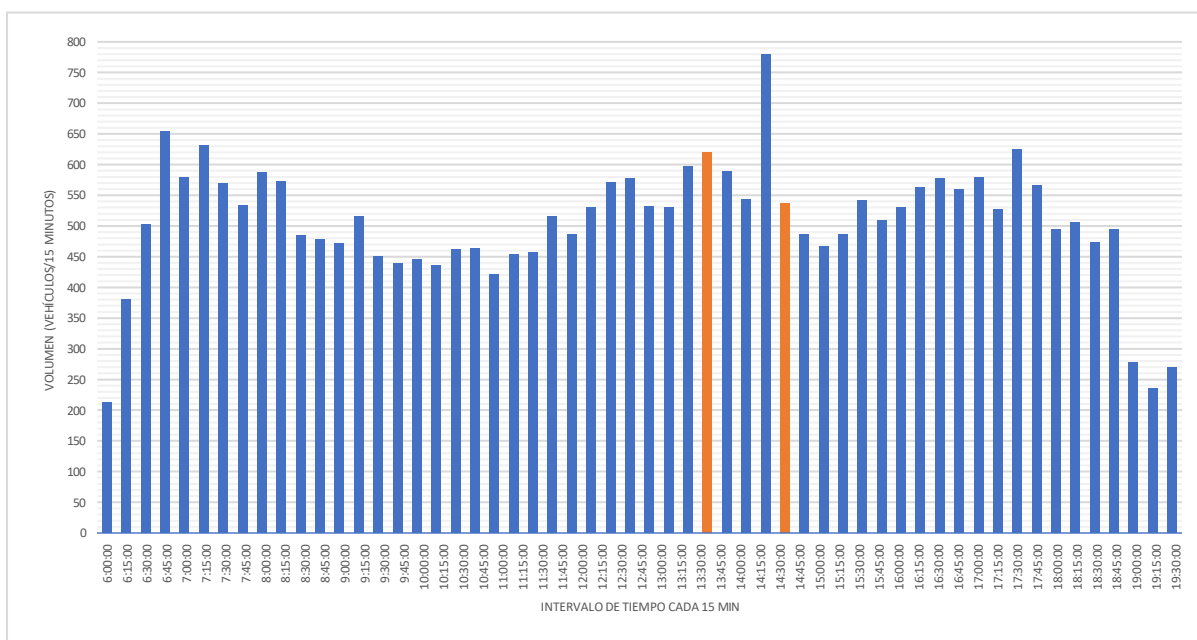
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
779	4	2531	13:45:00	14:45:00	0,812	3116 vehículos/ hora	3116 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 20.

Volumen Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 13:45 a 14:45.

Tabla 28.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

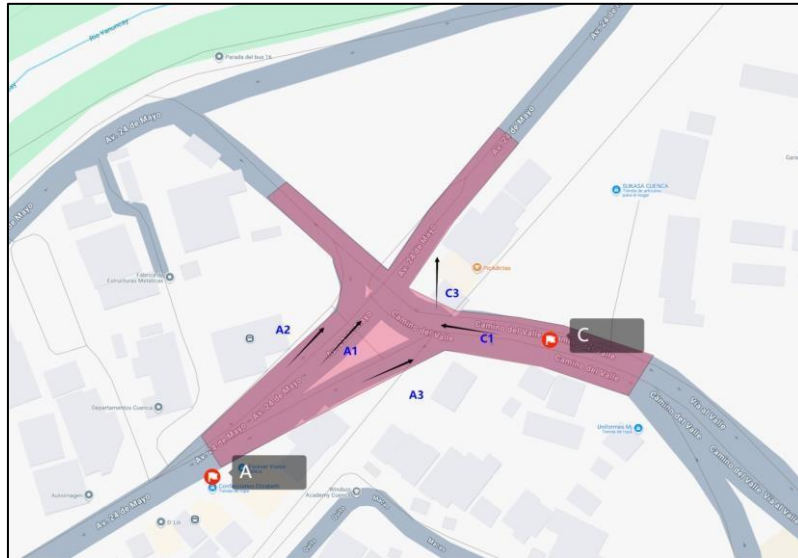
	RESUMEN DE CONTEO T ₀			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
A	2188	57	218	30242	788	3013	34043	0,954
C	597	48	28	8252	663	387	9302	
TOTAL				38493	1451	3400	43345	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Se presenta cambio de dirección sobre la av. 24 de mayo, como se indica en la figura 21.

Figura 21.

Av. 24 de Mayo y El Valle después del intercambiador con cambios.



Fuente: Autoría Propia.

- **Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.**

Figura 22.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 29.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día martes es; 7878 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día lunes desde 06:00 a 20:00 es 6921 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

FH= 1,138

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es 51382/7, dando; 7340 vehículos, y el total el día martes corresponde a 7878 vehículos, obteniendo un factor diario de:

FD= 0,932

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y Redondel el Paraíso, se ha realizado en mayo, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

FS= 1,107 como indica la tabla 3.



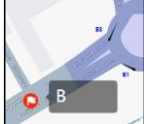
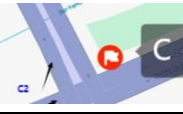
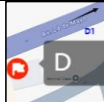
Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a mayo, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **9761574** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

FM= 0,984 como indica la tabla 4.

Tabla 30.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y REDONDEL DEL PARAISO						
AFORADOR:		ANGEL HIDROVO				
FECHA:		martes, 10 de mayo de 2022				
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraiso				
ACCESO:		A				
		A1 ↻				
	LIVIANOS	BUSES	MIONE			
	9670	263	296			
B						
B1 ↑		B2 ↻				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	MIONE	
7131	8	189	2282	264	59	
9413	272	248				
C						
		C2 ↻				
	LIVIANOS	BUSES	MIONE			
	2708	12	69			
D						
		D1 ↑				
	LIVIANOS	BUSES	MIONE			
	10613	475	439			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 31.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	9670	263	296	11172	304	342	11818
B	9413	272	248	10875	314	287	11476
C	2708	12	69	3129	14	80	3223
D	10613	475	439	12261	549	507	13317
TOTAL				37437	1181	1216	39834

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 32.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
187	27	8	222	2037	6:00:00	6:15:00
379	14	4	397	2569	6:15:00	6:30:00
681	14	12	707	2899	6:30:00	6:45:00
684	16	11	711	2916	6:45:00	7:00:00
720	26	8	754	2885	7:00:00	7:15:00
693	24	10	727	2869	7:15:00	7:30:00
682	29	13	724	2812	7:30:00	7:45:00
629	29	22	680	2721	7:45:00	8:00:00
692	24	22	738	2657	8:00:00	8:15:00
625	15	30	670	2530	8:15:00	8:30:00
590	22	21	633	2451	8:30:00	8:45:00
582	15	19	616	2397	8:45:00	9:00:00
565	19	27	611	2321	9:00:00	9:15:00
536	18	37	591	2247	9:15:00	9:30:00
536	17	26	579	2192	9:30:00	9:45:00
501	11	28	540	2132	9:45:00	10:00:00
501	17	19	537	2073	10:00:00	10:15:00
503	15	18	536	2101	10:15:00	10:30:00
489	12	18	519	2097	10:30:00	10:45:00
439	19	23	481	2098	10:45:00	11:00:00
514	14	37	565	2182	11:00:00	11:15:00
489	18	25	532	2180	11:15:00	11:30:00
494	12	14	520	2273	11:30:00	11:45:00
527	16	22	565	2367	11:45:00	12:00:00
528	15	20	563	2484	12:00:00	12:15:00
592	17	16	625	2636	12:15:00	12:30:00
569	19	26	614	2737	12:30:00	12:45:00
647	17	18	682	2768	12:45:00	13:00:00
684	14	17	715	2784	13:00:00	13:15:00
692	16	18	726	2717	13:15:00	13:30:00
601	24	20	645	2623	13:30:00	13:45:00
669	14	15	698	2576	13:45:00	14:00:00
614	20	14	648	2526	14:00:00	14:15:00
590	19	23	632	2492	14:15:00	14:30:00
554	19	25	598	2466	14:30:00	14:45:00
601	22	25	648	2493	14:45:00	15:00:00
578	16	20	614	2514	15:00:00	15:15:00
566	18	22	606	2534	15:15:00	15:30:00
585	16	24	625	2546	15:30:00	15:45:00
626	15	28	669	2552	15:45:00	16:00:00
592	19	23	634	2492	16:00:00	16:15:00
588	16	14	618	2547	16:15:00	16:30:00
602	13	16	631	2611	16:30:00	16:45:00
574	16	19	609	2646	16:45:00	17:00:00
647	19	23	689	2721	17:00:00	17:15:00
640	20	22	682	2715	17:15:00	17:30:00
622	21	23	666	2662	17:30:00	17:45:00
646	22	16	684	2614	17:45:00	18:00:00
647	22	14	683	2576	18:00:00	18:15:00
592	21	16	629	2445	18:15:00	18:30:00
598	13	7	618	2429	18:30:00	18:45:00
602	27	17	646	2372	18:45:00	19:00:00
519	24	9	552	2226	19:00:00	19:15:00
590	14	9	613	0	19:15:00	19:30:00
534	18	9	561	0	19:30:00	19:45:00
477	13	10	500	0	19:45:00	20:00:00
32404	1022	1052	34478			
94%	3%	3%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 33.

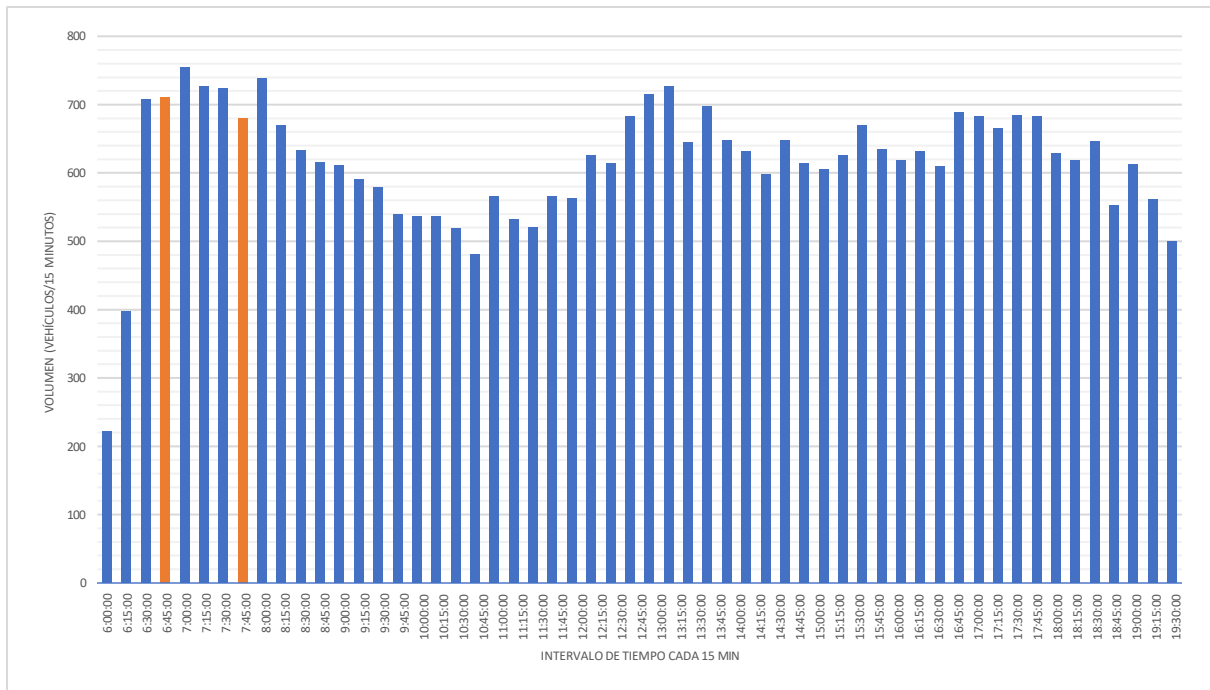
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
754	4	2916	6:45:00	7:45:00	0,967	3016 vehículos/ hora	3016 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 23.

Volumen Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 06:45 a 07:45.

Tabla 34.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

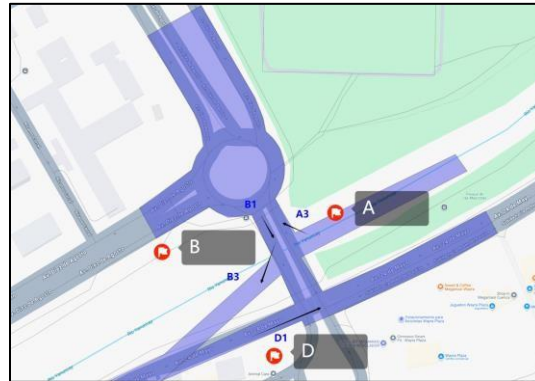
	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	461	7	3	3047	46	20	3113
B	611	4	2	4039	26	13	4078
D	934	10	5	6174	66	33	6273
TOTAL				13260	138	66	13464

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Se presenta cambio de dirección sobre la av. 24 de mayo, retirando el carril C, como se indica en la figura 24.

Figura 24.

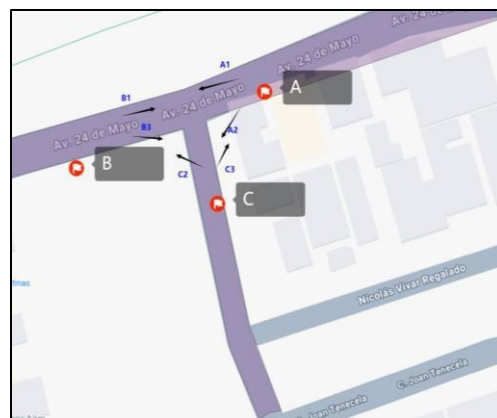
Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.



Fuente: Autoría Propia.

- Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló.

Figura 25.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 35.

Conteo los 7 días desde 11:00 a 20:00.

	11:00 - 11:59	12:00 - 12:59	13:00 - 13:59	14:00 - 14:59	15:00 - 15:59	16:00 - 16:59	17:00 - 17:59	18:00 - 18:59	19:00 - 19:59	TOTAL
Domingo	407	420	370	353	340	323	294	316	259	3082
Lunes	294	356	378	387	357	334	386	457	392	3341
Martes	392	496	550	435	364	462	512	652	623	4486
Miércoles	254	349	403	420	396	455	490	582	633	3982
Jueves	410	491	508	489	416	431	513	636	698	4592
Viernes	437	505	544	508	476	535	515	685	740	4945
Sábado	327	310	334	349	375	337	413	444	461	3350

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023).

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día martes es; 7878 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día lunes desde 11:00 a 20:00 es 4486 vehículos, así se obtiene un factor horario de:

$$\mathbf{FH= 1,756}$$

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es $51382/7$, dando; 7340 vehículos, y el total el día martes corresponde a 7878 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$\mathbf{FD= 0,932}$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló, se ha realizado en mayo, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$\mathbf{FS= 1,107}$$
 como indica la tabla 3.

Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a diciembre, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **9761574** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$\mathbf{FM= 0,896}$$
 como indica la tabla 4.

Tabla 36.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y MANUEL NIVELLO						
AFORADOR:			ANGEL HIDROVO			
FECHA:			martes, 12 de diciembre de 2023			
DIRECCION:			Av. 24 de Mayo y Manuel Nivello			
ACCESO:			A			
A2 ←			A1 →			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
140	0	2	4690	167	89	
4830	167	91				
B						
B2 ↑			B3 ↘			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
4716	169	121	1740	0	41	
6456	169	162				
C						
C2 ←			C3 ↘			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
673	0	12	80	0	2	
753	0	14				

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 37.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	4830	167	91	7840	271	148	8259
B	6456	169	162	10480	274	263	11017
C	753	0	14	1222	0	23	1245
TOTAL				19542	545	434	20521

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 38.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
331	9	9	349	1273	11:00:00	11:15:00
274	8	7	289	1276	11:15:00	11:30:00
272	11	13	296	1329	11:30:00	11:45:00
316	10	13	339	1315	11:45:00	12:00:00
335	9	8	352	1316	12:00:00	12:15:00
321	10	11	342	1378	12:15:00	12:30:00
267	8	7	282	1409	12:30:00	12:45:00
323	11	6	340	1452	12:45:00	13:00:00
398	11	5	414	1434	13:00:00	13:15:00
356	9	8	373	1335	13:15:00	13:30:00
306	14	5	325	1279	13:30:00	13:45:00
304	9	9	322	1282	13:45:00	14:00:00
293	12	10	315	1328	14:00:00	14:15:00
298	7	12	317	1379	14:15:00	14:30:00
312	10	6	328	1392	14:30:00	14:45:00
355	9	4	368	1371	14:45:00	15:00:00
345	9	12	366	1385	15:00:00	15:15:00
310	9	11	330	1341	15:15:00	15:30:00
291	10	6	307	1378	15:30:00	15:45:00
364	8	10	382	1442	15:45:00	16:00:00
301	9	12	322	1430	16:00:00	16:15:00
348	10	9	367	1522	16:15:00	16:30:00
354	11	6	371	1542	16:30:00	16:45:00
355	9	6	370	1559	16:45:00	17:00:00
400	8	6	414	1552	17:00:00	17:15:00
372	10	5	387	1529	17:15:00	17:30:00
367	12	9	388	1527	17:30:00	17:45:00
348	10	5	363	1503	17:45:00	18:00:00
377	9	5	391	1531	18:00:00	18:15:00
369	11	5	385	1496	18:15:00	18:30:00
351	9	4	364	1472	18:30:00	18:45:00
370	11	10	391	1442	18:45:00	19:00:00
343	9	4	356	1393	19:00:00	19:15:00
354	3	4	361	0	19:15:00	19:30:00
323	8	3	334	0	19:30:00	19:45:00
336	4	2	342	0	19:45:00	20:00:00
12039	336	267	12642			
95%	3%	2%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 39.

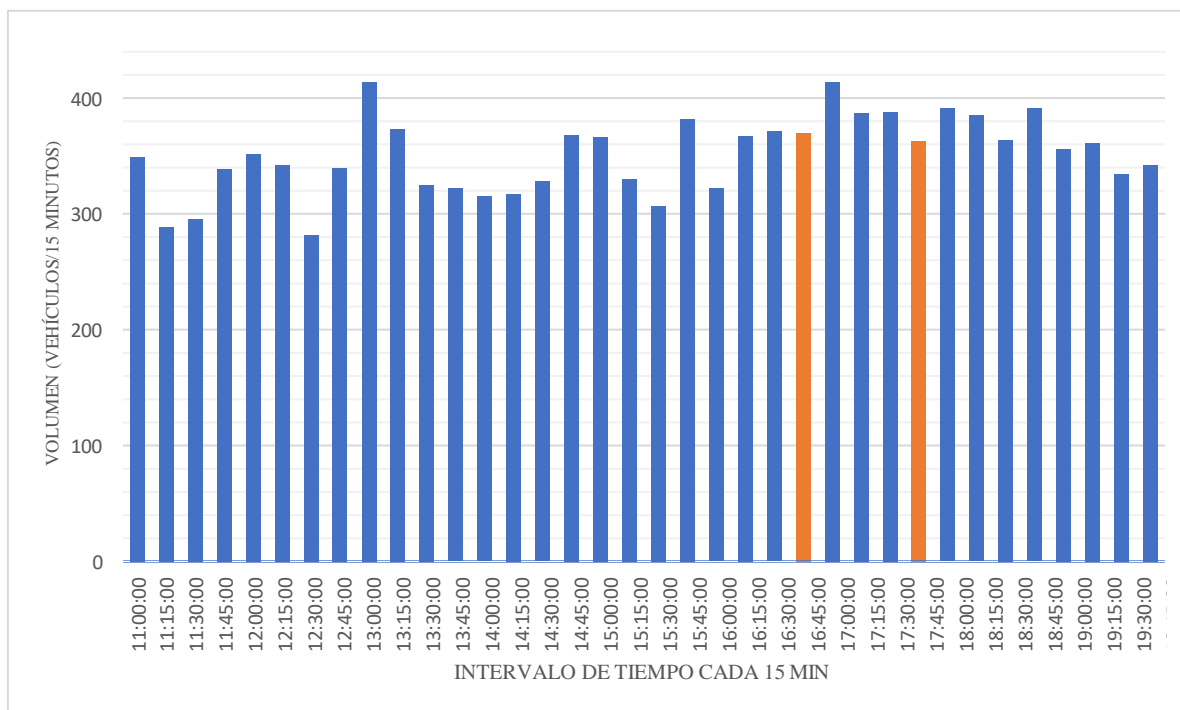
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
414	4	1559	16:45:00	17:45:00	0,941	1656 vehículos/ hora	1656 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 26.

Volumen Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 16:45 a 17:45.

Tabla 40.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

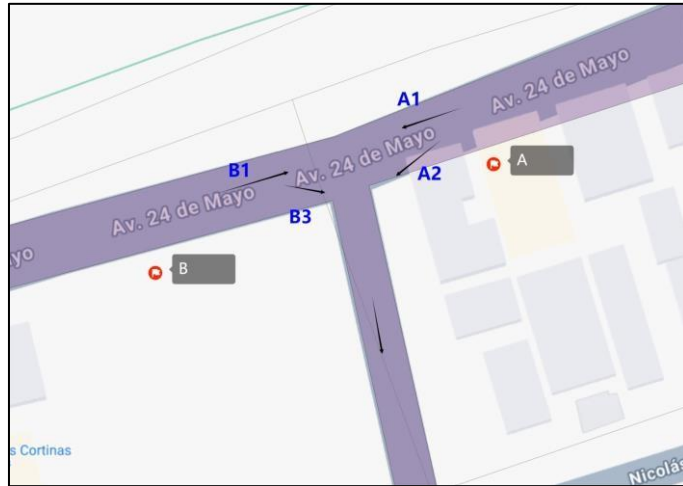
	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
A	856	22	30	6400	164	224	6789	0,954
B	640	34	25	4785	254	187	5226	
TOTAL				11185	419	411	12015	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Se presenta cambio de dirección sobre la calle Manuel Niveló, como se indica en la figura 27.

Figura 27.

Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló después del intercambiador con cambios.



Fuente: Autoría Propia.

- **Av. 24 de Mayo y Las Golondrinas.**

Figura 28.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 41.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día jueves es; 8367 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día jueves desde 06:00 a 20:00 es; 7006

vehículos, así se obtiene un factor horario de:

FH= 1,194

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es 51382/7, dando; 7340 vehículos, y el total el día jueves corresponde a 8367 vehículos, obteniendo un factor diario de:

FD= 0,877

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y las Golondrinas, se ha realizado en marzo, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

FS= 1,107 como indica la tabla 3.





Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a mayo, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **9680469** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

FM= 0,992 como indica la tabla 4.

Tabla 42.

Resumen de Giros.

AFORADOR:		Nelson Criollo				
FECHA:		jueves, 20 de marzo de 2025				
DIRECCION:		Av 24 de Mayo y Las Golondrinas				
ACCESO:		B				
		B1 ↑				
	LIVIANOS	BUSES	MIONE			
	8529	272	264			
		C				
C2 ↶		C3 ↷				
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	MIONE	
137	0	3	276	0	9	
		D				
		D1 ↑				
	LIVIANOS	BUSES	MIONE			
	6872	246	207			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 43.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
B	8529	272	264	9808	313	304	10425
C	413	0	12	475	0	14	489
D	6872	246	207	7902	283	238	8423
TOTAL				18185	596	556	19337

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 44.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
92	8	0	100	1038	6:00:00	6:15:00
250	15	7	272	1223	6:15:00	6:30:00
312	14	7	333	1216	6:30:00	6:45:00
317	13	3	333	1213	6:45:00	7:00:00
266	13	6	285	1195	7:00:00	7:15:00
251	8	6	265	1219	7:15:00	7:30:00
312	13	5	330	1248	7:30:00	7:45:00
297	11	7	315	1194	7:45:00	8:00:00
285	9	15	309	1195	8:00:00	8:15:00
279	11	4	294	1208	8:15:00	8:30:00
260	11	5	276	1185	8:30:00	8:45:00
297	10	9	316	1170	8:45:00	9:00:00
296	10	16	322	1130	9:00:00	9:15:00
255	7	9	271	1133	9:15:00	9:30:00
242	10	9	261	1141	9:30:00	9:45:00
253	8	15	276	1195	9:45:00	10:00:00
308	8	9	325	1184	10:00:00	10:15:00
263	8	8	279	1175	10:15:00	10:30:00
286	8	21	315	1163	10:30:00	10:45:00
245	10	10	265	1136	10:45:00	11:00:00
296	9	11	316	1178	11:00:00	11:15:00
249	7	11	267	1189	11:15:00	11:30:00
265	8	15	288	1220	11:30:00	11:45:00
280	11	16	307	1242	11:45:00	12:00:00
314	7	6	327	1238	12:00:00	12:15:00
278	9	11	298	1263	12:15:00	12:30:00
291	9	10	310	1277	12:30:00	12:45:00
285	9	9	303	1277	12:45:00	13:00:00
337	11	4	352	1302	13:00:00	13:15:00
293	9	10	312	1292	13:15:00	13:30:00
291	9	10	310	1292	13:30:00	13:45:00
304	15	9	328	1273	13:45:00	14:00:00
318	11	13	342	945	14:00:00	14:15:00
294	7	11	312	603	14:15:00	14:30:00
268	12	11	291	599	14:30:00	14:45:00
0	0	0	0	592	14:45:00	15:00:00
0	0	0	0	947	15:00:00	15:15:00
286	10	12	308	1278	15:15:00	15:30:00
262	7	15	284	1334	15:30:00	15:45:00
326	10	19	355	1382	15:45:00	16:00:00
306	11	14	331	1363	16:00:00	16:15:00
347	8	9	364	1395	16:15:00	16:30:00
309	9	14	332	1386	16:30:00	16:45:00
317	10	9	336	1386	16:45:00	17:00:00
349	7	7	363	1378	17:00:00	17:15:00
334	10	11	355	1403	17:15:00	17:30:00
312	12	8	332	1386	17:30:00	17:45:00
314	8	6	328	1382	17:45:00	18:00:00
373	11	4	388	1405	18:00:00	18:15:00
328	7	3	338	1379	18:15:00	18:30:00
318	10	0	328	1394	18:30:00	18:45:00
336	8	7	351	1376	18:45:00	19:00:00
348	9	5	362	1317	19:00:00	19:15:00
340	8	5	353	0	19:15:00	19:30:00
299	8	3	310	0	19:30:00	19:45:00
281	7	4	292	0	19:45:00	20:00:00
15814	518	483	16815			
94%	3%	3%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 45.

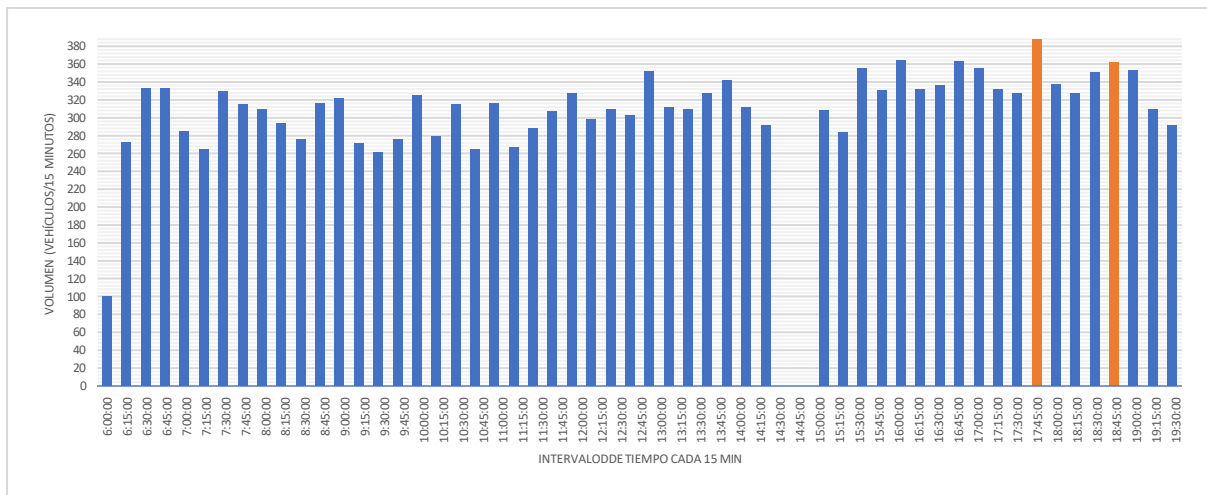
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
388	4	1405	18:00:00	19:00:00	0,905	1552 vehículos/ hora	1552 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 29.

Volumen Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 18:00 a 19:00.

Tabla 46.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

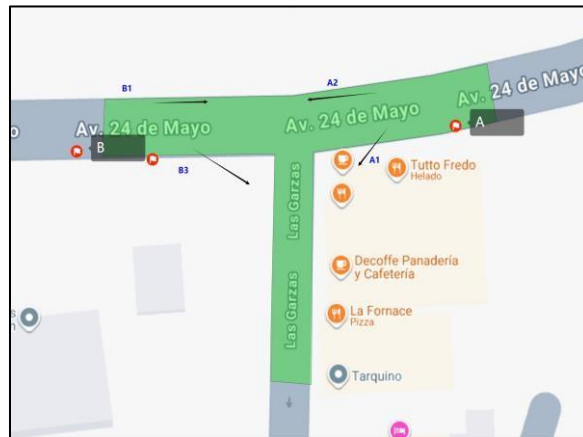
	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
B	669	33	13	4197	207	82	4486	0,938
C	28	0	0	176	0	0	176	
D	563	34	14	3532	213	88	3833	
TOTAL				7905	420	170	8495	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

No se presenta cambios en las vías.

- Av. 24 de Mayo y Las Garzas.

Figura 30.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 47.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día miércoles es; 7237 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día miércoles desde 06:00 a 20:00 es; 6208

vehículos, así se obtiene un factor horario de:

FH= 1,166

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es 51382/7, dando; 7340 vehículos, y el total el día miércoles corresponde a 7237 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$\text{FD} = 1,014$$

Fs = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y las Garzas, se ha realizado en diciembre, que contiene 31 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.429 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$\text{FS} = 1,107 \text{ como indica la tabla 3.}$$




Fm = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a diciembre, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **10724974** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$\text{FM} = 0,896 \text{ como indica la tabla 4.}$$

Tabla 48.

Resumen de Giros.

AV. 24 DE MAYO Y LAS GARZAS						
AFORADOR:		J Baquerizo				
FECHA:		miércoles, 1 de diciembre de 2021				
DIRECCION:		Av 24 de Mayo y Las Garzas				
ACCESO:		A				
A2 ←			A1 ↑			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	MIONES	
693	0	8	9014	233	153	
9707	233	161				
B						
B2 ↑			B3 →			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	MIONES	
8830	272	213	1434	2	13	
10264	274	226				

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 49.

Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	9707	233	161	11384	273	189	11846
B	10264	274	226	12037	321	265	12623
TOTAL				23421	594	454	24469

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 50.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
98	13	0	111	1271	6:00:00	6:15:00
227	9	1	237	1461	6:15:00	6:30:00
414	8	0	422	1600	6:30:00	6:45:00
484	15	2	501	1672	6:45:00	7:00:00
280	12	9	301	1666	7:00:00	7:15:00
361	11	4	376	1715	7:15:00	7:30:00
471	16	7	494	1686	7:30:00	7:45:00
472	9	14	495	1646	7:45:00	8:00:00
334	6	10	350	1570	8:00:00	8:15:00
321	11	15	347	1545	8:15:00	8:30:00
432	11	11	454	1496	8:30:00	8:45:00
402	10	7	419	1397	8:45:00	9:00:00
310	7	8	325	1277	9:00:00	9:15:00
283	9	6	298	1268	9:15:00	9:30:00
336	9	10	355	1294	9:30:00	9:45:00
286	6	7	299	1280	9:45:00	10:00:00
299	9	8	316	1333	10:00:00	10:15:00
301	11	12	324	1395	10:15:00	10:30:00
325	6	10	341	1393	10:30:00	10:45:00
331	8	13	352	1408	10:45:00	11:00:00
357	7	14	378	1408	11:00:00	11:15:00
304	7	11	322	1409	11:15:00	11:30:00
340	8	8	356	1539	11:30:00	11:45:00
328	7	17	352	1589	11:45:00	12:00:00
359	12	8	379	1705	12:00:00	12:15:00
432	8	12	452	1754	12:15:00	12:30:00
387	8	11	406	1670	12:30:00	12:45:00
444	13	11	468	1654	12:45:00	13:00:00
409	10	9	428	1578	13:00:00	13:15:00
348	8	12	368	1499	13:15:00	13:30:00
369	9	12	390	1509	13:30:00	13:45:00
372	12	8	392	1510	13:45:00	14:00:00
332	11	6	349	1538	14:00:00	14:15:00
362	10	6	378	1570	14:15:00	14:30:00
376	10	5	391	1529	14:30:00	14:45:00
401	10	9	420	1489	14:45:00	15:00:00
356	12	13	381	1445	15:00:00	15:15:00
329	5	3	337	1399	15:15:00	15:30:00
336	11	4	351	1417	15:30:00	15:45:00
356	9	11	376	1458	15:45:00	16:00:00
321	6	8	335	1451	16:00:00	16:15:00
345	6	4	355	1526	16:15:00	16:30:00
375	11	6	392	1531	16:30:00	16:45:00
362	6	1	369	1579	16:45:00	17:00:00
398	6	6	410	1576	17:00:00	17:15:00
351	6	3	360	1586	17:15:00	17:30:00
432	7	1	440	1614	17:30:00	17:45:00
357	8	1	366	1538	17:45:00	18:00:00
411	9	0	420	1555	18:00:00	18:15:00
379	8	1	388	1499	18:15:00	18:30:00
352	9	3	364	1489	18:30:00	18:45:00
372	11	0	383	1522	18:45:00	19:00:00
355	9	0	364	1492	19:00:00	19:15:00
369	7	2	378	0	19:15:00	19:30:00
384	7	6	397	0	19:30:00	19:45:00
344	8	1	353	0	19:45:00	20:00:00
19971	507	387	20865			
96%	2%	2%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 51.

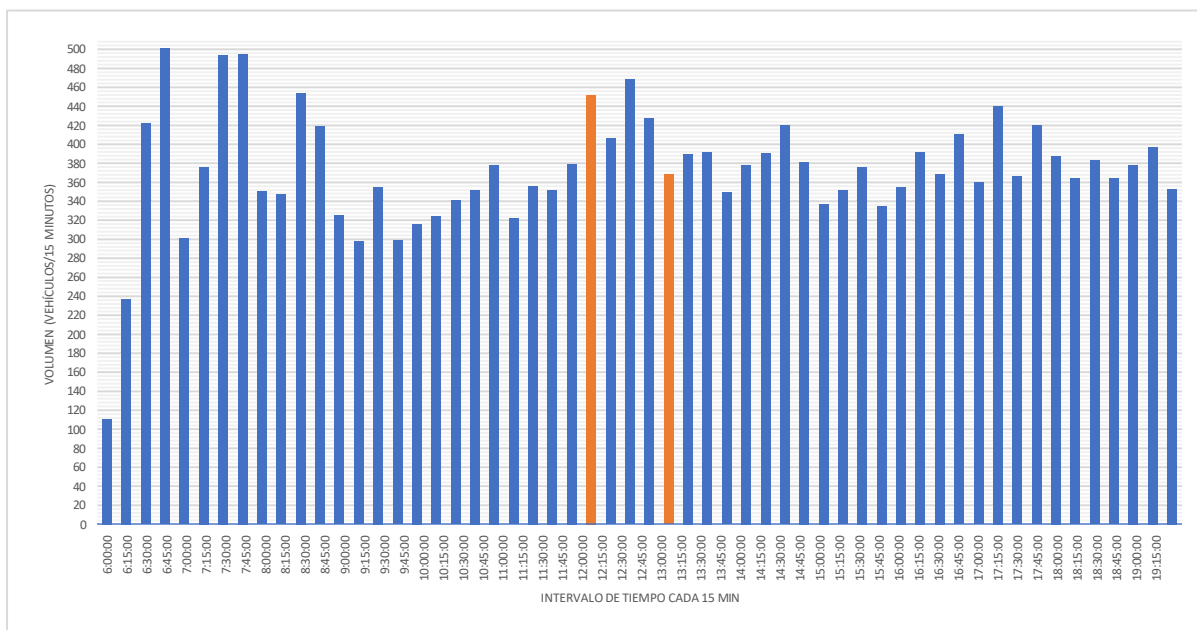
Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
501	4	1754	12:15:00	13:15:00	0,875	2004 vehículos/ hora	2004 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Figura 31.

Volumen Hora de Máxima Demanda.



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 12:15 a 13:15.

Tabla 52.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

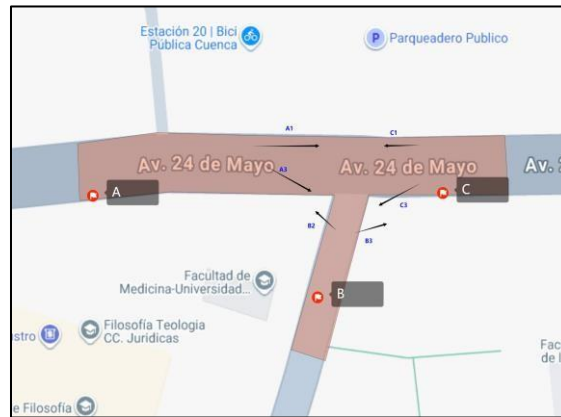
	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	0,892
A	636	26	33	6156	252	319	6727	
B	541	37	15	5237	358	145	5740	
TOTAL				11393	610	464	12467	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

No se presenta cambios en las vías.

- Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay

Figura 32.



Fuente: Autoría Propia.

Tabla 53.

Conteo los 7 días desde 06:00 a 20:00.

	06:00-06:59	07:00-07:59	08:00-08:59	09:00-09:59	10:00-10:59	11:00-11:59	12:00-12:59	13:00-13:59	14:00-14:59	15:00-15:59	16:00-16:59	17:00-17:59	18:00-18:59	19:00-19:59	TOTAL
Domingo	107	180	298	326	356	407	420	370	353	340	323	294	316	259	4349
Lunes	423	515	375	274	259	294	356	378	387	357	334	386	457	392	5187
Martes	535	675	503	335	387	392	496	550	435	364	462	512	652	623	6921
Miércoles	533	681	475	337	200	254	349	403	420	396	455	490	582	633	6208
Jueves	519	646	483	344	422	410	491	508	489	416	431	513	636	698	7006
Viernes	479	647	530	330	440	437	505	544	508	476	535	515	685	740	7371
Sábado	199	247	263	250	293	327	310	334	349	375	337	413	444	461	4602

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad (2023)

Fh = Factor horario

El total de volumen del conteo del día martes es; 7878 vehículos en las 24 horas, el conteo correspondiente del día martes desde 06:00 a 20:00 es; 6921

vehículos, así se obtiene un factor horario de:

$$\text{FH} = 1,138$$

Fd = Factor diario

El conteo total por los 7 días es; 51382 vehículos, lo que en promedio es $51382/7$, dando; 7340 vehículos, y el total el día martes corresponde a 7878 vehículos, obteniendo un factor diario de:

$$FD = 0,932$$

F_s = Factor semanal

El conteo en la Av. 24 de Mayo y UDA, se ha realizado en septiembre, que contiene 30 días, esto para los 7 días de conteo, da un número de 4.286 semanas, esto para el número de semana al mes de 4 da un factor semanal de:

$$FS = 1,072 \text{ como indica la tabla 3.}$$


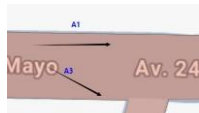
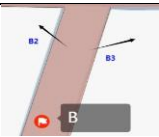

F_m = Factor mensual

Se obtiene a partir del consumo de combustible obtenido según datos de PETROECUADOR, en 2022, correspondiente a septiembre, el total de los consumos en Gasolina Extra, Super y Diesel, dando un total de; **10272936** y del total de los meses en promedio para los 12 meses es; 9605807,75, lo que da un factor mensual de:

$$FM = 0,935 \text{ como indica la tabla 4.}$$

Tabla 54.

Resumen de Giros.

AFORADOR:			Nelson Criollo			
FECHA:			martes, 17 de septiembre de 2024			
DIRECCION:			Av 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay -			
ACCESO:			A			
A1 ↑			A3 →			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
8715	263	325	185	0	0	
8900	263	325				
B						
B2 ←			B3 →			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
128	0	0	39	0	0	
167	0	0				
B						
C2 ←			C1 ↓			
LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
17	0	0	7902	270	192	
7919	270	192				

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 55.

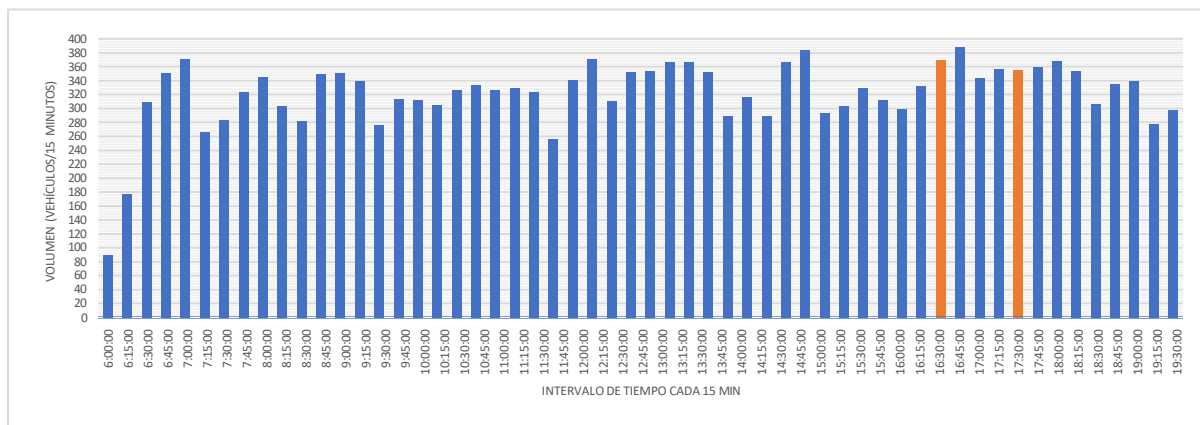
Resumen de Tráfico observado, TPDA por estación.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
A	8900	263	325	9461	280	345	10086
B	167	0	0	178	0	0	178
C	7919	270	192	8419	287	204	8910
TOTAL				18058	567	549	19174

Fuente: Autoría Propia.

Figura 33.

Volumen de Hora de Máxima Demanda



Fuente: Autoría Propia. Se observa de color naranja el volumen de hora de máx. demanda, que se da en la hora pico de 16:45 a 17:45.

Tabla 56.

Resumen de Conteo vehicular.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	CADA HORA	HORA	
75	11	3	89	926	6:00:00	6:15:00
169	6	2	177	1208	6:15:00	6:30:00
290	16	3	309	1297	6:30:00	6:45:00
337	12	2	351	1272	6:45:00	7:00:00
354	11	6	371	1245	7:00:00	7:15:00
245	11	10	266	1220	7:15:00	7:30:00
264	13	7	284	1258	7:30:00	7:45:00
303	14	7	324	1256	7:45:00	8:00:00
324	12	10	346	1282	8:00:00	8:15:00
280	8	16	304	1287	8:15:00	8:30:00
269	9	4	282	1323	8:30:00	8:45:00
332	8	10	350	1318	8:45:00	9:00:00
330	10	11	351	1282	9:00:00	9:15:00
312	8	20	340	1244	9:15:00	9:30:00
263	8	6	277	1209	9:30:00	9:45:00
288	10	16	314	1259	9:45:00	10:00:00
295	6	12	313	1278	10:00:00	10:15:00
285	6	14	305	1292	10:15:00	10:30:00
308	9	10	327	1317	10:30:00	10:45:00
316	8	9	333	1314	10:45:00	11:00:00
304	9	14	327	1238	11:00:00	11:15:00
306	8	16	330	1252	11:15:00	11:30:00
305	8	11	324	1293	11:30:00	11:45:00
237	8	12	257	1280	11:45:00	12:00:00
317	12	12	341	1376	12:00:00	12:15:00
349	10	12	371	1389	12:15:00	12:30:00
294	9	8	311	1384	12:30:00	12:45:00
330	9	14	353	1439	12:45:00	13:00:00
338	8	8	354	1439	13:00:00	13:15:00
340	13	13	366	1375	13:15:00	13:30:00
350	13	3	366	1325	13:30:00	13:45:00
327	10	16	353	1249	13:45:00	14:00:00
281	6	3	290	1263	14:00:00	14:15:00
293	13	10	316	1357	14:15:00	14:30:00
264	10	16	290	1335	14:30:00	14:45:00
352	8	7	367	1348	14:45:00	15:00:00
362	10	12	384	1311	15:00:00	15:15:00
278	9	7	294	1239	15:15:00	15:30:00
287	9	7	303	1245	15:30:00	15:45:00
300	9	21	330	1274	15:45:00	16:00:00
293	8	11	312	1314	16:00:00	16:15:00
283	5	12	300	1390	16:15:00	16:30:00
317	7	8	332	1433	16:30:00	16:45:00
340	11	19	370	1458	16:45:00	17:00:00
370	9	9	388	1443	17:00:00	17:15:00
329	10	4	343	1414	17:15:00	17:30:00
332	12	13	357	1440	17:30:00	17:45:00
344	8	3	355	1437	17:45:00	18:00:00
340	11	8	359	1389	18:00:00	18:15:00
353	11	5	369	1365	18:15:00	18:30:00
339	8	7	354	1335	18:30:00	18:45:00
294	7	6	307	1259	18:45:00	19:00:00
321	12	2	335	1250	19:00:00	19:15:00
331	5	3	339	0	19:15:00	19:30:00
257	15	6	278	0	19:30:00	19:45:00
290	7	1	298	0	19:45:00	20:00:00
16986	533	517	18036			
94%	3%	3%	100%			

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 57.

Q15máx, VHM, hora pico, FHMD, NQMáx y qtMáx.

Q15 máx	N	VHM	HORA		FHMD	N Q max	qt máx
388	4	1458	16:45:00	17:45:00	0,939	1552 vehículos/ hora	1552 vehículos/hora

Fuente: Autoría Propia.

Tabla 58.

Resumen de Cálculos después del intercambiador.

	RESUMEN DE CONTEO To			TPDA			ESTACION	FHMD
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	0,975
A	650	25	22	2942	113	100	<u>3155</u>	
B	4	4	0	18	18	0	<u>36</u>	
C	703	38	21	3182	172	95	<u>3449</u>	
TOTAL				6142	303	195	<u>6640</u>	

Fuente: Autoría Propia. Cálculos a partir del conteo de una hora dentro de la hora pico obtenida después del intercambiador.

Se presenta cambios en sobre la Av.24 de mayo, como indica la figura 34.

Figura 34.

Av. 24 de Mayo el ingreso a la UDA después del intercambiador con cambios.



Fuente: Autoría Propia.

Cálculo de velocidad de Punto.

Tabla 59.

Muestras de 200 Velocidades.

VELOCIDAD							
N°	km/h	N°	km/h	N°	km/h	N°	km/h
1	36	51	42	101	38	151	38
2	29	52	33	102	32	152	45
3	36	53	34	103	27	153	43
4	44	54	43	104	31	154	29
5	43	55	35	105	32	155	42
6	35	56	40	106	29	156	32
7	38	57	38	107	56	157	34
8	36	58	32	108	47	158	35
9	35	59	41	109	64	159	31
10	37	60	39	110	47	160	27
11	43	61	35	111	40	161	28
12	39	62	33	112	53	162	35
13	36	63	35	113	52	163	35
14	38	64	34	114	47	164	34
15	42	65	39	115	48	165	28
16	34	66	33	116	52	166	36
17	42	67	37	117	39	167	32
18	43	68	34	118	59	168	32
19	37	69	33	119	51	169	40
20	36	70	42	120	44	170	35
21	35	71	31	121	54	171	42
22	33	72	42	122	45	172	39
23	34	73	33	123	47	173	33
24	27	74	31	124	49	174	41
25	34	75	27	125	41	175	44
26	32	76	35	126	31	176	40
27	37	77	31	127	40	177	37
28	32	78	28	128	43	178	47
29	38	79	29	129	39	179	42
30	36	80	27	130	37	180	36
31	33	81	30	131	44	181	33
32	38	82	26	132	35	182	41
33	31	83	24	133	37	183	40
34	32	84	30	134	44	184	33
35	33	85	31	135	37	185	36
36	40	86	27	136	41	186	31
37	46	87	34	137	38	187	49
38	39	88	32	138	40	188	38
39	31	89	37	139	37	189	40
40	45	90	30	140	39	190	33
41	44	91	37	141	36	191	40
42	39	92	32	142	39	192	37
43	33	93	28	143	34	193	32
44	45	94	26	144	43	194	34
45	38	95	34	145	41	195	29
46	38	96	32	146	46	196	34
47	44	97	31	147	35	197	37
48	38	98	34	148	31	198	42
49	36	99	32	149	49	199	33
50	41	100	30	150	43	200	40

Fuente: Autoría Propia. Datos levantados en radar ubicado en la avenida 24 de Mayo entre la Paz y Pasto.

Figura 35.

Localización de Radar.



Fuente: Google earth y autoría propia.

A partir de las 200 muestras de velocidad, tomadas el día 26 de diciembre de 2025, mediante el radar ubicado en la avenida 24 de Mayo entre la Paz y Pasto, en coordenadas $2^{\circ}54'04.3''S$ $78^{\circ}58'39.2''W$, según como indica la figura 35. Localización de radar, se realiza la agrupación de datos y determinación de frecuencias por intervalos, como se indica:

Tabla 60.

Datos agrupados y frecuencias.

DATOS DE VELOCIDADES							
Km/h	fi	Km/h	fi	Km/h	fi	Km/h	fi
24	1	35	13	45	4	33	14
26	2	36	11	46	2	34	14
27	6	37	13	47	5	43	8
28	4	38	12	48	1	44	7
29	5	39	10	49	3	54	1
30	4	40	11	51	1	56	1
31	12	41	7	52	2	59	1
32	14	42	9	53	1	64	1

Fuente: Autoría propia.

Figura 36.

Tamaño de muestra según Sturges.

Tamaño de muestra n	Número de intervalos N
50-100	7-8
100-1,000	10-11
1,000-10,000	14-15
10,000-100,000	17-18
Mayor de 100,00	$1+3.3 \text{ Log}_{10}(n)$

Fuente: (Sturges, 2023, p. 344)

Número de muestras = $n = 200$ vehículos

Número de intervalos $N = 10$ intervalos

Amplitud total = velocidad máxima – velocidad mínima = $64 - 24 = 40$

Ancho de intervalo de clase = $\text{Amplitud total}/N = 40/10=4$

Tabla 61.

Frecuencias y velocidades.

Intervalo de clase grupo de velocidad	Punto Medio	Frecuencia observada		Frecuencia acumulada		v_i^2	$f_i v_i$	$f_i v_i^2$
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa			
		$(f_i/n) * 100$		$(f_i a/n) * 100$				
Km/h	V_i (km/h)	f_i	(%)	$f_i a$	(%)			
22 - 25,99	24	1	0,5	1	0,5	576	24	576
26 - 29,99	28	17	8,5	18	9,0	784	476	13328
30 - 33,99	32	44	22,0	62	31,0	1024	1408	45056
34 - 37,99	36	51	25,5	113	56,5	1296	1836	66096
38 - 41,99	40	40	20,0	153	76,5	1600	1600	64000
42 - 45,99	44	28	14,0	181	90,5	1936	1232	54208
46 - 49,99	48	11	5,5	192	96,0	2304	528	25344
50 - 53,99	52	4	2,0	196	98,0	2704	208	10816
54 - 57,99	56	2	1,0	198	99,0	3136	112	6272
58 - 61,99	60	1	0,5	199	99,5	3600	60	3600
62 - 65,99	64	1	0,5	200	100,0	4096	64	4096
		200	100				7548	293392

Fuente: (Sturges, 2023, p. 345). Autoría propia.

VELOCIDAD MEDIA DE PUNTO O VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL: \bar{V}_t

Según la Ecuación 3:

$$\bar{V}_t = \frac{\sum_{i=1}^N (f_i V_i)}{n} = 37,74 \text{ km/h}$$

DESVIACIÓN ESTÁNDAR: S

$$S_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N f_i (V_i - \bar{V}_t)^2}{n} = 6,55 \text{ km/h} \quad (25)$$

ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA: E

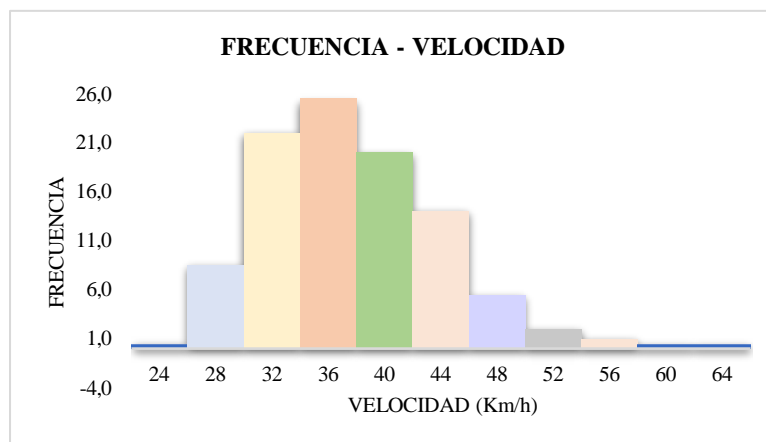
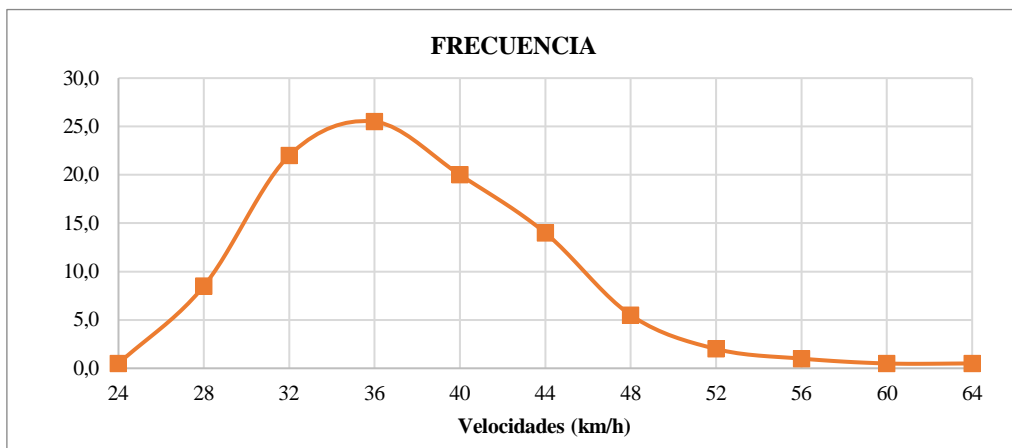
$$E = \frac{S}{\sqrt{n}} = 0,46 \text{ km/h} \quad (26)$$

NIVEL DE CONFIABILIDAD: μ

$$\bar{V}_t - KE < \mu < \bar{V}_t + KE = \pm 37,28 \quad (27)$$

Figura 37.

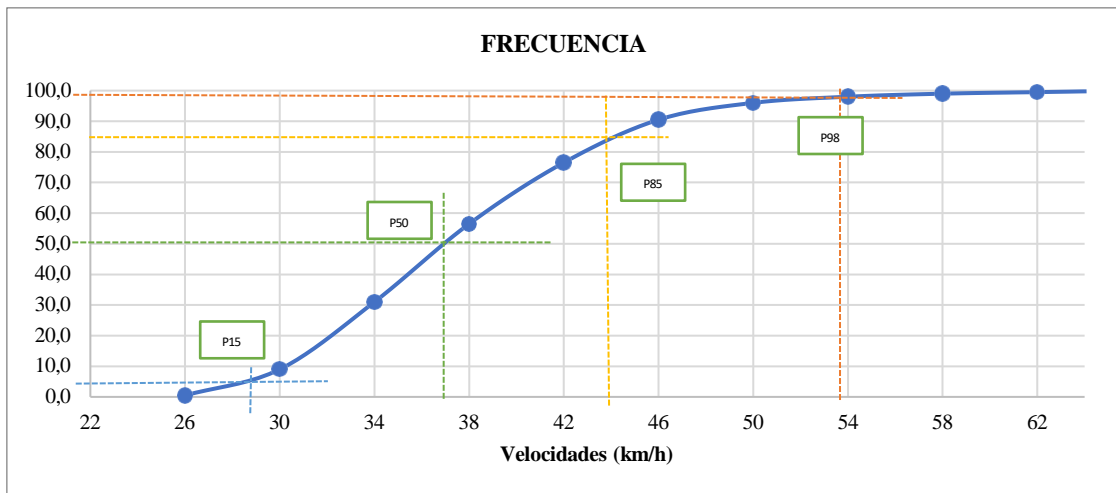
FRECUENCIA OBSERVADA RELATIVA %.



Fuente: Autoría propia.

Figura 38.

FRECUENCIA ACUMULADA RELATIVA (%)



Fuente: Autoría propia.

Con la herramienta Percentil de Excel, se obtiene los valores de las velocidades en los percentiles correspondiente, el percentil de operación P85, es el requerido para ingresarlo como dato al programa Synchro, siendo de 44 km/h.

Figura 39.

Velocidad percentil 85.

Velocidad de Punto			
Velocidad lenta	Velocidad de Ruedo o Media	Velocidad de Operación	Velocidad de Diseño o de Proyecto o directriz
P (15)	P (50)	P (85)	P (98)
31	36,5	43,85	53,98

Fuente: Autoría propia.

Ancho de Carril.

Este parámetro se obtiene mediante diferentes métodos el primero de ellos mediante ortofotos, segmentadas y unidas, formando la avenida 24 de Mayo desde Rayoloma, hasta el sector de Galpal, por medio del Dron de Universidad Politécnica Salesiana y el segundo método mediante medición en campo.

Figura 40.



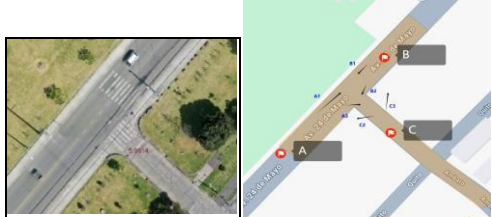



Ortofotos.



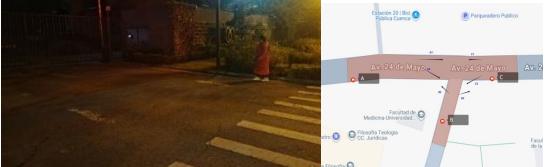


Fuente: Autoría Propia.

Tabla 62.

Ancho de carril.

Dirección	CARRIL (m)	Observación
Av. 24 de Mayo y Cuzco.	A=3.6 B=4.2 C=3.6	
Av. 24 de Mayo y La Paz.	A=3.5 B=3.5 C=3.9	
Av. 24 de Mayo y calle Ambato.	A=3.5 B=3.5 C=2.8	
Av. 24 de Mayo y vía al Valle.	A1=3.5 A2=3.4 A3=4.8 B=3.4 C=2.9	
Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.	A=3.5 B=3.6 C=2.9 D=3.5	
Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló.	A=2.8 B=2.8 C=3.7	

Av. 24 de Mayo y Las Golondrinas.	$D=A=3.5$ $B=3.5$ $C=3.0$	
Av. 24 de Mayo y Las Garzas.	$A=2.8$ $B=2.8$ $GIRO=4.15$	
Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay.	$A=4$ $B=2.3$ $C=4$	

Fuente: Propia.











Modelación en Synchro, antes y después de la implantación de los cambios de contingencia del intercambiador.

Parámetros:

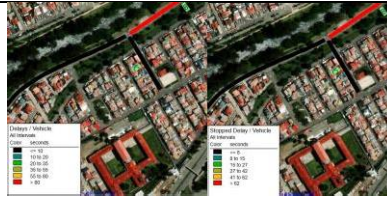
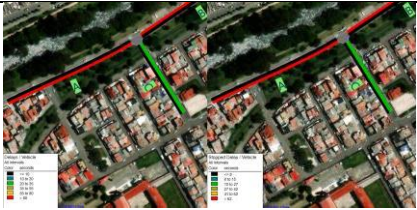
- Ingreso de volumen dado el conteo antes del intercambiador y después, para esto se realiza un conteo de una hora, en la hora pico obtenida desde el conteo realizado por la Dirección de Gestión de Movilidad DGM.
- La velocidad en el percentil 85, obtenida en campo, mediante conteo de velocidad en el radar ubicado en la avenida 24 de Mayo y La Paz de coordenadas $2^{\circ}54'04.3''S$ y $78^{\circ}58'39.2''W$, siendo de 44 km/h.
- El flujo saturado ideal que puede ir desde 1000 a 2500 vphpl, se toma el valor de 1700.
- El ancho de carril que depende de cada intersección a analizar, información obtenida mediante medición en campo y levantamiento mediante dron.
- Finalmente, el factor de horario de máxima demanda y el porcentaje de vehículos pesados.

Tabla 63.

Comparación de Volumen, Delay, velocidad, y colas, antes y después del inicio de la obra del intercambiador.

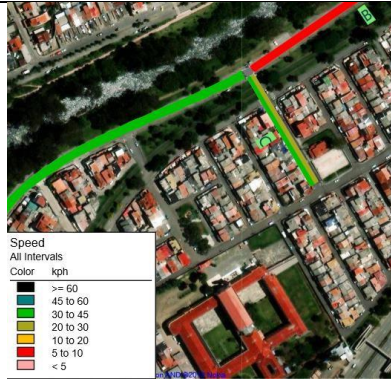
Synchro - ANTES	Synchro – DESPUÉS	Observaciones
Avenida 24 de Mayo y Cuzco.		
Volumen y direcciones.		
		No existe cambio en las vías.
Demoras - Delay		
		En la estación A, en el carril de ingreso practicamente se mantiene, pero el de salida, despues del intercambiador las demoras son mas cortas de entre 10 a 20 segundos, algo parecido sucede en la estación C, de entre 10 a 55, mientras B se mantiene.
Velocidad		
		Si hay cambios en cuanto a la velocidad en la estación A, la velocidad antes va de 5 a 45 km/h, y después su rango va de 45 a 20 km/h, en la estación C tambien se evidencia que la velocidad antes va de menos de 5 a 45 km/h, y después de 10 a 45 km/h, B se mantiene
Colas		
		Se observa que antes presenta colas más largas que después.
Avenida 24 de Mayo y La Paz.		
Volumen y direcciones.		
		La avenida 24 de mayo, pasa a ser de una sola dirección, por tanto no hay conteos de la estación y no hay giro a la derecha desde la calle la Paz.

Demoras - Delay



El tiempo de espera mejoró para las estaciones A y C, siendo antes de menor a 10 a mayor a 80 segundos y ahora menores a 10, en cambio en la estación C paso de estar entre 10 a 80 segundos a mayor a 80 segundos de espera.

Velocidad



La estación A antes contiene una velocidad de entre 5 a 45 km/h y después va por una velocidad de 30 a 45 km/h, y la estación B de menos 5 a 45km/h baja de 5 a 10km/h mientras C varía poco. De 10 a 45 km/h a 20 a 45.

Colas



No presenta colas en la estación A, debido a que se elimina la dirección en ese sentido, presentando en B una cola más larga y en C se acorta.

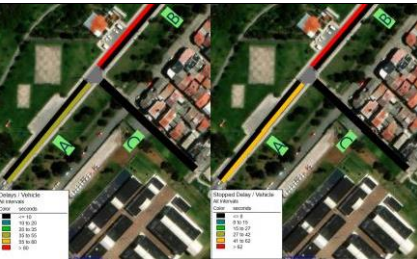
Avenida 24 de Mayo y calle Ambato.

Volumen y direcciones.



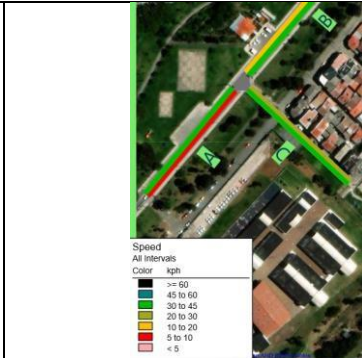
No hay cambios en las direcciones de la vía.

Demoras - Delay



En la estación B si hay cambio en las demoras antes va desde menor a 10 segundos hasta mayor a 80 segundos y después se reducen sus demoras son menores de 10 hasta 20 segundos.

Velocidad



Hay un cambio en la estación B siendo una velocidad antes menor a 5 hasta 45 km/h, y después de 10 a 45 km/h.

Colas



Las colas se mantienen en las estaciones A y C, pero en B disminuye.

Avenida 24 de Mayo y el Valle

Volumen y direcciones.



La avenida 24 de Mayo cambia a una sola dirección, por tanto, se eliminan los giros de la estación B.

Demoras - Delay



La estación A, antes presenta demoras mayores a 80 segundos y después reduce de 35 y mayores de 80 segundos, en la estación B, pasa de mayores a 80 antes a menores de 10 segundos.

Velocidad



La velocidad varía de menos de 5 a 10 km/h antes a 45 km/h, esto es diferente para cada estación.

Colas



La cola en la estación C es más corta después.

Avenida 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.

Volumen y direcciones.



El carril en C2, que ingresa al redondel, después del inicio de intercambiador, es eliminado.

Demoras - Delay



Las demoras disminuyen después del intercambiador, yendo de 20 a menores de 10 segundos.

Velocidad



La velocidad después, tiene menor rango variando de 20 a 45 km/h, a diferencia de lo de antes, que va de menos de 5 a 45km/h, lo que puede implicar que contenía tránsito retenido.

Colas



Si han disminuido las colas.

Avenida 24 de Mayo y Manuel Niveló.

Volumen y direcciones.



Cambio en carriles sobre la Manuel Alejandro Nivel, siendo solo entrada.

Demoras - Delay



Las demoras después de la implementación del intercambiador son menores que 10 segundos.

Velocidad



La velocidad es menos variable después de la implementación del intercambiador estando en un rango de 20 a 45 km/h.

Colas



La cola después de la implementación del intercambiador se ha acortado.

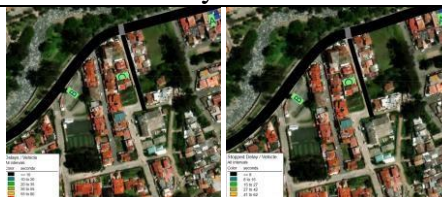
Avenida 24 de Mayo y Las Golondrinas.

Volumen y direcciones.



No hay cambios en esta intersección.

Demoras - Delay



Hay menos demoras después de la intervención del intercambiador.

Velocidad



El rango de velocidad, es mas corto después de los cambios por la obra, siendo de 20 a 45km/h, se evidencia que antes va de velocidades menores a 5 a 45km/h.

Colas



Las colas se acortan después de los cambios por la obra del intercambiador.

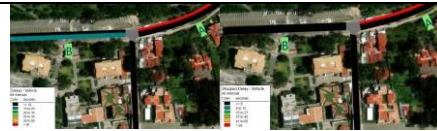
Avenida 24 de Mayo y Las Garzas.

Volumen y direcciones.



No hay cambios en la dirección en esta intersección.

Demoras - Delay



Después del intercambiador las demoras son menores de 10 segundos.

Velocidad



Si se presenta cambios en la velocidad, después del inicio del proyecto del intercambiador, siendo de 30 a 45 km/h.

Colas



La cola en la estación A es más corta

Avenida 24 de Mayo y Entrada a la UDA

Volumen y direcciones.



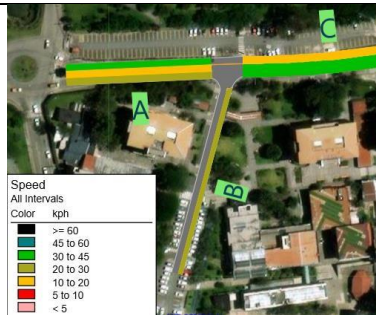
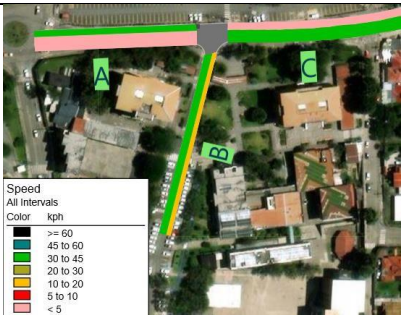
Cambio de dirección en la Av. 24 de Mayo.

Demoras - Delay



Las demoras son más cortas después, siendo menores de 10 a 35 segundos.

Velocidad



Hay cambios en la velocidad, en un rango de 10 a 45 km/h, después y antes menos a 5 a 45 km/h.

Colas



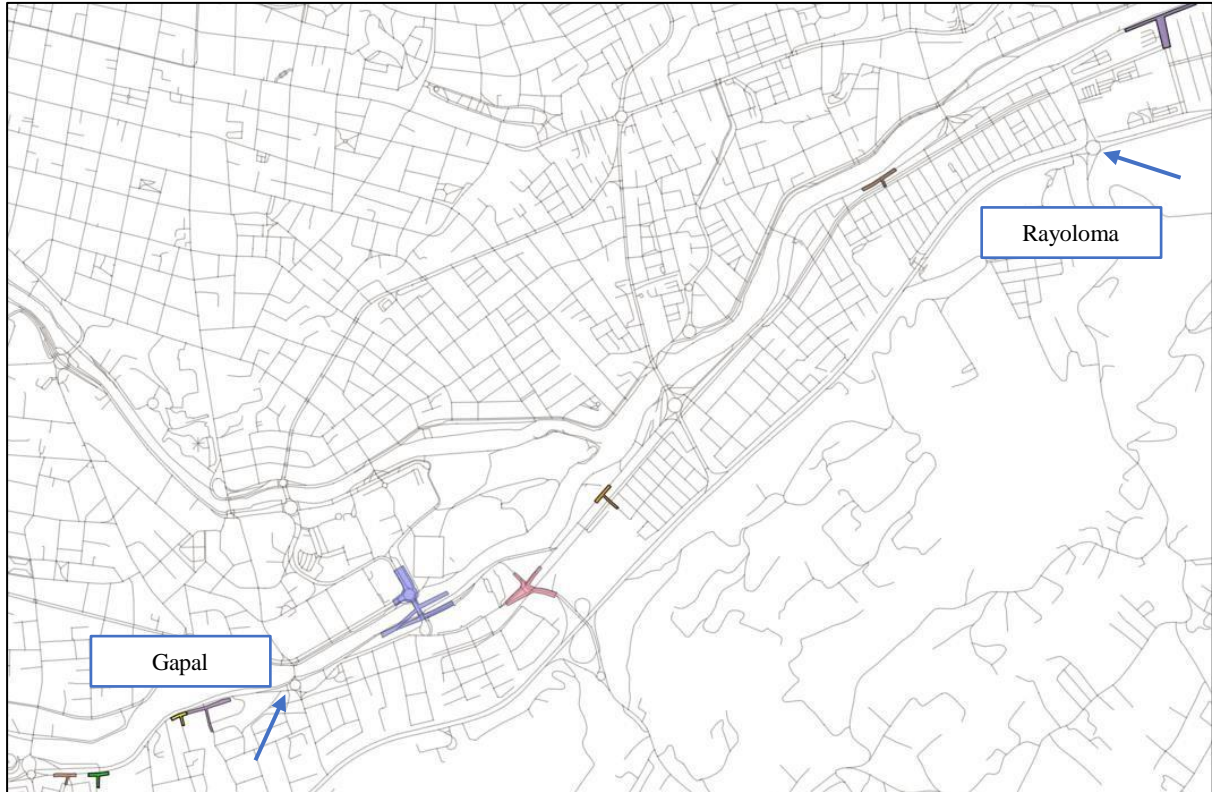
Las colas son más cortas después del inicio del proyectado del intercambiador.

Fuente: Synchro - Propia.

XII. RESULTADOS.

Figura 41.

Intersecciones



Fuente: Autoría Propia.

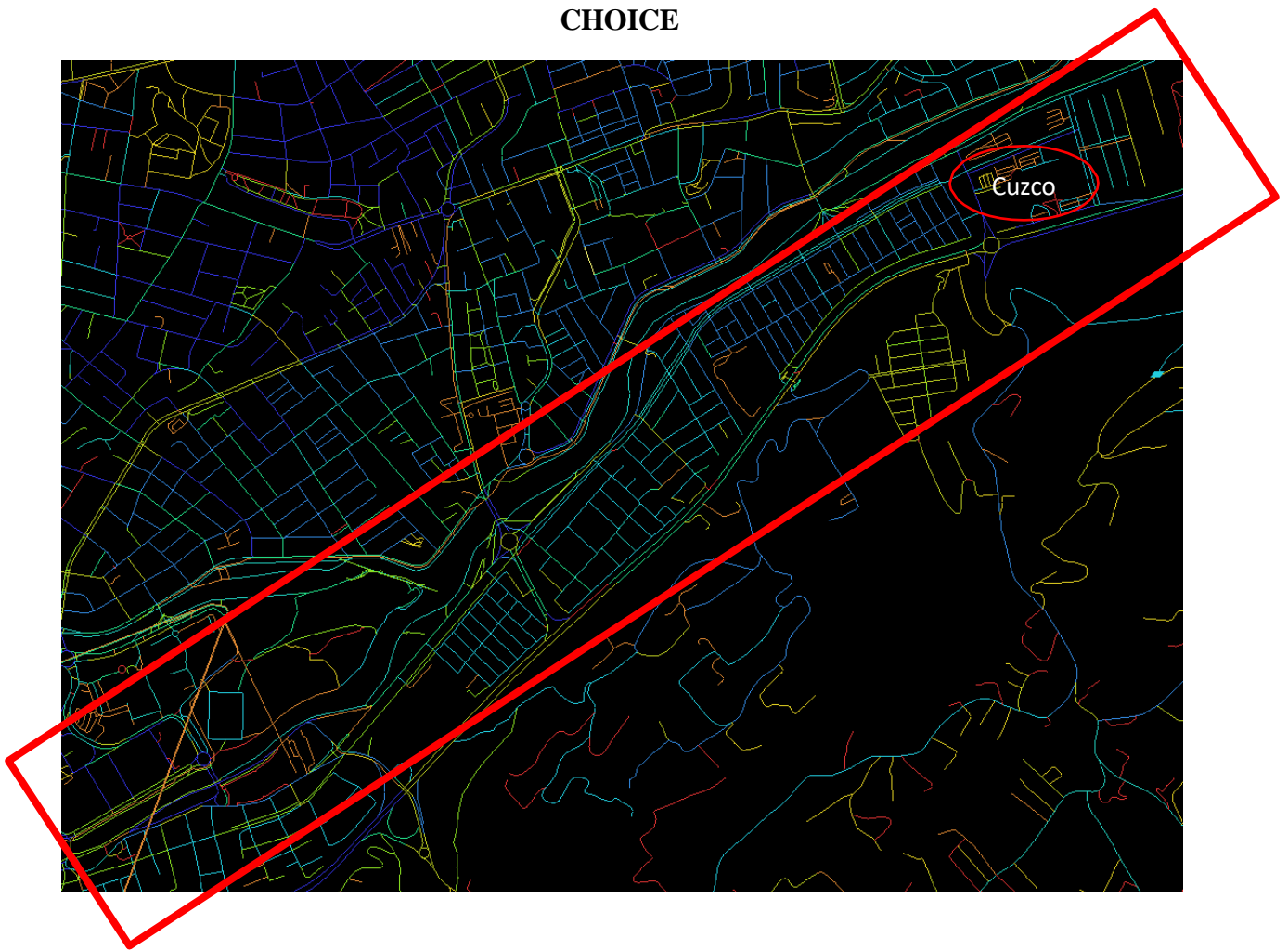
Análisis Mapa axial:

Análisis Choice.

Mediante la figura 41 se verifica cuáles son las zonas por donde hay preferencia de circulación, ya sea vehicular, ciclista o para peatones, las líneas marcadas en rojo y naranja, son lo de menor tránsito y las de color amarillo, verde azul, son las preferidas para el tránsito.

Figura 42.

CHOICE



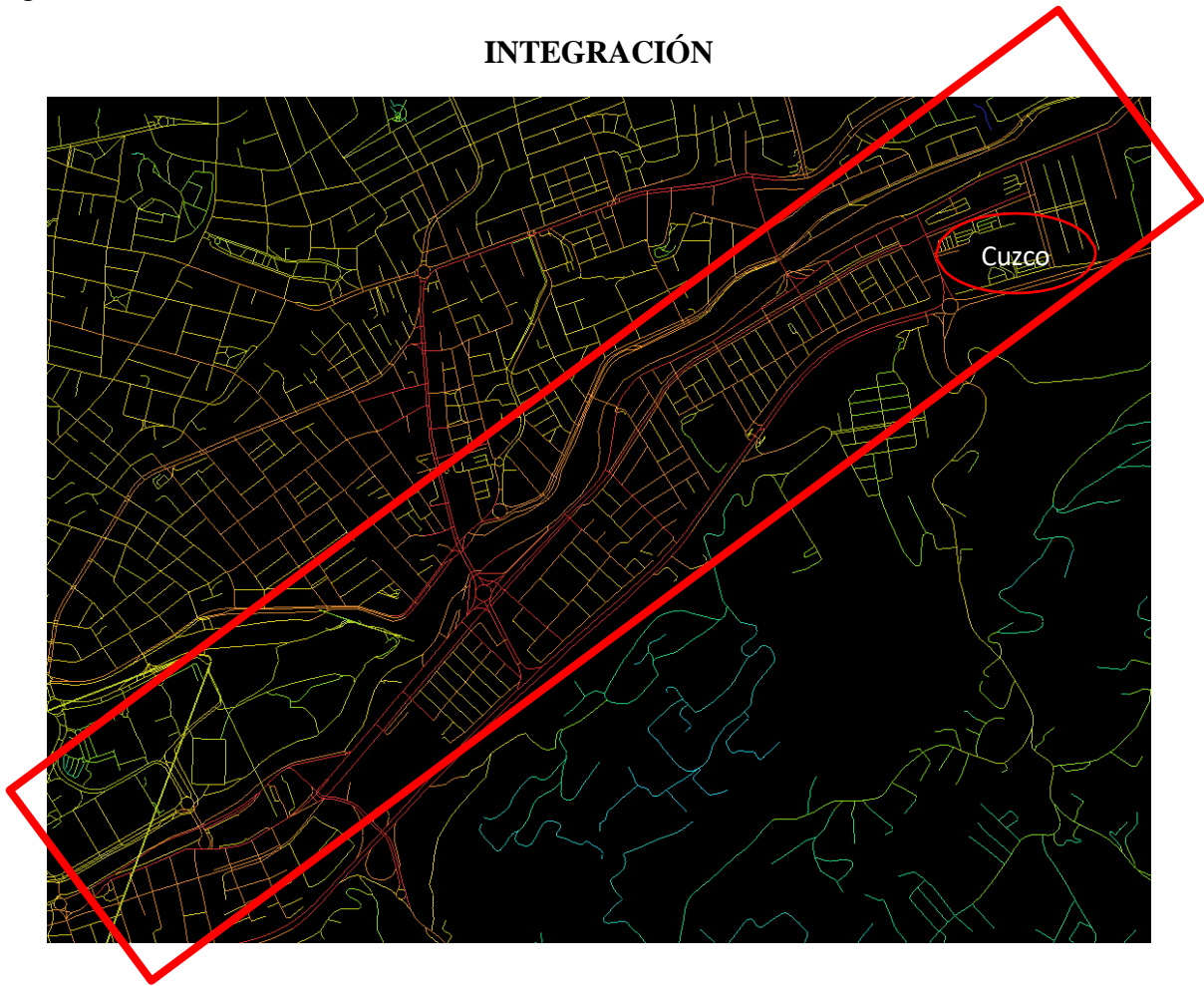
Fuente: Autoría Propia.

Análisis de Integración.

Las zonas marcadas con rojo son más integradas, que se interpreta como zonas más transitadas, que podría asumirse como vías públicas, se observa según la figura 43 la avenida 24 de Mayo, sus paralelas y mayormente en los redondeles de Rayoloma y Max Uhle, como zonas integradas, y las menos accesibles marcadas en amarillo y sus matices, que se verifica como vías secundarias alternas y privadas.

Figura 43.

INTEGRACIÓN



Fuente: Autoría Propia.

Análisis de Conectividad e Inteligibilidad.

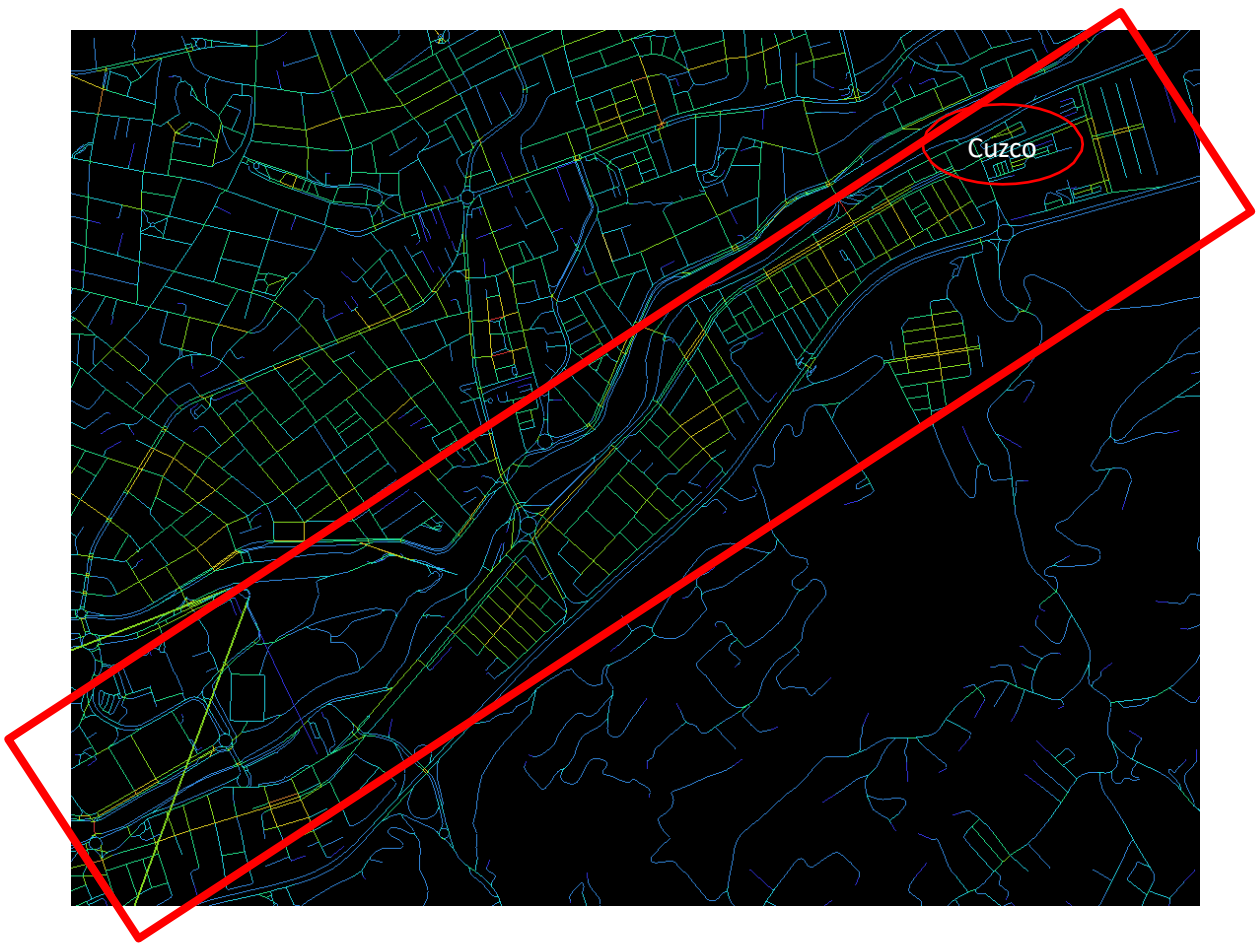
El análisis de conectividad muestra que los ejes principales, marcados de colores claros como amarillo y naranja, presentan valores elevados al concentrar un mayor número de intersecciones con calles secundarias, facilitando la accesibilidad local y la distribución del movimiento. En contraste, las calles de menor jerarquía, en colores verde y azul, caracterizadas por trazados cortos y menor número de conexiones, presentan bajos niveles de conectividad, lo que indica un uso predominantemente.

En cuanto a la inteligibilidad, se observa una correspondencia entre los espacios con alta conectividad local y aquellos que desempeñan un rol central a escala global, lo que sugiere un

nivel medio a alto de inteligibilidad del sistema. Esta relación permite que los usuarios comprendan la estructura urbana a partir de su experiencia inmediata, utilizando los ejes principales como referencias espaciales para la orientación. No obstante, en áreas con baja conectividad y trazados irregulares, la lectura espacial resulta menos clara, lo que podría dificultar la orientación y la integración con el resto del sistema.

Figura 44.

CONECTIVIDAD



Fuente: Autoría Propia.

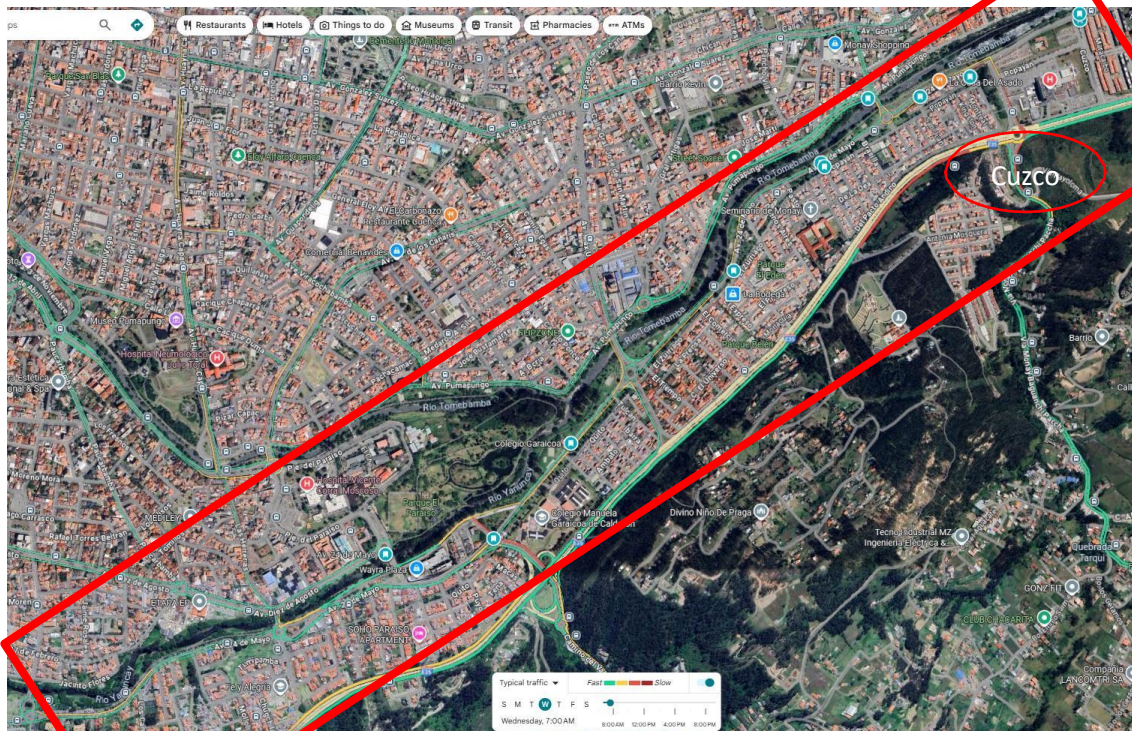
Tiempo.

De lunes a viernes en horas de 06:00 a 09:00, al medio día aproximadamente de 12:00 a 12:00 y en la tarde 16:00 a 18:00, en la interacción Av. 24 de Mayo y Cuzco y el redondel

de la Max Uhle, son las zonas marcadas con rojo, lo que indica que, son los lugares de alta intensidad de tráfico, esto analizado bajo las condiciones actuales de cambios de carriles y otros, es decir después del inicio de la obra del intercambiador.

Figura 45.

TIEMPO



Fuente: Autoría Propia.

En conclusión, Los análisis de choice, integración y conectividad confirman que la Avenida 24 de Mayo y los redondeles de Rayoloma y Max Uhle son los ejes principales de circulación y articulación del sistema urbano, presentando mayor preferencia y accesibilidad para diversos modos de tránsito. La relación entre conectividad local e integración global indica un nivel medio-alto de inteligibilidad que facilita la orientación de los usuarios, mientras que las vías secundarias mantienen un tránsito reducido y carácter local. Ante las congestiones detectadas en horarios pico y en nodos estratégicos, intensificadas por los

cambios viales derivados de la obra del intercambiador, se recomienda implementar medidas de optimización del flujo, como la reorganización de carriles, señalización inteligente, priorización del transporte público y la creación de rutas alternas para descongestionar los puntos críticos, asegurando así una circulación más eficiente y segura en el sistema urbano. Cabe indicar que el análisis se realiza antes de la implementación del intercambiador.

Análisis de conteos.

Mediante el análisis de conteos antes y después de la implementación del intercambiador se determina las horas pico en cada intersección, TPDA y su frecuencia horaria de máxima demanda, como se indica en la tabla 63.

Tabla 64.

Resumen de valores por intersección ANTES del intercambiador.

N°	DIRECCIÓN	Q15 máx.	VHM	HORA		FHMD	N Q máx	TPDA
1	Av. 24 de mayo y Cuzco	533	1976	6:45:00	7:45:00	0,93	2132	19624
2	Av. 24 de mayo y La Paz	359	1353	7:30:00	8:30:00	0,94	1436	16721
3	Av. 24 de mayo y c. Ambato	450	1687	12:30:00	13:30:00	0,94	1800	23817
4	Av. 24 de mayo y vía al valle	779	2531	13:45:00	14:45:00	0,81	3116	57870
5	Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso	754	2916	6:45:00	7:45:00	0,97	3016	39833
6	Av. 24 de mayo y Manuel Niveló	414	1559	16:45:00	17:45:00	0,94	1656	20521
7	Av. 24 de mayo y Las Golondrinas	388	1405	18:00:00	19:00:00	0,91	1552	19336
8	Av. 24 de Mayo y Las Garzas	501	1754	12:15:00	13:15:00	0,88	2004	24469
9	Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay	388	1458	16:45:00	17:45:00	0,94	1552	19174

Resumen de valores por intersección DESPUÉS del intercambiador.

N°	DIRECCIÓN	Q15 máx.	VHM	HORA		FHMD	N Q máx	TPDA
1	Av. 24 de mayo y Cuzco	982	3126	6:45:00	7:45:00	0,80	3928	23975
2	Av. 24 de mayo y La Paz	559	2105	7:30:00	8:30:00	0,94	2236	16921
3	Av. 24 de mayo y c. Ambato	397	1475	12:30:00	13:30:00	0,93	1588	11937
4	Av. 24 de mayo y vía al valle	822	3136	13:45:00	14:45:00	0,95	3288	43345
5	Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso	569	2039	6:45:00	7:45:00	0,90	2276	13465
6	Av. 24 de mayo y Manuel Niveló	421	1607	17:45:00	18:45:00	0,95	1684	12015
7	Av. 24 de mayo y Las Golondrinas	361	1354	18:00:00	19:00:00	0,94	1444	8494
8	Av. 24 de Mayo y Las Garzas	361	1288	12:15:00	13:15:00	0,89	1444	12468
9	Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay	376	1467	16:45:00	17:45:00	0,98	1504	6640

Fuente: Autoría Propia.

Los valores obtenidos posterior a la implementación del intercambiador vial se calcularon considerando las modificaciones geométricas y operacionales introducidas en la red vial por el Municipio de Cuenca, las cuales incluyeron la redistribución de carriles y la adecuación de las vías existentes. Estas intervenciones tuvieron como objetivo principal optimizar el flujo vehicular sobre la avenida 24 de Mayo, reconocida como una de las arterias más importantes del sistema vial urbano.

A continuación, se presentan los resultados desagregados por carril, los cuales permiten analizar de manera cuantitativa el impacto de la implementación del intercambiador en el desempeño operativo de la avenida 24 de Mayo. Dentro de las inspecciones visuales y las esquematizaciones sobre los cambios efectuados dentro de la Av. 24 de Mayo tenemos:

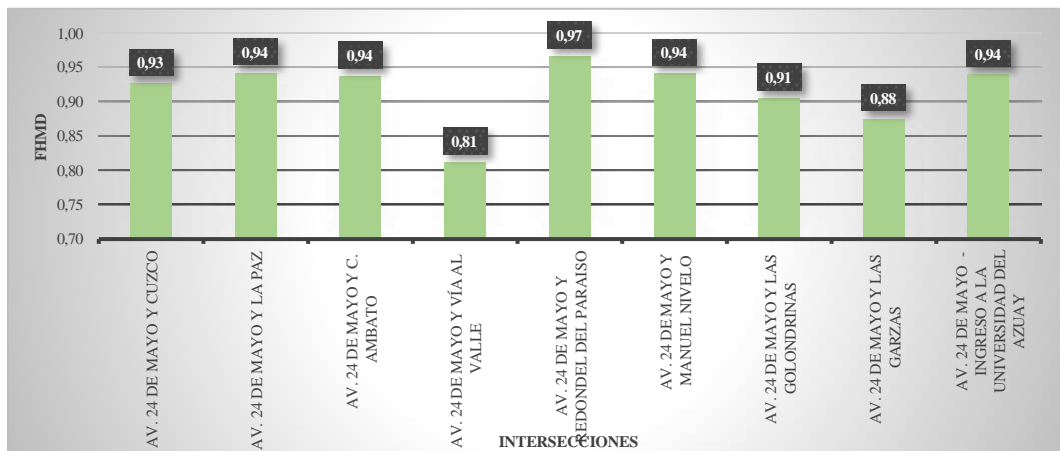
- Avenida 24 de Mayo y la Paz, la avenida 24 de Mayo se vuelve de doble carril con una sola dirección que va desde el hospital del IESS al redonde de Monay, reduciendo las estaciones de conteo, siendo eliminadas la A1, A3 y C3, como se verifica en la figura 47.
- Avenida 24 de Mayo y el Valle, la avenida 24 de Mayo se vuelve de doble carril con una sola dirección que entra del redondel el Valle hacia el redondel de Max Uhle, reduciendo las estaciones de conteo, siendo eliminadas la B2 y B3, como se verifica en la figura 48.
- Avenida 24 de Mayo y el Paraíso, la avenida 24 de Mayo que contaba con tres carriles con giro izquierda, recto y a la derecha, eliminando el carril recto que, ingresaba al

pasaje paraíso entrada al redondel, eliminando la estación C2, como se verifica en la figura 49.

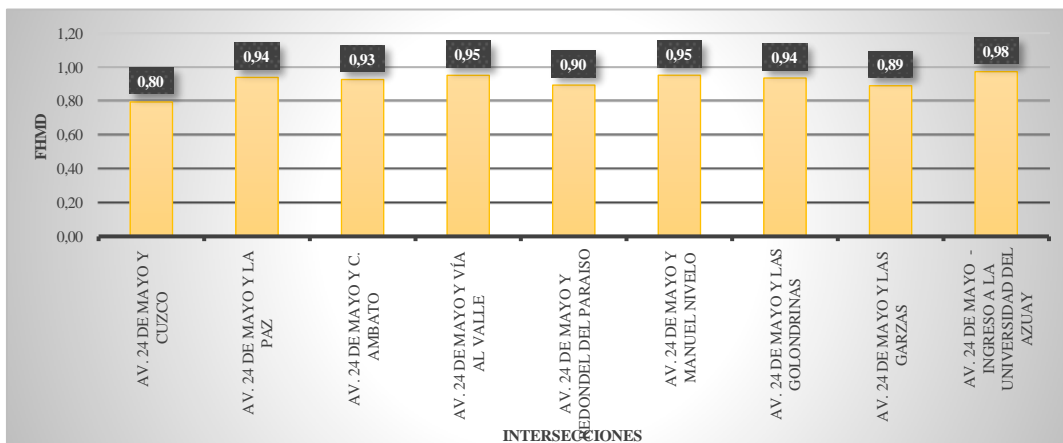
- Avenida 24 de Mayo y Manuel Niveló, calle Niveló cambia la dirección siendo solo de entrada, eliminando la estación C2, como se verifica en la figura 50.
- Avenida 24 de Mayo e ingreso a la UDA, la avenida 24 de Mayo de tres carriles ingreso, recto y a la derecha, desde el redondel de la UDA hasta y avenida de Galap, eliminando la estación B2 y C3 como se verifica en la figura 51.

Figura 46.

Frecuencia horaria de máxima demanda por intersección ANTES.



Frecuencia horaria de máxima demanda por intersección DESPUÉS.



Fuente: Autoría Propia. Los valores en verde representas las frecuencias antes y el naranja los valores después de la implementación del intercambiador con muestras tomadas en las horas pico de cada intersección.

Se observa según la figura 46. La frecuencia horaria de máxima demanda por intersección antes, que los valores de FHMD, oscilan entre 0,81 a 0,97, cercanos a uno, lo que indica que el tráfico no es extremadamente variable y que existe concentración de tráfico en periodos cortos, algo similar ocurre en frecuencia horaria de máxima demanda por intersección después, ya que su frecuencia está en el rango de 0,80 a 0,98 muy parecida a la de antes.

Análisis Synchro.

Con el fin de evaluar la consistencia y sensibilidad de los resultados, el análisis de los niveles de servicio de las intersecciones se realizó empleando las metodologías establecidas en el *Highway Capacity Manual* en sus ediciones 2000 y 2010. Ambas versiones permiten evaluar el desempeño operativo de intersecciones, aunque presentan diferencias en los criterios de cálculo, parámetros de ajuste y definición de variables relacionadas con la demanda, la capacidad y las demoras, dentro de los evaluados en HCM 2000 están; El Valle, Golondrinas y UDA.

En términos generales, los resultados obtenidos mediante el HCM 2010 presentan una mayor sensibilidad a las condiciones reales de operación del tránsito en comparación con el HCM 2000, debido a la actualización de los factores de ajuste por flujo saturado, control semafórico y comportamiento del conductor. No obstante, la tendencia en los niveles de servicio antes y después de la implementación del intercambiador es consistente en ambas metodologías.

Los resultados en cada intersección según el análisis HCM 2010 y HCM 2000, indica los niveles de servicio en cada intersección antes y después como indica los resultados, en síntesis.

- En la intersección Cuzco, calle Ambato, El Valle y las Golondrinas, existe nivel F antes y después de la implementación del intercambiador, lo que indica una condición de flujo forzado para las dos condiciones antes y después.
- La paz, presenta un nivel F antes del intercambiador y B después tomando en cuenta los cambios, lo que indica que pasa de un flujo forzado a un flujo estable.
- La Manuel Niveló, las Garzas y el ingreso a la UDA pasa de nivel de flujo F a A de forzado a libre, mejorando la circulación.

Figura 47.

Análisis Resumen HCM 2010- ANTES

Análisis Resumen HCM 2010- DESPUES

HCM 2010 Signalized Intersection Summary		01/11/2026							
3: B & A/C									
Movement		EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations		↑	↑	↑	↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	4234	2491	311	3838	3875	488			
Future Volume (veh/h)	4234	2491	311	3838	3875	488			
Number	4	14	3	8	5	12			
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0			
Peak-Hour Adj. (A_pb1)	1.00	1.00							
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h/ln	1687	1683	1733	1733	1650	1619			
Adj Flow Rate, veh/h	4553	2678	334	4127	4167	525			
Adj No. of Lanes	1	1	1	1	1	1			
Peak Hour Factor	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93			
Percent Heavy Veh. %	2	1	2	2	3	5			
Cap, veh/h	667	572	160	693	629	550			
Arrive On Green	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
Sat Flow, veh/h	1687	1431	1	1733	1572	1376			
Grp Volume(v), veh/h	4553	2678	334	4127	4167	525			
Grp Sat Flow(s), veh/h/ln	1687	1431	1	1733	1572	1376			
Q Serve(g_s), s	18.0	18.0	0.0	18.0	18.0	16.7			
Cycle Q Clear(g_c), s	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	16.7			
Prog In Lane	1.00	1.00							
Lane Cap Cap(c), veh/h	667	572	160	693	629	550			
V/C Ratio(x)	6.83	4.68	2.09	5.96	6.63	0.96			
Avail Cap(c_a), veh/h	667	572	160	693	629	550			
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Upstream Filter(f)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Uniform Delay (d), s/veh	13.5	13.5	22.5	13.5	13.5	13.1			
Incr Delay (d2), s/veh	2626.4	1659.8	510.1	2231.7	2535.7	28.5			
Initial Q Delay(d_i), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
%ile Back(Q/0.50%), veh/ln	494.5	270.8	24.6	438.3	450.6	10.6			
LnGrp Delay(d_l), s/veh	2638.9	1673.3	532.6	2245.2	2548.2	41.6			
LnGrp LOS	F	F	F	F	F	D			
Approach Vol, veh/h	7231			4461	4892				
Approach Delay, s/veh	2281.9			2117.0	2268.6				
Approach LOS	F			F	F				
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8	
Assigned Phs		2		4				8	
Phs Duration (G+Y+R), s		22.5		22.5				22.5	
Change Period (Y+R), s		4.5		4.5				4.5	
Max Green Setting (G_max), s		18.0		18.0				18.0	
Max Q Clear Time (Q_clr1), s		20.0		20.0				20.0	
Green Ext Time (g_c), s		0.0		0.0				0.0	
Intersection Summary									
HCM 2010 Cnt Delay, s/veh				2233.2					
HCM 2010 LOS				F					
Scenario 1	8:55 a. m. 12/28/2025 Baseline								Synchro 12 Report

HCM 2010 Signalized Intersection Summary		01/11/2026							
3: B & A/C									
Movement		EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations		↑	↑	↑	↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	415	465	130	655	1426	35			
Future Volume (veh/h)	415	465	130	655	1426	35			
Number	4	14	3	8	5	12			
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0			
Peak-Hour Adj. (A_pb1)	1.00	1.00							
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h/ln	1683	1683	1750	1652	1619	1604			
Adj Flow Rate, veh/h	519	581	162	819	1782	44			
Adj No. of Lanes	1	1	1	1	1	1			
Peak Hour Factor	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80			
Percent Heavy Veh. %	1	1	1	7	5	6			
Cap, veh/h	673	572	224	661	617	545			
Arrive On Green	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
Sat Flow, veh/h	1683	1431	480	1652	1542	1363			
Grp Volume(v), veh/h	519	581	162	819	1782	44			
Grp Sat Flow(s), veh/h/ln	1683	1431	480	1652	1542	1363			
Q Serve(g_s), s	12.0	18.0	6.0	18.0	18.0	0.9			
Cycle Q Clear(g_c), s	12.0	18.0	18.0	18.0	18.0	0.9			
Prog In Lane	1.00	1.00							
Lane Cap Cap(c), veh/h	673	572	224	661	617	545			
V/C Ratio(x)	0.77	1.02	0.72	1.24	2.89	0.08			
Avail Cap(c_a), veh/h	673	572	224	661	617	545			
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Upstream Filter(f)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Uniform Delay (d), s/veh	11.7	13.5	21.3	13.5	13.5	8.4			
Incr Delay (d2), s/veh	8.3	41.5	18.4	120.2	854.6	0.3			
Initial Q Delay(d_i), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
%ile Back(Q/0.50%), veh/ln	7.0	13.6	3.1	30.2	154.0	0.4			
LnGrp Delay(d_l), s/veh	20.0	55.0	38.8	133.7	868.1	8.7			
LnGrp LOS	C	F	D	F	F	A			
Approach Vol, veh/h	1100			981	1826				
Approach Delay, s/veh	38.5			118.2	847.4				
Approach LOS	D			F	F				
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8	
Assigned Phs		2		4				8	
Phs Duration (G+Y+R), s		22.5		22.5				22.5	
Change Period (Y+R), s		4.5		4.5				4.5	
Max Green Setting (G_max), s		18.0		18.0				18.0	
Max Q Clear Time (Q_clr1), s		20.0		20.0				20.0	
Green Ext Time (g_c), s		0.0		0.0				0.0	
Intersection Summary									
HCM 2010 Cnt Delay, s/veh				436.6					
HCM 2010 LOS				F					
Scenario 1	8:55 a. m. 12/26/2025 Baseline								Synchro 12 Report

Fuente: Synchro y Propia. Avenida 24 de Mayo y Cuzco.

El factor horario de máxima demanda cambia de 0.93 a 0.8, indicando que se vuelve menos uniforme y su nivel de servicio se mantiene en F, lo que indica un flujo forzado. Se podría optimizar la semaforización, sistemas de monitoreo, ITS (cámaras, sensores), señalización horizontal y vertical, esto porque se evidencia el porcentaje de vehículos pesados, que se debe al uso actual de la vía y por la ejecución de la obra del intercambiador.

HCM 2010 Signalized Intersection Summary								
2: C & A/B								
01/11/2026								
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations	↑		↑	↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	7628	317	212	7033	303	236		
Future Volume (veh/h)	7628	317	212	7033	303	236		
Number	4	14	3	8	5	12		
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0		
Peak-Hour Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Adj Sat Flow, veh/h/m	1690	1700	1700	1652	1658	1700		
Adj Flow Rate, veh/h	8115	337	226	7482	322	251		
Adj No. of Lanes	1	0	0	0	1	0		
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94		
Percent Heavy Veh. %	3	3	0	3	3	2		
Cap. veh/h	1259	52	165	307	0	0		
Arrive On Green	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00		
Sat Flow, veh/h	1274	65	0	384	0	0		
Grp Volume(v), veh/h	0	8452	7708	0	0	0		
Grp Sat Flow(s), veh/h/m	0	1639	384	0	0	0		
Q Serve(g_s), s	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Cycle Q Clear(g_c), s	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Prop In Lane	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00		
Lane Grp Cap(c), veh/h	0	1311	472	0	0	0		
W/C Ratio(v)	0.00	6.46	16.34	0.00	0.00	0.00		
Avail Cap(c), veh/h	0	1311	472	0	0	0		
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Upstream Filter(i)	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
Uniform Delay (d), s/veh	0.0	2.3	0.9	0.0	0.0	0.0		
Incr Delay (d2), s/veh	0.0	2452.4	6906.6	0.0	0.0	0.0		
Initial Q Delay(d3), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
%ile BackOfQ(50%), veh/m	0.0	899.8	906.9	0.0	0.0	0.0		
LnGrp Delay(d), s/veh	0.0	2454.7	6913.5	0.0	0.0	0.0		
LnGrp LOS	F	F	F	F	F	F		
Approach Vd, veh/h	8452		7708					
Approach Delay, s/veh	2454.7		6913.5					
Approach LOS	F		F					
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8
Assigned Phs								
Phs Duration (G+Y+R), s	0.0	22.5	4.5	4.5	22.5	4.5	4.5	22.5
Change Period (Y+R), s	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Max Green Setting (Gmax), s	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Max Q Clear Time (g_c+H), s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Green Ext Time (p_c), s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intersection Summary								
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh	4581.4							
HCM 2010 LOS	F							
Scenario 1 12:11 p. m. 12/26/2025 Baseline Synchro 12 Report								

HCM 2010 Signalized Intersection Summary								
1: C & B								
01/11/2026								
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations				↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	0	0	8	2057	40	0		
Future Volume (veh/h)	0	0	8	2057	40	0		
Number			3	8	5	12		
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0		
Peak-Hour Adj(A_pbT)			1.00	1.00	1.00	1.00		
Parking Bus, Adj			1.00	1.00	1.00	1.00		
Adj Sat Flow, veh/h/m			1700	1550	1545	0		
Adj Flow Rate, veh/h			9	2188	43	0		
Adj No. of Lanes			0	2	1	0		
Peak Hour Factor			0.94	0.94	0.94	0.94		
Percent Heavy Veh. %			0	9	10	0		
Cap. veh/h			10	2424	0	0		
Arrive On Green			0.80	0.80	0.00	0.00		
Sat Flow, veh/h			12	3108	0	0		
Grp Volume(v), veh/h			1178	1019	0.0	0.0		
Grp Sat Flow(s), veh/h/m			1560	1482				
Q Serve(g_s), s			13.9	9.9				
Cycle Q Clear(g_c), s			13.9	9.9				
Prop In Lane			0.01					
Lane Grp Cap(c), veh/h			1248	1186				
W/C Ratio(v)			0.96	0.86				
Avail Cap(c), veh/h			1248	1186				
HCM Platoon Ratio			1.00	1.00				
Upstream Filter(i)			1.00	1.00				
Uniform Delay (d), s/veh			1.8	1.4				
Incr Delay (d2), s/veh			15.2	8.2				
Initial Q Delay(d3), s/veh			0.0	0.0				
%ile BackOfQ(50%), veh/m			10.2	6.1				
LnGrp Delay(d), s/veh			17.1	9.8				
LnGrp LOS			B	A				
Approach Vd, veh/h			2197					
Approach Delay, s/veh			13.6					
Approach LOS			B					
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8
Assigned Phs								
Phs Duration (G+Y+R), s								
Change Period (Y+R), s								
Max Green Setting (Gmax), s								
Max Q Clear Time (g_c+H), s								
Green Ext Time (p_c), s								
Intersection Summary								
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh	13.6							
HCM 2010 LOS	B							
Scenario 1 12:11 p. m. 12/26/2025 Baseline Synchro 12 Report								

Fuente: Synchro y Propia. Avenida 24 de Mayo y La Paz.

La Av. 24 de Mayo se vuelve de un solo sentido. Se mantiene el factor horario de máxima demanda en 0.94, indicando un flujo uniforme, el nivel de servicio pasa de F a B es decir pasa de un flujo forzado a estable, es decir, mejoró el tránsito vehicular con los cambios efectuados, aunque el porcentaje de vehículos pesados incrementa.

HCM 2010 Signalized Intersection Summary								
2: A/B & C								
01/11/2026								
Movement	NWL	NWR	NET	NER	SWL	SWT		
Lane Configurations	↑		↑	↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	57	81	3126	261	3293	41		
Future Volume (veh/h)	57	81	3126	261	3293	41		
Number	5	12	4	14	3	8		
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0		
Peak-Hour Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Adj Sat Flow, veh/h/m	1577	1632	1648	1700	1700	1651		
Adj Flow Rate, veh/h	61	65	3326	278	3503	44		
Adj No. of Lanes	0	0	1	0	0	0		
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94		
Percent Heavy Veh. %	4	3	3	4	3	0		
Cap. veh/h	272	290	601	50	159	0		
Arrive On Green	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
Sat Flow, veh/h	680	724	1502	126	0	0		
Grp Volume(v), veh/h	127	0	0	3604	3547	0		
Grp Sat Flow(s), veh/h/m	1415	0	0	1627	0	0		
Q Serve(g_s), s	2.7	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0		
Cycle Q Clear(g_c), s	2.7	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0		
Prop In Lane	0.48	0.51	0.08	0.99	0.00	0.00		
Lane Grp Cap(c), veh/h	566	0	0	651	159	0		
W/C Ratio(v)	0.22	0.00	0.00	0.54	22.31	0.00		
Avail Cap(c), veh/h	566	0	0	651	159	0		
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Upstream Filter(i)	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		
Uniform Delay (d), s/veh	8.9	0.0	0.0	13.5	22.5	0.0		
Incr Delay (d2), s/veh	0.9	0.0	0.0	2045.2	9600.0	0.0		
Initial Q Delay(d3), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
%ile BackOfQ(50%), veh/m	1.2	0.0	0.0	377.7	426.0	0.0		
LnGrp Delay(d), s/veh	9.8	0.0	0.0	2058.7	9622.5	0.0		
LnGrp LOS	A			F	F			
Approach Vd, veh/h	127		3604		3547			
Approach Delay, s/veh	9.8		2058.7		9622.5			
Approach LOS	A		F		F			
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8
Assigned Phs								
Phs Duration (G+Y+R), s	22.5		22.5		22.5			
Change Period (Y+R), s	4.5		4.5		4.5			
Max Green Setting (Gmax), s	18.0		18.0		18.0			
Max Q Clear Time (g_c+H), s	4.7		20.0		20.0			
Green Ext Time (p_c), s	0.5		0.0		0.0			
Intersection Summary								
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh	5709.3							
HCM 2010 LOS	F							
Scenario 1 1:07 p. m. 12/26/2025 Baseline Synchro 12 Report								

HCM 2010 Signalized Intersection Summary								
2: A/B & C								
01/11/2026								
Movement	NWL	NWR	NET	NER	SWL	SWT		
Lane Configurations	↑		↑	↑	↑	↑		
Traffic Volume (veh/h)	48	8	641	85	5	713		
Future Volume (veh/h)	48	8	641	85	5	713		
Number	5	12	4	14	3	8		
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0		
Peak-Hour Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Adj Sat Flow, veh/h/m	1632	1632	1665	1700	1700	1636		
Adj Flow Rate, veh/h	52	9	689	70	5	767		
Adj No. of Lanes	0	0	1	0	0	1		
Peak Hour Factor	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93		
Percent Heavy Veh. %	0	0	2	3	0	4		
Cap. veh/h	513	88	595	80	81	490		
Arrive On Green	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
Sat Flow, veh/h	1282	222	1487	151	0	1225		
Grp Volume(v), veh/h	62	0	0	759	772	0		
Grp Sat Flow(s), veh/h/m	1529	0	0	1638	1225	0		
Q Serve(g_s), s	1.1	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0		
Cycle Q Clear(g_c), s	1.1	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0		
Prop In Lane	0.84	0.15	0.09	0.91	0.00	0.00		
Lane Grp Cap(c), veh/h	611	0	0	655	159	0		
W/C Ratio(v)	0.10	0.00	0.00	1.16	1.35	0.00		
Avail Cap(c), veh/h	611	0	0	655	159	0		
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Upstream Filter(i)	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		
Uniform Delay (d), s/veh	8.4	0.0	0.0	13.5	12.8	0.0		
Incr Delay (d2), s/veh	0.3	0.0	0.0	87.5	170.2	0.0		
Initial Q Delay(d3), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
%ile BackOfQ(50%), veh/m	0.5	0.0	0.0	23.9	31.9	0.0		
LnGrp Delay(d), s/veh	8.8	0.0	0.0	101.0	183.0	0.0		
LnGrp LOS	A			F	F			
Approach Vd, veh/h	62		759		772			
Approach Delay, s/veh	8.8		101.0		183.0			
Approach LOS	A		F		F			
Timer	1	2	3	4	5	6	7	8

El factor horario de máxima demanda varía de 0.94 a 0.93, indicando un flujo uniforme, el nivel de servicio se mantiene, lo que indica un flujo forzado, es decir, mejoró el tránsito vehicular con los cambios efectuados. Se puede mejorar mediante señalización horizontal (pintura de carriles, flechas, pasos peatonales), optimización semafórica, carriles preferenciales para transporte público, intervención geométrica e implementación de un sistema de monitoreo.

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis												
3: A/B & C												
01/11/2026												
Movement	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations												
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	5161	2918	823	7725	9015	2683	0	0
Future Volume (vph)	0	0	0	0	5161	2918	823	7725	9015	2683	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Lane Width	3.7	3.7	3.7	2.9	2.9	2.9	3.4	3.5	4.8	3.4	3.4	3.4
Total Lost time (s)				4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5		
Lane Util. Factor				1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00		
Flt				1.00	0.85	1.00	1.00	0.85	1.00	0.85		
Flt Protected				1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95	1.00		
Satd. Flow (prot)				1502	1281	1548	3101	1575	1460	1502		
Flt Permitted				1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.22	1.00		
Satd. Flow (perm)				1522	1281	1548	3101	1575	348	1308		
Peak-hour factor, PHF	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	6372	3602	1016	9537	11130	3312	0	0
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	22	22	0	22	0	22	0	0
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	6372	3580	994	9537	11108	3312	0	0
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	2%	3%	4%	2%	3%	4%	6%	2%	6%
Turn Type				NA	Perm	Perm	NA	Perm	Perm	NA		
Protected Phases				2			4					
Permitted Phases				2	4		4	6		8		
Actuated Green, G (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Effective Green, g (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Clearance Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lane Grp Cap (vph)	608	512	619	1240	630	139	523					
v/s Ratio Prot	4.19						3.98					
v/s Ratio Perm				2.79	0.64		c7.05	c9.50		0.04		
v/c Ratio	10.48	6.99	1.61	7.89	17.83	23.83	0.10					
Uniform Delay, d1	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
Progression Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Incremental Delay, d2	4269.4	2700.9	280.4	3012.7	7487.5	10285.8	0.4					
Delay (s)	4282.9	2714.4	293.9	3026.2	7501.1	10299.3	8.8					
Level of Service				F	F	F	F	F	F	F	A	A
Approach Delay (s/veh)	0.0			3716.5			5155.2			10074.4		
Approach LOS	A			F			F			F		
Intersection Summary												
HCM 2000 Control Delay (s/veh)	5245.7	HCM 2000 Level of Service										F
HCM 2000 Volume to Capacity ratio	20.71											
Actuated Cycle Length (s)	45.0	Sum of lost time (s)										9.0
Intersection Capacity Utilization	797.1%	ICU Level of Service										H
Analysis Period (min)	15											
! Phase conflict between lane groups.												
c Critical Lane Group												
Scenario 1 11:34 a. m. 01/09/2026 Baseline												Synchro 12 Report

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis												
3: A & C												
01/20/2026												
Movement	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations												
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	581	92	138	586	1639	0	0	0
Future Volume (vph)	0	0	0	0	581	92	138	586	1639	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Lane Width	2.4	2.4	2.4	2.4	2.9	2.9	3.4	3.5	4.8	3.4	3.4	3.4
Total Lost time (s)				4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5		
Lane Util. Factor				1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00		
Flt				1.00	0.85	1.00	1.00	0.85	1.00	0.85		
Flt Protected				1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95	1.00		
Satd. Flow (prot)				1507	1245	1579	3071	1462				
Flt Permitted				1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.22	1.00		
Satd. Flow (perm)				1507	1245	1579	3071	1462				
Peak-hour factor, PHF	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	612	97	145	722	1725	0	0	0
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	0	0	58	87	0	655	0	0
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	612	39	58	722	1070	0	0	0
Heavy Vehicles (%)	0%	0%	0%	0%	4%	7%	0%	4%	12%	0%	0%	0%
Turn Type				NA	Perm	Perm	NA	Perm				
Protected Phases				2			4					
Permitted Phases				2	4		4					
Actuated Green, G (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Effective Green, g (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Clearance Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lane Grp Cap (vph)	602	498	631	1228	584							
v/s Ratio Prot	c0.41						0.24					
v/s Ratio Perm				0.03	0.04		c0.73					
v/c Ratio	1.02	0.08	0.09	0.69	1.83							
Uniform Delay, d1	13.5	8.4	8.4	10.6	13.5							
Progression Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
Incremental Delay, d2	40.9	0.3	0.3	2.1	381.5							
Delay (s)	54.4	8.7	8.7	12.7	395.0							
Level of Service		D	A	A	B							
Approach Delay (s/veh)	0.0			48.2			266.9			0.0		
Approach LOS	A			D			F			A		
Intersection Summary												
HCM 2000 Control Delay (s/veh)	219.9	HCM 2000 Level of Service										F
HCM 2000 Volume to Capacity ratio	1.42											
Actuated Cycle Length (s)	45.0	Sum of lost time (s)										9.0
Intersection Capacity Utilization	117.2%	ICU Level of Service										H
Analysis Period (min)	15											
c Critical Lane Group												
Scenario 1 11:34 a. m. 01/09/2026 Baseline												Synchro 12 Report

Fuente: Synchro - Propia. Avenida 24 de Mayo y Avenida El Valle.

La Av. 24 de Mayo va en un solo sentido, esta intersección mantiene el nivel de servicio F, siendo de flujo inestable y su factor horario pasa de 0.81 a 0.95, es decir, se va acercando a ser un flujo uniforme, es decir, se debe mejorar el tránsito vehicular en la intersección, esto se puede lograr mediante una optimización semafórica, mejorar la señalización horizontal y vertical, carriles para transporte público, intervención geométrica e implementación de un sistema de monitoreo.

HCM 2010 Signalized Intersection Summary									
2: D1 & B1									
01/11/2026									
Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SEL	SER			
Lane Configurations	↑↑				↑↑				
Traffic Volume (veh/h)	0	11527	0	0	0	0			
Future Volume (veh/h)	0	11527	0	0	0	0			
Number	7	4			1	16			
Initial Q (Cb), veh	0	0			0	0			
Ped-Bike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00					
Parking Bus, Adj	1.00	1.00			1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h/ln	0	1635			1650	0			
Adj Flow Rate, veh/h	0	11884			0	0			
Adj No. of Lanes	0	2			2	0			
Peak Hour Factor	0.97	0.97			0.97	0.97			
Percent Heavy Veh. %	0	4			3	0			
Cap, veh/h	0	2485			0	0			
Arrive On Green	0.00	0.80			0.00	0.00			
Sat Flow, veh/h	0	3269			0	0			
Gp Volume(v), veh/h	0	11884			0.0	0.0			
Gp Sat Flow(s), veh/h/ln	0	1553			0	0			
Q Serv(s)_s	0.0	18.0			0.0	18.0			
Cycle Q Clear(g_c), s	0.0	18.0			0.0	18.0			
Prop In Lane	0.00								
Lane Grp Cap(c), veh/h	0	2485			0	0			
W/C Ratio(X)	0.00	4.78			0.00	0.00			
Avail Cap(c)_a, veh/h	0	2485			0	0			
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00			1.00	1.00			
Upstream Filter(f)	0.00	1.00			0.00	1.00			
Uniform Delay (d), s/veh	0.0	2.2			0.0	2.2			
Incr Delay (d2), s/veh	0.0	1703.3			0.0	0.0			
Initial Q Delay(s)_s/veh	0.0	0.0			0.0	0.0			
%ile Back(Q/Q50%)_veh/ln	0.0	594.0			0.0	0.0			
LnGrp Delay(d), s/veh	0.0	1705.5			0.0	0.0			
LnGrp LOS	F				F				
Approach Vd, veh/h		11884							
Approach Delay, s/veh		1705.5							
Approach LOS		F							
Timer									
Assigned Phs	1	2	3	4	5	6	7	8	
Phs Duration (G+Y+Rc), s				4					
Change Period (Y+Rc), s				22.5					
Max Green Setting (Gmax), s				4.5					
Max Q Clear Time (g_c+H1), s				18.0					
Green Ext Time (g_c), s				20.0					
Green Ext Time (p_c), s				0.0					
Intersection Summary									
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh				1705.5					
HCM 2010 LOS				F					
Scenario 1 5:28 p. m. 01/11/2026 Baseline Synchro 12 Report									

HCM 2010 Signalized Intersection Summary									
2: D1 & B1									
01/11/2026									
Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SEL	SER			
Lane Configurations	↑↑				↑↑				
Traffic Volume (veh/h)	0	949	0	0	0	0			
Future Volume (veh/h)	0	949	0	0	0	0			
Number	7	4			1	16			
Initial Q (Cb), veh	0	0			0	0			
Ped-Bike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Parking Bus, Adj	1.00	1.00			1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h/ln	0	1683			1700	0			
Adj Flow Rate, veh/h	0	1078			0	0			
Adj No. of Lanes	0	2			2	0			
Peak Hour Factor	0.88	0.88			0.88	0.88			
Percent Heavy Veh. %	0	1			0	0			
Cap, veh/h	0	2558			0	0			
Arrive On Green	0.00	0.80			0.00	0.00			
Sat Flow, veh/h	0	3395			0	0			
Gp Volume(v), veh/h	0	1078			0.0	0.0			
Gp Sat Flow(s), veh/h/ln	0	1599			0	0			
Q Serv(s)_s	0.0	23			0.0	23			
Cycle Q Clear(g_c), s	0.0	23			0.0	23			
Prop In Lane	0.00								
Lane Grp Cap(c), veh/h	0	2558			0	0			
W/C Ratio(X)	0.00	3.42			0.00	0.00			
Avail Cap(c)_a, veh/h	0	2558			0	0			
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00			1.00	1.00			
Upstream Filter(f)	0.00	1.00			0.00	1.00			
Uniform Delay (d), s/veh	0.0	0.7			0.0	0.5			
Incr Delay (d2), s/veh	0.0	0.0			0.0	0.0			
Initial Q Delay(s)_s/veh	0.0	0.0			0.0	0.0			
%ile Back(Q/Q50%)_veh/ln	0.0	1.1			0.0	0.0			
LnGrp Delay(d), s/veh	0.0	1.2			0.0	1.2			
LnGrp LOS		A				A			
Approach Vd, veh/h		1078							
Approach Delay, s/veh		1.2							
Approach LOS		A							
Timer									
Assigned Phs	1	2	3	4	5	6	7	8	
Phs Duration (G+Y+Rc), s				4					
Change Period (Y+Rc), s				22.5					
Max Green Setting (Gmax), s				4.5					
Max Q Clear Time (g_c+H1), s				18.0					
Green Ext Time (g_c), s				4.3					
Green Ext Time (p_c), s				11.3					
Intersection Summary									
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh				1.2					
HCM 2010 LOS				A					
Scenario 1 5:28 p. m. 01/11/2026 Baseline Synchro 12 Report									

Fuente: Synchro - Propia. Avenida 24 de Mayo y redondel del Paraíso.

Eliminación del carril recto que, ingresaba al pasaje paraíso entrada al redondel. El factor horario pasa de 0.97 a 0.88 es decir se aleja del flujo uniforme, disminuye el porcentaje de vehículos pesados y su nivel de servicio pasa de F a A, de flujo forzado a flujo libre, es decir sus cambios si han mejorado su volumen de tráfico.

HCM 2010 Signalized Intersection Summary									
3: C & B/A									
01/11/2026									
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR			
Lane Configurations	↑↑		↑↑		↑↑				
Traffic Volume (veh/h)	5005	1781	142	4945	885	82			
Future Volume (veh/h)	5005	1781	142	4945	885	82			
Number	4	14	3	8	5	12			
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0			
Ped-Bike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h/ln	1600	1600	1616	1600	1667	1700			
Adj Flow Rate, veh/h	5326	1895	151	5262	729	87			
Adj No. of Lanes	1	1	1	1	0	0			
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94			
Percent Heavy Veh. %	2	2	1	2	2	2			
Cap, veh/h	640	544	160	640	559	67			
Arrive On Green	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
Sat Flow, veh/h	1600	1360	1	1600	1398	167			
Gp Volume(v), veh/h	5326	1895	151	5262	817	0			
Gp Sat Flow(s), veh/h/ln	1600	1360	1	1600	1567	0			
Q Serv(s)_s	18.0	18.0	0.0	18.0	18.0	0.0			
Cycle Q Clear(g_c), s	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	0.0			
Prop In Lane	1.00	1.00	1.00	0.89	0.11				
Lane Grp Cap(c), veh/h	640	544	160	640	627	0			
W/C Ratio(X)	8.32	3.48	0.94	8.22	1.30	0.00			
Avail Cap(c)_a, veh/h	640	544	160	640	627	0			
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Upstream Filter(f)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00			
Uniform Delay (d), s/veh	13.5	13.5	22.5	13.5	13.5	0.0			
Incr Delay (d2), s/veh	3298.0	1122.2	57.6	3253.0	147.8	0.0			
Initial Q Delay(s)_s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
%ile Back(Q/Q50%)_veh/ln	594.1	176.2	4.4	586.1	33.4	0.0			
LnGrp Delay(d), s/veh	3311.5	1135.7	80.1	3265.5	161.3	0.0			
LnGrp LOS	F	F	F	F	F	F			
Approach Vd, veh/h	7221			5413	817				
Approach Delay, s/veh	2740.5			3177.7	161.3				
Approach LOS	F			F	F				
Timer									
Assigned Phs	1	2	3	4	5	6	7	8	
Phs Duration (G+Y+Rc), s		2		4					
Change Period (Y+Rc), s		22.5		22.5					
Max Green Setting (Gmax), s		4.5		4.5					
Max Q Clear Time (g_c+H1), s		18.0		18.0					
Green Ext Time (g_c), s		20.0		20.0					
Green Ext Time (p_c), s		0.0		0.0					
Intersection Summary									
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh				2758.8					
HCM 2010 LOS				F					
Scenario 1 6:17 p. m. 01/09/2026 Baseline Synchro 12 Report									

HCM 2010 Signalized Intersection Summary									
3: C & B/A									
01/11/2026									
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR			
Lane Configurations	↑↑		↑↑		↑↑				
Traffic Volume (veh/h)	280	419	241	667	0	0			
Future Volume (veh/h)	280	419	241	667	0	0			
Number	4	14	3	8					
Initial Q (Cb), veh	0	0	0	0	0	0			
Ped-Bike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00	1.00					
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00					
Adj Sat Flow, veh/h/ln	1707	1632	1616	1569					
Adj Flow Rate, veh/h	295	441	254	702					
Adj No. of Lanes	1	0	1	1					
Peak Hour Factor	0.95	0.95	0.95	0.95					
Percent Heavy Veh. %	3	4	1	4					
Cap, veh/h	455	740	705	1255					
Arrive On Green	0.80	0.80	0.80	0.80					
Sat Flow, veh/h	619	925	623	1569					
Gp Volume(v), veh/h	0	736	254	702					
Gp Sat Flow(s), veh/h/ln	0	1543	623	1569					
Q Serv(s)_s	0.0	4.1	5.9	3.6					
Cycle Q Clear(g_c), s	0.0	4.1	10.0	3.6					
Prop In Lane	0.80	1.00							
Lane Grp Cap(c), veh/h	0	1235	705	125					

La calle Manuel Niveló cambia de dirección su carril, siendo únicamente de entrada, en esta intersección el factor de horario pasa de 0.91 a 0.94, es decir mantiene un flujo uniforme y su nivel de servicio pasa de F a A, de flujo forzado a libre, mejorando su flujo vehicular.

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis							01/11/2026	
3: C & B/A								
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations	↔↔		↔↔					
Traffic Volume (vph)	9065	0	0	7325	140	285		
Future Volume (vph)	9065	0	0	7325	140	285		
Base Flow (vphpl)	1700	1700	1700	1700	1700	1700		
Lane Width	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0		
Total Lost time (s)	4.5		4.5		4.5			
Lane Util. Factor	0.95		0.95		1.00			
Phi	1.00		1.00		0.90			
Phi Protected	1.00		1.00		0.98			
Satd. Flow (prot)	3101		3101		0			
Phi Permitted	1.00		1.00		0.98			
Satd. Flow (perm)	3101		3101		0			
Peak-hour factor, PHF	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91		
Adj. Flow (vph)	9962	0	0	8049	154	313		
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	0	0		
Lane Group Flow (vph)	9962	0	0	8049	487	0		
Heavy Vehicles (%)	3%	0%	0%	3%	2%	3%		
Turn Type	NA		NA		Prot			
Protected Phases	4		8		2			
Permitted Phases								
Actuated Green, G (s)	18.0		18.0		18.0			
Effective Green, g (s)	18.0		18.0		18.0			
Actuated g/C Ratio	0.40		0.40		0.40			
Clearance Time (s)	4.5		4.5		4.5			
Lane Grp Cap (vph)	1240		1240		0			
v/s Ratio Prot	c3.21		2.60					
v/s Ratio Perm			6.49		no cap			
W/C Ratio	8.03		13.5		Error			
Uniform Delay, d1	13.5		13.5		Error			
Progression Factor	1.00		1.00					
Incremental Delay, d2	3166.9		2472.7		Error			
Delay (s)	3180.4		2486.2		Error			
Level of Service	F		F		F			
Approach Delay (s/veh)	3180.4		2486.2		Error			
Approach LOS	F		F		F			
Intersection Summary								
HCM 2000 Control Delay (s/veh)	Error		HCM 2000 Level of Service		F			
HCM 2000 Volume to Capacity ratio	4.02							
Actuated Cycle Length (s)	45.0		Sum of lost time (s)		9.0			
Intersection Capacity Utilization	Err%		ICU Level of Service		H			
Analysis Period (min)	15							
c Critical Lane Group								

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis							01/21/2026	
3: C & B/A								
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR		
Lane Configurations	↔↔		↔↔					
Traffic Volume (vph)	715	0	0	611	10	18		
Future Volume (vph)	715	0	0	611	10	18		
Base Flow (vphpl)	1700	1700	1700	1700	1700	1700		
Lane Width	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0		
Total Lost time (s)	4.5		4.5		4.5			
Lane Util. Factor	0.95		0.95		1.00			
Phi	1.00		1.00		0.91			
Phi Protected	1.00		1.00		0.98			
Satd. Flow (prot)	3131		3131		0			
Phi Permitted	1.00		1.00		0.98			
Satd. Flow (perm)	3131		3131		0			
Peak-hour factor, PHF	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94		
Adj. Flow (vph)	761	0	0	650	11	19		
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	0	0		
Lane Group Flow (vph)	761	0	0	650	30	0		
Heavy Vehicles (%)	2%	0%	0%	2%	0%	0%		
Turn Type	NA		NA		Prot			
Protected Phases	4		8		2			
Permitted Phases								
Actuated Green, G (s)	18.0		18.0		18.0			
Effective Green, g (s)	18.0		18.0		18.0			
Actuated g/C Ratio	0.40		0.40		0.40			
Clearance Time (s)	4.5		4.5		4.5			
Lane Grp Cap (vph)	1252		1252		0			
v/s Ratio Prot	c0.24		0.21					
v/s Ratio Perm			0.61		0.52		no cap	
W/C Ratio	10.7		10.2		Error			
Uniform Delay, d1	10.7		10.2		Error			
Progression Factor	1.00		1.00					
Incremental Delay, d2	2.2		1.5		Error			
Delay (s)	12.9		11.8		Error			
Level of Service	B		B		F			
Approach Delay (s/veh)	12.9		11.8		Error			
Approach LOS	B		B		F			
Intersection Summary								
HCM 2000 Control Delay (s/veh)	Error		HCM 2000 Level of Service		F			
HCM 2000 Volume to Capacity ratio	0.30							
Actuated Cycle Length (s)	45.0		Sum of lost time (s)		9.0			
Intersection Capacity Utilization	Err%		ICU Level of Service		H			
Analysis Period (min)	15							
c Critical Lane Group								

Fuente: Synchro - Propia. Avenida 24 de Mayo y Las Golondrinas.

El factor horario de máxima demanda se mantiene en flujo uniforme, que va de 0.91 a 0.94, el nivel de servicio se mantiene en F, siendo un flujo forzado, lo que indica que se mantiene la congestión vehicular, por lo, que es necesario tomar medidas para mejorar, entre ellas podríamos tener, optimización semafórica, mejorar la señalización horizontal y vertical, carriles para transporte público, intervención geométrica e implementación de un sistema de monitoreo.

HCM 2010 Signalized Intersection Summary						
3: B/A						
01/11/2026						
	→	↖	←	↗	↘	↙
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Traffic Volume (veh/h)	5315	1449	701	9400	0	0
Future Volume (veh/h)	5315	1449	701	9400	0	0
Number	4	14	3	8		
Initial Q (Qb), veh	0	0	0	0		
PedBike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00			
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h	1602	1632	1632	1601		
Adj Flow Rate, veh/h	10585	1547	797	10582		
Adj No. of Lanes	2	0	0	1		
Peak Hour Factor	0.88	0.88	0.88	0.88		
Percent Heavy Veh. %	2	1	1	2		
Cap, veh/h	2121	322	171	0		
Arrive On Green	0.80	0.80	0.80	0.80		
Sat Flow, veh/h	2731	402	0	0		
Grp Volume(s), veh/h	5959	6273	11479	0		
Grp Sat Flow(s), veh/h	1522	1531	0	0		
Q Serve(g_s), s	18.0	18.0	0.0	0.0		
Cycle Q Clear(g_c), s	18.0	18.0	0.0	0.0		
Prop In Lane		0.26	0.07			
Lane Grp Cap(c), veh/h	1218	1225	171	0		
W/C Ratio(X)	4.89	5.12	67.09	0.00		
Avail Cap(c_s), veh/h	1218	1225	171	0		
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00		
Upstream Filter(f)	1.00	1.00	1.00	0.00		
Uniform Delay (d), s/veh	2.2	2.3	11.3	0.0		
Incr Delay (d2), s/veh	17.542	18.562	29749.3	0.0		
Initial Q Delay(d3), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0		
%ile BackOfQ(50%), veh/m	599.4	637.7	1415.0	0.0		
LnGrp Delay(d), s/veh	17.565	18.585	29760.6	0.0		
LnGrp LOS	F	F	F	F		
Approach Vol, veh/h	12232		11479			
Approach Delay, s/veh	1808.8		29760.6			
Approach LOS	F		F			
Timer	1	2	3	4	5	6
Assigned Phs				4		8
Phs Duration (G+Y+Rc), s				22.5		22.5
Change Period(Y+Rc), s				4.5		4.5
Max Green Setting (Gmax), s				18.0		18.0
Max Q Clear Time (g_c+H1), s				20.0		20.0
Green Ext Time (g_c), s				0.0		0.0
Intersection Summary						
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh				15340.8		
HCM 2010 LOS				F		

HCM 2010 Signalized Intersection Summary						
3: B/A						
01/11/2026						
	→	↖	←	↗	↘	↙
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Traffic Volume (veh/h)	500	93	19	676	0	0
Future Volume (veh/h)	500	93	19	676	0	0
Number	4	14	3	8		
Initial Q (Qb), veh	0	0	0	0		
PedBike Adj(A_pbT)	1.00	1.00	1.00			
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00			
Adj Sat Flow, veh/h	1592	1632	1632	1550		
Adj Flow Rate, veh/h	562	104	21	760		
Adj No. of Lanes	2	0	0	1		
Peak Hour Factor	0.89	0.89	0.89	0.89		
Percent Heavy Veh. %	3	0	11	5		
Cap, veh/h	2040	376	175	1216		
Arrive On Green	0.80	0.80	0.80	0.80		
Sat Flow, veh/h	2630	470	13	1520		
Grp Volume(s), veh/h	333	333	781	0		
Grp Sat Flow(s), veh/h	1512	1509	1533	0		
Q Serve(g_s), s	1.3	1.3	0.0	0.0		
Cycle Q Clear(g_c), s	1.3	1.3	4.6	0.0		
Prop In Lane		0.31	0.03			
Lane Grp Cap(c), veh/h	1210	1207	1391	0		
W/C Ratio(X)	0.27	0.28	0.56	0.00		
Avail Cap(c_s), veh/h	1210	1207	1391	0		
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00		
Upstream Filter(f)	1.00	1.00	1.00	0.00		
Uniform Delay (d), s/veh	0.6	0.6	0.9	0.0		
Incr Delay (d2), s/veh	0.6	0.6	1.6	0.0		
Initial Q Delay(d3), s/veh	0.0	0.0	0.0	0.0		
%ile BackOfQ(50%), veh/m	0.7	0.7	2.4	0.0		
LnGrp Delay(d), s/veh	1.1	1.1	2.5	0.0		
LnGrp LOS	A	A	A	A		
Approach Vol, veh/h	686		781			
Approach Delay, s/veh	1.1		2.5			
Approach LOS	A		A			
Timer	1	2	3	4	5	6
Assigned Phs				4		8
Phs Duration (G+Y+Rc), s				22.5		22.5
Change Period(Y+Rc), s				4.5		4.5
Max Green Setting (Gmax), s				18.0		18.0
Max Q Clear Time (g_c+H1), s				3.3		6.6
Green Ext Time (g_c), s				8.4		8.5
Intersection Summary						
HCM 2010 Ctrl Delay, s/veh				1.9		
HCM 2010 LOS				A		

Fuente: Synchro - Propia. Avenida 24 de Mayo y Las Garzas.

El factor horario se mantiene de 0.88 a 0.89, conservándose como un flujo uniforme, el porcentaje de vehículos pesados incrementa, y su nivel de servicio va de F a A, es decir pasa de forzado a libre, es decir, que si ha mejorado el tránsito vehicular.

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis						
3: B & A/C						
01/21/2026						
	→	↖	←	↗	↘	↙
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Traffic Volume (vph)	9303	185	17	8364	128	39
Future Volume (vph)	9303	185	17	8364	128	39
Ideal Flow (vph/pt)	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Lane Width	4.0	4.0	4.0	4.0	2.4	2.4
Total Lost time (s)	4.5	4.5	0.0	4.5	4.5	4.5
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	1.00	0.85	1.00	0.97		
Flt Protected	1.00	1.00	1.00	0.96		
Satd. Flow (prot)	1724	1509	1741	1374		
Flt Permitted	1.00	1.00	0.46	0.96		
Satd. Flow (perm)	1724	1509	808	1374		
Peak-hour factor, PHF	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Adj. Flow (vph)	9897	197	18	8898	136	41
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	0	0
Lane Group Flow (vph)	9897	197	0	8916	177	0
Heavy Vehicles (%)	3%	0%	0%	2%	0%	0%
Turn Type	NA	Perm	Perm	NA	NA	Perm
Protected Phases	4			8	2	
Permitted Phases		4	8			2
Actuated Green, G (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Effective Green, g (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Clearance Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lane Grp Cap (vph)	689	603	323	649		
vs Ratio Prot	5.74			c0.13		
vs Ratio Perm		0.13		c11.03		
w/c Ratio	14.36	0.33	27.60	0.32		
Uniform Delay, d1	13.5	9.3	13.5	9.3		
Progression Factor	1.00	1.00	1.00	1.00		
Incremental Delay, d2	6016.7	1.4	11977.5	1.6		
Delay (s)	6039.2	10.8	11991.0	10.9		
Level of Service	F	B	F	B		
Approach Delay (s/veh)	5912.8		11991.0	10.9		
Approach LOS	F		F	B		
Intersection Summary						
HCM 2000 Control Delay (s/veh)			8682.8			
HCM 2000 Volume to Capacity ratio			13.96			
Actuated Cycle Length (s)			45.0		Sum of lost time (s)	9.0
Intersection Capacity Utilization			565.3%		ICU Level of Service	H
Analysis Period (min)			15			
c Critical Lane Group						

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis						
3: B & A/C						
01/11/2026						
	→	↖	←	↗	↘	↙
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Traffic Volume (vph)	687	10	0	762	0	8
Future Volume (vph)	687	10	0	762	0	8
Ideal Flow (vph/pt)	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Lane Width	4.0	4.0	4.0	4.0	2.4	2.4
Total Lost time (s)	4.5	4.5	0.0	4.5	4.5	4.5
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	1.00	0.85	1.00	0.87		
Flt Protected	1.00	1.00	1.00	1.00		
Satd. Flow (prot)	1724	1509	1724	1274		
Flt Permitted	1.00	1.00	1.00	1.00		
Satd. Flow (perm)	1724	1509	1724	1274		
Peak-hour factor, PHF	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Adj. Flow (vph)	701	10	0	778	0	8
RTOR Reduction (vph)	0	0	0	0	0	5
Lane Group Flow (vph)	701	10	0	778	0	3
Heavy Vehicles (%)	3%	0%	0%	3%	0%	0%
Turn Type	NA	Perm	Perm	NA	NA	Perm
Protected Phases	4			8		
Permitted Phases		4			2	
Actuated Green, G (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Effective Green, g (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Clearance Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lane Grp Cap (vph)	689	603	323	649		
vs Ratio Prot	0.41			c0.45		
vs Ratio Perm		0.01		c0.00		
w/c Ratio	1.02	0.02		1.13		0.01
Uniform Delay, d1	13.5	8.2	13.5	8.1		
Progression Factor	1.00	1.00	1.00	1.00		
Incremental Delay, d2	38.7	0.1	75.7	0.0		
Delay (s)	52.2	8.2	89.2	8.1		
Level of Service	D	F	F	A		
Approach Delay (s/veh)	51.6		89.2	8.1		
Approach LOS	D		F	A		
Intersection Summary						
HCM 2000 Control Delay (s/veh)			70.9			
HCM 2000 Volume to Capacity ratio			0.57			
Actuated Cycle Length (s)			45.0		Sum of lost time (s)	9.0
Intersection Capacity Utilization			52.1%		ICU Level of Service	A
Analysis Period (min)			15			
c Critical Lane Group						

Fuente: Synchro - Propia. Avenida 24 de Mayo y Entrada a la UDA.

Cambio de dirección en la Av. 24 de Mayo, su factor horario va de 0.94 a 0.98, es decir flujo uniforme, y su nivel de servicio va de F a E, de flujo forzado a flujo inestable y su porcentaje de vehículos pesados se mantiene, lo que indica, que es necesario tomar medidas para mejorar el flujo y el volumen, se recomienda realizar una optimización semafórica, mejorar la señalización horizontal y vertical, carriles para transporte público, intervención geométrica e implementación de un sistema de monitoreo.

El análisis de los niveles de servicio de las intersecciones de la avenida 24 de Mayo, realizado mediante Synchro y las metodologías HCM 2000 y HCM 2010, evidencia que el intercambiador ha generado diferencias según la intersección y sus modificaciones.

Las intersecciones de Cuzco, calle Ambato, El Valle y Las Golondrinas mantienen un nivel de servicio F antes y después, indicando que estas áreas siguen operando en condiciones de flujo forzado, mantenido una velocidad de circulación aproximada de 40 km/h, con un volumen variable, lo que sugiere saturación y la necesidad de intervenciones.

En contraste, la intersección de La Paz muestra un avance significativo, pasando de nivel F a nivel B, reflejando la transición de flujo forzado a flujo estable, con una velocidad de circulación que va de 40 a 80 km/h, y un volumen de servicio que va de, más de 2800 a 1200 vph, lo que implica una mejora sustancial en la eficiencia operativa, atribuible a la reorganización de carriles y cambios en la dirección del tránsito.

Asimismo, las intersecciones de El Paraíso, Manuel Niveló, Las Garzas y el ingreso a la UDA registran una mejora de nivel F a nivel A, evidenciando condiciones de flujo libre, que va de 40 a 100 km/h en velocidad de circulación, y un volumen de servicio de más de 2800 a 500 vph, lo que se traduce en reducción de demoras, incremento de la capacidad y mayor continuidad en la circulación.

XIII. PRESUPUESTO.

Se presenta un presupuesto estimado referencial basada en costos promedio de intervenciones viales urbanas. Los valores permiten dimensionar la viabilidad económica de las propuestas planteadas;

Tabla 65.

Presupuesto aproximado.

Dirección	Observación	Presupuesto.
Av. 24 de Mayo y Cuzco.	Optimización semafórica.	\$3,000 – \$8,000
	Mejorar la señalización horizontal y vertical.	\$2,500 – \$6,000 \$1,500 – \$4,000
	Carriles para transporte público	\$10,000 – \$30,000
	Intervención geométrica.	\$15,000 – \$60,000
	Implementación de un sistema de monitoreo.	\$12,000 – \$45,000
	Gestión de proyecto y supervisión	\$5,000 – \$15,000
Av. 24 de Mayo y La Paz.	No requiere	
Av. 24 de Mayo y calle Ambato.	Optimización semafórica.	\$3,000 – \$8,000
	Mejorar la señalización horizontal y vertical.	\$2,500 – \$6,000 \$1,500 – \$4,000
	Carriles para transporte público	\$10,000 – \$30,000
	Intervención geométrica.	\$15,000 – \$60,000
	Implementación de un sistema de monitoreo.	\$12,000 – \$45,000
Av. 24 de Mayo y vía al Valle.	Optimización semafórica.	\$3,000 – \$8,000

	Mejorar la señalización horizontal y vertical.	\$2,500 – \$6,000 \$1,500 – \$4,000
	Carriles para transporte público	\$10,000 – \$30,000
	Intervención geométrica.	\$15,000 – \$60,000
	Implementación de un sistema de monitoreo.	\$12,000 – \$45,000
Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraíso.	No requiere	
Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló.	No requiere	
Av. 24 de Mayo y Las Golondrinas.	Optimización semafórica.	\$3,000 – \$8,000
	Mejorar la señalización horizontal y vertical.	\$2,500 – \$6,000 \$1,500 – \$4,000
	Carriles para transporte público	\$10,000 – \$30,000
	Intervención geométrica.	\$15,000 – \$60,000
	Implementación de un sistema de monitoreo.	\$12,000 – \$45,000
Av. 24 de Mayo y Las Garzas.	No requiere	
Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay.	Optimización semafórica.	\$3,000 – \$8,000
	Mejorar la señalización horizontal y vertical.	\$2,500 – \$6,000 \$1,500 – \$4,000
	Carriles para transporte público	\$10,000 – \$30,000
	Intervención geométrica.	\$15,000 – \$60,000
	Implementación de un sistema de monitoreo.	\$12,000 – \$45,000

Fuente: Autoría Propia.

XIV. CONCLUSIONES.

El análisis de mapa axial permitió identificar la estructura jerárquica y funcional del sistema vial del área de estudio, evidenciando que la avenida 24 de Mayo, junto con los redondeles de Rayoloma y Max Uhle, constituye el principal eje de articulación y distribución del movimiento urbano. Los altos valores de *choice* e *integración* registrados en estos corredores explican su elevada preferencia de circulación y su rol dominante en la conectividad del sistema, concentrando los mayores volúmenes de tránsito vehicular y peatonal.

Asimismo, la relación entre conectividad local e integración global refleja un nivel medio-alto de inteligibilidad, lo que facilita la orientación y el desplazamiento de los usuarios a partir de los ejes principales. No obstante, las vías secundarias presentan bajos niveles de conectividad e integración, manteniendo un carácter predominantemente local y una limitada capacidad para absorber flujos alternativos.

El análisis temporal evidencia que, en los periodos pico, se producen condiciones de alta intensidad vehicular en nodos estratégicos, particularmente en la intersección de la avenida 24 de Mayo con la calle Cuzco y en el redondel de la Max Uhle, lo que confirma la saturación operativa del sistema bajo la condición previa a la implementación del intercambiador. En consecuencia, se concluye que la red vial analizada presenta una alta dependencia de corredores principales, lo que justifica la necesidad de intervenciones orientadas a redistribuir los flujos, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la movilidad urbana integral.

El análisis de conteos vehiculares antes y después de la implementación del intercambiador vial evidencia que las intervenciones geométricas y operacionales introducidas en la avenida 24 de Mayo generaron variaciones en los flujos máximos por intersección y por carril, reflejando un impacto diferenciado según la localización y la redistribución de carriles. Las

intersecciones de mayor intensidad de tránsito, como Cuzco y Vía al Valle, registran incrementos en los volúmenes máximos por hora, mientras que otras, como Las Golondrinas, Redondel del Paraíso y el ingreso a la UDA, muestran una reducción significativa, indicando una redistribución más eficiente del flujo vehicular.

La Frecuencia Horaria de Máxima Demanda (FHMD) se mantiene cercana a 1 tanto antes como después de la obra (0,80–0,98), lo que evidencia que el patrón de concentración del tránsito durante las horas pico no sufrió cambios significativos. En síntesis, los resultados reflejan que la implementación del intercambiador permitió una redistribución de los flujos, mitigando saturaciones en puntos críticos y mejorando la eficiencia de la red vial urbana y en otras intersecciones se refleja la alta saturación, debido a la congestión vehicular, una de las más evidentes son el Cuzco y el Valle.

En términos metodológicos, los resultados obtenidos con HCM 2010 presentan mayor sensibilidad frente a las condiciones reales de operación, capturando de forma más precisa la influencia de la redistribución de carriles y los cambios semafóricos, mientras que HCM 2000 mantiene la tendencia general, pero subestima algunas mejoras en intersecciones críticas.

Las intersecciones de Cuzco, calle Ambato, el Valle y las Golondrinas mantienen un nivel de servicio F antes y después, lo que sugiere una saturación crónica, es decir, no han mejorado su tráfico vehicular, como ajustes semafóricos, mejorar la señalización horizontal y vertical, carriles para transporte público, intervención geométrica e implementación de un sistema de monitoreo. La intersección de la UDA, mantiene un nivel de F a E, es decir no ha mejorado la eficiencia vehicular.

La intersección de la Paz muestra un mejoramiento en la eficiencia operativa, pasando de nivel F a nivel B, que puede ser gracias a los ajustes, reorganización de carriles y cambios en la dirección del tránsito.

Las intersecciones el Paraíso, Manuel Niveló y las Garzas registran una mejora de nivel F a nivel A, evidenciando condiciones de flujo libre, reducción de demoras, incremento de la capacidad y mayor continuidad en la circulación.

En síntesis, la implementación del intercambiador ha generado mejoras operativas significativas en varias intersecciones, aunque persisten zonas con saturación crítica que requieren medidas adicionales de optimización del flujo y control semafórico.

XV. RECOMENDACIONES.

Se puede mejorar operativamente a las zonas en las que persiste la saturación mediante las siguientes propuestas:

1. Optimización y coordinación semafórica

Se propone la revisión y actualización de los planes semafóricos a lo largo de la avenida 24 de Mayo, considerando la demanda vehicular actual y proyectada. La implementación de una coordinación semafórica tipo *onda verde* permitiría reducir las demoras, mejorar la progresión vehicular y disminuir las detenciones innecesarias, especialmente en los tramos con mayor volumen de tránsito.

2. Mejoras geométricas en intersecciones críticas

En aquellas intersecciones que mantienen niveles de servicio F, como la intersección Cuzco–Ambato–El Valle–Las Golondrinas, se recomienda evaluar ampliaciones geométricas puntuales, tales como carriles exclusivos para giros, incremento de radios de giro y reconfiguración de accesos. Estas medidas permitirían reducir conflictos vehiculares y aumentar la capacidad operativa.

3. Gestión de carriles y control de accesos

Se propone reforzar la gestión funcional de los carriles mediante señalización horizontal y vertical clara, así como la restricción y ordenamiento de accesos directos a predios, con el fin de minimizar interferencias al flujo principal. La implementación de carriles exclusivos para transporte público o giros específicos contribuiría a una operación más ordenada y eficiente.

4. Fortalecimiento del transporte público

Se recomienda priorizar el transporte público en la avenida 24 de Mayo mediante carriles preferenciales, paradas adecuadamente ubicadas y bahías de detención. Estas medidas permitirían mejorar la velocidad comercial del transporte público, reducir la congestión y fomentar un cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles.

5. Implementación de medidas de gestión de la demanda

Con el objetivo de reducir la presión vehicular sobre la avenida 24 de Mayo, se sugiere la aplicación de estrategias de gestión de la demanda, tales como horarios escalonados, promoción del uso compartido del vehículo y fortalecimiento de rutas alternas. Estas acciones contribuirían a mejorar el desempeño del sistema vial en horas pico.

6. Mejora de la seguridad vial

Se propone la implementación de dispositivos de seguridad vial, como señalización preventiva, iluminación adecuada, pasos peatonales seguros y control de velocidad. Estas medidas son fundamentales para reducir la probabilidad de accidentes y mejorar la convivencia entre los distintos usuarios de la vía.

7. Monitoreo y evaluación continua del desempeño vial

Finalmente, se recomienda establecer un sistema de monitoreo permanente del tránsito en la avenida 24 de Mayo, utilizando indicadores como demora, velocidad promedio y relación volumen/capacidad. La evaluación periódica permitiría ajustar las medidas implementadas y garantizar la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo.

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alejandro Garcia (Director). (2014, octubre 2). *Estructura Urbana* [Video recording].

https://www.youtube.com/watch?v=af_fOEayX4g

Capitulo_9_Estadistica_y_Probabilidad. (2023, julio 6). [Medium]. Regla de Sturges.

http://rurban.icidac.org/index_archivos/Notas/Capitulo_9_Estadistica_y_Probabilidad.pdf

Carpio, J., & Mejía, I. (2023). *Estudio de tráfico y soluciones al congestionamiento vehicular (intersección Av. 24 de Mayo y Av. Gapal)*.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25421/4/UPS-CT010666.pdf>

David Plaza. (2023, mayo 2). *Qué es un vehículo, qué tipos hay y qué sinónimos tiene*

[<https://www.motor.es/que-es/vehiculo>]. Motor.es. <https://www.motor.es/que-es/vehiculo>

Equipo PUGS y GAD DE CUENCA. (2022a). 5.3. *SUBCLASIFICACION DEL SUELO URBANO* (2022.^a ed.)

[SISTEMA DE REFERENCIA UTM WGS 84 /17S].

<https://www.cuenca.gob.ec/sites/default/files/planificacion/dic2022/5.3.%20SUBCLASIFICACION%20DEL%20SUELO%20URBANO.pdf>

Equipo PUGS y GAD DE CUENCA. (2022b). 5.11.2. *SUSCEPTIBILIDAD A FENÓMENOS DE REMOCIÓN DE MASAS* [SISTEMA DE REFERENCIA UTM WGS 84 /17S].

<https://www.cuenca.gob.ec/sites/default/files/planificacion/dic2022/5.11.2.%20SUSCEPTIBILIDAD%20A%20FEN%3%93MENOS%20DE%20REMOCION%3%93N%20DE%20MASAS.pdf>

HCM2000 (4. ed., metric units version). (2000). TRB.

Hugh D. Young & Roger A. Freedman (with A. Lewis Ford). (2009). *Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics* (12.^a ed., Vol. 1). Addison-Wesley.

Itziar Navarro. (2023). *Tutorial Depthmap*. https://sintaxisespacial.com/wp-content/uploads/2023/03/Tutorial-Depthmap_Itziar-Navarro.pdf

MBGS. (2025). ¿Que entiende por intermodalidad? | MBGS [Blog sobre energía]. *¿Qué entiende por intermodalidad?* <https://www.mbgs.es/que-entiende-por-intermodalidad/>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (2025). *Distribuidor Monay-IESS – Ministerio de Transporte y Obras Públicas* [Www.obraspublicas.gob.ec]. obraspublicas.

<https://www.obraspublicas.gob.ec/distribuidor-monay-iess/>

Municipio de Cuenca. (2025, agosto 7). PLEGLABE_PLAN_DESVIOS_WEB [Elmercurio.com.ec]. *El Mercurio*. [https://elmercurio.com.ec/wp-](https://elmercurio.com.ec/wp-content/uploads/2025/08/PLAN_DESVIOS_DISTRIBUIDOR_MONAY_IESS-2025-1.pdf)

[content/uploads/2025/08/PLAN_DESVIOS_DISTRIBUIDOR_MONAY_IESS-2025-1.pdf](https://elmercurio.com.ec/wp-content/uploads/2025/08/PLAN_DESVIOS_DISTRIBUIDOR_MONAY_IESS-2025-1.pdf)

Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 – MTO. Volumen N° 2 – Libro A: Norma para Estudios y Diseños Viales – Capítulo 2A.200 Diseño Geométrico del Trazado – Volumen 2A, 382 (2013).

Obras del intercambiador de Monay afectan a barrios cercanos. (2025, noviembre 23).

<https://elmercurio.com.ec/cuenca/2025/08/20/obras-intercambiador-monay-barrios-cercanos/>

Paliou, E., Lieberwirth, U., & Polla, S. (2014). Spatial analysis and social spaces: Interdisciplinary approaches to the interpretation of prehistoric and historic built environments. En *Spatial Analysis and Social Spaces: Interdisciplinary Approaches to the Interpretation of Prehistoric and Historic Built Environments* (Deutsche Nationalbibliothek, Vol. 18, p. 320). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Polla/publication/322617164_Spatial_analysis_and_social_spaces_Interdisciplinary_approaches_to_the_interpretation_of_prehistoric_and_historic_built_environments/links/6239df8901fabf38ea3b6d56/Spatial-analysis-and-social-spaces-Interdisciplinary-approaches-to-the-interpretation-of-prehistoric-and-historic-built-environments.pdf

Pan, Z. G., Lan, G. W., Fan, D. L., Du, Y. L., & Zeng, Y. (2020). ANALYSIS OF ACCESSIBILITY OF URBAN ROADS BASED ON SPACE SYNTAX AND DISTANCE MEASUREMENT. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-3-W10*, 159-165. ISPRS WG III/5
International Conference on Geomatics in the Big Data Era (Volume XLII-3/W10) - 15–17 November 2019, Guilin, Guangxi, China.

<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-3-W10-159-2020>

RAE, A. (2014). *Tráfico | Diccionario de la lengua española* [Diccionario de la lengua Española].

«Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/tráfico>

Rafael Cal y Mayor Reyes, & James Cárdenas Grisales. (2018). *Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones* (Novena edición). Alfaomega Colombiana.

https://www.academia.edu/87697455/Ingenier%C3%ADa_de_tr%C3%A1nsito_Rafael_Cal_y_Mayor_R

Ramón, G., & Suquinagua, L. (2023). *Análisis y solución al congestionamiento vehicular producido en la intersección Av. 24 de Mayo y Max Uhle de la ciudad de Cuenca*. pdf.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25708/1/UPS-CT010771.pdf>

SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, AECID & MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE COOPERACIÓN.

(2011). *Manual Centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras 2011*.

<https://interconecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/Manual%20Centroamericano%20de%20normas%20para%20el%20dise%C3%B1o%20geométrico%20de%20carreteras%202011.pdf>

Tres “cuellos de botella” por obras de intercambiador. (2025, agosto 19).

<https://elmercurio.com.ec/cuenca/2025/08/19/tres-cuellos-botella-obras-intercambiador/>

XVII. ANEXOS.

INDICE DE ECUACION.

(1)	23
(2)	24
(3)	24
(4)	24
(5)	25
(6)	25
(7)	25
(8)	25
(9)	26
(10)	27
(11)	30
(12)	30
(13)	30
(14)	30
(15)	31
(16)	31
(17)	31
(18)	31
(19)	31
(20)	31
(21)	32
(22)	32
(23)	32
(24)	32
(25)	88
(26)	88
(27)	88

INDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1</i>	34
<i>Tabla 2</i>	39
<i>Tabla 3</i>	40
<i>Tabla 4</i>	40
<i>Tabla 5</i>	41
<i>Tabla 6</i>	43
<i>Tabla 7</i>	43
<i>Tabla 8</i>	44
<i>Tabla 9</i>	45
<i>Tabla 10</i>	45
<i>Tabla 11</i>	46
<i>Tabla 12</i>	48
<i>Tabla 13</i>	48
<i>Tabla 14</i>	49
<i>Tabla 15</i>	50
<i>Tabla 16</i>	50
<i>Tabla 17</i>	52
<i>Tabla 18</i>	53
<i>Tabla 19</i>	53

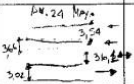
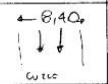
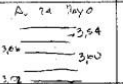
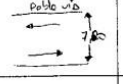
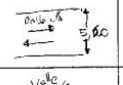

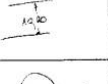

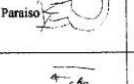
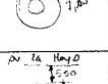
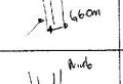
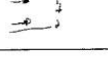

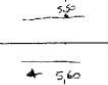
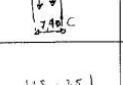

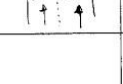
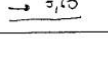

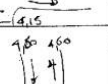

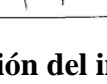

<i>Tabla 20</i>	54
<i>Tabla 21</i>	54
<i>Tabla 22</i>	55
<i>Tabla 23</i>	55
<i>Tabla 24</i>	57
<i>Tabla 25</i>	57
<i>Tabla 26</i>	58
<i>Tabla 27</i>	59
<i>Tabla 28</i>	59
<i>Tabla 29</i>	61
<i>Tabla 30</i>	62
<i>Tabla 31</i>	62
<i>Tabla 32</i>	63
<i>Tabla 33</i>	64
<i>Tabla 34</i>	64
<i>Tabla 35</i>	65
<i>Tabla 36</i>	67
<i>Tabla 37</i>	67
<i>Tabla 38</i>	68
<i>Tabla 39</i>	69
<i>Tabla 40</i>	69
<i>Tabla 41</i>	71
<i>Tabla 42</i>	72
<i>Tabla 43</i>	72
<i>Tabla 44</i>	73
<i>Tabla 45</i>	74
<i>Tabla 46</i>	74
<i>Tabla 47</i>	75
<i>Tabla 48</i>	77
<i>Tabla 49</i>	77
<i>Tabla 50</i>	78
<i>Tabla 51</i>	79
<i>Tabla 52</i>	79
<i>Tabla 53</i>	80
<i>Tabla 54</i>	82
<i>Tabla 55</i>	82
<i>Tabla 56</i>	83
<i>Tabla 57</i>	84
<i>Tabla 58</i>	84
<i>Tabla 59</i>	85
<i>Tabla 60</i>	86
<i>Tabla 61</i>	87
<i>Tabla 62</i>	90
<i>Tabla 63</i>	92
<i>Tabla 64</i>	104
<i>Tabla 65</i>	115

INDICE DE FIGURAS.

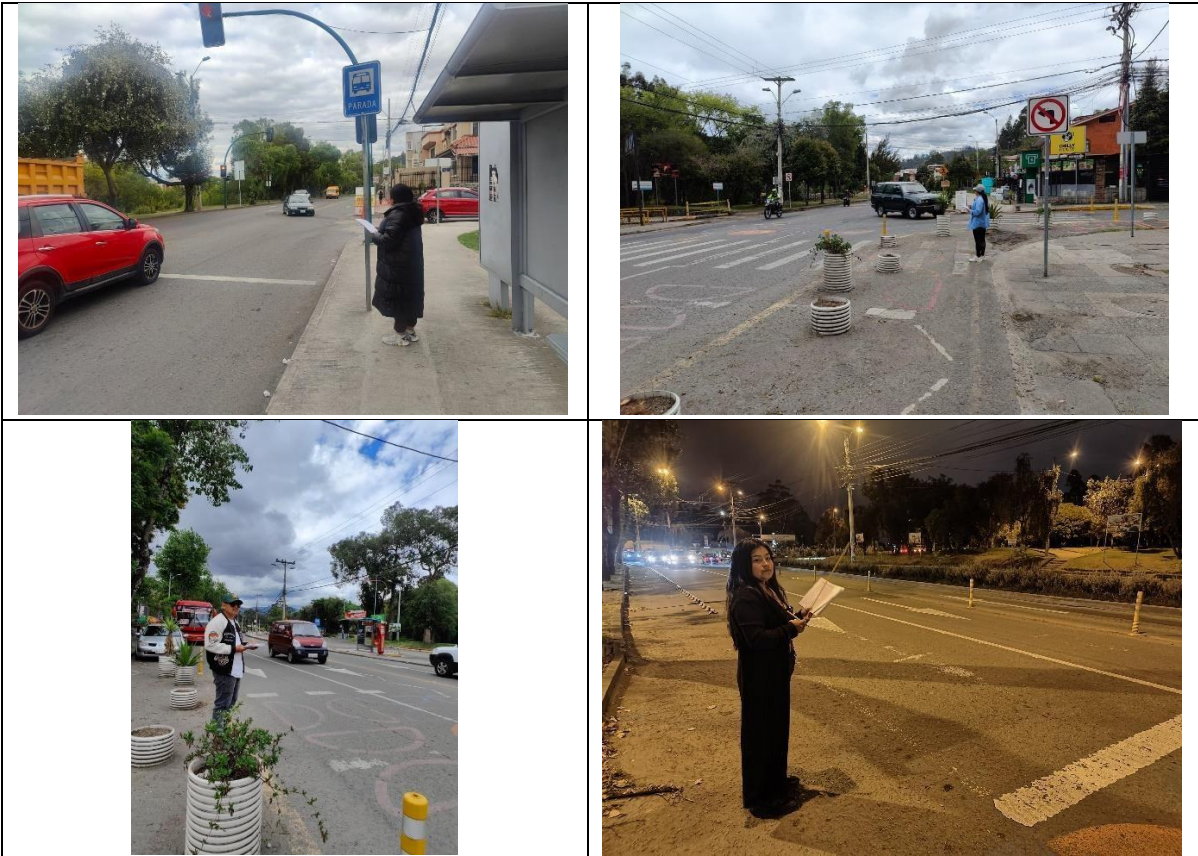
<i>Figura 1</i>	18
<i>Figura 2</i>	21
<i>Figura 3</i>	26
<i>Figura 4</i>	27
<i>Figura 5</i>	28
<i>Figura 6</i>	29
<i>Figura 7</i>	35
<i>Figura 8</i>	36
<i>Figura 9</i>	36
<i>Figura 10</i>	37
<i>Figura 11</i>	37
<i>Figura 12</i>	41
<i>Figura 13</i>	45
<i>Figura 14</i>	46
<i>Figura 15</i>	50
<i>Figura 16</i>	51
<i>Figura 17</i>	51
<i>Figura 18</i>	54
<i>Figura 19</i>	55
<i>Figura 20</i>	59
<i>Figura 21</i>	60
<i>Figura 22</i>	60
<i>Figura 23</i>	64
<i>Figura 24</i>	65
<i>Figura 25</i>	65
<i>Figura 26</i>	69
<i>Figura 27</i>	70
<i>Figura 28</i>	70
<i>Figura 29</i>	74
<i>Figura 30</i>	75
<i>Figura 31</i>	79
<i>Figura 32</i>	80
<i>Figura 33</i>	82
<i>Figura 34</i>	84
<i>Figura 35</i>	86
<i>Figura 36</i>	87
<i>Figura 37</i>	88
<i>Figura 38</i>	89
<i>Figura 39</i>	89
<i>Figura 40</i>	90
<i>Figura 41</i>	99
<i>Figura 42</i>	100
<i>Figura 43</i>	101
<i>Figura 44</i>	102
<i>Figura 45</i>	103
<i>Figura 46</i>	106
<i>Figura 47</i>	108

REGISTROS.





Medición en campo de ancho de carril.

Nº	DIRECCIÓN	A	B	C	D
1	Av. 24 de mayo y Cuzco				
2	Av. 24 de mayo y La Paz				
3	Av. 24 de mayo y c. Ambato				
4	Av. 24 de mayo y via al valle				
5	Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraiso				
6	Av. 24 de mayo y Manuel Nivelto				
7	Av. 24 de mayo y Las Golondrinas				
8	Av. 24 de Mayo y Las Garzas				
9	Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay				

Conteo después de la implementación del intercambiador.







ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		J. Baquerizo																							
FECHA:		Miercoles, 31/5/2023																							
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Cuzco																							
HORA	A1				A3				B2				B3				C2				C1				
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
6:00	6:15	32		2	34	20		1	21	10		1	11	4		1	5				21			21	
6:15	6:30	42	3		45	41			41	33	1	1	35	1			1	2	3		51			51	
6:30	6:45	50	2		52	79	1		80	99	1		100	8			8	14	6	1	2	132	2	1	133
6:45	7:00	93	5		98	108	1		109	136		1	137	4			5	19	6		24	159		159	
7:00	7:15	171	3	2	176	81		2	83	65		3	88	20			20	10	4		14	135		133	
7:15	7:30	119	3	1	123	79			79	87		4	91	18			18	8	3		11	167		168	
7:30	7:45	85	3		88	76			76	145		2	147	13		2	15	3	3			124		125	
7:45	8:00	90	3	1	94	61		2	63	187	1	4	192	9			9	10	4		14	112	1	114	
8:00	8:15	58	2	1	61	35	2	1	38	126		5	131	14		2	16	6				83		84	
8:15	8:30	72	2	2	76	45	4	1	72	93		2	95	6		1	7	5	2	1		47	1	48	
8:30	8:45	56	1		57	28	4	1	33	72		7	79	12			12	5	2			65		66	
8:45	9:00	63	2	2	67	37	4	1	42	73		4	77	8		1	9	5	1			50	1	51	
9:00	9:15	61	2		63	43	2	3	48	66		3	69	7		1	8		2			49		51	
9:15	9:30	60	2	2	64	36	4	1	41	49		1	50	2		3	5	1				52	3	55	
9:30	9:45	36	1	2	39	34	4	1	39	56		2	58	7		3	10	1	2	1		51		51	
9:45	10:00	56	3	2	61	36	4	1	41	47		3	48	3			3	4	2			53	1	57	
10:00	10:15	52	2	3	57	35	2	3	40	51	1	2	54	7			7	1	2			48		49	
10:15	10:30	60	1	3	64	40	1		41	55		2	57	5		1	6	5	1			44		45	
10:30	10:45	73	2	1	76	35	6		41	63		1	64	9			9		2			61		64	
10:45	11:00	53	1	4	58	34	3		37	51	1	1	52	10			10	1	2			57		59	
11:00	11:15	46	1		47	25	3	2	30	50	1	1	52	6			6	4	1			50		50	
11:15	11:30	60	1	3	64	32	3		35	56	1	1	57	5		1	6	1	2			39		42	
11:30	11:45	51	3		54	27	2	1	30	53		3	36	3			4	1				62		62	
11:45	12:00	43	1	1	45	17	4	2	23	64	3	2	64	3			3	4	2			56		58	
12:00	12:15	53	2	2	57	37	4		41	40		3	43	5		1	6	1	3			39		42	
12:15	12:30	54	2		56	35	1		36	59	1		60	3		1	4		2			56		58	
12:30	12:45	66	2	3	71	37	1		38	52		1	53	7			7	1	2			55		55	
12:45	13:00	63	1		64	44	5		49	61			61	10			10	3	1			64	1	66	
13:00	13:15	98	2	2	102	53	3	2	58	49			49	13			13	2	2			60		61	
13:15	13:30	97	1		98	37	4		41	54	1	1	56	5			5	1	2			67	3	70	
13:30	13:45	103	3	1	107	51	1		52	52		1	53	10			10	6	3			86		89	
13:45	14:00	104	2	3	109	55	5		60	71	1		72	12		1	14	2	2			86		87	
14:00	14:15	69	2		71	46	1		47	54			54	8			8	8	2		10	71		73	
14:15	14:30	59	3		62	42	2	1	45	61		1	62	5		1	6	4	2			43		45	
14:30	14:45				0				0				0												
14:45	15:00	71	2		73	46	2	1	49	48		2	50	6		1	7	3	2			51		52	
15:00	15:15	73	2		75	51	4		55	55		1	56	9			9	3				61		63	
15:15	15:30	54	2		56	43	3		46	52			52	8			8	4	2			61		61	
15:30	15:45	95	2	2	99	31	2		33	60		3	63	15			15	2	2			71		73	
15:45	16:00	69	2	1	72	36	6		42	68		1	69	8			8	3	1			65		65	
16:00	16:15	106	1	3	110	35	4		39	52		1	53	14			14	3	2			63		64	
16:15	16:30	72	1		73	38	2		40	88	1	3	92	13			13		2	1		62		64	
16:30	16:45	84	2	1	87	35	3	1	39	75		2	77	9			9		1			71		72	
16:45	17:00	82	2	1	85	35	2	1	38	69		2	71	7			7	2	2			73		75	
17:00	17:15	87	3		90	34	4		38	67		3	70	11			11		2			77		78	
17:15	17:30	75	1	3	79	33	1		34	80		1	81	5			5	5		3		61		62	
17:30	17:45	63	2	3	68	32	4		36	104		4	108	6			6	2	2			71		72	
17:45	18:00	91	2	2	95	37	4		41	121	1	3	125	11			11	4	2			92		92	
18:00	18:15	122	3	1	126	33	2	1	36	104		3	107	7			7	2	2			82		82	
18:15	18:30	98	1		99	37	2		39	75		1	76	4			4	3	1			71		71	
18:30	18:45	103	1		104	47	3	1	51	77		1	78	4			4	2	2			77		78	
18:45	19:00	78	2		80	45	4		49	55		3	58	5			5	3	1			59		59	
19:00	19:15	92	2	2	96	38	3		41	68		1	69	9			9	4	3			65		66	
19:15	19:30	82	3	2	87	44	1		45	54	1		55	9			9	5	1			57		58	
19:30	19:45	68	3		71	37	2	1	40	25		2	42	7			7	3	1			40	1	41	
19:45	20:00	48	1		49	32			32	30		1	31	9			10	3	1			43		43	
		4061	109	64	4234	2320	139	32	2491	3767	11	97	3875	438	1	24	463	191	11		31	3768		63	3838
		96%	3%	2%		93%	6%	1%		97%	0%	3%		95%	0%	5%		62%	36%	2%		98%	0%	2%	

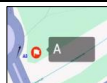




ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		NELSON CRIOLLO																							
FECHA:		jueves, 21 de marzo de 2024																							
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Ambato																							
HORA		A1 ↑			TOTAL	A3 ↶			TOTAL	B2 ↷			TOTAL	B1 ↸			TOTAL	C2 ↹			TOTAL	C3 ↺			TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
11:00:00	11:15:00	204	2	6	212	9	0	1	10	3	0	0	3	172	2	9	183	3	0	0	3	3	0	0	3
11:15:00	11:30:00	188	2	12	172	12	0	0	12	1	0	0	1	184	3	9	196	0	0	0	0	1	0	0	1
11:30:00	11:45:00	143	2	5	150	20	0	2	22	3	0	0	3	174	3	2	179	2	0	0	0	2	2	0	2
11:45:00	12:00:00	145	3	13	161	24	0	1	25	7	0	0	7	156	2	10	168	6	0	0	0	6	2	0	2
12:00:00	12:15:00	162	4	3	169	20	0	0	20	0	0	0	0	181	4	4	189	7	0	0	0	7	11	0	12
12:15:00	12:30:00	192	2	4	198	21	0	1	22	2	0	0	2	151	2	7	160	3	0	0	0	3	14	0	14
12:30:00	12:45:00	211	1	3	215	28	0	0	28	6	0	0	6	164	1	1	166	2	0	0	0	2	9	0	9
12:45:00	13:00:00	162	2	4	168	31	0	0	31	5	0	0	5	196	2	5	203	5	0	1	1	6	6	0	7
13:00:00	13:15:00	204	4	6	214	11	0	0	11	3	0	0	3	178	3	8	189	0	0	0	0	0	4	0	4
13:15:00	13:30:00	210	1	5	216	10	0	0	10	2	0	0	2	192	2	8	202	3	0	0	0	3	3	0	3
13:30:00	13:45:00	182	4	3	189	10	1	0	11	1	0	0	1	170	4	6	180	0	0	0	0	0	1	0	1
13:45:00	14:00:00	200	5	8	213	16	0	0	16	1	0	0	1	201	2	7	210	9	0	0	0	9	2	0	2
14:00:00	14:15:00	177	1	6	184	8	0	1	9	2	0	0	2	178	2	5	185	4	0	0	0	4	0	0	0
14:15:00	14:30:00	160	3	6	169	7	0	0	7	3	0	0	3	215	5	9	229	3	0	0	0	3	1	0	1
14:30:00	14:45:00	156	3	4	163	9	0	2	11	1	0	0	1	194	3	9	206	6	0	1	1	7	0	0	0
14:45:00	15:00:00	187	2	5	194	9	0	1	10	0	0	0	0	214	2	3	219	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00:00	15:15:00	132	4	3	139	5	0	1	6	1	0	0	1	215	3	11	229	2	0	0	0	2	0	0	0
		2985	45	96	3126	250	1	10	261	41	0	0	41	3135	45	113	3293	55	0	2	57	59	0	2	61
		95%	1%	3%		96%	0%	4%		100%	0%	0%		95%	1%	3%		96%	0%	4%		97%	0%	3%	





ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		NELSON CRIOLLO																											
FECHA:		lunes, 6 de junio de 2022																											
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y vía al Valle																											
HORA		A2			TOTAL	A1			TOTAL	A3			TOTAL	B2			TOTAL	B3			TOTAL	C			TOTAL	C3			TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
6:00	6:15	1	0	0	1	40	3	1	44	49	3	2	54	15	1	0	16	1	0	0	1	64	14	5	83	11	1	2	14
6:15	6:30	3	0	0	3	60	2	0	62	69	3	0	72	28	1	0	29	0	0	0	0	148	7	2	157	54	1	3	58
6:30	6:45	21	0	0	21	97	3	1	101	115	9	5	129	25	0	1	26	0	0	0	0	157	4	3	164	59	1	1	61
6:45	7:00	30	0	0	30	136	1	0	137	170	7	2	179	40	1	0	41	0	0	0	0	169	7	2	178	89	0	1	90
7:00	7:15	16	0	0	16	148	2	1	151	182	10	2	194	43	0	4	47	0	0	0	0	102	16	2	120	51	1	0	52
7:15	7:30	15	0	1	16	161	4	2	167	187	7	11	205	30	0	2	32	0	0	0	0	113	13	6	132	76	0	3	79
7:30	7:45	23	0	0	23	140	3	6	149	133	9	5	147	36	0	3	39	1	0	0	0	127	8	2	137	72	2	0	74
7:45	8:00	15	0	0	15	170	3	3	176	128	5	5	138	32	1	0	33	1	0	0	0	93	7	6	106	60	0	5	65
8:00	8:15	17	0	0	17	152	1	6	159	165	5	14	184	52	1	1	54	0	0	0	0	98	8	2	108	63	2	0	65
8:15	8:30	16	0	0	16	154	4	9	167	167	7	8	182	41	0	4	45	1	0	0	0	104	8	4	116	45	0	1	46
8:30	8:45	10	0	1	11	130	2	7	139	130	7	10	147	28	0	4	32	0	0	0	0	105	6	3	114	38	3	1	42
8:45	9:00	19	0	0	19	116	1	8	125	137	6	10	153	32	0	7	39	1	0	0	0	94	7	3	104	34	2	1	37
9:00	9:15	17	0	0	17	124	2	6	132	127	5	10	142	33	0	3	36	1	0	0	0	94	5	4	103	40	0	1	41
9:15	9:30	17	0	2	19	124	2	7	133	153	6	12	171	39	0	2	41	3	0	0	0	91	7	5	103	44	1	1	46
9:30	9:45	13	0	2	15	113	2	4	119	123	3	10	136	54	0	4	58	0	0	0	0	80	5	4	89	31	0	2	33
9:45	10:00	16	0	0	16	116	1	7	124	130	5	12	147	37	0	4	41	1	0	0	0	75	4	4	83	27	0	0	27
10:00	10:15	15	0	0	15	120	0	3	123	136	5	12	153	34	0	3	37	2	0	0	0	76	4	2	82	29	0	5	34
10:15	10:30	10	0	0	10	106	2	4	112	143	5	9	157	32	0	7	39	4	0	1	0	69	5	0	74	36	3	0	39
10:30	10:45	16	0	2	18	139	1	1	141	145	5	4	154	27	1	3	31	1	0	1	0	69	6	5	80	33	1	2	36
10:45	11:00	12	0	1	13	130	1	3	134	144	7	11	162	42	1	2	45	0	0	0	0	64	4	4	72	33	0	5	38
11:00	11:15	9	0	0	9	131	2	11	144	113	6	7	126	36	0	7	43	1	0	0	0	52	5	3	60	33	1	4	38
11:15	11:30	20	0	1	21	124	2	5	131	129	8	6	143	38	0	4	42	1	0	0	0	80	5	3	88	22	2	4	28
11:30	11:45	13	0	0	13	145	1	4	150	126	5	6	137	25	0	3	28	0	0	0	0	69	8	3	80	45	1	4	50
11:45	12:00	17	0	0	17	132	2	5	139	146	6	12	164	36	0	4	40	3	0	0	0	79	7	5	91	58	3	1	62
12:00	12:15	20	0	0	20	115	2	4	121	165	5	7	177	42	1	3	46	0	0	0	0	77	6	4	87	36	0	0	36
12:15	12:30	13	0	0	13	109	3	3	115	175	6	6	187	56	0	1	57	0	0	0	0	88	5	4	97	61	0	1	62
12:30	12:45	13	0	1	14	143	1	2	146	187	6	5	198	54	0	2	56	2	0	0	0	90	5	5	100	54	1	0	55
12:45	13:00	13	0	0	13	158	1	4	163	192	6	5	203	51	0	0	51	1	0	1	0	80	6	2	88	56	1	0	57
13:00	13:15	10	0	0	10	140	3	6	149	169	6	9	184	41	0	6	47	1	0	0	0	80	6	3	89	49	1	2	52
13:15	13:30	9	0	0	9	148	3	5	156	178	6	5	189	53	1	0	54	0	0	0	0	63	6	3	72	46	0	4	50
13:30	13:45	14	0	0	14	152	3	4	159	215	10	10	235	51	1	4	56	0	0	0	0	77	4	1	82	49	1	1	51
13:45	14:00	21	0	1	22	183	2	1	186	206	11	5	222	43	0	4	47	2	0	0	0	83	6	3	92	48	0	1	49
14:00	14:15	16	0	0	16	159	3	5	167	189	6	5	200	58	0	2	60	1	0	0	0	73	8	5	86	52	3	3	58
14:15	14:30	16	0	1	17	139	3	2	144	184	8	8	200	44	0	3	47	3	0	0	0	79	4	4	87	43	2	1	46
14:30	14:45	16	0	1	17	124	1	3	128	150	8	8	166	33	1	4	38	2	0	0	0	77	12	2	91	333	1	3	337
14:45	15:00	20	0	1	21	141	4	6	151	145	7	3	155	42	0	2	44	0	0	1	0	98	8	3	109	54	0	2	56
15:00	15:15	15	0	1	16	115	2	6	123	140	4	8	152	49	0	1	50	0	0	0	0	61	5	5	101	37	2	5	44
15:15	15:30	20	0	1	21	135	2	5	142	131	4	7	142	30	0	4	34	0	0	0	0	69	5	4	78	47	0	3	50
15:30	15:45	9	0	0	9	146	2	3	151	151	5	2	158	50	0	1	51	1	0	1	0	57	6	8	71	40	1	4	45
15:45	16:00	17	0	1	18	155	1	4	160	162	7	6	175	42	0	4	46	1	0	0	0	75	6	6	87	49	0	6	55
16:00	16:15	13	0	0	13	145	3	6	154	168	3	6	177	31	0	5	36	3	0	0	0	78	6	4	88	34	0	4	38
16:15	16:30	10	0	0	10	133	2	10	145	170	6	7	183	59	1	1	61	3	0	0	0	69	6	2	77	44	1	7	52
16:30	16:45	14	0	0	14	163	1	6	170	184	4	7	195	59	1	1	61	0	0	0	0	72	7	2	81	38	1	3	42
16:45	17:00	16	0	1	17	148	1	8	157	175	7	4	186	57	0	3	60	1	0	0	0	93	5	3	101	45	1	9	55
17:00	17:15	15	0	0	15	160	1	4	165	178	5	4	187	59	0	1	60	1	0	0	0	71	8	1	80	48	0	3	51
17:15	17:30	16	0	0	16	151	1	6	158	186	7	3	196	68	1	3	72	3	0	0	0	79	9	0	88	43	0	4	47
17:30	17:45	9	0	0	9	136	4	2	142	150	7	9	166	57	2	3	62	1	0	0	0	80	5	5	90	53	0	4	57
17:45	18:00	16	0	0	16	154	2	2	158	202	12	5	219	65	0	1	66	1	0	0	0	97	5	1	103	59	0	3	62
18:00	18:15	17	0	0	17	141	2	2	145	189	11	4	204	70	0	4	74	2	0	0	0	73	6	1	80	43	0	1	44
18:15	18:30	13	0	0	13	134	1	3	138	151	12	4	167	55	1	1	57	2	0	0	0	63	6	2	71	42	2	3	47
18:30	18:45	13	0	0	13	131	1	1	133	134	8	4	146	80	1	1	82	0	0	0	0	86	3	1	90	37	1	3	41
18:45	19:00	10	0	0	10	128	2	3	133	121	13	3	137	71	0	1	72	2	0	0	0	72	6	2	80	38	1	1	40
19:00	19:15	9	0	0	9	136	2	4	142	173	6	5	184	62	0	2	64	0	0	0	0	58	6	1	65	30	0	0	30
19:15	19:30	13	0	0	13	117	0	0	117	46	3	0	49	41	0	1	42	0	0	0	0	40	0	0	40	17	0	0	17
19:30	19:45	11	0	0	11	84	1	0	85	51	5	1	57	30	1	2	33	0	0	0	0	28	2	2	32	14	1	2	17
19:45	20:00	6	0	0	6	62	0	1	63	40	2	1	43																

ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		ANGEL HIDROVO																				
FECHA:		martes, 10 de mayo de 2022																				
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraiso																				
HORA		A				B				C				D				TOTAL				
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL					
6:00	6:15	90	10	5	105	33	1	0	34	3	1	0	4	11	4	0	15	80	11	3	94	
6:15	6:30	200	9	1	210	62	0	2	64	7	0	0	7	21	0	0	21	89	5	1	95	
6:30	6:45	321	0	5	326	121	2	3	124	28	3	0	31	54	0	1	55	157	9	3	169	
6:45	7:00	170	5	2	177	143	0	3	144	59	4	0	63	75	0	2	77	237	7	4	248	
7:00	7:15	200	10	2	212	145	0	1	144	87	6	0	93	56	1	1	58	232	9	4	245	
7:15	7:30	202	13	3	218	108	0	4	112	47	4	0	51	85	0	0	85	251	7	3	261	
7:30	7:45	250	8	3	261	83	0	2	85	31	9	0	40	83	1	1	85	235	11	7	253	
7:45	8:00	225	8	3	236	100	0	1	101	36	9	2	47	69	0	2	71	199	12	14	225	
8:00	8:15	201	5	7	213	135	0	6	141	43	6	1	50	83	0	0	83	230	13	8	251	
8:15	8:30	206	5	7	218	98	0	6	104	28	3	1	32	55	0	2	57	238	7	14	259	
8:30	8:45	211	5	6	222	121	0	3	124	43	5	1	49	44	0	1	45	171	12	10	193	
8:45	9:00	212	6	6	224	118	1	2	121	37	3	2	42	59	0	1	60	156	5	8	169	
9:00	9:15	213	3	7	223	116	1	4	121	28	8	1	37	55	0	2	55	153	7	13	173	
9:15	9:30	163	3	10	176	126	1	6	133	26	4	2	32	38	1	5	44	183	9	14	206	
9:30	9:45	187	6	9	202	124	0	7	131	30	5	1	36	39	0	2	44	156	6	7	169	
9:45	10:00	160	2	6	168	118	0	3	121	35	4	1	40	44	0	3	44	144	5	15	164	
10:00	10:15	148	3	7	158	118	0	7	125	40	5	1	46	47	0	1	48	148	9	3	160	
10:15	10:30	169	4	7	180	97	0	4	101	24	5	1	30	55	0	1	48	158	6	5	169	
10:30	10:45	150	2	3	155	122	0	2	124	35	3	2	40	49	0	1	50	133	7	10	150	
10:45	11:00	141	4	5	150	91	1	3	95	22	6	3	31	45	0	2	47	140	8	10	158	
11:00	11:15	153	3	10	166	127	0	5	132	26	4	4	34	35	0	3	39	173	7	15	195	
11:15	11:30	161	4	4	169	121	0	6	127	41	5	2	48	31	0	2	33	135	9	11	155	
11:30	11:45	142	2	4	148	132	0	2	134	22	5	0	27	32	0	1	33	166	5	7	178	
11:45	12:00	157	5	6	168	131	0	8	139	38	3	1	42	33	1	0	34	168	7	7	182	
12:00	12:15	142	4	7	153	136	0	2	138	43	5	2	50	40	0	1	44	179	6	8	193	
12:15	12:30	182	4	6	192	137	0	4	141	53	2	2	57	50	0	1	54	170	11	3	184	
12:30	12:45	177	4	9	189	140	0	5	145	47	7	2	56	41	0	1	45	164	8	9	181	
12:45	13:00	158	6	5	169	197	0	4	201	52	4	2	58	47	0	3	50	193	7	4	204	
13:00	13:15	144	3	2	149	196	0	2	198	76	4	0	80	44	0	1	45	224	7	12	243	
13:15	13:30	155	2	5	162	165	0	5	170	73	5	0	78	64	0	0	64	235	9	8	252	
13:30	13:45	184	5	5	194	123	0	7	130	38	7	0	45	44	2	0	46	212	10	8	230	
13:45	14:00	183	3	4	189	169	0	4	173	40	2	0	42	54	0	1	44	223	9	8	239	
14:00	14:15	157	6	4	167	167	0	3	170	31	6	1	38	38	1	2	44	221	7	4	232	
14:15	14:30	188	3	6	197	139	1	2	142	27	5	0	32	49	0	0	49	187	10	15	211	
14:30	14:45	198	3	8	209	109	0	5	114	24	6	0	30	51	0	0	54	172	10	12	194	
14:45	15:00	211	8	11	230	111	0	2	113	32	5	4	41	52	0	0	53	195	9	8	212	
15:00	15:15	196	4	7	207	116	0	2	118	32	5	1	38	57	0	2	39	177	7	8	192	
15:15	15:30	184	4	10	198	142	0	2	144	22	6	1	29	51	0	1	53	167	8	8	183	
15:30	15:45	173	4	9	186	121	0	4	125	38	4	0	42	54	1	2	57	199	7	9	213	
15:45	16:00	224	6	7	237	141	0	7	148	38	3	0	41	35	0	1	34	188	6	13	207	
16:00	16:15	183	6	6	195	140	0	5	145	33	7	0	40	40	0	2	42	196	6	10	212	
16:15	16:30	170	5	2	177	141	0	2	143	34	2	1	37	46	0	0	40	197	9	9	215	
16:30	16:45	167	3	2	172	138	0	1	139	53	4	0	57	49	0	1	50	195	6	11	212	
16:45	17:00	149	4	3	156	117	0	3	120	45	4	1	50	48	0	3	53	215	8	9	232	
17:00	17:15	181	6	7	194	153	0	5	158	54	5	0	59	52	0	2	54	207	8	9	222	
17:15	17:30	134	6	6	146	157	0	1	158	36	5	4	65	61	0	2	63	232	9	10	251	
17:30	17:45	158	5	8	171	126	0	1	127	54	7	3	64	51	0	1	54	233	9	10	252	
17:45	18:00	169	4	7	180	134	0	5	139	58	7	0	65	53	0	1	54	232	11	3	246	
18:00	18:15	180	5	7	187	138	0	5	143	53	5	2	60	54	0	1	55	222	12	4	238	
18:15	18:30	141	3	3	147	116	0	4	120	58	5	1	64	42	0	0	45	235	13	8	256	
18:30	18:45	136	2	2	140	131	0	0	131	59	3	0	62	57	0	1	58	225	8	4	237	
18:45	19:00	136	6	5	147	118	0	3	121	67	7	1	75	45	0	1	48	236	14	7	257	
19:00	19:15	124	6	2	132	121	0	2	123	40	6	2	48	33	0	1	34	201	12	2	215	
19:15	19:30	126	5	3	134	149	0	1	150	54	3	1	58	45	0	1	44	216	6	3	225	
19:30	19:45	121	2	3	126	138	0	0	138	45	6	2	53	31	0	0	34	199	10	4	213	
19:45	20:00	129	1	1	131	115	0	1	116	37	2	0	39	32	0	2	34	164	10	6	180	
		9670	263	296	10229	7131	8	189	7328	2282	264	59	2605	2708	12	69	2789	10613	475	439	11527	
		95%	3%	3%		97%	0%	3%		88%	10%	2%		97%	0%	2%		92%	4%	4%		

ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		ANGEL HIDROVO																											
FECHA:		martes, 12 de diciembre de 2023																											
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Manuel Niveló																											
HORA		A2				A1				B1				B3				C2				C3							
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONE	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONE	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONE	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL				
11:00	11:15	3			3	117	5	2	124	157	4	6	167	37		1	38	15			15	2			2				
11:15	11:30	5			5	110	4	3	117	125	4	3	132	26		1	27	8			8				0				
11:30	11:45	4			4	100	5	4	109	127	6	7	140	28		2	30	9			9	4			4				
11:45	12:00	6			6	133	6	5	144	127	4	5	136	34		3	37	14			14	2			2				
12:00	12:15	2		1	3	135	5	3	143	145	4	4	153	42		3	42	10			10	1			1				
12:15	12:30	4			4	116	4	4	124	124	6	6	136	50			50	25		1	26	2			2				
12:30	12:45	3			3	100	5	1	106	114	3	2	119	35		2	37	13		1	14	2		1	2				
12:45	13:00	6			6	133	5	3	141	115	6	3	124	51			51	15			15	3			3				
13:00	13:15	7			7	137	5	4	146	157	6		163	70		1	71	24			24	3			3				
13:15	13:30	4			4	122	4	2	128	140	5	4	149	68		2	70	20			20	2			2				
13:30	13:45	3			3	98	7	2	107	118	7	2	127	68		1	69	18			18	1			1				
13:45	14:00	5			5	131	3		134	115	6	5	126	44		2	46	8		2	10	1			1				
14:00	14:15	4		1	5	104	7	3	114	122	5	4	131	44		2	46	17			17	2			2				
14:15	14:30	2			2	123	3	7	133	119	4	2	125	45		1	46	8		1	9	1		1	2				
14:30	14:45	2			2	146	5	1	152	118	5	3	126	27		2	29	18			18	1			1				
14:45	15:00	2			2	162	5	1	168	130	4	3	137	36			36	22			22	3			3				
15:00	15:15	4			4	121	4	3	128	158	5	6	169	42		2	44	18		1	19	2			2				
15:15	15:30	2			2	111	4	4	119	145	5	5	155	34		2	36	13			13	5			5				
15:30	15:45	3			3	112	6	1	119	127	4	5	136	36			36	13			13				0				
15:45	16:00	2			2	169	4	1	174	128	4	5	137	43		3	46	22		1	23				0				
16:00	16:15	2			2	116	4	5	125	124	5	6	135	42		1	43	14			14	3			3				
16:15	16:30	1			1	136	4	5	145	139	6	3	148	53		1	54	19			19				0				
16:30	16:45	2			2	134	6	1	141	131	5	3	139	58		1	59	29		1	30				0				
16:45	17:00	8			8	146	2	2	150	125	7	3	135	44		1	45	29			29	3			3				
17:00	17:15	2			2	148	5	3	156	162	3	2	167	60		1	61	25			25	3			3				
17:15	17:30	10			10	149	5	1	155	132	5	3	140	61		1	62	16			16	4			4				
17:30	17:45	3			3	136	6	3	145	143	6	4	153	54		1	55	24		1	25	7			7				
17:45	18:00	4			4	140	5	1	146	122	5	3	130	47		1	48	33			33	2			2				
18:00	18:15	2			2	136	5	2	143	144	4	3	151	61			61	33			33	1			1				
18:15	18:30	5			5	129	6		135	151	5	2	158	63		2	65	16		1	17	5			5				
18:30	18:45	4			4	151	3	2	156	114	6	1	121	48		1	49	27			27	7			7				
18:45	19:00	7			7	151	6	6	163	130	5	3	128	63		1	64	26			26	3			3				
19:00	19:15	7			7	127	6	2	135	125	3	2	130	58			58	24			24	2			2				
19:15	19:30	3			3	140		2	142	130	3	1	134	62			62	17		1	18	2			2				
19:30	19:45	3			3	124	4		128	128	4	1	133	47		1	48	20		1	21	1			1				
19:45	20:00	4			4	147	4		151	115	0	1	116	59		1	60	11			11				0				
		140	0	2	142	4690	167	89	4946	4716	169	121	5006	1740	0	41	1781	673	0	12	685	80	0	2	82				
		99%	0%	1%		95%	3%	2%		94%	3%	2%		98%	0%	2%		98%	0%	2%		98%	0%	2%					




ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:	Nelson Criollo				
FECHA:	jueves, 20 de marzo de 2025				
DIRECCION:	Av. 24 de Mayo y Las Golondrinas				

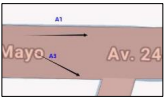
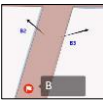


HORA		B1				TOTAL	C2				TOTAL	C3				TOTAL	D1				TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
6:00	6:15	46	7	0	53	1	0	0	1	2	0	0	2	43	1	0	44				
6:15	6:30	175	10	7	192	0	0	0	0	1	0	0	1	74	5	0	79				
6:30	6:45	148	7	3	158	1	0	0	1	7	0	0	7	156	7	4	167				
6:45	7:00	146	6	2	154	3	0	0	3	6	0	0	6	162	7	1	170				
7:00	7:15	124	7	4	135	2	0	0	2	3	0	0	3	137	6	2	145				
7:15	7:30	129	4	4	137	0	0	0	0	1	0	0	1	121	4	2	127				
7:30	7:45	163	6	4	173	0	0	0	0	3	0	0	3	146	7	1	154				
7:45	8:00	137	5	5	147	2	0	0	2	4	0	0	4	154	6	2	162				
8:00	8:15	126	5	13	144	1	0	0	1	9	0	0	9	149	4	2	155				
8:15	8:30	129	7	2	138	3	0	0	3	3	0	0	3	144	4	2	150				
8:30	8:45	117	7	2	126	0	0	0	0	1	0	0	1	142	4	3	149				
8:45	9:00	145	6	4	155	1	0	0	1	2	0	0	2	149	4	5	158				
9:00	9:15	164	5	7	176	0	0	1	1	6	0	1	7	126	5	7	138				
9:15	9:30	139	2	5	146	1	0	1	2	2	0	0	2	113	5	3	121				
9:30	9:45	125	6	7	138	2	0	1	3	3	0	0	3	112	4	1	117				
9:45	10:00	128	4	10	142	4	0	0	4	3	0	0	3	118	4	5	127				
10:00	10:15	160	4	5	169	2	0	0	2	5	0	0	5	141	4	4	149				
10:15	10:30	146	4	3	153	2	0	0	2	3	0	0	3	112	4	5	121				
10:30	10:45	145	3	10	158	2	0	0	2	4	0	1	5	135	5	10	150				
10:45	11:00	125	7	5	137	0	0	0	0	3	0	0	3	117	3	5	125				
11:00	11:15	160	5	5	170	3	0	0	3	6	0	0	6	127	4	6	137				
11:15	11:30	137	2	8	147	1	0	0	1	2	0	0	2	109	5	3	117				
11:30	11:45	160	4	8	172	0	0	0	0	3	0	0	3	102	4	7	113				
11:45	12:00	154	7	6	167	3	0	0	3	5	0	0	5	118	4	10	132				
12:00	12:15	172	4	2	178	1	0	0	1	9	0	1	10	132	3	3	138				
12:15	12:30	168	5	2	175	6	0	0	6	5	0	0	5	99	4	9	112				
12:30	12:45	148	4	5	157	4	0	0	4	12	0	0	12	127	5	5	137				
12:45	13:00	157	5	4	166	1	0	0	1	1	0	0	1	126	4	5	135				
13:00	13:15	205	4	3	212	3	0	0	3	12	0	0	12	117	7	1	125				
13:15	13:30	158	6	3	167	6	0	0	6	6	0	0	6	123	3	7	133				
13:30	13:45	160	5	4	169	3	0	0	3	2	0	0	2	126	4	6	136				
13:45	14:00	169	7	3	179	7	0	0	7	9	0	0	9	119	8	6	133				
14:00	14:15	171	6	8	185	4	0	0	4	5	0	0	5	138	5	5	148				
14:15	14:30	153	3	7	163	7	0	0	7	6	0	0	6	128	4	4	136				
14:30	14:45	143	5	7	155	1	0	0	1	4	0	0	4	120	7	4	131				
14:45	15:00				0				0				0				0				
15:00	15:15				0				0				0				0				
15:15	15:30	155	7	7	169	2	0	0	2	3	0	0	3	126	3	5	134				
15:30	15:45	133	4	11	148	4	0	0	4	3	0	0	3	122	3	4	129				
15:45	16:00	156	4	13	173	1	0	0	1	5	0	1	6	164	6	5	175				
16:00	16:15	174	6	7	187	2	0	0	2	7	0	1	8	123	5	6	134				
16:15	16:30	186	5	2	193	3	0	0	3	6	0	2	8	152	3	5	160				
16:30	16:45	157	5	7	169	2	0	0	2	9	0	0	9	141	4	7	152				
16:45	17:00	161	5	5	171	5	0	0	5	4	0	0	4	147	5	4	156				
17:00	17:15	200	4	5	209	3	0	0	3	14	0	0	14	132	3	2	137				
17:15	17:30	204	4	8	216	3	0	0	3	7	0	0	7	120	6	3	129				
17:30	17:45	162	6	5	173	5	0	0	5	10	0	1	11	135	6	2	143				
17:45	18:00	164	5	2	171	7	0	0	7	3	0	0	3	140	3	4	147				
18:00	18:15	214	5	4	223	4	0	0	4	8	0	0	8	147	6	0	153				
18:15	18:30	190	4	1	195	3	0	0	3	15	0	0	15	120	3	2	125				
18:30	18:45	187	5	0	192	2	0	0	2	8	0	0	8	121	5	0	126				
18:45	19:00	198	5	2	205	4	0	0	4	3	0	0	3	131	3	5	139				
19:00	19:15	214	4	4	222	2	0	0	2	4	0	0	4	128	5	1	134				
19:15	19:30	204	3	2	209	2	0	0	2	4	0	1	5	130	5	2	137				
19:30	19:45	177	4	1	182	4	0	0	4	4	0	0	4	114	4	2	120				
19:45	20:00	161	3	1	165	2	0	0	2	1	0	0	1	117	4	3	124				
		8529	272	264	9065	137	0	3	140	276	0	9	285	6872	246	207	7325				

94% 3% 3% 98% 0% 2% 97% 0% 3% 94% 3% 3%

ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		J Baquerizo															
FECHA:		miércoles, 1 de diciembre de 2021															
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Las Garzas															
HORA		A2			TOTAL	A1			TOTAL	B1			TOTAL	B3			TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
6:00	6:15	7			7	43	6		49	48	7		55				0
6:15	6:30	21			21	102	3		105	93	6		100	11			11
6:30	6:45	48			48	151	4		155	135	4		139	80			80
6:45	7:00	41			41	181	5	2	188	223	10		233	39			39
7:00	7:15	6			6	125	4	4	133	135	8		148	14			14
7:15	7:30	5			5	190	4	1	195	145	6	2	153	21	1	1	23
7:30	7:45	9			9	268	8	5	281	169	8	2	179	25			25
7:45	8:00	11			11	238	5	4	247	190	4	8	202	33		2	35
8:00	8:15	8		1	9	145	2	1	148	165	4	8	177	16			16
8:15	8:30	7		1	8	158	5	9	172	127	6	5	138	29			29
8:30	8:45	22		1	23	187	6	5	198	162	5	5	172	61			61
8:45	9:00	20		1	21	170	4	2	176	185	6	4	195	27			27
9:00	9:15	10			10	143	3	3	149	142	4	5	151	15			15
9:15	9:30	10			10	138	4	2	144	124	5	4	133	11			11
9:30	9:45	11		1	12	160	5	4	169	143	4	5	152	22			22
9:45	10:00	6			6	122	3	2	127	139	3	5	147	19			19
10:00	10:15	2			2	148	2	3	153	137	7	5	149	12			12
10:15	10:30	11		1	12	148	6	2	156	126	5	8	139	16		1	17
10:30	10:45	11			11	152	2	7	161	138	4	3	145	24			24
10:45	11:00	4			4	163	3	3	169	142	5	10	157	22			22
11:00	11:15	17			17	169	4	8	181	150	3	5	158	21		1	22
11:15	11:30	6			6	144	3	3	150	132	4	8	144	22			22
11:30	11:45	4			4	152	3	2	157	154	5	6	165	30			30
11:45	12:00	7			7	144	4	3	151	166	3	14	183	11			11
12:00	12:15	13			13	158	6	2	166	162	6	6	174	26			26
12:15	12:30	13			13	200	5	5	210	188	3	7	198	31			31
12:30	12:45	15			15	172	3	4	179	175	5	6	186	25		1	26
12:45	13:00	23			23	197	4	4	205	193	9	7	209	31			31
13:00	13:15	12			12	169	4	3	176	200	6	5	211	28		1	29
13:15	13:30	6			6	132	3	5	140	184	5	7	196	26			26
13:30	13:45	16			16	145	3	3	151	178	5	7	190	30	1	2	33
13:45	14:00	11			11	168	8	2	178	176	4	4	184	17		2	19
14:00	14:15	8			8	159	6	2	167	143	5	4	152	22			22
14:15	14:30	8			8	185	4	2	191	149	6	4	159	20			20
14:30	14:45	13			13	175	6	2	183	161	4	3	168	27			27
14:45	15:00	15			15	185	2	4	191	171	8	4	183	30		1	31
15:00	15:15	9			9	185	5	7	197	151	7	6	164	11			11
15:15	15:30	10			10	147	3	2	152	150	2	1	153	22			22
15:30	15:45	12			12	171	6	2	179	132	5	1	138	21		1	22
15:45	16:00	11			11	168	3	7	178	155	6	4	165	22			22
16:00	16:15	7			7	152	4	7	163	135	2	1	138	27			27
16:15	16:30	15			15	166	3	3	172	139	3	1	143	25			25
16:30	16:45	18			18	180	6	4	190	145	5	2	152	32			32
16:45	17:00	12			12	146	3	1	150	167	3		170	37			37
17:00	17:15	7		1	8	177	3	1	181	192	3	4	199	22			22
17:15	17:30	13			13	157	2	1	160	138	4	2	144	43			43
17:30	17:45	14			14	181	4	1	186	202	3		205	35			35
17:45	18:00	12			12	161	4		165	159	4	1	164	25			25
18:00	18:15	9			9	183	5		188	189	4		193	30			30
18:15	18:30	5			5	149	4		153	198	4	1	203	27			27
18:30	18:45	8			8	151	4	1	156	170	5	2	177	23			23
18:45	19:00	15			15	145	5		150	186	6		192	26			26
19:00	19:15	15			15	143	5		148	170	4		174	27			27
19:15	19:30	18			18	145	3	1	149	184	4	1	189	22			22
19:30	19:45	16		1	17	169	4	2	175	168	3	3	174	31			31
19:45	20:00	10			10	152	5		157	150	3	1	154	32			32
		693	0	8	701	9014	233	153	9400	8830	272	213	9315	1434	2	13	1449
		99%	0%	1%		96%	2%	2%		95%	3%	2%		99%	0%	1%	

ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.



AFORADOR:		Nelson Criollo																							
FECHA:		martes, 17 de septiembre de 2024																							
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay																							
HORA	A1				TOTAL	A3				TOTAL	B2				TOTAL	B3				TOTAL	C2				TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
6:00	6:15	50	8	2	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	3	1	29	
6:15	6:30	89	2	2	93	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	4	0	83	
6:30	6:45	138	6	1	145	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	10	2	142	
6:45	7:00	183	6	2	191	5	0	0	5	2	0	0	2	2	0	0	2	1	0	0	144	6	0	150	
7:00	7:15	182	5	4	191	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	6	2	171	
7:15	7:30	116	6	7	129	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	5	3	136	
7:30	7:45	139	7	5	151	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	6	2	127	
7:45	8:00	135	8	6	149	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	6	1	165	
8:00	8:15	145	6	5	156	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	6	3	180	
8:15	8:30	132	4	8	144	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	143	4	8	155	
8:30	8:45	138	4	3	145	4	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	126	5	1	132	
8:45	9:00	167	4	9	180	10	0	0	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	154	4	1	159	
9:00	9:15	152	5	7	164	9	0	0	9	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	167	5	4	176	
9:15	9:30	143	4	12	159	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	165	4	8	177	
9:30	9:45	131	4	4	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	4	2	138	
9:45	10:00	153	5	9	167	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	5	7	145	
10:00	10:15	168	3	8	179	4	0	0	4	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	118	3	4	125	
10:15	10:30	151	3	8	162	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	3	6	140	
10:30	10:45	153	4	8	165	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149	5	2	156	
10:45	11:00	174	3	4	181	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	138	5	5	148	
11:00	11:15	158	5	9	172	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	144	4	5	153	
11:15	11:30	172	4	12	188	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	131	4	4	139	
11:30	11:45	144	4	3	151	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	159	4	8	171	
11:45	12:00	120	4	8	132	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	4	4	124	
12:00	12:15	160	7	7	174	1	0	0	1	5	0	0	5	4	0	0	4	0	0	0	147	5	5	157	
12:15	12:30	165	4	10	179	0	0	0	0	4	0	0	4	2	0	0	2	0	0	0	178	6	2	186	
12:30	12:45	153	4	4	161	0	0	0	0	5	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0	125	5	4	134	
12:45	13:00	168	4	7	179	5	0	0	5	5	0	0	5	1	0	0	4	1	0	0	150	5	7	162	
13:00	13:15	167	5	5	177	2	0	0	2	13	0	0	13	4	0	0	4	0	0	0	152	3	3	158	
13:15	13:30	195	5	7	207	1	0	0	1	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	140	8	6	154	
13:30	13:45	187	7	2	196	0	0	0	0	6	0	0	6	1	0	0	1	0	0	0	156	6	1	163	
13:45	14:00	162	5	9	176	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	161	5	7	173	
14:00	14:15	151	3	1	155	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	127	3	2	132	
14:15	14:30	158	8	7	173	2	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	130	5	3	138	
14:30	14:45	132	4	11	147	5	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	126	6	3	135	
14:45	15:00	181	3	4	188	14	0	0	14	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	153	5	3	161	
15:00	15:15	168	4	10	182	15	0	0	15	3	0	0	3	2	0	0	2	2	0	0	172	6	2	180	
15:15	15:30	133	5	2	140	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	142	4	5	151	
15:30	15:45	146	4	6	156	4	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	134	5	1	140	
15:45	16:00	156	4	16	176	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	5	5	150	
16:00	16:15	150	4	5	159	3	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	137	4	6	144	
16:15	16:30	155	2	8	165	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	124	3	4	131	
16:30	16:45	169	4	5	178	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	3	3	152	
16:45	17:00	177	6	8	191	1	0	0	1	5	0	0	5	2	0	0	2	0	0	0	155	5	11	171	
17:00	17:15	190	5	7	202	3	0	0	3	5	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0	171	4	2	177	
17:15	17:30	179	4	3	186	5	0	0	5	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	141	6	1	148	
17:30	17:45	174	7	9	190	5	0	0	5	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	151	5	4	160	
17:45	18:00	176	3	2	181	3	0	0	3	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	162	5	1	168	
18:00	18:15	175	4	2	181	7	0	0	7	8	0	0	8	3	0	0	3	0	0	0	147	7	6	160	
18:15	18:30	190	7	4	201	3	0	0	3	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	158	4	1	163	
18:30	18:45	195	4	5	204	1	0	0	1	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	138	4	2	144	
18:45	19:00	155	4	4	163	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	136	3	2	141	
19:00	19:15	168	5	2	175	1	0	0	1	9	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	144	7	0	151	
19:15	19:30	167	3	1	171	1	0	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	160	2	2	164	
19:30	19:45	141	6	5	152	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	113	9	1	123	
19:45	20:00	142	5	1	148	1	0	0	1	10	0	0	10	4	0	0	4	0	0	0	133	2	0	135	
		8715	263	325	9303	185	0	0	185	128	0	0	128	39	0	0	39	17	0	0	17	7902	270	192	8364
		94%	3%	3%		100%	0%	0%		100%	0%	0%		100%	0%	0%		100%	0%	0%		94%	3%	2%	

ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Liseth Ortiz																							
FECHA:		miércoles, 07 de enero de 2026																							
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Cuzco																							
HORA		A1				A3				B2				B3				C2				C1			
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
6:45	7:00	109	3	1	113	51	2		53	273	9	14	296	8	3	1	12	40	4		45	118	4	1	123
7:00	7:15	98	8	1	107	115		3	118	270	13	16	299	5			5	20	3		23	101	6	5	112
7:15	7:30	90	4	2	96	126	2		128	352	10	29	391	3	1		4	28	2		30	158	3	28	189
7:30	7:45	90	7	2	99	162	4		166	413	12	15	440	13		1	14	30	2		32	216	3	12	231
		387	22	6	415	454	8	3	465	1308	44	74	1426	29	4	2	35	118	11	1	130	593	16	46	655
		93%	5%	1%		98%	2%	1%		92%	3%	5%		83%	11%	6%		91%	8%	1%		91%	2%	7%	

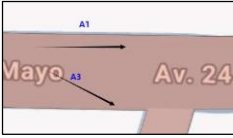
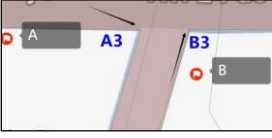
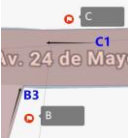



ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz											
FECHA:		miércoles, 7 de enero de 2026											
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y La Paz											
HORA		B1			TOTAL	B2			TOTAL	C2			TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
7:30	7:45	451	19	48	518	1			1	9			9
7:45	8:00	475	26	43	544	3			3	11		1	12
8:00	8:15	450	13	43	506	3			3	9		2	11
8:15	8:30	426	16	47	489	1			1	7		1	8
		1802	74	181	2057	8	0	0	8	36	0	4	40
		88%	4%	9%		100%	0%	0%		90%	0%	10%	






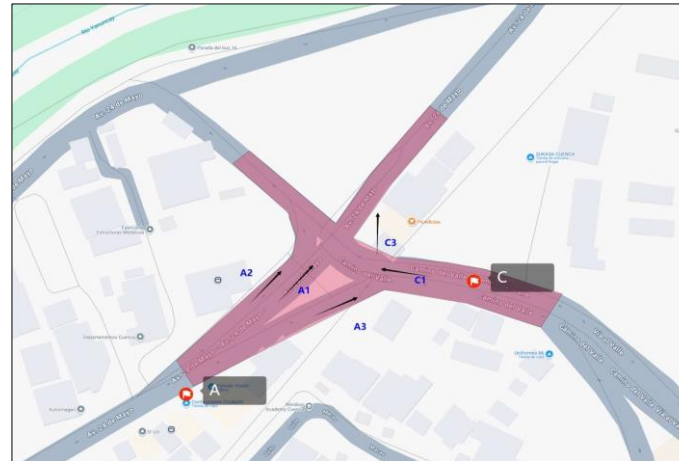
ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz																	
FECHA:		jueves, 8 de enero de 2026																	
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay																	
HORA		A1 ↓			TOTAL	A3 ↻			TOTAL	B3 ↻			TOTAL	C1 ↑			TOTAL		
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			
16:45	17:00	141	7	6	154	6			6	1			1	183	9	6	198		
17:00	17:15	166	4	8	178				0	1			1	177	11	6	194		
17:15	17:30	161	9	4	174				0	2	2		4	170	6	5	181		
17:30	17:45	172	5	4	181	4			4	2	2		2	173	12	4	189		
		640	25	22	687	10	0	0	10	4	4	0	8	703	38	21	762		
		93%	4%	3%		100%	0%	0%		50%	50%	0%		92%	5%	3%			







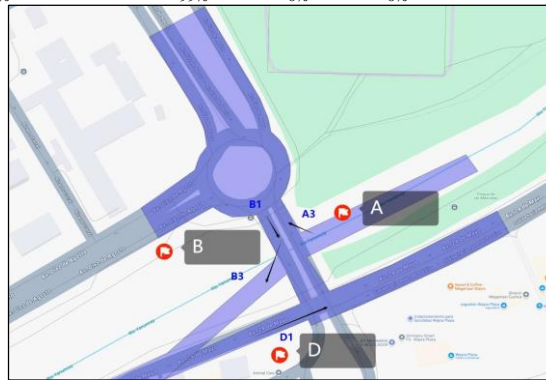
ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz																			
FECHA:		miércoles, 7 de enero de 2026																			
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y vía al Valle																			
HORA		A2				A1				A3				C1				C3			
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
13:45	14:00	42			42	180	8	4	192	360	6	54	420	119	12	6	137	29	1	1	31
14:00	14:15	32			32	144	3	12	159	354	14	40	408	138	13	4	155	17	0	2	19
14:15	14:30	35			35	150	4	5	159	358	5	44	407	125	10	5	140	20		2	22
14:30	14:45	29			29	162	6	8	176	342	11	51	404	131	11	7	149	18	1	1	20
		138	0	0	138	636	21	29	686	1414	36	189	1639	513	46	22	581	84	2	6	92
		100%	0%	0%		93%	3%	4%		86%	2%	12%		88%	8%	4%		91%	2%	7%	


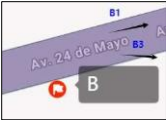



ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:	Lisseth Ortiz		   																		
FECHA:	jueves, 8 de enero de 2026																				
DIRECCION:	Av. 24 de Mayo y Redondel del Paraiso																				
HORA		A3				TOTAL	B1				TOTAL	B3				TOTAL	D1				TOTAL
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
6:45	7:00	113	3	2	118	98	1		99	74			74	203	3	1	207				
7:00	7:15	125	1		126	85	2	1	88	69	1	1	71	185	4	2	191				
7:15	7:30	121	1	1	123	66			66	77			77	301	2		303				
7:30	7:45	102	2		104	77			77	65	2		67	245	1	2	248				
		461	7	3	471	326	1	1	328	285	3	1	289	934	10	5	949				
		98%	1%	1%		99%	0%	0%		99%	1%	0%		98%	1%	1%					







ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz																	
FECHA:		martes, 6 de enero de 2026																	
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Manuel Nivelo																	
HORA		A2				A1				B1				B3					
		LIUVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIUVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIUVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL	LIUVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL		
16:45	17:00	70			70	154	4	5	163	49	1	1	51	84	3	4	91		
17:00	17:15	68		2	70	161	6	11	178	51	2	4	57	98	8	7	113		
17:15	17:30	54			54	143	7	7	157	79	2	1	82	93	5	2	100		
17:30	17:45	46		1	47	160	5	4	169	84	4	2	90	102	9	4	115		
		238	0	3	241	618	22	27	667	263	9	8	280	377	25	17	419		
		99%	0%	1%		93%	3%	4%		94%	3%	3%		90%	6%	4%			






ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz																							
FECHA:		jueves, 8 de enero de 2026																							
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y las Golondrinas																							
HORA		B1			TOTAL	C2			TOTAL	C3			TOTAL	D1			TOTAL								
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES									
18:00	18:15	161	7	4	172	1			1	2			2	150	13	1	164								
18:15	18:30	153	12	3	168	3			3	5			5	130	9	5	144								
18:30	18:45	165	8	3	176	2			2	7			7	141	5	3	149								
18:45	19:00	190	6	3	199	4			4	4			4	142	7	5	154								
		669	33	13	715	10	0	0	10	18	0	0	18	563	34	14	611								
		94%	5%	2%		100%	0%	0%		100%	0%	0%		92%	6%	2%									

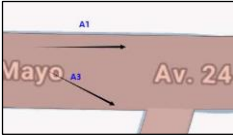
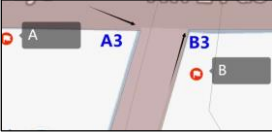
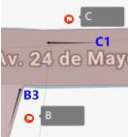



ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz															
FECHA:		miércoles, 7 de enero de 2026															
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo y Las Garzas															
HORA	A1			TOTAL	A2			TOTAL	B1			TOTAL	B3			TOTAL	
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
12:15	12:30	6			6	121	5	3	129	79	7	6	92	19			19
12:30	12:45	4			4	172	6	7	185	126	8	2	136	33			33
12:45	13:00	3		2	5	158	8	8	174	102	11	5	118	23	3		26
13:00	13:15	4			4	168	7	13	188	144	8	2	154	15			15
		17	0	2	19	619	26	31	676	451	34	15	500	90	3	0	93
		89%	0%	11%		92%	4%	5%		90%	7%	3%		97%	3%	0%	



ESTUDIO VEHICULAR: AV. 24 DE MAYO DESDE EL REDONDEL DE GAPAL A CAMINO A RAYOLOMA.

AFORADOR:		Lisseth Ortiz																	
FECHA:		jueves, 8 de enero de 2026																	
DIRECCION:		Av. 24 de Mayo - Ingreso a la Universidad del Azuay																	
HORA		A1 ↓			TOTAL	A3 ↻			TOTAL	B3 ↻			TOTAL	C1 ↑			TOTAL		
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			
16:45	17:00	141	7	6	154	6			6	1			1	183	9	6	198		
17:00	17:15	166	4	8	178				0	1			1	177	11	6	194		
17:15	17:30	161	9	4	174				0	2	2		4	170	6	5	181		
17:30	17:45	172	5	4	181	4			4		2		2	173	12	4	189		
		640	25	22	687	10	0	0	10	4	4	0	8	703	38	21	762		
		93%	4%	3%		100%	0%	0%		50%	50%	0%		92%	5%	3%			

