

Análisis del Tráfico Vehicular en la Ciudad de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá: Un Estudio de Caso Aplicado

Analysis of Vehicular Traffic in the City of Las Tablas, Province of Los Santos, Republic of Panama: An Applied Case Study

Itzel Frías¹, Octavio Vergara², Stephanie Rivera³, Allan Martínez⁴, Karen Cortez⁵, Luis Carlos Caballero Castro⁶, Atenógenes Montenegro C.⁷

¹Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. itzel.frias@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0006-7835-1312>

²Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. octavio.vergara@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0006-0421-151X>

³Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. stephanie.rivera-s@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0005-7815-432X>

⁴Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. alan.martinez01@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0000-9320-9556>

⁵Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. karen.cortez@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0002-0965-9867>

⁶Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. luis.caballero@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0002-3798-8449>

⁷Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. atenogenes.montenegro@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0004-6537-9530>

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v13n1.a8515>

Resumen

La congestión vehicular urbana, relacionada con el crecimiento demográfico del 10.82% en el Distrito de Las Tablas entre 2010-2023 y la infraestructura vial estancada, genera consecuencias críticas como el aumento de tiempos de desplazamiento, deterioro ambiental y pérdida de productividad. Ante la ausencia de estudios locales con un enfoque logístico y la ineficacia del sistema de control de tráfico en el Distrito de Las Tablas, se realizó este estudio con el objetivo de determinar cómo la logística de información estratégica (LIE), mediante el análisis de datos y mediciones de tiempos, puede aplicarse para optimizar el tráfico vehicular urbano (OTU) en la Avenida Dr. Belisario Porras.

El desarrollo de esta investigación incluyó una muestra de 379 habitantes para medir la percepción (escala Likert) y 379 mediciones presenciales directas de velocidad y tiempo de desplazamiento en un tramo de 150 metros. Los datos objetivos confirmaron congestión vehicular, donde la velocidad media fue de solo 6.19 Km/h (inferior al límite de 20 Km/h) y 96.57% de vehículos desplazándose por debajo de dicho límite, resultando en un tiempo promedio de 2.58 minutos para un tramo de 150 metros, estableciendo criterios críticos de movilidad. La percepción ciudadana validó esta urgencia con un 83.64% de necesidad de mejora. Se evidenció una alta disposición al cambio, con un 94.72% de la muestra que apoya la implementación de medidas de mejora en el tráfico.

La carencia de una LIE robusta (falta de tecnología y datos actualizados) es el factor principal que impide la Optimización del Tráfico Urbano. Se recomienda la instalación de un semáforo inteligente en el tramo evaluado, mejorar la coordinación institucional y fomentar la participación ciudadana, respaldado por datos científicos, mitigando el impacto negativo de la congestión. Estas medidas sugeridas, pueden contribuir a descongestionar la ciudad y promover un entorno urbano más eficiente y sostenible.

Palabras clave: logística, mejora, congestión vehicular, procesos, tiempo

Abstract

Urban vehicular congestion, linked to 10.82% demographic growth in the District of Las Tablas between 2010–2023 and stagnant road infrastructure, generates critical consequences such as



increased travel times, environmental deterioration, and productivity loss. Given the absence of local studies with a logistical focus and the ineffectiveness of the traffic control system in the District of Las Tablas, this study aimed to determine how Strategic Information Logistics (SIL), through data analysis and time measurements, can be applied to Optimize Urban Vehicular Traffic (OUT). The focus was on the critical Dr. Belisario Porras Avenue.

The development of this research included a sample of 379 inhabitants to measure perception (Likert scale) and 379 direct on-site measurements of speed and travel time over a 150-meter segment. The objective data confirmed vehicular congestion, where the average speed was only 6.19 Km/h (below the 20 Km/h limit) and 96.57% of vehicles were moving below this limit, resulting in an average time of 2.58 for a 150-meter stretch, establishing critical mobility criteria. Citizen perception validated this urgency with an 83.64% perceived need for improvement. A high readiness for change was evident, with 94.72% of the sample supporting the implementation of traffic improvement measures.

The lack of robust SIL (insufficient technology and updated data) is the main factor preventing Urban Traffic Optimization. The installation of an intelligent traffic light in the evaluated segment, improved institutional coordination, and the promotion of citizen participation are recommended. These measures, backed by scientific data, can mitigate the negative impact of congestion, help decongest the city, and promote a more efficient and sustainable urban environment.

Keywords: logistics, improvement, traffic, congestion, processes, time

Introducción

La congestión vehicular genera incidencias en la red vial de un determinado lugar, representando limitantes para la población que debe circular por ella. Las principales causas que existen dentro de este factor, incluyen: el incremento demográfico, la carencia de vías alternas, señales de tránsito inexistentes o desactualizadas, inexistencia de Leyes, ausencia de Ministerios de Transporte y la falta de mantenimiento en la red.

Thomson y Bull (2001) definen congestión vehicular como “la condición en que existen muchos vehículos circulando y cada uno de ellos avanza lenta e irregularmente. Estas definiciones



son de carácter subjetivo y no conllevan una precisión suficiente". (p. 7). Por otra parte, Huamán, *et al.* (2023) establecen que la congestión del tráfico vehicular es un fenómeno complejo que resulta de una interacción de múltiples factores, como el crecimiento urbano sin planificación adecuada, la densidad poblacional, la infraestructura vial insuficiente, los accidentes de tráfico, escases de propuestas para un público transporte aceptable, y el incremento en el número de vehículos en circulación. En logística urbana, las investigaciones aplicadas en dicho aspecto, estiman la actividad del transporte de mercancías con base en la población, el empleo y la oferta de transporte (Fried y Goodchild, (2023))

El tráfico excesivo genera consecuencias tangibles como el aumento de los tiempos de desplazamiento, el deterioro de la calidad del aire, el consumo energético excesivo y la pérdida de productividad, factores que limitan el desarrollo económico urbano (Aguirre, *et al.* (2024)). El rápido crecimiento del parque vehicular en las últimas dos décadas ha exacerbado la congestión diaria (Thabit, *et al* (2024)), mientras que la tendencia de urbanización proyecta que el 90% de los habitantes de América Latina y el Caribe residirá en zonas urbanas para 2050, ejerciendo presión sobre la infraestructura (Banco Interamericano de Desarrollo y Municipio de Panamá, (2016)).

Según la Clasificación del Índice de Tráfico (Traffic Index Ranking) de la empresa holandesa TomTom (2021), Bogotá se posicionó como el primer lugar de América Latina (y cuarto a nivel mundial) en congestión vehicular (55%), superando a Lima (42%). La evolución de las operaciones logísticas urbanas es corresponsable del aumento en la intensidad diaria de vehículos (Ingeniería y Economía del Transporte S.A. (INECO) (2022)).

Torres Somarriba (2021) señala que, en el área metropolitana de Panamá, el aumento de ingresos ha elevado el consumo de automóviles a 240 vehículos por cada 1,000 habitantes. El centro registra diariamente 2,258,827 viajes, con tiempos de desplazamiento promedio de 67.1 min/viaje en transporte público y 43 min/viaje en vehículo privado (Banco Interamericano de Desarrollo y Municipio de Panamá, (2016)). La baja velocidad (18 Km/h a 25 Km/h) incrementa las emisiones de CO₂ y la insatisfacción del usuario (Verdezzoto Asshad, *et al.* (2020)), mientras que la ineficiencia semafórica ha generado caos en otras urbes (Gómez y Sánchez, (2020)).

Históricamente, la modelización y el control de la congestión se han basado en métodos costosos y laboriosos que dependen de extrapolaciones, dificultando la justificación de la inversión en estudios de tráfico para la gestión de la congestión (Alkaabi, *et al.* (2024)). El impacto de la congestión va más allá del tiempo: la exposición prolongada al estrés, el ruido y la contaminación contribuye a mayores niveles de fatiga, ansiedad y enfermedades respiratorias, afectando también la competitividad de los comerciantes locales (Calatayud, *et. al.* (2021)). La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATT) (2021), establece entre sus obligaciones la identificación e investigación de los factores que generan congestionamiento. Sin embargo, en el Distrito de Las Tablas, la falta de infraestructura vial y un sistema de control de tráfico ineficiente contribuyen significativamente a la congestión. Específicamente, en el tramo de la Avenida Dr. Belisario Porras, la ausencia de semáforos genera descontrol en el flujo vehicular durante las horas pico (12:00 m.d. – 1:00 p.m. y 3:30 p.m. - 5:30 p.m.). Ante ello, las políticas implementadas no han resuelto el problema, en gran parte debido a la falta de datos precisos y actualizados para una planificación adecuada del tráfico. La infraestructura vial de Las Tablas aún depende de un solo semáforo, creando cuellos de botella y largas esperas. La congestión durante las horas pico, supone un grave problema para la sostenibilidad y habitabilidad de muchas ciudades (Jing y Liu (2024)).

La carencia de estudios previos que aborden la situación del tráfico local con un enfoque logístico subraya la urgencia de una intervención basada en datos que permita dirigir mejoras en beneficio de la comunidad, el comercio y la sostenibilidad. El objetivo de este estudio consistió en determinar cómo la logística de información estratégica, mediante el análisis de datos y mediciones de tiempos de traslado, puede aplicarse en el Distrito de Las Tablas para optimizar el tráfico vehicular. El alcance se centra en el análisis detallado del comportamiento del tráfico y la percepción ciudadana en un tramo vial específico y crítico, la Avenida Dr. Belisario Porras, con el fin de obtener datos científicos. Este estudio se justifica desde múltiples perspectivas. En primer lugar, la falta de investigaciones previas con enfoque logístico resalta la necesidad de una intervención basada en evidencia, aportando un marco teórico que permita cuantificar la magnitud del problema e identificar patrones y puntos de congestión cruciales. En segundo lugar, las estrategias actuales de gestión del tráfico en la región han sido limitadas en su capacidad de adaptarse al crecimiento urbano. Por lo tanto, un análisis detallado del tráfico mediante el uso de



herramientas de análisis de datos es crucial, ya que cuantifica e identificar problemas patrones de tráfico con puntos de congestión esenciales para el diseño de intervenciones adecuadas y efectivas.

Metodología

Área de estudio

Este estudio se realizó de mayo a junio de 2025 en la Avenida Dr. Belisario Porras, Paseo Carlos L. López, Ciudad de Las Tablas, Corregimiento de Las Tablas, Distrito de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá ubicada en las coordenadas 7°76'7393 N, 80°27'7248 O (Google Maps, 2025). Se escogió un tramo de dicha Avenida, el cual mediante observación previa se identifica como punto de partida. Se inicia desde la Intersección colindante con el Banco General, hasta la Intersección Colindante con Banistmo. La distancia estudiada corresponde a 150 metros lineales, con una velocidad de curso establecida por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de 20 Km/h. (Figura 1)

Figura 1

Vista Satelital de la ubicación de la zona de estudio. Ave. Dr. Belisario Porras, Las Tablas



Fuente: Adaptado de Google Earth. (2025). <https://goo.su/hzhWGIF>

El Universo de estudio de la investigación, contempla 30,440 habitantes del Distrito de Las Tablas, basándose en los resultados obtenidos del Censo Poblacional del Instituto Nacional de Estadística y Censo (2023). La metodología censal panameña utiliza la autoidentificación étnica. En Las Tablas, 5,450 personas se autoidentifican como afrodescendientes. La población restante (calculada en 24,990 personas) incluye primariamente a individuos autoidentificados como mestizos y blancos. Es preciso mencionar que el Instituto Nacional de Estadística y Censo (2023), no especifica la cantidad de residentes indígenas en el Distrito. La economía local se basa en la ganadería, la agricultura y el comercio (Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), (2018)). El distrito funciona como un centro de convergencia para habitantes de áreas periféricas (incluyendo La Palma, Santo Domingo, El Carate y otras comunidades). La zona comercial, concentrada a lo largo del Paseo Carlos L. López y la Avenida Central (Belisario Porras), ofrece una variedad de servicios esenciales, como banca estatal y privada, tiendas por departamentos, supermercados, restaurantes y talleres de orfebrería.

Tipo y Diseño de la Investigación

El presente estudio es un estudio descriptivo-transversal, en el mismo se estudiaron dos variables: Variable 1: Logística de Información Estratégica (LIE) y la Variable 2: Optimización del Tráfico Urbano (OTU) en la Ciudad de Las Tablas. La variable Logística de Información Estratégica (LIE) se enfocó en evaluar cómo la Ciudad de Las Tablas gestiona el tráfico utilizando datos y tecnología. Se buscó determinar si los ciudadanos perciben que la administración del tráfico es moderna con base en evidencias científicas. La Variable Optimización del Tráfico Urbano (OTU), determinó si el sistema de tráfico actual (infraestructura, semáforos, señales y respuesta a incidentes) está realmente funcionando de forma efectiva para optimizar el tiempo de desplazamiento y la organización vehicular en la cabecera distrital.

Población y Muestra

La población contemplada como universo (N) estuvo constituida por la totalidad de los habitantes del Distrito de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá. Según los datos del censo poblacional del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (2023), la



población ascendió a 30,440 personas. El tamaño de la muestra (n) se determinó mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple para poblaciones finitas. Se utilizó un nivel de confianza del 95% (Coeficiente de Confianza) (Z-Score)² o Constante $k = 1.96^2$, el cual mide el nivel de certeza con el que se quiere trabajar y un margen de error del 5% ($e = 0.05$), asumiendo una probabilidad de éxito (p) y fracaso (q) del 50% (0.50).

La fórmula utilizada para el cálculo fue:

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

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50) \times (30,440)}{(0.05)^2 \times (30,440 - 1) + (1.96^2 \times 0.50 \times 0.50)}$$

$$n = \frac{29,234.58}{77.0579}$$

$$n = 379$$

Tras la aplicación de la fórmula, el tamaño de la muestra resultó ser de 379 personas. Estas 379 personas, constituyeron la muestra representativa para la aplicación del instrumento de percepción ciudadana.

Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario diseñado y estructurado con el propósito de medir la percepción ciudadana sobre las variables del estudio. La estructura del instrumento, fue constituido por un cuestionario, el cual se dividió en dos secciones principales, una por cada variable de estudio, conteniendo 10 reactivos cada una, totalizando 20 reactivos. La escala de medición fue la escala de Likert de cinco opciones: (1) Muy en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (3) Consideración regular; (4) De acuerdo; (5) Muy de acuerdo.

Las Variables y Reactivos aplicados en el estudio, se presentan a continuación:



Tabla 1.

Variable 1. Logística de Información Estratégica (LIE)

Ítem	Enunciado
LIE1	Considera que existen mecanismos adecuados para la recolección de datos sobre el tráfico en la Ciudad de Las Tablas.
LIE2	Considera que se maneja información actualizada que permite tomar decisiones eficientes sobre la movilidad urbana en la Ciudad de Las Tablas.
LIE3	Se utilizan tecnologías como sensores, cámaras o GPS para monitorear el tráfico.
LIE4	Las autoridades comparten información en tiempo real sobre el estado del tráfico de manera constante.
LIE5	Las decisiones de movilidad se basan en datos actualizados y confiables.
LIE6	Considera que la información sobre tráfico es accesible para los ciudadanos.
LIE7	Se analiza la información histórica del tráfico para prevenir congestiones.
LIE8	Se coordina entre distintas entidades (municipio, tránsito, policía) para gestionar el flujo vehicular.
LIE9	Existen mapas o paneles informativos que orientan a los conductores en tiempo real.
LIE10	La comunidad es partícipe en el proceso de recolección y validación de datos de tráfico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.

Variable 2. Optimización del Tráfico Urbano (OTU)

Ítem	Enunciado
OTU1	El tráfico en el centro de Las Tablas se gestiona de forma eficiente.
OTU2	Las señales de tránsito están bien ubicadas y son comprensibles.
OTU3	Existen semáforos en el centro de las tablas que estén bien coordinados y que ayuden a evitar tranques.
OTU4	La circulación vehicular mejora durante eventos o días de alta afluencia.
OTU5	Se han implementado medidas para reducir el tiempo de desplazamiento.
OTU6	Las calles y avenidas cuentan con una buena distribución de flujo vehicular.
OTU7	El tiempo que pasa esperando en las intersecciones es razonable.
OTU8	Hay una respuesta rápida ante accidentes o bloqueos que afectan el tráfico.



OTU9 La cantidad de semáforos es adecuada para el tamaño del centro de Las Tablas.

OTU10 Las vías de una sola dirección ayudarían a mejorar el orden del tráfico en el centro.

Aplicación del Instrumento de Recolección de Datos

Para la aplicación del instrumento sobre la percepción ciudadana con relación al estudio, el mismo fue administrado mediante la plataforma Google Forms, garantizando la recopilación eficiente y sistematizada de la información de forma rápida y estadísticamente amigable para el análisis cuantitativo de datos.

Mediciones Presenciales sobre Velocidad y Tiempo de Desplazamiento

Para obtener datos objetivos sobre la velocidad y tiempos de desplazamiento de los vehículos en un tramo de 150 metros en el Paseo Carlos L. López de la Ave. Dr. Belisario Porras, del Corregimiento de Las Tablas, Distrito de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá, se realizaron mediciones empíricas de velocidad y tiempo de desplazamiento, mediante el empleo de la técnica de observación directa y registro de tiempos de recorrido. Se realizaron al menos 50 mediciones repetidas de vehículos individuales a lo largo de diferentes días y horarios (con especial atención a las horas pico, 12:00 m.d. – 1:00 p.m. y 3:30 p.m. - 5:30 p.m.) para asegurar la confiabilidad y representatividad de los datos de flujo vehicular.

Dichos criterios, aseguran un análisis consistente que permite correlacionar la percepción subjetiva de los ciudadanos con los datos objetivos obtenidos sobre la congestión vial (velocidad media, tiempo de desplazamiento). El cálculo de la velocidad media se basó en la división de la velocidad total entre el número de encuestados (aunque la fórmula para la velocidad propiamente dicha se basa en distancia y tiempo):

$$\frac{\sum Vi}{n}$$

Fórmula Verificada: (Velocidad por cada medición Km/h / muestra)

Para conocer la cantidad de vehículos de la muestra que presentaron índices de congestión vehicular con un desplazamiento inferior a 20 Km/h, se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula verificada: $\frac{\# \text{de vehículos con } V < 20 \text{ Kmh}}{n} * 100\%.$

En este análisis se presenta el tiempo total registrado en segundos (s) para una muestra de 379 observaciones, donde se realiza una conversión de segundos a minutos. Donde ($\sum ti$), representa la suma de todos los tiempos individuales registrados y (n) establece el número total de mediciones o ciclos observados dentro del estudio. La fórmula verificada para esta medición se detalla a continuación:

$$\frac{\sum ti}{n} = \frac{\text{Resultado}}{60}$$

Fórmula Verificada: $\frac{\text{Tiempo total de mediciones}}{\text{Muestra}} = \frac{\text{Resultado}}{60}$

Resultados

Según datos recopilados a través del Instituto Nacional de Estadística y Censo (2023), se puede indicar que el Distrito de Las Tablas presenta un crecimiento poblacional, que representa un 10.82%, con relación a la diferencia de años de los censos realizados (Tabla 3). Este incremento ha generado una mayor demanda de infraestructura vial, en un contexto donde la planificación del tráfico no ha logrado seguir el ritmo del crecimiento urbano, lo que exacerba los problemas de congestión, especialmente en las zonas comerciales y residenciales.

Tabla 3.

Registro de Censos Nacionales de Población del Distrito de Las Tablas

Censo	Población Por Distrito	Diferencia	Porcentaje
2000	24,298	6,142	20.18%
2010	27,146	3,294	10.82%
2023	30,440		

Fuente: Adaptado de Censo de Población y Vivienda, por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (2023).

La distribución de los participantes por rango de edad (Tabla 4) indica una mayor concentración en los grupos más jóvenes. El rango etario 18 a 23 años fue el más representado, con 135 participantes, seguido por el grupo de 24 a 29 años con 88 participantes. Estos dos grupos



reflejan una alta disponibilidad e interés por la temática del estudio. La participación desciende progresivamente a medida que aumenta la edad. Los grupos de 30 a 35 años y 36 a 41 años registraron 53 y 29 participantes, respectivamente. La participación disminuye de manera significativa para los rangos de edad superiores, alcanzando su nivel más bajo en los grupos de 60 a 65 años (7), 66 a 71 años (1) y 72 a 77 años (2). Esta tendencia en la reducción podría estar asociada a factores como la accesibilidad tecnológica o la menor disponibilidad para participar en estudios de movilidad.

Tabla 4.

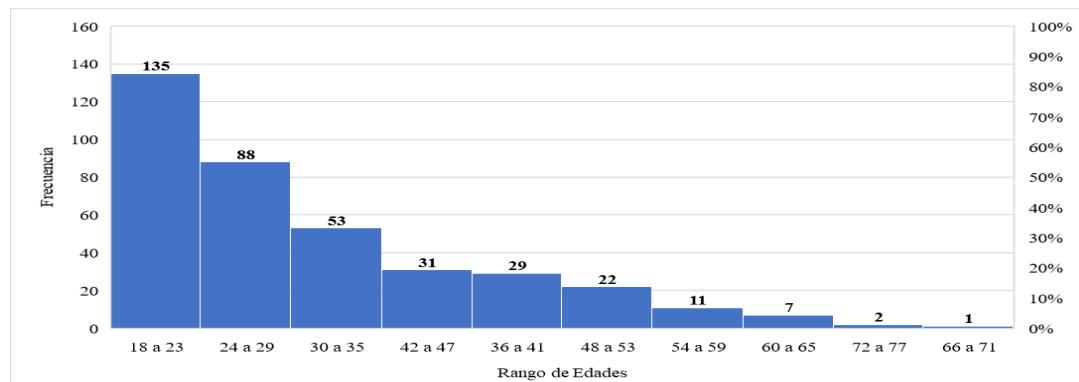
Rango de Edades participantes en el estudio

Rango de Edades	Frecuencia
18 a 23	135
24 a 29	88
30 a 35	53
36 a 41	29
42 a 47	31
48 a 53	22
54 a 59	11
60 a 65	7
66 a 71	1
72 a 77	2

Fuente: Obtenido de la aplicación del instrumento mediante (Google Forms, 2025).

Figura 1.

Histograma de Frecuencias del Rango de Edades



Fuente: Obtenido de la aplicación del instrumento mediante Google Forms, 2025.



El análisis por pregunta, se enfoca en estudiar los resultados por pregunta obtenidos de las encuestas a los habitantes, con el fin de conocer su percepción acerca de las preguntas del estudio.(Tabla 5). A continuación, se presenta una tabla con la calificación obtenida para cada pregunta de la encuesta aplicada a los 379 habitantes establecidos, obtenidos por la muestra.

Tabla 5.

Análisis por pregunta

Preguntas	Muy De Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En Desacuerdo	Muy En Desacuerdo	Total De Encuestados
1	85	122	77	49	46	379
2	55	68	57	114	85	379
3	60	54	46	92	127	379
4	55	59	39	101	125	379
5	49	53	78	105	94	379
6	51	62	62	116	88	379
7	52	57	70	98	102	379
8	89	79	43	89	79	379
9	56	70	51	97	105	379
10	60	76	66	86	91	379
11	44	108	57	90	80	379
12	50	107	67	63	92	379
13	60	84	54	85	96	379
14	44	57	64	78	136	379
15	39	70	71	101	98	379
16	41	86	72	92	88	379
17	36	102	67	96	78	379
18	253	64	44	11	7	379
19	41	83	57	94	104	379
20	359	0	20	0	0	379

Fuente : Obtenido de la aplicación del instrumento mediante (Google Forms, 2025).

En la siguiente tabla (Tabla 6), se presenta el porcentaje obtenido de cada pregunta, donde en la penúltima columna, se establecen los porcentajes de la sumatoria por pregunta desde la escala “Muy de Acuerdo” hasta la escala “De Acuerdo”, que determinará el nivel de aceptación de los habitantes por cada pregunta realizada. En la última columna del lado derecho, presenta la



sumatoria que va desde la escala “Regular” a “Muy en Desacuerdo” en cada pregunta y esto, va a determinar el porcentaje que el estudio posee por mejorar.

Tabla 6.

Medición Cuantitativa de Porcentajes por Pregunta

Nº	Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	Regular	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	Esperado (%)	Por Mejorar (%)
1	Existen mecanismos adecuados para la recolección de datos sobre el tráfico.	22.43%	32.19%	20.32%	12.93%	12.14%	54.62%	45.38%
2	Se maneja información actualizada para tomar decisiones eficientes.	14.51%	17.94%	15.04%	30.08%	22.43%	32.45%	67.55%
3	Se utilizan tecnologías para monitorear el tráfico (cámaras, GPS, sensores).	15.83%	14.25%	12.14%	24.27%	33.51%	30.08%	69.92%
4	Las decisiones de movilidad se basan en datos confiables.	14.51%	15.57%	10.29%	26.65%	32.98%	30.08%	69.92%
5	La comunidad tiene acceso a información de tráfico en tiempo real.	12.93%	13.98%	20.58%	27.70%	24.80%	26.91%	73.09%
6	Se coordina entre instituciones para gestionar el tráfico.	13.46%	16.36%	16.36%	30.61%	23.22%	29.82%	70.18%
7	Se analizan datos históricos del tráfico para prevenir congestiones.	13.72%	15.04%	18.47%	25.86%	26.91%	28.76%	71.24%
8	Hay participación ciudadana en la validación de datos de tráfico.	23.48%	20.84%	11.35%	23.48%	20.84%	44.33%	55.67%
9	Se utilizan mapas o paneles informativos para orientar a conductores.	14.78%	18.47%	13.46%	25.59%	27.70%	33.25%	66.75%
10	Existen herramientas tecnológicas accesibles para ciudadanos en movilidad urbana.	15.83%	20.05%	17.41%	22.69%	24.01%	35.88%	64.12%
11	Las autoridades comparten información en tiempo real con los ciudadanos.	11.61%	28.50%	15.04%	23.75%	21.11%	40.11%	59.89%
12	Se implementan estrategias de movilidad en base a datos técnicos.	13.19%	28.23%	17.68%	16.62%	24.27%	41.42%	58.58%
13	La gestión del tráfico considera las condiciones específicas de cada zona.	15.83%	22.16%	14.25%	22.43%	25.33%	37.99%	62.01%
14	Se utilizan herramientas para prever el comportamiento del tráfico.	11.61%	15.04%	16.89%	20.58%	35.88%	26.65%	73.35%
15	Existe retroalimentación ciudadana sobre la gestión del tráfico.	10.29%	18.47%	18.73%	26.65%	25.86%	28.76%	71.24%
16	Se cuenta con indicadores de evaluación del sistema de movilidad urbana.	10.82%	22.69%	19.00%	24.27%	23.22%	33.51%	66.49%



17	Las decisiones de tránsito consideran la opinión de los ciudadanos.	9.50%	26.91%	17.68%	25.33%	20.58%	36.41%	63.59%
18	Considera que la mejora del sistema de tráfico es urgente y necesaria.	66.75%	16.89%	11.61%	2.90%	1.85%	83.64%	16.36%
19	Existen mecanismos de denuncia o reporte de incidentes viales.	10.82%	21.90%	15.04%	24.80%	27.44%	32.72%	67.28%
20	Está de acuerdo en que se deben implementar medidas inmediatas para mejorar el tráfico.	94.72%	0.00%	5.28%	0.00%	0.00%	94.72%	5.28%

Tabla 7.

Percepción Ciudadana sobre la Gestión y Urgencia del Tráfico (Ordenada por Nivel de Acuerdo Descendente)

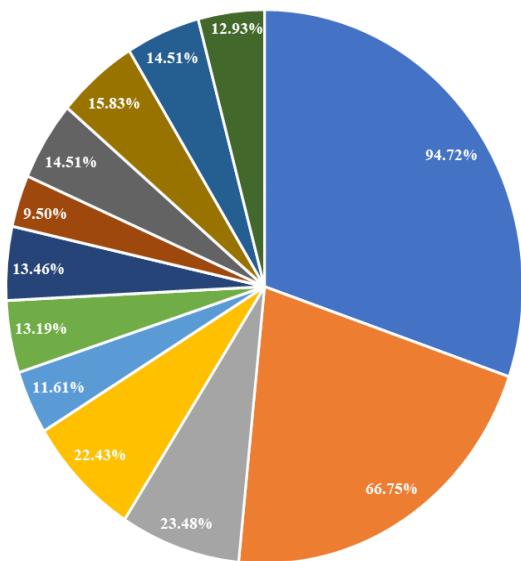
Nº	Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	Esperado (%)	Por Mejorar (%)
20	Está de acuerdo en que se deben implementar medidas inmediatas para mejorar el tráfico.	94.72%	0.00%	94.72%	5.28%
18	Considera que la mejora del sistema de tráfico es urgente y necesaria.	66.75%	16.89%	83.64%	16.36%
17	Las decisiones de tránsito consideran la opinión de los ciudadanos.	9.50%	26.91%	36.41%	63.59%
12	Se implementan estrategias de movilidad en base a datos técnicos.	13.19%	28.23%	41.42%	58.58%
11	Las autoridades comparten información en tiempo real con los ciudadanos.	11.61%	28.50%	40.11%	59.89%
8	Hay participación ciudadana en la validación de datos de tráfico.	23.48%	20.84%	44.33%	55.67%
6	Se coordina entre instituciones para gestionar el tráfico.	13.46%	16.36%	29.82%	70.18%
5	La comunidad tiene acceso a información de tráfico en tiempo real.	12.93%	13.98%	26.91%	73.09%
4	Las decisiones de movilidad se basan en datos confiables.	14.51%	15.57%	30.08%	69.92%
3	Se utilizan tecnologías para monitorear el tráfico (cámaras, GPS, sensores).	15.83%	14.25%	30.08%	69.92%
2	Se maneja información actualizada para tomar decisiones eficientes.	14.51%	17.94%	32.45%	67.55%
1	Existen mecanismos adecuados para la recolección de datos sobre el tráfico.	22.43%	32.19%	54.62%	45.38%

Fuente: Obtenido de la aplicación del instrumento mediante (Google Forms, 2025).



Figura 2.

Distribución porcentual de la Percepción Ciudadana sobre Medidas y Gestión del Tráfico (Orden Descendente)



- 20 Está de acuerdo en que se deben implementar medidas inmediatas para mejorar el tráfico.
- 18 Considera que la mejora del sistema de tráfico es urgente y necesaria.
- 8 Hay participación ciudadana en la validación de datos de tráfico.
- 1 Existen mecanismos adecuados para la recolección de datos sobre el tráfico.
- 11 Las autoridades comparten información en tiempo real con los ciudadanos.
- 12 Se implementan estrategias de movilidad en base a datos técnicos.
- 6 Se coordina entre instituciones para gestionar el tráfico.
- 17 Las decisiones de tránsito consideran la opinión de los ciudadanos.
- 2 Se maneja información actualizada para tomar decisiones eficientes.
- 3 Se utilizan tecnologías para monitorear el tráfico (cámaras, GPS, sensores).
- 4 Las decisiones de movilidad se basan en datos confiables.
- 5 La comunidad tiene acceso a información de tráfico en tiempo real.

Con relación a las mediciones, se presentan los siguientes datos:

A partir de los datos obtenidos, se obtuvo una velocidad total de 2347.53 Km/h para un conjunto de 379 mediciones, con el fin de determinar la velocidad media por vehículo.(Tabla 8)

Tabla 8.

Indicador de Velocidad de desplazamiento en Km/h entre la muestra del estudio

Velocidad Media Km/h	Muestra	Indicador Km/h
2347.53	379	6.19

La velocidad media por vehículo obtenida fue de aproximadamente 6.19 Km/h. Esto sugiere que, en promedio, cada una de las 379 mediciones obtuvo una velocidad de 6.19 Km/h, siendo este valor útil para comprender el comportamiento colectivo de los encuestados en términos de movilidad o desplazamiento. La congestión vehicular es un fenómeno que afecta tanto a la



movilidad urbana como a la calidad del aire y la eficiencia del transporte. En este análisis, se evaluó la cantidad de vehículos que se encuentran circulando a una velocidad inferior a 20 Km/h, lo cual es un indicativo claro de congestión. Esta velocidad baja suele ocurrir en zonas con alta densidad de tráfico, donde los vehículos no pueden desplazarse de manera fluida debido a la cantidad de automóviles en circulación.

El tramo de estudio correspondiente a 150 metros lineales, comprendido en la Ave. Dr. Belisario Porras, Paseo Carlos L. López, establece que el tiempo en segundos (58,727.08 s) pertenece a la sumatoria de todos los tiempos registrados para la muestra de N = 379 observaciones. El tiempo Total (154.95 s) representa el tiempo promedio por vehículo en el tramo de estudio. (Tabla 9)

Tabla 9.

Tiempo promedio en el tramo de 150 metros correspondiente al estudio

Tiempo Segundos (s)	Muestra
58727.08	379
Total	154.95 segundos
Conversión	2.58254529 minutos

Discusión

Los resultados del análisis de la percepción ciudadana sobre la Logística de Información Estratégica (LIE) indican un déficit informativo crónico que limita la eficacia de la gestión del tráfico. La LIE evalúa cómo la ciudad gestiona el tráfico utilizando datos y tecnología. El Uso de Tecnologías de Monitoreo (Ítem 3), establece que el 69.92% de los encuestados está en desacuerdo o tiene una consideración regular respecto al uso de tecnologías como sensores, cámaras o GPS para monitorear el tráfico. Con relación a las Decisiones Basadas en Datos Confiables y Actualizados (Ítems 2 y 4), un 67.55% (Ítem 2) y un 69.92% (Ítem 4) de la muestra no percibe que las decisiones de movilidad se basen en información actualizada y confiable. La Coordinación Interinstitucional (Ítem 6) establece que el 70.18% de la ciudadanía percibe una falla en la coordinación entre entidades (municipio, tránsito, policía) para gestionar el flujo vehicular. Lo



relacionado al Acceso a Información en Tiempo Real (Ítem 5) indica que el 73.09% de los encuestados cree que la información de tráfico no es accesible para los ciudadanos en tiempo real. Dentro de esta primera variable, en general, más del 65% de los encuestados manifestó estar en desacuerdo con aspectos fundamentales de la Logística de Información, estableciendo que la falta de información estratégica es la principal limitante de la fluidez vial.

La Variable Optimización del Tráfico Urbano (OTU) evalúa la efectividad del sistema de tráfico actual (infraestructura, semáforos, señales, etc.). A pesar de la percepción negativa sobre la gestión, existe una alta disposición al cambio. Se hace necesario validar aspectos relacionados con la Urgencia de la Mejora (Ítem 18), donde el 83.64% de la muestra considera que la mejora del sistema de tráfico es urgente y necesaria. Con relación al Apoyo a Medidas Inmediatas (Ítem 20), se registró un apoyo casi unánime del 94.72% a la implementación inmediata de medidas para mejorar el tráfico. Lo relacionado a la Consideración de Condiciones por Zona (Ítem 13) establece que solo el 37.99% de los encuestados, aprueba que la gestión del tráfico considera las condiciones específicas de cada zona, lo que es crucial dada la concentración comercial en el tramo de estudio.

Con relación a las mediciones y tiempos de traslación, dentro del desarrollo de este estudio, se establece que la velocidad media de 6.19 Km/h (Tabla 8), calculada a partir de las 379 mediciones, es el indicador más crítico. Esta cifra representa no solo una velocidad inferior al mínimo de 20 Km/h, sino que se sitúa en un rango de colapso vehicular donde el tiempo perdido anula la eficiencia del transporte vehicular. El tiempo de 2.58 minutos para 150 metros (Tabla 9) transforma un viaje de segundos en minutos, lo cual genera las consecuencias tangibles (mayor consumo energético, deterioro de la calidad del aire y pérdida de productividad) mencionadas por Aguirre *et al.* (2024). El crecimiento poblacional del 10.82% entre 2010 y 2023 (Tabla 3) proporciona el marco causal para la ineficiencia operacional.

Conclusiones

La investigación proporciona evidencia cuantitativa y perceptiva que converge en la identificación de un estado crítico de la movilidad urbana en el Distrito de Las Tablas. La formulación de políticas públicas debe estar necesariamente orientada a la implementación de



soluciones basadas en datos para impactar positivamente la sostenibilidad del transporte local. El análisis del estudio valida una congestión vehicular severa en el tramo estudiado de la Avenida Dr. Belisario Porras. El 96.57% de los vehículos circula por debajo del umbral de 20 Km/h establecido por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), resultando en una velocidad media de apenas 6.19 Km/h. Este patrón se corrobora con un tiempo promedio de 2.58 minutos para cubrir 150 metros durante las horas pico. Estos indicadores confirman deficiencias operativas que comprometen la eficiencia del sistema, incrementan los costos de operación vehicular y deterioran la calidad de vida de los usuarios. En respuesta a la baja velocidad y a la percepción ciudadana crítica sobre el uso de tecnologías, la coordinación interinstitucional, y la participación (Preguntas 3, 14, 6 y 8, 17, respectivamente), se proponen las siguientes acciones:

Se recomienda la implementación de un sistema semafórico inteligente de regulación dinámica en el tramo analizado para optimizar la fluidez. De igual forma, es fundamental el desarrollo de un Plan Maestro de Movilidad Urbana que integre tecnologías de información (sensores de tráfico y cámaras) para reducir los tiempos de espera y utilizar datos históricos (Pregunta 4) en la planificación de soluciones. Por otra parte, también es preciso mencionar que se requiere un estudio de vial detallado para la reconfiguración de carriles y la optimización de intersecciones críticas y señalización, abordando así las causas estructurales de la baja velocidad media.

Para garantizar una coordinación operativa eficaz (Pregunta 6) y la alineación de políticas, se debe crear un Comité Interinstitucional de Movilidad en Las Tablas, compuesto por el Municipio, la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), el Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Policía de Tránsito y Representantes Ciudadanos. Adicionalmente, se deben establecer espacios consultivos (foros o plataformas digitales) para validar los datos empíricos con la experiencia de los usuarios (Preguntas 8 y 17), fomentando la corresponsabilidad. De igual forma, se hace esencial establecer un sistema permanente de indicadores (velocidad media por hora, densidad vehicular y volumen de tránsito) que permita evaluar la eficacia de las medidas adoptadas y provea la evidencia necesaria para la toma de decisiones futuras.

Declaración No conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en este artículo. Las actividades desarrolladas se mencionan a continuación: La ejecución, medición y redacción del estudio fue realizada por I.F., O.V., S.R., A.M. y K.C. Por otra parte, L.C.C. se encargó de la coordinación general del estudio y en conjunto con los autores anteriormente mencionados, participó en la redacción del Informe. A.M.C. colaboró con aportes conceptuales clave, participó en la redacción y realizó la verificación final del documento.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, C., Canelo, G., y Mendiola, L. (2024). *Una mirada hacia la movilidad sostenible*. Observatorio ESAN. <https://observatorio.esan.edu.pe/wp-content/uploads/2024/03/Libro-Movilidad-urbana-vfinal.pdf>
- Alkaabi, K., Raza, M., Qasemi, E., Alderei, H., Alderei, M., y Almheiri, S. (2024). Using crowd-sourced traffic data and open-source tools for urban congestion analysis. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 23, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101261>
- Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre. (2021). *Manual de Organización y Funciones*. https://transito.gob.pa/wpcontent/uploads/2024/09/manual_de_organizacion_2019-2024.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo y Municipio de Panamá. (2016). *Plan Integral para la mejora de la Movilidad y Seguridad Vial para el Centro Histórico de la Ciudad de Panamá*. Alcaldía de Panamá, https://dpu.mupa.gob.pa/wp-content/uploads/2017/06/20175-E.1-001-R02_Informe-Inicial_FINAL.pdf
- Calatayud, A., Sánchez González, S., Bedoya Maya, F., Giraldez, F., y Márquez, J. M. (2021). *Congestión urbana en América Latina y el Caribe: características, costos y mitigación*, Monografía del BID 902, Banco Interamericano de Desarrollo, <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Congestion-urbana-en-America-Latina-y-el-Caribe-Caracter%C3%ADsticas-costos-mitigacion.pdf>
- Fried, T., y Goodchild, A. (2023). E-commerce and logistics sprawl: A spatial exploration of last-mile logistics platforms. *Journal of Transport Geography*, 112, 103692. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103692>

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

Vol. 13, N° 1 Enero – Junio 2026

pp. 50-71

Gómez, M., y Sánchez, L. (2020). Impacto de la falta de semáforos en la congestión vehicular en Bogotá: Un estudio sobre las intersecciones de la Avenida Boyacá. *Revista de Transporte y Movilidad*.

Google Earth. (14 de junio de 2025). Google Earth. https://earth.google.com/web/@7.76700461,-80.27734239,40.42378141a,1000d,30y,0h,0r/data=CgRCAggBMikKJwolCiExSTd4R0RZNnlkRIU5c0dnWFRxTS0zRC1NOENvZ3lpUEIgAToDCgEwQgIIAEoICPGh_6YDE_AE

Google Forms. (2025). *Análisis del Tráfico Vehicular en la Ciudad de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá: Un Estudio de Caso Aplicado.* https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf-ymVmHzDPQ6iGT_frGVgbnIl-lzdrG75J9VZ-xIkmyQ4dg/viewform?usp=preview

Google Maps. (18 de mayo de 2025). *Coordenadas del Área de Estudio. Paseo Carlos L. López.* <https://www.google.com/maps/place/7%C2%B002.7%22N+80%C2%B016'38.0%22W/@7.7674103,80.2778707,19z/data=!3m1!4b1!4m13!1m8!3m7!1s0x8fad8f544ae54379:0xccabee6cac1bbfee!2sLas+Tablas,+Provincia+de+Los+Santos!3b1!8m2!3d7.7657031!4d-80.2711588!16zL20vMDVrX205>

Huamán, A., Jara, R., y Camero, J. (2023). *Efectos de la Congestión del Tráfico Vehicular en América Latina. Una Revisión Sistemática entre los años 2018-2023.* 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology. https://laccei.org/LEIRD2024-VirtualEdition/work-in-progress/Contribution_676_a.pdf

Ingeniería y Economía del Transporte S.A. (INECO). (2022). *Última milla ¿Será sostenible la creciente demanda de servicios de paquetería en entornos urbanos?* Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. https://www.ineco.com/ineco/sites/default/files/2023-04/informe_tecnico_ultima_milla_0.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2023). *Censo Poblacional 2023.* Contraloría General de la República. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=19&ID_SUBCATEGORIA=71

Jing, Y., y Liu, J. (2024). Impact of flexible working on traffic congestion in extreme weather conditions: Empirical evidence from a natural experiment. *Journal of Transport & Health*, 33, 101892. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101892>

Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (PNUD). (2018). *Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en paisajes productivos marino costeros.* https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=186092



Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

Vol. 13, Nº 1 Enero – Junio 2026

pp. 50-71

Thabit, A., Kerrache, C., y Calafate, C. (2024). A survey on monitoring and management techniques for road traffic congestion in vehicular networks. *ICT Express*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.1016/j.icte.2024.10.007>

Thomson, I., y Bull, A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c7b69c09-8fdb-4633-8950-05abc459c15c/content>

TomTom. (2021). *Traffic Index: 2021*.

<https://nonews.co/wp-content/uploads/2022/02/TomTom2021.pdf>

Torres Somarriba, O. (2021). Congestión Vehicular: Causas y Consecuencias en el Área Metropolitana del Pacífico en Panamá (2009-2019). *D'Economía*, 13(25), 1-20. https://revistas.up.ac.pa/index.php/D_ECONOMIA/article/view/1994/1560

Verdezzoto Asshad, Z. T., Cabrera Montes, F. F., y Roa Medina, O. B. (2020). Análisis Del Congestionamiento Vehicular Para El Mejoramiento De Vía Principal En Guayaquil-Ecuador. *Revista Gaceta Técnica*, 10(1), 74-88. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.21905.04960>

