



*Análisis de Niveles de Servicio en calle 5 de Junio desde el bypass hasta calle Juan León Mera, ciudadela Parrales y Guales*

*Analysis of Service Levels in 5 de Junio street from the bypass to Juan León Mera street, Parrales y Guales citadel*

*Análise dos Níveis de Serviço na rua 5 de Junio do desvio para a rua Juan León Mera, cidadela Parrales y Guales*

Lucy Elizabeth Solórzano-Villegas <sup>I</sup>  
[lucy.solorzano@unesum.edu.ec](mailto:lucy.solorzano@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9903-5304>

Mario Andrés Rosado-Cuadros <sup>II</sup>  
[rosado-mario1019@unesum.edu.ec](mailto:rosado-mario1019@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0001-1491-3615>

Luis Alfonso Moreno-Ponce <sup>III</sup>  
[luis.moreno@unesum.edu.ec](mailto:luis.moreno@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-8723-8836>

**Correspondencia:** [lucy.solorzano@unesum.edu.ec](mailto:lucy.solorzano@unesum.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\***Recibido:** 23 de febrero de 2023 \***Aceptado:** 17 de abril de 2023 \* **Publicado:** 16 de mayo de 2023

- I. Magíster en Construcción de Obras Viales, Ingeniero Civil, Docente de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Ingeniero Civil, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Magíster en Construcción de Obras Viales, Ingeniero Civil, Docente Titular de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

## Resumen

El crecimiento de los pueblos conlleva a mejorar cada día la calidad de los servicios básicos, así como las vías de transportación, las cuales han sido diseñadas para un tiempo de vida útil esto indica que su serviciabilidad disminuye cada año. En la actualidad los vehículos son indispensables para la movilización de las personas. Esto va afectando cada día las calles al sufrir deterioro por las constantes cargas producto del paso de los vehículos. Considerando la necesidad de mejorar las vías urbanas se propone el estudio de la calle 5 de Junio perteneciente a la ciudadela Parrales y Guales del cantón Jipijapa. Con el objetivo de mejorar el nivel de servicio por medio de un estudio general de la calle que influyen en su serviciabilidad. Para este proceso se aplicó técnicas de campo para la recolección de información y técnicas bibliográficas como el manual del HCM 2000 el cual es la base de los cálculos realizados en el proyecto. Por medio de inspección visual se detectaron las fallas en el pavimento flexible basado en el Manual del PCI, además de analizar los elementos complementarios de la vía. Se realizó el estudio de flujo vehicular por medio de aforos en dos puntos estratégicos presentando la mayor cantidad de vehículos livianos y motos. El flujo presente en las 9 intersecciones del área de estudio que aportan una cantidad de vehículos a la calle 5 de junio. La velocidad se obtuvo por medio de toma de muestras con un total de 80 vehículos analizados con velocidades entre los 14,12 a 32,09 km/h. una vez analizado estos puntos se determinó que la calle 5 de Junio pertenece a una vía urbana tipo IV con nivel de serviciabilidad categoría D.

**Palabras Claves:** Aforo; Movilización; Vías de Transportación; Flujo Vehicular; Serviabilidad.

## Abstract

The growth of towns leads to improving the quality of basic services every day, as well as transportation routes, which have been designed for a useful life time, this indicates that their serviceability decreases each year. At present, vehicles are essential for the mobilization of people. This is affecting the streets every day as they suffer deterioration due to the constant loads caused by the passage of vehicles. Considering the need to improve urban roads, the study of 5 de Junio street belonging to the Parrales y Guales citadel of the Jipijapa canton is proposed. With the aim of improving the level of service through a general study of the street that influence its serviceability. For this process, field techniques were applied for the collection of information and bibliographic techniques such as the HCM 2000 manual, which is the basis of the calculations carried out in the

project. Through visual inspection, failures in the flexible pavement were detected based on the PCI Manual, in addition to analyzing the complementary elements of the road. The vehicular flow study was carried out through gauging at two strategic points presenting the largest number of light vehicles and motorcycles. The flow present in the 9 intersections of the study area that contribute a number of vehicles to 5 de Junio street. The speed was obtained by taking samples with a total of 80 vehicles analyzed with speeds between 14.12 and 32.09 km/h. Once these points were analyzed, it was determined that 5 de Junio street belongs to a type IV urban road with category D level of serviceability.

**Keywords:** Capacity; Mobilization; Transportation routes; Vehicular flow; serviceability.

## Resumo

O crescimento das cidades leva a melhorar a cada dia a qualidade dos serviços básicos, bem como das rotas de transporte, que foram projetadas para uma vida útil, o que indica que sua operacionalidade diminui a cada ano. Atualmente, os veículos são essenciais para a mobilização das pessoas. Isso está afetando as ruas a cada dia que sofrem deterioração devido às cargas constantes causadas pela passagem de veículos. Considerando a necessidade de melhorar as vias urbanas, propõe-se o estudo da rua 5 de Junio pertencente à cidadela Prrales y Guales do cantão Jipijapa. Com o objetivo de melhorar o nível de serviço através de um estudo geral da rua que influencia a sua operacionalidade. Para esse processo foram aplicadas técnicas de campo para coleta de informações e técnicas bibliográficas como o manual HCM 2000, que é a base dos cálculos realizados no projeto. Por meio de inspeção visual, foram detectadas falhas no pavimento flexível com base no Manual PCI, além da análise dos elementos complementares da via. O estudo do fluxo veicular foi realizado por meio de aferição em dois pontos estratégicos que apresentam o maior número de veículos leves e motocicletas. O fluxo presente nas 9 interseções da área de estudo que aportam um número de veículos para a rua 5 de Junio. A velocidade foi obtida por meio de coleta de amostras com um total de 80 veículos analisados com velocidades entre 14,12 e 32,09 km/h. Uma vez analisados esses pontos, determinou-se que a rua 5 de Junio pertence a uma via urbana de tipo IV com grau de operacionalidade de categoria D.

**Palavras-chave:** Capacidade; Mobilização; Rotas de transporte; Fluxo veicular; capacidade de manutenção.

## Introducción

Cada día el crecimiento poblacional y las necesidades de transportación de los habitantes genera un crecimiento del parque automotor, las calles y vías requieren una mayor proyección y por ende mejoramiento para brindar un nivel de servicio adecuado al tráfico que soporta diariamente, las cuales deterioran el pavimento, el método HCM 2000 creado en los Estados Unidos ayuda a identificar los problemas y fallas que se presentan en los pavimentos flexibles brindando información del estado actual y recomendación para su mejoramiento.

A nivel mundial cada día se crean nuevas carreteras que tiene como objetivo fomentar la comunicación entre los pueblos y se requiere una serie de estudios para proyectar una vía con un nivel de servicio adecuado a su tránsito diario y características de los vehículos que la circulan, esto determina el confort y seguridad de dicha carretera.

Las vías urbanas son las que soportan mayor tránsito y flujo vehicular especialmente en las horas pico, a nivel mundial requieren de mayor mantenimiento considerando el uso diario al ser los principales conectores a lugares de trabajo y centros comerciales, por tales motivos están en constante monitoreo y valoración de su serviciabilidad.

En el Ecuador se han realizado varios estudios de niveles de servicio en las principales ciudades, con el afán de mejorar la seguridad vial para conductores como peatones, prestando un servicio de calidad adecuada a las circunstancias de su ubicación. Sin embargo, existen un alto déficit de mantenimiento a nivel de vías urbanas al ser competencia de los gobiernos descentralizados de cada cantón y presupuestos ajustados para su mantenimiento.

En la ciudad de Jipijapa siendo un cantón en desarrollo el parque automotor de vehículos y motos va en aumento, al ser una necesidad de transporte por tal razón se presentan problemas de embotellamiento en las calles principales de la ciudad y accidentes de tránsito en las intersecciones al no contar con una adecuada señalización vial, esto se puede cambiar realizando un estudio de nivel de servicio que determine la cantidad de señaléticas y velocidades de circulación especialmente en vías rápidas.

En la actualidad la calle 5 de Junio es una de las más transitadas en la ciudadela Parrayales y Guales al ser un ingreso desde el Bypass de la ciudad y conducir al hospital general del cantón, cuenta con un tráfico vehicular alto donde existen varios locales de comida y juego recreacionales, pero no cuenta con una adecuada señalización. Por esta razón es necesario la implementación del análisis de servicio de la vía para brindar un mayor confort y ser una calle segura.

## **Desarrollo**

### **Vías urbanas y criterios de clasificación**

Las vías urbanas son las que están situadas dentro del casco urbano de un poblado entendiéndose por tal el espacio que comprenden edificios y en cuyas vías de entrada y salida están colapsadas. Las vías urbanas pueden ser dentro del poblado y fuera del poblado. La circulación en una ciudad está cargada por múltiples recorridos, modos y usuarios que hacen que sea difícil al momento de conjugar todas las variables juntas. El uso del suelo es limitado y no siempre es posible o conveniente aumentar la malla vial, por lo anterior es necesario jerarquizar las vías desde tres puntos de vista: capacidad y nivel de servicio, seguridad y función. (Correa, 2021)

El sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercadería habiéndose considerado los siguientes criterios: Funcionamiento de la red vial; tipo de tráfico que soporta; uso del suelo colindante; espaciamiento; nivel de servicio y desempeño operacional; características físicas; compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes. (Coronel, 2014)

### **Capacidad vial y consideraciones**

Es el número máximo de vehículos que pueden transitar por un punto o tramo uniforme de una vía en los dos sentidos, en un periodo determinado de tiempo, en condiciones imperantes de la vía y el tránsito. (Alarcon, 2012)

Dentro de las consideraciones destaca que: la capacidad vial puede expresarse en términos de vehículos o en términos de personas; la capacidad se refiere a un punto o sección uniforme de la infraestructura, por un segmento o puntos con diferentes características y capacidades; la capacidad se refiere a una tasa de flujo vehicular o personas durante un periodo de tiempo que muy a menudo es el periodo de 15 minutos; la capacidad está dada bajo condiciones prevalecientes de la vía (característica geométrica, tipo de sección, pendientes, dimensiones de carriles, bermas, etc.). (López, 2019)

## Estudio del flujo vehicular

El flujo vehicular y sus variables están ligados directamente al estudio de los conflictos del tráfico. Un conflicto se produce, cuando dos o más personas pretenden usar en simultaneo un mismo recurso del sistema de transporte. (Silvera, 2020)

## Aforo vehicular y distribución del tráfico

El estudio del tráfico vial es el punto de partida para el conocimiento del comportamiento de una carretera, avenida, calle, etc. Atraves del cual nos informamos de la capacidad de la vía pública, así como también de otros factores importantes. (Artigas, 2017) La distribución de los volúmenes de tránsito por carriles debe ser considerada tanto en el proyecto como en la operación de las calles o vías. Tratándose de 3 o más carriles de operación en un sentido, el flujo se asemeja a una corriente hidráulica, así, al calcular los volúmenes de tránsito por carril en zonas urbanas, la velocidad mayor y capacidad, generalmente se logra en el carril de en medio (Arteaga & Guevara , 2019).

## Niveles de servicio y caracterización (manual HCM 2000)

Para medir la capacidad del flujo vehicular se usa el concepto de niveles de servicio, es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas o pasajeros. Entre los externos están las características físicas, tales como la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, la anchura de acotamientos, las pendientes, etc. (Cornelio, 2018) El manual de capacidad vial HCM 2000 ha establecido seis niveles de servicio:

**Tabla 1**

*Niveles de servicio según HCM 2000*

<b>Niveles de servicio</b>	<b>Características de operación</b>	<b>Demora por control (s/veh)</b>
<b>A</b>	Baja demora, coordinación extremadamente favorable y ciclos cortos, los vehículos no se detienen.	< 10
<b>B</b>	Ocurre con una buena coordinación y ciclos cortos, los vehículos empiezan a detenerse.	> 10 – 20
<b>C</b>	Ocurre con una coordinación regular y/o ciclos largos, los ciclos en forma individual empiezan a fallar.	> 20 – 35

<b>D</b>	Empieza a notarse la influencia de congestionamiento ocasionada por un ciclo largo, coordinación desfavorable o relaciones altas muchos vehículos se detienen.	> 35 – 55
<b>E</b>	Es el límite aceptable de la demora, indica una coordinación muy pobre, grandes ciclos y relaciones v/c mayores, las fallas en los ciclos son frecuentes.	> 55 – 80
<b>F</b>	El tiempo de demora es inaceptable para la mayoría de los conductores, ocurre cuando los valores de flujo exceden a la capacidad de la intersección o cuando la relación v/c son menores de 1.	> 80

Fuente: (HCM, 2000)

Un segmento básico de vía puede ser caracterizado por tres medidas de eficiencia: la densidad, la velocidad media y la relación volumen capacidad (Chacon, 2018) El HCM 2000 nos indica que existen carreteras de dos carriles: clase 1, clase 2 y clase 3.

## **Materiales y métodos**

En la presente investigación se utilizó el método documental que se refiere a una investigación técnica cualitativa que se encarga de recopilar y escoger información por medio de lectura de documentos, revistas, libros, artículos científicos, periódicos, etc.

Los documentos usados en la presente investigación fueron: (Ministerio de obras públicas, transporte, vivienda y desarrollo urbano, 2010) (Ministerio de obras públicas, transporte, vivienda y desarrollo urbano, 2010); (NEVI 12 V 2A, 2013); Highway Capacity Manual 2000 (HCM); Manual de diseño de vías urbanas.

También se utilizó el método empírico que permitió la recolección de datos a través de un la realización de un aforo vehicular, toma de muestra de velocidad y topografía.

Para esta investigación se utilizó: Levantamiento catastral (Facilitado por la empresa de agua potable de Jipijapa) y Modelación del circuito 5 y 6.

La población fueron los habitantes que tienen sus viviendas en la calle 5 de junio y los conductores que circulan diariamente por el lugar, mientras que la muestra fue el conteo vehicular realizado en una semana desglosada en 5 días laborables y dos fines de semana para evaluar la diferencia de tráfico, la velocidad promedio obtenida del estudio de 100 vehículos en un lapso de tiempo.

## Resultados

La calle 5 de Junio se encuentra ubicada en la parroquia Párrales y Guales perteneciente al cantón Jipijapa. La calle va desde la intersección con el Bypass de la ciudad hasta la calle Juan León Mera, esta calle tiene una longitud de 786 metros compuesta por dos tipos de pavimentos en su inicio con pavimento articulado y pavimento flexible. A continuación, se detallan los elementos que componen la calle 5 de Junio.

**Pavimento articulado:** parte desde el Bypass de la ciudad de Jipijapa hasta la calle Luis Bustamante con una distancia de 250 metro los cuales se encuentra en mal estado presentando diferentes fallas y causando un bajo nivel de serviciabilidad un tránsito de flujo lento. Entre las principales fallas encontradas en los dos tramos de pavimento articulado tenemos los siguientes:

**Tabla 2**

*Fallas presentes en pavimento articulado de la calle 5 de Junio*

<b>Falla</b>	<b>Característica</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>Abultamiento</b>	Desplazamientos hacia arriba en la superficie de pavimento	Nivel de severidad medio calidad de tránsito de severidad media
<b>Ahuellamiento</b>	Es una depresión en la superficie de la huella de las ruedas	Nivel de severidad medio por el constante estacionamiento y giro de vehículos pesados profundidad de 13 a 25 mm.
<b>Depresiones</b>	Son áreas localizadas en el pavimento con niveles ligeramente más bajos al pavimento.	Nivel de severidad alto con profundidad mayor al 51 mm.
<b>Pérdida de arena</b>	Pérdida total o parcial del material de compactación entre bloque y bloque.	Nivel de severidad alto en su mayor parte no cuenta con el material de compactación provocando desplazamientos de los bloques.
<b>Desgaste de la superficie</b>	Pérdida de rugosidad de los adoquines o bloques en la capa de rodadura.	Pérdida total de la rugosidad de los adoquines baja adherencia del neumático
<b>Desplazamiento de bordes</b>	Escurriendo longitudinal y permanente de áreas de pavimento.	Nivel de severidad medio provoca calidad de tránsito de severidad media.

**Pavimento flexible:** parte de la calle Luis Bustamante hasta la calle Juan León Mera con una distancia de 536 metros, la cual sufre de varias fallas a nivel de su capa de rodadura afecto el flujo

vehicular y en ocasiones causando daños y desperfectos en los vehículos esto ocasiona un nivel de servicio bajo.

**Tabla 3**

*Fallas presentes en pavimento flexible de la calle 5 de Junio*

<b>Falla</b>	<b>Característica</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>Grietas longitudinales y transversales</b>	Son grietas paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción.	Nivel de severidad bajo y medio grietas de ancho entre 10 mm y 76 mm
<b>Piel de cocodrilo</b>	Es considerada como un daño estructural importante y usualmente se presenta acompañado de por Ahuellamiento.	Nivel de severidad medio desarrollo posterior de grietas de piel de cocodrilo en un patrón o red de grietas que pueden esta ligeramente descascaradas.
<b>Ahuellamiento</b>	Son depresiones en la superficie de la capa de rodadura producto de la huella de las ruedas.	Nivel de severidad medio con profundidades de 13 a 25 mm.
<b>Huecos</b>	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento flexible.	Nivel de severidad medio la profundidad máxima del hueco es de 25 a 50 mm con diámetros ente 203 a 457 mm.
<b>Parches y acometida de servicio</b>	Área que ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	Nivel de severidad medio deteriora la calidad del tránsito se califica como severidad media.
<b>Pulimento de agregados</b>	Cuando el agregado de la superficie se vuelve suave al tacto y pierde su rugosidad.	No se define con nivel de severidad al grado de pulimento no es es significativo para ser evaluado como condición.

**Drenajes longitudinales y transversales:** De los tramos analizados en su mayor parte se encuentran con azolvamiento de material suelto y vegetación, es evidente la falta de mantenimiento y limpieza de drenajes longitudinales importantes para el drenaje de las aguas lluvias en épocas de invierno. Otro problema son los sumideros que están tapados con basuras, material suelto de la vía, y vegetación siendo un problema al causar empozamiento en la vía vector de enfermedades estacionarias y deterioro de la estructura del pavimento una vez que se filtra el agua a las demás capas que está conformada la calle. La calle 5 de Junio en su longitud cuenta 4 drenajes

transversales (traga lodo) los cuales se encuentran en su materia tapados por material y azolvados con maleza y basura esto ha deteriorado considerablemente el nivel de servicio de la calle.

**Señales y ordenamiento:** La calle 5 de junio en su longitud no cuenta con señalización horizontal considerando que por ellas existen varias interacciones siendo principales a la calle de estudio esto puede provocar accidentes. La señalización vertical es escasa existe en varias intersecciones señaléticas de disco pare, pero no existen señaléticas de información y preventivas que garanticen la seguridad vial de la calle es un problema que puede causar perdidas lamentables.

**Tabla 4**

*Señalización vial actual de la calle 5 de Junio*

<b>Tipo de señalización</b>	<b>Existencia</b>	<b>Estado actual</b>	<b>Importancia</b>
<b>Señaléticas horizontales</b>			
<b>Paso cebra</b>	No	Pérdida total de pintura	Esencial para el paso peatonal en las intersecciones
<b>Delimitación de carril</b>	No	Pérdida total de pintura	Importante para separar los carriles unidireccionales o bidireccionales
<b>Líneas llenas (no rebasar)</b>	No	Pérdida total de pintura	Esencial en determinar la escasa visibilidad o espacio para rebasar evita accidentes.
<b>Líneas entrecortadas (rebasar)</b>	No	Pérdida total de pintura	Esencial para indicar el punto de rebase a lo largo de la calle o vía.
<b>Líneas de delimitación de carril</b>	No	Pérdida total de pintura	Importante en la delimitación de calzada con cuneta.
<b>Señaléticas verticales</b>			
<b>Pare</b>	No	En buen estado y visibles con faltantes en 5 intersecciones	Evita accidentes de tránsito y permite el flujo rápido en las vías principales.
<b>Ceda el paso</b>	No	Ninguno	Indica la preferencia de las calles en las intersecciones como indicadores viales.
<b>Direccional de calles transversales</b>	No	Ninguno	Importante para identificar el sentido de giro de una calle principal a una transversal evitando accidentes de tránsito.
<b>Límite de velocidad</b>	No	Ninguno	Influye en la velocidad permitida que debe ejercer el vehículo en la calle o vía de estudio.

Para el análisis del tráfico vehicular se realizó un aforo vehicular en dos puntos específicos de la calle 5 de junio de la ciudadela Pinales y Guales considerando la variación de tránsito que puede existir en la calle de estudio.

El análisis de estudio de tráfico en la calle se realizó durante un lapso de 12 horas por días, durante un período de una semana, considerando lo expuesto por las Norma del MOP 2003 para diseño geométrico de carreteras, el estudio se dió en 5 días laborables y 2 días de fin de semana.

**Tabla 5**

*Descripción de los resultados obtenidos en las intersecciones de la calle 5 de Junio*

<b>Resumen del estudio de flujo de tráfico en la calle 5 de Junio</b>						
<b>Intersecciones</b>	Hora de mayor flujo de tránsito	Tipos de vehículos con mayor circulación	Total de vehículos en el tramo	Total de vehículos, giros a la derecha	Total de vehículos, giros a la izquierda	Total de vehículos en sentido frontal
<b>VIA JIPIJAPA-GUAYAQUIL</b>	16:00-17:00	AUTO	2514	159	0	2355
<b>CALLEJÓN S/N</b>	15:00-16:00	AUTO	2561	143	0	2418
<b>CALLE 3 DE AGOSTO</b>	12:00-13:00	AUTO	2557	137	62	2358
<b>CALLE JUAN DE VELASCO</b>	16:00-17:00	AUTO	2855	261	183	2411
<b>CALLE EUGENIO ESPEJO</b>	16:00-17:00	AUTO	2526	262	218	2046
<b>CALLE PEDRO VICENTE MALDONADO</b>	16:00-17:00	MOTOCICLETAS	1872	0	189	1683
<b>CALLE HONORATO VÁSQUEZ</b>	14:00-15:00	MOTOCICLETAS	2687	362	357	1968
<b>CALLE MANUELA CAÑIZARES</b>	15:00-16:00	AUTO	2090	0	126	1964
<b>CALLE JUAN LEÓN MERA</b>	15:00-16:00	AUTO	2181	97	126	1958

De acuerdo a las recomendaciones del manual HCM 2000 la distancia que se debe estimar para la toma de velocidades es de 100 metros y se debe estimar un total de vehículos entre los 80 y 100 para la toma de velocidades.

Como se indicó anteriormente se tomó las 80 muestras de velocidad para determinar la velocidad mínima y máxima en el tramo de estudio:

Establecida las velocidades de muestra se escoge la velocidad máxima y mínima del proyecto, tenemos las siguientes: V. Max= 32,09 km/h; V. Min= 14,12 km/h.

Analizando las velocidades ejercidas por los vehículos, se calcula la desviación estándar, se establece un punto medio establecido. Considerando la dispersión de velocidades, el resultado fue de: 3,01km/h.

De acuerdo a las bases establecidas en la calle 5 de Junio por medio de la Norma HCM 2000, indica que el valor factor hora pico (FHP) están en los siguientes rangos para zonas rurales 0,88 y el valor para áreas urbanas es de 0,90. Estos criterios se aplican cuando no se ha recolectado información de campo para conseguir en valor de FHP.

De los resultados obtenidos del factor hora pico es de 0,88 en zona urbana para la calle 5 de junio de la ciudad de Jipijapa. Se determinó el cálculo del nivel de servicio de la siguiente manera, el cual es de: 34vehículos.

#### ***Determinación de la clase de vía urbana***

El HCM 2000 establece la división en 3 clases las cuales dependiendo el tipo de velocidad, régimen y velocidad media de recorrido. Por medio de estos valores se obtuvo la clase de vía urbana especificado en la siguiente tabla del HCM 2000.

**Tabla 6**

*Cálculo de relación volumen/ capacidad*

<b>Niveles de servicio en arterias</b>				
<b>Clase de vía urbana</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>Campo de velocidad en régimen libre (km/h)</b>	90 a 70	70 a 55	55 a 50	55 a 40
<b>Velocidad en régimen libre típico (km/h)</b>	80	65	55	45
<b>Niveles de servicio</b>	<b>Velocidad media de recorrido km/h</b>			
<b>A</b>	> 72	> 59	> 50	> 41
<b>B</b>	> 56 - 72	> 46 - 59	> 39 - 50	> 32 - 41
<b>C</b>	> 40 - 56	> 33 - 46	> 28 - 39	> 23 - 32

<b>D</b>	> 32 – 40	> 26 – 33	> 22 – 28	> 18 – 23
<b>E</b>	> 26 – 32	> 21 – 26	> 17 – 22	> 14 – 18
<b>F</b>	> 26	< 21	< 17	< 14

Considerando la clasificación de clase de vía urbana estipulado por HCM 2000 se determinó que la calle 5 de Junio corresponde a vía urbana clase IV, con una velocidad media de 20 km/h y con un nivel de servicio tipo D con rango de velocidades entre los 18 a 23 km/h

## Conclusiones

La calle 5 de junio presenta varios fallas o deterioros en sus elementos que conforman la vía, tanto a nivel de su pavimento articulado como en el flexible, esto perjudica de forma directa el nivel de servicio que ofrece a los conductores, además de presentar azolvamiento en los drenajes longitudinales y transversales los cuales en épocas de lluvia provocan empozamientos en las esquinas de los sumideros, además este sector presenta un tráfico regular que se variado en las horas del día, la mayor cantidad de vehículos que la circulan son motos y autos livianos, la mayor influencia de flujo vehicular está presente en las intersecciones de la calle Luis Bustamante y calle Juan León Mera.

La velocidad de recorrido en la calle 5 de junio son variables de acuerdo a los resultados obtenidos están entre 14,12 y 32,09 km/h la mayor parte de las muestras de velocidad fueron vehículos livianos, de acuerdo a lo estimado la velocidad promedio de recorrido es 20 km/h, considerando los aspectos mencionados la calle 5 de junio pertenece a una vía urbana de IV con un nivel de servicio tipo D de acuerdo a la tabla del manual HCM 2000 para vías de dos carriles..

## Referencias

1. Alarcon, R. (14 de Noviembre de 2012). Capacidad vial. Obtenido de <https://es.slideshare.net/alarconbermudez/capacidad-vial-1>
2. Arteaga, H., & Guevara, C. (2019). Propuesta para mejorar la transitabilidad en los accesos del hospital de alta complejidad de la libertad "Virgen de la puerta", La Esperanza- Trujillo -La Libertad.
3. Artigas, F. (6 de Febrero de 2017). Obtenido de [es.slideshare.net: https://es.slideshare.net/freddyartigas/mtodos-de-estimacin-de-trnsito](https://es.slideshare.net/freddyartigas/mtodos-de-estimacin-de-trnsito)

4. Cornelio , J. (2018). Evaluacion de niveles de servicio por analisis de trafico en la interseccion semaforizada de las Av. Proceres y Av. Minero del distrito de Yanacancha-Pasco-2018.
5. Coronel, D. (9 de Octubre de 2014). Vías urbanas. Obtenido de [https://es.slideshare.net/denis\\_c/vias-urbanas](https://es.slideshare.net/denis_c/vias-urbanas)
6. Correa, M. (2021). Manual de diseño de vias urbanas. Correa , M. (2021). Manual del diseño de vias urbanas. HCM. (2000). Transportation research board.
7. MTOP. (13 de Enero de 2010). Ministerio de obras publicas, transporte, vivienda y desarrollo urbano. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/AppData/Local/Temp/SEALES\\_DE\\_TRANSITO.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/AppData/Local/Temp/SEALES_DE_TRANSITO.pdf)
8. NEVI 12 . (2013). Norma para estudio y diseños viales.
9. Rojas , E. (2019). Analisis de la capacidad y niveles de servicio de la avenida Mario Urteaga, tramo: Jr dos de mayo hasta el Ovalo el inca, segun metodologia HCM 2010, Cajamarca 2018.
10. Silvera , M. (2020). Evaluacion operacional de una red compuesta por 5 intersecciones a traves del HCM, Synchro y Vissim.