



**Universidad Científica del Perú**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**INFORME FINAL DE TESIS**

“ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y OPTIMIZACIÓN DEL FLUJO  
VEHICULAR, DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES, IQUITOS. 2021”

**REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR (ES):**

Roberto Carlos, Linares Fuchs

Raúl Alberto, Mori Mendoza

**ASESOR (ES):**

Ing. Jeffrey Stefano, Arévalo Flores MSc.

Iquitos, Loreto – Perú.

2021



JEFREY S. AREVALO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 1639-H

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE  
CIENCIAS E  
INGENIERÍA

### FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°019-2020-UCP-FCEI de fecha 20 de enero de 2020. La FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- |  |            |
|--|------------|
| • Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr. | Presidente |
| • Ing. Marco Antonio Rodríguez Luna, Mg.     | Miembro    |
| • Ing. Miguel Ángel Robalino Osorio          | Miembro    |

Como Asesor: Ing. Jefree Stefano Arévalo Flores, Mg.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09:00 horas del día 02 de septiembre del 2022, en las instalaciones de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: "ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y OPTIMIZACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR, DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES, IQUITOS. 2021".

Presentado por los sustentantes:

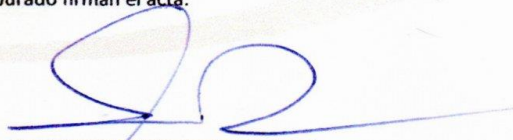
**ROBERTO CARLOS LINARES FUCHS y  
RAÚL ALBERTO MORI MENDOZA**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**


Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absueltas*  
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: *Aprobado por Mayoría*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



\_\_\_\_\_  
Presidente



\_\_\_\_\_  
Miembro



\_\_\_\_\_  
Miembro

Contáctanos:

Iquitos – Perú  
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto – Perú  
42 - 58 5638 / 42 - 58 5640  
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compañon 933

Universidad Científica del Perú  
www.ucp.edu.pe



*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

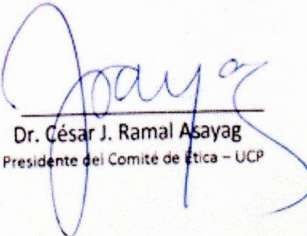
La Tesis titulada:

**"ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y OPTIMIZACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR,  
DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES, IQUITOS. 2021"**

De los alumnos: **ROBERTO CARLOS LINARES FUCHS Y RAÚL ALBERTO MORI MENDOZA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **10% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 14 de Enero del 2022.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

CIRA/ri-a  
21-2022

## DEDICATORIA

A:

- A mi hija que es mi fortaleza y a quien dedico mi ejemplo.
- A mi madre que con su sacrificio supo guiarme por el sendero del bien y a la superación.
- A mi padre, por enseñarme a caminar por los caminos difíciles de la vida y superarlos con trabajo y honradez.
- A mi esposa por su comprensión y apoyo permanente

Bach. Roberto Carlos Linares Fuchs.

## DEDICATORIA

A:

- A Dios que es mi fortaleza y siempre protegerme.
- A mi madre por su apoyo y siempre creer en mí.
- A mi padre, por el sacrificio y esfuerzo que necesito para guiarme y aconsejarme y así poder lograr mis metas.

Bach. Raúl Alberto Mori Mendoza.

## AGRADECIMIENTO

- Agradecimiento a la Universidad Científica del Perú por la enseñanza entregada en nuestra formación profesional.
- A nuestro asesore Ing. Jefree Stefano, Arévalo Flores, por sus valiosos conocimientos, por su acertada dirección profesional y sobre todo por su apoyo incondicional que permitieron el logro del presente trabajo.
- A los profesores de la Facultad de Ingeniería por brindarnos sus enseñanzas y conocimiento a lo largo de nuestra formación profesional.
- Agradecimiento a Dr. Ricardo Ríos Ríos por su apoyo y aportes durante la ejecución y culminación de este estudio.
- A todas aquellas personas que colaboraron con el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE .....	10
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	11
1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	11
1.1.1. Antecedente internacional. ....	11
1.1.2. Antecedente nacional.....	12
1.2. BASES TEÓRICAS.....	18
1.2.1. Capacidad vial.....	18
1.2.2. Flujo vehicular.....	19
1.2.2.1. Tratamiento de información.....	20
1.2.3. Nivel de servicio.....	20
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	22
CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	24
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	25
2.2.1. Problema General .....	25
2.2.2. Problemas Específicos.....	25
2.3. OBJETIVOS .....	25
2.3.1. Objetivo General .....	25
2.3.2. Objetivos Específicos.....	25
2.4. HIPÓTESIS.....	26
2.5. ARIABLES .....	26
2.5.1. Identificación de variables .....	26
2.5.2. Definición conceptual y operacional de variables.....	26
2.5.3. Operacionalización de variables.....	27
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
3.2.1. Población.....	28

3.2.2. Muestra .....	28
3.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	30
4.1. Resultado descriptivo de la variable Capacidad Vial. ....	31
4.2. Resultado descriptivo de la variable Optimización del flujo vehicular. ....	33
4.3. Resultado relacional de la variable Capacidad Vial y Optimización del flujo vehicular.....	35
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41
5.1. DISCUSIÓN.....	41
5.2. CONCLUSIONES.....	43
5.3. RECOMENDACIONES.....	44
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS.....	48
ANEXO N° 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	49
ANEXO N° 02. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	52



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. Percepción de amplitud de la Av Quiñones .....	31
Tabla 4. Percepción de la capacidad del número de carriles.....	32
Tabla 5. Capacidad de flujo de la Av Quiñones.....	33
Tabla 6. Nivel del servicio de flujo de la Av Quiñones .....	34
Tabla 7. Tabla de contingencia entre Capacidad de Flujo y Amplitud de Avenida .....	35
Tabla 8. Tabla de contingencia entre Capacidad de Flujo y Número de Carriles .....	36
Tabla 9. Tabla de contingencia entre Nivel de servicio de flujo y Amplitud de avenida .....	36
Tabla 10. Tabla de contingencia entre Nivel de servicio de flujo y Número de carriles .....	37
Tabla 11. Resultados del $X^2$ .....	39

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Percepción de amplitud de la Av Quiñones.....	31
Gráfico 2. Número de carriles de la Av Quiñones.....	32
Gráfico 3. Capacidad de flujo de la Av Quiñones .....	33
Gráfico 4. Nivel del servicio de flujo de la Av Quiñones.....	34

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

Objetivo: Determinar la relación entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020. Material y métodos: Se aplicó un instrumento estructurado de 4 ítems una muestra de 48 conductores, el estudio fue de tipo básico, con un diseño no experimental transversal. Resultados: Se encontró que entre la capacidad vial y el flujo vehicular existe relación significativa.

**Vial, avenida, flujo, capacidad**

## **ABSTRACT**

Objective: To determine the relationship between the road capacity and vehicular flow. Material and methods: It Was applied structured instrument with 4 items to 48 drivers, the study was basic type, with a transverse non-experimental design. Results: It was found significant relationship between the road capacity and vehicular flow

**Road, avenue, flow, capacity**

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

#### **1.1.1. Antecedente internacional.**

Aaron, Gómez, Fontalvo, & Gómez (2019), en su estudio titulado Análisis de la Movilidad Vehicular en el Departamento de La Guajira usando Simulación. El Caso de Riohacha y Maicao, analizaron la movilidad vehicular en tres puntos específicos de los municipios de Riohacha y Maicao, La Guajira, en Colombia. Para el desarrollo de su trabajo, utilizaron variables de flujo vehicular, como tiempos de llegada a la cola, densidad, permanencia, infracciones y otras implícitas.

Gracias al procesos de observación y descripción sistemáticos durante cuatro meses continuos en horas críticas; identificaron y describieron las variables de flujo que impactaron los puntos seleccionados, causas y efectos, que se representan usando diagramas de influencia.

Simularon todo el proceso, usando software de alto desempeño como PTV Vissim 8 y Vensim PLE. Los resultados dieron a conocer que la movilidad vehicular en los puntos estudiados, genera congestión por la alta afluencia de vehículos que transitan y que las normas de tránsito vigentes allí poco ayudan a mejorar el flujo. Además de infracciones, accidentes y situaciones de intolerancia, se genera toxicidad en el ambiente por la emisión de CO<sub>2</sub> por los vehículos en espera en cada punto crítico, asunto al que las autoridades aún no le prestan atención.

### **1.1.2. Antecedente nacional.**

Gonzalez (2018), en su investigación “Evaluación y optimización de los flujos vehiculares y fases de semáforos para mejorar la capacidad vial y los niveles de servicio en las intersecciones con niveles de servicio inadecuados dentro del centro histórico de la ciudad del cusco”- 2018, realizó la evaluación y optimización de los flujos vehiculares y tiempos de fases de los semáforos de 21 intersecciones, 11 semaforizadas y 10 no semaforizadas, ubicadas en el CHC; donde se realizó la recolección de los volúmenes vehiculares y tiempos de fases de los semáforos, como fuente de información para la modelación, mediante el uso de un software de modelación macroscópica (SYNCHRO 9), con el que pudo determinar la capacidad vial y niveles de servicio de la situación actual y posteriormente la optimización, con el fin de proponer mejoras en las intersecciones de la muestra investigada del CHC.

Como resultado, consiguió mejorar 6 intersecciones para los niveles de servicio y 03 intersecciones para las capacidades viales. Planteó un nuevo sistema con nuevas alternativas de solución, como la creación de 02 pasos a desnivel en las intersecciones críticas, acompañado de la optimización de las fases de los semáforos. Como aporte recomendó realizar estudios de simulación a nivel microscópicos y también la sincronización y automatización de las intersecciones semaforizadas, además de mejorar la infraestructura vial, proponiendo 02 pasos a desnivel en las intersecciones planteadas en esta investigación.

Urbina & Torres (2018), en su investigación “Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la av. Bolognesi y la av. Gustavo pinto en la ciudad de Tacna” – 2018. Carla Maricela Urbina Cantuta, Alexa Johana Torres Flores, realizaron un análisis por las

condiciones que se generaban debido a la congestión vehicular en la intersección de las dos avenidas principales arteriales en estudio que se dan en horas pico, provocándose un flujo vehicular lento, con el objetivo de optimizarlo.

Los resultados dieron un alcance del grado de saturación o relación volumen a capacidad, obtenido en la simulación actual del tráfico, en la intersección vial de la Av. Bolognesi con Av. Gustavo Pinto, al ser mayor que 1, nos indicó un exceso de demanda de vehículos sobre la capacidad que estas vías, presentando un nivel de servicio F, por los retrasos.

Con la propuesta de mejora 2, se mejoró notablemente el comportamiento del flujo vehicular y disminuyó la congestión, la propuesta de mejora 3, unió el cambio de distribución de 4 fases a 2 fases de los semáforos con la modificación de sección vial que es la nueva demarcación en el pavimento del aumento de carriles y la eliminación de las bermas.

Ríos (2018), en su trabajo sobre “Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la av. Cáceres con Infracworks y Synchro 8” – 2018, estudió la determinación de volúmenes de tráfico durante la hora punta de la Av. Cáceres, la misma que es una vía arterial piurana importante, que une los 3 principales distritos urbanos consolidados: Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre, con algunos problemas diagnosticados en las intersecciones que serían la principal causa de la congestión en el corredor de estudio.

Con la finalidad de hacer una modelación del tránsito, que revele las fallas técnicas en el sistema vial y así proponer soluciones a mediano y largo plazo desde un punto de vista técnico-económico mediante softwares de simulación y análisis de tránsito como INFRAWORKS

y SYNCHRO 8 con metodología HCM 2010 y normativa MTC DG-2018.

Los resultados revelaron que en tres escenarios utilizados para realizar el estudio, el primero determinó, que el problema no obedece a un alto volumen vehicular, sino a la falta de gestión de tránsito en las intersecciones, presentando demoras importantes (905 horas diarias), así como también una velocidad global de 9 km/hr, un alto consumo de combustible y emisiones de gases de efecto invernadero, y demostró que el diseño geométrico del actual del Óvalo Cáceres no responde a los estándares nacionales ni internacionales, por lo que el segundo escenario fue necesario para la realización de una propuesta técnica de gestión de tránsito y el tercero, visualizar y analizar a futuro el tránsito, aplicando intersecciones innovadoras tales como CFI (Continuos-Flow Intersection).

Para realizar su investigación, “Gestión del tránsito vehicular en el cercado de Lima”- 2018, Yangali (2018), observó el modelo seguido por la Dirección General de Transporte Urbano de la Municipalidad del Callao, donde los controles de velocidad vienen cobrando importancia, así como también la restricción del ingreso de vehículos dedicados al servicio de Taxi que no cuentan con el permiso de circulación del Callao, de esta manera el control de vehículos no autorizados al servicio de Taxi automáticamente son multados al ser captados por los sensores instalados por la municipalidad chalaca en puntos neurálgicos de la ciudad, siendo el problema de estas medidas la continuidad con el sistema de control vehicular en vista que ingresa una nueva gestión municipal.

Sus resultados manifestaron que las normas referentes a la gestión del tránsito vehicular en el cercado de Lima, no se encuentran

articuladas con los procesos de gestión, regulación, control, supervisión, controversias y judicial.

Marcatoma (2016), inicia su investigación, “Análisis comparativo de la eficacia entre la medida de restricción vehicular por número de placa y el retiro de taxis mediante modelos simulados” – 2016, de la premisa de un tema común que afecta a todos los pobladores de la ciudad de Lima: la congestión vehicular, distinguiéndose con más facilidad entre ellos la cantidad de vehículos en circulación y particularmente en Lima, el exceso de taxis, factor que representa un riesgo constante a los usuarios que lo utilizan por la demanda presente a causa de un sistema de transporte público aún en camino de ser óptimo.

Concluyó que la medida de restricción por placa de cinco números es la más eficaz, reduciendo el tiempo de viaje por kilómetro promedio en 48% esto debido al alto volumen de vehículos retirados, los cuales originan condiciones cercanas a las de flujo libre, en este sentido el retiro de taxis es más eficaz, a razón de que esta medida no afecta a los usuarios que actúan dentro del marco de la legalidad y formalidad (resulta siendo una medida eficaz al largo plazo).

Osores (2015), al investigar la “Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar el Tambo, 2015”. La gestión e inversión del transporte urbano está delegada en las entidades públicas las cuales deben velar por brindar un eficiente servicio de las redes viales”, desarrolló su investigación, con el objetivo de evaluar el nivel de servicio por el análisis del tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar en el distrito de el Tambo, 2015.



Empleó como herramientas las metodologías de análisis del HCM 2000 y Synchro 8; con las cuales se estimaron las tasas de flujo de saturación, demoras por control y extensiones máximas de cola, que posteriormente se contrastaron con los valores directos de campo obtenidos a través de la aplicación de la técnica de medición directa Input-Output.

Los resultados demuestran que ambas intersecciones, se encuentran sobre saturadas en sus aproximaciones, es decir, que el flujo imperante excede en demasía la capacidad de las vías por las razones expuestas anteriormente. Así mismo el resultado de la Razón de grupo de vías con valores que exceden 1.0, es un indicativo de que el diseño geométrico de la intersección es inadecuado para la demanda dada. Respecto de las características del tránsito, existe una sobre oferta de servicio de transporte público.

Jeri (2015), en su estudio “Optimización del ciclo semafórico en intersecciones congestionadas a nivel microscópico” – 2015, desarrollo una investigación en un contexto orientado a los Sistemas de Tránsito Vehicular, consciente del creciente problema de tráfico vehicular en las ciudades en pleno crecimiento, y tras advertir por medio de la observación, que el sistema de transporte en general no funciona de la mejor manera y es provocada por muchos factores; entre ellos, el rápido aumento poblacional, lo cual genera una mayor demanda de transporte, la deficiencia en la construcción de infraestructura vial y la falta de educación en los conductores.

Su estudio tuvo como objetivo, el desarrollo de una herramienta de simulación para describir algunas de las principales características del fenómeno de tráfico vehicular, tomando como base de datos, los provenientes del trabajo de campo, en el que observó el flujo vehicular, de la calle principal del sistema vial urbano Ayacucho.

Realizó una simulación basada en modelos de simulación estadística, orientados a procesos de eventos discretos. Los resultados determinaron una demora promedio por vehículo de transporte público de entre 1 y 2 minutos aproximadamente, lo cual conlleva a encontrar un Nivel de Servicio D para la presente intersección. Según la Tabla 2.01 el Nivel de Servicio D, describe operaciones de control de demora por vehículo mayores a los 35 segundos e iguales a los 55 segundos.

En este nivel la influencia de la Congestión comienza a ser más notable, donde las largas demoras pueden resultar de una combinación de progresión desfavorable, duración de ciclo largo o altas relaciones v/c. La tasa de flujo de saturación arrojó un valor promedio de 1,839 vehículos por hora en tiempo de verde por vía.

La investigación “La congestión vehicular en la ciudad de Piura” – 2015, tuvo como objetivo conocer los principales factores asociados al crecimiento del parque automotor y por ende a la congestión vehicular en la ciudad de Piura, proporcionando información, actual sobre dicho problema e instando a las autoridades a enfrentarlas oportunamente, mediante una acertada ingeniería y planificación urbana. Los resultados evidenciaron que la asociación entre el parque automotor y la infraestructura vial es negativa debido a que, si las autoridades locales aumentaran los recursos necesarios a invertir en infraestructura vial, la congestión disminuiría.

La asociación entre el parque automotor y la población es positiva, debido a que, al aumentar los habitantes en la ciudad de Piura, aumenta la cantidad de personas que utilizan el servicio de transporte lo cual ocasiona congestión vehicular. (Bayona & Márquez, 2015)

## 1.2. BASES TEÓRICAS

### 1.2.1. Capacidad vial.

Debido a diferentes interpretaciones, la capacidad puede expresarse en términos de vehículos o en términos de personas, puede referirse también, a un punto o sección uniforme de la infraestructura; por tanto, segmentos o puntos con diferentes características tendrán diferentes capacidades.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones define capacidad vial, como el número máximo de vehículos por unidad de tiempo, que pueden pasar por una sección de la vía, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito. Normalmente, se expresa como un volumen horario, cuyo valor no debe sobrepasarse a no ser que las condiciones prevalecientes cambien (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

Por otro lado (Cerquera, 2007), define capacidad vial, como el “flujo máximo horario al que se puede razonablemente esperar que las personas o vehículos atraviesen un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un periodo de tiempo dado, bajo condiciones prevalecientes de la vía, del control y del tránsito”.

El ICG, define teóricamente la capacidad ( $q_{\text{máx}}$ ), como la tasa máxima de flujo que puede soportar una vía o calle. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos (peatones) que pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control

(Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005).

Se refiere a una tasa de flujo vehicular o personas durante un período de tiempo que muy a menudo es el periodo de 15 minutos pico. La capacidad no se refiere al máximo volumen al que puede darse servicio durante una hora. Esta definición contempla la posibilidad de variaciones significativas del flujo dentro de una hora (Cerquera, 2007).

**CUADRO N° 1. Capacidad en condiciones ideales**

<b>Sentido de Tránsito</b>	<b>Clase de Vía</b>		<b>Capacidad Ideal</b>
Unidireccional	Carretera	2 carriles por sentido	2,200 VL/h/carril
		3 o más carriles por sentido	2,300 VL/h/carril
	Multicarril		2,200 VL/h/carril
Bidireccional	Dos Carriles		2,800 VL/h/ambos sentidos

**Fuente:** (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

### **1.2.2. Flujo vehicular.**

En el Manual de Seguridad Vial MSV-2016, se define flujo vehicular, como movimiento de vehículos que se desplazan por una sección dada de una vía, en un tiempo determinado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

Por otro lado, es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Antes de cualquier diseño geométrico de

una vía se deben conocer las características del tránsito que va a ocupar esa carretera o calle (Mozo, 2011).

#### **1.2.2.1. Tratamiento de información.**

Se cuantifican los movimientos o flujos vehiculares donde se registran las entradas y salidas de vehículos de carga y ligeros que se identifican a través de los puntos de control en las unidades de pago de peaje (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2013).

#### **1.2.3. Nivel de servicio.**

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de Nivel de Servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial, de los factores que afectan el Nivel de Servicio, se distinguen los internos y los externos. (Manual de Capacidad de Carreteras 2000, 2000).

Las condiciones de operación de los Niveles de Servicio, que se ilustran a continuación, son:

##### **Nivel de Servicio A**

Representa circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del

tránsito. El Nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.

### **Nivel de Servicio B**

Esta aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar. El Nivel de comodidad y conveniencia comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

### **Nivel de Servicio C**

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El Nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

### **Nivel de Servicio D**

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un Nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

### **Nivel de Servicio E**

El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su Capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente

difícil, y se consigue forzando a los vehículos a “ceder el paso”. Los Niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los

### **Nivel de Servicio F**

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables, típicas de los “cuellos de botella”.

### **Optimización del Flujo Vehicular**

En términos generales es el proceso que busca mejorar el desplazamiento de vehículos por una vía de forma eficiente dando como resultado un adecuado flujo vehicular.

## **1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**Red vial:** Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental y Vecinal).

**Seguridad vial:** Conjunto de acciones orientadas a incrementar el margen de seguridad de los usuarios de las vías, para reducir los costos sociales de los accidentes.

**Señalización vial:** conjunto de elementos ubicados a lo largo de las carreteras con el fin de brindar información gráfica para la orientación y seguridad a los usuarios.

**Tránsito:** Conjunto de desplazamientos de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (Circulación).

**Vías Urbana:** Son arterias o calles conformantes de un centro poblado, que no forman parte v del Sistema Nacional de Carreteras las que se reglamentan por ordenanzas de los gobiernos locales.



## **CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La presente investigación se plantea, por el congestionamiento vehicular observado a lo largo de la Av. Abelardo Quiñones, por ser esta, la única avenida que conecta al área metropolitana de la ciudad con el aeropuerto internacional Francisco Secada Vigneta, y la segunda que conecta la ciudad con la ruta LO-103 al sur (conformado por un tramo directo que une la ciudad de Nauta con Iquitos).

Este problema surge en los últimos años, por una creciente demanda de vehículos que transitan en la avenida principal y la de mayor importancia en la ciudad de Iquitos, la misma que muestra una representación de un alto índice de saturación vehicular, que se vuelve caótico en las horas punta, principalmente en horarios de oficina o estudio escolar, desde 6:30am – 7:30am, 12:00pm-1:30pm y 6:00pm-7:30pm, por la aglomeración de vehículos menores, en los sectores de centros educativos, y colegios públicos que se encuentran ubicados a lo largo de esta importante avenida, los mismos, que impiden el adecuado flujo del tránsito vehicular, e interrumpen la marcha de otros vehículos, por el recojo de pasajeros y malas prácticas de tránsito, cerrando el pase y provocando en algunos casos accidentes, de menor gravedad y en otras circunstancias de mayor gravedad, hasta provocar la muerte, como es el caso del tramo ubicado frente al colegio Nacional de Iquitos, tramo que registra un mayor número de accidentes mortales en esos horarios.

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **2.2.1. Problema General**

- ¿Cuál es la relación entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones, Iquitos, 2020?

### **2.2.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo es la capacidad vial de la Av. Abelardo Quiñones?
- b) ¿Cómo es el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones?
- c) ¿Cómo optimizar el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones?

## **2.3. OBJETIVOS**

### **2.3.1. Objetivo General**

- Determinar la relación entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- a) Describir la capacidad vial de la Av. Abelardo Quiñones
- b) Evaluar el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones

- c) Proponer acciones para optimizar el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones

## **2.4. HIPÓTESIS**

$H_i$  : Existe relación significativa entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020

$H_o$  : No Existe relación significativa entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. Identificación de variables**

#### **Variable independiente**

Capacidad vial

#### **Variable dependiente**

Flujo vehicular

### **2.5.2. Definición conceptual y operacional de variables**

#### **Variable independiente**

##### **Capacidad vial**

Se define como las características físicas y geométricas de la vía y las características de los flujos vehiculares

### **Variable dependiente**

### **Flujo vehicular**

Se define como la calidad del flujo vehicular en el nivel de servicio

### **2.5.3. Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índices</b>
<b>Variable independiente</b> Capacidad vehicular	Amplitud Número de carriles	Adecuado
<b>Variable dependiente</b> Flujo vehicular	Capacidad Nivel de servicio	Inadecuado

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El tipo de investigación corresponde a **Estudios Descriptivos**, en ella se describirá la situación actual en la que se encuentra la capacidad vial de la Av. Abelardo Quiñones de la Ciudad de Iquitos, así mismo conocer el nivel de saturación del flujo vehicular, como se manifiesta y cuáles son los componentes que lo causan, determinar sus características y recoger información de manera independiente o conjunta de forma metodológica sobre las variables correspondientes a fin de realizar un análisis y proponer un sistema que lo optimice.

El diseño de investigación, será **Transeccional Descriptivo**.

Esquema:



*Dónde: M: Muestra y O: Observación*

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

#### 3.2.1. Población.

La población estimada, está siendo conformada por la Av. Abelardo Quiñones.

#### 3.2.2. Muestra.

Considerando la característica de la población, la muestra está

representada por 48 conductores que forman parte de la propia población de estudio.

### **3.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Las técnicas de recolección de datos serán la observación.

Para constituir el soporte físico de la investigación se utilizará como instrumento de recolección de datos una ficha de observación.

El procedimiento de recolección de datos, constará de los siguientes pasos

- Se realizará la observación a las variables X y Y
- Registro de datos observados

### **3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

El procesamiento de los datos se realizará de forma computarizada, utilizando el software estadístico SPSS versión 21.

Para el análisis de información, se empleará la estadística descriptiva y prueba de hipótesis.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Conteo de Flujo Vehicular.

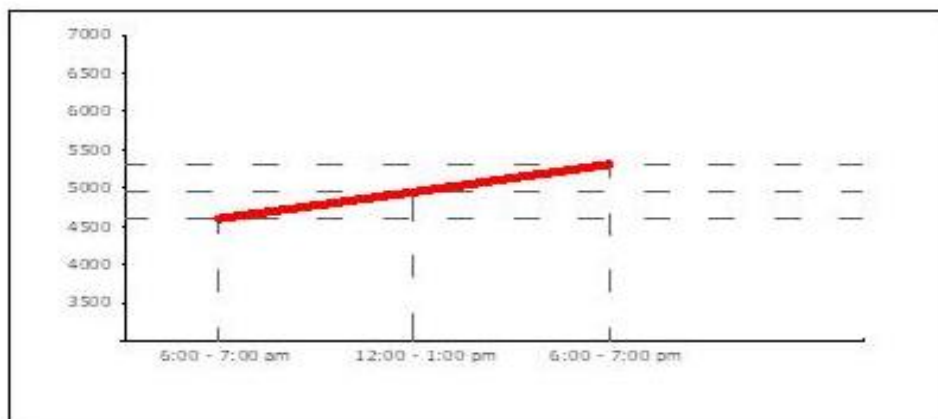
De acuerdo a la Tabla 1 podemos apreciar el conteo Vehicular realizada en un día durante tres turnos. Esto se realizó en horas punta entre las 6:00 -7:00 am con un aforo vehicular de 4670 veh/hora, a las 12:00 – 1:00 pm con un aforo vehicular de 4935 veh/hora y a las 6:00 – 7:00 pm con un aforo vehicular de 5433 veh/hora.

Tabla 1. Resumen de conteo en 1 hora.

CONTEO DE FLUJO VIAL						
HORA	VEHICULOS					
	MOTOS	MOTO TAXIS	AUTOS	COLECTIVOS	CAMIONES DE CARGA	TOTAL
6:00 - 7:00 am	2408	1518	594	295	150	4670
12:00 - 1:00 PM	2206	1621	627	301	180	4935
6:00 A 7.00 PM	2475	1584	745	392	237	5433

En la gráfica de la tabla 2 se puede apreciar que el flujo vehicular está más saturado en horario de 6:00 – 7:00 pm.

Tabla 2. Gráfico de Flujo Vehicular por hora .



#### 4.2. Resultado descriptivo de la variable Capacidad Vial.

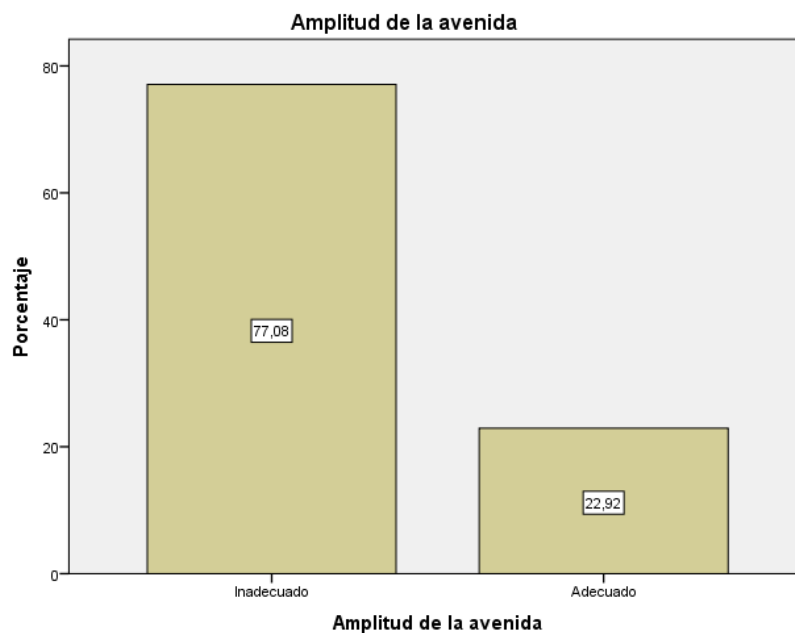
De acuerdo a la Tabla 3 y Gráfico 3., el 77,1% de los usuarios, considera que la amplitud de la Av. Quiñonez es inadecuada; mientras que el 22,9% considera que dicha amplitud es adecuada.

Estos resultados demuestran que. según los usuarios, la Av. Quiñones, necesita ser ampliada, para mejorar su capacidad vial.

Tabla 3. Percepción de amplitud de la Av. Quiñones

	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	37	77,1
Adecuado	11	22,9
Total	48	100,0

Gráfico 3. Percepción de amplitud de la Av. Quiñones





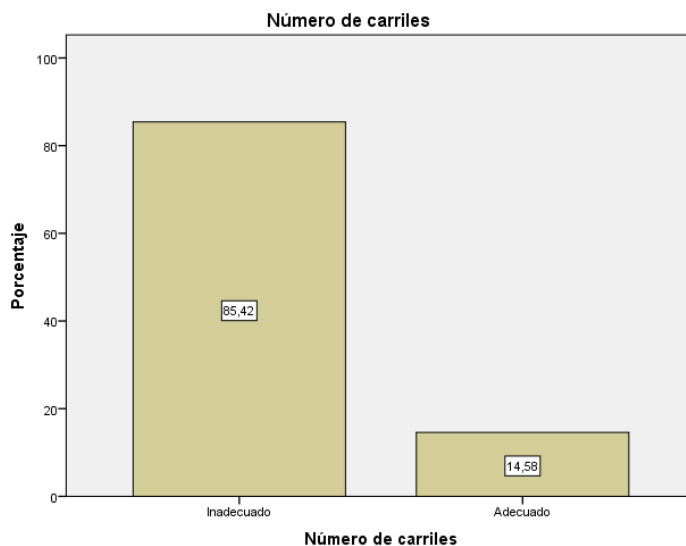
Asimismo, según los resultados expuestos en la Tabla 4 y Gráfico 4 el 85,4% de los usuarios, considera que el número de carriles es inadecuado; mientras que solamente el 14,6% considera adecuado el número de carriles.

Según el número de carriles que presenta la avenida Quiñones en su extensión de aproximadamente 6 kilómetros, es insuficiente para satisfacer la capacidad vial que requieren los usuarios.

Tabla 4. Percepción de la capacidad del número de carriles

	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	41	85,4
Adecuado	7	14,6
Total	48	100,0

Gráfico 4. Número de carriles de la Av. Quiñones



#### 4.3. Resultado descriptivo de la variable Optimización del flujo vehicular.

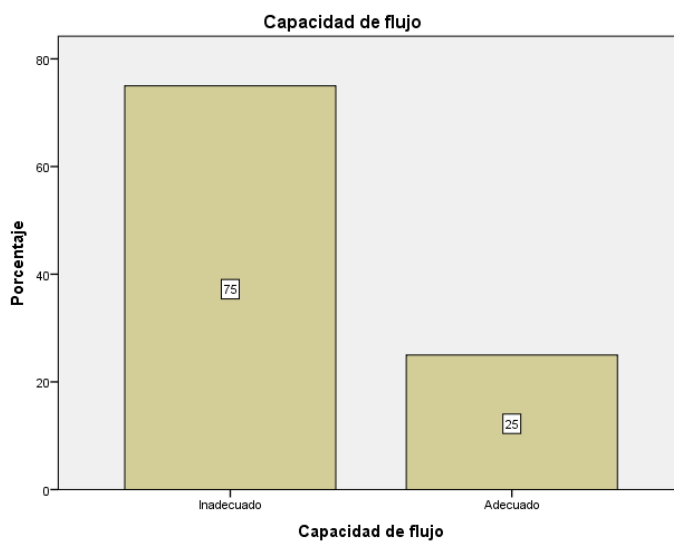
En cuanto a la percepción que se tiene por parte de los usuarios sobre la capacidad de flujo, el 75,0% manifestó que es inadecuada; mientras que el 25,0% expresó que la capacidad de flujo resultada ser adecuada (Tabla 5 y Gráfico 5)

Estos resultados, por la mayoría de la agrupación de respuesta, demuestra que la Av. Quiñones no considera una buena capacidad de flujo de vehículos

Tabla 5. Capacidad de flujo de la Av. Quiñones

	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	36	75,0
Adecuado	12	25,0
Total	48	100,0

Gráfico 5. Capacidad de flujo de la Av Quiñones



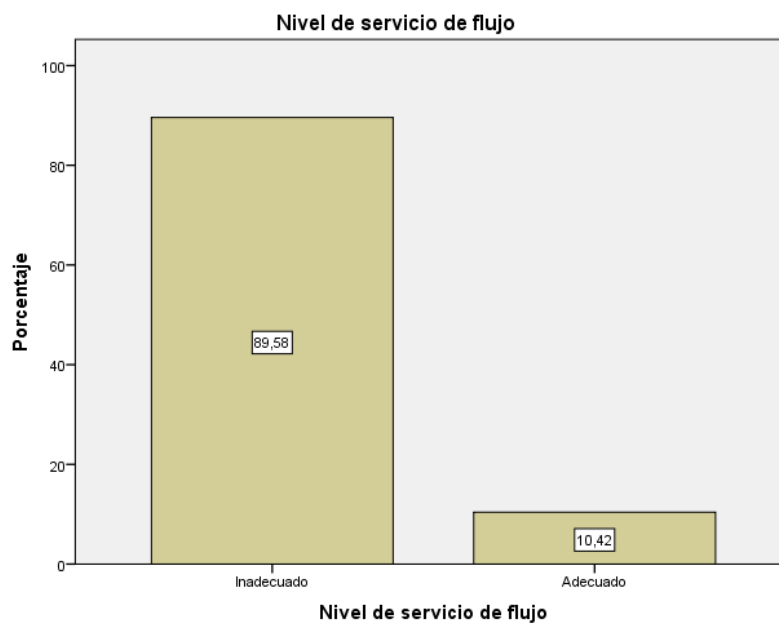
En la Tabla 6 y Gráfico 6, se observa que, para el 89,6% de los usuarios, considera no hay un adecuado nivel de servicio. El 10,4% considera que el nivel del servicio de flujo, sí es adecuado para los usuarios.

De acuerdo a estos resultados, y según la percepción de los usuarios, no existe un buen nivel de servicio.

Tabla 6. Nivel del servicio de flujo de la Av. Quiñones

	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	43	89,6
Adecuado	5	10,4
Total	48	100,0

Gráfico 6. Nivel del servicio de flujo de la Av. Quiñones



#### 4.4. Resultado relacional de la variable Capacidad Vial y Optimización del flujo vehicular.

Para determinar la relación entre las variables de estudio fue necesario proceder de acuerdo a los siguientes pasos:

a) Se elaboró presentó los resultados de contingencias:

- La Tabla 7 muestra que de los 36 casos que consideran la capacidad de flujo como inadecuada, 33 consideran que la amplitud de la vía es inadecuada, y 3 consideran que esta amplitud es adecuada. Mientras que de los 12 casos que aceptan la capacidad de flujo como adecuada, 4 de ellos consideran una amplitud como inadecuada y 8 la consideran adecuada.

Tabla 7. Tabla de contingencia entre Capacidad de Flujo y Amplitud de Avenida

		Amplitud de la avenida		Total
		Inadecuado	Adecuado	
Capacidad de flujo	Inadecuado	33	3	36
	Adecuado	4	8	12
Total		37	11	48

- La Tabla 8 muestra que de los 36 casos que consideran la capacidad de flujo como inadecuada, 34 consideran que el número de carriles es inadecuado es inadecuada, y 2 consideran que el número de carriles es adecuado. Mientras que de los 12 casos que aceptan la capacidad de flujo como adecuada, 7 de ellos consideran el número de carriles como inadecuado y 5 como adecuado.

Tabla 8. Tabla de contingencia entre Capacidad de Flujo y Número de Carriles

		Número de carriles		Total
		Inadecuado	Adecuado	
Capacidad de flujo	Inadecuado	34	2	36
	Adecuado	7	5	12
Total		41	7	48

- La Tabla 9 muestra que de los 43 casos que consideran al nivel de servicio de flujo como inadecuado, 37 consideran que la amplitud de la avenida es inadecuada es inadecuada, y 6 consideran que la amplitud de la avenida es adecuada. Mientras que de los 5 casos que aceptan el nivel de servicio de flujo como como adecuado, 5 de ellos consideran la amplitud de la avenida como inadecuada y ningún caso lo considera como adecuada.

Tabla 9. Tabla de contingencia entre Nivel de servicio de flujo y Amplitud de avenida

		Amplitud de la avenida		Total
		Inadecuado	Adecuado	
Nivel de servicio de flujo	Inadecuado	37	6	43
	Adecuado	0	5	5
Total		37	11	48

- La Tabla 10, muestra que de los 43 casos que consideran al nivel de servicio de flujo como inadecuado, 39 consideran que el número de carriles es inadecuado, y 4 consideran que es adecuado. Mientras que de los 5 casos que aceptan el nivel de servicio de flujo como como

adecuado, 2 de ellos califican al número de carriles como inadecuado y 3 casos lo consideran adecuado.

Tabla 10. Tabla de contingencia entre Nivel de servicio de flujo y Número de carriles

		Número de carriles		Total
		Inadecuado	Adecuado	
Nivel de servicio de flujo	Inadecuado	39	4	43
	Adecuado	2	3	5
Total		41	7	48

b) Luego se formuló las hipótesis estadísticas para cada resultado bivariable.

$H_i$  : Existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y la Amplitud de la Avenida

$H_o$  : No existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y la Amplitud de la Avenida

$H_i$  : Existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y el Número de Carriles

$H_o$  : No existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y el Número de Carriles

H<sub>i</sub> : Existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y la Amplitud de la Avenida

H<sub>o</sub> : No existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y la Amplitud de la Avenida

H<sub>i</sub> : Existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y el Número de Carriles

H<sub>o</sub> : No existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y el Número de Carriles

c) Se eligió la prueba estadística, en estos caso X<sup>2</sup> de independencia, cuya fórmula es:

$$X^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

d) Se estableció un nivel de significancia, para todos los casos fue

$$\alpha = 0,05 (x^2_{\text{tabla}} = 3,84)$$

e) Finalmente se encontraron los siguientes resultados

Tabla 11. Resultados del  $\chi^2$

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Capacidad de Flujo y Amplitud de Avenida	17,337	1	,000
<i>Capacidad de Flujo y Número de Carriles</i>	9,422	1	,002
Nivel de servicio de flujo y <i>Amplitud de avenida</i>	18,774	1	,000
<i>Nivel de servicio de flujo y Número de carriles</i>	9,242	1	,002

Se tiene:

- Para la hipótesis “Existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y la Amplitud de la Avenida”  
 $\chi^2 = 17,337 > 3,84$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ; por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta la hipótesis de investigación (Tabla 11)
- Para la hipótesis “Existe relación significativa entre la Capacidad de Flujo y el Número de Carriles”  
 $\chi^2 = 9,422 > 3,84$ ;  $p = 0,02 < 0,05$ ; por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta la hipótesis de investigación (Tabla 11)



- Para la hipótesis “Existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y la Amplitud de la Avenida”  
 $\chi^2 = 18,774 > 3,84$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ; por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta la hipótesis de investigación (Tabla 11)
  
- Para la hipótesis “Existe relación significativa entre el Nivel de Servicio de Flujo y el Número de Carriles”  
 $\chi^2 = 9,242 > 3,84$ ;  $p = 0,02 < 0,05$ ; por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta la hipótesis de investigación (Tabla 11)

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. DISCUSIÓN

El análisis de los resultados de las variables en estudio hace necesario mencionar la presencia de un resultado semejante en los distintos indicadores considerados en el instrumento de recolección de datos, según la presente investigación.

En todos los casos, la mayoría de los resultados, es decir, más de la mitad hasta más de las 2 terceras partes de la población muestral, opinan acerca de lo inadecuado de las características de las variables de estudio

No se encuentran excepciones a la percepción global de los resultados obtenidos, en donde se encuentra respuestas con semejantes porcentaje, se asume que este resultado se produce como consecuencia una percepción generalizada por los usuarios.

Lo antes mencionado se demuestra en el “cruce de variables” donde se encuentra la significancia estadística de los casos, asumiendo que este resultado también tiene correspondencia. Se asemeja con **Urbina & Torres** (2018), en su investigación “Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la av. Bolognesi y la av. Gustavo pinto en la ciudad de Tacna” – 2018., donde realizaron un análisis por las condiciones que se generaban debido a la congestión vehicular en la intersección de las dos avenidas principales arteriales en estudio que se dan en horas pico, provocándose un flujo vehicular lento, con el objetivo de optimizarlo.

Los resultados dieron un alcance del grado de saturación o relación volumen a capacidad, con la propuesta de mejora 2, se mejoró notablemente el comportamiento del flujo vehicular y disminuyó la congestión, la propuesta de mejora 3, unió el cambio de distribución de 4 fases a 2 fases de los semáforos con la modificación de sección vial que es la nueva demarcación en el pavimento del aumento de carriles y la eliminación de las bermas.

## 5.2. CONCLUSIONES

- a) La avenida Quiñones no cuenta con una amplitud adecuada para satisfacer los requerimientos de los conductores, que les permita desplazarse con cierta adecuación en su desplazamiento
- b) El diseño de número de carriles en la actualidad no cumple con las características que requieren los usuarios, siendo está insuficiente, pues el número de carriles es inadecuado.
- c) El desplazamiento de vehículos en la Av Quiñones, es inadecuado, demostrándose que no existe un adecuado flujo vehicular. Esta percepción de los usuarios, se refleja en la opinión emitida.
- d) El servicio al usuario, en lo que se puede denominar el nivel del servicio de flujo vehicular que debe brindar la Avenida Quiñones no es adecuado
- e) Existe relación significativa entre la capacidad vial y la optimización del flujo; sin embargo, esta relación de dependencia, demuestra que ambas son inadecuadas

### **5.3. RECOMENDACIONES**

- a) Desarrollar actividades de ingeniería, en base a los resultados de la percepción de los usuarios, con la finalidad de proponer perfiles de proyectos, para que la sociedad se beneficie de una adecuada capacidad vial en la Av. Quiñones
  
- b) Contar con propuestas adecuadas que favorezcan la optimización del flujo vehicular; esto, por añadidura, dependerá de la ingeniería civil y la capacidad que se tenga de mejorar la amplitud y características de los carriles, en la medida que proporcionalmente se estaría resolviendo esta problemática de acuerdo a la percepción de los usuarios

## CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Aaron, M., Gómez, C., Fontalvo, J., & Gómez, A. (Febrero de 2019). "Análisis de la Movilidad Vehicular en el Departamento de La Guajira usando Simulación. El Caso de Riohacha y Maicao". *Información Tecnológica*, 30(1), 321-332.
- [2]. Bayona Ruíz, B., & Márquez Tacure, T. (2015). "La congestión vehicular en la ciudad de Piura". Universidad Nacional de Piura, Facultad de Economía . Piura: Instituto de Investigación y Promoción para el Desarrollo.
- [3]. Cerquera Escobár, F. (2007). *Capacidad y Niveles de Servicio de la Infraestructura Vial*. Programa Ingeniería de Transporte y Vías y ha, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela de Ingeniería y Transportes de Vías, Tunja.
- [4]. Gonzalez Mamany, N. (2018). "Evaluación y optimización de los flujos vehiculares y fases de semáforos para mejorar la capacidad vial y los niveles de servicio en las intersecciones con niveles de servicio inadecuados dentro del centro histórico de la ciudad del cusco". Universidad Andina del Cusco, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Cusco: Escuela Profesional de Ingeniería Civil .
- [5]. Instituto de la Construcción y Gerencia - ICG . (2005). "Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-2005-VCHI".
- [6]. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2013). "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje". Informe Técnico.
- [7]. Jeri Godoy, G. (2015). "Optimización del ciclo semafórico en intersecciones congestionadas a nivel microscópico". Universidad Nacional de Ingeniería UNI, Facultad de Ingeniería Civil. Lima: Sección de Posgrado.

- [8]. Manual de Capacidad de Carreteras 2000(HCM 2000). (2000). "*Capítulo: Capacidad y Nivel de Servicio*".
- [9]. Marcatoma Palomino , E. (2016). "*Análisis comparativo de la eficacia entre la medida de restricción vehicular por número de placa y el retiro de taxis mediante modelos simulados*". Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima.
- [10]. Mendoza Solórzano, P., & Villacis Vargas , C. (2014). "*Análisis y solución al congestionamiento vehicular en horas pico utilizando una aplicación móvil con GPS*". Tesis , Universidad Politécnica Salesiana - Sede Guayaquil , Ingeniería en Sistemas, Guayaquil .
- [11]. Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC . (2018). "*Manual de Carreteras: Diseño Geométrico- DG 2018*" Revisada y Corregida a Enero de 2018. Manual , Dirección General de Caminos y Ferrocarriles , Lima.
- [12]. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). "*Manual de Seguridad Vial MSV - 2016*". Manual , Ministerio de Transportes y Comunicaciones , Dirección General de Caminos y Ferrocarriles , Lima.
- [13]. Mozo Sánchez , J. (2011). "*Análisis de Capacidad y Nivel de Servicio de Segmentos Básicos de Autopistas, Segmentos Trenzados y Rampas de acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000 aplicando MathCad*". Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México- UNAM, Escuela de Ingeniería Civil.
- [14]. Osoreo Torres, V. (2015). "*Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar el Tambo,2015*". Tesis , Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería Civil, Huancayo.
- [15]. Peña Lindart, R. J. (Abril de 2010). "Análisis de los factores de ajuste por utilización de carril en intersecciones semaforizadas de Bogotá D. C". *Ingeniería e Investigación*, 30(1), 5-10.
- [16]. Ríos-Cardich, E. (2018). "*Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la av. Cáceres con INFRAWOKS y SYNCHRO 8*". Tesis, Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil, Piura.

- [17]. Urbina Cantuta, C., & Torres Flores, A. (2018). "*Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la av. Bolognesi y la av. Gustavo pinto en la ciudad de Tacna*". Universidad Privada de Tacna , Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Tacna: Facultad de Ingeniería.
- [1]. Yangali Gamarra, J. A. (2018). "*Gestión del tránsito vehicular en el mercado de Lima*". Tesis de Maestría en Gestión Pública, Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, Lima.



## **ANEXOS**

**ANEXO N° 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA.**

**TÍTULO: ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y OPTIMIZACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR, DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES, IQUITOS. 2021.**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la relación entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av Abelardo Quiñones, Iquitos, 2020?</p> <p><b>Problemas específicos</b>  <b>a)</b> ¿Cómo es la capacidad vial de la Av. Abelardo Quiñones?  <b>b)</b> ¿Cómo es el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones?  <b>c)</b> ¿Cómo optimizar el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Cuál es la relación entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020</p> <p><b>Objetivos específicos</b>  <b>a)</b> Describir la capacidad vial de la Av. Abelardo Quiñones  <b>b)</b> Evaluar el flujo vehicular en la Av.</p>	<p><b>H<sub>i</sub> :</b> Existe relación significativa entre la capacidad vial y el flujo vehicular en la Av Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020</p> <p><b>H<sub>o</sub> :</b> No Existe relación significativa entre la capacidad</p>	<p><b>Variable independiente</b> Capacidad vial</p> <p><b>Variable dependiente</b> Flujo vehicular</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Descriptivo.</p> <p><b>Población</b> Conductores de vehículos</p> <p><b>Muestra</b> 48 conductores</p> <p><b>Técnica de recolección de datos</b> Observación</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos</b> Ficha observación</p> <p><b>Análisis de datos</b></p>

	<p>Abelardo Quiñones</p> <p><b>c)</b> Proponer acciones para optimizar el flujo vehicular en la Av. Abelardo Quiñones</p>	<p>vial y el flujo vehicular en la Av Abelardo Quiñones, Iquitos. 2020</p>		<p>Estadística descriptiva</p>
--	---	--	--	--------------------------------

**ANEXO N° 02. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

**FICHA DE OBSERVACIÓN PARA ANALIZAR LA CAPACIDAD VIAL Y EL FLUJO VEHICULAR, DE LA AV. ABELARDO QUIÑONES, IQUITOS. 2021**

Instrucciones:

Marcar la calificación de cada ítem de acuerdo a la siguiente puntuación:

- a) Adecuado : 2
- b) Inadecuado : 1

N°	Ítem	1	2
<b>Capacidad vial</b>			
	La amplitud de la avenida		
	El número de carriles		
<b>Flujo vehicular</b>			
	Capacidad de flujo		
	Nivel de servicio del flujo		