

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

---

**“Análisis de la congestión vehicular en la Avenida Universitaria Cayhuayna-Pillcomarca y simulación del funcionamiento de las vías alternas para optimizar el nivel de servicio-2022”**

---

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE BACHILLER DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR: Jara Rojas, Kirk Patrick**

**ASESOR: Taboada Trujillo, William Paolo**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2024**

# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( X )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte**  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Bachiller de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

# D

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41669342

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40847625

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-4594-1491

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769
2	Aguilar Alcántara, Leonel Marlo	Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción	43415813	0000-0002-0877-5922
3	Valdivieso Echevarría, Martin Casar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135

# H



# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 9:30 horas del día **lunes 12 de febrero de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO - PRESIDENTE
- MG. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA - SECRETARIO
- MG. MARTIN CESAR VALDIVIESO ECHEVARRIA - VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0163 -2024-D-FI-UDH, para evaluar el trabajo de investigación (Bachiller) intitulada: **"ANÁLISIS DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA Y SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS VIAS ALTERNAS PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE SERVICIO-2022."**, presentado por el egresado: JARA ROJAS, KIRK PATRICK, para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) *Aprobado* por *Unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *15* y cualitativo de *Buena* (Art. 47).

Siendo las ~~10:40~~ horas del día 12 del mes de febrero del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO  
ORCID: 0000-0001-8392-1769  
Presidente

MG. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA  
ORCID: 0000-0002-0877-5922  
Secretario

MG. MARTIN CESAR VALDIVIESO ECHEVARRIA  
ORCID: 0000-0002-0579-5135  
Vocal



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

*“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”*

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, William Paolo Taboada Trujillo, asesor(a) del PA de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería y designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N°304-2022-D-FI-UDH del (los) estudiante(s) KIRK PATRICK JARA ROJAS, de la investigación titulada: “ANÁLISIS DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA Y SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS VIAS ALTERNAS PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE SERVICIO-2022”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 33% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 07 de marzo de 2024

Mg. Taboada Trujillo William Paolo  
DNI: 40847625  
ORCID N 0000-0002-4594-1491

33%

INDICE DE SIMILITUD

32%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

19%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	5%
3	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	3%
4	Enrique Belda Esplugues. "MODELIZACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO EN AUTOPISTAS EN TIEMPO PRESENTE PARA LA GESTIÓN DINÁMICA DEL TRÁFICO", 'Universitat Politecnica de Valencia', 2015 Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://www.tracklink.pe">www.tracklink.pe</a> Fuente de Internet	2%
6	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	1%



Mg. Taboada Trujillo William Paolo  
DNI: 40847625  
ORCID N 0000-0002-4594-1491

## **DEDICATORIA**

A mi querida Universidad y docentes que en ella laboran, por los consejos y enseñanzas profesionales que me transmitieron en las aulas universitarias y de forma muy especial a mis queridos padres quienes fueron el principal cimiento para la construir de mi vida profesional, guiando mis pasos y formando en mí una persona responsable y de bien.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios nuestro creador, a mis padres, a la " UNIVERSIDAD DE HUANUCO" por aceptarme ser parte del grupo de estudiantes y brindarme los conocimientos que hoy tengo y poder culminar mi carrera profesional.

Agradezco también a mi asesor de tesis Ing. William Paolo Taboada Trujillo, por brindarme la oportunidad de incurrir a sus amplios conocimientos como también la oportuna paciencia que tuvo durante el desarrollo de esta tesis.

Para concluir agradezco a los que fueron mis compañeros de clases en las aulas universitarias durante mi trayecto en esta institución ya que gracias a ellos que aportaron para mí un grano de su talento en mi formación profesional.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
INDICE DE TABLAS .....	VI
INDICE DE FIGURAS .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT. ....	IX
INTRODUCCIÓN.....	X
CAPÍTULO I.....	12
DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	12
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	13
1.4 OBJETIVOS.....	14
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.5. LIMITACIONES.....	14
CAPÍTULO II.....	15
MARCO TEÓRICO .....	15
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	15
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	16
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	17
2.2. BASES TEÓRICAS.....	18
2.3. HIPÓTESIS.....	43
2.4. VARIABLES .....	43
2.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE .....	43
2.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	43
CAPÍTULO III.....	45
METODOLOGÍA .....	45
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.2. ENFOQUE .....	45
3.3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	45
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45



3.5. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	46
3.6. ASPECTOS ÉTICOS .....	48
CAPÍTULO IV .....	49
RESULTADOS .....	49
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....	49
4.2. RESULTADOS INFERENCIALES.....	53
4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS. ....	63
CAPÍTULO V .....	64
DISCUSION DE RESULTADOS .....	64
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	64
CONCLUSIONES .....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS .....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Volumen de tránsito .....	39
Tabla 2 Volumen de tránsito promedio diario .....	40
Tabla 3 Usos de los volúmenes de tránsito.....	40
Tabla 4 Usos de los volúmenes de tránsito.....	41
Tabla 5 Operacionalización de variables .....	44
Tabla 6 Cuadro de clases de vehículos a tomar en cuenta en el estudio ....	47
Tabla 7 Consolidación de datos recabados .....	52
Tabla 8 Consolidado de datos recabados en el cuadro de ejecución.....	57
Tabla 9 Resultados del conteo de vehículos de a la figura 18 .....	61
Tabla 10 Resultados del análisis de la demanda .....	62

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Grafico de una cultura vial optima .....	21
Figura 2 Niveles de servicio .....	34
Figura 3 Para la presentación de resultados .....	47
Figura 4 Tramo de la vía .....	49
Figura 5 Intersecciones Cayhuayna.....	50
Figura 6 Intersecciones Huancachupa .....	50
Figura 7 Imagen en planta de la 1° ruta alterna .....	51
Figura 8 Fotos de la intersección real de la 1° ruta alterna Av. Pillco .....	51
Figura 9 Fotos de la intersección Real de la 1° ruta alterna Av. Pillco.....	52
Figura 10 Resultados de la toma de datos del día 14.....	53
Figura 11 Resultados de la toma de datos del día martes 15 .....	53
Figura 12 Resultados de la toma de datos del día miércoles 16 .....	54
Figura 13 Resultados de la toma de datos del día jueves 17 .....	55
Figura 14 Resultados de la toma de datos del día viernes 18.....	55
Figura 15 Resultados de la toma de datos del día sábado 19 .....	56
Figura 16 Resultados de la toma de datos del día domingo 20 .....	57
Figura 17 Resumen de la toma de la semana.....	58
Figura 18 Resultados del estudio de tráfico según la tabla 8 .....	59
Figura 19 Resultado agrupado por tamaño de vehiculos del estudio de tráfico según la figura 18 .....	59
Figura 20 Intersección Av. Universitaria con Jr. Las fresas, caos .....	65
Figura 21 Intersección Av. Universitaria con Jr. Las frases, solución .....	66
Figura 22 Esta imagen es como se vería con los vehículos en .....	66

## RESUMEN

En esta investigación se realiza una revisión del nivel de servicio en el tramo Ovalo Av. Universitaria - Puente Huanca chupa, carretera convencional de dos carriles, seguido de una nueva propuesta de evaluación basada en rutas alternativas y parámetros de tráfico que afectan directamente al conductor.

El nivel de servicio de las carreteras de doble calzada viene determinado tradicionalmente por dos factores: la velocidad y la intensidad/capacidad del tráfico.

Esta última es una medida macroscópica que no percibe el conductor y sólo interesa a los gestores de la carretera. Este trabajo de investigación parte del desarrollo de un método de recogida de datos de tráfico por carretera mediante técnicas recuento de vehículos, con el fin de minimizar el tiempo de análisis y permitir el uso de técnicas sencillas que puedan utilizarse sin necesidad de adquirir equipos muy caros y especializados. Este método permitió recoger datos en un tramo de carretera con una intensidad de tráfico de media a alta. Los periodos de recogida de datos fueron de una hora por tramo durante las horas punta.

A continuación, examinaremos el volumen de tráfico durante estos periodos, analizando la intensidad, la velocidad media y la distribución de la velocidad, las características de los huecos, los adelantamientos y las velocidades de los vehículos implicados en los adelantamientos.

Tras realizar el estudio de tiempo y recuento de vehículos con el software SYNCHRO 8, se determinó el volumen de tráfico en función del retraso causado por la capacidad de los vehículos y el volumen de tráfico. Se encontró una solución de accesibilidad con dos rutas alternativas que reducen el volumen de tráfico y mejoran el tiempo de viaje, lo que beneficia tanto a los conductores como a los pasajeros.

**Palabras clave:** conteo vehicular, flujo vehicular, grado de saturación, hora punta, intersección vial, nivel de servicio, semáforos.

## ABSTRACT

In the present research work a review of the service level in the Óvalo Av. section is carried out. University – Huanca Chupa bridge, the conventional two-lane road, followed by a new proposal for evaluation from alternate routes and traffic parameters that directly affect the driver. The service level of two-lane roads has traditionally been determined through two factors: travel speed and intensity/capacity ratio. The first parameter is too simple and does not reveal well the changes in the service level. The second is a macroscopic measure, which the driver does not perceive, and which only concerns the administration of the road. This research work begins by establishing a method of collecting traffic data on roads using video and vehicle counting techniques, in order to minimize analysis time and to allow the use of simple techniques that can be used without the need to purchase very expensive and specialized equipment. With this method, data were taken on a section of the road with medium to high traffic intensities. The data collection periods were one hour per section in peak hours or peak traffic.

Then a study of traffic in these periods is made, analyzing its intensity, average speed and distribution of speeds, characteristics of the intervals, produced overtaking and travel speeds of vehicles involved in overtaking.

After having done the time study and vehicle counting together with the SYNCHRO 8 software, the service level was determined, resulting in the delay caused by vehicle capacity and volume, giving you an accessibility solution of two alternate routes decreasing this level of service and improving travel time thus helping users both drivers and passengers.

**Keywords:** vehicle count, vehicle flow, saturation degree, peak time, road intersection, service level, traffic lights.

## INTRODUCCIÓN

La mayor parte de todas las investigaciones que tienen relación con la cantidad de vehículos aceptables en la vía y la calidad del servicio que esta ofrece en carreteras de dos carriles han sido una preocupación de siempre de todos los usuarios.

La seguridad vial y la fluidez del tráfico dependen de muchos factores, algunos de los cuales podrían describir estas carreteras, la intensidad o interrupciones del tráfico, los conductores y los vehículos. La seguridad vial y la fluidez del tráfico dependen de una gestión y un control eficaces del mismo. La gestión y el control del tráfico implican el uso adecuado de los equipos existentes para recoger información sobre el tráfico, procesarla para determinar las condiciones del tráfico y desarrollar estrategias de gestión adecuadas a cada situación. La aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito del transporte ha dado lugar al desarrollo de una serie de sistemas conocidos como sistemas de transporte inteligentes (STI). Mejoran la gestión del tráfico y aumentan la seguridad vial, aprovechando mejor las infraestructuras viarias existentes al optimizar su uso. Romana (1995) en el documento "Evaluación práctica del nivel de servicio en carreteras convencionales de dos carriles en España" y también por el trabajo de Roess (2009), "Level of Service Analyses of Freeway Weaving Segments". "El nivel de servicio describe cualitativamente las realidades de las operaciones de tráfico y la percepción de estas condiciones por parte de los conductores y/o usuarios. La definición de un nivel de servicio suele describirse en relación con variables como la velocidad, el tiempo de viaje, la libertad de maniobra, las interrupciones del tráfico, la comodidad y la seguridad vial. Por este motivo, el cálculo de los niveles de servicio plantea una serie de cuestiones importantes y necesarias que hay que resolver para poder utilizarlos en la gestión dinámica del tráfico en las autopistas.

Es por ello que en este trabajo de investigación se realizó un análisis de tráfico y nivel de servicio en el tramo de la carretera Ovalo de Cayhuayna y Puente Huancachupa, identificando las intersecciones con la carretera centra que nos conllevara a una ruta alterna que servirá de desfogue para que el

tráfico no se aglomere y que el nivel de servicio esperado sea el óptimo para dar solución al problema que nos aqueja que sería la congestión vehicular en dicho tramo, por otro lado se estaría proporcionando la simulación del funcionamiento de las vías alternas y así optimizando el nivel de servicio en el programa Synchro 8.

# CAPÍTULO I

## DESCRIPCION DEL PROBLEMA

### 1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La aglutinación vehicular es la situación donde hay varios carros transitando en la vía, incrementando así el tiempo de permanencia en los vehículos, la contaminación ambiental y la acústica, es un inconveniente social permanente y muy minúscula o nada tratado en la ciudad de Huánuco. Las propuestas de solución no han tomado en cuenta la conformidad de los peatones.

La inmediata necesidad para resolver la problemática del congestionamiento vehicular en la avenida Universitaria Cayhuayna – Pillcomarca, ha presionado a plantear soluciones inmediatas y a menor plazo, siendo la mayoría de ellas en la construcción de obras innovadoras viales, por eso es menester preguntarnos si estas soluciones son parte de todas las necesidades, ya sean de los peatones como la de los vehículos, de no ser así, qué clase o tipo de propuestas se debería ejecutar.

Para ayudar al transporte público no se ha aplicado ningún Sistema de Transporte Masivo, muy por el contrario, han aumentado los mototaxis y los autos colectivos que transitan por la avenida Universitaria Cayhuayna - Pillcomarca lo que ha incrementado la congestión vehicular y en consecuencia el malestar de la población huanuqueña en general que transita por ahí, tanto como peatón, como conductor o como usuario de un servicio de movilidad.

De forma total se dejó muy aparte el hecho de satisfacer el requerimiento de las personas que transitan por cualquier medio de transporte arrinconándolos y haciendo que necesariamente tengan que hacer uso de los medios de transporte sea cual fuese de forma particular o un colectivo y de esta forma contribuir al caos nueva mente.

Dextre & Avellaneda (2014) El concepto de movilidad sostenible consiste en dar prioridad a las personas sobre los coches, promover un transporte público eficiente en la ciudad que permita a las personas tener una mejor calidad de vida, ofrecer la posibilidad de caminar, disfrutar del espacio público



y realizar otras actividades que garanticen la sostenibilidad de las ciudades a lo largo del tiempo

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el nivel de congestión vehicular en la Av. Universitaria – Pillco Marca y en cuanto se optimizaría el nivel de servicio usando las vías alternas?

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

Determinar el nivel de congestionamiento en el tramo avenida universitaria y el puente Huancachupa.

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS**

- Determina el nivel de servicio del tramo a tratar.
- Determinar las rutas de acceso para mitigar el tráfico.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Esta actual investigación servirá para contribuir como un modelo de transitabilidad peatonal y esto dará mucha importancia para las calles desde y para el distrito de Pillcomarca a través de la Av. Universitaria Cayhuayna - Pillcomarca, que logrará disminuir la aglomeración o congestión de vehículos en dicha avenida.

El trabajo, podría ser una posibilidad que permitiría la mejora del servicio para los transeúntes, logrando así tener acceso de forma mucho más eficiente a zonas de gran acumulación de este tipo de servicio vehiculares como son: universidades o centros de estudios, postas médicas, trabajos etc.), mitigando el impacto ambiental producto de la proliferación del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y reduciendo la cantidad de accidentes de tránsito causado por vehículos.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la congestión vehicular en la Av. Universitaria-Pillcomarca simulando el funcionamiento de las vías alternas.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Registrar el aforo de las intersecciones de las calles con la Av. Universitaria.
- Identificar las vías alternas que tengan mejor transitabilidad y acceso para la Av. Universitaria en Cayhuayna.
- Aplicar software para el cálculo del nivel de servicio de la Av. Universitaria, alternado el uso de las vías alternas.

## **1.5 LIMITACIONES**

Si tenemos presente el tamaño como también la dificultad que engloba este estudio, debido al tiempo dedicado, el número de involucrados que colaboraron y los recursos económicos; y dado que los resultados corresponden a un tramo de mayor magnitud, utilizaremos dichos datos como una referencia para hacer los estudios de transitabilidad al tramo que corresponde a esta tesis que se desarrollara para obtener un beneficio óptimo para la población.

Lo que nos limita para mencionado estudio son las horas que se dedicaron al control del flujo vehicular, el que se realizará desde las 00:00 horas hasta las 24:00 horas, los días: de lunes a domingo durante una semana, (del 14 de febrero al 20 de febrero), para contrastar los datos del estudio obtenido.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Cabrera Montes (2020). Artículo de investigación (revista Gaceta), “Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en guayaquil-ecuador” “En Guayaquil-Ecuador, la Av. Pedro Menéndez Gilbert es una vía principal diseñada para una capacidad de 9000 veh/h presentando en la actualidad problemas de congestionamiento vial, lo cual afecta a sus usuarios. Para poder proponer posibles soluciones al problema de la movilidad, es necesario analizar alternativas para mejorar el nivel de servicio. La recogida de datos se hizo por observación, realizándose el trabajo de campo en los cruces de entrada y salida de un tramo de carretera de 900 metros. Durante una semana se llevaron a cabo recuentos manuales y categorización de vehículos, así como recuentos de tiempo en semáforos. Las intersecciones se caracterizaron en términos de geometría, flujos de tráfico y semáforos. Sobre la base de un estudio anterior, se preveía un aumento en 5 años de 135,170 a 190,424 vehículos. Las principales causas de la congestión del tráfico se encontraron en el horario de los semáforos y en los atascos provocados por los servicios de Metrovía y las unidades de recogida. Se comprobó que la solución principal consistía en actualizar y ajustar adecuadamente el sistema de semáforos, abrir un carril de salida existente antes de la intersección y controlar los atascos provocados por las unidades de Metrovía”. Gaceta Técnica, vol. 21, núm. 2, pp. 4-23, 2020.

Oblea (2019) en la investigación que titula, “Propuesta para la mejora de la fluidez en el tránsito vehicular mediante un modelo de simulación”. “En esta investigación se usó la técnica de la Simulación de

Procesos para modelar el comportamiento del flujo vehicular actual en las avenidas: Aviación – Pumacahua – Ejército, con el modelo realizado, En un primer paso, he calculado el coste anual de los vehículos al ralenti mientras están en la cola, esperando a que el semáforo se ponga en verde o a que el transporte público que les precede decida continuar; en un segundo paso, cambiaré los semáforos para que haya una ola verde en curso; de nuevo, he calculado el coste anual de los vehículos al ralenti mientras están en la cola, lo que debería ahorrar combustible y horas de trabajo, entre otras cosas.; En tercer lugar, dispondré paradas de autobús exclusivas en un carril adicional para que, cuando los autobuses se detengan a recoger pasajeros, no obstaculicen a los vehículos que circulan detrás de ellos; La comparación entre el coste inicial y el coste de las propuestas proporciona un ahorro que es mi principal indicador de cuánto pierde la sociedad si no tenemos un control adecuado sobre el transporte público y los semáforos de nuestra ciudad. Hay que señalar que sólo estamos cambiando el horario de los semáforos e instalando paradas de autobús en las calles, lo que teóricamente no debería representar un coste significativo para el municipio. Por otro lado, sólo estoy analizando 3 calles de la ciudad, por lo que dejo en manos de los nuevos licenciados el estudio y la determinación del ahorro en la organización del transporte público y la implantación de la ola verde en otras calles de la ciudad".

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Mateo (2022) en su estudio que titula: "Factores que inciden en el Congestionamiento Vehicular en Lima Metropolitana Año 2019". "tuvo como objeto de la investigación identificar los factores que inciden en el congestionamiento vehicular en Lima Metropolitana en el año 2019. La investigación fue de enfoque cualitativo, con el tipo básico de estudio, se desarrolló según la teoría fundamentada, bajo el método hipotético deductivo. El escenario de estudio de la siguiente investigación son las vías de circulación de vehículos y peatones en la ciudad de LM, capital de Perú, y las personas que participaron en la

investigación son ocho expertos en la materia. La técnica y los instrumentos de recogida de datos fueron la entrevista mediante la guía de entrevista, el análisis de documentos mediante la ficha documental y la observación mediante el protocolo anecdótico. Los resultados del estudio muestran que los factores que inciden en la congestión vehicular en el área metropolitana de Lima en el 2019 son: Imprudencia de los peatones, falta de rutas alternativas, movilidad ineficaz, accidentes de tráfico, infraestructuras viarias ineficaces, aumento del número de vehículos y obras inacabadas. También son necesarios controles técnicos adecuados, una vigilancia constante del tráfico, el mantenimiento de las señales de tráfico en buen estado y la observancia de las normas de circulación, cada vez más escasas debido a la constante falta de peatones y conductores en las vías públicas.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Cabello (2019) en su estudio realizado, “Evaluación del tránsito vehicular de la intersección a nivel tipo “T” en el óvalo de Cayhuayna-2018”, “analiza la situación de la circulación vehicular en la zona referida proponiendo soluciones que mejoren su funcionamiento. Para conocer la situación del tráfico en la intersección, utilizamos como referencia el principio de capacidad de la carretera y el nivel de servicio, ya que no basta con conocer la geometría de la intersección, sino que es importante conocer las características de los flujos de vehículos. Para determinar las características del flujo de tráfico, se midió un día laborable con la mayor densidad de tráfico y, teniendo en cuenta las horas punta, se eligió un intervalo de 15 minutos para cada recuento en 06 intersecciones. La información se procesó para determinar el HMD de 07:00 a 08:00, siendo el HMD en la intersección de 11.309 vehículos; el volumen de tráfico se determinó utilizando el software PTV-VISSIM 7, determinándose los niveles de tráfico C, D, E y F. Los indicadores de volumen de tráfico utilizados fueron: longitud de las colas, longitud máxima de las colas, retrasos y paradas. Tras varios intentos infructuosos de mejorar el tráfico en C, B y A, se modelizó una

solución viable que incluía un paso elevado y un colector además del existente. Por último, se procesó estadísticamente toda la información para evaluar mejor los resultados de la modelización y se encontró esa solución viable que funciona en teoría y se propone como solución.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. CONGESTIÓN VEHICULAR**

Leire Pérez (2017) Este se trata de la situación de un recorrido vehicular que se ve abarrotado por la demasiada demanda de las vías que van a ser parte de este estudio, aumentando así los tiempos de permanencia en la carretera o tiempo de viaje”. Esta situación se produce casi al 100% en las horas punta (de máxima demanda), y resultan muy incómodas para los vehículos, ya que terminan en pérdidas monetarias, de tiempo y gasto excesivo de combustible.

Thomson (2001) Existen documentos tal como en RAE (Real Academia Española) que determina a la congestión vehicular como: “Acción y efecto de congestionar”, mientras que la palabra congestionar tiene un significado de obstrucción o entorpecimiento de la trayectoria, la circulación o el movimiento de algo que, en este caso, es el tránsito vehicular. (Real Academia Española, 2014)

Thomson et. al. (2002, s/p) “El congestionamiento es la situación que permanece si se da inserción de un móvil o auto en una ruta de tránsito incrementa en el tiempo de circulación de todos los demás vehículos”.

Los resultados del congestionamiento de vehículos nos conllevan a accidentes, muy a pesar de que los vehículos no pueden transitar a grandes velocidades, tal es que los conductores suelen perder la calma al estar parados por tiempos muy prolongados en un lugar de la carretera. Y tal es así que esto podría terminar en riñas callejeras, su resultado es que, reduce la agresividad de la accidentabilidad causado por los vehículos ya que estos no transitan a una velocidad considerado

mayor al permitido para que así pudieran ocasionar lesiones o daños de mayor intensidad.

Tal es que un vehículo puede gastar más combustible de lo normal por el hecho de estar varado en un mismo lugar sin trasladarse del lugar de origen al terminal deseado.

Iturra (2008) Se entiende por congestión vehicular a la cantidad excesiva de vehículos en un tramo de vía, lo que conlleva que cada vehículo avance de una manera muy paulatina a comparación a la velocidad real de tránsito.

Tácitamente pudiéramos corroborar que la congestión o tráfico vehicular se produce cuando los vehículos en la vía entorpecen el desplazamiento común del resto de los vehículos, aquello se da cuando se pasa un número considerable de vehículos los cuales circularían a una velocidad menor de la que fue establecido en la vía. Por lo tanto, lo antes mencionado puede no corroborar lo que se entiende por congestión vehicular, ya que, para rangos moderadamente superiores a la acumulación crítica, la lentitud que produce un móvil adicional en el tramo de la vía a cada uno de los demás vehículos es muy diminuta y se podría deducir que la vía continúa operando en situaciones y/o condiciones totalmente normales.

Se podría decir en conclusión que cualquiera sea el concepto de congestión vehicular debe introducir aspectos que podrían ser medidos y contados para que los usuarios de la vía tengan una óptima percepción vial. Que serían definiciones o conceptos muy útiles como cuando se incrementa en un % la cantidad de vehículos y esto conlleva a un tiempo extra de viaje. (s/p).

## ➤ **Factores que interviene en la congestión vehicular**

### **Cultura Vial**

Camacho & Cabrera, (2009) Lo aprendido con respecto a la cultura vial, de un punto de vista diferente, es la forma en como las

personas viven, sienten, razonan y hacen las cosas, este actuar es de todos los días con respecto a la movilización y desplazamiento. Todo lo contrario, a un concepto determinístico, a través de la perspectiva antropológica es erróneo decir que una población o sociedad CARECE de cultura vial. Así:

- Casi en su totalidad las comunidades y sociedades adquieren distintas formas de convivir, pensar y reaccionar en las áreas de transitar.
- La cultura vial es la forma para decir para que las personas de una sociedad población o comunidad interactúan con los espacios viales transitados.
- La cultura vial de una población no es correcta ni incorrecta para ella misma, sencillamente es. Lo más apropiado es mencionar de las culturas viales, tomando presente que las sociedades y poblaciones tienen desigualdades entre ellas mismas.

Aquellas formas de tener una relación directa con y en las vías pueden juntarse a factores no comunes, de manera pedagógicas, tecnológicas y mediáticas, para así poder crear una verdadera forma de erradicación y/o prevención de los accidentes vehiculares y resguardo de la vida humana. O de otra manera esto podría incrementar mencionados accidentes (Figura 1).

También, la cultura vial es capaz de presentarse y acomodarse y facilitar la tenencia del lugar, el tránsito, para la secuencia de la circulación de transeúntes y móviles que preserven la integridad física como la salud pública junto con la formación de una zona apta para el tránsito que esta pueda disminuir los peligros y que estos puedan permitir una circulación sin interrupciones y libre. (s/p)



**Figura 1**

*Gráfico de una cultura vial optima*



Los creadores Alonso, Esteban, Calatayud, Medina, Montoro & Egido (2003): “Nosotros no somos los primeros en pensar en cultura vial, antes que nosotros lo hiciéramos ya hubo otros que ya habían pensado en ello”.

No es por gusto pensar en las dos estrategias para disminuir los accidentes en la vía, estas son tan antiguas como las vías mismas. Pero, aunque ya exista una tradición y ya se haya puesto en práctica anterior mente, esto no puede predecir, que sus formas de llevarlas a cabo hayan llegado a cumplir los objetivos dejados atrás para las que han sido echas. Si seria de esa manera, no tendría caso seguir realizando este tipo de trabajos.

Por lo tanto, si tuviésemos que darle una calificación al tipo de educación y formación que se ha dado concerniente a lo vial, solo en el Perú, en términos de maestros, lo trataríamos de hacer como una “curso alternativo”.

Ya hemos usado esta paradoja, no de una forma irregular, pero sí de forme que de ella se derive. Así, se podría decir que es un tema que ya existe, que aún no se aprobó, pero que esta la tenemos que alcanzar si queremos disminuir considerablemente los accidentes en las carreteras o redes viarias.

Si nos ponemos a analizar de forma minuciosa no alcanzaríamos el objetivo previsto, con ello nos podemos dar cuenta de que existen muchas

peculiaridades, estas se podrían mirar en la vida real de forma práctica, y tal vez estas de forma precisa nos podrían conducir a fracasar.

Entre tantas formas se podría rescatar la educación vial, las casi nada estudio en los colegios, y su forma de orientar en algunas veces equivocada y en muchos momentos inexistentes, su explicación que dice lo mismo, etc.

De este caso de la línea vial se podría decir también de la misma forma que se refería a orientar y fundamentar lo ya expuesto.

Para este caso, si nos pusiéramos a revisar varias de las mediaciones que se dan en este país referidas a instrucción y línea vial, aquellas escasean de los principios científicos, cuando no hay un examen serio sobre su eficacia, (s/p)

### ➤ **Vehículos particulares**

Wikipedia (2013) Transporte Publico, Estos se definen como aquellos que están, inscritos a nombre de un ciudadano, estos no dependen de una ruta ni horarios, el viajero se siente cómodo con la velocidad. Sus clasificaciones son automóviles que se mueven con una fuerza mecánica o motora y otros que se mueven con la fuerza del ser humano.

El tráfico de los vehículos se da cuando la cantidad de vehículos en la vía crea una exigencia de mayor área que el que ya existe en la vía. Hay una cantidad de momentos que dan lugar o incrementan el caos vehicular, y estos son:

- a) El aumento indiscriminado del número de vehículos nuevos debido al aumento del poder monetario, el acceso al pedido de crédito, la bajada de los precios de venta, el crecimiento demográfico, la disminución del número de habitantes por hogar y la falta de aplicación de una política estructurada de transporte urbano
- b) El uso incontrolable de los vehículos para satisfacer los requerimientos de acceder a lugares donde se desarrollan a cabo distintas actividades.
- c) La concentración de viajes por caminos específicas.

- d) El inadecuado planeamiento o mantenimiento de la viabilidad es provocada de una congestión irrelevante. Se pueden ubicar inesperados cambios en el número de carriles, paraderos de buses colocados justamente donde se disminuye el ancho de la calzada y otras deficiencias que obstaculizan la fluidez del tránsito.

➤ **Transporte público**

Wikipedia (2013) Transporte Publico "Es un término utilizado para el transporte de multitudes. Estas unidades responsables tienen horarios, zonas y/o rutas específicas". Este transporte puede ser realizado por determinadas empresas privadas o públicas".

Para el transporte de servicio público, aquella demanda está dada por los consumidores que son las personas y la oferta está dada por los medios de transporte como los vehículos, los locales, el servicio ofrecido y los conductores.

➤ **Transporte público urbano**

"Este realiza el transporte o movilización de personas de un punto a otro dentro de una ciudad, esto es, de tal forma una parte muy importante de una localidad. Disminuye la destrucción del medio ambiente, por lo que se usan mucho menos cantidad de vehículos para la movilización de las personas.

Entre ellos se tiene:

a) **El autobús**

"estos vehículos son muy prácticos de usar porque se dan en rutas o transportes de tramos pequeños, Su uso es muy común y se determina que es el más usado en todos los transportes de uso público, por ser económicamente el más óptimo o que se encuentra al alcance de todos los bolsillos. Todas estas empresas que están en el rubro del transporte público determinan un tramo o ruta basado en el número de comensales en la zona a ser trabajada. Una vez determinada la zona y tramo, se edifican los paraderos en todo el tramo de la zona a trabajar".

b) **El taxi**

“Estos son pequeños y muy rápidos, su uso es para transportar personas de un lugar a otro, elegido tanto por el conductor como por el pasajero; estos vehículos son tomados en alquiler, el costo de transporte es determinado por el conductor y aceptado por el pasajero la cantidad de pasajeros es limitada o hasta personal.”

En todo el trayecto de planificación de un sistema de transporte público dentro del casco urbano, es menester tener presente la eficiencia del transporte, que estas deben permitir a sus usuarios tomar la mínima cantidad de rutas o el tramo más corto posible. Todo este sistema necesita considerar que sea el más económico posible para los comensales.

➤ **Consecuencias de la congestión vehicular**

Thomson Alberto (2021) La repercusión en la sociedad, en lo económico y también en la parte ambiental a consecuencia de lo que es la congestión vehicular resulta ser perjudicial:

- a) Una de las principales consecuencias sería la pérdida de tiempo, que genera retrasos para llegar a los diferentes destinos; además la incapacidad de predecir el tiempo de viaje, que obliga salir más temprano y contar con menos tiempo en actividades productivas.
- b) Los vehículos se desgastan debido a la lentitud y frecuencia de las aceleraciones y frenadas, y se desperdicia combustible, lo que aumenta la contaminación atmosférica y las emisiones de CO<sub>2</sub>
- c) Entorpece el paso de vehículos de emergencia (bomberos, ambulancias, policías, etc.).

Para limitar el impacto de los atascos, algunas personas cambian su comportamiento adoptando hábitos que idealmente no preferirían, como salir pronto de casa para evitar los atascos o vivir cerca de su lugar de trabajo.

➤ **Efectos económicos**

Para determinar el impacto económico de la congestión del tráfico, es necesario determinar una unidad mensurable conocida en ingeniería. La unidad se expresa en horas-hombre.

➤ **Hora - Hombre**

Unidad de medida del esfuerzo necesario para completar una actividad o tarea, la unidad correspondiente a una hora de trabajo ininterrumpido de una persona. Se utiliza en los documentos de estimación de la duración del proyecto para indicar la cantidad de tiempo de trabajo.

"El cálculo de las horas de mano de obra se utiliza para determinar el coste directo de la mano de obra en un proceso. También es útil para determinar la eficiencia o eficiencias alcanzadas en los procesos".

Horas-Hombre = Número de personas en la actividad \* Cantidad de horas de viaje.

➤ **Accidentes de tránsito**

Cabrerizo y Pérez (2016) "Lo más común es decir que es un suceso que se da de forma que no se espera o es de forma muy casual, que tiene inmersos tanto al hombre como al transcurrir vehicular por las vías, donde pueden pasar, se tienen consecuencias o daños en cosas o también perjuicio humano, de forma colateral y claro esta no de forma voluntaria. Esto siempre sucede por la negligencia, esto es con poca culpa del conductor, peatón y hasta a veces por parte de ninguno de ellos, ya que hay muchas ocasiones en que los accidentes se dan por culpa de una falla mecánica y otro por culpa de perros en las calles."

➤ **Factores que intervienen en los accidentes de tránsito**

En todo tránsito existen tres factores muy importantes; el que conduce el vehículo, dicho vehículo y el ambiente o medio en el cual se encuentran. Todo accidente en la vía se da de forma muy común mediante los factores mencionados y la relación que entre ellos tienen.

Los Peritos estudian las causas directamente relacionadas con el factor vehículo y conductor. En este mismo se analiza como base mediante análisis fisicomatemático, con intervención también de otras ciencias y disciplinas.

### ➤ **TIPOS Y CLASES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

Cabrerizo y Pérez (2016), los accidentes de tráfico se pueden clasificar en cuatro grandes tipos, entre los que se encuentran los accidentes en los que los vehículos vuelcan, vuelcan y pierden el control; los accidentes en los que se ven implicados peatones que se encuentran en las inmediaciones; las colisiones entre dos vehículos; y, por último, las colisiones múltiples o en cadena.

#### **a) Accidente con víctimas**

“Aquel que ocurre donde un o varias personas resultan con heridas múltiples o hasta la muerte”.

#### **b) Accidente mortal**

“Aquel en que una o varias tienen lesiones graves que los podría llevar a la muerte dentro de las primeras veinticuatro horas”.

#### **c) Accidente con solo daños materiales**

“Aquel en que solo ocasiona pérdidas monetarias como los materiales y recursos sin haber una muerte de un ser vivo”.

#### **d) Accidentes simples**

“Son aquellos en los que solo necesitan la intervención de una unidad de tráfico, en resumen, un vehículo. A su vez los accidentes simples podemos clasificarlos en”:

- **Despiste:** “Se trata de salirse o desviarse de la carretera en contra de la voluntad del conductor. Pueden producirse en carreteras sin cuneta, lo que sería un simple error, y en salidas en pendiente en las que existe riesgo

de vuelco, giro, salto, etc., o en salidas en las que existe riesgo de colisión o de rozar los lados de una pendiente”

- **Vuelcos en tonel:** “Se trata de una rotación transversal del vehículo respecto al sentido de la marcha con varias posiciones finales posibles: 1:1 (a la derecha o a la izquierda de un lado); 1:2 (donde el vehículo se detendría en el techo); 1:3 (donde el vehículo se detendría en la parte trasera); y 1:4 (donde el vehículo volvería a su posición normal tras una rotación completa). Este tipo de accidente puede deberse a una velocidad excesiva al girar o a obstáculos laterales bajos que hacen que el vehículo se levante lateralmente y luego”.
- **Vuelcos con vuelta de campana:** “A continuación, el vehículo rueda en sentido longitudinal. Este tipo de accidente puede producirse por una parada brusca del vehículo debida a un obstáculo situado bajo el centro de gravedad del vehículo o por una diferencia de altura entre la posición inicial y la posición final. Como en el caso anterior, puede haber dos posiciones finales 1:2 y 1:4.”.
- **Salto:** “Pérdida momentánea de contacto entre las ruedas y la carretera cuando éstas entran en contacto con algo situado en la carretera o junto a ella.”.
- **Caída:** “Que consistiría en la pérdida de equilibrio cuando se da el caso en que le vehículos pierda las dos ruedas”.
- **Choques:** “Colisión o impacto del vehículo con un obstáculo inmóvil en la calzada o con un elemento de la infraestructura vial. Debido a la inercia, el vehículo elevaría su parte trasera en el impacto para absorber la energía con la que se desplazaba y, como resultado, el parachoques delantero se desplomaría.”.
- **Incendio del vehículo:** “La causa suele ser un fallo mecánico. Un simple incendio no es un accidente de tráfico y suele ser la causa o consecuencia de un accidente de tráfico posterior.”.
- **Raspados:** “Que consistiría en el roce violento de la pared lateral y las demás partes del vehículo con un elemento contundente fijo de la vía”.

### **e) Colisión**

“Colisión violenta entre dos vehículos, entre un vehículo y un objeto o entre un vehículo y una persona. En este documento, este término se utiliza indistintamente con los términos "accidente" y "accidentes".”.

- **Colisión trasera**

“O colisión por alcance: cuando un vehículo circula a mayor velocidad que el que le precede e impacta contra la parte trasera del vehículo que le precede. Debido a la diferencia de velocidad entre los vehículos implicados, los daños suelen ser menos graves. Como se ha descrito anteriormente, pueden ser centrales, descentralizadas o en ángulo. Colisión con otro vehículo que utiliza el mismo carril y circula en la misma dirección, con el vehículo ralentizado o parado temporalmente. Quedan excluidos los accidentes con vehículos estacionados.

- **Colisión frontal**

“Colisión violenta entre dos o más vehículos en movimiento. El impacto se produce delante de los vehículos implicados y se absorbe allí. Puede ser central (cuando los ejes longitudinales de los vehículos coinciden aproximadamente) o excéntrico a derecha o izquierda (cuando los ejes longitudinales son paralelos, pero no coincidentes). Si los ejes longitudinales no son paralelos, se trata de una colisión oblicua (el ángulo formado por los ejes longitudinales de los vehículos debe ser inferior a 90°). Colisión con otro vehículo que circule por la misma vía y en sentido contrario, estando el vehículo frenado o detenido temporalmente. Quedan excluidos los accidentes con vehículos estacionados.”.

- **Colisión por roces**

“Consiste en una fuerte y violenta fricción entre las paredes laterales de los vehículos implicados. Puede ser positiva cuando ambos vehículos circulan en sentidos opuestos y negativa cuando ambos vehículos circulan en el mismo sentido.”



- **Colisión frontolateral o embestida**

Se produce cuando un vehículo choca con el lateral de un vehículo en movimiento. Puede dirigirse hacia el centro, hacia delante o hacia atrás. Puede ser vertical si los ejes longitudinales correspondientes están orientados verticalmente con los ejes formando un ángulo de 90°, oblicuo si el ángulo formado por los ejes es menor o mayor que 90°, u oblicuo si el ángulo formado por los ejes es menor o mayor que 90°.

**f) Atropello**

“Se trata de una colisión entre un vehículo y un peatón. También para este tipo de choque se pueden distinguir varias fases, que no necesariamente se dan en todos los choques. Cada fase puede representar un tipo diferente de accidente de tráfico/peatón. Las fases de una colisión entre un peatón y un vehículo son las siguientes”:

- **Encuentro:** Nos encontraríamos en el primer momento del accidente, cuando el vehículo atropella o adelanta al viandante, en el primer acto traumático.
- **Caída:** Tras este contacto, encuentro o colisión inicial, el peatón perdería el equilibrio y caería, golpeándose la cabeza. El peatón sería desplazado por la fuerza ejercida por el vehículo durante este encuentro.
- **Aproximación:** En este punto, el vehículo volvería a entrar en contacto con el peatón cuando lo alcanzara o en el punto en el que el peatón cayera a la calzada.
- **Compresión:** En este caso, al menos una rueda debe pasar por encima del cuerpo del peatón caído. Esto puede dar lugar a un aplastamiento por vehículos ligeros y a un aplastamiento por vehículos pesados.
- **Arrastre:** Este es el caso cuando una persona queda atrapada en una parte de un vehículo y es arrastrada por él. En estos casos, la víctima también puede quedar aplastada después.
- **Volteo:** Se trata de un accidente por atropello en el que el peatón, debido a la velocidad o a una acción evasiva, salta por encima del capó y golpea

el parabrisas antes de salir despedido hacia el techo o el lateral del vehículo.

- **Proyección:** También se trata de un "atropello y fuga", en el que el peatón es empujado o zarandeado y luego lanzado fuera del alcance del vehículo responsable del accidente. A veces, un peatón puede ser atropellado por otro vehículo, por ejemplo, en sentido contrario (por ejemplo, en un accidente en el que un peatón que intentaba cruzar la calzada fue golpeado en la parte trasera por el retrovisor de una furgoneta que venía por la izquierda tras llegar al centro de la calzada). El peatón salió despedido hacia delante, es decir, hacia el carril contrario, donde fue atropellado por un coche que circulaba por el carril contrario, lo que le causó la muerte).
- **Aplastamiento:** Se produce cuando un vehículo a motor colisiona con un elemento fijo dentro o fuera de la calzada, entre los que se encuentra la persona o tercero no implicado.

#### **g) Accidentes mixtos**

Combinan colisión y atropello y pueden producirse entre vehículos grandes y vehículos de dos ruedas, siendo el conductor o pasajero de estos últimos expulsado y aplastado tras la colisión.

#### **h) Accidentes ocasionados por fuerza mayor**

“Los accidentes de fuerza mayor son accidentes causados por fenómenos naturales inesperados. Por ejemplo, la aparición de grietas en la carretera debido a un corrimiento de tierras, un terremoto u otro suceso natural que provoque un accidente de tráfico. La presencia de grandes cantidades de agua, inundaciones y desbordamientos que hacen que el vehículo se salga de la carretera. Caída de piedras, árboles u otros objetos. Rayo cayendo sobre un vehículo. Cualquier otro acontecimiento similar”.

#### **i) Accidentes fortuitos**

Son los que no están causados por catástrofes, pero no admiten ninguna otra acción humana, por ejemplo, desprendimientos de tierra

debidos a un vertido de petróleo en la carretera. Colocación de un obstáculo sin conocimiento de la identidad de la persona que lo colocó. Rotura inesperada de una pieza mecánica. Reventón del neumático debido a un defecto del fabricante, aunque el neumático esté aparentemente en buen estado (en estos casos, el fabricante puede ser responsable de los "vicios ocultos"). No debe confundirse con los defectos mecánicos, que a veces están causados por la negligencia del conductor o propietario del vehículo que no se ha ocupado del mantenimiento.

En resumen, a pesar de las diferencias en la clasificación de los accidentes de tráfico por parte de distintos autores, en el desarrollo de este estudio se han tenido en cuenta las clases de accidentes estructurales del subtipo "interurbano".

➤ **Causas de los accidentes de tránsito**

Tracklink (2021) Las principales causas de accidentes de tránsito en el Perú, también son múltiples. Considerando que su característica esencial es su carácter aleatorio e imprevisible, que no dista mucho de ser previsible, y que puede reducir la posibilidad de que se produzcan".

• **Fallas mecánicas**

Los neumáticos o frenos en mal estado, luces dañadas y otros elementos rotos o dañados pueden constituir una causa de accidente grave. Para evitarlo, recuerda realizar un mantenimiento preventivo a tu auto.

• **Conducir ebrio**

La conducción en estado de ebriedad puede provocar muchas situaciones lamentables, como casos de vehículos que dan vueltas de campana o colisiones de frente a una gran velocidad.

- **Sueño**

Si manejas durante muchas horas seguidas, o conduces en horarios nocturnos, la fatiga puede provocar que los reflejos y sentidos no actúen de la misma forma que lo harían en situaciones normales.

- **Uso del celular**

Gran parte de los accidentes de auto se producen por causa de la utilización del móvil al conducir. Es fundamental que al manejar tu vehículo te concentres sólo en esa acción y no distraerte con llamadas o mensajes de texto y WhatsApp.

- **Exceso de velocidad**

Estar apurado no es una excusa válida para sobrepasar el límite de velocidad. Esta infracción no sólo puede ocasionarte multas, sino que también es muy peligroso para ti, tus acompañantes y el resto de los conductores y peatones.

- **Distracciones**

Además de hablar por teléfono, maquillarte en el auto, programar el GPS, discutir con el acompañante o cambiar permanentemente el volumen o frecuencia de la radio son otras distracciones que pueden provocar que tengas un accidente de tránsito.

- **Pasar el semáforo en rojo**

Ya sea por distracción o por impaciencia, pasar el semáforo cuando la luz no se puso verde es una infracción importante que puede provocar graves accidentes.

En general, como afirma Zambrana (2010), "las causas de los accidentes pueden determinarse de la siguiente manera: Debido al terreno o a la carretera; debido a factores medioambientales; debido a un defecto o fallo mecánico; y debido a factores humanos."

Entre las primeras causas se encuentran las que son responsabilidad directa de conductores y peatones, siendo algo más importante el factor humano de la situación, como no llevar puesto el cinturón de seguridad, conducir mirando o hablando por el móvil, estar ebrio o tener problemas con las funciones psicológicas del conductor, o en relación con peatones descuidados que cruzan la carretera en momentos en que los vehículos circulan a gran velocidad. También incluye maniobras inadecuadas, adelantar a otros vehículos en momentos y lugares inapropiados, hacer caso omiso de las señales de tráfico cercanas, exceso de velocidad e incluso circular por el carril equivocado. Cabe señalar que la responsabilidad por este tipo de incidentes viene determinada por la política interna de cada país o región.

Por otra parte, algunas perspectivas apuntan a desventajas y causas estructurales, por ejemplo, en la señalización de la zona, iluminación muy deficiente de la carretera, falta de señales luminosas como semáforos y similares, construcción que no cumple las normas de seguridad exigidas para el tráfico regular en el lugar, así como un problema en la ejecución e incluso planificación de los proyectos de seguridad vial y construcción de carreteras.

Los factores medioambientales también se tienen en cuenta y se contemplan factores climáticos como la humedad ambiental, los hundimientos y la niebla, aunque escapan al control situacional de los constructores de carreteras, pero la responsabilidad de la rápida detección y aplicación de medidas correctoras no permanentes también debe tenerse en cuenta en la planificación de los proyectos y la regulación de las carreteras nacionales.

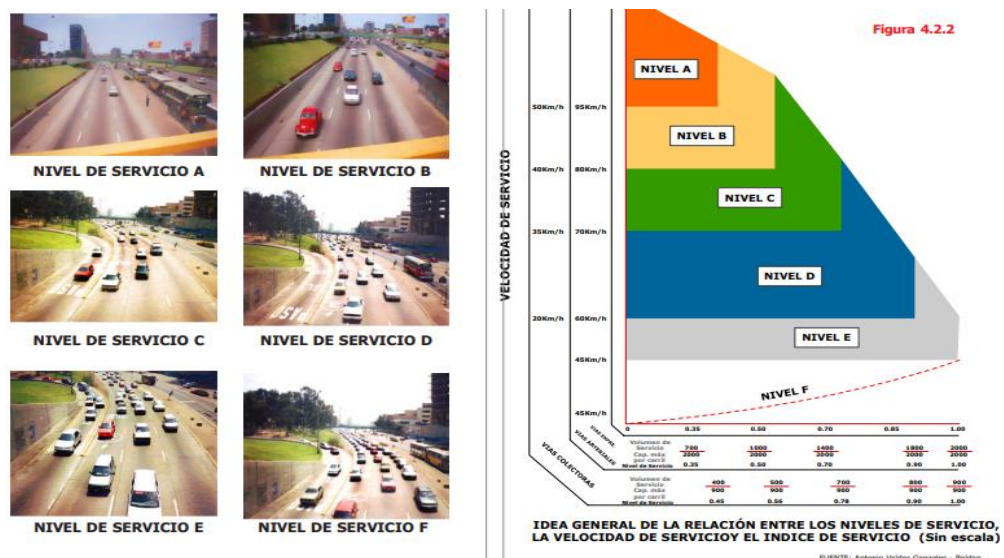
En resumen, las causas de los accidentes de tráfico pueden estar relacionadas con factores humanos, mecánicos, estructurales y climáticos. Sin embargo, a efectos del presente estudio, se consideran y analizan las causas estructurales en tramos concretos de la carretera seleccionada, con el fin de determinar las medidas correctoras más adecuadas para la situación actual.

## 2.2.2. NIVELES DE SERVICIO

Cerquera (2007) en su trabajo realizado capacidad y niveles de servicio de la infraestructura vial Para medir la calidad de los flujos de tráfico se utiliza el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de funcionamiento de un flujo de tráfico y su percepción por los automovilistas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen utilizando factores como la velocidad y el tiempo de viaje, la libertad de movimiento, el confort, la comodidad y la seguridad vial. Entre los factores que influyen en el nivel de servicio, se distingue entre factores internos y externos. Los factores internos son los resultantes de las variaciones de velocidad, volumen de tráfico, composición del tráfico, proporción de intersecciones o cambios de dirección, etc. Las características externas incluyen propiedades físicas como la anchura del pavimento, la separación lateral, la anchura del arcén, la pendiente, etc. El Manual de Capacidad de Carreteras del TRB de 1985, Informe Especial 209, traducido al español por la Asociación Española de la Carretera, define seis niveles de servicio: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor. Las condiciones de servicio para estos niveles son las siguientes para sistemas viarios con tráfico continuo:

**Figura 2**

*Niveles de servicio*



## - Niveles de servicio A

“Esto es tráfico fluido. Los usuarios individuales están prácticamente libres de los efectos de otros usuarios de la carretera. Disponen de un alto grado de libertad para elegir la velocidad deseada y maniobrar en el tráfico. El nivel general de confort y comodidad que el tráfico ofrece al conductor, pasajero o peatón es excelente. Para que una autopista se clasifique en la categoría A, la velocidad mínima de circulación debe ser de 95 km/h, lo que significa que se permiten velocidades inferiores a la velocidad máxima de 110 km/h. Además, se requieren unas características geométricas óptimas y un bajo volumen de tráfico. La capacidad máxima por carril de una autopista es de 2000 vehículos por hora, por lo que el volumen de tráfico es  $< 0,35$  ( $0,35 = N,5 = 700/2000$ ). Las condiciones ideales para las carreteras principales son similares a las de las autovías: carreteras de 3,50 m de longitud, arcenes de 1,80 m sin obstáculos hasta el borde de la calzada y características geométricas correspondientes a una velocidad máxima de 110 km/h y ausencia de tráfico pesado. En estas condiciones, la capacidad máxima por carril es también de 2.000 vehículos por hora. Sin embargo, la probabilidad de mantener las condiciones ideales es baja y los factores que hay que aplicar reducen considerablemente la capacidad. En las carreteras colectoras, la velocidad está controlada por la onda de avance. Hasta un índice de servicio de  $(i/c = 0,60)^*$ , la velocidad media puede ser de 45 a 50 km/h, el índice de congestión IC de los cruces es prácticamente cero y el factor típico de hora punta suele ser de 0,70, pero no siempre es así. Estas condiciones corresponden al nivel A, en el que el nivel de servicio puede alcanzar 20 de cada 100 de la capacidad máxima, o unos 400 vehículos/hora por carril. En las carreteras municipales, la velocidad está en función de la velocidad máxima permitida, que en condiciones ideales es de 35 km/h y 200 km/h por carril.”.

### **- Nivel de servicio B**

“Se encuentra en una zona estable, aunque ya se ven otros vehículos en circulación. La libertad para elegir la velocidad deseada permanece relativamente inalterada, aunque el margen de maniobra se reduce algo en comparación con el nivel de servicio A. El nivel de confort es ligeramente inferior al del nivel de servicio A, ya que la presencia de otros vehículos empieza a influir en el comportamiento de los vehículos individuales. Este nivel se define para las vías rápidas cuando la velocidad de servicio es igual o superior a 80 km/h y la intensidad de tráfico no supera el 50% de la capacidad ( $i/c = 0,50$ )\* , es decir, no más de 1.000 vehículos por hora y carril. En las carreteras principales, el nivel B comienza cuando la mayoría de los vehículos mantienen una distancia mínima entre sí, de forma que no se influyan mutuamente. La intensidad del tráfico puede alcanzar los 1.000 vehículos por hora por carril en condiciones ideales, o el 50% de la capacidad en condiciones ideales, y la velocidad del tráfico es de 85 km/h o más. El nivel B para carreteras colectoras corresponde a una relación  $i/c$  de 0,45 y una velocidad superior a 40 km/h.”.

### **- Nivel de servicio C**

“Forma parte del dominio del flujo estable, pero caracteriza el dominio en el que el método de trabajo de algunos usuarios se ve influido significativamente por la interacción con otros usuarios. La elección de la velocidad se ve influida por los demás y el margen de maniobra empieza a ser limitado. El confort y la comodidad disminuyen considerablemente. En autopista, el nivel de servicio C se alcanza cuando la velocidad de circulación no supera los 80 km/h. Por lo tanto, en condiciones ideales, la intensidad máxima no debe superar los 1.500 vehículos por hora y carril. A medida que aumenta la intensidad del tráfico, la velocidad se reduce y se establece el nivel C para una velocidad de funcionamiento superior a 70 km/h sin cambios bruscos. En condiciones ideales, la intensidad corresponde al 70% de la capacidad,



es decir, 1.400 vehículos/hora/sección, para las carreteras principales. En las carreteras colectoras en las que el índice i/c se sitúa entre 0,70 y 0,80, las condiciones de tráfico corresponden al nivel C con una velocidad media de al menos 35 km/h. El índice de congestión de la mayoría de las intersecciones ronda el 0,30, y ya es normal que muchos vehículos necesiten más de un ciclo para cruzar una intersección.”

#### **- Nivel de servicio D**

“Representa un tráfico denso pero estable. La velocidad y la libertad de movimiento están muy restringidas y el conductor o peatón experimenta un bajo nivel de comodidad y confort general. Los pequeños aumentos del flujo de tráfico suelen provocar problemas operativos. En este nivel, la proporción en hora punta es aún mayor. El nivel D corresponde a la velocidad de funcionamiento más baja compatible con un régimen de tráfico estable, en el intervalo de 60-65 km/h, siendo al mismo tiempo muy sensible a los incidentes que puedan provocar paradas repentinas o cambios de velocidad. El índice de servicio i/c no debe superar 0,90 (aplicando el factor de hora punta). Idealmente, en una carretera con cualquier número de carriles en una dirección, la densidad de tráfico por hora, corregida por el factor de hora punta, no debería superar los 1 800 vehículos/hora por carril en el caso de las vías rápidas.”

#### **- Nivel de servicio E**

“Las instalaciones están al límite de su capacidad o casi. La velocidad de todas las personas se reduce a un valor bajo y bastante uniforme. Es extremadamente difícil circular libremente obligando a un vehículo o a un peatón a "apartarse". El confort y la comodidad son extremadamente bajos y la frustración para conductores y peatones es muy alta. El flujo de tráfico suele ser inestable, por lo que se producen colisiones con pequeños aumentos del flujo de tráfico o ligeras interrupciones de este. El nivel de uso E corresponde a un régimen de tráfico inestable con velocidades de circulación de 45-60 km/h, donde se

producen cambios bruscos, y con relaciones i/c cercanas a 1, es decir, con un volumen de tráfico de unos 2.000 vehículos/hora/autopista en condiciones ideales. La intensidad del servicio depende en gran medida de la capacidad de los puntos de acceso.”

#### **- Nivel de servicio F**

“Representa las condiciones de flujo forzado. Esto ocurre cuando el volumen de tráfico que llega a un punto es superior al que puede pasar por él. En esos puntos, hay colas cuyo funcionamiento se caracteriza por ondas de parada y arranque extremadamente inestables. Las velocidades de funcionamiento oscilan entre 0 y 45 km/h. La intensidad depende de la capacidad del tramo donde se produce la congestión. A veces es posible pasar repentinamente de D a F sin pasar por E en caso de alta demanda momentánea.

Se plantea dos vías alternas por el Av. Juan Velasco Alvarado y la Av. Pillco Marca que descongestionara la avenida universitaria hasta el puente Huancachupa, ya que el 79.78% corresponde a los vehículos menores”.

### **2.2.3. Estudio del tráfico**

#### **A) Volumen de tránsito**

Córdoba Maquillón (2019) define, como la cantidad de vehículos que transitan por un punto o sección transversal, de un carril o de una calzada, durante un periodo determinado. Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde:

Q = Vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/periodo)

N = Cantidad de vehículos que transitan (vehículos)

T = tiempo determinado (unidades de tiempo).

## B) Volumen de tránsito absoluto o totales

“Es la cantidad de móviles que transitan en el lapso de tiempo determinado. Dependiendo de la duración de este, se tienen los siguientes volúmenes de tránsito absolutos o totales”:

**Tabla 1**

*Volumen de tránsito*

TRÁNSITO	DESCRIPCIÓN
Tránsito anual (TA)	Es la cantidad de móviles total es que pasan durante un año. En este caso, $T = 1$ año.
Tránsito mensual (TM)	Es la cantidad de móviles totales que pasan durante un mes. En este caso. $T = 1$ mes.
Tránsito semanal (TS)	Es la cantidad de móviles totales que pasan durante una semana. En este caso. $T = 1$ semana.
Tránsito diario (TD)	Es la cantidad de móviles totales que pasan durante un día. En este caso. $T = 1$ día
Tránsito horario (TH)	Es la cantidad de móviles totales que pasan durante una hora. En este caso. $T = 1$ hora
Tasa de flujo (q)	Es la cantidad de móviles totales que pasan durante un periodo inferior a una hora. En este caso, $T < 1$ hora.

En todos los casos anteriores, los periodos indicados -un año, un mes, una semana, un día, una hora y menos de una hora- no están necesariamente en orden cronológico. Por lo tanto, pueden ser 365 días consecutivos, 30 días consecutivos, 7 días consecutivos, 24 horas consecutivas, 60 minutos consecutivos y periodos de menos de una hora en minutos consecutivos.

### C) Volumen de tránsito promedio diarios

“El tráfico medio diario (TDA) se define como el número total de vehículos que utilizan una carretera durante un periodo determinado (en 24 horas), que no puede ser inferior a un día ni superior a un año, dividido por el número de días de ese periodo. A partir del número de días de ese periodo, se obtiene el siguiente tráfico medio diario en número de vehículos por día”:

**Tabla 2**

*Volumen de tránsito promedio diario*

TRÁNSITO	ECUACIÓN
Tránsito promedio diario anual (TPDA)	$TPDA = \frac{TA}{365}$
Tránsito promedio diario mensual (TPDM)	$TPDM = \frac{TM}{30}$
Tránsito promedio diario semanal (TPDS)	$TPDS = \frac{TS}{7}$

### Uso de los Volúmenes de Transito

De una manera general, los datos sobre volúmenes de tránsito se utilizan ampliamente en los siguientes campos:

**Tabla 3**

*Usos de los volúmenes de tránsito*

CAMPOS	USOS
<b>Planeación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación sistemática de redes de vías.</li><li>• Estimación de los cambios anuales en los volúmenes de tránsito.</li><li>• Modelos de asignación y distribución de tránsito.</li><li>• Desarrollo de programas de mantenimiento, mejores y prioridades.</li><li>• Análisis económicos.</li><li>• Estimaciones de la calidad del aire.</li><li>• Estimaciones del consumo de combustibles.</li></ul>
<b>Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicación a normas de proyecto geométrico.</li><li>• Requerimientos de nuevas vías.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis estructural de superficies de rodamiento.</li> </ul>
<b>Ingeniería de tránsito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de capacidad y niveles de servicio en todo tipo de vialidades.</li> <li>• Caracterización de flujos vehiculares.</li> <li>• Zonificación de velocidades</li> <li>• Necesidades de dispositivos para el control de tránsito.</li> <li>• Estudio de estacionamientos.</li> </ul>
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de índices de accidentes y mortalidad</li> <li>• Evaluación de mejoras por seguridad.</li> </ul>
<b>Investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas metodologías sobre capacidad.</li> <li>• Análisis e investigación en el campo de los accidentes y la seguridad.</li> <li>• Estudio sobre ayudas, programas o dispositivos para el cumplimiento de las normas de tránsito.</li> <li>• Estudios de antes y después.</li> <li>• Estudios sobre el medio ambiente y la energía</li> </ul>
<b>Comercio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoteles y restaurantes.</li> <li>• Urbanismo.</li> <li>• Autoservicios.</li> <li>• Actividades recreacionales y deportivas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

**Tabla 4**

*Usos de los volúmenes de tránsito*

<b>VOLÚMENES</b>	<b>USOS</b>
<b>Tránsito anual (TA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los patrones de viaje sobre áreas geográficas.</li> <li>• Estimar los gastos esperados de los usuarios de las carreteras.</li> <li>• Calcular Índices de accidentes.</li> <li>• Indicar las variaciones y tendencias de los volúmenes de tránsito, especialmente en carreteras de peaje,</li> </ul>
<b>Tránsito promedio diario (TPD)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la demanda actual en vías.</li> <li>• Evaluar los flujos de tránsito actuales con respecto al sistema vial.</li> <li>• Definir el sistema arterial de calles.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar áreas donde se necesite construir nuevas vías o mejorar las existentes.</li> <li>• Programar mejoras.</li> </ul>
<b>Tránsito horario (TH)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la longitud y magnitud de los períodos de máxima demanda.</li> <li>• Evaluar deficiencias de capacidad.</li> <li>• Establecer controles en el tránsito, como colocación de señales, semáforos y marcas viales, jerarquización de vías, sentidos de circulación y rutas de tránsito: y prohibición de estacionamiento, paradas y maniobras de vueltas.</li> <li>• Proyectar y rediseñar geoméricamente calles e intersecciones.</li> </ul>
<b>Tasa de flujo (q)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar flujos máximos.</li> <li>• Analizar variaciones del flujo dentro de las horas de máxima demanda.</li> <li>• Analizar limitaciones de capacidad en el flujo de tránsito.</li> <li>• Analizar las características de los volúmenes máximos.</li> </ul>

#### **D) Características de los volúmenes de tránsito**

“Los volúmenes deben considerarse siempre dinámicos, es decir, sólo son precisos durante el periodo de medición. Sin embargo, dado que estas variaciones suelen ser rítmicas y repetitivas, es importante conocer sus características para programar la medición, relacionar el volumen de tráfico en un momento y lugar determinados con el volumen de tráfico en otro momento y lugar, y planificar con antelación medidas de control, prevención y conservación del tráfico.”.

#### **2.2.3 Estudio de tráfico vehicular**

“El **estudio de tráfico vehicular** tiene por meta, cuantificar el volumen **vehicular** y dar un orden según tipo de vehículos”.

#### **Conteo vehicular**

Cantidad de vehículos (diferenciados por clases) que cruzan un punto referente, tomando como punto de referencia temporal 1 minuto.

¿Cómo se calcula el volumen de tránsito?

Este es definido como la cantidad de móviles que transitan en un determinado punto durante un intervalo de tiempo. La unidad para el volumen es simplemente “vehículos” o “vehículos por unidad de tiempo”.

### **2.3 HIPÓTESIS**

- Ha: Si analizamos la congestión vehicular en la Av. Universitaria y luego simulamos el uso de las vías alternas, entonces se mejora el nivel de servicio en la zona.
- Ho: Si analizamos la congestión vehicular en la Av. Universitaria y luego simulamos el uso de las vías alternas entonces no se mejora el nivel de servicio en la zona.

### **2.4 VARIABLES**

Definición: “Son todos aquellos que se miden, la información que se recoge o los datos que se recopilan para responder a las preguntas de investigación definidas en los objetivos. Su selección es esencial para los protocolos de investigación.”.

#### **2.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE**

Nivel de servicio

#### **2.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Congestión Vehicular en la Av. Universitaria

## 2.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

**Tabla 5**

*Operacionalización de variables*

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Congestión Vehicular en la Av. Universitaria	Estudio de tránsito	Cantidad de vehículos  Prueba de desvío de tráfico .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de conteo,</li> <li>• Programa Synchro 8</li> </ul>
<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Nivel de servicio	Criterios básicos de Diseño.	Movimientos y Giros Vehiculares.  Retraso de vehículos  Longitud de cola	Synchro 8



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Es de tipo cualitativo.

#### **3.2 ENFOQUE**

El tipo de investigación es de enfoque cuantitativo, porque permitirá conseguir datos concisos.

#### **3.3 DISEÑO METODOLÓGICO**

Esta investigación tiene un diseño no experimental porque no desarrolla pruebas, ya que (Hernández Fernández y Baptista, 2014) "describe las relaciones existentes entre dos o más variables en un momento dado. Este tipo de diseño puede limitarse a establecer relaciones entre variables sin especificar un sentido de causalidad, o a analizar relaciones causales. Se trata de diseños muy complejos, ya que también pueden incluir varias variables."

Se aplica porque se busca solucionar un problema concreto que se presenta en la realidad cotidiana de las personas que transitan por la Avenida Universitaria Cayhuayna-Pillcomarca, como es la congestión vehicular.

#### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población es, todos los vehículos que transitan por esa zona, es el congestionamiento generado por el tránsito vehicular.

La muestra es la cantidad de vehículos que transitan durante el transcurso de una hora en el periodo de horas punta en la intersección de la av. Universitaria con el Jr. Las Fresas, estas cantidades varían por días y horas.

Según (Roberto Hernández Sampieri y otros, 2014) Población o universo, Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La población de la presente investigación está conformada

por todos los vehículos que transitan por la Avenida Universitaria Cayhuayna-Pillcomarca.

La muestra es no probabilístico intencional; los criterios de inclusión y exclusión considerados para la delimitación poblacional son las siguientes:

- Peatones.
- Pasajeros.
- Conductores.
- Vehículos

### **3.5 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para este estudio se han utilizado tres técnicas: la observación directa, ya que se realiza una inspección ocular del entorno de estudio a pie y en vehículos de diferentes categorías (coche, minibús y a pie), y la observación indirecta, que consiste en buscar información en libros, tesis, noticias, vídeos, artículos sobre atascos y propuestas de soluciones que se puedan aplicar. Por último, se utiliza la técnica descriptiva, ya que, una vez encontrada la mejor solución para una propuesta sostenible, nos centraremos en ella, y ésta se basa en dar prioridad a los peatones sobre los vehículos. Se utilizan herramientas (Excel) para procesar los recuentos de vehículos y el análisis se representa mediante diagramas circulares, gráficos de líneas, tablas de logaritmos y gráficos de barras. La realización de los conteos vehiculares en la Avenida Universitaria Cayhuayna-Pillcomarca. El mismo estudiante realizó también el recuento de vehículos.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio de forma individual para cada una de las canteras estudiadas, y se proponen vías de investigación futura para profundizar en este estudio.

#### **3.5.1 Para la recolección de datos. (detallar las técnicas e instrumentos utilizados).**

La recolección de datos se realizó mediante una tabla de conteo por categoría vehicular, los cuales se distribuyen en: autos, motos, camiones medianos, Trailers (por ejes), pick ups entre otros.

**Tabla 6**

Cuadro de clases de vehículos a tomar en cuenta en el estudio



FORMATO Nº 1

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

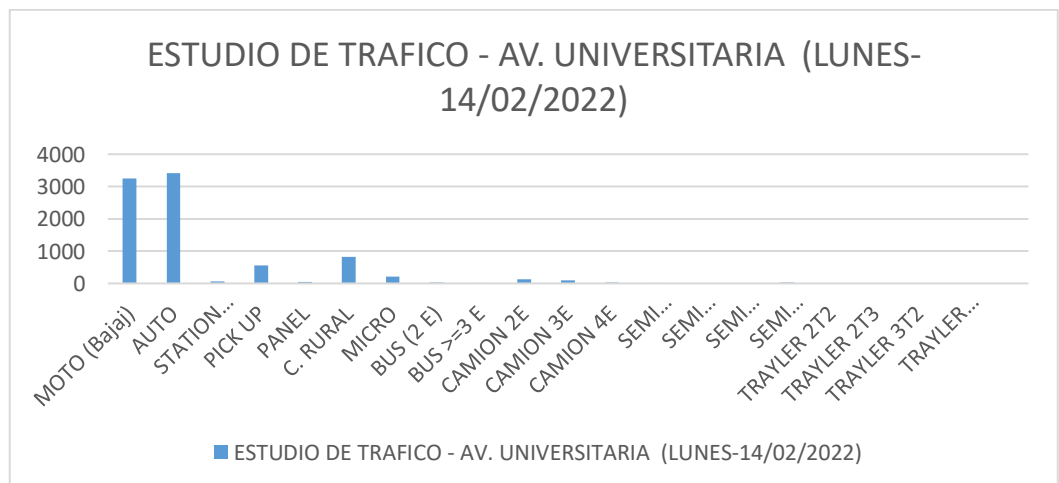
TRAMO DE LA CARRETERA		AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILCOMARCA						ESTACION		AV. PILLO MARCA														
SENTIDO		N →		NORTE - SUR		S →		CODIGO DE LA ESTACION																
UBICACION		AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILCOMARCA						DIA Y FECHA		14/02/2022														
DIA																								
HORA	MOTO/BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3			
DIAGR. A. VEH.																								
01-02	6	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
02-03	13	10	0	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
03-04	16	13	0	3	0	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
04-05	29	23	0	6	0	7	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
05-06	32	26	1	7	0	8	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
06-07	48	38	1	10	0	12	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117
07-08	224	179	4	46	1	56	15	3	1	11	7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	547
08-09	192	154	3	39	1	48	13	2	1	9	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	469
09-10	144	115	2	29	0	36	9	2	0	7	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	352
10-11	160	128	3	33	1	40	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	391
11-12	160	128	3	33	1	40	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	391
12-13	320	256	5	65	1	80	21	4	1	15	10	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	782
13-14	208	166	3	42	1	52	14	3	1	10	7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	508
14-15	96	77	2	20	0	24	6	1	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	235
15-16	32	26	1	7	0	8	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
16-17	22	18	0	5	0	6	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
17-18	26	20	0	5	0	6	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
18-19	128	102	2	26	0	32	8	2	0	6	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	313
19-20	192	154	3	39	1	48	13	2	1	9	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	469
20-21	173	138	3	35	1	43	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	422
21-22	96	77	2	20	0	24	6	1	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	235
22-23	6	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
23-24	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<b>PARCIAI</b>	<b>2326</b>	<b>1861</b>	<b>36</b>	<b>473</b>	<b>7</b>	<b>582</b>	<b>153</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>109</b>	<b>73</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5685</b>
ENCUESTADOR:		JEFE DE BRIGADA:						ING. RESPONS.:		SUPERV.MTC:														

Fuente: Consorcio Vía Ingenieros (2021)

### 3.5.2 PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

**Figura 3**

Para la presentación de resultados



### 3.5.3 PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

#### INTERPRETACIÓN N°1

Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día lunes 14/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 5685 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el Bajaj con 2326 y de sentido sur – norte 2992 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el auto con 1548 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 8677 veh /día.

### 3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Toda investigación o experimentación realizada entre seres humanos debe hacerse de acuerdo a tres principios éticos básicos:

- **Respeto a las personas**
- **Búsqueda del bien**
- **Justicia.**

**Búsqueda del bien:** Lograr los máximos beneficios y de reducir al mínimo el daño y la equivocación.

En esta investigación se busca el bienestar de las personas (peatones, pasajeros, choferes), respetando su integridad física y moral dándole a estos un servicio de primera clase en lo concerniente a transitabilidad y tiempos de recorridos menores en la ruta Ovalo Cayhuayna – puente Huancachupa.

## CAPÍTULO IV

### IV. RESULTADOS

#### 4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS.

En el desarrollo de la investigación se tomó como principal enfoque al estudio de tráfico para determinar las condiciones.

En primer lugar, se determinó el punto exacto en el cual se podría tomar las muestras o conteo vehicular, en la intersección las fresas con la avenida universitaria, luego se inició el conteo vehicular con la ayuda del cuadro de conteo separado por categoría vehicular, se procesó el conteo y se crearon tablas y cuadros de resultados. También se introdujo las cantidades en el programa Synchro 8 el cual arrojó un resultado y se pudo modelar el flujo vehicular y las rutas alternas.

**Figura 4**

*Tramo de la vía*



**Figura 5**

*Intersecciones Cayhuayna*



**Figura 6**

*Intersecciones Huancachupa*



**Figura 7**

*Imagen en planta de la 1° ruta alterna*



**Figura 8**

*Fotos de la intersección real de la 1° ruta alterna Av. Pillco Marca*



NOTA: Se evidencia el cruce real de la zona en estudio.

**Figura 9**

*Fotos de la intersección Real de la 1° ruta alterna Av. Pillco Marca*



**NOTA:** Estas imágenes corresponden a la intersección de la 1° ruta alterna que es entre la avenida Universitaria con la Av. Pillco Marca. En el cual se puede observar que si existe una ruta alterna, en la cual se podría disminuir el tiempo de recorrido.

**Tabla 7**

*Consolidación de datos recabados*

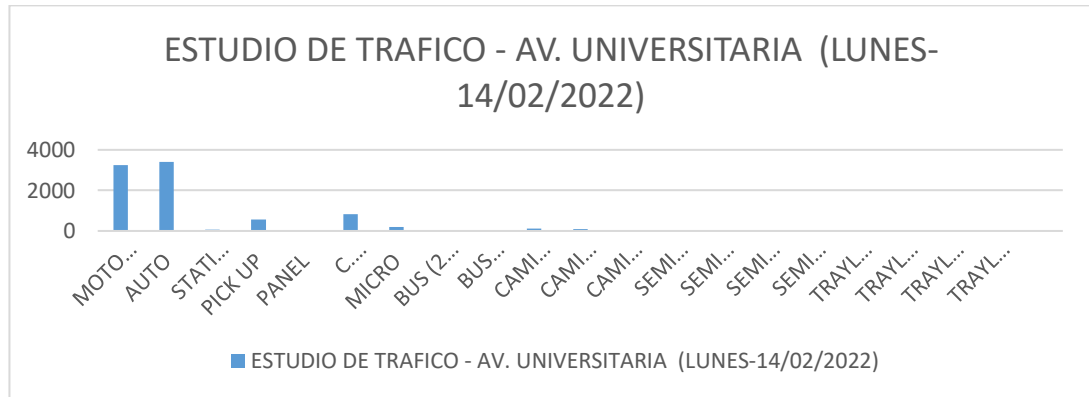
CONSOLIDADO DE NÚMERO DE VEHICULOS /DIA										
VEHICULOS										
DIA Y HORA	Moto Bajaj	Auto	Station Wagon	Camionetas	Micros buses	Camiones	Semi Traylers	Traylers	Total, por día	
14/2/2022	3248	3409	66	1422	204	44	240	44	0	8677
15/2/2022	3199	4362	109	1250	116	59	516	73	0	9684
16/2/2022	4173	5078	107	1453	123	71	462	121	14	11602
17/2/2022	4095	4736	128	1731	100	64	434	86	0	11374
18/2/2022	4675	3974	443	1412	29	48	135	77	20	10813
19/2/2022	6033	6254	491	1924	241	125	577	221	0	15866
20/2/2022	3746	5427	128	1889	114	71	605	78	0	12058



## 4.2. RESULTADOS INFERENCIALES

**Figura 9**

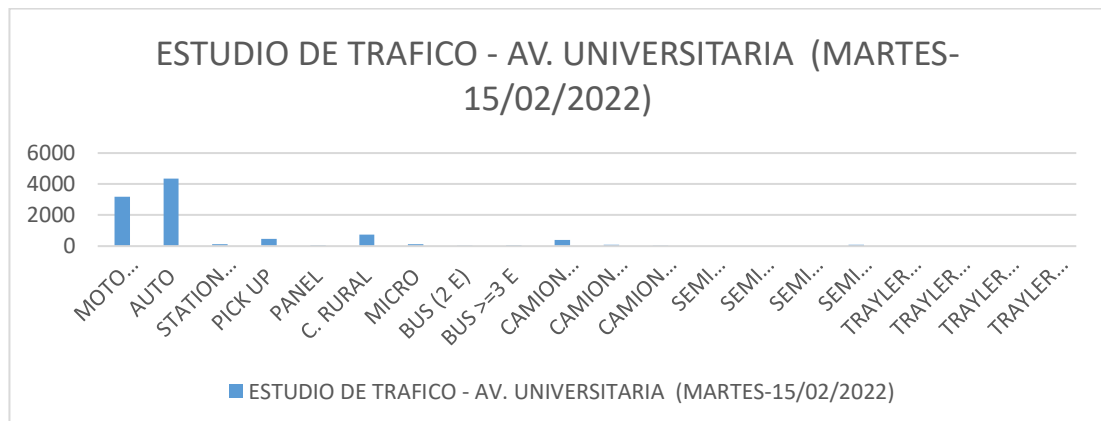
Resultados de la toma de datos del día 14



**Interpretación N°1** Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día lunes 14/02/2022 de sentido norte sur la cantidad máxima de veh /día es 5685 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el Bajaj con 2326 y de sentido sur – norte 2992 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el auto con 1548 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 8677 veh /día.

**Figura 10**

Resultados de la toma de datos del día martes 15

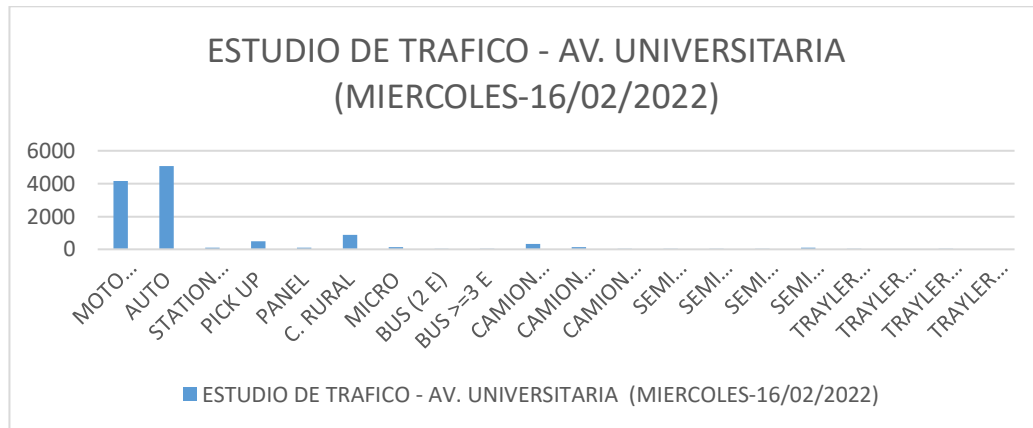


**Interpretación N°2:** Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día Martes 15/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 5845 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de

vehículos siendo el auto con 2545 y de sentido sur – norte 3839 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el auto con 1818 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 9684 veh /día.

**Figura 11**

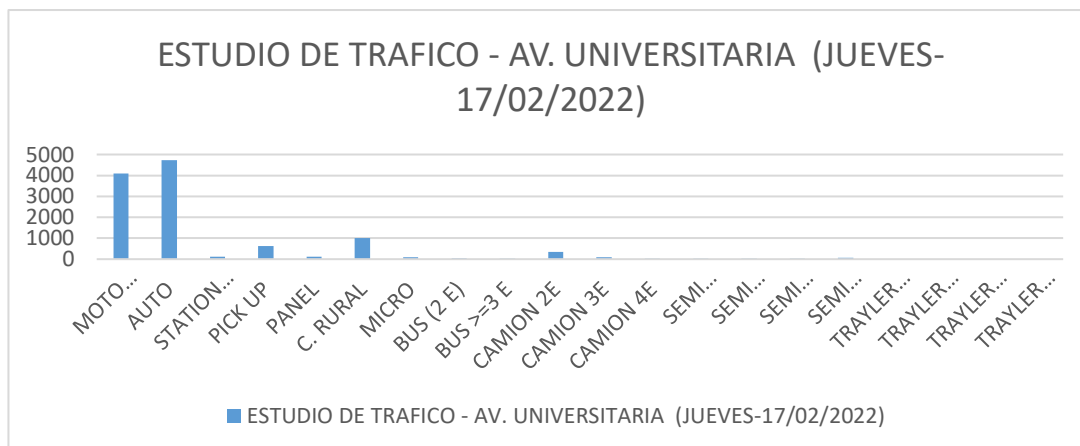
*Resultados de la toma de datos del día miércoles 16*



**Interpretación N°3:** Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día miércoles 16/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 6956 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el auto con 3241 y de sentido sur – norte 4644 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el Bajaj con 2073 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 1160 veh /día.

**Figura 12**

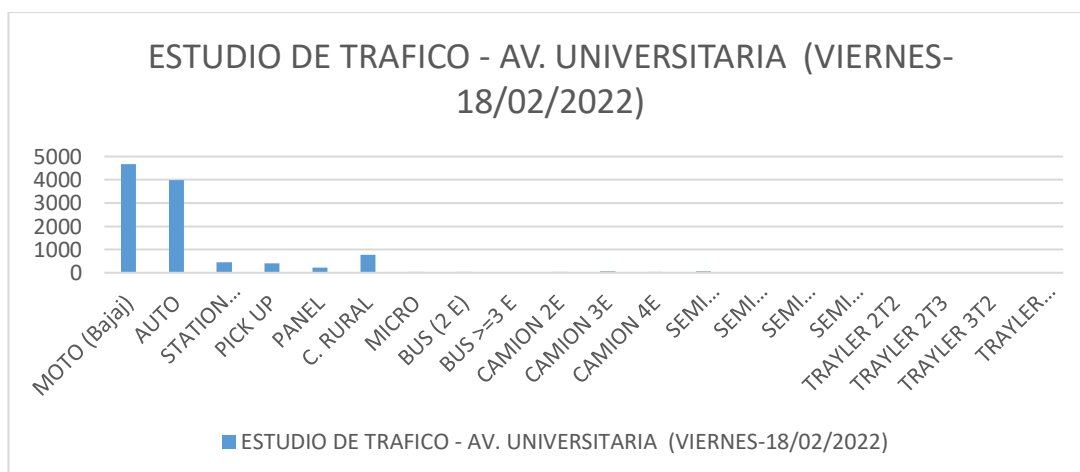
Resultados de la toma de datos del día jueves 17



**Interpretación N°4:** Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día jueves 17/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 6923 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el auto con 3205 y de sentido sur – norte 4451 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el bajaj con 2101 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 11374 veh /día.

**Figura 13**

Resultados de la toma de datos del día viernes 18

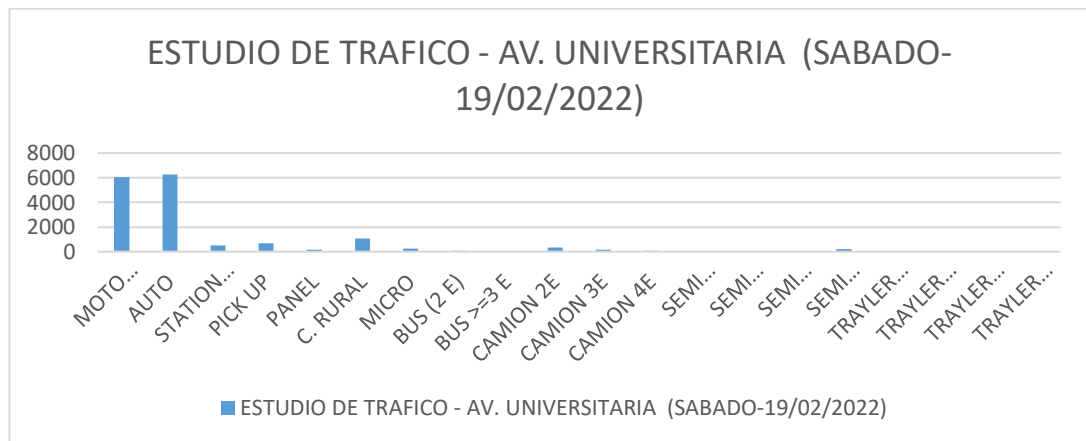


**Interpretación N°5** Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día viernes 18/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima

de veh /día es 5847 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el Bajaj con 2665 y de sentido sur – norte 4966 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el Bajaj con 2010 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 10813 veh /día.

**Figura 14**

*Resultados de la toma de datos del día sábado 19*

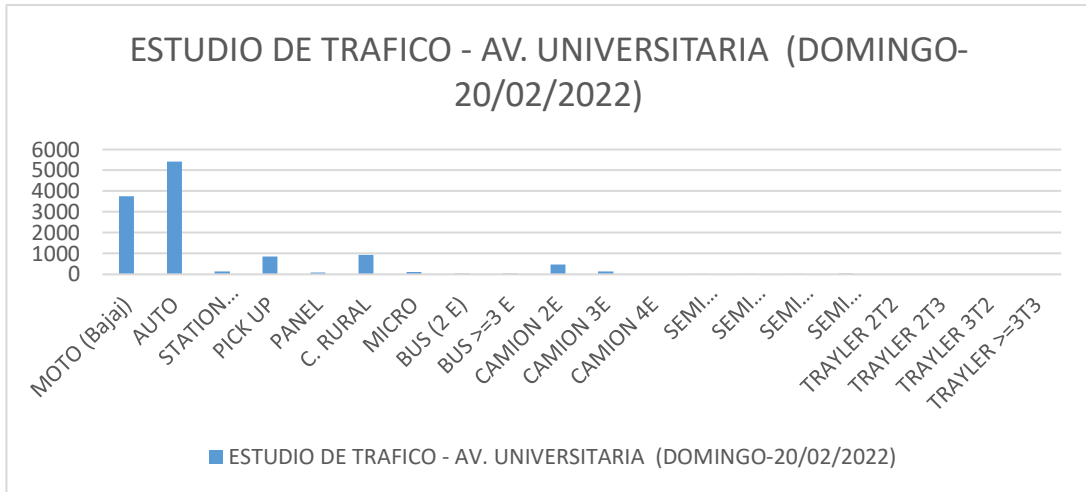


### Interpretación N°6

Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día sabado 19/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 9139 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el auto con 3963 y de sentido sur – norte 6727 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el bajaj con 2945 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 15866 veh /día.

**Figura 15**

Resultados de la toma de datos del día domingo 20



**Interpretación N°7**

Del cuadro mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día domingo 20/02/2022 de sentido norte - sur la cantidad máxima de veh /día es 6908 y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el auto con 3148 y de sentido sur – norte 5149 veh /día la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el auto con 2279 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 12058 veh /día.

**Tabla 8**

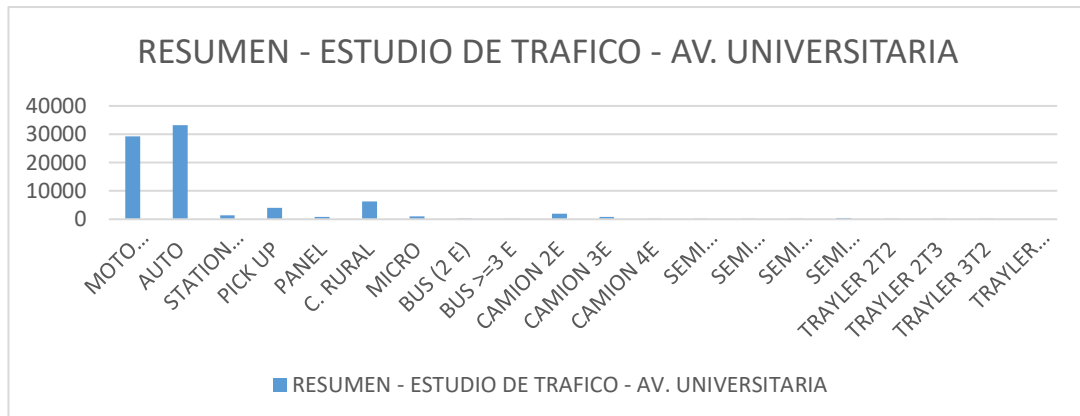
Consolidado de datos recabados en el cuadro de ejecución

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi			2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
LUNES	2326	1861	36	473	7	582	153	29	7	109	73	7	7	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	5685
MARTES	1890	2545	22	305	15	429	87	7	36	378	80	7	0	0	0	44	0	0	0	22	0	0	0	0	5845	
MIERCOLES	2101	3241	14	385	43	548	100	21	7	7	14	85	7	0	0	7	7	0	0	7	0	0	0	0	4644	
JUEVES	1994	3205	43	442	36	648	85	28	14	328	50	0	0	0	7	0	43	0	0	0	0	0	0	0	6923	
VIERNES	2010	1917	202	183	106	375	19	29	0	29	19	19	29	0	0	10	10	10	10	0	0	0	0	0	4966	
SABADO	2945	2291	404	202	115	510	87	58	0	10	67	0	19	0	0	19	0	0	0	19	10	10	0	0	6727	
DOMINGO	2215	3148	21	392	28	484	85	28	28	363	64	0	0	0	7	0	43	0	0	0	0	0	0	0	6908	
TOTAL	29170	33240	1471	4091	769	6222	925	309	173	2043	762	166	134	21	21	523	17	10	7	0	0	0	0	0	80073	

Fuente: Consorcio Vía Ingenieros (2021)

**Figura 17**

*Resumen de la toma de la semana*

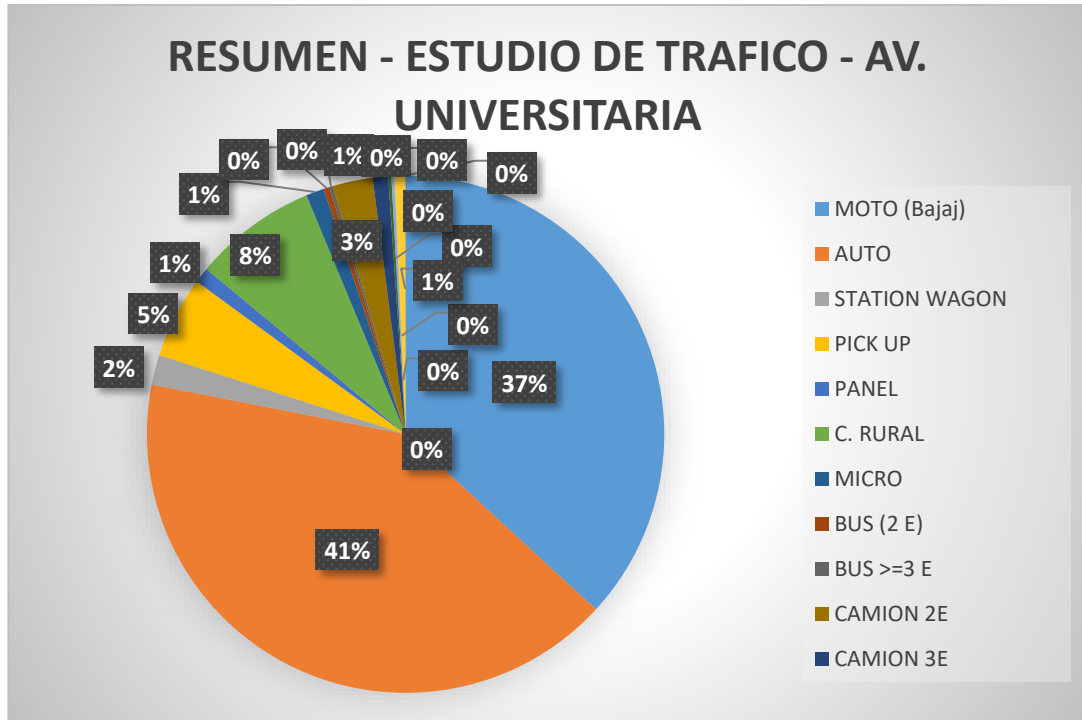


**Interpretación N°8**

Del cuadro de resumen mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día 14/02/2022 al 20/02/2022 muestra en ambos sentidos 80073 veh /semana y en el gráfico de barra se muestra la mayor cantidad de vehículos siendo el auto con 33240 veh /semana y en segundo de mayor cantidad de vehículos 29170 veh /semana. la cual muestra en el gráfico de barra mayor cantidad de vehículos el auto con 2279 y según el conteo vehicular en ambos sentidos muestra un total de 12058 veh /semana.

**Figura 16**

Resultados del estudio de tráfico según la tabla 8

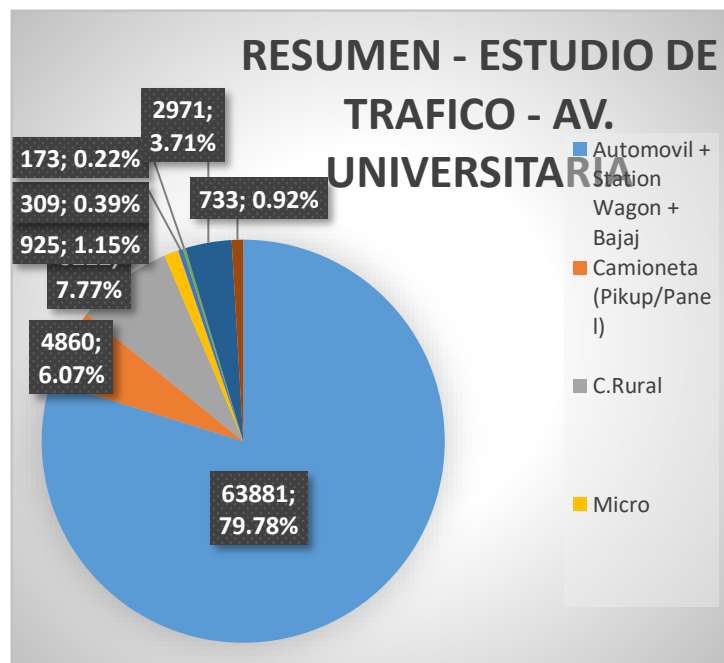


Fuente: Elaboración propia

**Figura 17**

Resultado agrupado por tamaño de vehículos del estudio de tráfico según la figura 18

Automovil + Station Wagon + Bajaj	63881
Camioneta (Pikup/Panel)	4860
C.Rural	6222
Micro	925
Bus 2E	309
Bus 3E	173
Camión 2E	2971
Camión 3E	733
<b>TOTAL</b>	<b>80073</b>



## **Interpretación N°9**

Del cuadro de resumen de estudio mostrado de conteo de tráfico de la avenida universitaria día 14/02/2022 al 20/02/2022 muestra una clasificación de conteo que servirá para calcular la demanda actual de la vía y obtener el Índice medio diario anual (IMDA), en tal sentido se muestra que el Automóvil + Station Wagon + Bajaj siendo la mayor cantidad de vehículos con 63881 veh /semana representando el 79.78% de total de vehículos.

### **Índice medio diario anual (IMDA)**

Es la media aritmética del tráfico diario, todos los días del año, previsto o presente en un determinado tramo de carretera. Da una idea cuantitativa de la importancia de la carretera en el tramo en cuestión y permite realizar cálculos de rentabilidad. Los valores del IMDA para tramos de carretera específicos proporcionan a los planificadores la información necesaria para determinar las características de diseño y nivelación de las carreteras, así como para desarrollar programas de mejora y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para la evaluación de los programas de seguridad y la medición de los servicios de tráfico por carretera. La carretera se diseña para un volumen de tráfico determinado como la demanda media diaria hasta el final del periodo de planificación, calculada como el número medio de vehículos que actualmente utilizan la carretera cada día y que aumenta a una tasa de crecimiento anual. Estos volúmenes pueden calcularse manualmente o mediante sistemas técnicos. El tráfico medio diario (TDA) se utiliza principalmente con fines de planificación: planificación de carreteras, programas de mejora del firme, identificación de tendencias de uso de las carreteras, determinación de características geométricas generales, proyectos de señalización y alumbrado, estudios medioambientales, estudios de contaminación acústica y otros.

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) se determina utilizando la Ficha Técnica para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras, publicada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.



**Tabla 9**

Resultados del conteo de vehículos de a la figura 18

### 1.GENERALIDADES

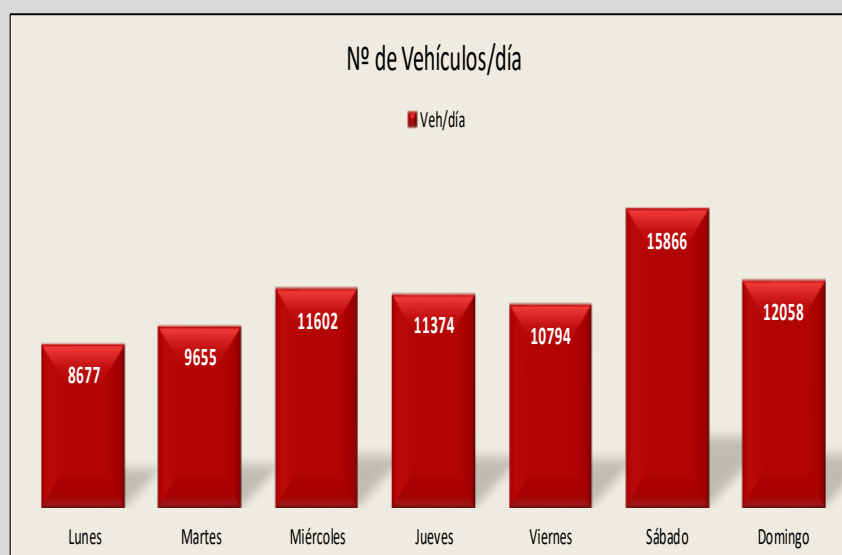
LEYENDA: Datos a ingresar

Departamento:	HUANUCO.
Provincia:	HUANUCO
Distrito:	PILCO MARCA
Horizonte del Proyecto (en años):	10 Años

#### 1.1 Determinación del tráfico actual

i) Resumir los conteos de tránsito a nivel del día y tipo de vehículo

Resultados de los conteo de tráfico:		Mes:			Año:		
		febrero			2022		
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Automovil + Station Wagon + bajaj	6722	7670	9358	8959	9091	12778	9301
Camioneta (Pickup/Panel)	605	516	584	734	635	847	940
C.Rural	817	734	869	997	779	1077	947
Micro	204	116	121	100	29	241	114
Bus 2E	29	15	28	50	48	96	43
Bus 3E	15	15	43	14		29	28
Camión 2E	241	516	463	434	135	577	605
Camión 3E	44	73	135	85	77	221	78
<b>TOTAL</b>	<b>8677</b>	<b>9655</b>	<b>11602</b>	<b>11374</b>	<b>10794</b>	<b>15866</b>	<b>12058</b>



**Tabla 10**

*Resultados del análisis de la demanda*

ii) Determinar los factores de corrección estacional de una estación de peaje cercano al camino

F.C.E. Vehículos ligeros: 

0.843053
----------

 Ver 1.1 FC

F.C.E. Vehículos pesados: 

0.786672
----------

 Ver 1.1 FC

iii) Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_A = IMD_S * FC \quad IMD_S = \frac{\sum Vi}{7}$$

Donde:

- IMD<sub>S</sub> = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
- IMD<sub>A</sub> = Índice Medio Anual
- Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
- FC = Factores de Corrección Estacional

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD <sub>S</sub>	FC	IMD <sub>A</sub>	Distribución (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
Automovil + Station Wagon	6722.3	7669.85	9358.308	8959.476	9091.27	12778.08	9301.332	63880.616	9126	0.843	7694	80.0
Camioneta (Pikup/Panel)	605.11	516.17	584.004	733.566	634.92	846.56	940.104	4860.434	694	0.843	586	6.1
C.Rural	817.44	734.27	868.884	997.08	779.22	1077.44	947.226	6221.56	889	0.843	750	7.8
Micro	204.26	116.32	121.074	99.708	28.86	240.5	113.952	924.674	132	0.843	112	1.2
Bus 2E	29.08	14.54	28.488	49.854	48.1	96.2	42.732	308.994	44	0.843	38	0.4
Bus 3E	14.64	14.54	42.732	14.244		28.86	28.488	143.504	21	0.843	18	0.2
Camión 2E	240.61	516.17	462.93	434.442	134.68	577.2	605.37	2971.402	424	0.787	335	3.5
Camión 3E	43.92	72.7	135.318	85.464	76.96	221.26	78.342	713.964	102	0.787	81	0.8
<b>TOTAL</b>	<b>8677.36</b>	<b>9654.56</b>	<b>11601.738</b>	<b>11373.834</b>	<b>10794.01</b>	<b>15866.1</b>	<b>12057.546</b>	<b>80025.148</b>	<b>11432</b>		<b>9614</b>	<b>100.0</b>

## 2. ANALISIS DE LA DEMANDA

### 2.1 Demanda Actual

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automovil + Station Wagon	7694	80.0
Camioneta (Pikup/Panel)	586	6.1
C.Rural	750	7.8
Micro	112	1.2
Bus 2E	38	0.4
Bus 3E	18	0.2
Camión 2E	335	3.5
Camión 3E	81	0.8
<b>IMD</b>	<b>9614</b>	<b>100</b>

Como se visualiza IMDA es de 9614 veh/día según el estudio de tráfico realizado.

Según Resolución Directoral N°03-2018-MTC de fecha 30 de enero del 2018, emite la DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES

**MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018**, en el capítulo I, EN CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS, EN CLASIFICACION POR DEMANDA, SECCION 1, LA AVENIDA UNIVERSITARIA SEGUN ESTA DESCRIPCION se puede considerar Carreteras de primera clase Son carreteras con una IMDA de entre 4.000 y 2.001 vehículos/día y una anchura mínima de dos carriles de 3,60 metros. Pueden tener pasos a nivel y, en las zonas urbanas, es aconsejable prever pasarelas o, en su defecto, dispositivos de seguridad que permitan una velocidad de circulación más segura.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. En tal sentido según Índice medio diario anual (IMDA) obtenido en el proceso de tabulación de datos de campo del estudio de tráfico que muestra un IMDA de 9614 veh/día superando la clasificación por demanda, en tal sentido se considera una vía nacional crítico.

#### **4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS**

El aforo de vehículos realizado para la avenida universitaria – pillco marca en el sentido de norte a sur y de sur a norte de la misma, realizado el 14 de febrero hasta el 20 de febrero del presente año. Los resultados del estudio de tráfico determinaron que según Índice medio diario anual (IMDA) obtenido en el proceso de tabulación de datos muestra un IMDA de 9722 veh/día superando la clasificación por demanda, en tal sentido se considera una vía nacional crítico congestionado. La cual es corroborado con el software Synchro 8.

Luego de ver el resultado que nos arroja el SYNCHRO 8 podemos decir que el nivel de la congestión vehicular disminuye considerablemente, dándonos así un tráfico de nivel A. tomado la hipótesis como validad Ha óptimo.

## CAPÍTULO V

### DISCUSION DE RESULTADOS

#### 5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Según Cabrera Montes, F. (2020) La congestión vehicular en la vía principal en Guayaquil-Ecuador (Av. Pedro Méndez Gilbert) es causado por el tiempo excesivo en el cambio de semáforo y en los atascos provocados por los servicios de Metrovía. En este caso se comprobó que la solución principal consiste en actualizar y ajustar el sistema de semáforos, abrir un nuevo carril y controlar los atascos vehiculares.

Mientras que Mateo (2022) En Lima Metropolitana-Perú concluye que la congestión vehicular, es provocado por la imprudencia de los peatones, falta de rutas alternas, accidentes de tráfico, infraestructuras viarias ineficientes, aumento del número de vehículos y obras inconclusas. Viendo la necesidad de controles técnicos adecuados, vigilancia constante de tráfico, mantenimiento de las señales de tránsito.

Por otro lado, Cabello (2019) en su estudio realizado en el ovalo de Cayhuayna, Huánuco -Perú, señala que el tipo de vía no es el adecuado para el nivel de servicio actual, conllevando problemas como longitud excesiva de cola de espera (retrasos y paradas) carretera que no tiene paraderos con espacios para recoger a los usuarios sin que ocasionen paradas y/o colas de espera y congestionamiento, dándole una solución de incluir un paso elevado y un colector más.

En cuanto al estudio realizado en este informe de investigación en el tramo ovalo de Cayhuayna y puente Huancachupa nos indica que el caos vehicular es causado por falta del uso de las vías alternas que se encuentran en mas estado, las paradas excesivas vehiculares (combis-micros) estos provocan enormes colas de espera y contaminación sonora, en este problema provocado se le da una alternativa de solución en comparación con los demás, creación y/o mantenimiento de las rutas alternas que inician al ,margen

derecho del puente Huancachupa y finalizando a la altura del ovalo de Cayhuayna, la otra ruta esta ubicada al margen izquierdo, inicia en el cruce de la carretera central con el Jr. Las Fresas, pasando este por la municipalidad de Cayhuayna terminando a 100 metros antes de llegar al puente Huancachupa.

## 5.2. APLICACIÓN DEL SOFTWARE, SYNCHRO 8, PARA LAS POSIBLES SOLUCIONES

En este pantallazo Podemos ver el colapso de la carretera en lo que se refiere a nivel de servicio, lo que podemos notar acá es que la carretera sin rutas alternativas hace paros de tiempo innecesarios, los cuales involucran retrasos en el tiempo de llegada al destino, ocasionando malestar en los usuarios.

**Figura 18**

*Intersección Av. Universitaria con Jr. Las fresas, caos vehicular*

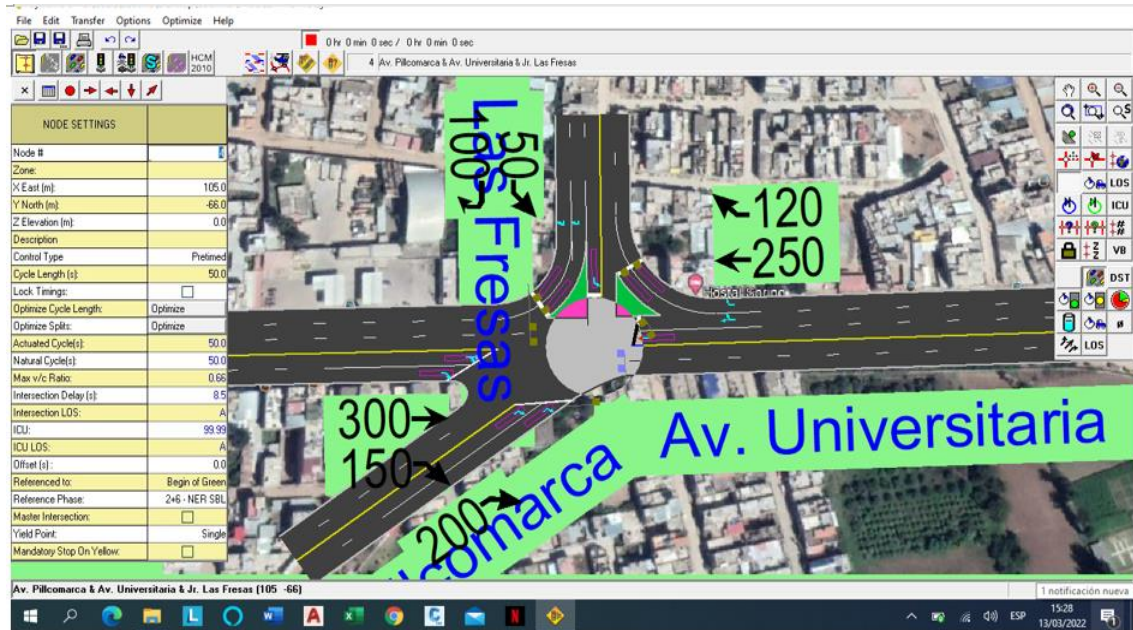


En esta etapa podemos ver la solución óptima para los paros y/o demoras que se dan en el transcurso de ida o regreso por este tramo de la carretera, una alternativa de solución es que se habilite rutas alternativas, para los vehículos que transitan por esta zona los cuales tendrán un acceso libre por el cual transitarán de forma más segura y rápida dando paso a que las combis y camiones que van por la carretera central puedan ir a la velocidad

que estas circulan. En el cual podemos observar el nivel de servicio optimo “A”

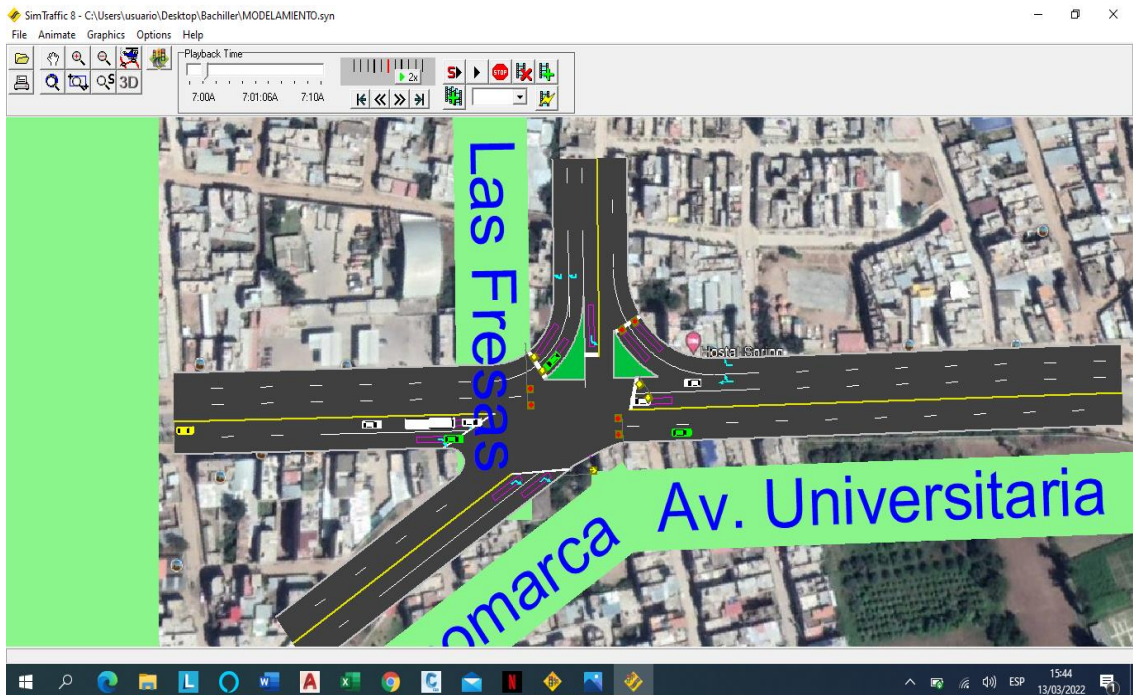
**Figura 19**

*Intersección Av. Pilcomarca con Jr. Las frases, solución*



**Figura 20**

*Esta imagen es como se vería con los vehículos en movimiento*



## CONCLUSIONES

- ✓ Al analizar la situación actual de la avenida universitaria mediante un estudio de tráfico, se visualiza IMDA es de 9614 veh/día y según DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018, se puede considerar Carreteras de Primera Clase la cual está fuera del parámetro de IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día. En tal sentido según Índice medio diario anual (IMDA) obtenido en el proceso de tabulación de datos de campo del estudio de tráfico que muestra un IMDA de 9614 veh/día superando la clasificación por demanda, en tal sentido se considera una vía crítica congestionada.
- ✓ El estudio de tráfico determina que la avenida universitaria es circulada en su mayoría por vehículos menores como Automóvil + Station Wagon + Bajaj siendo la mayor cantidad de vehículos con 63881 veh /semana representando el 79.78% de total de vehículos.
- ✓ Se identificó las vías alternas en donde se podrá lograr la disminución del caos vehicular.
- ✓ Según el software procesado se obtuvieron una solución optimas con respecto al inicial haciendo uso de las vías alternas.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Analizar periódicamente el aforo o tráfico vehicular ya que este está en crecimiento constante.
- ✓ El desvío de los vehículos menores hacia las vías alternas y así lograr el cometido de disminución de las colas y tiempos de demora.
- ✓ De los resultados obtuvimos el nivel de servicio en la avenida universitaria, este resultado podemos utilizarlo como antecedentes para futuras investigaciones.
- ✓ Como se visualiza en el estudio de tráfico, es importante resaltar que los vehículos ligeros como Bajaj, autos, etc. se debe de normar para su circulación en las vías alternas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegre, M. (2020). El tráfico nuestro de cada día. Obtenido de Peru21: <http://peru21.pe/opinion/mariana-alegre-traffic-nuestro-cadadia-2277234>
- Alonso, A. Rivas, C., De Espinoza, E., Gómez, I., Hernández, M., Lorenzo, R. y Rivera, J. (2015), *Congestionamiento vehicular, problema de todos*. Propuesta de proyecto. Universidad de Panamá. Panamá.
- Alonso, F., Esteban, C., Calatayud, C., Medina, J. E., Montoro, L., & Egidio, Á. (2003). *Formación y Educación Vial: Una visión a partir de algunas prácticas internacionales*. Attitudes.
- Bayas Altamirano, M. (2011). *El Tráfico Vehicular en la Intersección de la Avenida Atahualpa y Víctor Hugo y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Moradores del Sector Sur de la Ciudad de Ambato*. Tesis previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Vías Terrestres. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Ambato – Ecuador.
- Becerra, R. L. (2014). *Modelo Neuronal de Demanda de Transporte en Redes Viales Urbanas*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Cabrera Montes, F. (2020). *Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador*. Artículo de Investigación. Universidad Espíritu Santo- Guayaquil-Ecuador.
- Cabrejo, L. (2014). Obtenido de <https://es-la.facebook.com/notes/luis-hcabrejo/propuesta-experimental-para-lima-carriles-veveh%C3%ADculos-de-alta-ocupaci%C3%B3n-vaohov/10152854827880859/>

- CAF. (2011). Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina. Panamá: Norma.
- Camacho-Cabrera, G. (2009). Que es cultura vial. Obtenido de culturavial.net: <https://culturavial.net/que-es-cultura-vial/>
- CEPAL. (2003). Congestión de tránsito: El problema y cómo enfrentarlo. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Cerezo, R. R. (2012). Plan de Reordenamiento de Tránsito Vehicular para la Zona 1 de la Ciudad de Chiquimula. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CONAM. (2001). Inventario de Emisiones Totales. Lima: Comisión Nacional del Ambiente
- Correa, C. Irurita, A. y Sánchez, D. (2016). *Propuesta técnica para disminuir la congestión vehicular, en el sector de Sameco (Intersección calle 70 con avenida 3 norte)*. Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Javeriana. Cali – Colombia.
- Dextre, J. C., & Avellaneda, P. (2014). Movilidad en zonas urbanas. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Generalitat de Catalunya. (2017). Carril Bus VAO. Obtenido de [http://transit.gencat.cat/ca/informacio\\_viaria/carril\\_bus\\_vao/](http://transit.gencat.cat/ca/informacio_viaria/carril_bus_vao/)
- Holgado, E. (2012). Estudio de Regulación del Tránsito de Vehículo y Peatones en los alrededores de la Avenida Portugal de Salamanca. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya.

Hoyo, R. (2014). Probamos Carrot el primer programa carsharing de México. Obtenido de Autocosmo.com: <http://noticias.autocosmos.com.mx/2014/02/07/probamos-carrot-elprimer-programa-de-carsharing-de-mexico>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte\\_p%C3%BAblico](https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_p%C3%BAblico)

<http://expansion.mx/emprendedores/2015/08/25/carpoolingalternativa-de-movilidad-en-ciudades-emergentes>

IMP. (2013). Plan regional de Desarrollo Concentrado de Lima. Lima: Municipalidad Metropolitana de Lima.

Incio Zapata, D. (2014). *Evaluación del congestionamiento vehicular en la ciudad de Chiclayo y propuestas de mejora*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú.

Iturra, N. (2008). Blogger.com. Obtenido de <http://papersnico.blogspot.pe/2008/06/la-congestin-en-las-grandes-iudades.html>

Langer, T. (2012). Vehicle Efficiency Incentives: An Update on Feebates for States. Obtenido de American Council for an EnergyEfficient Economy: <http://aceee.org/research-report/t051>

Medina, S., & Veloz, J. (2012). Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable. México DF: Grupo Froga S.A.

Medina, S., Islas, I., Fernández, R., & Muñoz, S. (2011). Propuesta de un Programa de Feebates para México. México.

Movistar. (2015). El concepto de carsharingutilizado por Zipcar es la alternativa en el alquiler de automóviles. Obtenido de <http://destinonegocio.com/pe/casos-de-exito-pe/el-concepto->

decarsharing-utilizado-por-zipcar-es-la-alternativa-en-el-alquiler-deautomoviles/

Municipalidad Provincial de Huancayo. (2013). Plan Regulador de Rutas de Transporte Urbano de la provincia de Huancayo. Huancayo.

Murillo, C. (26 de Agosto de 2019). Expansión en Alianza con CNN. Obtenido de Expansión:

Noriega, J. L. (2014). Plan Vial para una distribución eficiente del tráfico de vehículos en la ciudad de Moyobamba. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

PUCP. (2013). Informe de Percepción sobre Calidad de Vida. Lima: Conciba Estudio.

PUCP (2016). Informe de Percepción sobre Calidad de Vida. Lima: Conciba Estudio. Revista Lima Cómo Vamos.

Quintana, M. Á. (2009). Tarifación Vial por Congestionamiento Mediante Licencia por Área. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. Madrid. Samohod , A. A. (2017). Apuntes de Clase.

Sánchez Salazar, F. (2018), *Sistemas de estacionamientos subterráneos y su influencia en el congestionamiento vehicular en el Centro histórico de Moquegua, 2017*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Civil. Universidad “José Carlos Marátegui”. Moquegua – Perú.

SUTRAN. (2014). Reglamento Nacional de Tránsito. Lima.

Thomson, I., & Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. CEPAL 76, 109-121.

Urbina Cantuta, C. y 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*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Privada de Tacna. Tacna – Perú.

### **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Jara Rojas, K. (2024). *Análisis de la congestión vehicular en la Avenida Universitaria Cayhuayna-Pillcomarca y simulación del funcionamiento de las vías alternas para optimizar el nivel de servicio-2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

### ANÁLISIS DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA AVENIDA UNIVERSITARIACAYHUAYNA-PILLCOMARCA Y SIMULACIÓN EL FUNCIONAMIENTO DE LAS VIAS ALTERNAS PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE SERVICIO-2022

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.
¿Cuál es el nivel de congestión vehicular en la Av, Universitaria-Pillcomarca, ¿y en cuanto se optimizaría el nivel de servicio usando las vías alternas?	<p><b>Objetivo general.</b> Analizar la congestión vehicular en la Av. Universitaria-Pillcomarca simulando el funcionamiento de las vías alternas.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registrar el aforo de las intersecciones de las calles con la Av. Universitaria.</li> <li>✓ Identificar topográficamente los espacios geográficos para redefinir la geometría de las vías.</li> <li>✓ Aplicar software para el cálculo del nivel de servicio de la Av. Universitaria, alternado el uso de las vías alternas.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis.</b></p> <p><b>H<sub>a</sub>:</b> Si analizamos la congestión vehicular en la Av. Universitaria y luego simulamos el uso de las vías alternas, entonces se mejora el nivel de servicio en la zona.</p> <p><b>H<sub>o</sub>:</b> Si analizamos la congestión vehicular en la Av. Universitaria y luego simulamos el uso de las vías alternas entonces no se mejora el nivel de servicio en la zona.</p>	<p><b>Variable independiente</b> Nivel de servicio.</p> <p><b>Variable dependiente.</b> Congestión Vehicular en la Av. Universitaria.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> <b>Enfoque.</b> El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo</p> <p><b>Alcance o nivel</b> Mixto: Descriptivo Correlacional</p> <p><b>Diseño.</b> El presente estudio tiene un diseño transversal correlacional.</p>	<p><b>Población.</b> Av. Universitaria</p> <p><b>Muestra</b> Av. Universitaria</p>	<p>Se utilizará medidas de tendencia central</p>

## ANEXO 2

### INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



FORMATO Nº 1

#### FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	14/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION					SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3								
01-02	6	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
02-03	13	10	0	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
03-04	16	13	0	3	0	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
04-05	29	23	0	6	0	7	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
05-06	32	26	1	7	0	8	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	
06-07	48	38	1	10	0	12	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	
07-08	224	179	4	46	1	56	15	3	1	11	7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	
08-09	192	154	3	39	1	48	13	2	1	9	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	469	
09-10	144	115	2	29	0	36	9	2	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	
10-11	160	128	3	33	1	40	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391	
11-12	160	128	3	33	1	40	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391	
12-13	320	256	5	65	1	80	21	4	1	15	10	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	782	
13-14	208	166	3	42	1	52	14	3	1	10	7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	
14-15	96	77	2	20	0	24	6	1	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	
15-16	32	26	1	7	0	8	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	
16-17	22	18	0	5	0	6	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	
17-18	26	20	0	5	0	6	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	
18-19	128	102	2	26	0	32	8	2	0	6	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313	
19-20	192	154	3	39	1	48	13	2	1	9	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	469	
20-21	173	138	3	35	1	43	11	2	1	8	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	422	
21-22	96	77	2	20	0	24	6	1	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	
22-23	6	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
23-24	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<b>PARCIA</b>	<b>2326</b>	<b>1861</b>	<b>36</b>	<b>473</b>	<b>7</b>	<b>582</b>	<b>153</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>109</b>	<b>73</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5685</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_ JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_ ING.RESPONS: \_\_\_\_\_ SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_



## ANEXO 3 BASE DE DATOS



FORMATO Nº 1

### FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA
SENTIDO	N ← SUR - NORTE S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA
DÍA	

ESTACION	AV. PILLCO MARCA
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	14/02/2022

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
01-02	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
02-03	5	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
03-04	6	11	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
04-05	11	19	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
05-06	13	21	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
06-07	19	32	1	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
07-08	88	147	3	8	4	22	5	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	284
08-09	75	126	2	7	3	19	4	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	244
09-10	56	95	2	5	2	14	3	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	183
10-11	63	105	2	6	3	16	4	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	203
11-12	63	105	2	6	3	16	4	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	203
12-13	125	210	4	12	5	32	7	0	1	2	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	406
13-14	81	137	3	8	3	21	5	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	264
14-15	38	63	1	4	2	10	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	122
15-16	13	21	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
16-17	9	15	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
17-18	10	17	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
18-19	50	84	2	5	2	13	3	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	162
19-20	88	147	3	8	4	22	5	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	284
20-21	68	113	2	6	3	17	4	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	219
21-22	38	63	1	4	2	10	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	122
22-23	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
23-24	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>S-N</b>	<b>921</b>	<b>1548</b>	<b>29</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	<b>236</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2992</b>
<b>N-S</b>	<b>2326</b>	<b>1861</b>	<b>36</b>	<b>473</b>	<b>7</b>	<b>582</b>	<b>153</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>109</b>	<b>73</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5685</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3248</b>	<b>3409</b>	<b>66</b>	<b>561</b>	<b>44</b>	<b>817</b>	<b>204</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>124</b>	<b>95</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8677</b>

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

ING.RESPONS:

SUPERV.MTC :

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	15/02/2022		

HORA	MOTO/BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3								
01-02	5	7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
02-03	10	14	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
03-04	13	18	0	2	0	3	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
04-05	23	32	0	4	0	5	1	0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
05-06	26	35	0	4	0	6	1	0	1	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
06-07	39	53	0	6	0	9	2	0	1	8	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121
07-08	182	245	2	29	1	41	8	1	4	36	8	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	563
08-09	156	210	2	25	1	35	7	1	3	31	7	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	482
09-10	117	158	1	19	1	27	5	0	2	23	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362
10-11	130	175	2	21	1	30	6	1	3	26	6	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402
11-12	130	175	2	21	1	30	6	1	3	26	6	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402
12-13	260	350	3	42	2	59	12	1	5	52	11	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	804
13-14	169	228	2	27	1	38	8	1	3	34	7	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	523
14-15	78	105	1	13	1	18	4	0	2	16	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241
15-16	26	35	0	4	0	6	1	0	1	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
16-17	18	25	0	3	0	4	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
17-18	21	28	0	3	0	5	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
18-19	104	140	1	17	1	24	5	0	2	21	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	322
19-20	156	210	2	25	1	35	7	1	3	31	7	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	482
20-21	140	189	2	23	1	32	6	1	3	28	6	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434
21-22	78	105	1	13	1	18	4	0	2	16	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241
22-23	5	7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
23-24	3	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<b>PARCIA</b>	<b>1890</b>	<b>2545</b>	<b>22</b>	<b>305</b>	<b>15</b>	<b>429</b>	<b>87</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>378</b>	<b>80</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5845</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_





















ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N ←	SUR - NORTE	S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	15/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR A. VEH.																						
01-02	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
02-03	7	10	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
03-04	9	13	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
04-05	16	23	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
05-06	18	25	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
06-07	27	38	2	3	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	79
07-08	126	175	8	15	4	29	3	1	1	2	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	370
08-09	108	150	7	13	4	25	2	1	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	317
09-10	81	113	5	9	3	19	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	238
10-11	90	125	6	11	3	21	2	1	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	264
11-12	90	125	6	11	3	21	2	1	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	264
12-13	180	250	12	21	6	42	4	1	1	3	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	528
13-14	117	163	8	14	4	27	3	1	1	2	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	343
14-15	54	75	4	6	2	13	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	158
15-16	18	25	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
16-17	13	18	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
17-18	14	20	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
18-19	72	100	5	8	2	17	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	211
19-20	108	150	7	13	4	25	2	1	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	317
20-21	97	135	6	11	3	23	2	1	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	285
21-22	54	75	4	6	2	13	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	158
22-23	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
23-24	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<b>S-N</b>	<b>1309</b>	<b>1818</b>	<b>87</b>	<b>153</b>	<b>44</b>	<b>305</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3839</b>
<b>N-S</b>	<b>1890</b>	<b>2545</b>	<b>22</b>	<b>305</b>	<b>15</b>	<b>429</b>	<b>87</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>378</b>	<b>80</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5845</b>
<b>SUB TOTA L</b>	<b>3199</b>	<b>4362</b>	<b>109</b>	<b>458</b>	<b>58</b>	<b>734</b>	<b>116</b>	<b>15</b>	<b>44</b>	<b>400</b>	<b>102</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9684</b>

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :





















ING.RESPONS:

SUPERV.MTC :

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	16/02/2022		

HORA	MOTO/BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIA GR A. VEH.																						
01-02	6	9	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
02-03	12	18	0	2	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
03-04	15	23	0	3	0	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	49
04-05	27	41	0	5	1	7	1	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	88
05-06	30	46	0	5	1	8	1	0	1	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	98
06-07	44	68	0	8	1	12	2	0	1	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	147
07-08	207	319	1	38	4	54	10	2	4	29	6	0	1	1	0	8	1	0	0	0	0	684
08-09	177	273	1	32	4	46	8	2	3	25	5	0	1	1	0	7	1	0	0	0	0	586
09-10	133	205	1	24	3	35	6	1	2	19	4	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	440
10-11	148	228	1	27	3	39	7	2	3	21	4	0	1	1	0	6	1	0	0	0	0	489
11-12	148	228	1	27	3	39	7	2	3	21	4	0	1	1	0	6	1	0	0	0	0	489
12-13	177	273	1	32	4	46	8	2	3	25	5	0	1	1	0	7	1	0	0	0	0	586
13-14	192	296	1	35	4	50	9	2	3	27	5	0	1	1	0	8	1	0	0	0	0	635
14-15	89	137	1	16	2	23	4	1	2	13	2	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	293
15-16	30	46	0	5	1	8	1	0	1	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	98
16-17	21	32	0	4	0	5	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	68
17-18	24	36	0	4	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	78
18-19	295	455	2	54	6	77	14	3	5	42	8	0	2	1	0	12	1	0	0	0	0	977
19-20	177	273	1	32	4	46	8	2	3	25	5	0	1	1	0	7	1	0	0	0	0	586
20-21	96	147	1	17	2	25	5	1	2	14	3	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	317
21-22	53	82	0	10	1	14	3	1	1	8	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	176
22-23	4	5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23-24	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<b>PARCIA</b>	<b>2101</b>	<b>3241</b>	<b>14</b>	<b>385</b>	<b>43</b>	<b>548</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>299</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6958</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_

ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_





FORMATO N° 1

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	17/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR A. VEH.																						
01-02	6	9	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
02-03	11	18	0	2	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
03-04	14	23	0	3	0	5	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
04-05	25	41	1	6	0	8	1	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	87
05-06	28	45	1	6	1	9	1	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
06-07	42	68	1	9	1	14	2	1	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	146
07-08	196	315	4	43	4	64	8	3	1	32	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	680
08-09	168	270	4	37	3	55	7	2	1	28	4	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	583
09-10	126	203	3	28	2	41	5	2	1	21	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	437
10-11	140	225	3	31	3	46	6	2	1	23	4	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	486
11-12	140	225	3	31	3	46	6	2	1	23	4	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	486
12-13	168	270	4	37	3	55	7	2	1	28	4	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	583
13-14	182	293	4	40	3	59	8	3	1	30	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	632
14-15	84	135	2	19	2	27	4	1	1	14	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	292
15-16	28	45	1	6	1	9	1	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
16-17	20	32	0	4	0	6	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
17-18	22	36	0	5	0	7	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
18-19	280	450	6	62	5	91	12	4	2	46	7	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	972
19-20	168	270	4	37	3	55	7	2	1	28	4	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	583
20-21	91	146	2	20	2	29	4	1	1	15	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	315
21-22	50	81	1	11	1	16	2	1	0	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	175
22-23	3	5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23-24	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<b>PARCIA 1994</b>	<b>3205</b>	<b>43</b>	<b>442</b>	<b>36</b>	<b>648</b>	<b>85</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>328</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6923</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_ JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_ ING.RESPONS: \_\_\_\_\_ SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_



FORMATO Nº 1

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N ←	SUR - NORTE	S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	17/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
01-02	6	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
02-03	12	9	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
03-04	15	11	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
04-05	27	19	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
05-06	30	22	1	3	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
06-07	44	32	2	4	2	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94
07-08	207	151	8	18	8	34	1	2	0	1	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	438
08-09	177	129	7	15	7	29	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	375
09-10	133	97	5	11	5	22	1	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	281
10-11	148	108	6	13	6	25	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	313
11-12	148	108	6	13	6	25	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	313
12-13	177	129	7	15	7	29	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	375
13-14	192	140	8	16	7	32	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	406
14-15	89	65	4	8	3	15	1	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	188
15-16	30	22	1	3	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
16-17	21	15	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
17-18	24	17	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
18-19	295	215	12	25	11	49	2	3	0	2	5	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	625
19-20	177	129	7	15	7	29	1	2	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	375
20-21	96	70	4	8	4	16	1	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	203
21-22	53	39	2	5	2	9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113
22-23	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
23-24	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>S-N</b>	<b>2101</b>	<b>1531</b>	<b>85</b>	<b>178</b>	<b>78</b>	<b>349</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4451</b>
<b>N-S</b>	<b>1994</b>	<b>3205</b>	<b>43</b>	<b>442</b>	<b>36</b>	<b>648</b>	<b>85</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>328</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6923</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4095</b>	<b>4736</b>	<b>128</b>	<b>620</b>	<b>114</b>	<b>997</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>342</b>	<b>85</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11374</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_





















ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	18/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR A. VEH.																							
01-02	11	9	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
02-03	14	11	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
03-04	23	18	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
04-05	29	22	3	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
05-06	57	44	5	5	2	8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124
06-07	86	66	8	7	4	13	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187
07-08	228	176	20	19	10	34	1	2	0	2	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	498
08-09	200	154	18	17	8	29	1	1	0	1	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	435
09-10	143	110	13	12	6	21	1	1	0	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	311
10-11	171	132	15	14	7	25	1	1	0	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	373
11-12	114	88	10	10	5	17	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249
12-13	228	176	20	19	10	34	1	2	0	2	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	498
13-14	200	154	18	17	8	29	1	1	0	1	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	435
14-15	114	88	10	10	5	17	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249
15-16	57	44	5	5	2	8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124
16-17	29	22	3	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
17-18	228	176	20	19	10	34	1	2	0	2	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	498
18-19	143	110	13	12	6	21	1	1	0	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	311
19-20	285	220	25	24	12	42	1	2	0	2	4	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	622
20-21	171	132	18	17	8	29	1	1	0	1	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	385
21-22	114	88	10	10	5	17	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249
22-23	11	9	5	5	2	8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
23-24	11	9	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
<b>PARCIA</b>	<b>2665</b>	<b>2057</b>	<b>241</b>	<b>231</b>	<b>115</b>	<b>404</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5847</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_

ING.RESPONS: \_\_\_\_\_





















SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N ←	SUR - NORTE	S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	18/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
01-02	9	8	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02-03	11	10	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03-04	17	16	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04-05	22	21	2	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05-06	43	41	4	4	2	8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
06-07	65	62	6	6	3	12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
07-08	172	164	17	15	9	31	2	2	0	2	2	2	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
08-09	151	144	15	13	8	27	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
09-10	108	103	11	10	6	20	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
10-11	129	123	13	11	7	23	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
11-12	86	82	8	8	4	16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-13	172	164	17	15	9	31	2	2	0	2	2	2	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
13-14	151	144	15	13	8	27	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
14-15	86	82	8	8	4	16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
15-16	43	41	4	4	2	8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
16-17	22	21	2	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17-18	172	164	17	15	9	31	2	2	0	2	2	2	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
18-19	108	103	11	10	6	20	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
19-20	215	205	21	19	11	39	2	3	0	3	2	2	3	0	0	1	1	1	0	0	0	
20-21	129	123	15	13	8	27	1	2	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	
21-22	86	82	8	8	4	16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22-23	9	8	4	4	2	8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
23-24	9	8	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S-N	2010	1917	202	183	106	375	19	29	0	29	19	19	29	0	0	10	10	10	0	0	0	
N-S	2665	2057	241	231	115	404	10	19	0	19	38	10	29	0	0	10	0	0	0	0	584	
SUB TOTAL	4675	3974	443	414	221	779	29	48	0	48	58	29	58	0	0	19	10	10	0	0	1081	

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_





















ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**  
**ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	19/02/2022		





















HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR A. VEH.																						
01-02	13	16	0	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	38
02-03	16	21	0	3	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	48
03-04	26	33	1	4	0	5	1	0	0	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	76
04-05	32	41	1	5	0	6	2	0	0	4	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	95
05-06	64	82	2	10	1	12	3	1	1	7	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	190
06-07	96	124	3	15	1	18	5	1	1	11	2	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	285
07-08	257	330	7	41	3	47	13	3	2	28	6	7	0	0	0	0	15	0	0	0	0	760
08-09	225	288	6	36	3	41	11	3	2	25	6	6	0	0	0	0	13	0	0	0	0	665
09-10	161	206	5	26	2	30	8	2	2	18	4	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0	475
10-11	193	247	5	31	2	35	10	2	2	21	5	5	0	0	0	0	11	0	0	0	0	570
11-12	128	165	4	20	2	24	6	2	1	14	3	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	380
12-13	257	330	7	41	3	47	13	3	2	28	6	7	0	0	0	0	15	0	0	0	0	760
13-14	225	288	6	36	3	41	11	3	2	25	6	6	0	0	0	0	13	0	0	0	0	665
14-15	128	165	4	20	2	24	6	2	1	14	3	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	380
15-16	64	82	2	10	1	12	3	1	1	7	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	190
16-17	32	41	1	5	0	6	2	0	0	4	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	95
17-18	257	330	7	41	3	47	13	3	2	28	6	7	0	0	0	0	15	0	0	0	0	760
18-19	161	206	5	26	2	30	8	2	2	18	4	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0	475
19-20	321	412	9	51	4	59	16	4	3	35	8	9	0	0	0	0	19	0	0	0	0	950
20-21	225	288	6	36	3	41	11	3	2	25	6	6	0	0	0	0	13	0	0	0	0	665
21-22	128	165	4	20	2	24	6	2	1	14	3	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	380
22-23	64	82	2	10	1	12	3	1	1	7	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	190
23-24	16	21	0	3	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	48
<b>PARCIA</b>	<b>3088</b>	<b>3963</b>	<b>87</b>	<b>491</b>	<b>38</b>	<b>568</b>	<b>154</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>337</b>	<b>77</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9139</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_ JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_ ING.RESPONS: \_\_\_\_\_ SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA			
SENTIDO		N ←	SUR - NORTE	S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA			
DIA				

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	19/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR. A. VEH.																						
01-02	13	10	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
02-03	16	12	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
03-04	25	20	3	2	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
04-05	32	25	4	2	1	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
05-06	63	49	8	4	2	11	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143
06-07	95	74	13	6	4	16	3	2	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	215
07-08	252	196	34	17	10	42	7	5	0	1	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	572
08-09	221	172	29	15	8	37	6	4	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	501
09-10	158	123	21	11	6	27	5	3	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	358
10-11	189	147	25	13	7	32	5	4	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	429
11-12	126	98	17	8	5	21	4	2	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	286
12-13	252	196	34	17	10	42	7	5	0	1	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	572
13-14	221	172	29	15	8	37	6	4	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	501
14-15	126	98	17	8	5	21	4	2	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	286
15-16	63	49	8	4	2	11	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143
16-17	32	25	4	2	1	5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
17-18	252	196	34	17	10	42	7	5	0	1	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	572
18-19	158	123	21	11	6	27	5	3	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	358
19-20	315	245	42	21	12	53	9	6	0	1	7	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	715
20-21	189	147	29	15	8	37	6	4	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	445
21-22	126	98	17	8	5	21	4	2	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	286
22-23	13	10	8	4	2	11	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
23-24	13	10	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S-N	2945	2291	404	202	115	510	87	58	0	10	67	0	19	0	0	19	0	0	0	0	0	6727
N-S	3088	3963	87	491	38	568	154	38	29	337	77	87	0	0	0	183	0	0	0	0	0	9139
SUB TOTAL	6033	6254	491	693	154	1077	241	96	29	346	144	87	19	0	0	202	0	0	0	0	0	15866

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_





















ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N →	NORTE - SUR	S →
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	20/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR. A. VEH.																							
01-02	6	9	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
02-03	12	18	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
03-04	16	22	0	3	0	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
04-05	28	40	0	5	0	6	1	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	87
05-06	31	44	0	6	0	7	1	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	97
06-07	47	66	0	8	1	10	2	1	1	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	146
07-08	218	309	2	39	3	48	8	3	3	36	6	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	679
08-09	187	265	2	33	2	41	7	2	2	31	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	582
09-10	140	199	1	25	2	31	5	2	2	23	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	437
10-11	156	221	2	28	2	34	6	2	2	26	5	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	485
11-12	156	221	2	28	2	34	6	2	2	26	5	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	485
12-13	187	265	2	33	2	41	7	2	2	31	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	582
13-14	202	287	2	36	3	44	8	3	3	33	6	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	631
14-15	93	133	1	17	1	20	4	1	1	15	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	291
15-16	31	44	0	6	0	7	1	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	97
16-17	22	31	0	4	0	5	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
17-18	25	35	0	4	0	5	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
18-19	311	442	3	55	4	68	12	4	4	51	9	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	970
19-20	187	265	2	33	2	41	7	2	2	31	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	582
20-21	101	143	1	18	1	22	4	1	1	17	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	314
21-22	56	80	1	10	1	12	2	1	1	9	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	175
22-23	4	5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23-24	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<b>PARCIA</b>	<b>2215</b>	<b>3148</b>	<b>21</b>	<b>392</b>	<b>28</b>	<b>484</b>	<b>85</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>363</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6908</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_

ING.RESPONS: \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
SENTIDO	N ←	SUR - NORTE	S ←
UBICACIÓN	AVENIDA UNIVERSITARIA CAYHUAYNA-PILLCOMARCA		
DIA			

ESTACION	AV. PILLCO MARCA		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	20/02/2022		

HORA	MOTO/ BAJAJ	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
01-02	4	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
02-03	9	13	1	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
03-04	11	16	1	3	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
04-05	19	29	1	6	1	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
05-06	22	32	2	7	1	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
06-07	32	48	2	10	1	10	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108
07-08	151	224	11	46	6	46	3	1	0	11	7	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	506
08-09	129	192	9	39	5	39	2	1	0	9	6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	434
09-10	97	144	7	29	4	29	2	1	0	7	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	325
10-11	108	160	8	33	4	33	2	1	0	8	5	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	362
11-12	108	160	8	33	4	33	2	1	0	8	5	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	362
12-13	129	192	9	39	5	39	2	1	0	9	6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	434
13-14	140	208	10	42	5	42	3	1	0	10	7	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	470
14-15	65	96	5	20	2	20	1	1	0	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	217
15-16	22	32	2	7	1	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
16-17	15	22	1	5	1	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
17-18	17	26	1	5	1	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
18-19	215	320	15	65	8	65	4	2	0	15	10	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	723
19-20	129	192	9	39	5	39	2	1	0	9	6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	434
20-21	70	104	5	21	3	21	1	1	0	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	234
21-22	39	58	3	12	1	12	1	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	130
22-23	3	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
23-24	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
S-N	1531	2279	107	463	57	463	28	14	0	107	71	0	21	0	7	0	0	0	0	0	0	5149
N-S	2215	3148	21	392	28	484	85	28	28	363	64	0	0	7	0	43	0	0	0	0	0	6908
SUB TOTAL	3746	5427	128	855	85	947	114	43	28	470	135	0	21	7	7	43	0	0	0	0	0	12058

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

ING.RESPONS:

SUPERV.MTC :