

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Análisis y evaluación de la congestión urbano vehicular en los
tramos Ovalo Cayhuayna y el Ovalo Esteban Pavletich,
Huánuco – 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Cárdenas Camarena, Carlos Jaime

ASESOR: Martinez Fabian, Efrain Raul

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- 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: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43728705

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22486921

Grado/Título: Maestro en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-5177-380X

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Mato Vicente, Rosner Nadler	Maestro en gestión pública	41877736	0000-0003-3638-9284
3	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745

D

H



PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día 28 del mes de SEPTIEMBRE del año 2022, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROSAS (Presidente)
MG. ROSNER NADLER MATO VICENTE (Secretario)
MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1912-2022-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

" ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN URBANO
VEHICULAR EN LOS TRAMOS DYALO ESTEBAN PAVLETICH AL
DYALO DE CAYHUAYNA, HUÁNUCO - 2021

presentado por el (la) Bachiller CARLOS JAIME CARDENAS CAMARENA, para optar el Título Profesional de 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 13 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 16:50 horas del día 28 del mes de SEPTIEMBRE del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, MG. EFRAIN RAUL MARTINEZ FABIAN,

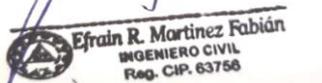
Asesor del Programa académico profesional de ingeniería civil y designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 130-2021-D-FI-UDH, con fecha de 05 de Febrero 2021, del **BACH. CARLOS JAIME CARDENAS CAMARENA**, de la investigación titulada **“ANALISIS Y VALUACION DE LA CONGESTION URBANA VEHICULAR EN LOS TRAMOS OVALO ESTEBAN PAVLETICH AL OVALO DE CAYHUAYNA, HUÁNUCO – 2022”**.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 24% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio 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, 05 de diciembre del 2022

Efrain R. Martínez Fabián
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 63766

Mg. EFRAIN RAUL MARTINEZ FABIAN
CODIGO ORCID: 0000-0002-5177-380X
DNI N° 22486921

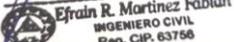
TESIS POST SUSTENTACIÓN

ORIGINALITY REPORT

24%	24%	1%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.upao.edu.pe Internet Source	11%
2	es.scribd.com Internet Source	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	2%
4	docplayer.es Internet Source	1%
5	hdl.handle.net Internet Source	1%
6	repositorio.unh.edu.pe Internet Source	1%
7	ri.ues.edu.sv Internet Source	1%
8	distancia.udh.edu.pe Internet Source	1%
9	repositorio.udh.edu.pe Internet Source	1%

Efrain R. Martínez Fabián
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 63756

APELLIDOS Y NOMBRES:

MARTINEZ FABIAN EFRAIN RAUL

DNI No: 22486921

CODIGO ORCID: 0000-0002-
5177-380X

DEDICATORIA

Mi trabajo está dedicado a mi familia, ellos son los que me enseñaron, desde las tareas más pequeñas, hasta las tareas más grandes, lo conseguimos paso a paso.

C.C.C.J.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi familia, a mis docentes quienes me ayudaron para desarrollar esta investigación, son los que estuvieron conmigo en todo momento. De corazón les agradezco, por la comprensión y el apoyo, sobre todo su
paciencia.

C.C.C.J.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I.....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO	16
CAPITULO II.....	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.2. BASES TEÓRICAS	23
2.2.1. LA INGENIERÍA DE TRANSITO	23
2.2.2. CONGESTIÓN URBANO VEHICULAR	24
2.2.3. OBRAS QUE EMPEORARON EL TRÁFICO VEHICULAR.....	25
2.2.4. NUEVAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS INFORMALES Y FORMALES.....	25
2.2.5. SEÑALIZACIÓN VIAL	27
2.2.6. RED VIAL URBANA.....	28

2.2.7.	FORMAS DE ENFRENTAR EL PROBLEMA.....	30
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	32
2.4.	HIPÓTESIS.....	35
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	35
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	36
2.5.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	36
2.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	36
2.5.2.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	36
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	37
CAPITULO III.....		38
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		38
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.1.1.	ENFOQUE.....	38
3.1.2.	ALCANCE.....	38
3.1.3.	DISEÑO.....	38
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.2.1.	POBLACIÓN.....	39
3.2.2.	MUESTRA.....	39
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
3.3.1.	TÉCNICAS.....	40
3.3.2.	INSTRUMENTOS.....	41
3.4.	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	41
CAPITULO IV.....		43
RESULTADOS.....		43
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	43
4.1.1.	ALCANCE DEL ESTUDIO.....	43
4.1.2.	METODOLOGÍA DEL TRABAJO.....	43
4.1.3.	CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR.....	45
4.1.4.	CÁLCULO VOLUMEN DE HORA PICO.....	48
4.1.5.	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO.....	51
4.1.6.	NIVEL DE SERVICIO.....	55
4.1.7.	RESULTADOS DE VÍAS ESTUDIADAS.....	59

4.1.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DEL SEMÁFORO:	61
4.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON LAS HIPÓTESIS.....	71
CAPÍTULO V.....	73
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	73
4.3. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS.....	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de operacionalizacion de las variables	37
Tabla 2 Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Ovalo Cayhuayna y la Autopista Carretera central	39
Tabla 3 Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis y la Autopista Carretera central.....	46
Tabla 4 Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Avenida Santos Atahualpa (Es Salud) y la Autopista Carretera central	47
Tabla 5 Calculo del TPDS, TPDM, TPDA entre el Puente Señor de los Milagros y la Autopista Carretera central	47
Tabla 6 Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Ovalo Esteban Pavletich y la Autopista Carretera central.....	48
Tabla 7 Calculo del VTHP, Q máx. FHMD en el Ovalo Cayhuayna y la Autopista Carretera central	49
Tabla 8 Calculo del VTHP, Q Max, FHMD en el Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis y la Autopista Carretera central	49
Tabla 9 Calculo del VTHP, Q Max, FHMD en la Avenida Santos Atahualpa (Es Salud) y la Autopista Carretera central	50
Tabla 10 Calculo del VTHP, Qmax, FHMD en el Puente Señor de los Milagros y la Autopista Carretera central.....	50
Tabla 11 Calculo del VTHP, Q máx., FHMD en el Ovalo Esteban Pavletich y la Autopista Carretera central	51
Tabla 12 Cuadro de Aforo del Manual del Centro Americano para el Estudio de diseño Geométrico de las Carreteras Regionales.....	52
Tabla 13 Condiciones Generales de operación del nivel de servicio	56
Tabla 14 Factores de Ajuste por Distribución Direccional.....	57
Tabla 15 Factores de Ajuste por Efecto Combinado de Carriles Angosto y Hombros Restringidos, Carreteras de dos Carriles.....	57
Tabla 16 Automóviles Equivalentes por Camiones y Autobuses, en Función del Tipo de Terreno, Carreteras de dos Carriles.	58
Tabla 17 Resultado: Autopista Carretera central - Ovalo Cayhuayna.....	59
Tabla 18 Resultado: Autopista Carretera central - Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis	59

Tabla 19 Resultado: Autopista Carretera central - Avenida Santos Atahualpa (Es Salud).....	60
Tabla 20 Autopista Carretera central y el Puente Señor de los Milagros. ..	60
Tabla 21 Autopista Carretera central - Ovalo Esteban Pavletich.....	61
Tabla 22 Semáforos observados	63

RESUMEN

En toda ciudad, país, pueblo, etc. nosotros los ingenieros civiles; tenemos mucha responsabilidad y entre ellos está el de plantear soluciones a deficiencias en infraestructuras existentes de la vida cotidiana, diseñar, crear, analizar, desarrollar y concretar proyectos.

Porque tenemos que buscar o satisfacer necesidades, primero las personas y segundo las comunidades, porque así vamos a garantizar seguridad en cualquier proyecto.

Uno de los principales problemas en cualquier ciudad es el flujo del tránsito, como también el peatonal, bajo esta problemática surge para realizar esta tesis, nuestro objetivo principal o general, nos va a llevar para que realizamos un estudio del tráfico vehicular actual, en la Autopista, Vía Rápida y entre estos dos tramos Ovalo Cayhuayna y el Ovalo Esteban Pavletich, así identificamos problemas que actualmente abordan el tráfico vehicular, porque Huánuco, actualmente es una zona comercial, muchos vehículos pesados fluyen en esta vía rápida de ingreso, paso y salida, también a nivel interno los motocarros, motos. Dentro del parque automotor, existe un congestionamiento vehicular. Nuestra investigación lo llevamos bajo los estándares del Manual de Capacidad de Carreteras ("Highway Capacity Manual, HCM").

Aquí se evaluó el flujo de tráfico en momentos críticos, tiempos de semáforos, ancho y volumen de la vía, estos resultados se ilustran con figuras y tablas cuando se validan los problemas existentes en las zonas de estudio.

Con los estudios de las velocidades de los vehículos, determinamos como recorren en las horas punta, el nivel de servicio con los operan dentro de las vías este vehículo (resultado: nivel C, D y E).

Palabras clave: Congestionamiento Urbano Vehicular, tránsito, velocidades, densidad, tasas de flujo.

ABSTRACT

In every city, country, village, etc. we civil engineers; We have a lot of responsibility and among them is proposing solutions to deficiencies in existing infrastructures of daily life, designing, creating, analyzing, developing and concretizing projects.

Because we have to seek or satisfy needs, people first and communities second, because that way we are going to guarantee safety in any project.

One of the main problems in any city is the flow of traffic, as well as the pedestrian, under this problem arises to carry out this thesis, our main or general objective, will lead us to carry out a study of the current vehicular traffic, on the Highway , Vía Rapida and between these two sections Ovalo Cayhuayna and Ovalo Esteban Pavletich, in this way we identify problems that currently address vehicular traffic, because Huánuco is currently a commercial area, many heavy vehicles flow on this expressway of entry, passage and exit, also internally the motocarros, motorcycles. Within the automotive fleet, there is vehicular congestion. We carry out our investigation under the standards of the Highway Capacity Manual ("Highway Capacity Manual, HCM").

Here the traffic flow was evaluated at critical moments, traffic light times, width and volume of the road, these results are illustrated with figures and tables when the existing problems in the study areas are validated.

With the studies of the speeds of the vehicles, we determine how they travel at peak hours, the level of service with which this vehicle operates within the roads (result: level C, D and E).

Keywords: Urban Vehicular congestion, traffic, speeds, density, flow rates.

INTRODUCCIÓN

Huánuco se desarrolla a través del comercio, por lo que el crecimiento socioeconómico depende directamente de la infraestructura y el desarrollo de la capacidad humana. Nuestro departamento a nivel urbano se desarrolló sin planificación urbana, para parecerse a los primeros países del mundo, no existe aquí en Huánuco o carece de gestión intelectual y desarrollo urbano limitado.

En el capítulo I planteamos el problema principal que es la congestión urbana vehicular, que al someterse a un análisis y evaluación permitirá realizar un diseño actual del sistema de transporte público en el tramo óvalo de Cayhuayna y óvalo Pabletich.

En el capítulo II que es el marco teórico mostramos los antecedentes internacionales, nacional y locales para este estudio, también presentamos las bases teóricas que sirvieron para conocer los criterios utilizados en el presente estudio, así como el marco conceptual de los términos utilizados en el contenido de este estudio.

En el capítulo III indicamos que el tipo de investigación es aplicada, así como de enfoque cuantitativo con diseño no experimental donde se analizara y evaluara por horarios y tramos la congestión vehicular.

En el capítulo IV exponemos los resultados obtenidos de la toma de datos en nuestra área de estudio desde la intersección de Pillco Marca, Paucarbamba, Fonavi III, La Esperanza.

En el capítulo V se contrasta la información recopilada, citando y comparando estudios anteriores para entender los resultados encontrados y plantear soluciones a la congestión vehicular.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La congestión urbano vehicular; es complejo sin un análisis y una evaluación no puede resolverse, de cómo estas zonas o lugares urbanos necesitan más áreas de descongestionamiento vehicular y peatonal, por lo tanto, tienen que construirse zonas donde se movilizan para que existan un flujo de actividad urbano vehicular. El congestionamiento urbano vehicular en Huánuco, se debe a la forma precaria de ocupación de estos terrenos, en los distritos que han ido creciendo, Cayhuayna, Pillco Marca, La Esperanza, son lugares que ocurren graves problemas de movilidad y de accesibilidad hacia la zona principal de Huánuco y también hacia las zonas periféricas, Es un problema de primer orden en todas ciudades, el transporte público, demasiados motocarros (Bajaj), lo cual conlleva a una contaminación por los gases del transporte, el polvo del ambiente y los continuos aniegos.

Lo que buscaremos es un diseño actual de un sistema de transporte público en nuestra ciudad, así para absorber de manera sostenible el incremento de los transportes que se ha experimentado en la última década. La falta de planes y políticas adecuados que desalienten los automóviles privados y el transporte de carga conducirá a la persistencia de flotas obsoletas y una congestión excesiva de automóviles.

En estos tiempos por las zonas que vamos investigar son áreas donde van a recorrer hacia sus centros de trabajo o hacia sus hogares, un incremento de los accidentes vehiculares y una elevada contaminación generada por los vehículos. La congestión del transporte urbano en Huánuco, lo vamos a traducir en pérdidas económicas, sociales, psicológicas para todos los ciudadanos. Es muy compleja, esta problemática de la congestión vehicular, porque cada vez surgen y se agudizan otros problemas derivados de ella.

Ante esto, el sistema propuesto buscaremos como mejorar la secuencia en los cambios de luces, esto es lo que conocemos en nuestras zonas de

congestionamiento, cuyo patrón es dinámico, con esto evitaríamos estos fenómenos. En cualquier parte del mundo siempre existe una congestión urbana vehicular en y en otras disminuyen la circulación vehicular, por el uso del tránsito ecológico (bicicletas, caminatas, etc.).

Al desarrollar nuestra investigación sobre el estudio vehicular emplearemos metodologías directas para la toma de datos, lo más importante es el conteo vehicular; pues se investiga “la velocidad, el volumen y la densidad, el origen y el destino del movimiento, la capacidad de las calles, el funcionamiento de pasos a desnivel, etc. Así poniendo en evidencia la capacidad y limitación de los usuarios de tránsito” (Ingeniería de Carreteras Wright Dixon, 2011, p. 400).

El tránsito es uno de los factores más importantes, tanto en las zonas urbanas, como rurales, con lleva a un crecimiento del centro urbano en una región, etc. Y es por esto que nuestra investigación es cualificada, para que se considere dentro de la programación urbanística y la planificación de la política económica.

En Huánuco el crecimiento demográfico y el aumento del volumen vehicular, es una de las problemáticas existentes que se dado en las últimas épocas. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones indica que, “La estabilidad económica ha incrementado la compra de automóviles en nuestra ciudad, convirtiéndose en el segundo parque automotor más grande de la región central del Perú. En el año 2019 con más de 360.000 vehículos y un crecimiento anual esperado del 6%, equivalente a 16.000 unidades”.

Para analizar y desarrollar nuestra investigación sobre la congestión urbano vehicular, es porque todos los días pasamos y observamos el caos, el desorden total de los transportistas, tanto de transporte urbano, como de carga, los vehículos menores como son: motocicletas, moto taxis, triciclos, etc. El desorden es a cualquier momento y en este tramo de la carretera central, es en las mañanas y en las noches, un desorden total, es incontrolable a pesar que hay semáforos, lugares señalados para un tránsito fluido.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿De qué manera analizamos y evaluamos la Congestión Urbano Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco - 2021?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cómo analizamos las zonas críticas de congestión urbano vehicular en los tramos ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco?
- ¿Cómo evaluamos las horas de mayor congestión urbano vehicular; ¿en los tramos ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco?
- ¿Cómo determinamos los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, ¿Huánuco?
- ¿Cómo analizamos la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco?
- ¿Cómo analizamos y evaluamos las soluciones a la congestión urbano vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco?

1.3. OBJETIVO GENERAL

- Analizar y evaluar la congestión urbana Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco – 2021.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las zonas críticas del desarrollo urbano vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

- Evaluar las horas de mayor congestión vehicular; en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Determinar los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Analizar la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Analizar y evaluar las soluciones a la congestión urbano vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

De gran importancia lograr información de carreteras referente a la congestión urbano vehicular, porque se obtendrá las principales razones del congestionamiento urbano vehicular, en este estudio se tomara información de los caminos del distrito es Pillco Marca, Huánuco y Amarilis; Camino que también unen a la Provincia de Huánuco con la costa (Lima), sierra (Pasco, Junín, etc.), la selva (Tingo María y Ucayali) y también actualmente llegamos la casco urbano, todo está que crece constante; a nivel como personas, socialmente, y se incrementa el parque automotor, nosotros con los datos correctos podemos planificar soluciones a los malestares transítales a cada momento, cada hora para circular con mayor fluidez con los vehículos.

Con el análisis obtenemos datos fidedignos y complementaremos a los conocimientos en la ingeniería de tránsito, con los cuales plantearemos soluciones para reducir el déficit generado en la fluidez vehicular urbana

En nuestra investigación, adicionalmente realizamos coordinaciones con los docentes de la universidad, las autoridades y las entidades pertinentes.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Tenemos como principal limitación la poca cultura de tránsito que tiene los choferes que utilizan estos caminos y no nos permiten obtener datos

confiables en ciertos puntos del tramo puesto a análisis. No tenemos estudios locales previos sobre el tema, al tratarse de una evaluación de un tramo establecido y que cuenta con un puente nuevo que deja inservible como fuentes estudios previos referentes a los conteos vehicular en el punto del ovalo Pavletich.

1.7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

Es viable debido a que se puede recopilar los datos ubicando puntos de conteo y en las zonas críticas del camino indicado y en los puntos de semáforos. Aunque no se cuenta con estudios previos del camino en análisis y evaluación, se cuenta con bases teóricas que nos permitirá evaluar los datos recopilados por los puntos de conteo y los observadores colocados en los semáforos y puntos críticos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Velásquez (2018). En su Tesis: Espacio público y movilidad urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM), Tesis para Optar el Grado de Doctor en Urbanismo, Universidad de Barcelona.

Afirma que la necesidad de movilidad es en gran parte producto de la organización espacial de la sociedad. Pero más allá de eso, estos modelos se basan en el desarrollo de formas de transporte que mejoran la transitabilidad.

La relación de corta duración entre los patrones regionales y las necesidades de movilidad urbana indica un desarrollo que fue muy relevante en el momento del desarrollo de las políticas de transporte anteriores. Los programas relacionados con la movilidad no solo brindan soluciones para disminuir los viajes en el método de transporte, sino que también buscan un cambio real hacia un modelo diferente de movilidad sostenible. Estos sistemas aseguran la protección del medio ambiente urbano, preservando la cohesión social y la calidad de vida de las personas sin afectar su desarrollo y crecimiento económico.

Suárez, et. Al (2018). En su Tesis: La movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Sostiene que hoy en día, el tráfico de la ciudad juega un papel importante en la organización económica y social de la ciudad y las zonas residenciales, dijo. Desde este punto de vista, es importante alinear los sistemas que favorezcan un panorama que garantice la economía y la resiliencia de la transitabilidad de la población. La

demanda social de movilidad está aumentando por el aumento de la urbanización.

La necesidad de movilidad social es cada vez mayor debido a la creciente urbanización, y de esta manera se enfatiza la importancia de la movilidad en la ciudad desde diferentes ángulos, desde la sostenibilidad hasta el medio ambiente en la competitividad de las empresas. Nuevas formas de organización del trabajo. El uso del transporte público también incide en la reducción de la congestión vehicular, incide en los requerimientos de estacionamientos y también elimina esta forma de ocupación del espacio público, afectando la vida de la ciudad.

Möller (2017). En su Tesis: Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia, Tesis para Optar el Título de Doctoren Ciencias Sociales Aplicadas, Universidad del Valle.

Explica que si inicia analizando el estado de los métodos de transporte urbano insostenibles a partir de los aspectos sociales, ambientales y económicos de los nuevos desarrollos en el campo del transporte de pasajeros. Invitados en Cali. Los problemas ambientales continúan enfocándose en el alto nivel de contaminación del aire y el ruido que afectan la salud de las personas y promueven altos niveles de estrés y agresión en la ciudad.

Desde un punto de vista social, la actual regulación del tráfico urbano se ha vuelto insostenible ya que favorece la exclusión de la mayoría de la población del derecho al libre tránsito en función del aspecto de equidad para quienes viven en la ciudad. Los ingresos del 60% de las familias. Para los californianos que viven en la pobreza en 2017, que no pueden administrar el transporte público y los pagos del autobús, y que no pueden transportar a personas discapacitadas o ancianas. Económicamente, el sistema genera pérdidas significativas debido a accidentes, congestión y pérdida de productividad debido a vuelos prolongados.

Escobar (2016). En su Tesis: Propuesta de un plan de gestión de movilidad turística enfocado en la integración del uso de la bicicleta, a favor del desarrollo del turismo en la ciudad de Quito, Tesis para Optar el título profesional de Magíster en Gestión del Desarrollo del Turismo, Universidad de Especialidades Turísticas.

Resulta que gran parte de las ciudades del planeta se esfuerzan por lograr una movilidad sostenible, pues de esta forma es posible obtener beneficios sociales y ambientales, y por ello se esfuerzan por que los movimientos diarios de personas y comercio los intercambios no dañen el medio ambiente, siempre son adecuados y equilibrados con la cultura de cada ciudadano.

En la ciudad de Quito, la transitabilidad sostenible no se apoya por completo hasta que no se desarrolla por completo, aunque existen iniciativas como Bici Quito, muchos programas y proyectos no se han puesto en marcha e implementado en las actividades turísticas, incluidos los planes de desarrollo sostenible.

Castro (2016). En su Tesis: Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del Valle de México, Tesis para Optar el Grado de Maestro en Proyectos para el Desarrollo Urbano, Universidad Iberoamericana.

Resulta que, según la actual dirección de urbanismo en la ZMVM, el actual sistema de transporte, es un factor que continuará contribuyendo al crecimiento desequilibrado de la ciudad, que es caracterizado por consecuencias económicas, sociales y de salud pública significativas.

Afectar la calidad de vida de la población. Dado que la movilidad urbana ocurre de acuerdo con la distribución espacial de la actividad fuera y dentro de la ciudad y su relación con el método de transporte, realizamos un estudio de teorías de investigación que apoyarán los lineamientos del desarrollo de la ciudad, la estructura urbana, la

expansión y dispersión de las ciudades, el desarrollo de las áreas y el transporte; Así como los conceptos básicos de la economía de la ciudad.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Rivera (2018). En su Tesis: El uso de la bicicleta como alternativa de transporte sostenible e inclusivo para Lima Metropolitana. Recomendaciones desde un enfoque de movilidad, Tesis para Optar el grado de Magíster en Gerencia Social, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Argumenta que el transporte en la ciudad de Lima es esencialmente informal y carece de educación; Gran parte de los automovilistas carecen de la formación vial necesaria y no disponen de un sistema de pruebas eficaz. El caos en el sistema de transporte genera un sobre costo al país de más de 6000 millones de dólares anuales, principalmente por la incapacidad de las personas para trabajar horas extras, trabajar horas extras o dedicarse a otro tipo de actividades. Por el tiempo de viaje de un lugar a otro, especialmente en la capital, Lima.

La congestión del tráfico de automóviles crea un estacionamiento estresante para las personas, causa contaminación ambiental y desperdicia un mayor consumo de energía; El resultado final es que la calidad de vida de las personas se deteriora, su salud se ve afectada por componentes de la expresión y la reducción del espacio público es utilizado principalmente por conductores de vehículos privados y públicos. La movilidad de la ciudad debe promover la combinación de modos de transporte tradicionales como el transporte público y el vehículo privado con propuestas innovadoras, sostenibles e inclusivas como los espacios accesibles para bicicletas y peatones.

Cavero & Fernández (2018). En su Tesis: Gestión de transporte sostenible y diseño geométrico de ciclo vía que interconecte la estación Aramburú del Metropolitano y la estación San Borja Sur del Metro de Lima, Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas;

Dijo que el tránsito vehicular ha crecido no solo en las vías importantes, sino también en calles que alternan el transporte público y privado, debido al aumento reciente de estacionamientos en nuestro país; Por esta razón, es necesario publicar formas alternativas de transporte privado como referencia para el transporte público para abordar este problema y luchar por realizar un sistema de transporte sostenible.

El gobierno de la provincia de Lima, junto con otros municipios distritales, ha intentado crear programas para promover el uso de otros modos de transporte como la bicicleta, con el fin de realizar una opción al transporte tradicional; El tráfico de bicicletas en las zonas urbanas y rurales de las ciudades es una opción viable al tráfico de automóviles, por razones sanitarias y económicas, y las bicicletas son una excelente opción para hacer frente al tráfico y número de vehículos.

Nakayo (2016). En su Tesis: Elementos que conforman el servicio de transporte terrestre para el desarrollo de la competitividad del destino turístico. Trujillo, Tesis para Optar el Título de Licenciada en Turismo, Universidad Nacional de Trujillo.

Señaló que las organizaciones camioneras están en el corazón de la actividad turística, sin ellas esta actividad no sería posible, por lo que existe un vínculo muy estrecho entre el turismo y el transporte. La finalidad de los sistemas de transporte en el sistema turístico es permitir que el turista se desplace desde el punto de partida hasta el destino final, que es el lugar que ha elegido tanto para disfrutar de su estadía como para regresar. Este estudio es muy adecuado para que las empresas especializadas en transporte público puedan intervenir de manera adecuada y precisa en las debilidades de sus servicios turísticos en línea con indicadores competitivos y la capacidad de implementar las medidas necesarias que conducirán a un mayor aumento en el número de visitantes. . Por esta razón, se debe brindar capacitación periódica a los empleados que trabajan en las empresas de transporte, a su cargo, para

que conozcan la idoneidad de las actividades de marketing turístico. Destino Trujillo y su contribución a las empresas mencionadas.

Peláez & Saavedra (2017). En su Tesis: Puesta en operación del sistema de telecabinas Kuélap para incrementar el turismo receptivo en el corredor turístico Chachapoyas -Fortaleza de Kuélap, Tesis para Optar el título profesional de Licenciados en Comercio y Negocios Internacionales, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Señalaron que luego de la implementación del proyecto del sistema Telecabinas Kuélap, que incluyó la construcción de un método de transporte aéreo soportado por góndolas entre el distrito de Tingo Nuevo y la Fortaleza de Kuélap en Amazonas, hubo un enfoque en mejorar y optimizar el acceso a Kuélap. Así, el gobierno se fijó como objetivo el triplicar el número de visitantes al sitio arqueológico cada año. Es decir, de 55.000 visitantes (en 2016) a unos 120.000 turistas (tanto nacionales como extranjeros) a partir de 2017.

En este sentido, la implementación de planes y proyectos para mejorar la índole de los trabajos turísticos es una herramienta fundamental para incrementar la demanda turística real o potencial, y la oferta turística no solo debe satisfacer las necesidades de la demanda, sino también brindar cada vez más opciones y variedad, brindando al turista un servicio de alta calidad; Enfocarse en la mejora continua para posicionarse como un destino reconocido de productos turísticos de alta calidad.

Cosavalente & Torres (2016). En su Tesis: Causas que determinan el deficiente servicio de transporte terrestre que brindan los operadores turísticos del distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín-2016. Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Administración en Turismo, Nacional de San Martín.

Expresaron que el servicio turístico de transporte por carretera es un componente esencial del ciclo turístico y se identifica como el principal servicio de garantía de las actividades turísticas. Por ello, se encuentra

en el origen del proceso de mejoramiento de los servicios de transporte por carretera, con el objetivo de evidenciar las carencias de los servicios de transporte que brindan los operadores turísticos en la Provincia de Tarapoto, en beneficio de los operadores. Los operadores de viajes deben brindar un servicio ejemplar en todos los sectores. Incluso en el transporte mientras viaja.

Asimismo, constituye una industria de servicios que hace posible la vida en las ciudades, los estados y cualquier sociedad en su conjunto; el transporte es un componente esencial del turismo y se ha desarrollado a lo largo de la historia, ya que en tiempos de imposibilidad, se necesitaban diferentes medios de transporte para mover a las personas en diferentes direcciones; Sin embargo, cuando el turismo se incluye en las economías de los países, es necesario considerar el transporte y sus diversos tipos como factores para el desarrollo de las actividades.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. LA INGENIERÍA DE TRANSITO

Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola (2004) menciona que la ingeniería de tránsito es muy importante. Todos los años aumentan vehículos, crece la población y necesitamos transporte; generalmente es el privado y/o público se necesita, la circulan por las calles, vías, caminos, es muy complejo, para poder manejarlos, todo el día se necesita análisis operativo más detallado del sistema vial y esto en cualquier área donde se trabaja, se necesita de la ingeniería de tránsito.

La Ingeniería de Tránsito, es una rama de la ingeniería, donde demuestra cómo es muy importante y conveniente, donde de forma simultánea podemos vigilar y brindar una educación vial, para lograr una meta para una circulación segura y eficiente.

Donde con una ingeniería de tránsito, podemos mejorar y también para estructurar planes adecuados, prácticos y bien meditados, con esto mejoramos una seguridad en los flujos vehiculares, sobre todo en áreas críticas.

El flujo vehicular al analizarlo nos va llevar a comprender las características y el comportamiento de participar en el tráfico, para que esa fluidez sea de manera continua. La congestión, lo abordaremos con una gráfica y analítica, para que, como resultado de uno de nuestros objetivos planteados en el proyecto, planear, diseñar y operar sistemas viales, donde en las demoras inducidas en los conductores sean mínimas.

2.2.2. CONGESTIÓN URBANO VEHICULAR

El diagnóstico del transporte vehicular en Huánuco, confirma que la construcción de la red vial se ha caracterizado en las últimas tres décadas para no entrar en el proceso de adquisición de suelo urbano, especialmente en las zonas aledañas a la ciudad, donde hay más expansión de la población, donde se especula para una expansión descontrolada.

Una de las problemáticas más sentidas por los pobladores de Huánuco, es la dificultad del transporte urbano, sobre todo en el centro de la ciudad, debido a que el soporte vial es de baja calidad y el desorden urbano se ha generalizado por la superposición de diversos comercios y métodos de transporte en una misma zona urbana antigua. Las dificultades de movilización tienen raíces en el espacio urbano antiguo, ocasionando múltiples problemas en el transporte vehicular y peatonal, porque no existe un manejo del tráfico y donde no se utiliza la malla vial de la ciudad.

Un parque automotor que se incrementa cada día, cada mes, cada año, etc. Todos de mala calidad, porque importamos vehículos usados (camiones, autos, moto cars, motos). Este incremento, se intensifica debido al dinamismo de los comercios y actividades de producción entre los diferentes poblados en Huánuco, así como la percepción de un buen estatus social el contar con la posesión de un vehículo.

Según estudio de campo en el 2020 contenidas en la Congestión Vehicular, en la zona central de Huánuco, el primer y segundo carril

admiten tráfico motorizado entre 60 y 986 vehículos por hora y de 12 a 380 vehículos por hora para vehículos no motorizados.

Este volumen combinado de tráfico motorizado y no motorizado a lo largo de los principales centros de la ciudad ha dado lugar a un conocido y grave problema de congestión, particularmente en la región central, debido al intenso tráfico. Las actividades urbanas y las ambulancias comerciales reducen el tiempo de viaje. Acceder y salir de esta área y causar molestias a los usuarios y proveedores de servicios.

Asimismo, las estaciones de transporte informal, ya sea dentro de la ciudad, entre distritos, se ubican en su mayoría en la región central y ocupan terrenos no aptos para esta actividad, lo que contribuye al problema del hacinamiento.

2.2.3. OBRAS QUE EMPEORARON EL TRÁFICO VEHICULAR

Si antes de intervenir las áreas de la ciudad mejorando los parques se incrementaba el tráfico vehicular en distintas zonas de nuestra ciudad en horas de alto tránsito, específicamente en los Jr. Ayacucho y dos de mayo; (hasta antes de su cierre), Huánuco, Abtao, 28 de julio, considerando zonas aledañas.

En la actualidad la zona central de Huánuco son calles cerradas en horas determinadas con un tráfico vehicular intenso, y por ende, nos lleva a una congestión vehicular en toda la ciudad; debido que la mayor parte de las instituciones estatales y privadas está en la zona centro. Este problema para nuestra ciudad es de gran magnitud y no buscamos una oportunidad de mejorar la circulación vial.

2.2.4. NUEVAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS INFORMALES Y FORMALES

Las municipalidades, la Región, la gerencia de Seguridad, Prevención y la división de transporte urbano y circulación vial, están enfocándose en licencias y autorizaciones, muchas de las cuales son temporales sin ningún tipo de norma y no toman en cuenta que en el

Huánuco actual; No existe un plan de ruta regular y por lo tanto no se sabe si los transportistas existentes pueden cubrir las necesidades del transporte público nacional y extranjero, por lo que, por este hecho, no es claro que sea posible seguir adquiriendo nuevos transportistas; sobre todo sus agencias que ya no estén en pleno centro de la ciudad de Huánuco. Hay un factor interesante: el 90% de empresas de transporte urbano pasa por el Centro Histórico de la ciudad de Huánuco, ese mismo porcentaje pasa por el Jr. san Martín (y ello se incrementa aún más porque las pasaban por el Jr. Dos de mayo, ahora lo hacen por el Jr. Leoncio Prado), sin temor a equivocarme todas las líneas pasan por las calles aledañas al mercado modelo. ¿No se debe descentralizar el tránsito de las empresas de transporte urbano por estas zonas? Se están creando nuevas empresas de transporte urbano a Tingo María, Auca yacú, Ambo, etc. Y frente a otras nuevas empresas de transportes, pero ¿Por qué se les concede una ruta semejante a estas? ¿Por qué se consiente ocupar las rutas conseguidas formalmente por otras empresas? Y nuevamente a este problema ¿Que hace la autoridad municipal? Al parecer nada. Y solo estamos hablando de las empresas de transporte urbano sin mencionar que los vehículos más pequeños también contribuyen de una u otra forma a la congestión de automóviles en las zonas importantes de la ciudad.

Hace 10 años había pocos trimoviles, lo que predominaba en Huánuco y alrededores es el servicio de movilidad de Bajaj (moto taxis), ahora la situación de la fluidez de la mototaxi ha aumentado, debido a que son tantos, se congregan en todas partes, en el centro de la ciudad todos los días, durante innumerables horas de motos que cruzan la calle, no solo provocando atascos de tráfico, sino también poniendo en peligro a los peatones, pasajeros e incluso a los propios conductores.

2.2.4.1. COMERCIO COMO CAUSA DE CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR Y PEATONAL

Tanto el comercio ilegal como el legal suman a que exista mayor congestión vehicular, en los lugares cercanos del mercado

central de Huánuco (El Más concurrido) entre los Jr. Ayacucho, Leoncio Prado, Huánuco y Huallayco, el 50% de todas estas calles es ocupada por los comerciantes y la otra mitad sirve para el tránsito (sea de peatones como de vehículos); el mismo problema se encuentra en el centro comercial: comerciantes informales en plena vía de tránsito.

Al intentar mencionar a los jirones, me di cuenta de que, en casi todo Huánuco, los comerciantes invadían las aceras por donde tenían que pasar los peatones, obligando a la gente a entrar a las pibas, pero hay zonas donde la gente vanda en la acera.

Quizá este sea la Ocausa más ardua de combatir, a nivel de todo el Perú; espero aportar con mi investigación a que este mal disminuya de manera drástica, lamentablemente; Se han hecho varios intentos de reubicar al comprador de forma amistosa en lugares apropiados para el expendio de mercancías.

2.2.5. SEÑALIZACIÓN VIAL

Paul H. Wright y Karen Dixon (2011) indica que las señales de tráfico son un medio físico para mostrar a los usuarios de la vía pública la forma más segura y precisa de viajar, permitiéndoles obtener información precisa sobre los obstáculos y las condiciones en las que se ven.

Por lo tanto, las señales viales son una norma jurídica auxiliar que debe observarse.

Los usuarios deben saber lo que significan, seguir sus instrucciones y conservarlas, porque la destrucción es un delito contra su propia seguridad y la seguridad de los demás.

Las señales de tránsito brindan una forma de comunicación estandarizada y única para transmitir órdenes, advertencias, instrucciones o instrucciones, a través de un lenguaje común en todo el país y de conformidad con los acuerdos económicos internacionales.

2.2.5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES VIALES

La clasificación más usual es la siguiente:

- Verticales: Reglamentación o Prescripción, Prevención o advertencia y las de Información.
- Horizontales: señales longitudinales, transversales y marcas especiales.
- Luminosas: semáforos (para vehículos, de giro vehicular con flechas, peatonal y especiales), señales luminosas vehiculares.
- Transitorias: reglamentarias, de prevención, de información y otras señales temporarias.
- Manuales: las que realizan los agentes de tránsito y el conductor.
- Sonoras: bocinas, sirenas y silbatos.

2.2.6. RED VIAL URBANA

Vargas, W., Rincón, M. & González, C., (2013) dice que las redes de infraestructura consisten en enlaces como caminos, carreteras y nodos que representan intersecciones.

Dado que las carreteras suelen estar mal diseñadas, estos son aspectos que deben mejorarse antes de considerar la expansión para reducir la congestión. Por otro lado, las inversiones significativas en carreteras más grandes a menudo son menores de lo esperado, ya que los nuevos conductores se unen al flujo, recreando la congestión en las carreteras de mayor tráfico.

2.2.6.1. LAS INTERSECCIONES

Los cruces tienen un gran potencial para mejorar el flujo de tráfico. La capacidad de un conjunto particular de caminos a menudo depende de las intersecciones y el movimiento permitido, por lo que debe diseñarse (o rediseñarse con diseños funcionales en mente) con cuidado.

2.2.6.2. COORDINACIÓN DE SEMÁFOROS

Se necesitan semáforos y un diseño de ciclo adecuado en muchas intersecciones, y coordinarlos es una de las maneras efectivas de mejorar la velocidad del tráfico y ahorrar una cantidad significativa de tiempo de viaje, combustible, contaminación y accidentes.

2.2.6.3. PRIORIDADES PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

Una forma directa de mejorar la capacidad de pasajeros es utilizar vehículos que lleven más pasajeros por unidad. Esto permite utilizar menos vehículos con un uso más eficiente del espacio vial, ya que los autobuses ofrecen los mejores resultados en el transporte automatizado. Las prioridades del transporte público son razonables porque provocan menos congestión por cada pasajero movilizado, además de que son decisiones administrativas para corregir la distorsión que provocan los automóviles, y no hay tasas de congestión. Además de dar a los autobuses algunas ventajas en el planeamiento de los semáforos, la principal prioridad es reservar carriles para su uso.

2.2.6.4. VÍAS DE SENTIDO VARIABLE

Son vías en las que se cambia el sentido de la circulación durante el día, en función del volumen de tráfico, para facilitar la circulación de grandes flujos. Por lo tanto, en momentos de mucho tráfico, la dirección del tráfico en una calle de un solo sentido puede invertirse, o solo puede establecerse un sentido si hay dos direcciones disponibles, bloqueando temporalmente el gran tráfico a favor del flujo.

Sin embargo, puede ser necesario incorporar las medidas necesarias para corregir los desequilibrios en el uso de la infraestructura, buscando estabilidad para la sociedad. Trabajar bajo demanda significa cambiar los hábitos de tráfico, fomentando

comportamientos más apropiados para niveles de tráfico elevados y viajes seguros.

Se trabaja en la mejora del comportamiento vial de vehículos y peatones, y en la modificación del tipo de vehículo utilizado en las horas punta, priorizando el de mayor capacidad y desplazamiento parcial. El viaje al horario de menor tráfico. En otras palabras, se trata de reordenar los movimientos a la manera del espacio-tiempo sin eliminarlos, a fin de preservar el beneficio que representan para la sociedad y la economía.

2.2.7. FORMAS DE ENFRENTAR EL PROBLEMA

Respecto a las acciones sobre la oferta, se tienen:

2.2.7.1. EDUCACIÓN VIAL

Lo que se necesita es perfeccionar el comportamiento de los conductores y peatones. Las normas de tránsito establecen derechos y restricciones en el uso de las vías para perfeccionar la movilidad y no tener accidentes. La conducción indócil o irrespetuosa reduce la capacidad de la red vial, así como la falta de comprensión o desconocimiento de estas normas.

2.2.7.2. CONTROL DE ESTACIONAMIENTO

El estacionamiento es un requisito previo para cualquier sistema de transporte terrestre. Al controlar el estacionamiento en áreas congestionadas, se pueden lograr objetivos como aumentar el espacio de tráfico o desalentar ciertos vehículos, mientras se reduce la congestión.

Hay muchas formas de supervisión, como prohibir el estacionamiento en ciertos lugares y en ciertos horarios, establecer cuotas en los espacios o tiempos de estacionamiento, cobrar precios de estacionamiento o proporcionar lugares, reflejar los costos de estacionamiento socialmente cargados y proporcionar

estacionamiento intermedio que permita viajes compartidos por automóvil y transporte público.

2.2.7.3. Escalonamiento o dispersión de horario

Se trata de establecer diferentes horarios de entrada y salida para diferentes ejercicios, como trabajo, comercio, estudio, ocio, etc., con el objetivo de reducir temporalmente la demanda máxima y tener una eficiente distribución utilizando la infraestructura actual.

2.2.7.4. Restricción vehicular

Incluye la prohibición parcial de la circulación de vehículos en las zonas y periodos de potencial congestión, generalmente en días laborables de la semana. Dado que su objetivo es controlar la congestión, esta medida solo tiene sentido en el centro de la ciudad durante las horas pico. Se obtienen grandes resultados cuando se aplica a gran parte de la flota, a excepción de los autobuses por ser los vehículos menos concurridos por pasajero. Otra posibilidad, más cercana al mecanismo de mercado y similar a los precios del azúcar, es especificar la restricción con un costo adicional al permiso anual de comercialización, realizándose la diferencia mediante sellos en el parabrisas, de distintos colores y distintas características.

2.2.7.5. Tarifación vial

La alta tendencia del uso del automóvil aumenta la congestión del tráfico, así como el hecho de que los usuarios individuales desconocen el costo que esto genera para los demás. En este contexto, los precios de las carreteras incluyen el cobro por viajes o entrada en carreteras o zonas congestionadas. Sólo una pequeña parte de los usuarios que están dispuestos a pagar, y el resto antes que otros modos de transporte o en coche, viajarán en su tiempo libre. Una característica interesante es que, en principio, el uso de

la vía pública está regulado por un instrumento de mercado y no por un organismo regulador.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

A. Conductor, (ra)

Que conduce. (Sinónimo: cochero, guía, maquinistas, piloto). Se especializa en la conducción de una serie de vehículos terrestres, como automóviles y motocicletas.

B. Transeúnte

Adjetivo y sustantivo. Pasajero. Que pasa una calle. Que transita o camina por un lugar.

C. Colectividad

El conjunto de seres que forman un todo colectivo: la comunidad social. Un grupo de personas agrupadas con intereses similares, gustos, etc.

D. Congestión Urbano Vehicular

Es el estado de un flujo vehicular que se ve colapsado debido a la alta demanda de las vías

E. Vehículos Automotores

Los vehículos automotores son todos los equipos móviles motorizados con autorización para circular por caminos del estado y/o públicos.

F. Exceso de Velocidad

Se refiere al acto de conducir más rápido de lo permitido por la ley.

G. Congestionamiento Vehicular

Se refiere tanto al centro de la ciudad como a los suburbios, refiriéndose a la condición de tráfico vehicular saturado debido a la demanda excesiva de las carreteras, el aumento del tiempo de viaje y la congestión. Este fenómeno

ocurre durante las llamadas horas pico y es frustrante para los automovilistas, ya que lo ven como una pérdida de tiempo.

H. Tráfico Vehicular

Fenómeno resultante del movimiento de vehículos en caminos, calles y carreteras. En las grandes ciudades, el tráfico de automóviles está presente en la mayoría de los ámbitos de la vida cotidiana de las personas y provoca numerosos fenómenos, uno de los más destacados son los atascos.

I. Accidente de Tránsito

Un accidente que involucra al menos un automóvil u otro tipo de vehículo de carretera. También podemos decir que es cualquier hecho resultante de un acto violento y repentino por un factor externo no intencionado, que tiene como resultado una lesión corporal.

J. Marchas

Movimiento de pies de personas con un objetivo común. El movimiento que hacemos para desplazarnos de un lugar a otro. Reunir multitudes de personas caminando con el mismo fin.

K. Huelga de Transporte

Los trabajadores que prestan el servicio de transporte bloquean colectivamente los traslados para exigir ciertas condiciones o protestar. Huelga voluntaria de trabajadores para hacer algunas mejoras.

L. La Llamada Hora Cero

Por así decirlo, cuando un grupo de trabajadores se junta para solucionar un problema y ponen un plazo para ver soluciones, si esto no sucede se hace una manifestación para tratar de solucionar el problema.

M. Sustancias Estupefaciente

Sustancias que calman o alteran la sensibilidad, o provocan alucinaciones, y su consumo, sin control médico, muchas veces acaba siendo adictivo, como la morfina o la cocaína.

N. Ordenanza Peatonal

Su objetivo principal es salvar las rutas de tránsito terrestre que atienden las necesidades de las personas y brindarles un amplio espacio para el libre tránsito, así como para otras actividades recreativas. Por tanto, el objeto de este decreto es establecer el régimen jurídico aplicable a los pasos de peatones.

O. Multa

Se trata de una sanción administrativa o penal consistente en un pago en dinero, expresado en ocasiones en número de días de multa (cuando su pago ayuda a compensar el correspondiente número de días de prisión).

P. Normas

Es una regla u ordenación del comportamiento humano dictado por la autoridad competente del caso, con un criterio de valor y cuyo incumplimiento trae aparejado una sanción. Generalmente, impone deberes y confiere derechos.

Q. Leyes

Es el conjunto de normas que plantean y limitan los derechos y deberes de la sociedad y los que lo conforman en un ámbito específico.

R. Sanciones

Sanción es un término que, en derecho, tiene muchos significados. En primer lugar, a las consecuencias o consecuencias de un acto que constituye una infracción legal (ley o reglamento) se le denomina sanción. Dependiendo del tipo de regla que se infrinja o se infrinja, puede ser posible una acción o castigo penal; Sanciones civiles y administrativas. En segundo lugar, se denomina sanción al acto formal por el cual el jefe de Estado aprueba un proyecto de ley o ley.

S. Señales de Tránsito

Las señales normativas, también conocidos como obligatorios, tienen por objeto notificar a los usuarios sobre el cumplimiento o la prohibición de tránsito. La mayoría son marcas reglamentarias, excepto PARE y CEDA EL PASO; Un círculo con un borde rojo y una letra o símbolo negro. Esta insignia a veces se coloca en un cuadro, a menudo con un fondo blanco, cuando se requiere una aclaración adicional. Su finalidad, reitera, es informar al usuario de los límites o prohibiciones que rigen el transporte en las zonas designadas.

T. Seguridad vial

Esta rama de la seguridad pública siempre está en la búsqueda de brindar a los peatones, pasajeros y conductores las herramientas necesarias en cuanto a normas, principios, procedimientos y comportamientos para utilizar adecuadamente las vías públicas, prevenir situaciones de peligro y evitar accidentes en la vía. Los letreros indicarán los requisitos reglamentarios.

U. Pasos peatonales

Por pasos de peatones, nos referimos a arreglos específicos que facilitan el cruce y el movimiento de los peatones en condiciones seguras. Puede estar ubicado en un punto de un tramo de la vía o integrado en la intersección de dos o más vías.

V. Imprudencia

Es la falta de prudencia, es el acto por el cual, sabiendo que algo puede suceder, no hace nada para evitarlo.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Analizar y evaluar el congestionamiento urbano vehicular en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, nos permitirá identificar problemas actuales para decisiones futuras

para proyectos generales relacionados con el área de estudio; además de mejorar los dispositivos y características de canales y señales existentes, Huánuco 2021.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- Podremos analizar el Congestionamiento Urbano Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Podremos evaluar las horas de mayor congestión vehicular; en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Podremos analizar y evaluar los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Podremos analizar la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
- Podremos analizar y evaluar las soluciones a la congestión urbano vehicular, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

2.5. VARIABLE INDEPENDIENTE

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Análisis a la Congestionamiento Urbano Vehicular.

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Evaluación a la Congestionamiento Urbano Vehicular.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO	Periodos de Semáforo(s)
ANALISIS A LA CONGESTION URBANO VEHICULAR	VÍAS URBANAS	Capacidad Volúmenes(IMS) Nivel de Servicio
VARIABLE DEPENDIENTE	ANALISIS SITUACIONAL	Tiempos de Semáforos
EVALUACION A LA CONGESTION URBANO VEHICULAR	AFORO DE TRANSITO VIAL	Capacidad Volúmenes Nivel de Servicio

Nota: Se presentan las variables, dimensión e indicadores.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En nuestra investigación utilizamos conocimientos que necesitamos. Lo cual será la investigación aplicada: donde estrechamente está vinculada con la investigación básica, estos resultados para avanzar requerimos de un marco teórico (investigación aplicada).

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque de este trabajo es de tipo cuantitativo debido a que es necesario recolectar datos en tiempo real, registrar a los empleados en los puestos de trabajo que les han sido asignados, para luego analizar los datos secuencialmente y sacar conclusiones. , la demanda. Conocer los datos de la encuesta, es decir, parte de los lineamientos generales, para luego aplicarlos a casos individuales y así validarlos.

3.1.2. ALCANCE

El alcance es Descriptivo, porque se cuenta con un conocimiento previo acerca del tema y fenómeno de estudio.

3.1.3. DISEÑO

Nuestra investigación es de tipo No Experimental, debido a que ya existe o ya está hecho, bajo el dije No Experimental; (o sea la investigación que lo estamos estudiando, no está provocada intencionalmente, muchas veces no te das ni cuenta lo que ha pasado). Las variables independientes se analizan aportando evidencias en favor o en contra de la hipótesis.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La parte global es una de las características, bajo el conjunto de elementos, aquí tenemos que tomar en cuenta el proceso investigativo. Población es el grupo, el conjunto de referencias que tenemos que analizar, evaluar, optimar la investigación o estudio. Aquí existen diferentes problemas, porque es una población en general (vial, rural, urbano, marginal, ciclismo, motorizados, etc.); lo que buscamos es como congestiónamiento urbano vehicular, dentro de los tramos del ovalo Esteban Pavletich al ovalo de Cayhuayna, Huánuco; durante el tiempo necesario.

3.2.2. MUESTRA

Población o sub conjunto, es una porción dentro de la muestra. Y para nuestra investigación lo vamos a determinar evaluando y definiéndolo:

- A. **Por su población.** La congestión vehicular dentro de las horas determinadas el tránsito. Vamos a llegar vamos a llegar a conseguir datos y lo vamos analizar y estudiar las horas de tránsito, la congestión vehicular, las horas determinadas partidas, la congestión urbano vehicular, no hay una hora hija frente a la congestión vehicular pera eso depende de las necesidades de la población, ciudades muy grandes, ciudades medianas o ciudades chicas, por lo tanto, nuestro proyecto viene a desconocerse.
- B. **Por su importancia.** Cualquier investigación es importante; desde un comienzo tenemos que conocer cual o cuales son las partidas más influyentes y relevantes en esta investigación del tránsito vial, es muy importancia para todo, para todas las sociedades, las poblaciones y las familias.
- C. **Por su magnitud.** Dentro del congestiónamiento urbano vehicular, está el conjunto de objetivos específicos y limitantes, donde forman parte de la muestra. Al formar la muestra dentro de la magnitud;

vamos a formamos adecuadamente para investigar: Por esta razón, elegiremos adecuadamente.

Con la magnitud dentro del tipo de muestra con que hemos analizado y lo evaluado es: No probabilística; al ser No Probabilística, se selecciona las funciones con accesibilidad; con un criterio intencional; del investigador, para que defina la muestra de investigación; desde estos tramos del ovalo Av. Cayhuayna hasta el ovalo Av. Esteban Pavletich, Huánuco; durante el tiempo necesario.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICAS

La directa observación IN SITU, viene a ser la observación directa, que se utiliza, para observar el fenómeno, hecho o situación que está sucediendo, y al tomar la información que está pasando; para tener que registrarlos.

Al observar dentro de nuestra investigación hay muchas formas de investigar, pero, asimismo, también tenemos que analizar para ver cual, nos ayuda a nosotros; así que al analizar hemos visto que nos ayuda y lo vamos utilizar "la encuesta"; que bien a ser de Hernández (2016), lo hemos analizado y nos ayuda; bajo como un procedimiento adecuado para recolectar datos; lo bueno que es en estas muestras, va ser en un solo momento. En nuestro análisis y estudio la aplicación de una encuesta bajo un número determinado de transportistas que circulan en las zonas que hemos determinado.

Las técnicas e instrumentos de recolección datos que vamos a utilizar; son técnicas de la conglomeración, congestión urbana vehicular, pues esta técnica nos sirve para contar vehículos, con las fichas diseñadas que estamos utilizando.

3.3.2. INSTRUMENTOS

La recolección de información, nos viene a ser lo que realizamos con el análisis y estudiarlo, bajo la observación directa "IN SITU", esto lo cuantifica, para saber la cantidad de vehículos que transitan por las vías (entre de estos los tramos del ovalo Av. Esteban Pavletich hasta el ovalo Av. Cayhuayna, Huánuco;), contamos bajo una ficha la cantidad o la ficha de conteo de vehículos; que transitan. También tenemos un "CUESTIONARIO QUE ES UN GRUPO DE PREGUNTAS REFERENTES A UNA O MÁS VARIABLES QUE VAN A MEDIRSE".

Con esto nos permite, estandarizamos y uniformamos, cuanto de lo que hemos recogido; en el proceso de recopilación de datos, como dijimos con el cuestionario, se comprende, bajo una cantidad determinada de preguntas, que se dirigen a los transportistas que circulan por este medio y nosotros vamos a conseguir un subgrupo representativo de la población.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En estas técnicas de procedimiento hemos usado hojas de cálculo, sectorización y tablas de registro. Con esto emitimos resultados concretos, válidos y fiables de la ejecución del procedimiento de lo se realizó el análisis y el estudio.

¿Cómo medimos la cantidad de vehículos por unidad de tiempo? Esto será definido bajo la capacidad vial será definida que viene a ser tasa de flujo máxima que la carretera central puede manejar.

Las condiciones de operación real del flujo vehicular en la red Vial Autopista Carretera central, donde su percepción por los conductores y pasajeros, el nivel de servicio, se describe, qué está medida es de manera cualitativa y mediante seis categorías que varían en estos tramos de ingreso y de pase del ovalo Cayhuayna al ovalo Av. Esteban; estos niveles es lo que se encuentra, desde la A hasta la F que van de lo mejor a lo peor, es decir

desde una condición optima a pésimo, o cual representan un total de las condiciones de manejo”.

Nuestro análisis y estudio viene a ser las tablas de distribución de frecuencias y los datos estadísticos que permiten sistematizar; donde trabajamos bajo estadística descriptiva; así establecimos una finalidad que nos midió la tendencia central y de dispersión; pues con esto nos permite, llegar a una contratación de hipótesis.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Desarrollamos nuestro proyecto en la Región Huánuco, Provincia de Amárlis, Distrito de La Esperanza. (Paucarbamba, Fonavi III, Pillco Marca, Esperanza, entre otros) - (Anexo 1).

4.1.1. ALCANCE DEL ESTUDIO

Investigación basada en el análisis de las principales intersecciones identificadas en nuestra zona de estudio, a partir de la intersección de Pillco Marca, Paucarbamba, Fonavi III, La Esperanza, Después de identificar las principales intersecciones de una sección determinada, pudimos identificar cinco puntos de tráfico importantes entre el ovalo de Cayhuayna (Pillco Marca) y la Carretera Central y el ovalo Esteban Pavletich (La Esperanza) y la Carretera Central.

El conteo estacionario lo realizamos entre las ovalo de Cayhuayna (Pillco Marca) y la Carretera Central y el ovalo Esteban Pavletich (La Esperanza) y la Carretera Central. De los cuales se obtiene lo siguiente:

Volúmenes de Transito (diario, semanal, mensual, anual).

- Factor diario semanal.
- Capacidad y niveles de servicio.

4.1.2. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Como parte del proyecto se realizaron varios estudios de campo, siendo los más importantes:

- Identificación de tipos de vehículos.
- Volúmenes de tránsito, Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD).
- Medición de tiempos de semáforos.

- Estado físico de calzadas.
- Estado físico de señalización Horizontal y Vertical.

Con los datos obtenidos se definirán los volúmenes de tránsito en hora pico y los niveles de servicio de las vías.

Metodología de R. Akcelik y F.V. Webster. Para entender esta metodología es necesario definir conceptos básicos o parámetros de tiempo para evitar posibles confusiones:

- **Indicación de señal:** Es el encendido de uno de los semáforos o de un grupo de varios semáforos a la vez.
- **Ciclo o Longitud de Ciclo:** El tiempo requerido para que el disco del cursor complete un ciclo. En otras palabras, es el tiempo requerido para una secuencia completa de todos los indicadores de señales de semáforo.
- **Movimiento:** Maniobra o conjunto de maniobras que tienen la misma prioridad de entrada y forman el mismo carril.
- **Intervalo:** Uno de los muchos tramos del ciclo en el que los indicadores de señal de semáforo no cambian.
- **Fase:** Parte del ciclo es para que cualquier conjunto de uno o más movimientos simultáneos reciba prioridad, en uno o más intervalos de tiempo. Es la selección y programación de movimientos concomitantes. Fase significa movimiento de vehículos, movimiento de peatones o una combinación de movimiento de vehículos y peatones. La etapa comienza con la pérdida del derecho a moverse en conflicto con quien lo ganó. El movimiento pierde prioridad cuando aparece el indicador ámbar.
- **Secuencia de Fases:** Orden predeterminado en que ocurren las fases del ciclo.
- **Reparto:** Porcentaje de la duración del ciclo gastado para cada período diferente.
- **Intervalo de Despeje:** El tiempo de exposición de la luz indicadora ámbar sigue al intervalo verde. Es un aviso para pasar de una etapa a otra.

- **Intervalo todo Rojo:** El momento en que aparece el indicador rojo para todos los vehículos que se preparan para el tráfico. Se utiliza en la fase en la que se obtiene el derecho de paso después de que se haya ido la fase ámbar, para dar más tiempo y permitir que los vehículos que han perdido el derecho de paso arranquen de la intersección antes que los vehículos, que lo ganan, reciban el indicador verde. Es especialmente aplicable en intersecciones muy anchas. También se puede utilizar para crear un escenario solo para peatones.
- **Intervalo de Cambio de Fase:** Este intervalo puede incluir solo una banda de compensación ámbar, o puede incluir una banda de escaneo roja completa adicional.

4.1.3. CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR.

Objetivo y Finalidad. Para saber la máxima demanda, en la red vial en el cruce de la Autopista Carretera central, con el: Ovalo de Cayhuayna, Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis, Avenida Santos Atahualpa (Es Salud), Cruce entre el Puente Señor de los Milagros, Vía Colectora (Ovalo Esteban Pavletich), con estos datos; tenemos que cuantificar el volumen horario, del tránsito en estas direcciones donde se lleva nuestra investigación.

Intersecciones de Estudio y Conteo de los Puntos Críticos. Para el cálculo del IEPC (Intersecciones de estudio y conteo de los puntos críticos), los llevamos entre estas principales intersecciones de la red; los siguientes días el 06/01/2021 al 20/01/2021; lo que se promedia con los valores semanales, que se lleva por día en estas calles, con estos con estos datos; entre la Autopista Carretera central y el:

- Ovalo de Cayhuayna - Autopista Carretera central
- Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis - Autopista Carretera central
- Avenida Santos Atahualpa (Es Salud) - Autopista Carretera central

- Puente Señor de los Milagros - Autopista Carretera central
- Ovalo Esteban Pavletich - Autopista Carretera central

Tabla 2

Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Ovalo Cayhuayna y la Autopista Carretera central

DIAS	SENTIDO		TD	Fd
	NORTE SUR	SUR NORTE	TRANSITO DIARIO	factor diario
06	9375	9465	18840	7.032
07	9692	9593	19285	6.872
08	9420	9318	18738	7.073
09	9370	9621	18996	6.978
10	9450	9690	19140	6.924
11	9300	9631	18931	7.001
12	9046	9609	18655	7.104

Nota: Según los datos consignados en la tabla 2: el transito semanal es de 132580, el transito promedio semanal es de 18940, el transito promedio diario mensual es de 4422, el transito promedio diario anual es de 368.

Tabla 3

Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis y la Autopista Carretera central

DIAS	SENTIDO		TD	Fd
	NORTE SUR	SUR NORTE	TRANSITO DIARIO	factor diario
6	9145	9085	18231	7.127
20	9539	9467	19006	6.828
21	9087	9254	18341	7.086
22	9190	9609	18798	6.914
23	9197	9514	18711	6.943
24	9061	9486	18548	7.007
25	8865	9503	18368	7.075

Nota: Según los datos consignados en la tabla 3: el transito semanal es de 130003, el transito promedio semanal es de 18572, el transito promedio diario mensual es de 4336, el transito promedio diario anual es de 361.

Tabla 4

Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Avenida Santos Atahualpa (Es Salud) y la Autopista Carretera central

DIAS	SENTIDO		TD	Fd
	NORTE SUR	SUR NORTE	TRANSITO DIARIO	factor diario
2	8426	8521	16947	7.058
4	8718	8661	17379	6.885
5	8500	8397	16897	7.078
6	8474	8716	17190	6.956
7	8533	8701	17235	6.944
8	8409	8713	17122	6.989
9	8182	8744	16926	7.071

Nota: Según los datos consignados en la tabla 4: el transito semanal es de 119696, el transito promedio semanal es de 17039, el transito promedio diario mensual es de 3992, el transito promedio diario anual es de 333.

Tabla 5

Calculo del TPDS, TPDM, TPDA entre el Puente Señor de los Milagros y la Autopista Carretera central

DIAS	SENTIDO		TD	Fd
	NORTE SUR	SUR NORTE	TRANSITO DIARIO	factor diario
12	4801	4741	9542	6.601
13	4582	4606	9188	6.855
14	4367	4299	8675	7.268
15	4466	4450	8915	7.065
16	4415	4423	8838	7.127
17	4415	4505	8920	7.061
18	4501	4428	8929	7.054

Nota: Según los datos consignados en la tabla 5: el transito semanal es de 62998, el transito promedio semanal es de 9000, el transito promedio diario mensual es de 2102, el transito promedio diario anual es de 175.

Tabla 6

Calculo del TPDS, TPDM, TPDA. Ovalo Esteban Pavletich y la Autopista Carretera central

DIAS	SENTIDO		TD	Fd
	NORTE SUR	SUR NORTE	TRANSITO DIARIO	factor diario
12	4801	4741	9542	6.602
13	4582	4606	9188	6.855
14	4367	4299	8666	7.268
15	4466	4450	8916	7.065
16	4415	4423	8838	7.127
17	4415	4505	8920	7.061
18	4501	4428	8929	7.054

Nota: Según los datos consignados en la tabla 2: el transito semanal es de 63025, el transito promedio semanal es de 9005, el transito promedio diario mensual es de 2056, el transito promedio diario anual es de 168.

4.1.4. CÁLCULO VOLUMEN DE HORA PICO

Vamos a calcular el Volumen del Tránsito de las Horas a Pico (VTHP), Q máx., FHMD, las letras mayúsculas VHTP, Q max. FHMD son representativos, para las principales intersecciones de la **Autopista Carretera central y los cruces:**

- Ovalo de Cayhuayna
- Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis
- Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)
- Puente Señor de los Milagros
- Ovalo Esteban Pavletich

Tabla 7

Calculo del VTHP, Q máx. FHMD en el Ovalo Cayhuayna y la Autopista Carretera central

VOLÚMEN DEL TRANSITO EN LA HORA PICO DIARIO				
DIA	HORA	VTHP	DIA	27
	15:00- 16:00			
23/12/2021	1722	1724	15:00-15:15	37
				8
24/12/2021	1724		15:15-15:30	41
				4
25/12/2021	1645		15:30-15:45	40
				2
30/12/2021	1710		15:45-16:00	42
				4
31/12/2021	1703			
01/12/2022	1694			
02/12/2022	1706			
TOTAL	11904			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 7: el volumen del tránsito en la hora pico es de 1724, el volumen máximo de vehículos es de 424 y el factor horario de máxima demanda en 15 minutos es 0.94.

Tabla 8

Calculo del VTHP, Q Max, FHMD en el Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis y la Autopista Carretera central

VOLÚMEN DEL TRANSITO EN LA HORA PICO DIARIO				
DIA	HORA	VTHP	DIA	19
	11:00- 12:00			
19	1612	1612	11:00-11:15	424
20	1588		11:15-11:30	402
21	1596		11:30-11:45	391
22	1578		11:45-12:00	394
23	1608			
24	1598			
25	1496			
TOTAL	11076			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 8: el volumen del tránsito en la hora pico es de 1612, el volumen máximo de vehículos es de 424 y el factor horario de máxima demanda en 15 minutos es 0.95.

Tabla 9

Calculo del VTHP, Q Max, FHMD en la Avenida Santos Atahualpa (Es Salud) y la Autopista Carretera central

VOLÚMEN HORA PICO DIARIO				
DIA	HORA	VHTO	DIA	3
15:00- 16:00				
3	1525	1525	15:00-15:15	410
4	1525		15:15-15:30	392
5	1525		15:30-15:45	400
6	1525		15:45-16:00	395
7	1525			
8	1525			
9	1525			
TOTAL	10678			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 9: el volumen del tránsito en la hora pico es de 1525, el volumen máximo de vehículos es de 410 y el factor horario de máxima demanda en 15 minutos es 0.93.

Tabla 10

Cálculo del VTHP, Qmax, FHMD en el Puente Señor de los Milagros y la Autopista Carretera central

VOLÚMEN HORA PICO DIARIO				
DIA	HORA	VTHP	DIA	12
15:00- 16:00				
12	1290	1290	7:00-7:15	360
13	1178		7:15-7:30	325
14	1057		7:30-7:45	287
15	1149		7:45-8:00	321
16	1082			
17	1120			
18	1040			
TOTAL	7915			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 10: el volumen del tránsito en la hora pico es de 1290, el volumen máximo de vehículos es de 360 y el factor horario de máxima demanda en 15 minutos es 0.89.

Tabla 11

Calculo del VTHP, Q máx., FHMD en el Ovalo Esteban Pavletich y la Autopista Carretera central

VOLÚMEN DEL TRANSITO EN LA HORA PICO DIARIO				
DIA	HORA	VTHP	DIA	12
	15:00- 16:00			
12	1290	1290	7:00-7:15	360
13	1178		7:15-7:30	325
14	1057		7:30-7:45	287
15	1149		7:45-8:00	321
16	1082			
17	1120			
18	1040			
TOTAL	7915			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 11: el volumen del tránsito en la hora pico es de 1290, el volumen máximo de vehículos es de 360 y el factor horario de máxima demanda en 15 minutos es 0.89.

4.1.5. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

Los niveles de rendimiento y servicio se clasifican por tipo de línea bajo prueba, use la tabla de rendimiento provista en el Manual de Centroamérica.

Tabla 12

Cuadro de Aforo del Manual del Centro Americano para el Estudio de diseño Geométrico de las Carreteras Regionales

No.	DESCRIPCION	AUTOPISTAS	TRONCALES	COLECTORAS			
		TAS REGIONALES	Suburbanas	Rurales	Suburbanas	Rurales	
1	TPDA, vehículos promedio diario	> 20,000	10,000	3,000	3,000 - 500	3,000	-
2	VHD, vehículos por hora	> 2,000	2,000 - 1,000	1,500	- 300 - 50	450 - 75	
3	Factor de hora pico	0.92	0.92	0.95	- 0.92	0.65	
4	Vehículo de Diseño	WR-20	WR-20	WR-20	WR-20	WR-20	
5	Tipo de Terreno	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M	
6	Velocidad de Diseño Directriz, Km/hora o	110 90 70	90 80 70	80 70 70	5	70 60	
7	Número de Carriles	4 a 8	2 a 4	2 a 4	2	2	
8	Ancho de Carril	3.6	3.6	3.6	3.3-3.6	3.3	
9	Ancho de Hombros/Espaldas, metros	Int: 1.0 - 1.0 Ext: 1.8 - 2.5	Int: 1.0 - 1.0 Ext: 1.8 - 2.5	Int: 0.5 - 1.0 Ext: 1.2 - 1.5		Ext: 1.2 1.5	

10	Tipo de Superficie de Rodamiento	Pav.	Pav.	Pav.	Pav.	Pav. - Grava
11	Dist. De Visib. de Parada, metros	110 - 245	110 - 170	85 - 140	65 - 110	65 - 110
12	Dist. De Visib. Adelantamiento, metros	480 - 670	480 - 600	410 - 540	350 - 480	350 - 480
13	Radio Min. de Curva, Peralte 6%, metros	195 - 560	195 - 335	135 - 250	90 - 195	90 - 195
					12°44'	- 12°44'
14	Máximo Grado de Curva	5°53'	- 5°53' - 3°25'	8°29'	- 5°53'	5°53'
		2°03'		4°35'		
15	Pendiente Longitudinal	Max, 6	8	8	10	10
	porcentaje					
16	Sobre elevación, porcentaje	10	10	10	10	10
17	Pendiente Transversal de Calzada, %	1.5 - 3	1.5 - 3	1.5 - 3	1.5 - 3	1.5 - 3
18	Pendiente de Hombros, Porcentaje		2-5	2-5	2-5	2-5
	Ancho de Puentes entre Bordillos					
19	metros	Variable	Variable	Variable	7.8-8.7	7.8-8.1
		HS	20-	HS		
					2	
					0-	

20	Carga de Diseño de Puentes (AASHTO)	44+25%	HS 20-44+25%	44+25%	HS 20-44	HS 20-44
21	Ancho de Derecho de vida, metros	80-90	40-50	40-50	20-30	20-30
22	Ancho de Mediana, metros	4-12	4-10	2-6	-	-
23	Nivel de Servicio, Según HCM	B-C	C-D	C-D	C-D	C-D
24	Tipo de Control de Acceso	Control total	Control total	Sin Control	Sin Control	Sin Control
25	CLASIFICACION FUNCIONAL	AR - TS	AR - TS - TR	TR - CR	TS - CS	TR - CR

Notas: Pav: Pavimento asfaltico o de Cemento Portland - Highway Capacity Manual

4.1.6. NIVEL DE SERVICIO

Están planificados, diseñados y operados, que las carreteras están según los volúmenes de horarios, es decir por debajo de sus capacidades de esas carreteras y según la Norma Manual del Centro Americano,

El flujo vehicular, es el servicio en este volumen de horario en un tránsito máximo En una carretera lo máximo que se acomoda es preseleccionar los grados y alcance de los niveles de congestión, donde también concilian los conductores, es congestionarse; en una vía se necesita requerimientos básicos y son estos estándares que necesitan recursos disponibles para atender sus necesidades.” predeterminadas. Pág. (63)

Un tráfico vial esta nombrado clásicamente con letras mayores de la A hasta la E de menor a mayores estándares subjetivamente, dentro del Manual de Capacidades de Carreteras, todo esto son seis niveles de servicio, ya identificados

Si el tráfico vial se desmejora; las condiciones operativas su escogencia del nivel de servicio, no nos va a conducir a una adopción del flujo vehicular de servicio para un diseño.

El flujo de tránsito nos va lleva a expresarnos con criterio al flujo vehicular con un tiempo de 15 minutos, así investigamos, cual la hora y el tiempo de mayor demanda.

Tabla 13

Condiciones Generales de operación del nivel de servicio

Nivel de Servicio	DESCRIPCIÓN
A	El vehículo se mueve libremente, el volumen de tráfico es bajo y la velocidad de operación es relativamente alta.
B	Flujo libre razonable, pero la velocidad está comenzando a limitarse por las condiciones del tráfico.
C	Todavía está en la zona estable, pero muchos automovilistas comienzan a sentir que su libertad para elegir su velocidad es limitada.
D	Al acercarse a un flujo inestable, el conductor tiene muy poca libertad
E	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos
F	Flujo forzado, condiciones de "pare y siga", congestión de tránsito

Fuente: Highway Capacity Manual

Con este cuadro nos guiamos para resolver nuestro cálculo flujo de servicio.

$S_f = 2800 \times (v/c) \times f_d \times f_w \times f_{hv}$
Donde:
S_f = Cálculo de flujo de servicio
f_d = Factor de distribución del tránsito
f_w = Factor de ancho de carril
f_{hv} = Factor de vehículos pesados

Para el índice de distribución del tráfico, determinamos el ajuste para la distribución del tráfico direccional en nuestra carretera. Para ello seguimos otro esquema eléctrico del HCM.

Tabla 14*Factores de Ajuste por Distribución Direccional*

Separación Direccional (%/%)	Factor
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Fuente: Highway Capacity Manual

En términos de relación de carril y ancho de arcén, medimos nuestro carril como referencia y luego lo encontramos en la visibilidad de la fuente HCM.

Tabla 15*Factores de Ajuste por Efecto Combinado de Carriles Angosto y Hombros Restringidos, Carreteras de dos Carriles.*

Hombro (m)	Carril de 3.65m		Carril de 3.35m		Carril de 3.05m		Carril de 2.75m	
	NS A-D	NS E						
1.8	0.95	0.97	0.98	0.99	0.78	0.92	0.65	0.81
1.2	0.87	0.92	0.90	0.87	0.72	0.90	0.60	0.79
0.6	0.76	0.88	0.70	0.93	0.63	0.86	0.52	0.75
0.0	0.65	0.83	0.72	0.87	0.53	0.80	0.44	0.71

Fuente: Highway Capacity Manual

En el último paso necesitamos determinar el porcentaje de vehículos pesados, para esto necesitamos desarrollar un cálculo de estos datos para determinar la capacidad y mantenibilidad de las carreteras probadas.

Emplearemos la siguiente formula:

$$F_{hv} = 1 / ((1+PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1))$$

Para esto determinamos por el siguiente cuadro empleado por HCM.

Tabla 16

Automóviles Equivalentes por Camiones y Autobuses, en Función del Tipo de Terreno, Carreteras de dos Carriles.

TIPO DE VEHICULOS	DE NS	TIPO DE TERRENO		
		Plano	Ondulado	Montañoso
CAMIONES, ET	A	2.0	4.0	7.0
	B-C	2.2	5.0	10.0
	D-E	2.0	5.0	12.0
	A	1.8	3.0	5.7
BUSES, EB	B-C	2.0	3.4	6.0
	D-E	1.6	2.9	6.5

Fuente: Highway Capacity Manual

Después de aplicar correctamente todas las fórmulas, procedemos a determinar nuestra capacidad y nivel de servicio en la vía utilizando la fórmula:

$S_f = 2800 \times (v/c) \times f_d \times f_w \times f_{hv}$
Donde:
S_f = Cálculo de flujo de servicio
f_d = Factor de distribución del tránsito
f_w = Factor de ancho de carril
f_{hv} = Factor de vehículos pesados

A partir de esto, se pueden sacar cuatro opciones A, B, C y D. La cual representa la cantidad de vehículos por hora, luego comparamos cuál se acerca más a nuestra masa equivalente en cada prueba mediante la siguiente fórmula:

$VE = V_{thp} / F_{ph}$
Donde:
V_{thp} = Volumen tránsito hora pico.
F_{ph} = Factor pico horario.

4.1.7. RESULTADOS DE VÍAS ESTUDIADAS

Tabla 17

Resultado: Autopista Carretera central - Ovalo Cayhuayna

Característica de la vía		Características del Tráfico		Nivel	Veh/Hora
Terreno	Plano	VThp	1724	Nivel A	288
velocidad Proyecto (km/h)	60			Nivel B	571
Ancho de Carril (Pie)	12	Fph	0.94	Nivel C	928
Ancho de Hombro (Pie)	6			Nivel D	1503
Restricciones de Rebase	20%	Distribución Direccional	60/40	Nivel E	2424
		Vehículos por Hora			1834

Nota: Según los datos consignados en la tabla 17: los vehículos por hora son de 1834 y el nivel del servicio es D.

Tabla 18

Resultado: Autopista Carretera central - Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis

Característica de la vía		Características del Tráfico		Nivel	Veh/Hora
Terreno	Plano	VThp	1612	Nivel A	413
				Nivel B	741
velocidad Proyecto (km/h)	60			Nivel C	1180
Ancho de Carril (Pie)	12	Fph	0.95	Nivel D	1771
Ancho de Hombro (Pie)	6			Nivel E	2767
Restricciones de Rebase	20%	Distribución Direccional	60/40		
		Vehículos por Hora			1696

Nota: Según los datos consignados en la tabla 18: los vehículos por hora son de 1696 y el nivel del servicio es C.

Tabla 19

Resultado: Autopista Carretera central - Avenida Santos Atahualpa (Es Salud).

Característica de la vía		Características del Tráfico		Nivel	Veh/Hora
Terreno	Plano	VThp	1525	Nivel A	304
velocidad (km/h)	Proyecto	6		Nivel B	603
Ancho de Carril (Pie)		0			
		1	Fph	Nivel C	980
		2			
Ancho de Hombro (Pie)	6			Nivel D	1587
Restricciones de Rebase 20%		Distribución	60/40	Nivel E	2560
		Direccional			
		Vehículos	por1641		
		Hora			

Nota: Según los datos consignados en la tabla 19: los vehículos por hora son de 1641 y el nivel del servicio es D.

Tabla 20

Autopista Carretera central y el Puente Señor de los Milagros.

DIAS	SENTIDO		TD TRANSITODIARIO	Fd factor diario
	NORTESUR	SUR NORTE		
12	5302	4808	10110	6.602
13	5061	4671	9732	6.858
14	4824	4360	9184	7.267
15	4932	4513	9445	7.066
16	4876	4485	9362	7.129
17	4876	4569	9446	7.066
18	4972	4490	9462	7.053

Nota: Según los datos consignados en la tabla 20: el transito semanal es de 66740, el transito promedio semanal es de 9534, el transito promedio diario mensual es de 2225, el transito promedio diario anual es de 185.

Tabla 21*Autopista Carretera central - Ovalo Esteban Pavletich*

Característica de la vía	Características del Tráfico			Nivel	Veh/Hora
Terreno	Plano	VThp	1290	Nivel A	98
				Nivel B	390
velocidad (km/h)	Proyecto 60			Nivel C	780
Ancho de Carril (Pie)	12	Fph	0.89	Nivel D	1398
Ancho de Hombro (Pie)	6			Nivel E	2453
Restricciones de Rebase	20%	Distribución Direccional	60/40		
			Vehículos por Hora		1449

Nota: Según los datos consignados en la tabla 21: los vehículos por hora son de 1449 y el nivel del servicio es D.

4.1.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DEL SEMÁFORO:

Toda distribución de tiempos en un semáforo en un tráfico vial, se tiene que realizar por métodos manuales o por modelación en computadoras, un ingeniero de tránsito tiene que saber sobre los principios básicos de los tráfico viales para que lo diseñe y sustente.

Metodología de R. Akcelik y F.V. Webster

a) Intervalo de Cambio de fase:

$$Y = (t + v/2a) + (W + L / v)$$

Donde:

- y = Intervalo de cambio de fase, ámbar mas todo rojo. (s)
- t = tiempo de percepción-reacción del conductor (usualmente 1.00 s)
- v = velocidad de aproximación de los vehículos (m/s)
- a = tasa de deceleración (valor usual 3.05) m/s²
- W = Ancho de la intersección (m)
- L = Longitud del Vehículo (valor sugerido 6.10 m)

Desarrollo:

Datos Reales hallados en la red vial Autopista Carretera central, los cruces del.

- Ovalo de Cayhuayna
- Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa)
- Amarilis, Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)
- Puente Señor de los Milagros
- Ovalo Esteban Pavletich

Examinamos la mayor parte del tráfico que cruza estas vías y encontraremos que el 65% son automóviles o ticos (2,5 m) y el 27% son camiones (3,5 m). m) y 8% vehículos pesados (8,5 m). Por tanto, se tiene en cuenta la media de 3, pero con los valores porcentuales correspondientes para encontrar la longitud media de los vehículos.

El automóvil promedio mide 4,83 m, pero al considerar la recomendación del método, debemos usar 6,10 m, que es una recomendación que usaremos en este caso porque es mayor que el promedio.

$$t = 1 \text{ s}$$

Se toma este valor porque es el más favorable para la metodología ya que el tiempo de reacción oscila entre los 0.5 y 1 segundos.

$$v = 60 \text{ km/h}$$

- Se tomó este valor ya que es la velocidad de diseño de la Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

$$v = 60 \text{ km (km) / 1000 m } 1 \text{ h} = 16.67 \text{ m/s}$$

$$\text{km}$$

$$V = 60 \text{ km / km}$$

$$60 \text{ Km / (1000 m)(1h)} = 16.67 \text{ m/s / (1 km) (3600 s g)}$$

$$a = 3.05 \text{ m/s}^2$$

Se tomó este valor por ser el valor usual de deceleración vehicular en la Autopista Carretera central y los cruces de la:

- $W = 13.8$ m. Ovalo de Cayhuayna
- $W = 13.8$ m. Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis
- $W = 13.8$ m. Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)
- $W = 13.8$ m. Cruce del Puente Señor de los Milagros
- $W = 13.8$ m. Ovalo Esteban Pavletich

Los valores que tomaremos en cuenta para medir entre las intersecciones de la red vial Autopista Carretera central. Entonces:

$$Y = (1 + 13.89) / 6.10 + (15 \text{ m} + 6.10 \text{ m}) / 13.39$$

- $y1 = (3.73) + (1.19) = 4.93$ s
- $y2 = (3.73) + (1.19) = 4.93$ s
- $y3 = (3.73) + (1.19) = 4.93$ s
- $y4 = (3.73) + (1.93) = 5.66$ s
- $y5 = (3.73) + (1.54) = 5.27$ s

Tabla 22

Semáforos observados

Semáforo	Descripción
y1	4 s ámbar y 1s TR para la Autopista Carretera central de la avenida Ovalo de Cayhuayna.
y2	4 s ámbar y 1s TR para la Autopista Carretera central y la Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis
y3	4 s ámbar y 1s TR para la Autopista Carretera central y la avenida Av. Santos Atahualpa (Es Salud)
y4	4 s ámbar y 2s TR Autopista Carretera central y el Puente Señor de los Milagros
y5	4 s ámbar y 2s TR - la red vial Autopista Carretera central y el Ovalo Esteban Pavletich.

Nota: Redondeando el segundo entero, desde la Autopista Carretera central y: De este valor corresponde 4 el semáforo amarillo (ámbar) y 1 el semáforo verde y 2 el semáforo todo rojo, será el comienzo del período rojo, se considera seguridad adicional en caso de que los vehículos pasen los semáforos durante la transición de ámbar o ámbar a rojo.

a) Tiempo perdido por fase: (L)

$$L = (\sum_{i=1}^n l_i) + TR$$

$$L = (\sum_{i=1}^n l_i) + TR$$

Donde:

- L = Tiempo perdido por fase (s)
- I = Tiempo de amarillo (ámbar). (s) para cada avenida
- TR = Tiempo de Todo Rojo. (s) para cada avenida

Desarrollo:

- $L = (I1 + I2) + TR$
- $L = (4 + 4) + 1 + 1$
- $L = 10$ Para la Autopista Carretera central – Ovalo de Cayhuayna.

- $L = (I3 + I4) + TR$
- $L = (4 + 4) + 1 + 1$
- $L = 10$ Para la Autopista Carretera central – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis

- $L = (I1 + I2) + TR$
- $L = (4 + 4) + 1 + 1$
- $L = 10$ La Autopista Carretera central – Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)

- $L = (I3 + I4) + TR$
- $L = (4 + 4) + 2 + 2$
- $L = 12$ La Autopista Carretera central – Cruce del Puente Señor de los Milagros

- $L = (I3 + I4) + TR$
- $L = (4 + 4) + 2 + 2$
- $L = 12$ La Autopista Carretera central – Vía Colectora (Ovalo Esteban Pavletich)

A. Flujo Vehicular en las avenidas

Para la Autopista Carretera central – Ovalo de Cayhuayna.

Flujo Total Equivalente en el acceso:

- $q_T = q_D + q_{VI} + q_{VD}$

- $q_T = 379$ ADE/h

Para la Autopista Carretera central – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

Flujo Total Equivalente en el acceso:

- $q_T = q_D + q_{VI} + q_{VD}$
- $q_T = 360$ ADE/h

Para la Autopista Carretera central – Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)

Flujo Total Equivalente en el acceso:

- $q_T = q_D + q_{VI} + q_{VD}$
- $q_T = 410$ ADE/h

Para la Autopista Carretera central – Puente Señor de los Milagros.

Flujo Total Equivalente en el acceso:

- $q_T = q_D + q_{VI} + q_{VD}$
- $q_T = 424$ ADE/h

Para la Autopista Carretera central – Ovalo Esteban Pavletich.

Flujo Total Equivalente en el acceso:

- $q_T = q_D + q_{VI} + q_{VD}$
- $q_T = 460$ ADE/h

B. Máximas relaciones de flujo actual (q) a flujo de saturación (s) transitable por vehículos y las fases son:

$$Y = q_i / S$$

Donde $q_i \text{ máx}$ representa el flujo crítico o máximo por cada vía transitable por vehículos de la fase i.

$$Y_1 = 379/900 = 0.421$$

1. La Autopista Carretera central – Ovalo de Cayhuayna.

$$Y_2 = 360/900 = 0.400$$

2. La Autopista Carretera central – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

$$Y_3 = 410 / 900 = 0.456$$

3. La Autopista Carretera central – Avenida Santos Atahualpa (Es Salud).

$$Y_4 = 424 / 900 = 0.456$$

4. La Autopista Carretera central – Puente Señor de los Milagros.

$$Y_5 = 460 / 900 = 0.511$$

5. La Autopista Carretera central – Ovalo Esteban Pavletich.

A. Cálculo de la Longitud del Ciclo Óptimo (C0)

$$C = 1.5L + 5 / 1 - \sum (\beta) (i=1) Y i$$

Donde:

C = Tiempo óptimo de ciclo (s)

L = Tiempo total perdido por ciclo (s)

Y i = Máximo valor de la relación entre el flujo actual y el flujo de saturación para el acceso o movimiento o carril crítico de la fase i (m/s)

B = Número de fases.

Entonces:

1. La Autopista Carretera central – Ovalo de Cayhuayna.

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - Y_1 - Y_2$$

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - 0.420 - 0.400$$

$$C = 115 \text{ s}$$

- Longitud del ciclo a utilizar: C = 115 s

2. La Autopista Ramiro Priale y (carretera central) – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

3. La Autopista Ramiro Priale y (carretera central) – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - Y_3 - Y_4$$

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - 0.400 - 0.375$$

$$C = 97 \text{ s}$$

- Longitud del ciclo a utilizar: C = 95 s

4. La Autopista Carretera central – Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - Y_3 - Y_4$$

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - 0.456 - 0.357$$

$$C = 106 \text{ s}$$

- Longitud del ciclo a utilizar: C = 105 s

5. La Autopista Carretera central – Puente Señor de los Milagros.

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - Y3 - Y4$$

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - 0.472 - 0.320$$

$$C = = 110 \text{ s}$$

- Longitud del ciclo a utilizar: $C = 110 \text{ s}$

6. La Autopista Carretera central – Ovalo Esteban Pavletich.

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - Y3 - Y4$$

$$C = 1.5 (10) + 5 / 1 - 0.511 - 0.310$$

$$C = = 128 \text{ s}$$

- Longitud del ciclo a utilizar: $C = 130 \text{ s}$

B. Tiempo Verde Efectivo Total (g_t)

$$g_t = C - L$$

1. Autopista Carretera central – Ovalo de Cayhuayna.

- $g_t = 115 - 10 = 105 \text{ s}$

2. Autopista Carretera central – Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis.

- $g_t = 95 - 10 = 85 \text{ s}$

3. Autopista Carretera central – Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)

- $g_t = 105 - 10 = 95 \text{ s}$

4. Autopista Carretera central – Puente Señor de los Milagros.

- $g_t = 110 - 12 = 98 \text{ s}$

5. Autopista Carretera central – Ovalo Esteban Pavletich.

- $g_t = 130 - 12 = 118 \text{ s}$

C. Reparto de los Tiempos Verdes Efectivos (G_i)

1. $G_i = y1 / y1 + y2$. $G_i = 0.420 / 0.420 + 0.400$. $(105) = 54$.
Autopista Carretera central

$G_i = y2 / y1 + y2$. $G_i = 0.400 / 0.420 + 0.400$. $(105) = 51$. Ovalo
Cayhuayna.

2. $G_i = y3 / y3 + y4$. $G_i = 0.375 / 0.375 + 0.400$. $(85) = 44$. Autopista
Carretera central

- $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.400 / 0.400 + 0.375$. (85). Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis
3. $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.357 / 0.357 + 0.456$. (95). Autopista Carretera central
- $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.456 / 0.456 + 0.357$. (95). Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)
4. $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.320 / 0.472 + 0.320$. (98). Autopista Carretera central
- $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.472 / 0.320 + 0.472$. (98). Puente Señor de los Milagros
5. $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.310 / 0.511 + 0.310$. (118). Autopista Carretera central.
- $G_i = y_4 / y_3 + y_4$. $G_i = 0.511 / 0.310 + 0.511$. (118). Ovalo Esteban Pavletich.

D. Determinación de los Tiempos Rojos Efectivos (g_r)

$$g_r = C - g_i - A$$

- A. $g_{r1} = 115 - 54 - 5 = 56$ s. Autopista Carretera central
 $g_{r1} = 115 - 51 - 5 = 59$ s Ovalo Cayhuayna
- B. $g_{r2} = 95 - 44 - 5 = 46$ s. Autopista Carretera central
 $g_{r2} = 95 - 41 - 5 = 49$ s. Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis
- C. $g_{r3} = 105 - 53 - 5 = 47$ s. Autopista Carretera central
 $g_{r3} = 105 - 42 - 5 = 58$ s. Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)
- D. $g_{r4} = 110 - 58 - 6 = 46$ s. Autopista Carretera central
 $g_{r4} = 110 - 40 - 6 = 65$ s. Puente Señor de los Milagros
- E. $g_{r4} = 130 - 73 - 6 = 51$ s. Autopista Carretera central
 $g_{r4} = 130 - 45 - 6 = 79$ s. Ovalo Esteban Pavletich.

F. Tiempos Óptimos Calculados Mediante la Metodología Según la Carga Vehicular que Soportan:

1. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 54
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 56

Ovalo de Cayhuayna

- Semáforo color verde: 51
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 59

2. Autopista Carretera central

- Semáforo color verde: 44
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 46

Avenida Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis:

- Semáforo color verde: 41
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 49

3. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 53
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 47

Avenida Santos Atahualpa (Es Salud):

- Semáforo color verde: 42
- Semáforo color amarillo (ámbar): 5
- Semáforo color rojo: 58

4. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 58
- Semáforo color amarillo (ámbar): 6
- Semáforo color rojo: 46

Puente Señor de los Milagros

- Semáforo color verde: 40
- Semáforo color amarillo (ámbar): 6
- Semáforo color rojo: 65

5. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 73
- Semáforo color amarillo (ámbar): 6
- Semáforo color rojo: 51

Ovalo Esteban Pavletich

- Semáforo color verde: 45

- Semáforo color amarillo (ámbar): 6
- Semáforo color rojo: 79

A Medición de Tiempos Reales de los Semáforos de las Avenidas (s)

1. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 50
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 28

Ovalo Cayhuayna.

- Semáforo color verde: 23
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 55

2. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 46
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 36

Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarillis

- Semáforo color verde: 30
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 51

3. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 46
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 36

Avenida Santos Atahualpa (Es Salud)

- Semáforo color verde: 31
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 50

4. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 40
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 57

Puente Señor de los Milagros

- Semáforo color verde: 37
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 45

5. Autopista Carretera central:

- Semáforo color verde: 17
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 50

Ovalo Esteban Pavletich

- Semáforo color verde: 12
- Semáforo color amarillo (ámbar): 3
- Semáforo color rojo: 55

4.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON LAS HIPÓTESIS

Culminado el análisis y evaluación de la congestión vehicular en los tramos ovalo de Cayhuayna y el ovalo Esteban Pavletich y en contraste con las hipótesis planteadas se menciona lo siguiente:

- H1: Analizar y evaluar el congestionamiento urbano vehicular en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco. 2021, nos permitirá identificar problemas actuales para decisiones futuras para proyectos generales relacionados con el área de estudio; además de mejorar los dispositivos y características de canales y señales existentes.

El análisis y evaluación de la congestión urbana vehicular nos permitió plantear soluciones a esta problemática como plantear un sistema de transporte estilo metro en los tramos ovalo de Cayhuayna al Ovalo Esteban Pavletich.

- H2: Podremos analizar el Congestionamiento Urbano Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.
Como se evidencia con los datos obtenidos en campo se puedo analizar el congestionamiento urbano vehicular y sintetizar toda la información que servirán para plantear propuestas de solución.
- H3: Podremos evaluar las horas de mayor congestión vehicular; en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

Se pudo evaluar las horas de mayor congestión vehicular con la ayuda de las estaciones de control que utilizamos para poder tomar los datos en los tramos ovalo de Cayhuayna al Ovalo Esteban Pavletich.

- H4: Podremos analizar y evaluar los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

Se pudo analizar y evaluar los volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo en los tramos Ovalo de Cayhuayna al Ovalo Esteban Pavletich.

- H5: Podremos analizar la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

Se pudo analizar la problemática existente en el diagnóstico de los tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, infraestructura vial en los tramos Ovalo de Cayhuayna al Ovalo Esteban Pavletich.

- H6: Podremos analizar y evaluar las soluciones a la congestión urbano vehicular, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.

Al tener todos los datos del tramo Ovalo de Cayhuayna al Ovalo Esteban Pavletich se pueden proponer soluciones a la congestión urbana vehicular y así mismo analizarlas y evaluarlas para su correcta ejecución en la realidad del tramo.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.3. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS

Al realizar el análisis y evaluación del congestionamiento urbano vehicular nos permitió obtener datos que nos permiten contrastar con publicaciones pasadas, tales como:

- A. A diferencia de Velásquez (2018) que indica que para darle mayor movilidad al volumen vehicular se debería plantear modelos que aseguren la protección del ambiente urbano conservando la cohesión social, en nuestra realidad los planteamientos de solución tienen la finalidad de mejorar el crecimiento económico como prioridad.
- B. Se coincide con Suárez, et. Al (2018) que indica, el requerimiento de la sociedad por movilidad aumenta como consecuencia del incremento de la expansión urbana. En nuestro estudio planteamos que el crecimiento de la población aumenta la necesidad de movilidad por ende la congestión vehicular tiende a aumentar debido a que el diseño de la vía obedece a un diseño con un volumen vehicular menor al actual.
- C. A diferencia de Escobar (2016) que indica como solución a la congestión urbana vehicular el uso de la bicicleta con la ejecución de ciclovías y con ello no aumentar el daño al medio ambiente con el incremento del parque automotor, en el presente estudio se plantea como solución un sistema tipo metro.

CONCLUSIONES

1. Carretera central; Existe cierta capacidad y nivel de servicio, particularmente en las intersecciones de Ovalo de Cayhuayna, Vía de Evitamiento (Héroes del Cenepa), Amarilis, Avenida Santos Atahualpa (Es Salud), Puente Señor de los Milagros y Ovalo Esteban Pavletich, que corresponde a Servicio Clase D Excepto red vial del Expreso Carretera central con Avenida Santos Atahualpa (Es Salud). En la Av. Santos Atahualpa, el nivel de servicio es C. Ha habido fallas operativas y de diseño, y los niveles de servicio han resultado en los niveles mínimos propuestos de A y B.

El factor de hora pico (FHP), en carreteras de 2 y 4 carriles, en el Manual de Diseño Centroamericano contiene un parámetro y datos que incluyen 0,92 m. Lo que comprende ser una vía con el nivel de servicio D hasta el C; al analizar los datos que se acercan en este rango son las intersecciones de la autopista Carretera central con la avenida Santos Atahualpa (Es Salud). Donde como resultado del FHP con 0.93, nos demuestra mayor fluidez, al alejamiento el factor de diseño ideal supera a los parámetros de diseño realizados.

2. La autopista Carretera central; es lo que analizamos como un tiempo real apto de semaforización, en esta intersección es lo que concluimos que hay más tiempo de verde que de rojo; entonces esto nos lleva a una descongestión vehicular entre el ovalo Cayhuayna y la autopista Carretera central; en este cruce vial es lo correcto; donde toda las avenidas adyacentes, se descongestionen; existe una semaforización verde, pero aun así no es suficiente en este cruce como ingresa y salida, hacia la costa, sierra y selva, donde el flujo vehicular es enorme. Todos los días en este cruce por múltiples, problemas y razones se sufre retrasos y atascos, con estos datos nos lleva a determinar que la semaforización amarilla (ámbar); es un tiempo estandarizado de 3 segundos; lo cual no está el tiempo calculado para prevención de accidentes es de 5 a 6 segundos.
3. En la vida real lo que se indica en un semáforo está muy lejos, por ejemplo en la Carretera Central donde debería haber 44 semáforos

verdes, 5 semáforos amarillos (ámbar) y 46 semáforos rojos, y en Ovalo de Cayhuayna tenemos tienen 51 verdes, 5 amarillos (ámbar) y 59 rojos; Mientras que en la red vial Ramito Priale (Carretera Central) se midieron 50 semáforos verdes, 3 amarillos (ámbar) y 28 rojos, y en Cayhuayna Oval 23 semáforos verdes, 3 amarillos (ámbar) y 55 semáforos, por lo que es necesario reordenar. La eficacia de estas semi-organizaciones; Para el flujo de tráfico, TMT y MTC no actualizan sus bases de datos ni reprograman semáforos.

La autopista Carretera central, es una carretera de primera clase; Pues en la Norma 101.04 del Capítulo I del Manual de Carreteras elaborado por el MTC. Son vías con un IMDA entre 4,000 y 2,001 vehículos /día, con una calzada de dos carriles de 3,60 metros de longitud medidos desde el eje de la carretera hasta las aceras. Porque tiene cruces o pasos vehiculares a nivel o con dispositivos de seguridad vial, que permiten velocidades de operación para más seguridad. El único cruce que excede este ancho total es el del Óvalo de la Esperanza con un ancho total de 25 m, medido como la suma del ancho de la calzada y el ancho de la circunvalación. Sobre esta base, podemos concluir que la circunvalación ha despejado efectivamente el tráfico en estas intersecciones, pero las otras carreteras no cumplen con las condiciones de diseño requeridas y, por lo tanto, generan tráfico de automóviles.

4. Además, podemos señalar que el único tramo que cumple con un ancho mínimo de pavimento de 2,4 m es en la intersección de las carreteras Carretera Central y Santos Atahualpa (Es Salud); La acera de la izquierda tiene 2,4 m de ancho, la acera de la derecha 1,6 m, y en otras intersecciones, el nivel de la acera es de 2,0 a 1,5 m, que es inferior a las normas.
5. Por lo que no existe una actualización constante por parte del TMT y MTC, y la falta de implementación de tecnología moderna en estas vías vehiculares; generan una congestión vehicular, accidentes y deterioro innecesario en las vías.

En la autopista Carretera central y el ovalo Esteban Pavletich, donde siempre ocurre un congestionamiento vehicular y una capacidad

de servicio deficiente, por ser una salida hacia la zona universitaria y paradero de autobuses hacia la zona de la selva, lo cual no cumple el uso de esta vía el estándar mínimo de diseño y tampoco tiene su semaforización programada. 5. Se concluye que el Expreso Carretera central; vertical y horizontalmente sin carteles apropiados o suficientes; En el caso de orientación vertical y horizontal, la señal está ausente, con el paso del tiempo por el movimiento de los vehículos en la calzada se desgasta o desaparece.

RECOMENDACIONES

- A. Son las organizaciones TMT y MTC las que fielmente monitorean y verifican los datos de tránsito vehicular y también gestionan nuevos proyectos de mejoramiento, implementación y ejecución de planes de desarrollo vial.

La red vial, la hemos estudiado entre los tramos desde el Óvalo Cayhuayna hasta el Óvalo Esteban Pavletich, mejoraremos la congestión vehicular, se reducirán los accidentes y las vías no se deteriorarán por falta de señal.

- B. El flujo de tráfico, ya sea de vehículos o peatones, nos retrasa en la ejecución de un nuevo proyecto, lo que nos mejorará es reorganizar nuestro tiempo en los semáforos, así mejoraremos el tráfico vehicular y peatonal en esta vía.

- C. De acuerdo con la norma y los datos obtenidos durante el levantamiento, recomendamos que las condiciones estructurales de un nuevo diseño se optimicen con el tiempo y en el tiempo.

- D. La mejora de las señales longitudinales y transversales durante este estudio, ya que soportan más tráfico diario que la estructura vial.

- E. A veces, las organizaciones responsables del tráfico vehicular y peatonal, como TMC y MTC, desarrollan planes de contingencia para el futuro, como proyectos de transporte público. En cada momento hay cambios inevitables, como el crecimiento de la población y el crecimiento del automóvil en todos los países. Un plan de respaldo futuro para contrarrestar este problema de flujo de tráfico. Cualquier país, ciudad o región nos favorecerá y ayudará como ciudadanos económicos y sociales. En este caso, el MTC actual no se conoce; Desarrollo de un proyecto de inversión en transporte público en Huánuco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuntamiento de Palma (2014). *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Palma de Mallorca*. Civitas, Cleaner and better transport in cities. Briceño,
- A. & Abarca, J. (2012). *Propuesta de Desarrollo Turístico Sostenible en la Parroquia Quinara del Cantón Loja*. Universidad Nacional de Loja.
- Andrés David Mora Cano y Camilo Alberto Argüelles Sáenz (2015), *Diseño y construcción de pavimento rígido para la urbanización caballero y Góngora*, municipio de honda - Tolima. Colombia.
- Caballero, A. (2013). *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del cómo formularlos*. Cengage Learning editores, Universidad Autónoma de México
- Cabrejos, K. & Cubas, L. (2015). *Diseño de estrategias de marketing para el desarrollo turístico sostenible del Distrito de Zaña -Chiclayo*. Universidad Señor de Sipán.
- Castellanos, E. (2011). *Planeación del Espacio Turístico. En La planeación física del espacio turístico en los diferentes modelos de desarrollo Turístico*. México: trillas.
- Castro, O. (2014). *Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del Valle de México*, Universidad Ibero americana.
- Cathalifaud, A. y Osorio, F. (1998). *Introducción a los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas. Cinta de Moebio: revista electrónica de epistemología de Ciencias Sociales*
- Cavero, G. & Fernández, P. (2015). *Gestión de transporte sostenible y diseño geométrico de ciclo vía que interconecte la estación Aramburú del Metropolitano y la estación San Borja Sur del Metro de Lima*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chávarry, D. (2015). *Ecolo de en Cajamarca, arquitectura en un entorno natural*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chontasi, F. (2014). *Propuesta de un modelo de gestión del transporte turístico en Ecuador, Caso Pichincha, Ciudad de Quito, medios de transporte por carretera*. Universidad de Especialidades Turísticas.

- Cosavalente, J. & Torres, M. (2014). *Causas que determinan el deficiente servicio de transporte terrestre que brindan los operadores turísticos del distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín-2014*, Universidad Nacional de San Martín.
- Cruz, L. (2013). *Propuesta de plan de desarrollo turístico municipal de Temascaltepec Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cruz, S. (2006). *Turismo alternativa de desarrollo de los pueblos y regiones del Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Carlos Jonathan Angulo Cárdenas (2016). *El impacto urbano de Real Plaza La Alameda*, Huánuco.
- Delgado, F. (2007). *Propuesta metodológica para evaluar y asignar la vocación de uso a las tierras rurales*. Caracas, Venezuela.
- Díaz, B. (2011). *Diseño de productos turísticos*. Madrid: Síntesis.
- Díaz, M. & Díaz, S. (2009). *Desarrollo del turismo rural en la sierra de Piura: Montero y Cancha que*. Tesis de grado no publicado en Administración de Empresas. Universidad de Piura. Perú.
- Diputación Provincial de Cádiz & Ayuntamiento de Puerto Serrano (2010). *Plan de Movilidad Urbana Sostenible en el municipio de Puerto Serrano*. (PMUS-Puerto Serrano).
- Dextre, J., & Tabasso, C. (2007). *El Lenguaje Vial (1ª Ed.)*. Lima, Editorial PUCP.
- Gabriela García Saldivar (2014), *Diseño de pavimentos para aeropista – México*. México.
- HIGHWAY CAPACITY MANUAL (2000). *Transportation research board*. U.S.A: Washington DC.
- HAY, W. (1998) *Ingeniería de Transporte (2º Ed)*. México, Editorial LIMUSA S.A.
- Quintero, J. (2012). *Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja, Colombia*. Colombia Editorial Universidad Católica Del Norte (pp.311 - 343).
- Paul H. Wright y Karen Dixon (2011). *Ingeniería de Carreteras (2º Ed)*. Editorial LIMUSA.

Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola (2004). *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones (8° Ed.)* México DF, Editorial ALFAOMEGA.

Renán Serrano Quispe (2015). *Análisis y mitigación de los accidentes causados por vehículos motorizados menores en zonas urbanas – Lima – Perú*. Lima

José González Bautista (2016), *Evaluación de pavimentos en la conservación de carreteras en México*. México.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2017). *Reglamento de Transportes y Comunicaciones*. Perú

Vargas, W., Rincón, M. & González, C., (2013). *Ingeniería de Tránsito - Conceptos Básicos*. Colombia Editorial Distrital Francisco José De Caldas.

Norma Técnica Peruana (2017)

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Cárdenas Camarena, C. (2023). Análisis y evaluación de la congestión urbano vehicular en los tramos Ovalo Cayhuayna y el Ovalo Esteban Pavletich, Huánuco – 2021 [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Título: “Análisis Y evaluación de la congestión urbano vehicular; en los tramos Ovalo Av. Esteban Pavletich al Ovalo Av. Cayhuayna – 2021”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis Hipótesis general	Variables	Dimensiones e indicadores	Población y muestra
Problema general • ¿De qué manera analizamos y evaluamos la Congestión Urbano Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco - 2021?	Objetivo general Analizar y evaluar la congestión urbano Vehicular en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco – 2021	Analizar y evaluar el congestionamiento urbano vehicular en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco. 2021, nos permitirá identificar problemas actuales y mejorar los	Variables Independientes Análisis del Congestiona- miento Urbano Vehicular	Dimensiones de Control de Transito Indicadores de Tiempos de Semáforos(s)	Tipo de Investigación POR EL PROPÓSITO Investigación Aplicada: POR LA CLASE DE MEDIOS

<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cómo analizamos las zonas críticas de congestión urbano vehicular en los tramos ovalo de la av. Cayhuayna con el Ovalo de Esteban Pavletich, Huánuco?</p> <p>¿Cómo evaluamos las horas de mayor congestión urbano vehicular; en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco?</p> <p>¿Cómo determinamos los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Analizar las zonas críticas del desarrollo urbano vehicular en los tramos ovalo de la av. Cayhuayna, al Ovalo Esteban Pavletich Huánuco.</p> <p>Evaluar las horas de mayor congestión vehicular; en los tramos ovalo Cayhuayna, al Ovalo Esteban Pavletich, Huánuco</p> <p>Determinar los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo</p>	<p>dispositivos y características de canales y señales existentes.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Podremos analizar el Congestionamiento Urbano Vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p> <p>Podremos evaluar las horas de mayor congestión vehicular; en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p> <p>Podremos analizar y</p>	<p>Variables Independiente</p> <p>Evaluar el Congestiona-miento Urbano Vehicular</p> <p>Dimensiones</p> <p>Vías urbanas</p> <p>Indicadores. Capacidad Volúmenes(IMS) Nivel de Servicio</p>	<p>UTILIZADOS PARA OBTENER LOS DATOS Investigación de campo. POR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS QUE SE ADQUIEREN Investigación Descriptiva.</p> <p>Enfoque</p> <p>El enfoque del presente trabajo será del tipo cuantitativo</p> <p>Alcance</p> <p>La presente investigación tendrá un alcance</p>
---	---	---	---	---

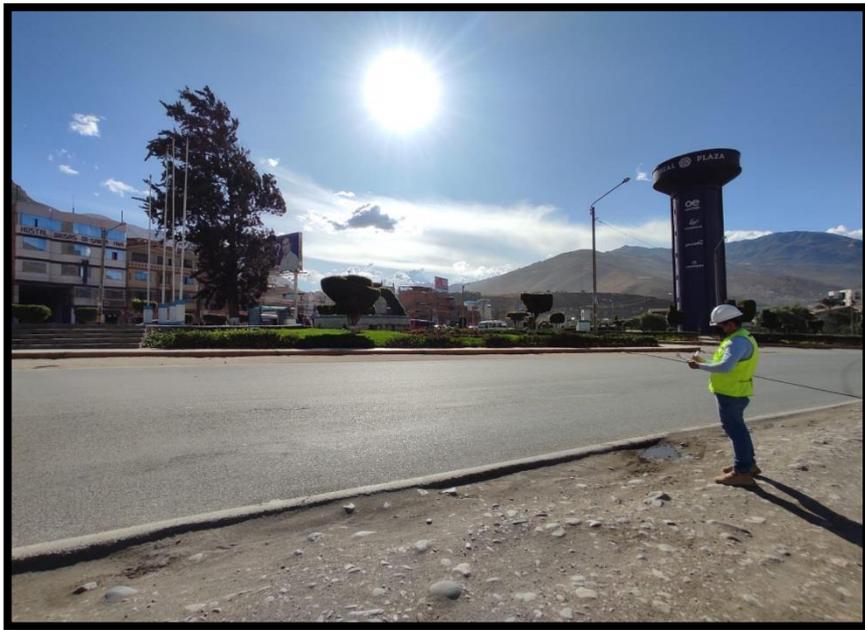
<p>en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco?</p> <p>¿Cómo analizamos la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, en los tramos ovalo av. Esteban Pavletich al Ovalo de Cayhuayna, Huánuco?</p> <p>¿Cómo analizamos y evaluamos las soluciones a la congestión urbano vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich,</p>	<p>en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p> <p>Analizar la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y en los tramos de la Av. Cayhuayna, al Ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p> <p>Analizar y evaluar las soluciones a la congestión urbano vehicular en los tramos del ovalo Cayhuayna al</p>	<p>evaluar los parámetros de tráfico vehicular: volúmenes de tránsito, velocidades, densidad y tasas de flujo, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p> <p>Podremos analizar la problemática existente en: El diagnóstico de la infraestructura vial, tiempos de semáforo, señaléticas horizontales y verticales, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.</p>		<p>Descriptivo</p> <p>Diseño Nuestra investigación que vamos utilizar será de tipo No Experimental</p> <p>La población Lo definiremos al congestionamiento urbano vehicular (Entre los tramos en los tramos ovalo Cayhuayna, al Ovalo Esteban Pavletich, Huánuco</p> <p>La muestra Para obtener la</p>
---	---	--	--	---

Huánuco?	ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.	Podremos analizar y evaluar las soluciones a la congestión urbano vehicular, en los tramos del ovalo Cayhuayna al ovalo Esteban Pavletich, Huánuco.		muestra de estudio se utilizará el muestreo por conveniencia, lo definiremos por: Por su población Por su importancia Por su magnitud
----------	-----------------------------------	---	--	--

Anexo 02. Panel Fotográfico



Toma de datos en el óvalo de Cayhuayna



Toma de datos en el óvalo de cayhuayna de un punto crítico



Toma de datos en el óvalo de cayhuayna en la ubicación de un semáforo



Toma de datos en el tramo óvalo de cayhuayna al óvalo pavletich



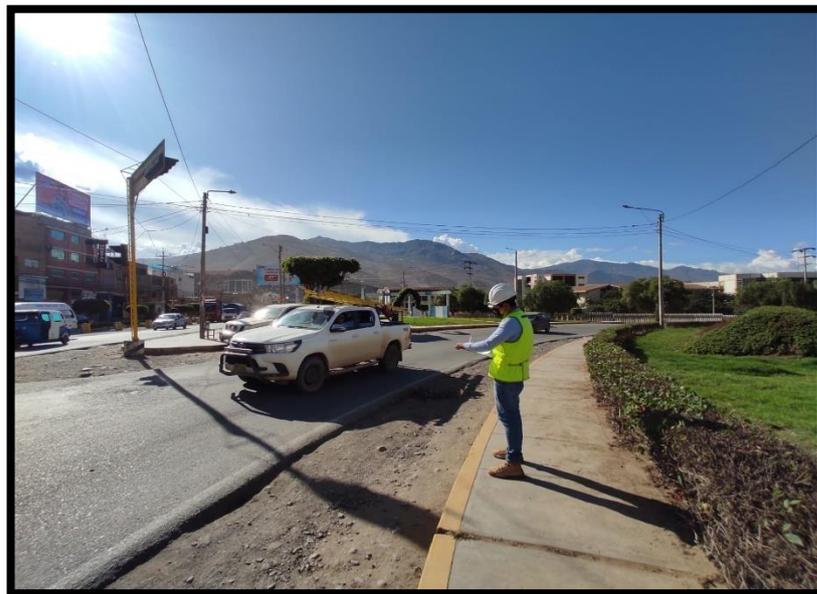
Toma de datos en el tramo óvalo de cayhuayna al óvalo pavletich



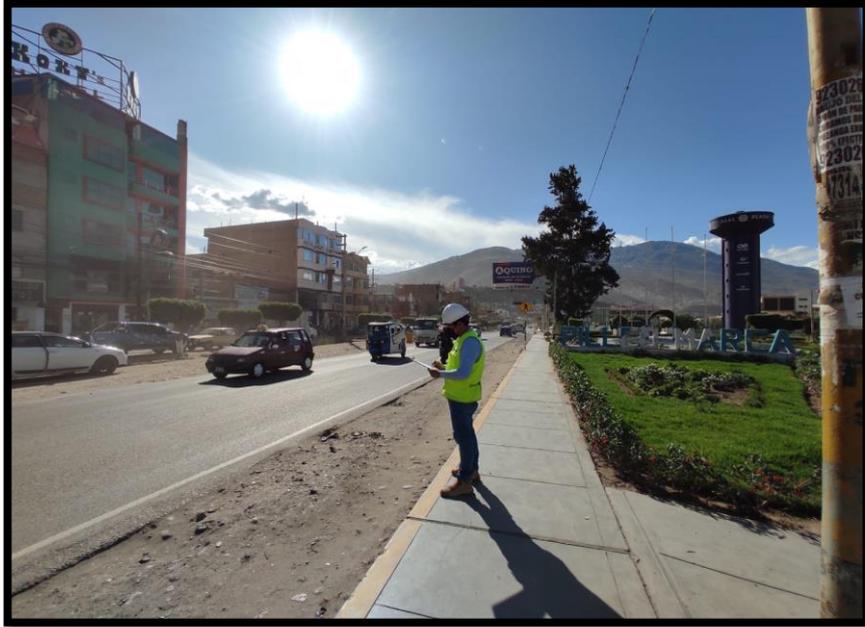
Toma de datos en el óvalo de cayhuayna altura de la facultad de Ingeniería Agrónoma de la UNHEVAL



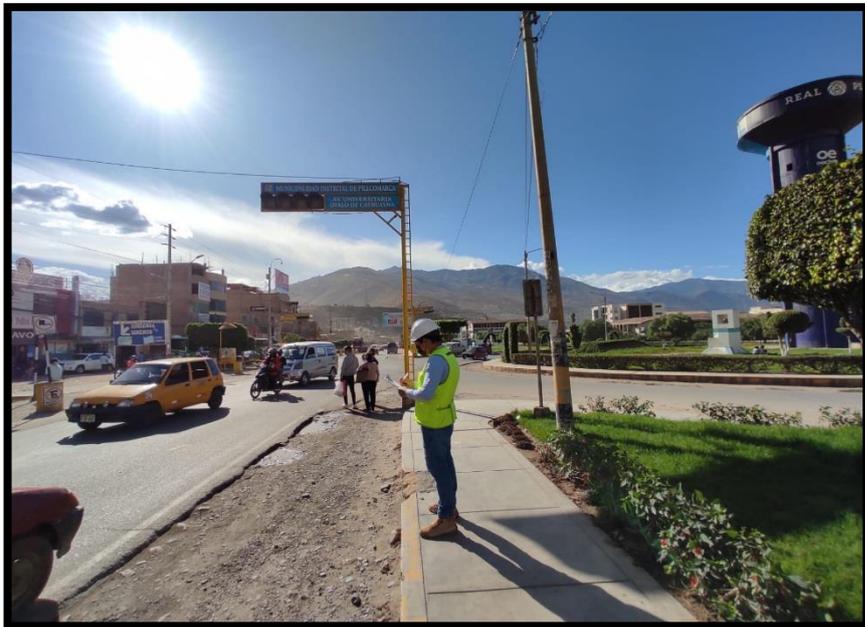
Toma de datos en el tramo óvalo de cayhuayna al óvalo pavletich



Toma de datos en el óvalo de cayhuayna en el semáforo de salida a la carretera central



Toma de datos en el óvalo de cayhuayna, en un punto crítico de salida hacia la carretera central



Toma de datos en el óvalo de cayhuayna en el semáforo de salida hacia amarilis



Toma de datos en la altura del puente Señor de Burgos considerado como punto crítico del camino en análisis y evaluación



Toma de datos en el semáforo a la altura del paradero N°5

Anexo 03. Cuadros de Conteo Vehicular

CONTEO VEHICULAR															
RUTA:		CARRETERA CENTRAL				PROVINCIA:				HUANUCO				RESPONS.:	
SENTIDO:		AMBOS (IDA-VUELTA)				DISTRITO:				PILCOMARCA - AMARILIS					
UBICACION:		00+000				CLIMA:				NUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA					
ESTACION:		CARRETERA CENTRAL				FECHA:				05/02/2022					
TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR		1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	3	21
	TICO		2	3	3	2	1	3	2	3	2	1	3	4	29
	AUTO		3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	30
	STATION WAGON		2	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	33
	COMBI		3	1	2	1	1	2	3	3	0	1	2	1	20
	CUSTER		2	4	1	1	3	2	2	1	2	2	4	3	27
	CAMIONETA		0	4	2	0	2	3	3	3	3	2	2	2	26
	MOTO		2	3	1	0	2	1	2	1	2	2	2	2	20
CAMIONES	2E		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	3E		0	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	2	13
	4E		1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
		TOTAL	17	25	17	12	19	20	21	20	18	19	23	23	234

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILLCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **06/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR		1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	0	0	14
	TICO		2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	1	29
	AUTO		2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	1	3	25
	STATION WAGON		3	1	3	2	1	3	2	3	3	3	2	3	28
	COMBI		1	2	2	0	2	1	2	0	2	2	3	0	17
	CUSTER		1	0	1	1	2	2	1	0	1	3	1	2	15
	CAMIONETA		3	1	2	3	2	3	2	2	2	0	1	1	22
	MOTO		1	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	0	16
CAMIONES	2E		1	1	2	0	1	2	1	2	2	1	1	1	15
	3E		1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	0	3	16
	4E		1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4
TOTAL			17	15	18	16	19	23	17	15	17	17	12	15	201

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACION:
 ESTACION:

CARBETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARBETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **07/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA												TOTAL
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 	1	0	3	2	0	1	1	2	3	0	2	1	16	
	TICO 	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	32	
	AUTO 	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	18	
	STATION WAGON 	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3	3	2	24	
	COMBI 	1	2	2	2	0	2	1	2	2	2	2	2	20	
	CUSTER 	1	1	2	1	1	2	3	4	1	0	0	1	17	
	CAMIONETA 	4	3	2	1	1	0	3	3	3	3	2	2	27	
	MOTO 	1	0	1	1	0	1	3	2	0	3	2	1	15	
CAMIONES	2E 	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	2	1	14	
	3E 	1	0	1	0	2	2	1	0	0	1	1	1	10	
	4E 	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5	
TOTAL		17	12	17	17	10	15	21	21	16	17	18	17	198	

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACION:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLOVIA**
 FECHA: **08/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	6
	TICO 		2	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1	24
	AUTO 		2	1	2	2	2	2	1	1	2	4	1	2	22
	STATION WAGON 		3	1	4	3	2	1	2	1	3	2	1	3	26
	COMBI 		2	2	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2	20
	CUSTER 		3	2	1	4	5	1	3	6	4	5	1	1	36
	CAMIONETA 		1	3	2	2	2	2	1	3	3	4	5	2	30
	MOTO 		2	0	1	3	3	1	2	0	1	2	0	1	16
CAMIONES	2E 		1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	16
	3E 		1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	6
	4E 		0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8
TOTAL			18	14	19	18	19	12	16	17	20	26	14	17	210

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACION:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILLCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **NUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **09/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	3	1	4	2	4	5	1	6	7	1	2	37
	TICO 		3	2	1	3	2	2	3	3	1	3	3	1	27
	AUTO 		2	3	2	2	3	1	1	2	3	3	2	2	26
	STATION WAGON 		3	1	3	3	1	3	1	2	2	1	2	3	25
	COMBI 		2	1	0	2	1	0	2	1	1	1	1	0	12
	CUSTER 		0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6
	CAMIONETA 		3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	32
	MOTO 		3	4	2	5	3	1	4	1	1	2	6	0	32
CAMIONES	2E 		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	3E 		2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	6
	4E 		0	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	7
TOTAL			20	20	13	26	17	16	23	16	18	23	19	12	223

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **10/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA											TOTAL	
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.		06 p.m. - 07 p.m.
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		3	2	5	2	4	3	3	2	1	4	5	2	36
	TICO 		2	2	2	3	2	4	2	4	2	2	4	2	31
	AUTO 		4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	52
	STATION WAGON 		4	2	3	4	3	2	5	3	4	4	3	2	39
	COMBI 		2	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	8
	CUSTER 		1	1	1	0	1	2	1	0	1	1	2	1	12
	CAMIONETA 		2	3	2	5	3	1	2	2	6	7	1	3	37
	MOTO 		0	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0	1	8
CAMIONES	2E 		1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	15
	3E 		1	0	0	1	0	3	0	0	1	1	3	0	10
	4E 		0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4
TOTAL			20	18	19	26	20	21	20	18	23	26	24	17	252

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CABRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CABRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **11/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	3	4	1	6	1	8	1	2	1	4	1	33
	TICO 		2	2	3	4	4	2	5	3	4	4	4	2	39
	AUTO 		4	4	6	5	5	4	1	4	2	5	5	4	49
	STATION WAGON 		2	4	3	2	4	2	1	3	2	2	2	1	28
	COMBI 		2	0	1	1	0	2	4	3	0	1	0	2	16
	CUSTER 		1	1	0	0	2	1	2	1	1	0	2	1	12
	CAMIONETA 		2	3	2	3	1	2	1	3	4	2	1	4	28
	MOTO 		5	1	1	3	4	5	1	1	3	7	6	4	41
CAMIONES	2E 		1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	10
	3E 		1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	3	1	11
	4E 		1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	7
TOTAL			22	19	21	21	31	22	25	20	19	24	29	21	274

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **MUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **12/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA												TOTAL
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	3	21
	TICO 		2	3	3	2	1	3	2	3	2	1	3	4	29
	AUTO 		3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	30
	STATION WAGON 		2	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	33
	COMBI 		3	1	2	1	1	2	3	3	0	1	2	1	20
	CUSTER 		2	4	1	1	3	2	2	1	2	2	4	3	27
	CAMIONETA 		0	4	2	0	2	3	3	3	3	2	2	2	26
	MOTO 		2	3	1	0	2	1	2	1	2	2	2	2	20
CAMIONES	2E 		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	3E 		0	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	2	13
	4E 		1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
TOTAL			17	25	17	12	19	20	21	20	18	19	23	23	234

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACION:
 ESTACION:

CARRERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **NUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **13/02/2022**

RESPONS:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	0	0	14
	TICO 		2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	1	29
	AUTO 		2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	1	3	25
	STATION WAGON 		3	1	3	2	1	3	2	2	3	3	2	3	28
	COMBI 		1	2	2	0	2	1	2	0	2	2	3	0	17
	CUSTER 		1	0	1	1	2	2	1	0	1	3	1	2	15
	CAMIONETA 		3	1	2	3	2	3	2	2	2	0	1	1	22
	MOTO 		1	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	0	16
CAMIONES	2E 		1	1	2	0	1	2	1	2	2	1	1	1	15
	3E 		1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	0	3	16
	4E 		1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4
TOTAL			17	15	18	16	19	23	17	15	17	17	12	15	201

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACION:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLOVIA**
 FECHA: **14/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA												TOTAL
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR	1	0	3	2	0	1	1	2	3	0	2	1	16	
	TICO	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	32	
	AUTO	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	18	
	STATION WAGON	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3	3	2	24	
	COMBI	1	2	2	2	0	2	1	2	2	2	2	2	20	
	CUSTER	1	1	2	1	1	2	3	4	1	0	0	1	17	
	CAMIONETA	4	3	2	1	1	0	3	3	3	3	2	2	27	
	MOTO	1	0	1	1	0	1	3	2	0	3	2	1	15	
CAMIONES	2E	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	2	1	14	
	3E	1	0	1	0	2	2	1	0	0	1	1	1	10	
	4E	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5	
TOTAL		17	12	17	17	10	15	21	21	16	17	18	17	198	

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **MUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **15/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR		1	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	6
	TICO		2	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1	24
	AUTO		2	1	2	2	2	2	1	1	2	4	1	2	22
	STATION WAGON		3	1	4	3	2	1	2	1	3	2	1	3	26
	COMBI		2	2	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2	20
	CUSTER		3	2	1	4	5	1	3	6	4	5	1	1	36
	CAMIONETA		1	3	2	2	2	2	1	3	3	4	5	2	30
	MOTO		2	0	1	3	3	1	2	0	1	2	0	1	16
CAMIONES	2E		1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	16
	3E		1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	6
	4E		0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8
TOTAL			18	14	19	18	19	12	16	17	20	26	14	17	210

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **16/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	TOTAL	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	3	1	4	2	4	5	1	6	7	1	2	37	
	TICO 		3	2	1	3	2	2	3	3	1	3	3	1	27	
	AUTO 		2	3	2	2	3	1	1	2	3	3	2	2	26	
	STATION WAGON 		3	1	3	3	1	3	1	2	2	1	2	3	25	
	COMBI 		2	1	0	2	1	0	2	1	1	1	1	0	12	
	CUSTER 		0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6	
	CAMIONETA 		3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	32
	MOTO 		3	4	2	5	3	1	4	1	1	1	2	6	0	32
CAMIONES	2E 		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
	3E 		2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	6	
	4E 		0	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	7	
TOTAL			20	20	13	26	17	16	23	16	18	23	19	12	223	

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CABRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CABRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLUVIA**
 FECHA: **17/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA												TOTAL
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		3	2	5	2	4	3	3	2	1	4	5	2	36
	TICO 		2	2	2	3	2	4	2	4	2	2	4	2	31
	AUTO 		4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	52
	STATION WAGON 		4	2	3	4	3	2	5	3	4	4	3	2	39
	COMBI 		2	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	8
	CUSTER 		1	1	1	0	1	2	1	0	1	1	2	1	12
	CAMIONETA 		2	3	2	5	3	1	2	2	6	7	1	3	37
	MOTO 		0	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0	1	8
CAMIONES	2E 		1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	15
	3E 		1	0	0	1	0	3	0	0	1	1	3	0	10
	4E 		0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4
TOTAL			20	18	19	26	20	21	20	18	23	26	24	17	252

Página 6

CONTEO VEHICULAR

RUTA:
 SENTIDO:
 UBICACIÓN:
 ESTACION:

CARRETERA CENTRAL
AMBOS (IDA-VUELTA)
00+000
CARRETERA CENTRAL

PROVINCIA: **HUANUCO**
 DISTRITO: **PILCOMARCA - AMARILIS**
 CLIMA: **HUBLADO Y CON PRECENCIA DE LLOVIA**
 FECHA: **18/02/2022**

RESPONS.:

TIPO	VEHICULOS	HORA	HORA												TOTAL
			07 a.m. - 08 a.m.	08 a.m. - 09 a.m.	09 a.m. - 10 a.m.	10 a.m. - 11 a.m.	11 a.m. - 12 a.m.	12 a.m. - 01 p.m.	01 p.m. - 02 p.m.	02 p.m. - 03 p.m.	03 p.m. - 04 p.m.	04 p.m. - 05 p.m.	05 p.m. - 06 p.m.	06 p.m. - 07 p.m.	
TRANSPORTE URBANO	BAJAJ MOTOCAR 		1	3	4	1	6	1	8	1	2	1	4	1	33
	TICO 		2	2	3	4	4	2	5	3	4	4	4	2	39
	AUTO 		4	4	6	5	5	4	1	4	2	5	5	4	49
	STATION WAGON 		2	4	3	2	4	2	1	3	2	2	2	1	28
	COMBI 		2	0	1	1	0	2	4	3	0	1	0	2	16
	CUSTER 		1	1	0	0	2	1	2	1	1	0	2	1	12
	CAMIONETA 		2	3	2	3	1	2	1	3	4	2	1	4	28
	MOTO 		5	1	1	3	4	5	1	1	3	7	6	4	41
CAMIONES	2E 		1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	10
	3E 		1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	3	1	11
	4E 		1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	7
TOTAL			22	19	21	21	31	22	25	20	19	24	29	21	274