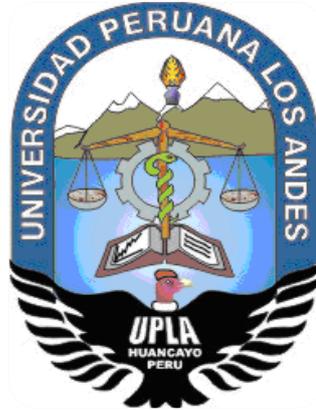


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS SOSTENIBLES Y
EFICIENCIA DEL TRANSPORTE VIAL EN LA CIUDAD DE
PUCALLPA, 2021**

Presentado por:

ROSAS SANCHEZ, KATTY ALLISON

Línea de Investigación Institucional:

Transporte y urbanismo

Línea de Investigación por programa de estudios:

Estructuras Transportes

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

Asesor Metodológico:

Dr. CANO CAMAYO, Tiber Joel

Asesor temático:

Mg. CARDENAS CAPCHA, Jesús Íden

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por su fidelidad y amor que me acompañan día tras día y todos mis logros son gracias a su ayuda.

A mis padres y hermanos, que son la más grande bendición que tengo, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento.

A mis maestros por la enseñanza que me brindan día a día.

A todos ellos, muchas gracias.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO.....	3
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS	4
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
ABSTRAC	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I.	13
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Formulación del problema	14
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos.....	15
1.3. Justificación	15
1.3.1. Social	15
1.3.2. Teórica	15
1.3.3. Metodológica.....	16
1.4. Delimitaciones	16
1.4.1. Espacial	16
1.4.2. Temporal.....	16
1.5. Limitaciones.....	16
1.5.1. Económica	16
1.5.2. Técnica	17
1.6. Objetivos.....	17
1.6.1. Objetivo general	17
1.6.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II.	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Internacionales.....	18
2.1.2. Nacionales	21
2.2. Marco conceptual	23
2.2.1. Teorías.....	23

2.2.2. Normatividad	24
2.3. Definición de términos	25
2.4. Hipótesis.....	30
2.4.1. Hipótesis general	30
2.4.2. Hipótesis específicas.....	30
2.5. Variables.....	31
2.5.1. Definición conceptual de la variable.....	31
2.5.2. Definición operacional de la variable.....	32
2.5.3. Operacionalización de la variable	33
CAPÍTULO III.	34
METODOLOGÍA	34
3.1. Método de investigación	34
3.2. Tipo de investigación	34
3.3. Nivel de investigación	35
3.4. Diseño de la investigación	35
3.5. Población y muestra	35
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.7. Procesamiento de la información	37
3.7.1. Fases de planeamiento y organización (Pre campo):	37
3.7.2. Fases de toma de datos (Trabajo de campo):	37
3.7.3. Fases de gabinete (Procesamiento de datos):.....	39
3.8. Técnicas y análisis de datos:.....	45
CAPÍTULO IV.....	46
RESULTADOS.....	46
4.1. Específicos	46
4.2. Generales	102
CAPÍTULO V.....	105
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	105
5.1. Discusiones específicas.....	105
5.2. Discusión general	109
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112
ANEXOS	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables	33
Tabla 2: Giros vehiculares	40
Tabla 3: Formato 1 – Aforo vehicular	41
Tabla 4: Factor de vehículos equivalentes	41
Tabla 5: Formato 2 – Conteo peatonal	43
Tabla 6: Formato 3 – Aforo de ciclistas	44
Tabla 7: Giros vehiculares – Intersección 1	50
Tabla 8: Hora de máxima demanda en días aforados – Intersección 1	51
Tabla 9: Hora de máxima demanda por tipo de vehículo – Intersección 1	51
Tabla 10: Hora de máxima demanda por modo de transporte – Intersección 1	52
Tabla 11: Giros vehiculares – Intersección 2.....	55
Tabla 12: Hora de máxima demanda en días aforados – Intersección 2	56
Tabla 13: Hora de máxima demanda por tipo de vehículo – Intersección 2	56
Tabla 14: Hora de máxima demanda por modo de transporte – Intersección 2	58
Tabla 15: Aforo peatonal en hora pico en días aforados – Intersección 1.....	60
Tabla 16: Aforo peatonal en hora pico en días aforados – Intersección 2.....	62
Tabla 17: Resultado de tiempo de circulación del diseño vial actual – Intersección 1.....	68
Tabla 18: Resultado de tiempo de circulación del diseño vial actual – Intersección 2.....	74
Tabla 19: Anchos mínimos recomendados de infraestructura ciclovial	76
Tabla 20: Giros en diseño vial con implementación de ciclovía – Intersección 1	79
Tabla 21: Resultados de tiempo de circulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1	82
Tabla 22: Giros en diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2	83
Tabla 23: Resultados de tiempo de circulación en diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2	86
Tabla 24: Comparación de resultados de tiempo de circulación	87
Tabla 25: Resultados de nivel de servicio en diseño vial actual – Intersección 1	88
Tabla 26: Resultados de nivel de servicio en diseño vial actual – Intersección 2	89
Tabla 27: Resultados de nivel de servicio en propuesta – Intersección 1	90
Tabla 28: Resultados de nivel de servicio en propuesta – Intersección 2	91
Tabla 29: Comparación de resultados de nivel de servicio	91
Tabla 30: Resultados de impacto ambiental en diseño vial actual – Intersección 1.....	94
Tabla 31: Resultados de impacto ambiental en diseño vial actual – Intersección 2.....	96
Tabla 32: Resultados de impacto ambiental en propuesta – Intersección 1 98	98
Tabla 33: Resultados de impacto ambiental en propuesta – Intersección 2..	100
Tabla 34: Comparación de resultados de impacto ambiental	101
Tabla 35: Evaluación comparativa.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa del área de estudio.....	38
Figura 2: Levantamiento planimétrico – Avenida Aviación.....	39
Figura 3: Levantamiento planimétrico – Habilitación Urbana Municipal.....	39
Figura 4: Grabaciones de cámaras de video vigilancia – Avenida Centenario	40
Figura 5: Grabaciones de la cámara de video vigilancia – Habilitación Urbana Municipal.....	40
Figura 6: Identificación de las intersecciones de estudio	47
Figura 7: Levantamiento planimétrico de las intersecciones.....	47
Figura 8: Sección geométrica – Intersección 1	48
Figura 9: Sección geométrica – Intersección 2	49
Figura 10: Flujograma de máxima demanda – Intersección 1.....	53
Figura 11: Porcentaje de vehículos en hora pico – Intersección 1	54
Figura 12: Flujograma de máxima demanda – Intersección 2.....	58
Figura 13: Porcentaje de vehículos en hora pico – Intersección 2.....	59
Figura 14: Conteo peatonal en hora pico – Intersección 1	61
Figura 15: Conteo peatonal en hora pico – Intersección 2.....	62
Figura 16: Modelo del diseño vial actual – Intersección 1	64
Figura 17: Asignación vehicular por aproximación – Intersección 1.....	64
Figura 18: Asignación vehicular por movimiento – Intersección 1.....	65
Figura 19: Composición vehicular – Intersección 1.....	65
Figura 20: Asignación de ciclo semafórico – Intersección 1.....	66
Figura 21: Simulación del estado actual – Intersección 1	67
Figura 22: Modelo del diseño vial actual – Intersección 2.....	69
Figura 23: Asignación vehicular por aproximación – Intersección 2.....	70
Figura 24: Asignación vehicular por movimiento – Intersección 2.....	70
Figura 25: Composición vehicular – Intersección 2.....	71
Figura 26: Asignación de ciclo semafórico – Intersección 2.....	72
Figura 27: Simulación del estado actual – Intersección 2	73
Figura 28: Aforo de ciclistas	75
Figura 29: Ciclovía unidireccional ubicada al lado derecha de la vía en un solo sentido	76
Figura 30: Sección geométrica con implementación de ciclovía	77
Figura 31: Diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1.....	79
Figura 32: Ciclo semafórico en propuesta – Intersección 1	80
Figura 33: Simulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1.....	81
Figura 34: Diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2.....	83
Figura 35: Ciclo semafórico en propuesta – Intersección 2	84
Figura 36: Simulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2.....	85

RESUMEN

El trabajo de investigación “Implementación de ciclovías sostenibles y eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa, 2021” nace frente al problema que existe en la eficiencia del transporte vial debido al crecimiento del parque automotor esto trae como consecuencia el deterioro en las condiciones de circulación y transporte afectando a la población, por eso centra su atención en la problemática ¿Qué relación existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021?, teniendo como objetivo general determinar la relación que existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial, así mismo plantea la siguiente hipótesis: existe una relación significativa entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial.

Respecto a la metodología se aplicó el método científico, el tipo de investigación es aplicada y cuantitativa, el nivel de investigación es correlacional y el diseño de la investigación es cuasi – experimental de corte transversal.

Para lograr el objetivo planteado se realizó la toma de datos en campo y se elaboró la simulación de la realidad en el software PTV VISSIM analizando el diseño vial actual y el diseño vial con la implementación de ciclovías con el fin de tener una evaluación y comparación.

De esta comparación se obtuvieron resultados del tiempo de circulación, nivel de servicio e impacto ambiental teniendo un efecto favorable en la vía de estudio al implementar ciclovías mejorando de esta manera la eficiencia del transporte vial.

Palabras claves: Ciclovía, sostenible, eficiente, transporte vial, ciudad, bicicleta

ABSTRAC

The research work "Implementation of sustainable bicycle paths and efficiency of road transport in the city of Pucallpa, 2021" was born in the face of the problem that exists in the efficiency of road transport due to the growth of the automotive fleet this brings as a consequence the deterioration in the conditions of circulation and transport affecting the population, that is why it focuses its attention on the problem What relationship exists between the implementation of sustainable bicycle paths with the efficiency of the road transport in the city of Pucallpa – 2021?, with the general objective of determining the relationship between the implementation of sustainable bike paths and the efficiency of road transport, also raises the following hypothesis: there is a significant relationship between the implementation of sustainable bike paths with the efficiency of road transport.

Regarding the methodology, the scientific method was applied, the type of research is applied and quantitative, the level of research is correlational and the design of the research is quasi-experimental cross-sectional.

To achieve the stated objective, data was taken in the field and the simulation of reality was elaborated in the PTV VISSIM software analyzing the current road design and the road design with the implementation of bicycle paths in order to have an evaluation and comparison.

From this comparison, results were obtained from the time of circulation, level of service and environmental impact, having a favorable effect on the study route by implementing bicycle paths, thus improving the efficiency of road transport.

Keywords: Bike path, sustainable, efficient, road transport, city, bicycle

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: Implementación de ciclovías sostenibles y eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa, 2021 se elaboró con la finalidad de conocer la relación de la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial.

Los datos obtenidos del aforo vehicular se han procesado en el software PTV VISSIM, el cual nos da reportes del tiempo de viaje, nivel de servicio y emisiones de gases contaminantes, así mismo se realizó la simulación con mejoras en los giros, implementación de semáforos de uso peatonal y mejoras en los ciclos semafóricos actuales.

Por ende, el presente trabajo se ha organizado en 5 capítulos que se desarrollan a continuación:

Capítulo I. El Problema de Investigación. Se presenta el planteamiento del problema, la formulación, justificación, delimitación y limitación, así como también se plantean los objetivos.

Capítulo II. Marco Teórico. Se detallan la reseña histórica, antecedentes nacionales e internacionales relacionados con el tema, se muestra la teoría y normativas aplicadas al trabajo de investigación, así mismo se definen los términos usados, se plantean las hipótesis y se definen las variables.

Capítulo III. Metodología. Se expone el método, tipo, nivel y diseño de investigación, además se detalla la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de la información.

Capítulo IV. Resultados. Se presenta los resultados de la investigación y el análisis del mismo.

Capítulo V. Discusión de Resultados. Se presenta la afirmación o negación de las hipótesis planteadas con respecto a los resultados obtenidos y a los antecedentes.

Finalmente se muestran las conclusiones, recomendaciones, fuentes de información que sustentan la elaboración del presente proyecto de investigación y anexos.

Katty Allison Rosas Sanchez
Investigadora

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La Ingeniería Civil es una rama muy amplia de la ingeniería que se encarga de aplicar los conocimientos científicos para el desarrollo de toda clase de infraestructuras para beneficio de la sociedad. Una de sus especialidades es la ingeniería del transporte, la cual se encarga de planificar y de diseñar redes que permitan un modo de transporte seguro para las personas.

Dentro del área urbana existen redes que facilitan el traslado de las personas de un lugar a otro, independientemente del estado en el cual se encuentran, existe caos debido al aumento excesivo del parque automotor y esto repercute en la eficiencia del transporte vial, el cual es un requisito indispensable que garantiza la movilidad a mediano y largo plazo. El no contar con un medio de transporte vial eficiente trae como consecuencia el aumento del tiempo de circulación, así como también afecta la calidad del viaje.

De acuerdo al diagnóstico de la actualización del plan de desarrollo urbano de Coronel Portillo, la ciudad de Pucallpa ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos años y ese nivel de desarrollo ha llevado al deterioro de las condiciones de circulación y transporte en la ciudad, debido a que el transporte público ha crecido de manera desmedida, por el uso de al menos 40 mil unidades trimóviles que genera altos índices de contaminación

atmosférica, costo social e inseguridad (Planificando, 2017), lo cual disminuye la eficiencia del transporte. Este problema también afecta a diversas ciudades del mundo debido al aumento de la población en las distintas urbes, lo cual genera crecimiento del parque automotor pues se acrecienta la demanda de movilidad por parte de los ciudadanos, esto genera congestión en las vías, aumento en el tiempo de viaje, incremento de la contaminación ambiental, entre otros problemas. (Celi, 2018). Tal es el caso de Bogotá, Colombia en donde la congestión vehicular es una de las más altas del mundo. También se observó la misma problemática en la ciudad de Lima, donde los ciudadanos pierden hasta cuatro horas diarias debido a la congestión vehicular (Gil, 2018).

Debido a la creciente congestión vial en la ciudad de Pucallpa la población se ve afectada puesto que se incrementan los gastos familiares, genera problemas de salud, se acrecienta los niveles de contaminación sonora y ambiental así mismo disminuye la productividad en el trabajo.

Las ciclovías son espacios construidos que nos permite usar un medio de transporte sostenible como la bicicleta, la cual viene a ser una solución al problema de congestión vehicular que existe y a su vez reduce los índices de contaminación ambiental.

Al ver la problemática, el presente trabajo de investigación propone la implementación de ciclovías sostenibles como mejora de la eficiencia del transporte vial.

1.2. Formulación del problema

La ciudad de Pucallpa presenta un crecimiento acelerado del parque automotor esto repercute en el deterioro de las condiciones del transporte disminuyendo su eficiencia, debido a esta problemática se propone la implementación de ciclovías.

1.2.1. Problema general

¿Qué relación existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- A. ¿Cuál sería la influencia del tiempo de circulación con la implementación de ciclovías sostenibles?
- B. ¿Cuál es el impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles?
- C. ¿Cómo influye el impacto ambiental con la implementación de ciclovías sostenibles?

1.3. Justificación

1.3.1. Social

La implementación de ciclovías sostenibles beneficia a las personas de todas las clases sociales debido a que al implementar ciclovías sostenibles se mejora la eficiencia del transporte vial al reducir el tiempo de viaje, el nivel de servicio y las emisiones de gases contaminantes dentro de la ciudad de Pucallpa, así como también trae beneficios para la salud debido a que los usuarios no se exponen a los accidentes de tránsito. Así mismo, es beneficioso para toda edad debido a que es un medio alternativo tanto para la recreación como para fines laborales o estudiantiles.

1.3.2. Teórica

Considerando la problemática que existe debido al aumento del parque automotor la presente investigación propone el diseño de ciclovías sostenibles en la ciudad de Pucallpa como una nueva forma de mejorar el transporte y la comunicación.

Así mismo, genera un aporte teórico que va a servir como referencia a otros investigadores.

1.3.3. Metodológica

La presente investigación presenta el diseño de ciclovías que ayuda al medio ambiente generando alternativas de transporte sostenible.

La ciclovía siendo parte de los ciclos de transporte mejora los procesos de transitabilidad debido a que genera una forma de tránsito más eficiente y ambientalmente saludable.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

El área del presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Pucallpa, en la avenida Centenario desde Habilitación urbana municipal hasta la avenida aviación, la cual colinda con los distritos de Callería y Yarinacocha.

La ciudad de Pucallpa es la capital de la provincia de Coronel Portillo, que se encuentra en el departamento de Ucayali.

1.4.2. Temporal

El tiempo en el que desarrollaron el presente trabajo de investigación fue un periodo de cuatro meses, en el cual realizaron los trabajos de campo, pre campo y gabinete. Iniciando los primeros días del mes de octubre del año 2021 y finalizando a finales de enero del año 2022.

1.5. Limitaciones

1.5.1. Económica

Para la presente investigación la limitación económica es sobre los costos de la licencia del software PTV VISSIM, es por ello que la simulación fue realizada en la versión estudiantil la cual proyecta una

marca de agua del programa y permite simular tramos no mayores a 1km, sin embargo, esto no altera los resultados.

1.5.2. Técnica

La limitación técnica de la presente investigación tiene que ver con el uso del software PTV VISSIM, debido a que este no es muy conocido en el medio. Esto genero mayor tiempo para capacitarse en el uso del mismo.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021.

1.6.2. Objetivos específicos

- A. Verificar la influencia del tiempo de circulación con la implementación de ciclovías sostenibles.
- B. Comprobar el impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles.
- C. Determinar la influencia del impacto ambiental con la implementación de ciclovías sostenibles.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Pucallpa, que se encuentra ubicada en el centro oriente del Perú a orillas del río Ucayali, en el departamento de Ucayali, provincia de Coronel Portillo. Esta ciudad presenta un clima cálido con temperaturas que varían entre los 21.5°C a 33°C y, además, presenta épocas lluviosas en los 4 primeros meses del año. De acuerdo al plan de desarrollo urbano, la ciudad de Pucallpa ha presentado un crecimiento acelerado, teniendo una expansión urbana descontrolada. Esto conlleva al crecimiento desacelerado del parque automotor especialmente de vehículos menores como motokar y motos lineales.

Debido a ello la eficiencia del transporte se ve afectado provocando mayor tiempo de circulación, deficiencia del nivel de servicio y aumento de gases contaminantes al medio ambiente.

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Tesis de grado, Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la ciudad de Cuenca, por Manuel Barreto y Andrés Gonzales, quienes concluyen:

Que implementar ciclovías es de gran beneficio para la población siempre y cuando estas sean seguras y continuas. La ciudad de

Cuenca es relativamente pequeña que se encuentra en un proceso de formación en sus medios de transporte, es por ello que se podría introducir la bicicleta como un medio activo. Para realizar la propuesta del trazado de ciclovías se basaron en el muestro realizado a la población actual y potencial, con esto determinaron el comportamiento de desplazamiento y en concordancia a ello determinaron la propuesta de trazado más optima de ciclovías. Así mismo, tomaron en cuenta aquellos lugares con mayor afluencia en la ciudad tales como las instituciones educativas, zonas turistas e industriales, centros comerciales.

La creación de ciclovías es una alternativa de solución frente al tráfico ocasionado por el uso de vehículos privados, logrando una reducción del mismo, así como también reduce la contaminación vehicular (Barreto & González, 2017).

Tesis de grado, La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geo tecnologías, caso de estudio zona urbana de Toluca, por Michael Millán, sostuvo que: Lo que impide que las personas se transporten utilizando una movilidad sustentable a través de la bicicleta es la falta de una adecuada infraestructura que sea segura para el ciclista, otro inconveniente es que los tramos no estén conectados y por último la falta de cultura vial que fomenta una buena circulación entre los diferentes medios de transporte.

Para realizar la investigación realizaron encuestas, aforos y estudios de campo de la zona urbana de Toluca, con los datos obtenidos se identificó la situación de las ciclovías actuales y se planteó una opción viable de mejora. Así mismo se analizó las condiciones climáticas y físicas concluyendo que no es un factor que pueda impedir el uso de bicicleta pues se puede contar con equipos necesarios tanto para los ciclistas como para la infraestructura vial (Millán, 2018).

Tesis de grado, Propuesta integral de ciclovías permanentes en Riobamba basada en el plan maestro de movilidad y la experiencia de la ciclovía emergente, por Alex Velastegui y Henry Yáñez, proponen:

Un plan integral de ciclovías permanentes en la ciudad de Riobamba basados en el plan maestro de movilidad y la experiencia de ciclovías emergentes post COVID-19, sostienen que es importante mejorar la movilidad de los ciclistas, disminuir la contaminación ambiental y mejorar la seguridad vial. Concluyen fue una decisión acertada la implementación de ciclovías ya que mitigaron el contagio de la COVID 19 debido a que este medio de transporte ofrece distanciamiento social. Como resultado de esta investigación proponen una ciclovía que es segura para sus usuarios, además destina espacios públicos y áreas verdes en su recorrido con la finalidad de mejorar el estilo de vida y así orientar a la ciudad hacia una movilidad sostenible (Velasteguí & Yáñez, 2021).

Tesis de grado, propuesta de un diseño de ciclovía para la ciudad de Ibarra, por Eduardo Bolaños, sostuvo que:

Las ciclovías son infraestructura designadas para poder movilizarse de un lado a otro, que deben cumplir con requisitos técnicos para garantizar la calidad y seguridad. Debido a que no existen infraestructuras adecuadas para ciclovías la población deja de lado la opción del transporte sostenible y se vuelve dependiente de los vehículos motorizados, esto hace que aumente el parque automotor, intensificando así la contaminación sonora y ambiental.

Para realizar esta investigación se hizo uso de encuestas y con los resultados obtenidos se determinó la mejor opción para la implementación de ciclovías sin tener necesidad de realizar grandes cambios en las vías existentes (Bolaños, 2018).

Tesis de grado, estudio preliminar para la implementación de una ciclovia en la ciudad de Santo Domingo, por Esteban Silva y John Zambrano sostienen que:

Todas las redes de ciclovías deben ser funcionales y cumplir con requisitos técnicos para tener una aceptación exitosa por parte de la población usuaria. Para realizar la investigación utilizaron encuestas, con las cuales determinaron la edad de los potenciales usuarios, así mismo encontraron un 90% de aceptación de la población de utilizar ciclovías. Así mismo recomiendan implementar ciclovías que tengan conexiones con sectores estratégicos de la ciudad, además de realizar campañas que incentiven el uso frecuente de las bicicletas (Silva & Zambrano, 2018).

2.1.2. Nacionales

Tesis de maestría, Proyecto de inversión pública ciclovías y calidad de vida del adulto mayor Municipalidad de Surco – Lima – 2016, por Br. Mauro Pérez, sostuvo que:

La relación entre “proyectos de inversión pública ciclovías y la calidad de vida del adulto mayor” es significativa. La muestra para realizar esta investigación fue de 70 alumnos del programa adulto mayor de la municipalidad de Surco matriculados en el taller de cómputo durante el mes de octubre del año 2016. El instrumento utilizado fue el cuestionario que estuvo constituida por 25 preguntas, y se analizó dichos resultados mediante la estadística descriptiva e inferencial no paramétrica utilizando el SPSS versión 2013. Con la finalidad de precisar la relación entre las dos variables, se procesó la información por medio del coeficiente de Spearman, concluyendo que la relación entre las variables es positiva y tiene un nivel de correlación moderada (Pérez, 2017).

Tesis de grado, Aspectos técnicos para la implementación de una ciclo vía como parte de la remodelación de la Av. Chulucanas, por Alejandro Gamarra, sostuvo que:

Las ciclo vías no requieren de una carpeta asfáltica de gran consistencia debido a que solo soportan la carga del tránsito de ciclistas por lo que el costo – beneficio es apropiado. Para determinar los lugares en los cuales sería recomendable la implementación de ciclo vías se debe tener en cuenta un correcto estudio del tráfico para así evitar el desorden vehicular.

Al implementar ciclo vías se evita el tráfico, se disminuyen los accidentes y se logra mejorar el medio ambiente debido a que se reducen la cantidad de vehículos motorizados. Así mismo, se logra promover el deporte y la cultura. Esta investigación también concluye que para que el uso de ciclo vías sea productivo estas deben ser implementadas en avenidas principales. (Gamarra, 2018)

Tesis de grado, desarrollo del uso de ciclo vías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry, por Brayan Loayza y Cristy Primo sostuvieron que:

La implementación de ciclo vías es un eficiente y eficaz método para lograr la evaporación del tráfico además que mejora la calidad de servicio en la avenida Salaverry. El estudio está basado en estadísticas, para lo cual utilizaron encuestas al público que transita por la avenida antes mencionada. Con la implementación de ciclo vías se logra reducir el tiempo de viaje en horas punta, además que se reduce la emisión de gases contaminantes que afectan el medio ambiente (Loayza & Primo, 2018).

Tesis de maestría, plan rector y diseño conceptual de red de ciclo vías para el distrito de Piura, por John Sevillano sostuvo que:

La implementación de ciclo vías es beneficiosa debido a que ayuda al descongestionar las vías, así como también mejora el medio ambiente

y la salud. Menciona que para tomar decisiones sobre proyectos de implementación de ciclovías es importante tener la participación conjunta entre los ciudadanos y los distintos niveles de gobierno. Para realizar esta investigación se realizaron encuestas a la población obteniendo la aceptación del 76% de las personas encuestadas, con los datos obtenidos se determinó que es favorable implementar ciclovías que partan del centro urbano del distrito de Piura (Sevillano, 2019).

Tesis de maestría, mejora de los indicadores de tráfico y satisfacción de los viajeros en horas de congestión vehicular mediante el diseño de una red de ciclovías con programación matemática en lima metropolitana, por Miguel Rodríguez, sostuvo que:

El acrecentamiento del parque automotor que hay en Lima ocasiona el aumento de congestión vehicular y genera mayores niveles de contaminación atmosférica, es por ello que la mayor parte de la población se encuentra insatisfecha con el transporte público. Esta investigación propone un modelo matemático que ayuda a planificar el diseño de redes cicloviales. Con esta propuesta se lograría aliviar el tráfico vehicular en horas pico, también se podría reducir el estrés tanto de ciclistas como de conductores automovilistas. Así mismo, se reduciría los niveles de contaminación atmosférica. Otro de los efectos positivos es que la población mejoraría su salud al utilizar un medio de transporte activo (Rodríguez, 2019).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Teorías

Desarrollo sostenible:

Este concepto fue introducido por primera vez en el año 1987 en el informe que se titula “Nuestro futuro común”, que es comúnmente

conocido como “Informe Brundtland” en el cual menciona que “está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (ONU, 1987, pág. 23).

Para lograr el desarrollo sostenible se debe tener en cuenta tres elementos fundamentales los cuales están interrelacionados y son para el beneficio de la sociedad y de las personas, estos elementos son: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente (Naciones Unidas, 2017).

2.2.2. Normatividad

Norma técnica CE.030 Obras especiales y complementarias

Fomenta el uso de la bicicleta como medio de transporte económico, sano y eficiente. Así mismo establece lineamientos técnicos para el diseño y la construcción de ciclovías.

En esta norma técnica indica que, en los planes de desarrollo urbano, ya sea municipal o distrital, se puede incluir las ciclovías en las vías urbanas, teniendo en cuenta factores como: el flujo de ciclistas (NTP CE.030, 2014).

Ley N° 30936, ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible

Esta ley dada por el ministerio de transportes y comunicaciones tiene por objetivo promover y regular el uso de la bicicleta como medio de transporte eficiente y sostenible, así mismo promueve la planificación tanto urbana como rural a favor del uso de la bicicleta.

La infraestructura de ciclovías debe satisfacer la transitabilidad, accesibilidad y seguridad tanto de los peatones como de los ciclistas, así mismo debe haber interconectabilidad de la infraestructura para así

garantizar el desplazamiento seguro de los usuarios (Ley N° 30936, 2020).

Ley N° 29593, ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible

Esta ley tiene por objetivo declarar el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte sostenible, seguro popular, ecológico, económico y saludable. Así mismo, declara el día 22 de setiembre de todos los años como día nacional sin auto (Ley N°29593, 2010).

Manual para ciclistas del Perú: Reglas y recomendaciones para el uso de la bicicleta y otros ciclos

Este manual tiene por objetivo incentivar a las personas a utilizar la bicicleta como un medio de transporte sostenible en su uso cotidiano. Además, brinda reglas de circulación para ciclistas, el tipo de usos, presenta el equipamiento básico que deben tener los ciclistas, así como los derechos, sanciones e infracciones aplicadas (MTC, 2020).

Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado

Esta guía proporciona los lineamientos técnicos generales para la planificación, implementación, operación y mantenimiento de ciclovías temporales (MTC, 2020)

2.3. Definición de términos

Ciclovías

De acuerdo a (Temores, 2016) la ciclovía es una parte de infraestructura pública que es destinada para el tránsito de bicicletas y otros ciclos.

Esta infraestructura debe ser separada o señalizada físicamente con el fin de brindar condiciones de seguridad y así salvaguardar la integridad física

de los ciclistas (MTC, 2020). Las ciclovías nos permiten utilizar un medio de transporte sostenible como lo es la bicicleta, la cual viene a ser una solución al problema de congestión vehicular que existe y a su vez reduce los índices de contaminación ambiental. Las ciclovías pueden clasificarse en ciclovías recreativas y ciclovías permanentes. La primera de ellas consiste en dejar las calles libres para el paseo seguro en bicicletas durante un tiempo de 2 a 4 horas al día generalmente los domingos y feriados. Mientras que la segunda son infraestructuras usadas con mayor frecuencia por los usuarios como medio de transporte alternativo (Loayza & Primo, 2018).

Eficiencia de transporte

La eficiencia de transporte es indispensable para así poder garantizar la movilidad, así como para mejorar la salud y el bienestar de la población (Viego & Volonté, 2016).

El transporte se ha vuelto una necesidad tanto para ciudades medianas y grandes en la vida cotidiana de su población, es por ello que un medio de transporte eficiente es indispensable para satisfacer las necesidades humanas dado que reduce los tiempos de traslado, disminuye los efectos de la contaminación ambiental, así como también se reduce el costo de traslado (Calvillo & Moncada, 2008).

Flujo vehicular

Viene a ser el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una determinada vía. Es importante analizar los elementos que componen el flujo vehicular pues por medio de ello se podrán conocer las características y el comportamiento del tránsito, así como también nos ayuda a describir la manera en que circulan los vehículos y esto a su vez ayuda a determinar la eficiencia de operación de una vía.

El flujo vehicular se clasifica en dos clases: la primera de ellas es el modelo microscópico que toma en consideración el espacio y la velocidad de cada vehículo individualmente mientras que la segunda es el modelo

macroscópico que describe el flujo vehicular en términos de sus variables las cuales son tomadas como promedio (Loayza & Primo, 2018).

Flujo de ciclistas

Viene a ser el flujo de usuarios en las ciclovías y para poder determinarlo se realizan conteos en campo, los cuales se efectúan en puntos estratégicos teniendo en cuenta las horas de mayor tránsito. En estos conteos se logra establecer el número de ciclistas y el sentido de circulación, adicionalmente a esto se obtiene el perfil del usuario; es decir, su género, edad y tipo de movilidad no motorizada (MTC, 2020).

Flujo peatonal

Viene a ser el flujo de peatones en la vía, el cual define aquellos aspectos que posibilita el tránsito del peatón en las calles como son la velocidad en que transita, su habilidad de poder cruzar grupos peatonales y su respuesta ante posibles cambios que se puedan presentar en su tránsito. Este flujo puede ser continuo en el cual el peatón no experimenta interrupciones (aceras, vías) o discontinuo (intersecciones, cruces peatonales) (Rojas & Camilo, 2019).

Tiempo de circulación

Tiempo en que una persona tarda en desplazarse de un lugar a otro en cualquier medio de transporte al realizar sus actividades cotidianas. Esto comprende los tiempos de acceso, de espera y de viaje. De acuerdo a (García, 2007, pág. 417) “Las distancias hace ya tiempo han dejado de medirse en longitud para medirse en tiempo, de forma que lo que interesa a la población no es la separación física entre residencia y trabajo sino el tiempo que supone dicho desplazamiento.”

Nivel de servicio

Según (Cal y otros, 1994), lo define como: “medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de

factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial”

De acuerdo al HCM, se definen 6 niveles de servicio que van desde la A hasta la F. donde el nivel de servicio A representa mejores condiciones operativas desde la perspectiva del viajero y el nivel de servicio F las peores (Junta de investigación de transporte, 2010).

Impacto ambiental

Viene a ser la alteración del medio ambiente debido a la acción humana o a eventos naturales, en ese sentido se puede entender como el efecto que producen las acciones humanas sobre el medio ambiente en diferentes aspectos. Estas acciones persiguen diversos fines y provocan efectos colaterales sobre el medio ambiente.

Se dice que existe impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, sea esta favorable o no, en el medio. Esta alteración puede ser consecuencia de alguna actividad económica, algún proyecto, programa hasta incluso leyes con implicancias ambientales (Sanchez & Guitierrez, 2009).

Monóxido de carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro que proviene de la combustión incompleta de materiales orgánicos con poca presencia de oxígeno. Este gas es uno de los mayores contaminantes de la atmosfera. Es producido mayormente por el parque automotor que utilizan como combustible gasolina o Diesel (Téllez y otros, 2006).

Óxidos de nitrógeno

Son gases emitidos por procesos de combustión principalmente por vehículos automotores, así como por procesos industriales de alta temperatura. Este proceso es debido a la oxidación del nitrógeno atmosférico a temperaturas elevadas. En este grupo se encuentran el monóxido de

nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), estos causan diversos efectos en el medio ambiente como eutrofización de ecosistemas, limitación de crecimiento vegetal, así como también producen efectos sobre la salud humana que pueden producir infecciones pulmonares e insuficiencias respiratorias (Gobierno de España, 2011).

Compuestos orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son hidrocarburos que se encuentran en estado gaseoso a temperatura ambiente. Se producen por la evaporación de disolventes orgánicos y quema de combustibles. Afecta directamente al medio ambiente y a la salud de los seres humanos (Gobierno de España, 2011).

Congestión vehicular

Este término es usado con frecuencia en el contexto de tránsito vehicular, y viene a ser la obstrucción del tránsito vehicular generado por muchos vehículos que avanzan de forma lenta e irregular. (Thomson & Bull, 2001) lo define como “la congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás”.

Eficiencia de viaje

Está relacionado con el uso de medios de transporte eficientes. Para ello se incentiva el viaje en medios de transporte no motorizado como la bicicleta para distancias cortas (CNE, 2018).

Sostenible

aquello que puede mantenerse a lo largo del tiempo sin comprometer a las futuras generaciones (ONU, 1987).

Eficiente

La eficiencia viene a ser la mejor relación que existe entre los recursos empleados y los resultados alcanzados (Viego & Volonté, 2016).

Transporte

Son los medios usados para desplazar personas de un sitio a otro, es por ello que es una necesidad ya sea para ciudades medianas o grandes en la vida cotidiana de sus habitantes (Calvillo & Moncada, 2008).

Ciudad

Área urbana con densidad poblacional alta, estas se clasifican en ciudades menores, intermedias y mayores. Sus organizaciones económicas, sociales, culturales, etc. se encuentran interrelacionadas para alcanzar el bienestar común. (Planificando, 2017, pág. 37).

Bicicleta

Es un medio de transporte eficiente, saludable y sostenible el cual contribuye con la preservación del medio ambiente (MTC, 2020). Este consta de dos ruedas, un manubrio y pedales, este vehículo utiliza el esfuerzo humano para accionarse. Adicionalmente puede estar acondicionado para llevar un pasajero.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe una relación significativa entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021.

2.4.2. Hipótesis específicas

- A. El tiempo de circulación influenciaría considerablemente con la implementación de ciclovías sostenibles.
- B. El impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles es positivo.

- C. El impacto ambiental influye positivamente con la implementación de ciclovías sostenible.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de la variable

Variable independiente: Ciclovías

De acuerdo a (Temores, 2016) la ciclovía es una parte de infraestructura pública que es destinada para el tránsito de bicicletas y otros ciclos.

Esta infraestructura debe ser separada o señalizada físicamente con el fin de brindar condiciones de seguridad y así salvaguardar la integridad física de los ciclistas (MTC, 2020).

Las ciclovías nos permiten utilizar un medio de transporte sostenible como lo es la bicicleta, la cual viene a ser una solución al problema de congestión vehicular que existe y a su vez reduce los índices de contaminación ambiental. Las ciclovías pueden clasificadas en ciclovías recreativas y ciclovías permanentes. La primera de ellas consiste en dejar las calles libres para el paseo seguro en bicicletas durante un tiempo de 2 a 4 horas al día generalmente los domingos y feriados. Mientras que la segunda son infraestructuras usadas con mayor frecuencia por los usuarios como medio de transporte alternativo (Loayza & Primo, 2018).

Para medir esta variable se tendrá en cuenta el flujo vehicular, el flujo peatonal y el flujo de ciclistas.

Variable dependiente: Eficiencia del transporte

La eficiencia viene a ser la mejor relación que existe entre los recursos empleados y los resultados alcanzados (Viego & Volonté, 2016). La eficiencia de transporte es indispensable para así poder garantizar la movilidad, así como para mejorar la salud y el bienestar de la población. El transporte se ha vuelto una necesidad tanto para ciudades medianas y grandes en la vida cotidiana de su población, es por ello que un medio de transporte eficiente es indispensable para satisfacer las necesidades humanas dado que reduce los tiempos de traslado, disminuye los efectos de la contaminación ambiental, así como también se reduce el costo de traslado (Calvillo & Moncada, 2008).

Para definir esta variable se medirá el tiempo de circulación, el nivel de servicio y el impacto ambiental.

2.5.2. Definición operacional de la variable

Relación de variables: Correlacional

$$VI \leftrightarrow VD$$

VD : Eficiencia del transporte

VI : Implementación de ciclovías

2.5.3. Operacionalización de la variable

Tabla 1:

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Unidad	Método / Técnica	Instrumentos	Fuente
V1: Implementación de ciclovías sostenibles	D1: Flujo de ciclistas	bicicletas / hora	Aforo vehicular	Formatos de aforo de ciclistas	Área de estudio
	D2: Flujo peatonal con respecto a la ciclovía	Personas / hora	Aforo de personas	Formatos de aforo peatonal	Área de estudio
	D3: Flujo vehicular con respecto a la ciclovía	Vehículos / hora	Aforo vehicular	Formatos de aforo vehicular	Área de estudio
V2: Eficiencia del transporte vial	D1: Tiempo de circulación	Segundos	Simulación	Software	Área de estudio
	D2: Nivel de servicio	Nominal	Simulación	Software	Área de estudio
	D3: Impacto ambiental	Gramos	Simulación	Software	Área de estudio

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

En la presente investigación se aplicó el método científico.

(Cegarra, 2004, pág. 82) hace referencia al método hipotético – deductivo y al inductivo. El método hipotético – deductivo es el camino que nos permite buscar soluciones a los problemas que se han planteado. Para ello se plantea hipótesis con las posibles soluciones al problema planteado y poder comprobarlo con los datos obtenidos.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es aplicada según su finalidad y cuantitativa según el énfasis del manejo de datos.

(Tamayo y Tamayo, 2004) indica que la investigación aplicada es aquella que busca confrontar la teoría con la realidad, es decir aplica la investigación a problemas concretos.

(Hernandez Sampieri y otros, 2014) indica que en toda investigación cuantitativa se aplica un instrumento para medir las variables que están contenidas en las hipótesis. Para ello los instrumentos utilizados deben ser confiables, objetivos y tener validez.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la presente investigación es correlacional.

(Hernandez Sampieri y otros, 2014) clasifica la investigación en cuatro niveles:

El exploratorio, cuyo objetivo es examinar un tema poco estudiado; el descriptivo, que busca detallar como son y como se manifiesta cualquier fenómeno que se analice; el explicativo, el cual se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta y el correlacional.

La investigación correlacional tiene por finalidad determinar la relación entre dos o más variables en un contexto particular. Para realizar la evaluación entre las variables se debe medir cada una de ellas para después cuantificarlas, analizarlas y establecer la vinculación.

3.4. Diseño de la investigación

La presente investigación es cuasi – experimental según su metodología de investigación y transversal según su prolongación en el tiempo.

(Ruiz, 2001) El diseño es el plan o estrategia para validar las hipótesis de investigación, es decir es el procedimiento aplicado para recoger datos y analizarlos.

El diseño cuasi – experimenta es en el que se manipula la variable independiente para verificar el efecto sobre la variable dependiente.

3.5. Población y muestra

Población:

La población está conformada por las ocho avenidas principales que conforman la ciudad de Pucallpa. Estas avenidas atraviesan la ciudad interconectando los distritos de Callería, Manantay, Yarinacocha.

Muestra:

La muestra lo conformó 10 cuadras de la avenida Centenario que van desde el jirón Habilitación urbana municipal hasta la avenida Aviación, siendo esta dirigida e intencionada según los objetivos de la investigación.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación inició con visitas y recorridos de la avenida de estudio, en la cual identificaron las intersecciones de evaluación. Con ello solicitaron las grabaciones de las cámaras de video vigilancia, para lo cual realizaron trámites ante la Unidad de Tramite Documentario de la Municipalidad Provincial de coronel Portillo, en ese sentido utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Técnicas:

- **Observación**, identificaron el lugar de estudio visualmente y las intersecciones de evaluación.
- **Toma de datos (cotejo)**, con los videos de las cámaras de video vigilancia se realizaron la toma de datos y determinaron el aforo vehicular, aforo peatonal y aforo de ciclistas. Así mismo realizaron el levantamiento planimétrico en las intersecciones mencionadas.
- **Simulación virtual**, realizaron la simulación del diseño vial actual y la simulación del diseño vial con la implementación de ciclovías.

Instrumentos:

- **Ficha de observación**, utilizaron ficha de observación para determinar los giros vehiculares en las intersecciones.
- **Ficha de cotejo**, utilizaron formatos para el conteo de aforo de ciclistas, de aforo peatonal y de aforo vehicular.
- **Software**, una vez procesados los datos tomados realizaron la simulación con el software PTV VISSIM.

3.7. Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información en la presente investigación consignaron las siguientes fases:

3.7.1. Fases de planeamiento y organización (Pre campo):

- **Identificación de las avenidas o calles principales, en los planos de la ciudad de Pucallpa, propicias para el desarrollo de la presente investigación.**

Identificaron las avenidas y calles principales de la ciudad de Pucallpa y con ello determinaron el área de estudio de la presente investigación.

- **Revisión bibliográfica sobre normatividad vigente**

Consultaron la normativa nacional vigente, los manuales técnicos y guías según ley sobre el tema de la presente investigación.

- **Construcción de instrumentos de recolección de datos**

Construyeron fichas de toma de datos para determinar el aforo vehicular, aforo peatonal y aforo de ciclistas en el área de estudio.

3.7.2. Fases de toma de datos (Trabajo de campo):

- **Reconocimiento de campo**

Identificaron el lugar de estudio visualmente y las intersecciones de evaluación con un recorrido del área de estudio en la avenida centenario desde la avenida aviación hasta habilitación urbana municipal.

Figura 1:

Mapa del área de estudio



Nota: Se muestra la imagen satelital de la ciudad de Pucallpa, indicando la vía de estudio. Tomado de Google Earth

- **Coordinación con las autoridades pertinentes**

Coordinaron con las autoridades de la Unidad de Trámite Documentario de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo para la obtención de videos de las cámaras de video vigilancia de las intersecciones de avenida centenario con avenida aviación y avenida centenario con habilitación urbana municipal.

- **Levantamiento planimétrico de la vía de estudio**

Realizaron el levantamiento de las intersecciones de avenida centenario con avenida aviación y avenida centenario con habilitación urbana municipal, con la finalidad de obtener las condiciones geométricas de las intersecciones analizadas tales como: nombres de calles y jirones, número de carriles, ancho de carriles, etc.

Figura 2:

Levantamiento planimétrico – Avenida Aviación



Figura 3:

Levantamiento planimétrico – Habilitación Urbana Municipal



3.7.3. Fases de gabinete (Procesamiento de datos):

- **Tabulación general de datos de las cámaras de video vigilancia para determinar el aforo vehicular**

Para las intersecciones aforadas, realizaron un flujograma con el fin de determinar la cantidad de giros totales en cada una de ellas. Para ello realizaron un esquema de las intersecciones y determinaron la cantidad de giros en cada una de ellas en la siguiente tabla:

Tabla 2:

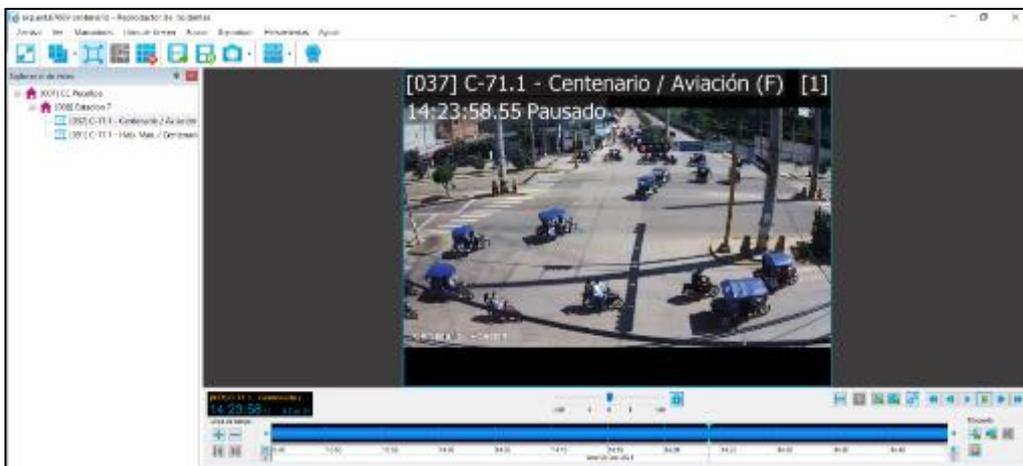
Giros vehiculares

	DE FRENTE	IZQUIERDA	DERECHA	EN U
Giros				
Total Giros				

Nota. Esta tabla se utilizó para obtener la cantidad de giros en cada intersección. Tomado de (Loayza & Primo, 2018)

Figura 4:

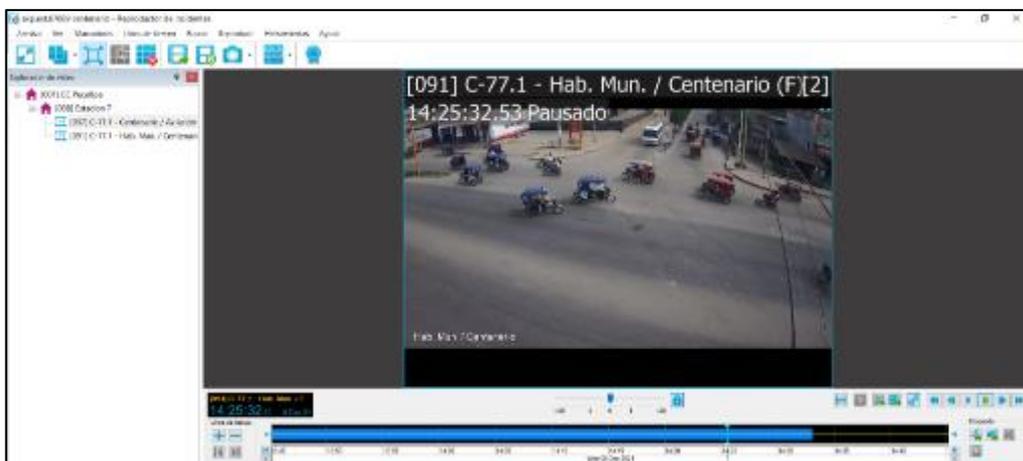
Grabaciones de cámaras de video vigilancia – Avenida Centenario



Nota. La imagen muestra una toma de la cámara de video vigilancia de la intersección de la Avenida Centenario con avenida Aviación.

Figura 5:

Grabaciones de la cámara de video vigilancia – Habilitación Urbana Municipal



Nota. La imagen muestra una toma de la cámara de video vigilancia de la intersección de la Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal.

Una vez determinado los giros totales en las intersecciones mencionadas, realizaron el conteo vehicular con las grabaciones de las cámaras de video vigilancia con el formato 1.

Tabla 3:
Formato 1 – Aforo vehicular

FORMATO N° 1: AFORO VEHICULAR											
INTERSECCION: DIA :		APROXIMACION:			FECHA: PROVINCIA:						
TIPO DE VEHICULO	MOTOS MOTOKAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS RURAL Combi	MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL X 1/4 HORA	suma horaria
HORA	GIRO										
6:00 - 6:15											
6:15 - 6:30											
6:30 - 6:45											
6:45 - 7:00											
7:00 - 7:15											

Nota. Tomado de MTC

Cálculo de vehículos equivalentes

Realizaron el cálculo de vehículos equivalentes los cuales son utilizados para convertir otros tipos de vehículos a vehículos ligeros (Tello, 2018), teniendo en consideración la siguiente tabla:

Tabla 4:

Factor de vehículos equivalentes

TIPO DE VEHÍCULO	UCP (UNIDAD DE COCHE PATRÓN)
Ómnibus	3.00
Microbús	2.00
Combi	1.25
Auto	1.00
Camión	2.50
Mototaxi	0.75*
Tráiler	3.50

Nota. *No hay normativa que indique el factor de conversión a mototaxi, por lo que el valor más cercano dependiendo de la capacidad de pasajeros que transporte es de 0.50 a 0.75. Por ser el medio de transporte más usado se usará el mayor valor. Tomado de (Junta de investigación de transporte, 2010)

Volumen horario de máxima demanda y factor horario de máxima demanda

Para realizar la simulación en el programa PTV VISSIM, tuvieron que realizar el cálculo de la máxima demanda diaria y el factor horario de máxima demanda.

- **Factor de hora pico**

Se define como el volumen por hora calculado durante una hora entre el caudal máximo de minutos dentro de la misma hora; es decir, es la relación que existe entre el volumen total y el flujo máximo (Junta de investigación de transporte, 2010), se calcula como:

$$PHF = \frac{\text{Volumen por hora}}{\text{Caudal maximo (dentro de la hora)}}$$

Para periodos de 15 minutos, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{15}}$$

Donde:

PHF : Factor de hora pico

V : Volumen horario (veh/h)

V₁₅ : Volumen durante el pico de 15 minutos de la hora de análisis (veh/15min)

Tabulación general de datos de las cámaras de video vigilancia para determinar el aforo peatonal

Para las intersecciones aforadas, realizaron un flujograma peatonal para determinar los movimientos en la hora pico. Para utilizaron un esquema de las intersecciones.

Una vez determinado los movimientos totales en las intersecciones mencionadas, realizaron el conteo peatonal con las grabaciones de las cámaras de video vigilancia con el formato 2.

Tabla 6:

Formato 3 – Aforo de ciclistas

FORMATO 3:				
AFORO DE CICLISTAS				
Fecha:	Grafico de ubicación:			
Hora de inicio:				
Hora de termino:				
Punto de registro (vía):				
Numero de ciclista	Sentido de circulacion	Genero	Edad	Tipo de vehiculo
#	1. Subida 2. Bajada	1. Hombre 2. Mujer	1. Niños 2. Jovenes 3. Adultos 4. Adultos mayores	1. Bicicleta 2. Motopatines 3. Monociclos 4. Patines
1				
2				
3				
4				
5				

Nota. Tomado de (MTC, 2020)

Modelamiento o simulación de la realidad con los datos obtenidos en campo

Para poder modelar o simular las intersecciones de la vía sin ciclovías, emplearon herramientas o software aplicados a planificación de tráfico y transporte tales como el PTV VISSIM con el cual determinaron el nivel de servicio, tiempo de viaje y congestión vehicular.

- En base al levantamiento planimétrico, simularon las intersecciones teniendo en cuenta los tiempos de ciclo.
- En base al aforo vehicular, simularon los vehículos por hora que transitan en la vía de estudio. Para ello tuvieron en consideración los giros que dan los vehículos.
- En base al aforo peatonal, simularon los peatones que transitan en las intersecciones en la hora pico.
- Posteriormente a ello generaron la simulación para determinar el nivel de servicio, tiempo de viaje y congestión vehicular.

Modelamiento o simulación de ciclo vía en la vía de estudio

Posterior al modelamiento de la realidad o situación sin ciclo vía procedieron a modelar o simular la ciclo vía empleando el mismo programa de planificación de tráfico y transporte PTV VISSIM.

- Para definir las dimensiones geométricas de la ciclo vía se basaron en la Norma Técnica CE.030 Obras especiales y complementarias, en la cual indica los lineamientos técnicos para el diseño y la construcción de ciclo vías.
- Así mismo, tuvieron en consideración el aforo de ciclistas obtenidos en el conteo de las cámaras de video vigilancia.
- Posteriormente a ello generaron la simulación para determinar la relación que existe entre la implementación de ciclo vías y la eficiencia del transporte vial.

3.8. Técnicas y análisis de datos:

En la presente investigación utilizaron la técnica de tabulación de datos en hoja de cálculo, así como también realizaron simulaciones, para ello utilizaron los siguientes softwares:

- **AutoCAD**, es un software utilizado para la elaboración de planos. Utilizaron este software para realizar los planos de las intersecciones de la vía de estudio.
- **PTV VISSIM**, es un software utilizado para la planificación de tráfico y transporte. Utilizaron este software para la simulación de la vía de estudio y obtener los reportes para determinar el nivel de servicio, tiempo de viaje y congestión vehicular.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Después de que compilaron la información obtenida en campo, procesado en gabinete y al final haber realizado la simulación con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en la investigación, obtuvieron los siguientes resultados.

4.1. Específicos

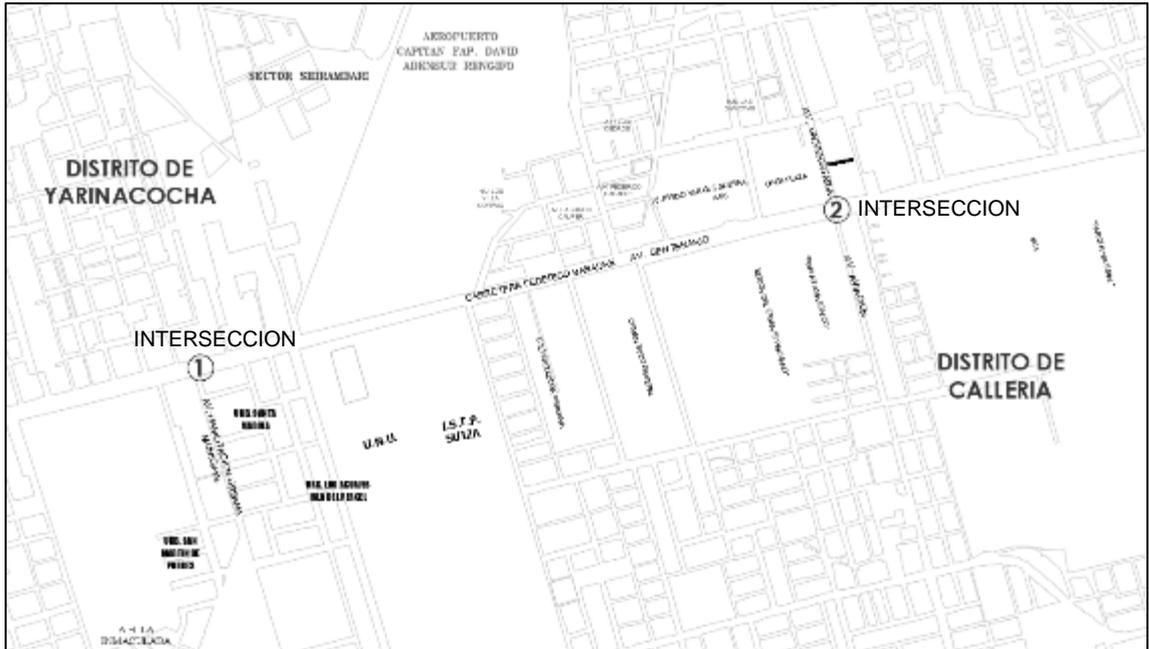
A. Influencia del tiempo de circulación con la implementación de ciclovías sostenibles.

A.1 Evaluación del diseño vial actual

Realizaron la evaluación del diseño vial actual con la finalidad de obtener el tiempo de circulación en la avenida Centenario en el tramo comprendido desde Habilitación urbana municipal hasta la avenida aviación. En este tramo se encuentran varias intersecciones siendo las más críticas la intersección de la carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal y la intersección de la avenida Centenario con la avenida Aviación debido al movimiento vehicular en la zona. La carretera Federico Basadre se conecta con la avenida Centenario en el cementerio general de Pucallpa. A cada intersección le asignaron un numero para su identificación. En la siguiente figura se observa cada una de ellas.

Figura 6:

Identificación de las intersecciones de estudio



Nota. En la figura se muestra la asignación numérica de cada intersección para su identificación.

A.1.1 Diseño geométrico vial

Realizaron el levantamiento planimétrico de las intersecciones indicadas, tal como se muestra en la figura 8:

Figura 7:

Levantamiento planimétrico de las intersecciones



- **Intersección 1 : Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

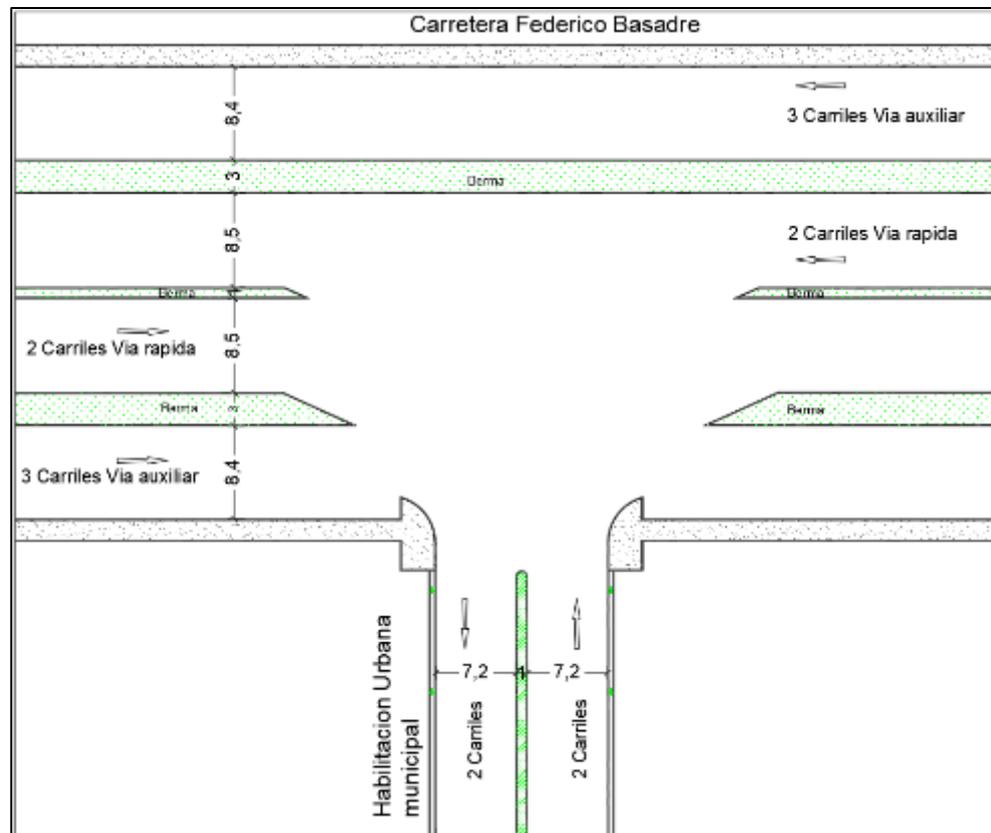
Alrededor de la intersección indicada se encuentran industrias livianas como la maderera Amazónica, Ladrillera Ucayali y también con la Universidad Nacional de Ucayali y el Instituto Superior Tecnológico SUIZA.

La carretera Federico Basadre presenta una vía rápida con dos carriles en cada sentido y una vía auxiliar con 3 carriles en cada sentido.

La vía Habilitación urbana municipal es de doble sentido con dos carriles en cada uno de ellos. En la figura 9 se presenta la geometría de la intersección.

Figura 8:

Sección geométrica – Intersección 1



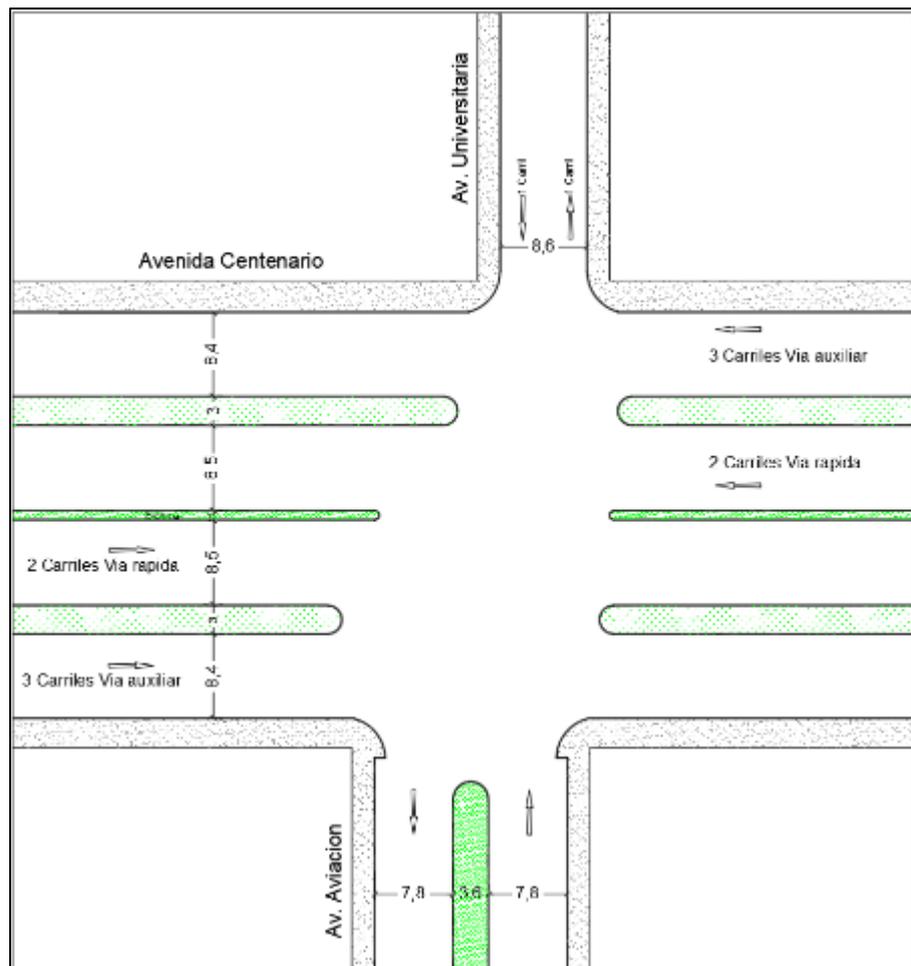
- **Intersección 2 : Av. Centenario con Avenida Aviación**

Alrededor de la intersección indicada se encuentran industrias livianas como triplay amazónico, Ladrillera Ucayali y también centros de enseñanza como el colegio Alfredo Vargas Guerra y el instituto superior SENATI.

La avenida Centenario presenta una vía rápida con dos carriles en cada sentido y una vía auxiliar con 3 carriles en cada sentido. La avenida Aviación es de doble sentido con dos carriles en cada uno de ellos. En la figura 10 se presenta la geometría de la intersección.

Figura 9:

Sección geométrica – Intersección 2



A.1.2 Aforo vehicular

Realizaron el aforo vehicular los días del 06 al 10 de diciembre del año 2021 con las grabaciones de las cámaras de video vigilancia en las dos intersecciones desde las 06:00am hasta las 10:00pm. Los resultados del aforo vehicular en los días mencionados se encuentran en los Anexos 3 y 4.

Con los datos obtenidos determinaron el volumen horario de máxima demanda, los cuales se muestran a continuación:

- **Intersección 1 : Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Determinaron la cantidad de giros totales en la intersección, logrando identificar 25 giros (incluidos los giros no permitidos), debido a que el diseño geométrico de la mencionada intersección presenta en ambos sentidos de la carretera Federico Basadre una vía rápida y una vía auxiliar. La cantidad de giros se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7:

Giros vehiculares – Intersección 1

	DE FRENTE	IZQUIERDA	DERECHA	EN U
	Giro 10	Giro 12	--	Giro 13
	Giro 11			Giro 14
	Giro 20	Giro 22	--	Giro 23
	Giro 21			Giro 24
	--	Giro 30	Giro 33	Giro 32
		Giro 31	Giro 34	
	Giro 43	--	Giro 42	Giro 40
	Giro 44			Giro 41
	Giro 53	--	Giro 52	Giro 50
	Giro 54			Giro 51
Giros	8	4	4	9
Total Giros	25			

Nota. La tabla muestra la cantidad de giros en la intersección 1. Tomado de (Loayza & Primo, 2018)

De acuerdo al Anexo 3 determinaron la hora de máxima demanda en cada día aforado obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8:

Hora de máxima demanda en días aforados – Intersección 1

DÍA	HORA	TOTAL
06 de diciembre	13:30 a 14:30	4050 veh/hora
07 de diciembre	13:30 a 14:30	4395 veh/hora
08 de diciembre	13:30 a 14:30	4550 veh/hora
09 de diciembre	13:30 a 14:30	4485 veh/hora
10 de diciembre	13:30 a 14:30	4465 veh/hora

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos en la hora de máxima demanda diaria en cada día aforado.

Después de evaluar los resultados pudieron verificar que el día de máxima demanda fue el miércoles 08 de diciembre en el horario de 13:30 a 14:30, con esta información realizaron la siguiente tabla de volumen vehicular por tipo de vehículo:

Tabla 9:

Hora de máxima demanda por tipo de vehículo – Intersección 1

Tipo de vehículo	10	11	12	13	14	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34
Moto lineal	238	0	141	29	4	0	8	1	0	0	119	0	3	132	7
Motokar	239	0	328	58	0	0	1	3	0	0	400	0	12	331	0
Autos	8	3	15	7	0	0	84	38	4	2	3	80	1	6	25
Station wagon	0	9	0	0	0	0	34	17	4	0	0	11	0	3	2
Pick up	8	0	0	0	0	0	41	14	3	0	0	10	0	3	2
Combi	11	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	9	0	7	8
Micro	9	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0
Bus interprovincial	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0
Camión	7	0	0	0	0	0	52	5	3	0	0	17	0	0	0
Semi tráiler	10	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	0	0
Total	530	12	484	94	4	0	236	86	14	2	522	130	16	487	44
UCP	399	12	332	65	2	0	337	100	19	2	363	165	12	345	43

Tipo de vehículo	40	41	42	43	44	50	51	52	53	54	Total
Moto lineal	14	0	107	329	5	0	0	3	8	44	1192
Motokar	27	0	311	582	0	0	0	3	4	9	2308
Autos	0	1	8	9	4	0	0	18	0	120	436
Station wagon	0	0	0	2	0	0	0	6	0	57	145
Pick up	0	0	0	2	0	0	0	8	4	73	168
Combi	0	0	0	2	0	0	0	12	0	0	52
Micro	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	32
Bus											
interprovincial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
Camión	1	4	2	0	1	0	0	6	4	78	180
Semi tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	29
Total	42	5	431	926	10	0	0	64	20	391	4550
UCP	30	11	306	617	9	0	0	82	21	504	3773

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos por tipo en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros que realizan en la intersección 1.

Así mismo, realizaron la tabla de volumen vehicular por modo de transporte, agrupando por tipos como:

- Auto, en el que consignaron los autos, station wagon y pick up
- Transporte público, en el que consignaron las combi, micro y bus interprovincial.
- Transporte pesado, en el que consignaron los camiones y semi tráiler.
- Vehículos livianos, en los que consignaron las motos lineales y motokar.

Obteniendo la siguiente tabla de resultados:

Tabla 10:

Hora de máxima demanda por modo de transporte – Intersección 1

Modo de transporte	10	11	12	13	14	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34
Autos	16	12	15	7	0	0	159	69	11	2	3	101	1	12	29
T. publico	20	0	0	0	0	0	7	8	0	0	0	9	0	12	8
T. pesado	17	0	0	0	0	0	61	5	3	0	0	20	0	0	0
Vehículos livianos	477	0	469	87	4	0	9	4	0	0	519	0	15	463	7
Total	530	12	484	94	4	0	236	86	14	2	522	130	16	487	44
%	11.6	0.3	10.6	2.1	0.1	0	5.2	1.9	0.3	0.04	11.5	2.9	0.4	10.7	1.0

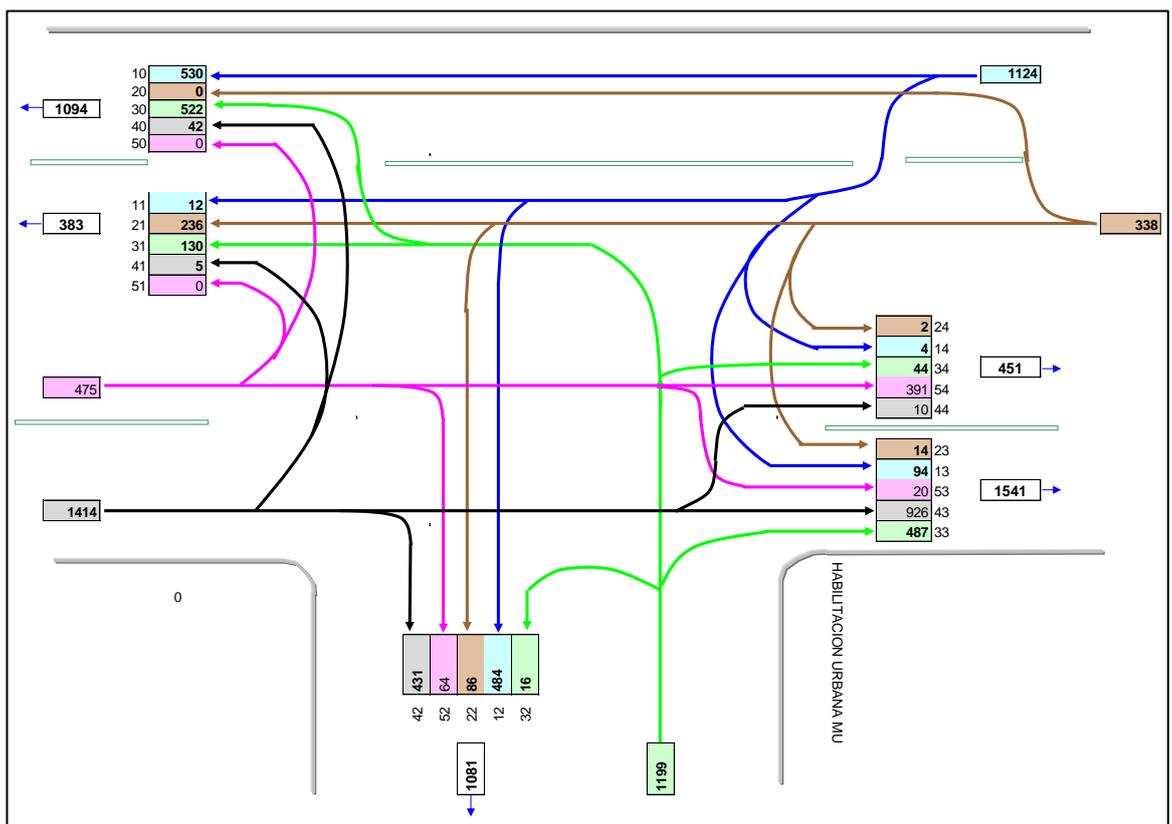
Tipo de vehículo	40	41	42	43	44	50	51	52	53	54
Autos	0	1	8	13	4	0	0	32	4	250
T. publico	0	0	3	2	0	0	0	20	0	3
T. pesado	1	4	2	0	1	0	0	6	4	85
Vehículos livianos	41	0	418	911	5	0	0	6	12	53
Total	42	5	431	926	10	0	0	64	20	391
%	0.9	0.1	9.5	20.4	0.2	0	0	1.4	0.4	8.6

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos por modo de transporte en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros que realizan en la intersección 1.

Además, realizaron el flujograma con la cantidad total de vehículos aforados en la hora de máxima demanda.

Figura 10:

Flujograma de máxima demanda – Intersección 1



Nota. La figura muestra la cantidad de vehículos en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros realizados en la intersección 1.

Con la información anterior, calcularon el factor de máxima demanda en la hora pico para periodos de 15 minutos para lo cual utilizaron la siguiente ecuación:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{15}} = \frac{4550}{4 * 1167} = 0.975$$

Donde:

PHF : Factor de hora pico

V : Volumen horario (veh/h)

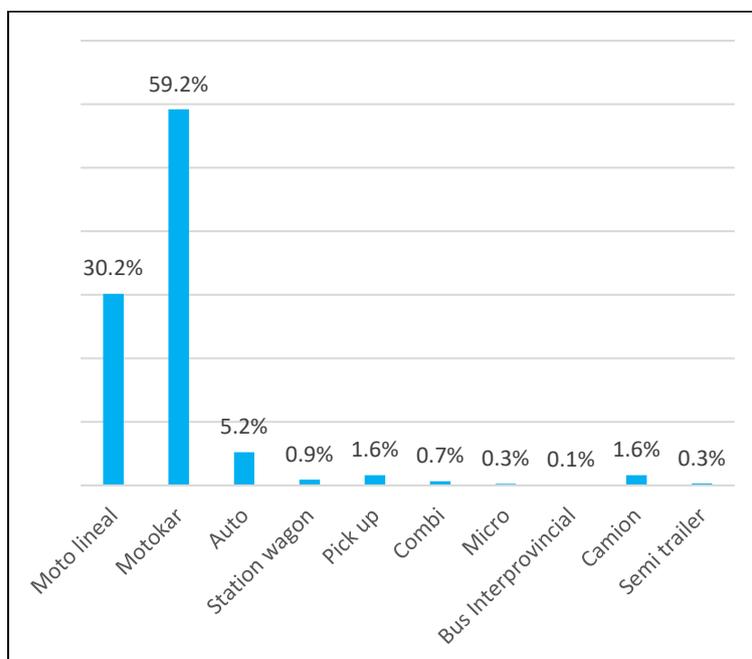
V₁₅ : Volumen durante el pico de 15 minutos de la hora de análisis (veh/15min)

Por lo tanto, concluyeron que en la hora de mayor flujo vehicular en la intersección 1, el factor de hora pico es de 0.975 con un total de 4550 vehículos.

Igualmente realizaron el grafico con el porcentaje de vehículos en la hora de máxima demanda, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 11:

Porcentaje de vehículos en hora pico – Intersección 1



Nota. La figura muestra el porcentaje de vehículos por tipo en la hora de máxima demanda en la intersección 1. Se puede notar que hay mayor presencia de motokar y moto lineal.

Del gráfico anterior, dedujeron que en la intersección 1 hay una mayor demanda de moto lineal y motokar con un porcentaje de 30.2% y 59.2% respectivamente, al comparar estos resultados con la Tabla 9 y el flujograma de la Figura 10 concluyeron que estos vehículos transitan por la vía auxiliar de la Avenida Centenario.

- **Intersección 2 : Av. Centenario con Av. Aviación**

Determinaron la cantidad de giros totales en la intersección, logrando identificar 36 giros (incluidos los giros no permitidos), debido a que el diseño geométrico de la mencionada intersección presenta en ambos sentidos de la avenida centenario una vía rápida y una vía auxiliar. La cantidad de giros se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11:

Giros vehiculares – Intersección 2

	DE FRENTE	IZQUIERDA	DERECHA	EN U
	Giro 12	Giro 13 Giro 14	Giro 10 GIRO 11	Giro 15
	Giro 21 Giro 22	Giro 23	Giro 20	Giro 24 Giro 25
	Giro 31 Giro 32	Giro 30	Giro 33	Giro 34 Giro 35
	Giro 42	Giro 43 Giro 44	Giro 40 Giro 41	Giro 45
	Giro 51 Giro 52	Giro 53	Giro 50	Giro 54 Giro 55
	Giro 61 Giro 62	Giro 63	Giro 60	Giro 64 Giro 65
Giros	10	8	8	10
Total Giros	36			

Nota. La tabla muestra la cantidad de giros en la intersección 2. Tomado de (Loayza & Primo, 2018)

De acuerdo al Anexo 4 determinaron la hora de máxima demanda en cada día aforado obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12:

Hora de máxima demanda en días aforados – Intersección 2

DÍA	HORA	TOTAL
06 de diciembre	13:30 a 14:30	4915 veh/hora
07 de diciembre	13:30 a 14:30	5005 veh/hora
08 de diciembre	13:30 a 14:30	5498 veh/hora
09 de diciembre	13:30 a 14:30	5322 veh/hora
10 de diciembre	13:30 a 14:30	5025 veh/hora

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos en la hora de máxima demanda diaria en cada día aforado.

Después de evaluar los resultados pudieron verificar que el día de máxima demanda fue el miércoles 08 de diciembre en el horario de 13:30 a 14:30, con esta información realizaron la siguiente tabla de volumen vehicular por tipo de vehículo:

Tabla 13:

Hora de máxima demanda por tipo de vehículo – Intersección 2

Tipo de vehículo	10	11	12	13	14	15	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35
Moto lineal	51	0	122	30	0	0	36	408	0	133	17	2	0	6	5	1	0	0
Motokar	83	0	217	47	0	0	51	882	1	235	70	1	1	3	2	1	1	0
Autos	7	1	5	3	3	0	2	3	2	0	0	0	3	26	136	5	0	0
Station wagon	2	0	1	0	1	0	2	1	3	0	0	1	1	6	51	7	2	0
Pick up	1	1	2	2	3	0	4	3	1	1	1	0	1	8	40	5	0	0
Combi	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4	16	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Bus interprovincial	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	31	5	0	0
Semi tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Total	144	2	348	82	7	0	98	1298	10	369	88	5	6	55	301	24	3	0
UCP	98	2	233	55	7	0	70	874	13	244	62	4	6	55	387	31	3	0

Tipo de vehículo	40	41	42	43	44	45	50	51	52	53	54	55	60	61	62	63	64	65
Moto lineal	106	1	155	63	2	0	50	310	0	21	19	0	0	1	6	0	1	1
Motokar	201	2	269	128	2	2	114	706	0	49	43	0	0	0	1	0	0	0
Autos	0	5	5	1	3	0	0	2	2	1	0	0	5	1	134	0	5	0
Station wagon	0	7	8	1	8	0	1	1	1	0	0	0	5	0	45	2	1	0
Pick up	1	3	1	1	1	0	4	2	0	0	0	0	5	0	39	1	0	0
Combi	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Bus interprovincial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Camión	1	4	1	1	12	0	1	1	0	0	0	0	11	0	39	0	0	0
Semi tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
Total	309	25	441	195	28	2	171	1022	3	71	62	0	27	2	289	3	7	1
UCP	207	31	298	133	45	2	119	692	3	48	42	0	46	2	366	3	7	1

Tipo de vehículo	Total de vehículos
Moto lineal	1547
Motokar	3112
Autos	360
Station wagon	158
Pick up	131
Combi	42
Micro	16
Bus interprovincial	5
Camión	110
Semi tráiler	17
Total	5498
UCP	4186

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos por tipo en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros que realizan en la intersección 2.

Así mismo, realizaron la tabla de volumen vehicular por modo de transporte, agrupando por tipos como:

- Auto, en el que consignaron los autos, station wagon y pick up
- Transporte público, en el que consignaron las combi, micro y bus interprovincial.
- Transporte pesado, en el que consignaron los camiones y semi tráiler.
- Vehículos livianos, en los que consignaron las motos lineales y motokar.

Obteniendo la siguiente tabla de resultados:

Tabla 14:

Hora de máxima demanda por modo de transporte – Intersección 2

Modo de transporte	10	11	12	13	14	15	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35
Autos	10	2	8	5	7	0	8	7	6	1	1	1	5	40	227	17	2	0
T. publico	0	0	1	0	0	0	2	1	3	0	0	1	0	4	24	0	0	0
T. pesado	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	43	5	0	0
Vehículos livianos	134	0	339	77	0	0	87	1290	1	368	87	3	1	9	7	2	1	0
Total	144	2	348	82	7	0	98	1298	10	369	88	5	6	55	301	24	3	0
%	2.6	0.04	6.3	1.5	0.1	0	1.8	23.6	0.2	6.7	1.6	0.1	0.1	1.0	5.5	0.4	0.1	0

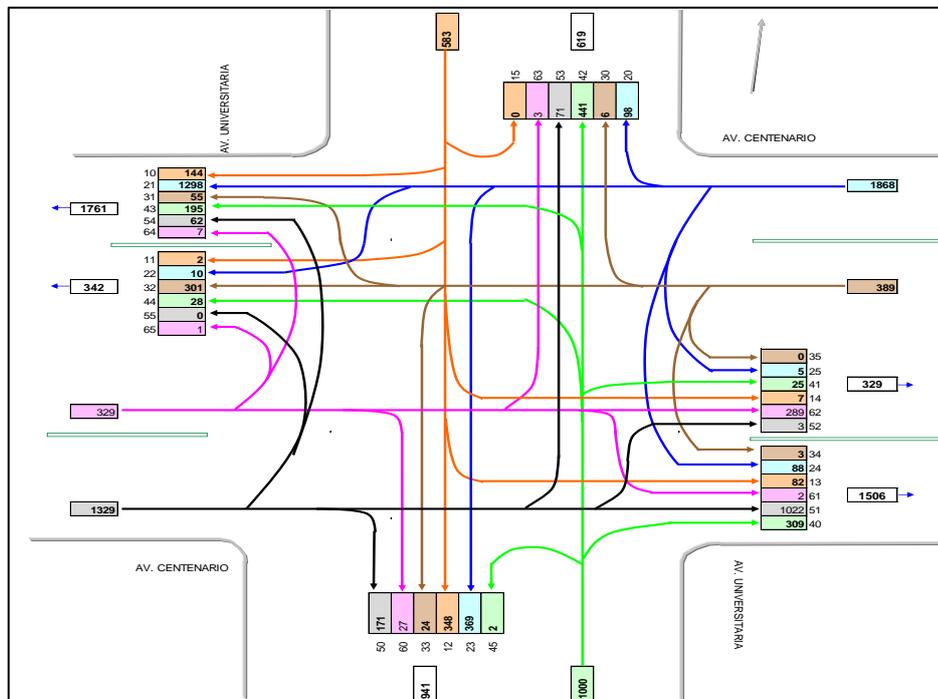
Tipo de vehículo	40	41	42	43	44	45	50	51	52	53	54	55	60	61	62	63	64	65
Autos	1	15	14	3	12	0	5	5	3	1	0	0	15	1	218	3	6	0
T. publico	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0
T. pesado	1	4	1	1	12	0	1	1	0	0	0	0	12	0	43	0	0	0
Vehículos livianos	307	3	424	191	4	2	164	1016	0	70	62	0	0	1	7	0	1	1
Total	309	25	441	195	28	2	171	1022	3	71	62	0	27	2	289	3	7	1
%	5.6	0.5	8.0	3.6	0.5	0.04	3.1	18.6	0.1	1.3	1.1	0.0	0.5	0.04	5.3	0.1	0.1	0.02

Nota. La tabla muestra la cantidad de vehículos por modo de transporte en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros que realizan en la intersección 2.

Además, realizaron el flujograma con la cantidad total de vehículos aforados en la hora de máxima demanda.

Figura 12:

Flujograma de máxima demanda – Intersección 2



Nota. La figura muestra la cantidad de vehículos en la hora de máxima demanda de acuerdo a los giros realizados en la intersección 2.

Con la información anterior, calcularon el factor de máxima demanda en la hora pico para periodos de 15 minutos para lo cual utilizaron la siguiente ecuación:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{15}} = \frac{5498}{4 * 1409} = 0.976$$

Donde:

PHF : Factor de hora pico

V : Volumen horario (veh/h)

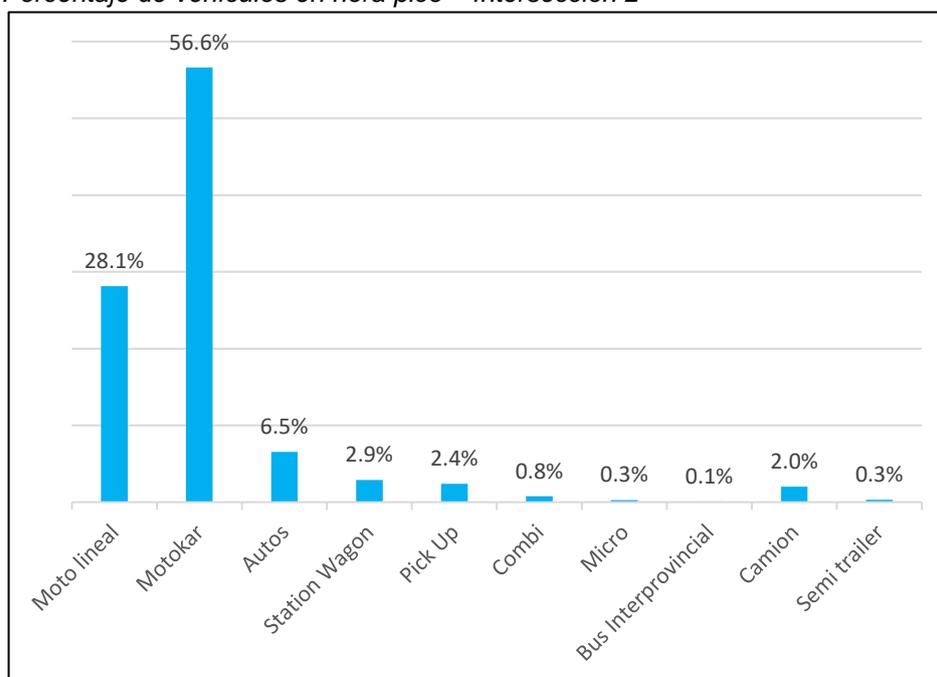
V₁₅ : Volumen durante el pico de 15 minutos de la hora de análisis (veh/15min)

Por lo tanto, concluyeron que en la hora de mayor flujo vehicular en la intersección 2, el factor de hora pico es de 0.976 con un total de 5498 vehículos.

Igualmente realizaron el grafico con el porcentaje de vehículos en la hora de máxima demanda, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 13:

Porcentaje de vehículos en hora pico – Intersección 2



Nota. La figura muestra el porcentaje de vehículos por tipo en la hora de máxima demanda en la intersección 2. Se puede notar que hay mayor presencia de motokar y moto lineal.

Del gráfico anterior, dedujeron que en la intersección 2 hay una mayor demanda de moto lineal y motokar con un porcentaje de 28.1% y 56.6% respectivamente, al comparar estos resultados con la Tabla 13 y el flujograma de la Figura 12 concluyeron que estos vehículos transitan por la vía auxiliar de la Avenida Centenario.

A.1.3 Aforo peatonal

Para las intersecciones aforadas, realizaron un flujograma peatonal para determinar los movimientos en la hora pico. Una vez determinado los movimientos totales en las intersecciones, realizaron el conteo peatonal con las grabaciones de las cámaras de video vigilancia en los días del 06 al 10 de diciembre del año 2021 entre la 13:30pm y las 14:30pm.

Con los datos obtenidos determinaron el volumen horario de máxima demanda, los cuales se muestran a continuación:

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

De acuerdo al Anexo 5 determinaron el aforo peatonal en la hora de máxima demanda en cada día aforado obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 15:

Aforo peatonal en hora pico en días aforados – Intersección 1

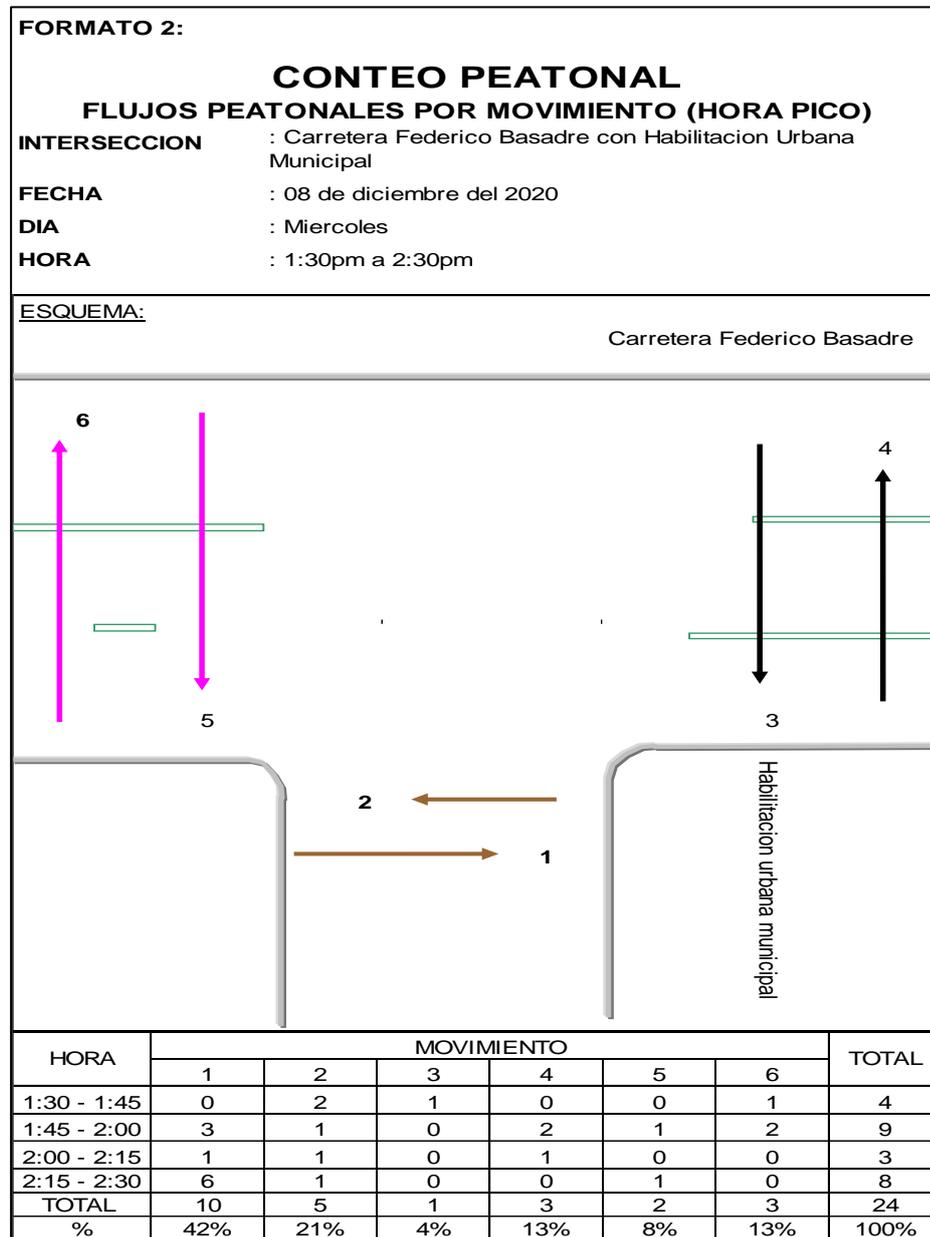
DÍA	HORA	TOTAL
06 de diciembre	13:30 a 14:30	10 personas/hora
07 de diciembre	13:30 a 14:30	15 personas/hora
08 de diciembre	13:30 a 14:30	24 personas/hora
09 de diciembre	13:30 a 14:30	21 personas/hora
10 de diciembre	13:30 a 14:30	18 personas/hora

Nota. La tabla muestra la cantidad de personas en la hora de máxima demanda diaria en cada día aforado.

Con esta información realizaron la siguiente tabla de volumen peatonal en la hora pico:

Figura 14:

Conteo peatonal en hora pico – Intersección 1



Nota. Tomado de MTC

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

De acuerdo al Anexo 6 determinaron el aforo peatonal en la hora de máxima demanda en cada día aforado obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 16:

Aforo peatonal en hora pico en días aforados – Intersección 2

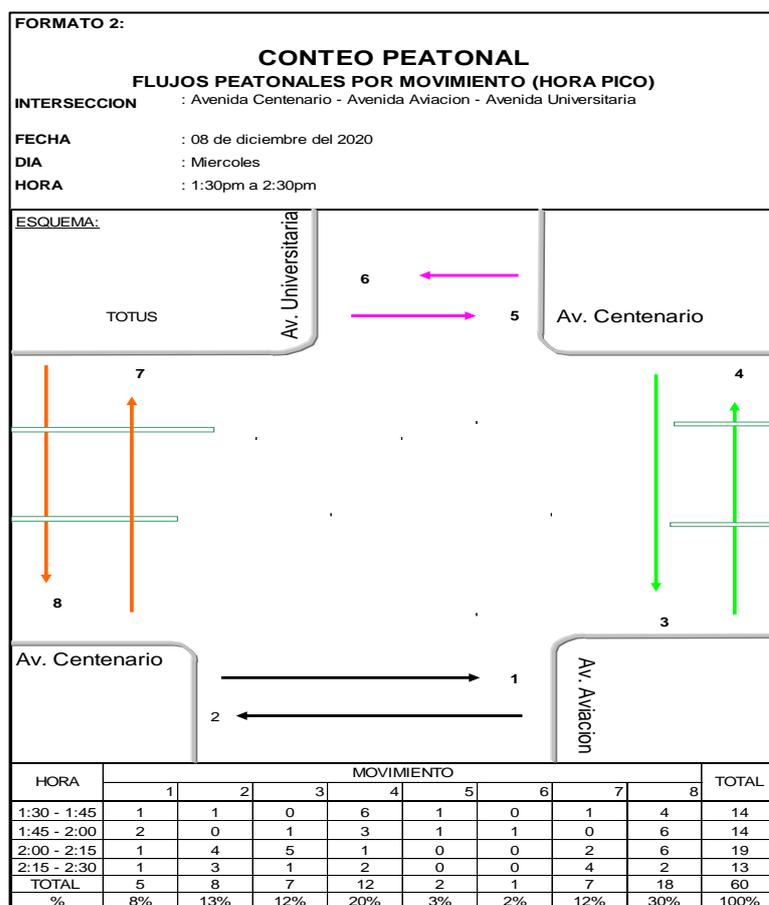
DÍA	HORA	TOTAL
06 de diciembre	13:30 a 14:30	58 personas/hora
07 de diciembre	13:30 a 14:30	55 personas/hora
08 de diciembre	13:30 a 14:30	60 personas/hora
09 de diciembre	13:30 a 14:30	51 personas/hora
10 de diciembre	13:30 a 14:30	50 personas/hora

Nota. La tabla muestra la cantidad de personas en la hora de máxima demanda diaria en cada día aforado.

Con esta información realizaron la siguiente tabla de volumen peatonal en la hora pico:

Figura 15:

Conteo peatonal en hora pico – Intersección 2



Nota. Tomado de MTC

A.1.4 Simulación del diseño vial actual

Para realizar la simulación utilizaron el programa de PTV VISSIM el cual es un software de planificación de tráfico y transporte.

Una vez realizados los aforos correspondientes en las intersecciones mencionadas, obtuvieron los datos necesarios para realizar la simulación en el software, los cuales fueron los siguientes:

- Dimensiones geométricas de las vías, tomadas del levantamiento planimétrico de las intersecciones.
- Cantidad de giros en las intersecciones
- Velocidades de diseño en cada vía
- Ciclos semafóricos, tiempo de rojo, verde y ámbar
- PHF, factor de hora pico
- Aforo vehicular

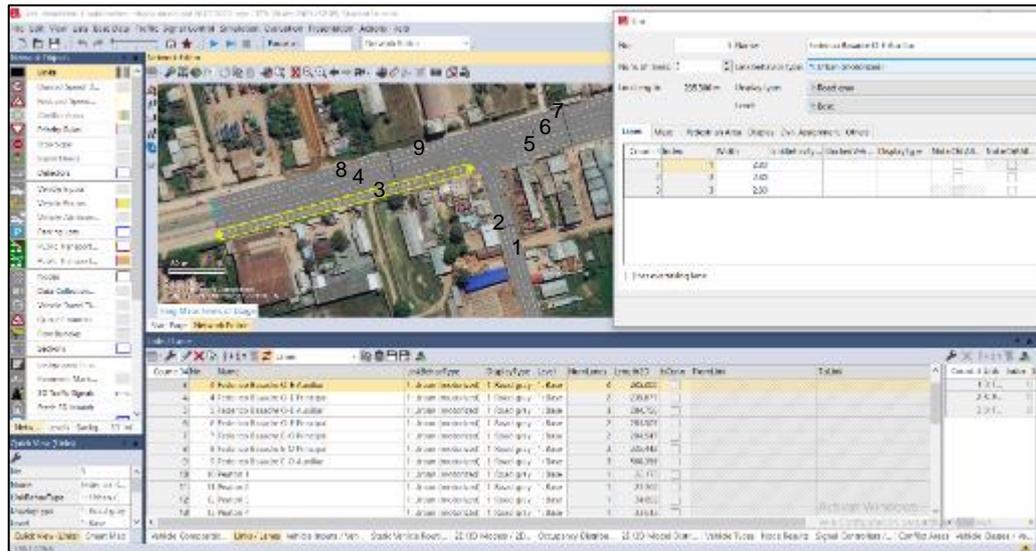
Realizaron 5 corridas para cada simulación y con ello obtuvieron un promedio para contrastar de resultados.

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

En base al levantamiento planimétrico de la intersección trazaron el modelo en el software PTV VISSIM, en la figura 16 se muestra el trazo que realizaron.

Figura 16:

Modelo del diseño vial actual – Intersección 1

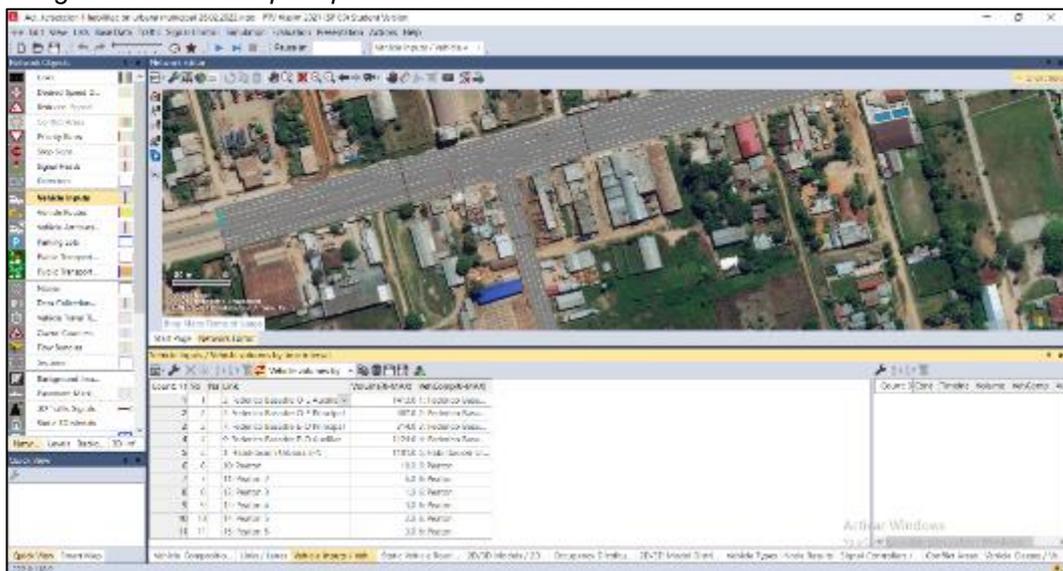


Nota. La figura muestra el modelo del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Después de realizar el modelo de la situación actual, insertaron los flujos vehiculares de cada aproximación extraídos del flujograma que se encuentra en la figura 10. En la figura 17 se muestra la asignación de flujos vehiculares por cada aproximación.

Figura 17:

Asignación vehicular por aproximación – Intersección 1

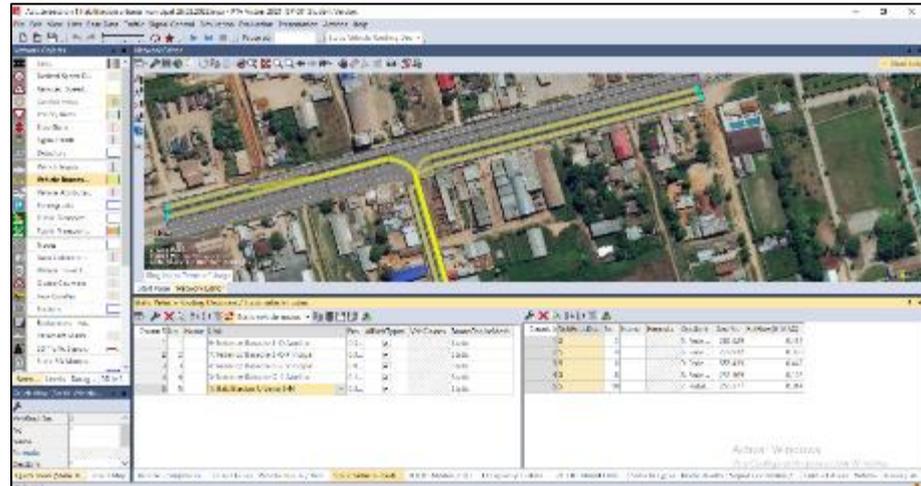


Nota. La figura muestra el modelo del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Además, insertaron la asignación de volúmenes vehiculares por cada movimiento en la intersección, la cual se muestra en la figura 18.

Figura 18:

Asignación vehicular por movimiento – Intersección 1

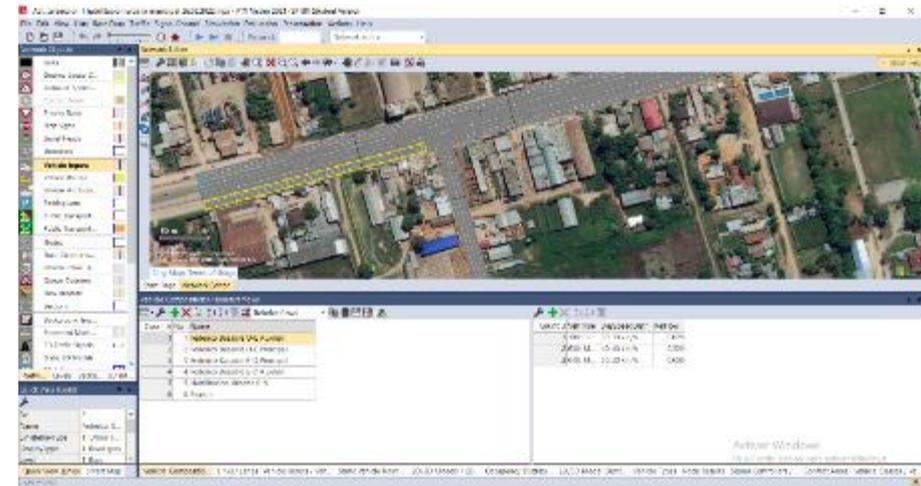


Nota. La figura muestra el modelo de la asignación vehicular del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Una vez asignados los volúmenes vehiculares por aproximación y por movimiento, realizaron la composición vehicular con el fin de realizar una simulación más representativa de la realidad.

Figura 19:

Composición vehicular – Intersección 1

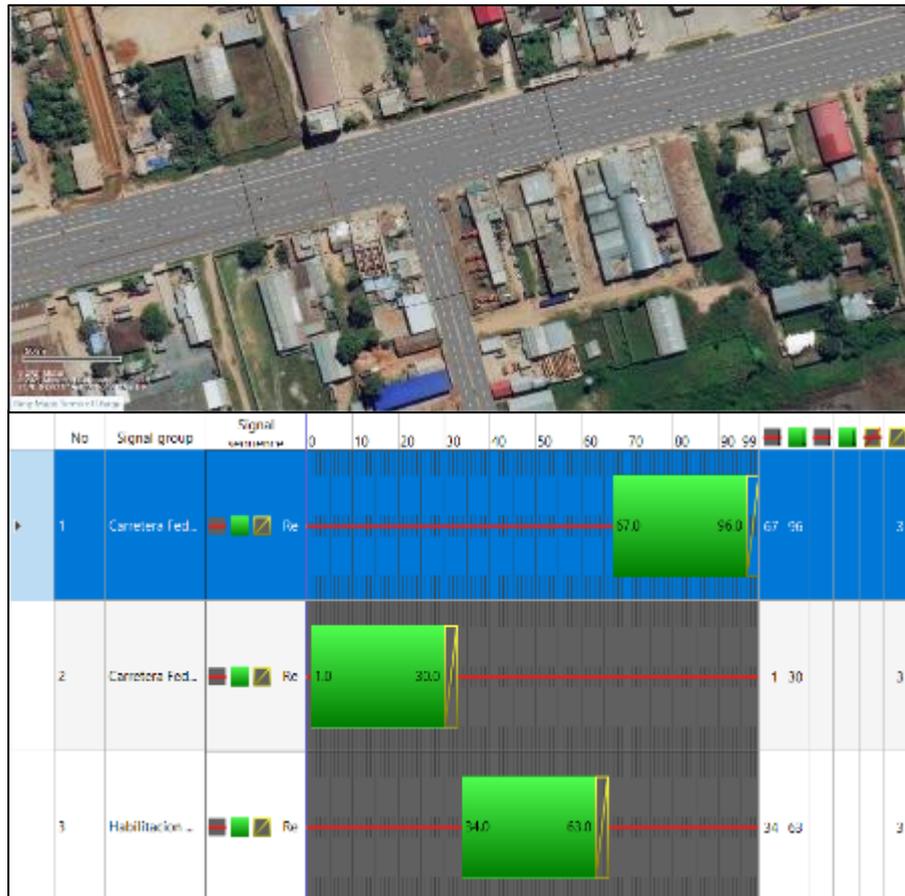


Nota. La figura muestra la composición vehicular del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

De acuerdo al levantamiento planimétrico en la intersección 1 ubicaron 4 semáforos dos para la vía principal uno en cada sentido, uno en la vía auxiliar en sentido de oeste a este, los cuales fueron ubicados en base a las líneas de pare de cada aproximación en la intersección.

Figura 20:

Asignación de ciclo semafórico – Intersección 1



Nota. La figura muestra la asignación del ciclo semafórico del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Una vez determinada la configuración en los modelos de la intersección 1, realizaron la simulación, en un periodo de 60 minutos, por tratarse de la versión estudiantil del software PTV VISSIM la simulación se puede observar con una marca de agua del mismo programa; sin embargo, esto no altera los resultados de la simulación.

Figura 21:

Simulación del estado actual – Intersección 1



Nota. La figura muestra la simulación del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Al finalizar las 5 simulaciones consiguieron resultados que fueron promediados, obteniendo un tiempo de circulación de 98.41 segundos, siendo este el tiempo que demoran los vehículos en cruzar la intersección.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 17.

Tabla 17:*Resultado de tiempo de circulación del diseño vial actual – Intersección 1*

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación Urbana S-N - Habilitación Urbana N-S	282.58	60.88		14.67	
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre O-E Auxiliar	204.56	126.52	191.33	163.61	166.07
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre O-E Principal	126.86	248.15	99.96	109.63	
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre E-O Principal	152.59	166.16	143.99	125.72	120.06
Federico Basadre O-E Auxiliar - Habilitación Urbana N-S	54.46	54.06	46.94	53.29	48.71
Federico Basadre O-E Auxiliar - Federico Basadre O-E Auxiliar	51.55	44.79	47.73	59.83	49.51
Federico Basadre O-E Auxiliar - Federico Basadre O-E Principal			70.12	47.17	27.24
Federico Basadre O-E Auxiliar - Federico Basadre E-O Principal	50.84	56.78	41.47	49.43	54.13
Federico Basadre O-E Principal - Habilitación Urbana N-S	153.87	82.41	89.56	137.24	111.5
Federico Basadre O-E Principal - Federico Basadre O-E Auxiliar	98.55	107.10	215.78	117.24	76.61
Federico Basadre O-E Principal - Federico Basadre O-E Principal	110.72	101.04	216.67	161.88	116.69
Federico Basadre O-E Principal - Federico Basadre E-O Principal					
Federico Basadre E-O Principal - Habilitación Urbana N-S	157.14	59.39	102.45	98.69	114.21
Federico Basadre E-O Principal - Federico Basadre O-E Auxiliar	216.55	82.62	128	99.78	112.9
Federico Basadre E-O Principal - Federico Basadre O-E Principal					
Federico Basadre E-O Principal - Federico Basadre E-O Principal	108.70	52.03	82.79	68.93	97.34
Federico Basadre E-O Auxiliar - Federico Basadre E-O Auxiliar	0.43	0.12	0.49	0.40	0.69
Promedio parcial	126.39	88.72	105.52	87.17	84.28
Promedio Total			98.41		

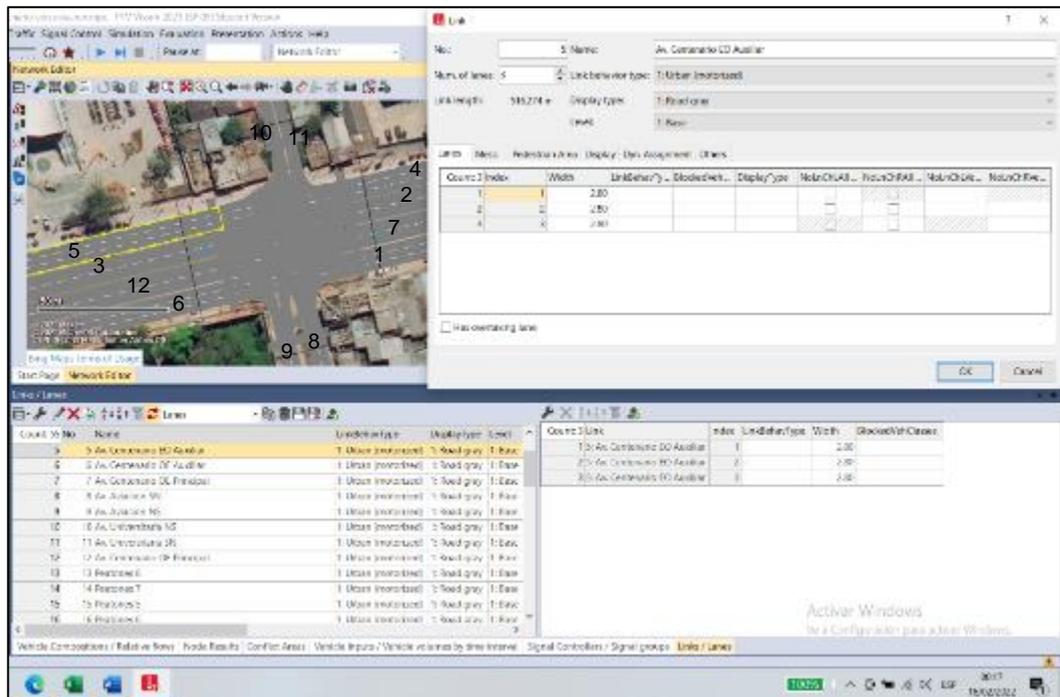
Nota. La tabla muestra los resultados del tiempo de circulación obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

En base al levantamiento planimétrico de la intersección trazaron el modelo en el software PTV VISSIM, en la figura 22 se muestra el trazo que realizaron.

Figura 22:

Modelo del diseño vial actual – Intersección 2

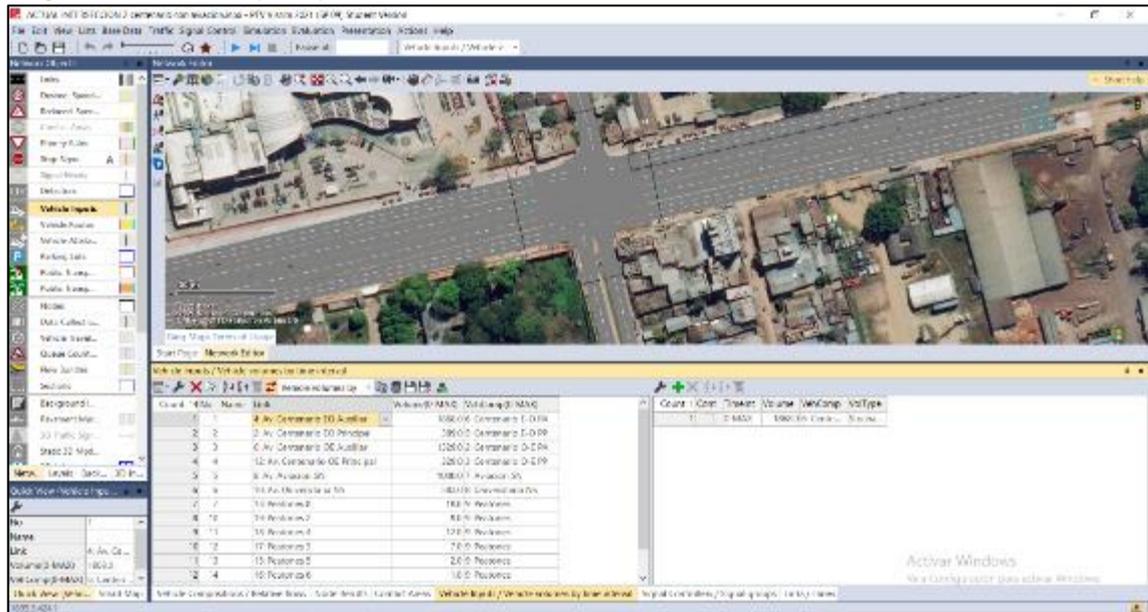


Nota. La figura muestra el modelo del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Después de realizar el modelo de la situación actual, insertaron los flujos vehiculares de cada aproximación extraídos del flujograma que se encuentra en la figura 12. En la figura 23 se muestra la asignación de flujos vehiculares por cada aproximación.

Figura 23:

Asignación vehicular por aproximación – Intersección 2

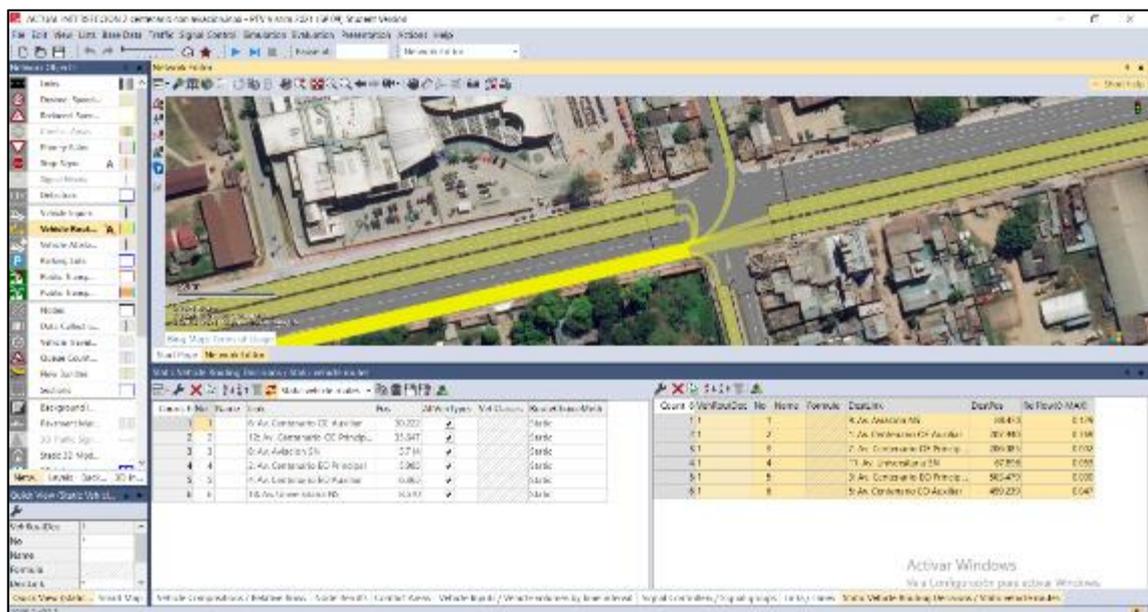


Nota. La figura muestra la asignación del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Además, insertaron la asignación de volúmenes vehiculares por cada movimiento en la intersección, la cual se muestra en la figura 24.

Figura 24:

Asignación vehicular por movimiento – Intersección 2

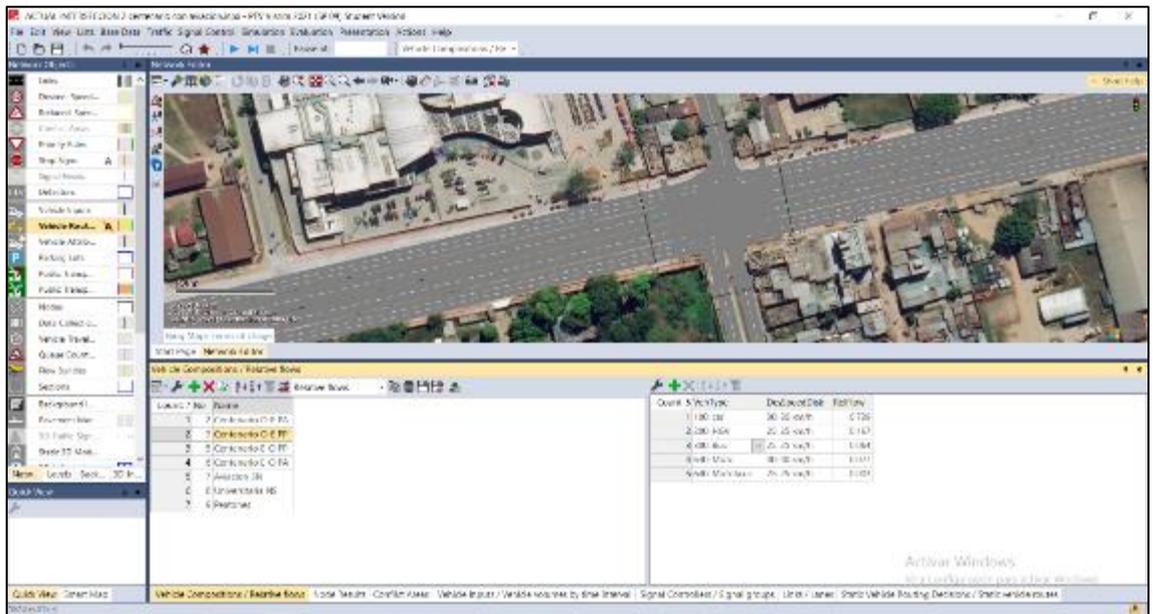


Nota. La figura muestra la asignación vehicular del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Una vez asignados los volúmenes vehiculares por aproximación y por movimiento, realizaron la composición vehicular con el fin de realizar una simulación más representativa de la realidad.

Figura 25:

Composición vehicular – Intersección 2

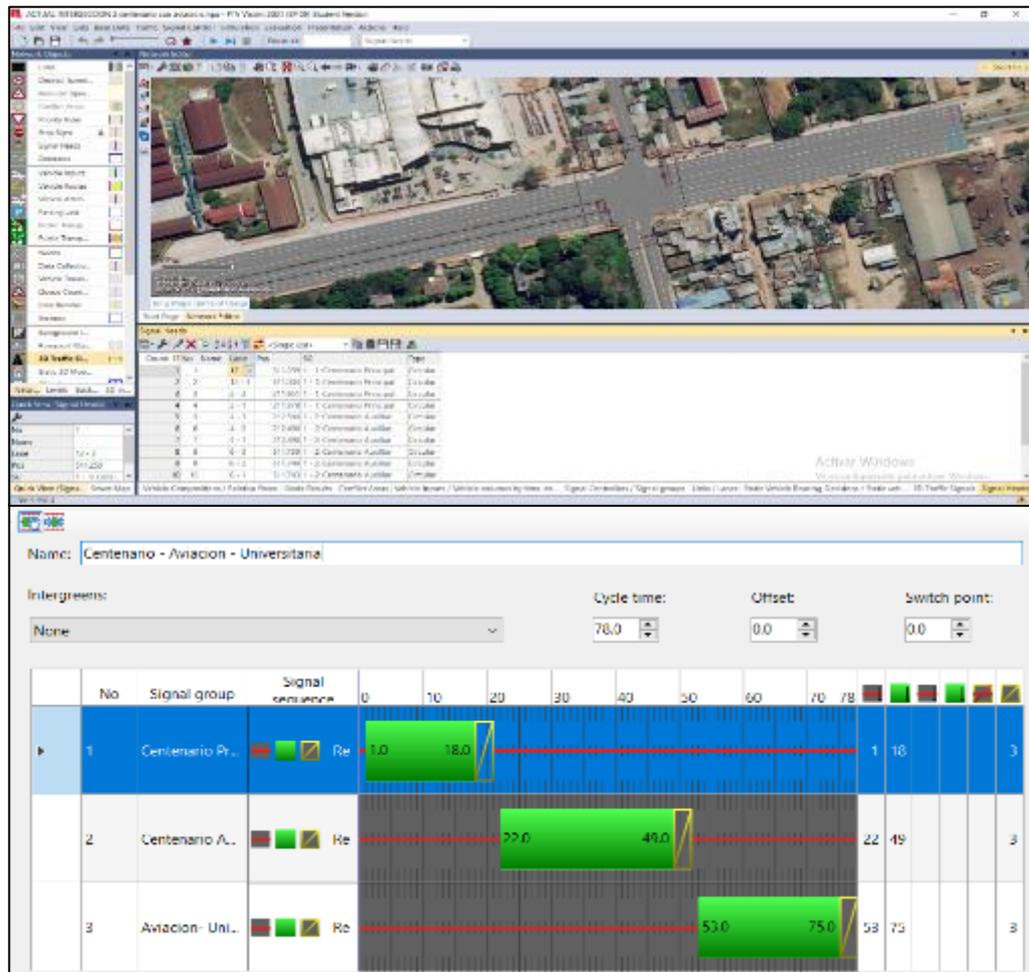


Nota. La figura muestra la composición vehicular del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

De acuerdo al levantamiento planimétrico en la intersección 2 ubicaron 6 semáforos dos para la vía principal uno en cada sentido, dos en la vía auxiliar en ambos sentidos, uno en la avenida aviación y el otro en la avenida universitaria, los cuales fueron ubicados en base a las líneas de pare de cada aproximación en la intersección.

Figura 26:

Asignación de ciclo semafórico – Intersección 2

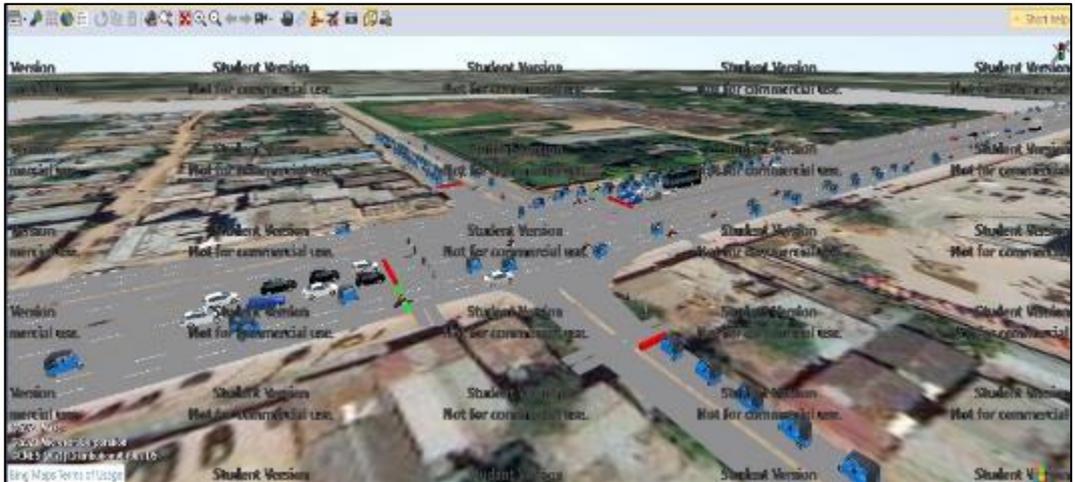


Nota. La figura muestra asignación del ciclo semafórico del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Una vez determinada la configuración en los modelos de la intersección 2, realizaron la simulación, en un periodo de 60 minutos, por tratarse de la versión estudiantil del software PTV VISSIM la simulación se puede observar con una marca de agua del mismo programa; sin embargo, esto no altera los resultados de la simulación.

Figura 27:

Simulación del estado actual – Intersección 2



Nota. La figura muestra la simulación del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Al finalizar las 5 simulaciones consiguieron resultados que fueron promediados, obteniendo un tiempo de circulación de 73.90 segundos, siendo este el tiempo que demoran los vehículos en cruzar la intersección.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 18.

Tabla 18:*Resultado de tiempo de circulación del diseño vial actual – Intersección 2*

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. OE Auxiliar	42.52	46.05			60.32
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Princ.	43.21	33.89	136.04	84.48	30.25
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Auxiliar	43.80	41.70	144.38	65.18	43.03
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. OE Princ.					
Av. Cent. EO Princ. - Av. Aviación NS	62.99	19.92	128.17	91.21	42.91
Av. Cent. EO Princ. - Av. Universitaria SN			53.52	49.32	
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Cent. OE Auxiliar	105.97	55.34	48.09	72.58	106.86
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Cent. EO Princ.		77.58		150.54	
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Cent. EO Auxiliar	61.53	31.21	27.85	28.15	41.15
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Cent. OE Princ.	107.81	76.39			
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Aviación NS	187.23	59.21	45.66	61.38	96.92
Av. Cent. EO Auxiliar - Av. Universitaria SN	63.81	31.95	30.11	23.72	42.86
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Cent. OE Auxiliar	34.98	62.98	51.01	84.17	44.95
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Cent. EO Princ.					
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Cent. EO Auxiliar	93.99		126.14	99.00	105.65
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Cent. OE Princ.				125.95	
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Aviación NS	23.54	42.59	57.27	87.08	33.77
Av. Cent. OE Auxiliar - Av. Universitaria SN	133.62	107.41	128.58	144.96	91.97
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Auxiliar	103.70	126.73	124.59	112.72	95.42
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Principal	130.80	39.51	0.00	128.21	12.91
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Auxiliar	109.73	120.19	128.75	117.47	47.44
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Principal	32.06	118.25	92.62		
Av. Aviación SN - Av. Aviación NS					
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	118.51	135.54	123.47	118.81	51.31
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Auxiliar	134.54	91.97	136.02	92.77	161.07
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Princ.		158.44			
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Auxiliar	127.66	95.47	70.16	95.29	113.23
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Princ.			25.68	82.93	0.00
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	117.31	104.24	106.77	119.87	141.07
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Auxiliar		5.44	34.03		
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Princ.					
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Auxiliar	10.94	34.00	0.00	41.48	18.46
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Princ.	22.51	27.26	21.38	24.42	27.48
Av. Cent. OE Princ. - Av. Aviación NS	27.36	22.72	27.80	35.61	48.00
Av. Cent. OE Princ. - Av. Universitaria SN			1.37		
Promedio parcial	80.84	67.92	71.90	85.49	63.35
Promedio total			73.90		

Nota. La tabla muestra los resultados del tiempo de circulación obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

A.2 Evaluación del diseño vial con la implementación de ciclovías

A.2.1 Aforo de ciclistas

En base al aforo de ciclistas determinaron que en la vía de estudio la mayor cantidad de ciclistas en un día aforado fue de 35 ciclistas al día, esto probablemente es debido a la falta de ciclovías en la zona de estudio, al no contar con un espacio que pueda garantizar la seguridad y comodidad de los ciclistas.

Figura 28:

Aforo de ciclistas

FORMATO 3: AFORO DE CICLISTAS				
Fecha: 08 de diciembre 2021		Grafico de ubicación: 		
Hora de inicio: 06:00 am				
Hora de termino: 10:00 pm				
Punto de registro (vía): Inter 2				
Av. Centenario - Av. Aviacion - Av. Universitaria				
Numero de ciclista	Sentido de circulacion	Genero	Edad	Tipo de vehiculo
#	1. Centenario 2. Aviacion 3. Universitaria	1. Hombre 2. Mujer	1. Niños 2. Jovenes 3. Adultos 4. Adultos mayores	1. Bicicleta 2. Motopatines 3. Triciclo 4. Patines
1	1	1	2	1
2	1	1	2	1
3	1	1	2	1
4	1	1	2	1
5	1	1	3	1
6	1	1	3	3
7	1	1	2	1
8	2	1	3	1
9	3	1	3	1
10	3	1	2	1
11	2	1	3	3
12	3	1	2	1
13	3	1	2	1
14	1	1	2	1
15	1	1	2	1
16	2	1	2	1
17	1	1	3	1
18	2	1	3	1
19	3	1	2	1
20	1	1	3	1
21	1	1	2	1
22	1	1	3	1
23	3	1	2	1
24	2	1	3	3
25	1	1	2	1
26	1	1	2	1
27	3	1	2	1
28	1	1	2	1
29	2	1	2	1
30	1	1	2	1
31	2	1	2	1
32	1	1	2	1
33	1	1	2	1
34	1	1	2	1
35	1	1	2	1

Nota. Tomado de (MTC, 2020)

A.2.2 Diseño geométrico de ciclovías

De acuerdo a la Guía de implementación de transporte sostenible no motorizado publicado por el ministerio de transportes y comunicaciones diseñaron una ciclovía unidireccional con un ancho mínimo de 1.50m y un espacio de confinamiento de 0.40m.

Tabla 19:

Anchos mínimos recomendados de infraestructura ciclovial

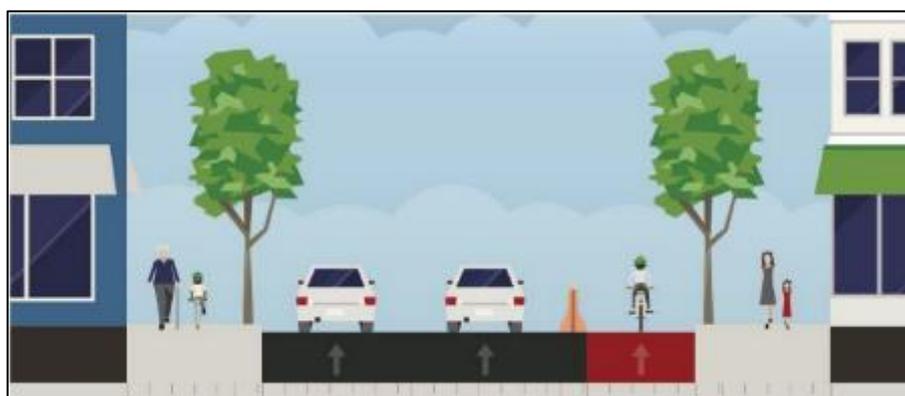
Tipología	Ancho mínimo (m)	Ancho recomendado (m)	Espacio para confinamiento
Ciclovía unidireccional	1.50	2.00	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclovía bidireccional	2.60	3.20	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclocarril	1.50	1.80	No aplica

Nota. Tomado de (MTC, 2020)

Las ciclovías unidireccionales estarán ubicadas a la derecha de cada vía auxiliar, la cual es la posición recomendada para los ciclistas en vías urbanas.

Figura 29:

Ciclovía unidireccional ubicada al lado derecha de la vía en un solo sentido



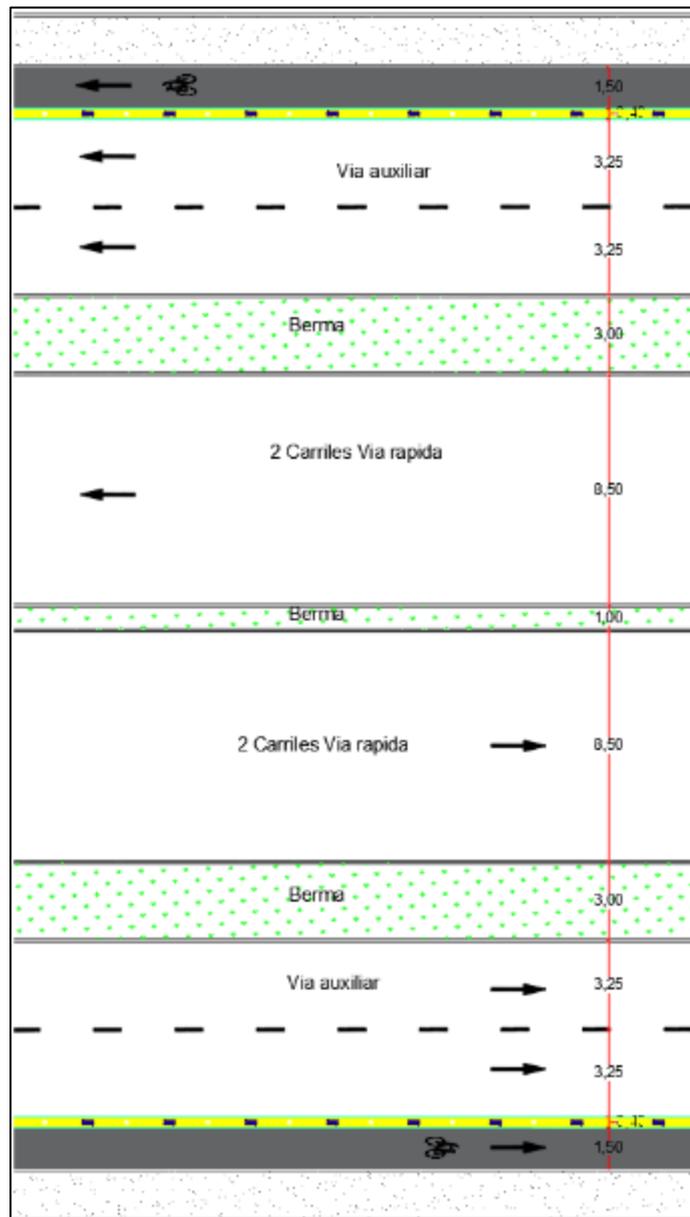
Nota. Tomado de (MTC, 2020)

Una vez determinado la sección geométrica de la ciclovía, la nueva sección geométrica en la vía auxiliar por cada sentido estaría dada por:

- Dos carriles para vehículos menores de 3.25m cada uno
- Un carril para ciclovía de 1.50m
- Un separador central de 0.40m, para segregar la ciclovía de los vehículos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios.

Figura 30:

Sección geométrica con implementación de ciclovía



A.2.3 Simulación del diseño vial con la implementación de ciclovías

Para realizar la simulación del diseño vial con la implementación de ciclovías utilizaron los siguientes datos del diseño vial actual en cada intersección:

- Dimensiones geométricas de las vías, manteniendo las dimensiones de la vía rápida y teniendo en consideración lo indicado en el ítem anterior.
- Velocidades de diseño en cada vía
- PHF, factor de hora pico
- Aforo vehicular

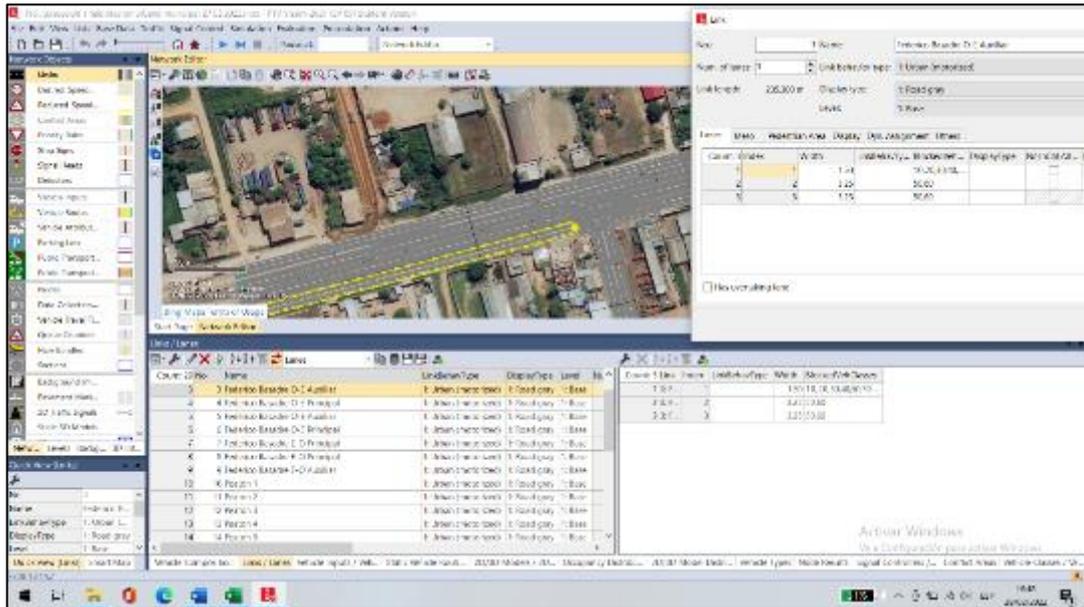
Así mismo, con la finalidad de mejorar las condiciones de la intersección, eliminaron los giros en “U”, propusieron la implementación de semáforos para uso de peatones y optimizaron el ciclo semafórico con ello obtuvieron los siguientes resultados:

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Realizaron el diseño vial con la implementación de ciclovías en la vía auxiliar de la carretera Federico Basadre, quedando la avenida con dos carriles para vehículos y un carril para ciclovías. La configuración se muestra en la figura 31.

Figura 31:

Diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1



Nota. La figura muestra el modelo del diseño vial con la implementación de ciclovías en el software PTV VISSIM.

Con la finalidad de mejorar las condiciones de la intersección, se eliminaron los giros en “U” en la avenida Centenario, quedando 16 giros en total.

Tabla 20:

Giros en diseño vial con implementación de ciclovía – Intersección 1

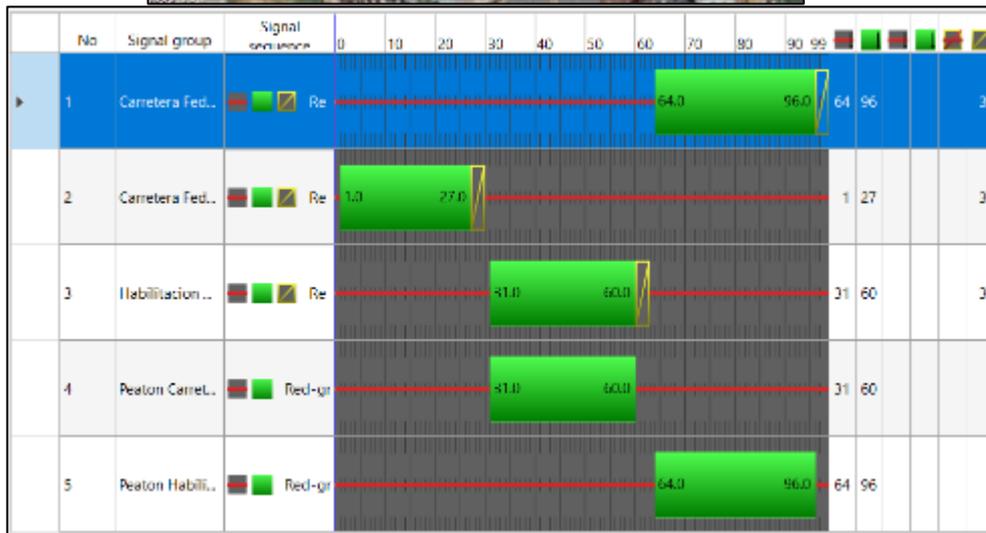
	DE FRENTE	IZQUIERDA	DERECHA
	Giro 10	Giro 12	--
	Giro 11		
	Giro 20	Giro 22	--
	Giro 21		
	--	GIRO 30	GIRO 32
		GIRO 31	GIRO 33
	Giro 40	--	Giro 42
	Giro 41		
	Giro 50	--	Giro 52
	Giro 51		
GIROS	8	4	4
TOTAL GIROS		16	

Nota. La tabla muestra la cantidad de giros en la intersección 2. Tomado de (Loayza & Primo, 2018)

Así mismo, optimizaron el ciclo semafórico y además propusieron semáforos para los peatones con el fin de tener mejor seguridad vial. Redujeron el tiempo de verde en la vía principal de la avenida centenario en 3 segundos y aumentaron el tiempo de verde en la vía auxiliar de la avenida centenario.

Figura 32:

Ciclo semafórico en propuesta – Intersección 1



Nota. La figura muestra la asignación de ciclo semafórico del diseño vial con la implementación de ciclovías en el software PTV VISSIM.

Una vez determinada la configuración en los modelos de la intersección 1 con implementación de ciclovías, realizaron la simulación, en un periodo de 60 minutos, por tratarse de la versión estudiantil del software PTV VISSIM la simulación se puede observar con una marca de agua del mismo programa; sin embargo, esto no altera los resultados de la simulación.

Figura 33:

Simulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1



Nota. La figura muestra la simulación del diseño vial actual con implementación de ciclovías en el software PTV VISSIM.

Al finalizar las 5 simulaciones consiguieron resultados que fueron promediados, obteniendo un tiempo de circulación de 95.25 segundos, siendo este el tiempo que demoran los vehículos en cruzar la intersección.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 21.

Tabla 21:

Resultados de tiempo de circulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 1

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre O-E Auxiliar	204.19	141.18	139.52	147.02	149.27
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre O-E Principal	118.1	181.74	63.92	157.58	
Habilitación Urbana S-N - Federico Basadre E-O Principal	169.4	147.73	119.4	117.62	123.98
Federico Basadre O-E Auxiliar - Habilitación Urbana N-S	65.89	36.6	37.04	37.4	35.02
Federico Basadre O-E Auxiliar - Federico Basadre O-E Auxiliar	56.56	33.79	31.63	36.01	34.04
Federico Basadre O-E Auxiliar - Federico Basadre O-E Principal	61.1	54.21	16.35	59.24	61.73
Federico Basadre O-E Principal - Habilitación Urbana N-S	165.99	111.64	113.37	134.43	107.41
Federico Basadre O-E Principal - Federico Basadre O-E Auxiliar	120.81	124.09	163.9	96.3	43.16
Federico Basadre O-E Principal - Federico Basadre O-E Principal	129.52	104.66	161.52	139.41	94.27
Federico Basadre E-O Principal - Habilitación Urbana N-S	116.48	81.41	169.17	134.9	107.75
Federico Basadre E-O Principal - Federico Basadre E-O Principal	101.99	74.19	134.33	88.75	119.01
Federico Basadre E-O Auxiliar - Federico Basadre E-O Auxiliar	8.73	13.31	22.8	8.8	5.43
Promedio parcial	109.90	92.05	97.75	96.46	80.10
Promedio total			95.25		

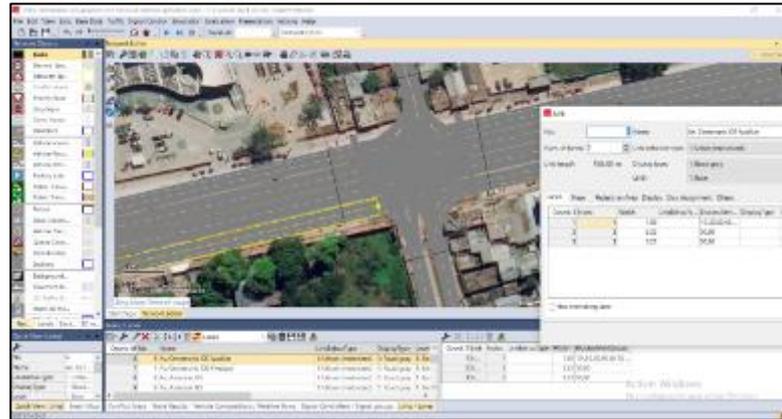
Nota. La tabla muestra los resultados del tiempo de circulación obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

Realizaron el diseño vial con la implementación de ciclovías en la vía auxiliar de la avenida centenario, quedando la avenida con dos carriles para vehículos y un carril para ciclovías. La configuración se muestra en la figura 34.

Figura 34:

Diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2



Nota. La figura muestra el modelo del diseño vial actual en el software PTV VISSIM.

Con la finalidad de mejorar las condiciones de la intersección, se eliminaron los giros en “U” en la avenida Centenario, quedando 26 giros en total.

Tabla 22:

Giros en diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2

	DE FRENTE	IZQUIERDA	DERECHA
	Giro 7	Giro 18	Giro 1
	Giro 11	Giro 16	Giro 2
	Giro 8	Giro 1	Giro 15
	Giro 12	Giro 5	Giro 4
	Giro 21	Giro 14	Giro 19
	Giro 24	Giro 9	Giro 26
	Giro 20	Giro 13	Giro 22
	Giro 23	Giro 6	Giro 25
	Giro 3	Giro 10	
	Giro 17		
GIROS	10	8	8
TOTAL GIROS		26	

Nota. La tabla muestra la cantidad de giros en la intersección 2. Tomado de (Loayza & Primo, 2018)

Así mismo, optimizaron el ciclo semafórico y además propusieron semáforos para los peatones con el fin de tener mejor seguridad vial. Redujeron el tiempo de verde en la vía principal de la avenida centenario en 3 segundos y aumentaron el tiempo de verde en la vía auxiliar de la avenida centenario.

Figura 35:

Ciclo semafórico en propuesta – Intersección 2



No.	Signal group	Signal sequence	0	10	20	30	40	50	60	70	78	1	18	3
1	Centenario Pri.	Re	1.0	18.0								1	18	3
2	Centenario A.	Re			22.0	49.0						22	49	3
3	Aviación Uni.	Re						53.0	75.0			53	75	3
4	Peaton Cente.	Red-gr						53.0	75.0			53	75	
5	Peaton Aviación	Red-gr	1.0	49.0								1	49	

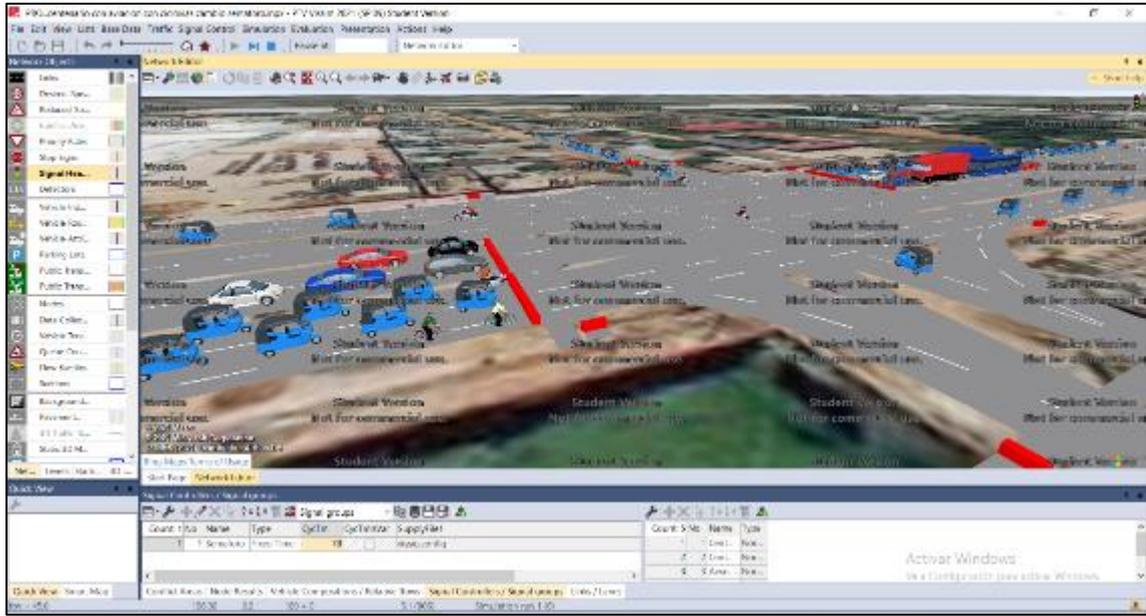
Nota. La figura muestra la asignación del ciclo semafórico del diseño vial con la implementación de ciclovías en el software PTV VISSIM.

Una vez determinada la configuración en los modelos de la intersección 2 con implementación de ciclovías, realizaron la simulación, en un periodo de 60 minutos, por tratarse de la

versión estudiantil del software PTV VISSIM la simulación se puede observar con una marca de agua del mismo programa; sin embargo, esto no altera los resultados de la simulación.

Figura 36:

Simulación de diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2



Nota. La figura muestra la simulación del diseño vial con la implementación de ciclovías en el software PTV VISSIM.

Al finalizar las 5 simulaciones consiguieron resultados que fueron promediados, obteniendo un tiempo de circulación de 71.52 segundos, siendo este el tiempo que demoran los vehículos en cruzar la intersección.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 23.

Tabla 23:*Resultados de tiempo de circulación en diseño vial con implementación de ciclovías – Intersección 2*

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Centenario EO Principal - Av. Centenario EO Principal	39.85	24.92	31.48	39.33	30.32
Av. Centenario EO Principal - Av. Centenario EO Auxiliar	31.72	34.91	32.29	35.74	40.47
Av. Centenario EO Principal - Av. Aviación NS	33.95	27.97	48.56	67.46	39.45
Av. Centenario EO Principal - Av. Universitaria SN	0.00		34.78	47.78	
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Centenario EO Principal	46.53	76.92	0.00	30.69	
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Centenario EO Auxiliar	58.30	51.23	47.57	41.29	50.82
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Aviación NS	60.37	56.02	42.61	39.41	62.01
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Universitaria SN	60.55	37.53	38.59	29.42	33.85
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Centenario OE Auxiliar	101.89	81.55	79.79	106.00	113.42
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Centenario OE Principal	0.00		0.00		
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Aviación NS	77.73	45.58	75.15	83.70	88.80
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Universitaria SN	114.76	138.59	131.01	152.30	184.67
Av. Aviación SN - Av. Centenario OE Auxiliar	76.52	99.28	83.82	100.63	112.25
Av. Aviación SN - Av. Centenario EO Principal	0.00	39.13	0.00		91.80
Av. Aviación SN - Av. Centenario EO Auxiliar	127.04	121.71	86.57	103.14	61.34
Av. Aviación SN - Av. Centenario OE Principal	61.88	93.19	53.45		
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	176.59	235.33	228.74	175.50	193.54
Av. Universitaria NS - Av. Centenario OE Auxiliar	129.90	126.10	66.88	94.66	115.70
Av. Universitaria NS - Av. Centenario EO Principal	0.00		0.00		
Av. Universitaria NS - Av. Centenario EO Auxiliar	121.56	115.51	53.81	103.62	82.56
Av. Universitaria NS - Av. Centenario OE Principal	0.00		21.57	125.60	
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	104.45	116.09	78.20	123.75	108.36
Av. Centenario OE Principal - Av. Centenario OE Auxiliar	0.00		107.03		
Av. Centenario OE Principal - Av. Centenario OE Principal	37.26	53.40	58.30	43.83	38.53
Av. Centenario OE Principal - Av. Aviación NS	32.15	19.01	65.09	40.80	58.54
Av. Centenario OE Principal - Av. Universitaria SN	30.75		0.00		
Promedio parcial	58.61	79.70	56.36	79.23	83.69
Promedio total			71.52		

Tabla 24:

Comparación de resultados de tiempo de circulación

	Diseño vial actual	Diseño vial con implementación de ciclovías
Intersección 1	98.41 segundos	95.25 segundos
Intersección 2	73.90 segundos	71.52 segundos

Nota. La tabla muestra la comparación de resultados del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías obtenidos del software PTV VISSIM.

El tiempo de circulación promedio en base a los resultados obtenidos de las simulaciones para el diseño vial actual en la intersección 1 es de 98.41 segundos mientras que para la intersección 2 es de 73.90 segundos, siendo este el tiempo de retraso de los vehículos al cruzar la intersección. Mientras que el tiempo de circulación al implementarse las ciclovías en la vía de estudio, eliminando los giros en “U”, proponiendo semáforos para los peatones y optimizando los ciclos semafóricos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios de la ciclovía, en la intersección 1 es de 95.25 segundos y para la intersección 2 es de 71.52 segundos. Los resultados se muestran en la tabla 24.

Al comparar estos resultados del diseño vial actual con los resultados obtenidos del diseño con la implementación de ciclovías en ambas intersecciones se observa que puede existir mejora en el tiempo de circulación, siendo este el tiempo de retraso de los vehículos para cruzar la intersección.

B. Impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles.

Para evaluar el nivel de servicio del diseño vial actual con el diseño con implementación de ciclovías utilizaron la configuración del diseño vial

presentado en el ítem anterior. A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada situación:

B.1 Evaluación del diseño vial actual

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial actual obteniendo un nivel de servicio E para el área de estudio 1, los resultados se muestran en la tabla 25.

Tabla 25:

Resultados de nivel de servicio en diseño vial actual – Intersección 1

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación S-N - Habilitación N-S	LOS_F	LOS_E	LOS_A	LOS_B	LOS_A
Habilitación S-N - Federico O-E Auxiliar	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Habilitación S-N - Federico O-E Principal	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_A
Habilitación S-N - Federico E-O Principal	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico O-E Auxiliar - Habilitación N-S	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_D
Federico O-E Aux. - Federico O-E Auxiliar	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_E	LOS_D
Federico O-E Aux. - Federico O-E Principal	LOS_A	LOS_A	LOS_E	LOS_D	LOS_C
Federico O-E Aux. - Federico E-O Principal	LOS_D	LOS_E	LOS_D	LOS_D	LOS_D
Federico O-E Princ. - Habilitación N-S	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico O-E Princ. - Federico O-E Auxiliar	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_E
Federico O-E Princ. - Federico O-E Princ.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico O-E Princ. - Federico E-O Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Federico E-O Princ. - Habilitación N-S	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico E-O Princ. - Federico O-E Auxiliar	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico E-O Princ. - Federico O-E Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Federico E-O Princ. - Federico E-O Princ.	LOS_F	LOS_D	LOS_F	LOS_E	LOS_F
Federico E-O Aux. - Federico E-O Auxiliar	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Área de estudio 1	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_E	LOS_E

Nota. La tabla muestra los resultados del nivel de servicio obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial actual obteniendo un nivel de servicio E para el área de estudio 2, los resultados se muestran en la tabla 26.

Tabla 26:

Resultados de nivel de servicio en diseño vial actual – Intersección 2

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_D	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_E
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_D	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_C
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_D	LOS_F	LOS_E	LOS_E	LOS_D
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. EO Princ. - Av. Aviación NS	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_D
Av. Cent. EO Princ. - Av. Universitaria SN	LOS_A	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_A
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_F	LOS_D	LOS_E	LOS_E	LOS_F
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_F	LOS_F	LOS_A
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_E	LOS_C	LOS_C	LOS_C	LOS_D
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_F	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. EO Aux. - Av. Aviación NS	LOS_F	LOS_D	LOS_E	LOS_E	LOS_F
Av. Cent. EO Aux. - Av. Universitaria SN	LOS_E	LOS_C	LOS_C	LOS_C	LOS_D
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_C	LOS_D	LOS_F	LOS_F	LOS_D
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_F	LOS_F	LOS_A
Av. Cent. OE Aux. - Av. Aviación NS	LOS_C	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_C
Av. Cent. OE Aux. - Av. Universitaria SN	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Princ.	LOS_F	LOS_A	LOS_F	LOS_F	LOS_B
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_D
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Princ.	LOS_C	LOS_F	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Aviación SN - Av. Aviación NS	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_D
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Aux.	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Princ.	LOS_A	LOS_C	LOS_F	LOS_F	LOS_A
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_A	LOS_C	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_B	LOS_A	LOS_D	LOS_D	LOS_B
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_C	LOS_C	LOS_C	LOS_C	LOS_C
Av. Cent. OE Princ. - Av. Aviación NS	LOS_C	LOS_C	LOS_D	LOS_D	LOS_D
Av. Cent. OE Princ. - Av. Universitaria SN	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Área de estudio 2	LOS_E	LOS_E	LOS_E	LOS_E	LOS_E

Nota. La tabla muestra los resultados del nivel de servicio obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

B.2 Evaluación del diseño vial con la implementación de ciclovías

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial con la implementación de ciclovías obteniendo un nivel de servicio E para el área de estudio 1, los resultados se muestran en la tabla 27.

Tabla 27:

Resultados de nivel de servicio en propuesta – Intersección 1

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación S-N - Federico O-E Aux	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Habilitación S-N - Federico O-E Princ	LOS_F	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_A
Habilitación S-N - Federico E-O Princ	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico O-E Aux - Habilitación N-S	LOS_E	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_D
Federico O-E Aux - Federico O-E Aux	LOS_E	LOS_C	LOS_C	LOS_D	LOS_C
Federico O-E Ax - Federico O-E Princ	LOS_E	LOS_D	LOS_B	LOS_E	LOS_E
Federico O-E Princ - Habilitación N-S	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico O-E Pric - Federico O-E Aux	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_D
Federico O-E Pric- Federico O-E Pric	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico E-O Princ - Habilitación N-S	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico E-O Pric- Federico E-O Pric	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Federico E-O Aux - Federico E-O Aux	LOS_A	LOS_B	LOS_C	LOS_A	LOS_A
Área de estudio 1	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_E	LOS_E

Nota. La tabla muestra los resultados del nivel de servicio obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial con la implementación de ciclovías obteniendo un nivel de servicio E para el área de estudio 2, los resultados se muestran en la tabla 28.

Tabla 28:*Resultados de nivel de servicio en propuesta – Intersección 2*

Movimiento	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_D	LOS_C	LOS_C	LOS_D	LOS_C
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_C	LOS_C	LOS_C	LOS_D	LOS_D
Av. Cent. EO Princ. - Av. Aviación NS	LOS_C	LOS_C	LOS_D	LOS_E	LOS_D
Av. Cent. EO Princ. - Av. Universitaria SN	LOS_A	LOS_A	LOS_C	LOS_D	LOS_A
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Princ.	LOS_D	LOS_E	LOS_A	LOS_C	LOS_A
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Aux.	LOS_E	LOS_D	LOS_D	LOS_D	LOS_D
Av. Cent. EO Aux. - Av. Aviación NS	LOS_E	LOS_E	LOS_D	LOS_D	LOS_E
Av. Cent. EO Aux. - Av. Universitaria SN	LOS_E	LOS_D	LOS_D	LOS_C	LOS_C
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. OE Aux. - Av. Aviación NS	LOS_E	LOS_D	LOS_E	LOS_F	LOS_F
Av. Cent. OE Aux. - Av. Universitaria SN	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Aux.	LOS_E	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_D	LOS_A	LOS_A	LOS_F
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_E
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Princ.	LOS_E	LOS_F	LOS_D	LOS_A	LOS_A
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F	LOS_F
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Aux.	LOS_F	LOS_F	LOS_D	LOS_F	LOS_F
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Princ.	LOS_A	LOS_A	LOS_C	LOS_F	LOS_A
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	LOS_F	LOS_F	LOS_E	LOS_F	LOS_F
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Aux.	LOS_A	LOS_A	LOS_F	LOS_A	LOS_A
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Princ.	LOS_D	LOS_D	LOS_E	LOS_D	LOS_D
Av. Cent. OE Princ. - Av. Aviación NS	LOS_C	LOS_B	LOS_E	LOS_D	LOS_E
Av. Cent. OE Princ. - Av. Universitaria SN	LOS_C	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Área de estudio 2	LOS_E	LOS_E	LOS_E	LOS_E	LOS_E

Nota. La tabla muestra los resultados del nivel de servicio obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

Tabla 29:*Comparación de resultados de nivel de servicio*

	Diseño vial actual	Diseño vial con implementación de ciclovías
Intersección 1	E	E
Intersección 2	E	E

Nota. La tabla muestra la comparación de resultados del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías obtenidos del software PTV VISSIM.

El nivel de servicio es resultado representativo del rendimiento del sistema de acuerdo a la percepción de los viajeros para diseño vial actual este nivel en la intersección 1 y 2 es “E”. Al realizar el diseño vial con la implementación de ciclovías teniendo en consideración que se plantea eliminar los giros en “U”, proponiendo semáforos para los peatones y optimizando los ciclos semafóricos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios de la ciclovía pudieron constatar que el nivel de servicio se mantiene siendo este nivel para la intersección 1 y 2 de “E”. Los resultados se muestran en la tabla 29.

Al comparar los resultados obtenidos del nivel de servicio de la situación actual con los resultados obtenidos del nivel de servicio con la implementación de ciclovías en ambas intersecciones se observa que el nivel de servicio en la vía se mantiene en ambas situaciones, lo cual es positivo ya que no afectara la satisfacción de los usuarios de la vía y por el contrario los ciclistas tendrán una vía para su uso exclusivo dándoles preferencia en su recorrido.

C. Influencia del impacto ambiental con la implementación de ciclovías sostenibles.

Para evaluar el impacto ambiental tuvieron en consideración las emisiones de gases contaminantes como el monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, para ello utilizaron la configuración del diseño vial presentado en el ítem A. Los resultados obtenidos en cada situación se detallan a continuación:

C.1 Evaluación del diseño vial actual

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial actual obteniendo como resultado los gases contaminantes generados por los vehículos para el área de estudio 1.

Con los datos obtenidos de cada simulación realizaron un promedio teniendo como resultado final las siguientes cantidades:

- Emisiones de monóxido de carbono: 1033.15 gr
- Emisiones de óxidos de nitrógeno: 201.01 gr
- Emisiones de compuestos orgánicos volátiles: 239.44 gr

Los resultados se muestran en la tabla 30

Tabla 30:

Resultados de impacto ambiental en diseño vial actual – Intersección 1

Movimiento	Monóxido de carbono CO					Óxidos de nitrógeno NO _x					Compuestos orgánicos volátiles VOC				
	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación SN - Habilitación NS	5.61	1.644		0.809		1.091	0.32		0.157		1.3	0.381		0.188	
Habilitación SN - Federico OE Auxiliar	147.43	102.726	129.967	132.53	130.074	28.685	19.987	25.287	25.786	25.308	34.168	23.808	30.121	30.715	30.146
Habilitación SN - Federico OE Principal	10.264	10.869	11.451	6.234		1.997	2.115	2.228	1.213		2.379	2.519	2.654	1.445	
Habilitación SN - Federico E-O Principal	134.682	176.864	164.342	163.081	148.107	26.204	34.411	31.975	31.73	28.816	31.214	40.99	38.088	37.796	34.325
Federico OE Auxiliar - Habilitación NS	104.277	79.563	89.825	105.565	78.661	20.289	15.48	17.477	20.539	15.305	24.167	18.439	20.818	24.466	18.231
Federico OE Aux. - Federico OE Auxiliar	219.843	175.64	184.363	203.075	192.146	42.774	34.173	35.87	39.511	37.385	50.951	40.706	42.728	47.065	44.532
Federico OE Aux. - Federico OE Principal			3.519	4.234	3.371			0.685	0.824	0.656			0.816	0.981	0.781
Federico OE Aux. - Federico E-O Principal	12.111	11.837	9.039	16.231	7.99	2.356	2.303	1.759	3.158	1.555	2.807	2.743	2.095	3.762	1.852
Federico OE Princ. - Habilitación NS	20.645	22.935	4.613	6.849	19.515	4.017	4.462	0.898	1.332	3.797	4.785	5.315	1.069	1.587	4.523
Federico OE Princ. - Federico OE Auxiliar	9.53	2.608	20.972	6.313	2.612	1.854	0.507	4.08	1.228	0.508	2.209	0.604	4.861	1.463	0.605
Federico OE Princ. - Federico OE Princ.	134.914	107.644	180.136	138.457	132.579	26.249	20.944	35.048	26.939	25.795	31.268	24.948	41.748	32.089	30.727
Federico OE Princ. - Federico E-O Princ.															
Federico E-O Princ. - Habilitación NS	163.043	128.603	160.37	147.711	124.538	31.722	25.022	31.202	28.739	24.231	37.787	29.805	37.167	34.233	28.863
Federico E-O Princ. - Federico OE Auxiliar	42.949	29.754	32.865	29.532	29.141	8.356	5.789	6.394	5.746	5.67	9.954	6.896	7.617	6.844	6.754
Federico E-O Princ. - Federico OE Princ.															
Federico E-O Princ. - Federico E-O Princ.	67.745	24.875	62.527	56.593	63.791	13.181	4.84	12.165	11.011	12.411	15.701	5.765	14.491	13.116	14.784
Federico E-O Aux. - Federico E-O Auxiliar	45.974	43.061	43.004	37.54	43.834	8.945	8.378	8.367	7.304	8.529	10.655	9.98	9.967	8.7	10.159
Área de estudio 1	1119.017	918.623	1096.993	1054.754	976.359	217.72	178.731	213.435	205.217	189.966	259.345	212.899	254.24	244.45	226.282
Promedio total			1033.15					201.01					239.44		

Nota. La tabla muestra los resultados los niveles de gases contaminantes obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial actual obteniendo como resultado los gases contaminantes generados por los vehículos para el área de estudio 2.

Con los datos obtenidos de cada simulación realizaron un promedio teniendo como resultado final las siguientes cantidades:

- Emisiones de monóxido de carbono: 1073.47 gr
- Emisiones de óxidos de nitrógeno: 208.86 gr
- Emisiones de compuestos orgánicos volátiles: 248.79 gr

Los resultados se muestran en la tabla 31

Tabla 31:

Resultados de impacto ambiental en diseño vial actual – Intersección 2

Movimiento	Monóxido de carbono CO					Óxidos de nitrógeno NO _x					Compuestos orgánicos volátiles VOC				
	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. OE Aux	1.322	1.378			1.57	0.257	0.268			0.305	0.306	0.319			0.364
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Princ	58.998	54.354	131.996	64.49	70.762	11.479	10.575	25.682	12.547	13.768	13.673	12.597	30.591	14.946	16.4
Av. Cent. EO Princ. - Av. Cent. EO Aux	8.739	7.157	18.855	25.968	10.579	1.7	1.393	3.669	5.052	2.058	2.025	1.659	4.37	6.018	2.452
Av. Cent. EO Prin. - Av. Cent. OE Princ.															
Av. Cent. EO Princ. - Av. Aviación NS	4.734	0.971	8.552	4.838	11.207	0.921	0.189	1.664	0.941	2.18	1.097	0.225	1.982	1.121	2.597
Av. Cent. EO Prin - Av. Universitaria SN			1.496	1.23				0.291	0.239				0.347	0.285	
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. OE Aux.	13.961	17.479	8.978	24.559	30.31	2.716	3.401	1.747	4.778	5.897	3.236	4.051	2.081	5.692	7.025
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Princ.			1.972	3.277				0.384	0.638			0.457		0.759	
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. EO Aux.	265.091	178.407	180.286	155.051	278.812	51.577	34.711	35.077	30.167	54.247	61.437	41.347	41.783	35.935	64.617
Av. Cent. EO Aux. - Av. Cent. OE Princ.	4.868	1.916			3.77	0.947	0.373			0.733	1.128	0.444			0.874
Av. Cent. EO Aux. - Av. Aviación NS	107.767	62.543	57.716	78.89	123.287	20.968	12.169	11.229	15.349	23.987	24.976	14.495	13.376	18.284	28.573
Av. Cent. EO Aux. - Av. Universitaria SN	18.139	16.904	15.319	12.876	13.926	3.529	3.289	2.981	2.505	2.71	4.204	3.918	3.55	2.984	3.228
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Aux.	151.999	201.583	181.935	240.064	155.982	29.573	39.221	35.398	46.708	30.348	35.227	46.719	42.165	55.637	36.15
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. EO Princ.															
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. EO Aux.	14.419		16.178	11.721	28.771	2.805		3.148	2.281	5.598	3.342		3.749	2.717	6.668
Av. Cent. OE Aux. - Av. Cent. OE Princ.				2.752	4.362				0.535	0.849				0.638	1.011
Av. Cent. OE Aux. - Av. Aviación NS	15.245	16.391	33.626	50.041	14.417	2.966	3.189	6.542	9.736	2.805	3.533	3.799	7.793	11.597	3.341
Av. Cent. OE Aux. - Av. Universitaria SN	33.095	22.522	22.932	25.651	17.807	6.439	4.382	4.462	4.991	3.465	7.67	5.22	5.315	5.945	4.127
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Auxiliar	55.627	77.57	73.022	53.846	93.43	10.823	15.092	14.208	10.477	18.178	12.892	17.978	16.924	12.479	21.653
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Princ.	2.871	2.163		3.003	4.45	0.559	0.421		0.584	0.866	0.665	0.501		0.696	1.031
Av. Aviación SN - Av. Cent. EO Auxiliar	55.26	49.595	36.209	36.897	44.031	10.752	9.649	7.045	7.179	8.567	12.807	11.494	8.392	8.551	10.205
Av. Aviación SN - Av. Cent. OE Princ.	2.086	12.869	7.39			0.406	2.504	1.438			0.483	2.982	1.713		
Av. Aviación SN - Av. Aviación NS															
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	114.241	99.183	89.056	115.282	92.094	22.227	19.297	17.327	22.43	17.918	26.476	22.987	20.64	26.718	21.344
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Aux	30.732	15.861	23.901	23.217	22.126	5.979	3.086	4.65	4.517	4.305	7.122	3.676	5.539	5.381	5.128
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Prin		4.084										0.946			
Av. Universitaria NS - Av. Cent. EO Aux	46.207	37.753	20.8	49.353	27.962	8.99	7.345	4.047	9.602	5.44	10.709	8.75	4.821	11.438	6.48
Av. Universitaria NS - Av. Cent. OE Prin			0.968	3.969	1.936			0.188	0.772	0.377			0.224	0.92	0.449
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	46.005	64.754	68.369	62.674	79.67	8.951	12.599	13.302	12.194	15.501	10.662	15.007	15.845	14.525	18.464
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Aux.		0.436	1.019		1.208			0.085	0.198			0.235	0.101	0.236	0.28
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Princ					1.306							0.254			0.303
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. EO Aux	1.807	3.113		1.103		0.352	0.606		0.215		0.419	0.722		0.256	
Av. Cent. OE Princ. - Av. Cent. OE Prin	28.078	31.846	36.453	33.804	30.418	5.463	6.196	7.093	6.577	5.918	6.507	7.381	8.448	7.834	7.05
Av. Cent. OE Princ. - Av. Aviación NS	4.528	1.702	6.557	3.824	2.413	0.881	0.331	1.276	0.744	0.47	1.049	0.394	1.52	0.886	0.559
Av. Cent. OE Prin - Av. Universitaria SN			0.424					0.082					0.098		
Area de estudio 2	1085.819	984.506	1042.037	1166.606	928.582	211.26	191.55	202.744	211.758	226.979	251.645	228.169	241.502	252.242	215.206
Promedio total			1073.47					208.86					248.79		

Nota. La tabla muestra los resultados los niveles de gases contaminantes obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

C.2 Evaluación del diseño vial con la implementación de ciclovías

- **Intersección 1: Carretera Federico Basadre con Habilitación Urbana Municipal**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial con implementación de ciclovías obteniendo como resultado los gases contaminantes generados por los vehículos para el área de estudio 1.

Con los datos obtenidos de cada simulación realizaron un promedio teniendo como resultado final las siguientes cantidades:

- Emisiones de monóxido de carbono: 1013.88 gr
- Emisiones de óxidos de nitrógeno: 197.27 gr
- Emisiones de compuestos orgánicos volátiles: 234.98 gr

Los resultados se muestran en la tabla 32.

Tabla 32:

Resultados de impacto ambiental en propuesta – Intersección 1

Movimiento	Monóxido de carbono CO					Óxidos de nitrógeno NO _x					Compuestos orgánicos volátiles VOC				
	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Habilitación SN - Federico OE Aux	152.269	125.341	125.282	143.731	130.414	29.626	24.387	24.375	27.965	25.374	35.29	29.049	29.035	33.311	30.225
Habilitación SN - Federico OE Princ	12.178	16.317	5.959	13.411		2.369	3.175	1.159	2.609		2.822	3.782	1.381	3.108	
Habilitación SN - Federico E-O Princ	163.089	176.802	196.307	188.661	150.428	31.731	34.399	38.194	36.707	29.268	37.797	40.975	45.496	43.724	34.863
Federico OE Aux - Habilitación NS	110.905	68.906	78.744	84.957	72.306	21.578	13.407	15.321	16.53	14.068	25.703	15.97	18.25	19.69	16.758
Federico OE Aux - Federico OE Aux	229.522	160.033	156.593	163.578	163.965	44.657	31.137	30.467	31.826	31.902	53.194	37.089	36.292	37.911	38.001
Federico OE Ax - Federico OE Princ	1.619	3.069	0.975	1.648	1.625	0.315	0.597	0.19	0.321	0.316	0.375	0.711	0.226	0.382	0.377
Federico OE Princ - Habilitación NS	15.714	35.678	9.021	6.168	18.399	3.057	6.942	1.755	1.2	3.58	3.642	8.269	2.091	1.43	4.264
Federico OE Pric - Federico OE Aux	9.538	2.85	19.572	4.715	1.361	1.856	0.554	3.808	0.917	0.265	2.211	0.66	4.536	1.093	0.315
Federico OE Pric - Federico OE Pric	126.904	100.629	167.611	154.049	142.289	24.691	19.579	32.611	29.972	27.684	29.411	23.322	38.846	35.702	32.977
Federico E-O Princ - Habilitación NS	153.059	122.828	153.365	186.877	126.874	29.78	23.898	29.839	36.359	24.685	35.473	28.466	35.544	43.311	29.404
Federico E-O Pric - Federico E-O Pric	66.642	29.098	89.642	62.769	77.454	12.966	5.661	17.441	12.212	15.07	15.445	6.744	20.775	14.547	17.951
Federico E-O Aux - Federico E-O Aux	61.897	65.575	62.611	49.751	47.846	12.043	12.759	12.182	9.68	9.309	14.345	15.198	14.511	11.53	11.089
Área de estudio 1	1103.336	907.126	1065.682	1060.315	932.961	214.669	176.495	207.342	206.298	181.521	255.708	210.235	246.983	245.739	216.224
Promedio total			1013.88					197.27					234.98		

Nota. La tabla muestra los resultados los niveles de gases contaminantes obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

- **Intersección 2: Av. Centenario con Av. Aviación**

Realizaron cinco corridas en el programa PTV VISSIM para el diseño vial con implementación de ciclovías obteniendo como resultado los gases contaminantes generados por los vehículos para el área de estudio 2.

Con los datos obtenidos de cada simulación realizaron un promedio teniendo como resultado final las siguientes cantidades:

- Emisiones de monóxido de carbono: 1050.67 gr
- Emisiones de óxidos de nitrógeno: 204.42 gr
- Emisiones de compuestos orgánicos volátiles: 243.50 gr

Los resultados se muestran en la tabla 33

Tabla 33:

Resultados de impacto ambiental en propuesta – Intersección 2

Movimiento	Monóxido de carbono CO					Óxidos de nitrógeno NO _x					Compuestos orgánicos volátiles VOC				
	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5	Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Av. Centenario EO Principal - Av. Centenario EO Principal	56.856	45.513	46.53	44.372	39.267	11.062	8.855	9.053	8.633	7.64	13.177	10.548	10.784	10.284	9.1
Av. Centenario EO Principal - Av. Centenario EO Auxiliar	6.962	6.235	7.85	16.099	8.222	1.355	1.213	1.527	3.132	1.6	1.614	1.445	1.819	3.731	1.906
Av. Centenario EO Principal - Av. Aviación NS	3.433	1.883	4.074	7.024	4.423	0.668	0.366	0.793	1.367	0.861	0.796	0.437	0.944	1.628	1.025
Av. Centenario EO Principal - Av. Universitaria SN			1.028	1.208				0.2	0.235				0.238	0.28	
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Centenario EO Principal	1.215	1.789		0.983		0.236	0.348		0.191		0.282	0.415		0.228	
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Centenario EO Auxiliar	247.83	258.527	228.436	190.77	205.961	48.219	50.3	44.445	37.117	40.072	57.437	59.916	52.942	44.213	47.733
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Aviación NS	72.951	57.115	50.734	58.711	87.9	14.194	11.112	9.871	11.423	17.102	16.907	13.237	11.758	13.607	20.372
Av. Centenario EO Auxiliar - Av. Universitaria SN	15.84	16.229	15.936	13.882	13.437	3.082	3.158	3.1	2.701	2.614	3.671	3.761	3.693	3.217	3.114
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Centenario OE Auxiliar	283.699	235.662	220.457	305.546	233.944	55.197	45.851	42.893	59.448	45.517	65.75	54.617	51.093	70.813	54.219
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Centenario OE Principal															
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Aviación NS	31.381	14.999	37.522	50.459	42.263	6.106	2.918	7.3	9.818	8.223	7.273	3.476	8.696	11.694	9.795
Av. Centenario OE Auxiliar - Av. Universitaria SN	12.631	7.202	12.767	23.102	20.694	2.458	1.401	2.484	4.495	4.026	2.927	1.669	2.959	5.354	4.796
Av. Aviación SN - Av. Centenario OE Auxiliar	38.165	58.549	46.425	45.393	57.425	7.426	11.392	9.033	8.832	11.173	8.845	13.569	10.759	10.52	13.309
Av. Aviación SN - Av. Centenario EO Principal		2.164			2.366		0.421		0.46		0.502			0.548	
Av. Aviación SN - Av. Centenario EO Auxiliar	51.184	38.636	14.078	30.229	14.053	9.959	7.517	2.739	5.881	2.734	11.862	8.954	3.263	7.006	3.257
Av. Aviación SN - Av. Centenario OE Principal	2.934	4.14	2.693			0.571	0.805	0.524		0.68	0.959	0.624			
Av. Aviación SN - Av. Universitaria SN	123.841	151.509	79.469	158.152	137.642	24.095	29.478	15.462	30.771	26.78	28.701	35.114	18.418	36.653	31.9
Av. Universitaria NS - Av. Centenario OE Auxiliar	30.665	17.443	13.774	14.477	21.951	5.966	3.394	2.68	2.817	4.271	7.107	4.043	3.192	3.355	5.087
Av. Universitaria NS - Av. Centenario EO Principal															
Av. Universitaria NS - Av. Centenario EO Auxiliar	44.435	37.843	18.324	42.38	18.941	8.646	7.363	3.565	8.246	3.685	10.298	8.77	4.247	9.822	4.39
Av. Universitaria NS - Av. Centenario OE Principal			0.747	6.245				0.145	1.215				0.173	1.447	
Av. Universitaria NS - Av. Aviación NS	43.118	51.088	67.52	58.648	57.41	8.389	9.94	13.137	11.411	11.17	9.993	11.84	15.648	13.592	13.305
Av. Centenario OE Principal - Av. Centenario OE Auxiliar			2.217					0.431					0.514		
Av. Centenario OE Principal - Av. Centenario OE Principal	39.451	48.897	65.94	54.611	41.277	7.676	9.514	12.829	10.625	8.031	9.143	11.332	15.282	12.657	9.566
Av. Centenario OE Principal - Av. Aviación NS	5.22	2.172	11.324	3.888	1.561	1.016	0.423	2.203	0.756	0.304	1.21	0.503	2.624	0.901	0.362
Av. Centenario OE Principal - Av. Universitaria SN	1.173					0.228					0.272				
Area de estudio 2	1112.984	1057.595	947.845	1126.179	1008.737	216.549	205.769	184.414	219.114	196.263	257.945	245.107	219.67	261.002	233.784
Promedio total			1050.67					204.42					243.50		

Nota. La tabla muestra los resultados los niveles de gases contaminantes obtenidos de las 5 simulaciones en el software PTV VISSIM.

Tabla 34:*Comparación de resultados de impacto ambiental*

		Diseño vial actual	Diseño vial con implementación de ciclovías
Intersección 1	Monóxido de carbono	1033.15gr	1013.88gr
	Óxidos de nitrógeno	201.01gr	197.27gr
	Compuestos orgánicos volátiles	239.44gr	234.98gr
Intersección 2	Monóxido de carbono	1073.47gr	1050.67gr
	Óxidos de nitrógeno	208.86gr	204.42gr
	Compuestos orgánicos volátiles	248.79gr	243.50gr

Nota. La tabla muestra la comparación de resultados del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías obtenidos del software PTV VISSIM.

De acuerdo a la evaluación realizada para diseño vial actual en la intersección 1 los niveles de monóxido de carbono son de 1033.15gr, de óxidos de nitrógeno es de 201.01gr y de compuestas orgánicos volátiles es de 239.44gr. Al realizar el diseño vial con la implementación de ciclovías teniendo en consideración que se plantea eliminar los giros en “U”, proponiendo semáforos para los peatones y optimizando los ciclos semafóricos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios de la ciclovía pudieron constatar que los niveles de monóxido de carbono son de 1013.88gr, de óxidos de nitrógeno es de 197.27gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 234.98gr.

Mientras que para la intersección 2 los niveles de monóxido de carbono son de 1073.47gr, de óxidos de nitrógeno es de 208.86gr y de

compuestos orgánicos volátiles es de 248.79gr. Al realizar el diseño vial con la implementación de ciclovías teniendo en consideración que se plantea eliminar los giros en “U”, proponiendo semáforos para los peatones y optimizando los ciclos semafóricos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios de la ciclovía pudieron constatar que los niveles de monóxido de carbono son de 1050.67gr, de óxido de nitrógeno es de 204.42gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 243.50gr. Los resultados se muestran en la tabla 34.

Al comparar los resultados obtenidos de las emisiones de gases contaminantes de la situación actual con los resultados obtenidos de las emisiones de gases contaminantes con la implementación de ciclovías en ambas intersecciones se observa que puede existir mejoras en el impacto ambiental, siendo estos los niveles de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles.

4.2. Generales

Relación que existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021.

La evaluación del diseño vial actual en comparación con el diseño vial con implementación de ciclovías fue en el aspecto de la eficiencia del transporte vial.

Tabla 35:

Evaluación comparativa

		Diseño vial actual	Diseño vial con implementación de ciclovías
Tiempo de circulación	Intersección 1	El tiempo de circulación en la situación actual es de 98.41 segundos.	El tiempo de circulación en la situación con ciclovías es de 95.25 segundos.
	Intersección 2	El tiempo de circulación en la situación actual es de 73.90 segundos.	El tiempo de circulación en la situación con ciclovías es de 71.51 segundos.
Nivel de servicio	Intersección 1	El nivel de servicio en la situación actual es E.	El nivel de servicio en la situación con ciclovías es E.
	Intersección 2	El nivel de servicio en la situación actual es E.	El nivel de servicio en la situación con ciclovías es E.
Impacto ambiental	Intersección 1	El nivel de emisiones de monóxido de carbono es de 1033.15gr, de óxidos de nitrógeno es de 201.01gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 239.44gr	El nivel de emisiones de monóxido de carbono es de 1013.88gr, de óxidos de nitrógeno es de 197.27gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 234.98gr
	Intersección 2	El nivel de emisiones de monóxido de carbono es de 1073.47gr, de óxidos de nitrógeno es de 208.86gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 248.79gr	El nivel de emisiones de monóxido de carbono es de 1050.67gr, de óxidos de nitrógeno es de 204.42gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 243.50gr

Nota. La tabla muestra la comparación de resultados del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías obtenidos del software PTV VISSIM.

De la evaluación comparativa del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías obtuvieron resultados como: en el tiempo de circulación obtuvieron un resultado positivo con una mejora de aproximadamente 2 segundos en promedio en las intersecciones; el nivel de servicio se mantiene igual teniendo un nivel de servicio D y E para las intersecciones 1 y 2 respectivamente, esto indica que al implementar la ciclovía en la vía de estudio el nivel de servicio no va a cambiar y va a seguir

siendo el mismo que el actual; el impacto ambiental mejora pues los niveles de emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles disminuyen, lo cual mejora el impacto ambiental.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusiones específicas

A. El promedio del tiempo de circulación de acuerdo a los resultados obtenidos de las cinco simulaciones para el diseño vial actual en la intersección 1 es de 98.41 segundos mientras que para la intersección 2 es de 73.90 segundos, siendo este el tiempo de retraso de los vehículos al cruzar la intersección. Así mismo, el tiempo de circulación del diseño vial con la implementación de ciclovías, eliminando los giros en “U”, proponiendo semáforos para los peatones y optimizando los ciclos semafóricos con la finalidad de salvaguardar a los usuarios, en la intersección 1 es de 95.25 segundos y en la intersección 2 es de 71.52 segundos.

Al realizar la comparación de los resultados obtenidos del tiempo de circulación del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías en las dos intersecciones se concluye que puede existir influencia positiva en el tiempo de circulación, siendo este el tiempo de retraso de los vehículos al cruzar la intersección con lo cual se acepta la hipótesis planteada “El tiempo de circulación influenciaría considerablemente con la implementación de ciclovías sostenibles”; así mismo, estos resultados son ratificados en la investigación de (Loayza & Primo, 2018) titulado, “Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry” desarrollado en la ciudad de

Lima, la cual propone el uso de ciclovías como un método eficiente ante la congestión vehicular cuya finalidad es evaporar el tráfico lento y proponer mejoras en el actual servicio de ciclovías.

- B.** El nivel de servicio viene a ser la representación del rendimiento del sistema de acuerdo a la percepción de los viajeros para diseño vial actual este nivel en la intersección 1 y 2 es “E”. Para el diseño vial con la implementación de ciclovías considerando eliminar los giros en “U”, proponiendo semáforos peatonales y optimizando los ciclos semaforicos teniendo como finalidad salvaguardar a los usuarios obtuvieron que el nivel de servicio para la intersección 1 y 2 es “E”.

Al realizar la evaluación y comparar los resultados obtenidos sobre el nivel de servicio del diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías en ambas intersecciones se observa que el nivel de servicio en la vía de estudio continúa siendo el mismo en ambas intersecciones, esto es positivo pues no afectara la satisfacción de los usuarios de la vía, al contrario, los ciclistas tendrán una vía de uso exclusivo teniendo preferencia en su recorrido. Con esto se acepta la hipótesis planteada “El impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles es positivo”; así mismo estos resultados son ratificados en la investigación de (Loayza & Primo, 2018) titulado, “Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry” desarrollado en la ciudad de Lima, la cual propone el uso de ciclovías como un método eficiente ante la congestión vehicular cuya finalidad es evaporar el tráfico lento y proponer mejoras en el actual servicio de ciclovías dando preferencias a los usuarios en su recorrido.

- C.** De acuerdo a los resultados para diseño vial actual en la intersección 1 los niveles de monóxido de carbono son de 1033.15gr, de óxidos de nitrógeno es de 201.01gr y de compuestas orgánicos volátiles es de 239.44gr. Con el diseño vial con la implementación de ciclovías pudieron constatar que los niveles de monóxido de carbono son de 1013.88gr, de óxidos de nitrógeno es de 197.27gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 234.98gr.

Mientras que en la intersección 2 los niveles de monóxido de carbono son de 1073.47gr, de óxidos de nitrógeno es de 208.86gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 248.79gr. Al realizar el diseño vial con la implementación de ciclovías constataron que los niveles de monóxido de carbono son de 1050.67gr, de óxido de nitrógeno es de 204.42gr y de compuestos orgánicos volátiles es de 243.50gr.

En la comparación de resultados obtenidos del impacto ambiental en el diseño vial actual con los resultados obtenidos del diseño vial con la implementación de ciclovías en ambas intersecciones se observa que puede existir mejoras en el impacto ambiental. Con esto se acepta la hipótesis “El impacto ambiental influye positivamente con la implementación de ciclovías sostenible”; así mismo estos resultados son ratificados en la investigación de (Rodriguez, 2019) titulado “Mejora de los indicadores de tráfico y satisfacción de los viajeros en horas de congestión vehicular mediante el diseño de una red de ciclovías con programación matemática en Lima Metropolitana” la cual concluye que al implementar ciclovías aliviaría el tráfico y se reduciría la contaminación atmosférica.

5.2. Discusión general

De la comparación entre el diseño vial actual con el diseño vial con la implementación de ciclovías se consiguieron resultados del tiempo de circulación el cual mejora de aproximadamente 2 segundos en promedio en ambas las intersecciones; del nivel de servicio el cual se mantiene igual en ambos casos es decir, que al implementar la ciclovía el nivel de servicio no va a cambiar manteniéndose igual que en el diseño vial actual; el impacto ambiental mejora debido a que los niveles de emisiones de gases contaminantes como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles disminuyen, con estos resultados se acepta la hipótesis plantada “Existe una relación significativa entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021”; así mismo estos resultados son ratificados en la investigación de (Millán, 2018) titulado “La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geotecnologías, caso de estudio zona urbana de Toluca” desarrollado en México, en el cual tiene por objetivo desarrollar una propuesta de mejora de ciclovías con la finalidad de fortalecer el uso de la bicicleta como movilidad sustentable.

CONCLUSIONES

- Al realizar un cambio en el diseño vial actual para implementar ciclovías y además proponiendo eliminar los giros en U, colocar semáforos para peatones y optimizando los ciclos semafóricos el tiempo de circulación mejora, siendo este el tiempo de retraso de los vehículos al cruzar la intersección.
- Con las propuestas de mejora en la vía de estudio como son la eliminación de los giros en U, colocación de semáforos para peatones y optimización del ciclo semafórico; al implementar la ciclovía el nivel de servicio se mantiene igual que la situación actual.
- Existe mejoras en el impacto ambiental, siendo este medido por los niveles de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles al implementar las ciclovías, debido a que las bicicletas son vehículos que utilizan el esfuerzo humano para accionarse y no emiten gases contaminantes.
- De la comparación del diseño vial actual con el diseño vial con implementación de ciclovías se concluye que implementar ciclovías en la zona de estudio mejora la eficiencia del transporte vial, pues disminuye el tiempo de circulación, se mantiene el nivel de servicio y mejora el impacto ambiental.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda plantear la implementación de ciclovías en otras avenidas principales y tener continuidad en las mismas, de esta manera tener un sistema productivo integrado de ciclovías.
- Se recomienda fomentar el uso de bicicletas como medio de transporte alternativo y concientizar a la población sobre los beneficios que trae consigo.
- Se recomienda realizar mejoras en las intersecciones y optimizar los ciclos semafóricos en los lugares donde se implementarán ciclovías.
- Se recomienda tener en consideración las ciclovías cuando se realicen proyectos viales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto, M., & González, A. (2017). *Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la ciudad de Cuenca*. Cuenca: Universidad politécnica salesiana sede matriz Cuenca.
- Bolaños, A. (2018). *Propuesta de un diseño de ciclovía para la ciudad de Ibarra*. Quito: Pontifica universidad católica del Ecuador.
- Cal, R., Reyes, M., & Cárdenas, J. (1994). *Ingeniería del tránsito, fundamentos y aplicaciones*. México: Ediciones Alfaomega .
- Calvillo, A., & Moncada, G. (Octubre de 2008). *El poder del consumidor*. Obtenido de El poder del consumidor: <https://elpoderdelconsumidor.org>
- Cegarra, J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid: Diaz de santos.
- Celi, S. (2018). Analisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. *Espacios*, 39(18), 10.
- CNE. (2018). *EE y el sector transporte. Perspectivas hacia un transporte eficiente*. El Salvador: Consejo nacional de energia.
- Gamarra, A. (2018). *Aspectos técnicos para la implementación de una ciclovía como parte de la remodelación de la Av. Chulucanas*. Piura: Universidad de Piura.
- García, J. (2007). *Movilidad laboral en la comunidad de Madrid*. Madrid: Universidad complutense de Madrid.
- Gil, F. (2018). Usuarios pierden hasta 12 años de su vida por congestión vehicular en Lima. *Gestión*.
- Gobierno de España. (11 de setiembre de 2011). *Ministerio para la transición ecologica y el reto demográfico*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/salud/oxidos-nitrogeno.aspx>
- Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado, Programa nacional de transporte urbano sostenible (Ministerio de trnasportes y comunicaciones 2020).

- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D. F.: Mc Graw Hill Education.
- Junta de investigación de transporte. (2010). *HCM2010 Highway capacity manual*. Washington: ITRI Tablero de investigación de transporte de las academias nacionales.
- LEY N° 30936, LEY N° 30936, Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible (Ministerio de transportes y comunicaciones 03 de Junio de 2020).
- LEY N°29593, Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible (Poder legislativo 8 de octubre de 2010).
- Loayza, B., & Primo, C. (2018). *Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la av. Salaverry*. Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas.
- Manual para ciclistas del Perú, Reglas y recomendaciones para el uso de la bicicleta y otros ciclos (Ministerio de transportes y comunicaciones 2020).
- Millán, M. (2018). *La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geotecnologías, caso de estudio zona urbana de Toluca*. Toluca: Universidad autónoma del estado de Mexico.
- Naciones Unidas. (26 de Enero de 2017). *Naciones Unidas*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible: <https://www.un.org/>
- NTP CE.030, NTP CE.030 Obras Especiales y complementarias (NTP CE.030 09 de Mayo de 2014).
- ONU. (1987). *Nuestro futuro comun*. Nairobi: Organizacion de las naciones unidas.
- Pérez, M. (2017). *Proyecto de inversión pública ciclovías y calidad de vida del adulto mayor Municipalidad de surco - Lima -2016*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- PLANIFICANDO, P. C. (2017). *“Plan de desarrollo urbano de Coronel Portillo, incluye a los distritos conurbanos de Callería, Yarinacocha y Manantay - Provincia de Coronel Portillo - Región Ucayali*. Pucallpa - Coronel Portillo.
- Rodriguez, M. (2019). *Mejora de los indicadores de tráfico y satisfacción de los viajeros en horas de congestión vehicular mediante el diseño de una red*

- de ciclovías con programación matemática en Lima Metropolitana*. Lima: Pontificia universidad Católica del Perú.
- Rojas, L., & Camilo, J. (2019). *Estudio de movilidad peatonal: dinámicas del desplazamiento de estudiantes y empleados de la universidad católica de Colombia en las inmediaciones de la institución en Bogotá - Colombia*. Bogotá: Universidad católica de Colombia.
- Ruiz, P. (2001). *Metodología de la investigación: Diseños y técnicas*. Santa fe, Bogota: Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.
- Sanchez , A., & Guitierrez, J. (2009). *Impacto ambiental*. Chimbote: Universidad los angeles de Chimbote.
- Sevillano, J. (2019). *Plan rector y diseño conceptual de red de ciclovías para el distrito de Piura*. Trujillo: Universidad privada Antenor Orrego.
- Silva, E., & Zambrano, J. (2018). *Estudio preliminar para la implementación de una ciclovía en la ciudad de Santo Domingo*. Pontificia universidad católica del Ecuador.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA Noriega Editores.
- Téllez , J., Rodríguez, A., & Fajardo , A. (2006). Contaminación por monóxido de carbono: un problema de salud ambiental . *Revista de salud publica*, 109.
- Tello, A. (2018). *Evaluación y mejora de la seguridad vial peatonal y nivel de servicio en la intersección de las avenidas Los Alisos y Túpac Amaru*. Lima: Pontificia universidad católica del Perú.
- Temores, G. (2016). *Estratégica para la planeación e implementación de ciclovías*. México: Instituto politecnico nacional Escuela superior de ingeniería y arquitectura.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. SANTIAGO de Chile: Naciones unidas CEPAL.
- Velasteguí, A., & Yáñez, H. (2021). *Propuesta integral de ciclovías permanentes en Riobamba basada en el plan maestro de movilidad y la experiencia de la ciclovía emergente*. Riobamba: Universidad nacional de Chimborazo.

Viego, V., & Volonté, C. (2016). *Movilidad intraurbana en la localidad de Bahía Blanca: modalidades y factores condicionantes*. Medellín: Universidad de Medellín.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Justificación	Marco teórico	Variable e Instrumento	Metodología Investigación	Procedimiento de la Investigación	Fuente bibliográfica
<p>General: ¿Qué relación existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021?</p> <p>Específico A. ¿Cuál sería la influencia del tiempo de circulación con la implementación de ciclovías sostenibles?</p> <p>Específico B. ¿Cuál es el impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles?</p> <p>Específico C. ¿Cómo influye el impacto ambiental con la implementación de ciclovías sostenibles?</p>	<p>General: Determinar la relación que existe entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021.</p> <p>Específico A. Evaluar la influencia del tiempo de circulación con la implementación de ciclovías sostenibles.</p> <p>Específico B. Comprobar el impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles.</p> <p>Específico C. Determinar la influencia del impacto ambiental con la implementación de ciclovías sostenibles.</p>	<p>General: Existe una relación significativa entre la implementación de ciclovías sostenibles con la eficiencia del transporte vial en la ciudad de Pucallpa – 2021.</p> <p>Específico A. El tiempo de circulación influenciaría considerablemente con la implementación de ciclovías sostenibles.</p> <p>Específico B. El impacto en el nivel de servicio con la implementación de ciclovías sostenibles es positivo.</p> <p>Específico C. El impacto ambiental influye positivamente con la implementación de ciclovías sostenible.</p>	<p>Social: La implementación de ciclovías sostenibles beneficiaría a las personas de todas las clases sociales debido a que reduce el tiempo de viaje, el costo de movilización y trae beneficios para la salud debido a que los usuarios no se exponen a los accidentes de tránsito.</p> <p>Teórica: Se propone el diseño de ciclovías sostenibles en la ciudad de Pucallpa como una nueva forma de mejorar el transporte y la comunicación.</p> <p>Metodológica: La ciclovía siendo parte de los ciclos de transporte mejora los procesos de transitabilidad debido a que genera una forma de tránsito más eficiente y ambientalmente saludable.</p>	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la ciudad de Cuenca. - La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geo tecnologías, caso de estudio zona urbana de Toluca - Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry - Plan rector y diseño conceptual de red de ciclovías para el distrito de Piura <p>Teoría de Investigación</p> <p><u>Desarrollo sostenible</u></p> <p>Este concepto fue introducido por primera vez en el año 1987 en el informe que se titula “Nuestro futuro común”, el cual menciona que “está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”</p> <p>Normatividad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Norma técnica CE.030 Obras especiales y complementarias - Ley N° 30936, ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible 	<p>Variable Dependiente: Eficiencia del transporte vial</p> <p>Variable Independiente: Implementación de ciclovías sostenibles</p> <p>Técnica de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del lugar. - Toma de datos de campo <p>Instrumentos de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficha de observación - Ficha de toma de datos (formato de aforo de ciclistas, peatonal y vehicular) 	<p>Método de investigación: Método científico</p> <p>Nivel de Investigación: Correlacional</p> <p>Tipo de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según su finalidad: Aplicada - Según el manejo de datos: Cuantitativa <p>Diseño de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuasi Experimental <p>Población: La población está conformada por las ocho avenidas principales que atraviesan toda la ciudad de Pucallpa.</p> <p>Muestra: La muestra lo conforma la avenida Centenario desde Habilidadación Urbana Municipal hasta la avenida aviación, siendo esta dirigida e intencionada según los objetivos de la investigación.</p>	<p>Fase de Pre Campo (Planeamiento y Organización)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las avenidas o calles, en los planos de la ciudad de Pucallpa. - Coordinación con las autoridades pertinentes. - Construcción de instrumentos de recolección de datos. - Validación de instrumentos elaborados por expertos. <p>Fase de Campo (Recolección de Datos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de campo. - Levantamiento planimétrico <p>Fase de Gabinete (Procesamiento de datos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuento vehicular, peatonal y de ciclistas de cámaras de video vigilancia. - Tabulación general de datos. - Modelamiento de la realidad con los datos obtenidos en campo. - Generación de reportes obtenidos del software. - Interpretación y análisis de datos. - Elaboración de informe de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2014. Metodología de la investigación. México D. F.: Mc Graw Hill Education, 2014. - Ruiz, Pedro. 2001. Metodología de la investigación: Diseños y técnicas. Santa fe, Bogotá: Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, 2001. - Tamayo y Tamayo, Mario. 2004. El proceso de la investigación científica. México: LIMUSA Noriega Editores, 2004. - Cegarra, José. 2004. Metodología de la investigación científica y tecnológica. Madrid: Diaz de santos, 2004.

ANEXO 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD	METODO / TECNICA	INSTRUMENTOS	FUENTE
V1: Implementación de ciclovías sostenibles	D1: Flujo de ciclistas	bicicletas / segundo	Aforo vehicular	Formatos de aforo de ciclistas	Área de estudio
	D2: Flujo peatonal con respecto a la ciclovía	Personas / segundo	Aforo de personas	Formatos de aforo peatonal	Área de estudio
	D3: Flujo vehicular con respecto a la ciclovía	Vehículos / segundo	Aforo vehicular	Formatos de aforo vehicular	Área de estudio
V2: Eficiencia del transporte vial	D1: Tiempo de circulación	Segundos	Simulación	Software	Área de estudio
	D2: Eficiencia de viaje	Nominal	Simulación	Software	Área de estudio
	D3: Impacto Ambiental	Gramos	Simulación	Software	Área de estudio

ANEXO 3: AFORO VEHICULAR EN INTERSECCION 1

HOJA RESUMEN												
INTERSECCION:	Federico - Habilitacion Urbana Municipal											
FECHA:	06/12/2021											
DIA :	Lunes											
HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	FATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	
												
					PICK UP	RURALCombi					X 1/4 HORA	Suma horaria
6:00 - 6:15	184	431	88	29	36	13	2	3	34	7	827	
6:15 - 6:30	155	457	66	35	32	7	8	3	35	5	803	
6:30 - 6:45	180	421	89	23	27	10	6	1	39	7	803	
6:45 - 7:00	166	453	94	33	36	10	8	3	39	6	848	3281
7:00 - 7:15	187	430	98	28	33	9	3	3	35	7	833	3287
7:15 - 7:30	206	445	96	34	41	11	10	2	43	3	891	3375
7:30 - 7:45	225	494	114	37	42	16	8	2	47	8	993	3565
7:45 - 8:00	229	508	96	33	43	13	8	4	39	10	983	3700
8:00 - 8:15	231	523	89	32	39	11	8	2	41	6	982	3849
8:15 - 8:30	218	498	88	26	30	13	9	1	35	6	924	3882
8:30 - 8:45	187	470	93	28	26	9	3	3	40	3	862	3751
8:45 - 9:00	182	439	94	29	32	10	7	1	36	6	836	3604
9:00 - 9:15	186	432	84	30	36	13	4	3	38	5	831	3453
9:15 - 9:30	188	440	94	21	34	9	4	2	35	9	836	3365
9:30 - 9:45	190	434	83	23	35	13	7	1	36	3	825	3328
9:45 - 10:00	177	456	90	25	34	11	7	2	38	8	848	3340
10:00 - 10:15	194	462	82	25	35	16	5	1	32	4	856	3365
10:15 - 10:30	192	444	87	29	33	7	7	2	37	8	846	3375
10:30 - 10:45	182	426	81	26	27	10	5	3	40	5	805	3355
10:45 - 11:00	192	429	81	28	29	11	7	2	42	3	824	3331
11:00 - 11:15	169	436	92	24	36	13	6	2	38	3	819	3294
11:15 - 11:30	164	448	99	27	34	6	5	1	36	5	825	3273
11:30 - 11:45	208	424	88	27	26	16	6	3	39	7	844	3312
11:45 - 12:00	181	435	88	26	36	7	8	1	41	4	827	3315
12:00 - 12:15	168	428	80	24	40	9	6	3	35	5	798	3294
12:15 - 12:30	193	403	84	22	32	13	3	1	39	5	795	3264
12:30 - 12:45	192	444	84	25	31	8	6	4	43	7	844	3264
12:45 - 13:00	168	440	82	26	34	11	4	1	37	4	807	3244
13:00 - 13:15	184	444	90	24	33	12	8	2	37	5	839	3285
13:15 - 13:30	169	418	83	26	34	13	3	3	32	5	786	3276
13:30 - 13:45	243	498	114	39	42	21	11	2	45	9	1024	3456
13:45 - 14:00	264	495	118	33	43	10	7	5	43	6	1024	3673
14:00 - 14:15	248	508	104	39	37	8	10	1	39	7	1001	3835
14:15 - 14:30	254	501	97	28	47	14	7	1	44	8	1001	4050
14:30 - 14:45	186	417	77	101	29	12	9	2	29	5	867	3893
14:45 - 15:00	199	421	73	20	26	7	5	3	35	4	793	3662
15:00 - 15:15	181	424	79	22	28	7	7	1	39	6	794	3455
15:15 - 15:30	188	414	74	28	29	5	4	2	28	5	777	3231
15:30 - 15:45	183	428	76	27	31	12	4	3	27	5	796	3160
15:45 - 16:00	198	402	77	24	31	11	6	2	28	5	784	3151
16:00 - 16:15	216	411	74	29	28	6	6	1	30	7	808	3165
16:15 - 16:30	197	411	67	25	34	9	5	0	38	7	793	3181
16:30 - 16:45	183	398	78	23	32	8	7	3	29	4	765	3150
16:45 - 17:00	277	415	70	25	30	10	5	4	32	6	874	3240
17:00 - 17:15	220	398	79	23	27	8	5	3	38	6	807	3239
17:15 - 17:30	222	420	77	33	26	7	5	0	30	8	828	3274
17:30 - 17:45	249	414	86	31	35	10	7	2	29	6	869	3378
17:45 - 18:00	248	484	103	36	46	16	9	2	39	6	989	3493
18:00 - 18:15	251	483	109	38	48	18	11	3	47	8	1016	3702
18:15 - 18:30	246	479	106	38	35	12	6	2	42	7	973	3847
18:30 - 18:45	247	467	103	33	36	12	7	5	39	8	957	3935
18:45 - 19:00	180	407	78	25	28	9	5	2	26	4	764	3710
19:00 - 19:15	191	422	68	29	34	6	6	1	36	8	801	3495
19:15 - 19:30	210	433	68	22	30	6	3	3	30	3	808	3330
19:30 - 19:45	182	414	70	25	27	9	8	2	29	6	772	3145
19:45 - 20:00	213	431	62	28	33	7	3	0	27	6	810	3191
20:00 - 20:15	186	416	79	19	30	8	8	2	26	7	781	3171
20:15 - 20:30	169	410	67	25	30	13	2	3	34	6	759	3122
20:30 - 20:45	179	416	61	25	27	5	6	2	30	5	756	3106
20:45 - 21:00	183	409	68	28	30	7	2	2	33	4	766	3062

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Federico - Habilitacion Urbana Municipal
FECHA: 07/12/2021
DIA : Martes

HORADE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	FATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	Suma horaria
					PICK UP 	RURALCombi 						
6:00 - 6:15	242	437	90	36	41	13	3	2	40	6	910	
6:15 - 6:30	217	476	72	35	35	6	6	3	39	6	895	
6:30 - 6:45	252	447	89	29	30	10	7	2	44	6	916	
6:45 - 7:00	223	463	100	37	39	11	6	2	44	7	932	3653
7:00 - 7:15	266	450	96	32	38	8	5	2	41	5	943	3686
7:15 - 7:30	264	486	98	37	47	12	9	4	48	4	1009	3800
7:30 - 7:45	279	526	122	43	49	19	9	2	52	6	1107	3991
7:45 - 8:00	304	528	105	37	48	13	9	4	43	10	1101	4160
8:00 - 8:15	295	559	99	40	41	9	9	1	47	6	1106	4323
8:15 - 8:30	271	514	97	32	34	15	8	3	38	2	1014	4328
8:30 - 8:45	249	487	95	25	32	10	4	4	42	4	952	4173
8:45 - 9:00	255	451	96	35	35	10	6	1	42	6	937	4009
9:00 - 9:15	259	428	88	31	41	13	4	3	43	6	916	3819
9:15 - 9:30	244	446	95	32	39	9	5	2	39	7	918	3723
9:30 - 9:45	256	442	88	27	38	13	7	1	41	3	916	3687
9:45 - 10:00	236	471	101	28	36	11	5	1	39	6	934	3684
10:00 - 10:15	253	472	82	27	40	16	6	3	37	2	938	3706
10:15 - 10:30	247	441	87	34	39	8	7	3	41	6	913	3701
10:30 - 10:45	250	442	88	32	35	10	7	1	45	5	915	3700
10:45 - 11:00	249	472	79	34	34	11	8	3	47	4	941	3707
11:00 - 11:15	236	480	86	30	40	13	5	1	41	3	935	3704
11:15 - 11:30	223	462	94	32	44	6	5	3	40	6	915	3706
11:30 - 11:45	271	449	86	26	30	16	5	4	44	6	937	3728
11:45 - 12:00	248	437	88	30	42	7	7	2	46	4	911	3698
12:00 - 12:15	212	452	82	31	45	8	6	1	40	3	880	3643
12:15 - 12:30	258	415	70	27	39	12	4	3	42	5	875	3603
12:30 - 12:45	255	469	85	28	33	9	6	1	48	5	939	3605
12:45 - 13:00	232	465	77	31	38	10	3	3	39	4	902	3596
13:00 - 13:15	256	451	87	27	39	13	7	2	42	5	929	3645
13:15 - 13:30	231	431	81	31	39	12	4	1	35	5	870	3640
13:30 - 13:45	291	519	116	40	50	21	10	4	52	9	1112	3813
13:45 - 14:00	332	514	121	38	48	10	8	3	47	7	1128	4039
14:00 - 14:15	293	508	102	45	39	9	7	2	42	7	1054	4164
14:15 - 14:30	310	524	103	37	52	13	7	1	49	5	1101	4395
14:30 - 14:45	249	413	90	32	35	11	8	2	33	5	878	4161
14:45 - 15:00	268	411	80	25	32	8	5	1	40	4	874	3907
15:00 - 15:15	258	428	88	29	35	6	6	3	44	6	903	3756
15:15 - 15:30	248	415	86	30	33	6	4	2	32	4	860	3515
15:30 - 15:45	253	436	78	33	36	12	5	2	32	5	892	3529
15:45 - 16:00	264	415	81	28	36	11	6	2	33	4	880	3535
16:00 - 16:15	277	436	77	36	35	6	4	3	35	8	917	3549
16:15 - 16:30	264	429	74	31	41	8	7	1	43	6	904	3593
16:30 - 16:45	247	410	84	35	37	7	6	4	35	6	871	3572
16:45 - 17:00	333	427	83	33	36	10	6	2	37	4	971	3663
17:00 - 17:15	286	416	83	25	33	8	4	4	43	7	909	3655
17:15 - 17:30	288	433	80	38	34	8	5	1	35	7	929	3680
17:30 - 17:45	314	415	96	37	39	11	7	1	35	7	962	3771
17:45 - 18:00	325	499	111	41	48	17	9	3	43	6	1102	3902
18:00 - 18:15	315	504	114	44	54	19	11	2	52	8	1123	4116
18:15 - 18:30	312	488	112	43	46	14	7	3	46	6	1077	4264
18:30 - 18:45	313	477	106	37	39	9	8	4	45	8	1046	4348
18:45 - 19:00	246	420	79	29	36	9	5	2	31	5	862	4108
19:00 - 19:15	258	435	79	32	36	7	4	2	41	6	900	3885
19:15 - 19:30	278	439	72	30	35	6	4	3	35	5	907	3715
19:30 - 19:45	247	419	80	28	32	9	6	0	33	4	858	3527
19:45 - 20:00	279	421	67	29	35	7	4	2	31	5	880	3545
20:00 - 20:15	245	414	94	26	32	7	8	2	31	7	866	3511
20:15 - 20:30	229	406	73	29	36	14	2	2	39	6	836	3440
20:30 - 20:45	240	405	74	30	30	5	3	3	35	5	830	3412
20:45 - 21:00	234	399	83	33	32	7	5	2	37	4	836	3368

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Federico - Habilitacion Urbana Municipal
 FECHA: 08/12/2021
 DIA : Miercoles

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	X 1/4 HORA	Suma horaria
					PICK UP	RURALCombi							
6:00 - 6:15	234	531	91	37	42	13	3	1	40	5	997		
6:15 - 6:30	214	564	87	35	35	6	6	4	34	4	989		
6:30 - 6:45	256	546	92	28	27	10	7	2	41	5	1014		
6:45 - 7:00	222	448	109	37	39	11	6	2	43	7	924	3924	
7:00 - 7:15	270	523	99	32	39	8	5	2	41	3	1022	3949	
7:15 - 7:30	259	547	93	37	48	13	5	4	46	8	1060	4020	
7:30 - 7:45	276	615	119	43	50	16	9	1	52	4	1185	4191	
7:45 - 8:00	303	605	95	34	48	14	9	4	43	9	1164	4431	
8:00 - 8:15	290	634	108	40	30	11	10	1	45	3	1172	4581	
8:15 - 8:30	270	593	102	32	34	14	8	3	38	6	1100	4621	
8:30 - 8:45	247	570	98	17	33	10	4	3	41	7	1030	4466	
8:45 - 9:00	258	534	92	34	37	10	6	1	42	3	1017	4319	
9:00 - 9:15	258	499	87	33	41	13	4	3	44	6	988	4135	
9:15 - 9:30	243	533	100	33	36	9	5	1	39	7	1006	4041	
9:30 - 9:45	256	528	87	25	40	13	7	1	42	5	1004	4015	
9:45 - 10:00	231	566	102	31	34	11	5	1	37	5	1023	4021	
10:00 - 10:15	253	557	86	32	40	16	6	3	38	5	1036	4069	
10:15 - 10:30	249	521	94	38	39	8	7	3	42	7	1008	4071	
10:30 - 10:45	249	515	94	31	33	10	7	1	44	9	993	4060	
10:45 - 11:00	255	555	84	30	33	11	8	3	46	4	1029	4066	
11:00 - 11:15	230	556	97	40	39	13	5	2	40	4	1026	4056	
11:15 - 11:30	220	544	100	37	44	6	5	2	39	6	1003	4051	
11:30 - 11:45	270	542	89	33	28	16	5	4	42	5	1034	4092	
11:45 - 12:00	250	511	96	30	42	7	7	2	45	4	994	4057	
12:00 - 12:15	214	536	81	27	45	8	6	1	42	6	966	3997	
12:15 - 12:30	261	504	77	38	33	12	4	3	41	2	975	3969	
12:30 - 12:45	253	556	86	29	34	9	6	1	46	4	1024	3959	
12:45 - 13:00	229	550	90	36	38	10	3	3	35	4	998	3963	
13:00 - 13:15	253	535	92	35	39	13	7	2	38	3	1017	4014	
13:15 - 13:30	232	517	88	34	29	12	4	1	37	6	960	3999	
13:30 - 13:45	276	585	119	33	38	21	10	3	46	10	1141	4116	
13:45 - 14:00	315	583	115	32	39	9	8	3	47	7	1158	4276	
14:00 - 14:15	296	564	108	43	39	9	7	2	40	5	1113	4372	
14:15 - 14:30	305	576	94	37	52	13	7	0	47	7	1138	4550	
14:30 - 14:45	258	487	97	33	35	11	9	2	36	5	973	4382	
14:45 - 15:00	269	492	89	27	32	8	6	2	40	5	970	4194	
15:00 - 15:15	260	505	96	34	34	6	6	3	42	5	991	4072	
15:15 - 15:30	245	498	89	36	33	6	4	2	36	5	954	3888	
15:30 - 15:45	259	519	78	36	33	12	5	2	31	11	986	3901	
15:45 - 16:00	262	498	94	25	37	11	6	4	38	5	980	3911	
16:00 - 16:15	279	520	86	34	35	6	4	3	37	4	1008	3928	
16:15 - 16:30	262	508	81	32	41	8	7	1	41	6	987	3961	
16:30 - 16:45	246	487	94	31	37	7	4	4	36	6	952	3927	
16:45 - 17:00	333	501	91	33	36	10	9	2	39	2	1056	4003	
17:00 - 17:15	287	494	94	27	31	8	5	4	43	6	999	3994	
17:15 - 17:30	285	515	85	37	33	8	4	1	37	5	1010	4017	
17:30 - 17:45	301	498	105	35	39	11	8	1	35	7	1040	4105	
17:45 - 18:00	312	536	120	38	45	17	9	3	43	8	1131	4180	
18:00 - 18:15	313	569	117	43	54	19	9	2	52	8	1186	4367	
18:15 - 18:30	298	554	108	43	46	14	7	3	44	9	1126	4483	
18:30 - 18:45	308	542	107	34	39	9	9	4	42	6	1100	4543	
18:45 - 19:00	248	499	88	27	33	9	4	2	30	5	945	4357	
19:00 - 19:15	255	509	84	31	36	7	4	2	36	5	969	4140	
19:15 - 19:30	272	525	77	30	30	6	6	3	34	5	988	4002	
19:30 - 19:45	250	503	81	33	27	9	7	0	31	9	950	3852	
19:45 - 20:00	281	501	79	35	31	7	5	2	32	4	977	3884	
20:00 - 20:15	241	497	95	29	29	7	5	2	29	3	937	3852	
20:15 - 20:30	222	491	79	28	36	14	4	1	39	3	917	3781	
20:30 - 20:45	240	487	77	36	31	5	2	3	35	8	924	3755	
20:45 - 21:00	225	463	75	35	32	7	5	2	33	0	877	3655	

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Federico - Habilitacion Urbana Municipal
 FECHA: 09/12/2021
 DIA : Jueves

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	FATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	Suma horaria
					PICK UP 	RURALCombi 						
6:00 - 6:15	249	456	96	34	41	13	2	3	39	7	940	
6:15 - 6:30	210	479	74	40	37	7	8	3	40	5	903	
6:30 - 6:45	245	446	95	28	32	10	6	1	44	7	914	
6:45 - 7:00	226	478	103	38	41	10	8	3	44	6	957	3714
7:00 - 7:15	257	465	106	33	38	9	3	3	40	7	961	3735
7:15 - 7:30	276	498	104	39	46	11	10	2	48	3	1037	3869
7:30 - 7:45	285	539	124	42	47	16	8	2	52	8	1123	4078
7:45 - 8:00	299	543	106	38	48	13	8	4	44	10	1113	4234
8:00 - 8:15	301	563	99	37	44	11	8	2	46	6	1117	4390
8:15 - 8:30	278	523	96	31	35	13	9	1	40	6	1032	4385
8:30 - 8:45	247	495	98	33	31	9	3	3	45	3	967	4229
8:45 - 9:00	242	454	99	34	37	10	7	1	41	6	931	4047
9:00 - 9:15	246	437	89	35	41	13	4	3	43	5	916	3846
9:15 - 9:30	248	455	102	26	39	9	4	2	40	9	934	3748
9:30 - 9:45	250	449	93	28	40	13	7	1	41	3	925	3706
9:45 - 10:00	237	481	102	30	39	11	7	2	43	8	960	3735
10:00 - 10:15	254	477	87	30	40	16	5	1	37	4	951	3770
10:15 - 10:30	252	463	95	34	38	7	7	2	42	8	948	3784
10:30 - 10:45	242	453	91	31	32	10	5	3	45	5	917	3776
10:45 - 11:00	252	475	86	33	34	11	7	2	47	3	950	3766
11:00 - 11:15	229	491	97	29	41	13	6	2	43	3	954	3769
11:15 - 11:30	224	475	104	32	39	6	5	1	41	5	932	3753
11:30 - 11:45	268	468	93	32	31	16	6	3	44	7	968	3804
11:45 - 12:00	241	451	93	31	41	7	8	1	46	4	923	3777
12:00 - 12:15	228	461	85	29	45	9	6	3	40	5	911	3734
12:15 - 12:30	253	426	89	27	37	13	3	1	44	5	898	3700
12:30 - 12:45	252	482	89	30	36	8	6	4	48	7	962	3694
12:45 - 13:00	228	478	87	31	39	11	4	1	42	4	925	3696
13:00 - 13:15	244	463	95	29	38	12	8	2	42	5	938	3723
13:15 - 13:30	229	443	88	31	39	13	3	3	37	5	891	3716
13:30 - 13:45	287	534	117	44	48	21	11	2	51	9	1124	3878
13:45 - 14:00	335	525	123	37	48	10	7	5	48	6	1144	4097
14:00 - 14:15	293	520	108	44	41	8	9	1	43	7	1074	4233
14:15 - 14:30	321	550	108	33	52	14	7	1	49	8	1143	4485
14:30 - 14:45	246	427	90	106	34	12	9	2	34	5	965	4326
14:45 - 15:00	259	430	86	25	31	7	5	3	40	4	890	4072
15:00 - 15:15	245	439	93	27	33	7	7	1	44	6	902	3900
15:15 - 15:30	248	429	88	33	34	5	4	2	33	5	881	3638
15:30 - 15:45	243	443	88	32	36	12	4	3	32	5	898	3571
15:45 - 16:00	258	428	88	29	36	11	6	2	33	5	896	3577
16:00 - 16:15	276	446	87	34	33	6	6	1	35	7	931	3606
16:15 - 16:30	257	443	84	30	39	9	5	0	43	7	917	3642
16:30 - 16:45	243	423	89	28	37	8	7	3	34	4	876	3620
16:45 - 17:00	337	440	85	30	35	10	5	4	37	6	989	3713
17:00 - 17:15	280	430	92	28	32	8	5	3	43	6	927	3709
17:15 - 17:30	282	445	85	38	31	7	5	0	35	8	936	3728
17:30 - 17:45	309	429	101	36	40	10	7	2	34	6	974	3826
17:45 - 18:00	308	512	120	41	49	16	9	2	44	6	1107	3944
18:00 - 18:15	311	523	121	43	53	18	11	3	52	8	1143	4160
18:15 - 18:30	306	505	119	43	40	12	6	2	47	7	1087	4311
18:30 - 18:45	307	486	113	38	41	12	7	5	44	8	1061	4398
18:45 - 19:00	240	432	83	30	33	9	5	2	31	4	869	4160
19:00 - 19:15	251	447	82	34	39	6	6	1	41	8	915	3932
19:15 - 19:30	270	448	80	27	35	6	3	3	35	3	910	3755
19:30 - 19:45	242	429	85	30	32	9	8	2	34	6	877	3571
19:45 - 20:00	273	436	79	33	38	7	3	0	32	6	907	3609
20:00 - 20:15	246	421	98	24	35	8	8	2	31	7	880	3574
20:15 - 20:30	229	415	82	30	35	13	2	3	39	6	854	3518
20:30 - 20:45	239	421	80	30	32	5	6	2	35	5	855	3496
20:45 - 21:00	243	421	86	33	35	7	2	2	38	4	871	3460

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Federico - Habilitacion Urbana Municipal
 FECHA: 10/12/2021
 DIA : Viernes

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	FATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	Suma horaria
					PICK UP 	RURALCombi 						
6:00 - 6:15	244	465	91	34	36	13	2	3	34	7	929	
6:15 - 6:30	205	488	69	40	32	7	8	3	35	5	892	
6:30 - 6:45	240	455	90	28	27	10	6	1	39	7	903	
6:45 - 7:00	221	487	98	38	36	10	8	3	39	6	946	3670
7:00 - 7:15	252	474	101	33	33	9	3	3	35	7	950	3691
7:15 - 7:30	271	508	100	39	41	11	10	2	43	3	1028	3827
7:30 - 7:45	290	560	119	42	42	16	8	2	47	8	1134	4058
7:45 - 8:00	294	557	101	38	43	13	8	4	39	10	1107	4219
8:00 - 8:15	296	572	95	37	39	11	8	2	41	6	1107	4376
8:15 - 8:30	273	532	91	31	30	13	9	1	35	6	1021	4369
8:30 - 8:45	242	504	93	33	26	9	3	3	40	3	956	4191
8:45 - 9:00	237	463	94	34	32	10	7	1	36	6	920	4004
9:00 - 9:15	241	446	84	35	36	13	4	3	38	5	905	3802
9:15 - 9:30	243	464	97	26	34	9	4	2	35	9	923	3704
9:30 - 9:45	245	458	88	28	35	13	7	1	36	3	914	3662
9:45 - 10:00	232	490	97	30	34	11	7	2	38	8	949	3691
10:00 - 10:15	249	486	82	30	35	16	5	1	32	4	940	3726
10:15 - 10:30	247	472	90	34	33	7	7	2	37	8	937	3740
10:30 - 10:45	237	462	86	31	27	10	5	3	40	5	906	3732
10:45 - 11:00	247	484	81	33	29	11	7	2	42	3	939	3722
11:00 - 11:15	224	500	92	29	36	13	6	2	38	3	943	3725
11:15 - 11:30	219	484	99	32	34	6	5	1	36	5	921	3709
11:30 - 11:45	263	477	88	32	26	16	6	3	39	7	957	3760
11:45 - 12:00	236	460	88	31	36	7	8	1	41	4	912	3733
12:00 - 12:15	223	470	80	29	40	9	6	3	35	5	900	3690
12:15 - 12:30	248	435	84	27	32	13	3	1	39	5	887	3656
12:30 - 12:45	247	491	84	30	31	8	6	4	43	7	951	3650
12:45 - 13:00	223	487	82	31	34	11	4	1	37	4	914	3652
13:00 - 13:15	239	472	90	29	33	12	8	2	37	5	927	3679
13:15 - 13:30	224	452	83	31	34	13	3	3	32	5	880	3672
13:30 - 13:45	282	543	113	45	43	21	11	2	46	9	1115	3836
13:45 - 14:00	327	532	125	42	42	10	7	5	43	6	1139	4061
14:00 - 14:15	286	538	103	44	41	9	9	2	40	7	1079	4213
14:15 - 14:30	313	564	101	33	47	14	7	1	44	8	1132	4465
14:30 - 14:45	241	436	85	106	29	12	9	2	29	5	954	4304
14:45 - 15:00	254	439	81	25	26	7	5	3	35	4	879	4044
15:00 - 15:15	240	448	88	27	28	7	7	1	39	6	891	3856
15:15 - 15:30	243	438	83	33	29	5	4	2	28	5	870	3594
15:30 - 15:45	238	452	83	32	31	12	4	3	27	5	887	3527
15:45 - 16:00	253	437	83	29	31	11	6	2	28	5	885	3533
16:00 - 16:15	271	455	82	34	28	6	6	1	30	7	920	3562
16:15 - 16:30	252	452	79	30	34	9	5	0	38	7	906	3598
16:30 - 16:45	238	432	84	28	32	8	7	3	29	4	865	3576
16:45 - 17:00	332	449	80	30	30	10	5	4	32	6	978	3669
17:00 - 17:15	275	439	87	28	27	8	5	3	38	6	916	3665
17:15 - 17:30	277	454	80	38	26	7	5	0	30	8	925	3684
17:30 - 17:45	304	438	96	36	35	10	7	2	29	6	963	3782
17:45 - 18:00	303	521	110	41	44	16	9	2	39	6	1091	3895
18:00 - 18:15	306	532	116	43	48	18	11	3	47	8	1132	4111
18:15 - 18:30	301	514	114	43	35	12	6	2	42	7	1076	4262
18:30 - 18:45	302	495	108	38	36	12	7	5	39	8	1050	4349
18:45 - 19:00	235	441	78	30	28	9	5	2	26	4	858	4116
19:00 - 19:15	246	456	77	34	34	6	6	1	36	8	904	3888
19:15 - 19:30	265	457	75	27	30	6	3	3	30	3	899	3711
19:30 - 19:45	237	438	80	30	27	9	8	2	29	6	866	3527
19:45 - 20:00	268	445	74	33	33	7	3	0	27	6	896	3565
20:00 - 20:15	241	430	93	24	30	8	8	2	26	7	869	3530
20:15 - 20:30	224	424	77	30	30	13	2	3	34	6	843	3474
20:30 - 20:45	234	430	75	30	27	5	6	2	30	5	844	3452
20:45 - 21:00	238	430	81	33	30	7	2	2	33	4	860	3416

ANEXO 4: AFORO VEHICULAR EN INTERSECCION 2

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Centenario - Aviacion
FECHA: 06/12/2021
DIA : Lunes

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TACION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	X 1/4 HORA	suma horaria
					PICK UP	RURALCombi							
6:00 - 6:15	139	446	49	5	4	2	2	0	4	2	653		
6:15 - 6:30	164	423	52	5	6	3	2	0	5	1	661		
6:30 - 6:45	185	456	60	9	5	1	1	1	1	1	720		
6:45 - 7:00	215	470	66	12	6	2	1	0	5	1	778		2812
7:00 - 7:15	245	559	74	9	7	4	2	0	10	0	910		3069
7:15 - 7:30	247	621	71	13	10	2	2	0	3	0	969		3377
7:30 - 7:45	270	602	83	22	16	5	3	1	21	3	1026		3683
7:45 - 8:00	330	660	63	26	23	6	3	0	24	3	1138		4043
8:00 - 8:15	323	668	76	29	22	8	4	0	22	2	1154		4287
8:15 - 8:30	296	639	74	29	26	7	3	1	18	4	1097		4415
8:30 - 8:45	269	583	66	24	20	3	3	0	12	2	982		4371
8:45 - 9:00	228	557	54	25	14	2	3	0	10	2	895		4128
9:00 - 9:15	223	518	58	20	16	3	3	0	10	1	852		3826
9:15 - 9:30	212	518	53	15	14	1	2	1	10	3	829		3558
9:30 - 9:45	204	501	50	18	14	3	3	0	8	1	802		3378
9:45 - 10:00	194	493	42	21	7	0	3	0	6	0	766		3249
10:00 - 10:15	186	472	42	16	7	2	3	0	7	0	735		3132
10:15 - 10:30	178	473	44	15	4	0	4	0	2	0	720		3023
10:30 - 10:45	180	476	40	12	5	2	3	1	4	2	725		2946
10:45 - 11:00	176	488	35	8	4	2	3	1	9	0	726		2906
11:00 - 11:15	182	511	50	11	5	1	2	0	7	1	770		2941
11:15 - 11:30	194	537	53	6	4	0	2	1	5	1	803		3024
11:30 - 11:45	210	575	59	5	5	1	2	0	7	1	865		3164
11:45 - 12:00	222	587	64	6	6	4	2	0	8	2	901		3339
12:00 - 12:15	239	631	71	9	7	1	2	0	10	2	972		3541
12:15 - 12:30	252	669	68	8	5	2	3	0	9	4	1020		3758
12:30 - 12:45	265	707	71	10	6	0	3	0	12	2	1076		3969
12:45 - 13:00	281	732	79	19	10	2	2	0	15	3	1143		4211
13:00 - 13:15	298	741	84	18	14	5	4	1	17	3	1185		4424
13:15 - 13:30	315	772	88	21	13	3	3	0	18	4	1237		4641
13:30 - 13:45	328	738	95	31	28	4	4	1	23	6	1258		4823
13:45 - 14:00	357	697	69	31	21	9	4	0	16	2	1206		4886
14:00 - 14:15	343	679	80	39	33	11	2	2	22	5	1216		4917
14:15 - 14:30	347	699	78	37	35	12	4	1	21	1	1235		4915
14:30 - 14:45	358	721	69	30	10	3	3	0	19	2	1215		4872
14:45 - 15:00	330	695	68	20	13	1	3	0	15	2	1147		4813
15:00 - 15:15	299	661	74	15	11	3	3	0	12	4	1082		4679
15:15 - 15:30	290	661	66	23	13	4	2	1	9	1	1070		4514
15:30 - 15:45	241	516	63	16	6	1	2	0	15	2	862		4161
15:45 - 16:00	222	504	60	10	9	2	3	0	8	1	819		3833
16:00 - 16:15	209	520	59	12	4	3	2	0	9	1	819		3570
16:15 - 16:30	189	535	63	15	8	2	3	0	7	1	823		3323
16:30 - 16:45	209	544	64	14	7	2	3	0	8	1	852		3313
16:45 - 17:00	224	571	68	10	8	1	2	0	10	2	896		3390
17:00 - 17:15	229	599	68	14	6	5	3	1	12	2	939		3510
17:15 - 17:30	252	619	77	17	7	2	2	0	13	1	990		3677
17:30 - 17:45	251	618	74	19	5	1	2	0	17	2	989		3814
17:45 - 18:00	261	604	70	21	5	1	4	0	16	3	985		3903
18:00 - 18:15	284	632	80	23	18	6	3	1	22	5	1074		4038
18:15 - 18:30	276	526	75	23	24	6	3	0	22	2	957		4005
18:30 - 18:45	284	534	75	26	20	6	3	0	19	4	971		3987
18:45 - 19:00	294	523	79	37	24	6	3	1	16	4	987		3989
19:00 - 19:15	254	493	54	26	20	4	1	0	6	4	862		3777
19:15 - 19:30	257	517	64	23	17	3	1	1	5	2	890		3710
19:30 - 19:45	207	489	57	20	19	3	1	0	6	1	803		3542
19:45 - 20:00	219	413	55	19	20	3	1	0	6	4	740		3295
20:00 - 20:15	213	398	48	20	8	2	0	0	4	1	694		3127
20:15 - 20:30	191	378	47	14	9	4	1	0	3	2	649		2886
20:30 - 20:45	134	372	40	15	8	3	1	0	7	2	582		2665
20:45 - 21:00	174	349	34	10	5	1	1	0	6	2	582		2507

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Centenario - Aviacion
 FECHA: 07/12/2021
 DIA : Martes

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	X 1/4 HORA	suma horaria
					PICK UP	RURALCombi							
6:00 - 6:15	138	434	44	7	4	2	2	0	3	2	636		
6:15 - 6:30	175	404	51	7	6	4	2	0	6	1	656		
6:30 - 6:45	181	427	59	11	7	1	1	1	2	1	691		
6:45 - 7:00	208	434	60	11	8	2	1	0	5	1	730		2713
7:00 - 7:15	241	536	66	8	8	2	2	0	10	0	873		2950
7:15 - 7:30	246	537	70	13	8	2	2	0	3	0	881		3175
7:30 - 7:45	269	598	80	23	16	5	3	1	21	3	1019		3503
7:45 - 8:00	317	624	68	24	23	8	3	0	25	3	1095		3868
8:00 - 8:15	320	617	71	30	21	7	4	0	20	2	1092		4087
8:15 - 8:30	297	612	74	29	27	7	3	1	19	4	1073		4279
8:30 - 8:45	275	575	62	19	18	3	3	0	12	2	969		4229
8:45 - 9:00	239	544	48	23	15	2	3	0	8	2	884		4018
9:00 - 9:15	230	516	55	21	15	1	3	0	10	2	853		3779
9:15 - 9:30	218	515	52	17	12	1	2	1	9	1	828		3534
9:30 - 9:45	204	480	51	21	13	1	3	1	8	1	783		3348
9:45 - 10:00	198	467	48	20	7	1	3	0	6	0	750		3214
10:00 - 10:15	190	445	43	15	7	2	3	0	6	0	711		3072
10:15 - 10:30	190	439	40	14	4	1	4	0	3	0	695		2939
10:30 - 10:45	198	443	38	10	5	1	2	1	4	2	704		2860
10:45 - 11:00	195	453	34	9	5	0	3	1	9	0	709		2819
11:00 - 11:15	193	474	48	10	5	1	2	0	6	1	740		2848
11:15 - 11:30	208	497	46	6	7	0	2	0	5	2	773		2926
11:30 - 11:45	222	525	59	6	4	1	1	0	8	1	827		3049
11:45 - 12:00	230	554	51	8	5	4	2	0	9	3	866		3206
12:00 - 12:15	247	560	70	11	6	1	2	0	10	2	909		3375
12:15 - 12:30	250	600	68	8	6	4	2	1	9	3	951		3553
12:30 - 12:45	270	638	72	11	8	0	3	0	11	1	1014		3740
12:45 - 13:00	286	656	77	21	10	1	1	0	11	5	1068		3942
13:00 - 13:15	303	700	79	18	11	4	3	0	14	2	1134		4167
13:15 - 13:30	314	725	85	18	12	3	3	0	17	3	1180		4396
13:30 - 13:45	333	749	101	33	21	6	3	1	27	5	1279		4661
13:45 - 14:00	360	711	84	26	22	9	3	0	26	3	1244		4837
14:00 - 14:15	369	690	90	33	30	9	4	2	22	2	1251		4954
14:15 - 14:30	347	683	95	32	32	14	4	1	20	3	1231		5005
14:30 - 14:45	337	703	73	31	10	4	3	0	19	1	1181		4907
14:45 - 15:00	316	677	72	22	12	1	3	0	17	2	1122		4785
15:00 - 15:15	290	665	74	15	8	3	3	0	13	3	1074		4608
15:15 - 15:30	286	665	65	22	13	2	2	1	9	1	1066		4443
15:30 - 15:45	260	524	67	13	6	2	2	0	12	1	887		4149
15:45 - 16:00	230	503	61	11	9	2	3	0	6	1	826		3853
16:00 - 16:15	211	520	63	13	4	3	2	0	8	3	827		3606
16:15 - 16:30	200	517	63	18	8	3	3	0	7	1	820		3360
16:30 - 16:45	211	524	66	12	7	2	3	0	8	1	834		3307
16:45 - 17:00	230	564	67	10	8	0	2	0	10	2	893		3374
17:00 - 17:15	236	596	70	14	6	5	3	1	14	1	946		3493
17:15 - 17:30	254	602	69	15	8	2	2	0	13	1	966		3639
17:30 - 17:45	261	606	72	17	5	1	3	0	15	2	982		3787
17:45 - 18:00	271	594	70	20	6	2	3	0	17	2	985		3879
18:00 - 18:15	283	618	86	24	18	6	3	0	22	3	1063		3996
18:15 - 18:30	293	529	69	19	22	6	3	1	21	4	967		3997
18:30 - 18:45	288	548	76	23	19	4	2	0	17	1	978		3993
18:45 - 19:00	294	527	71	33	23	6	3	1	17	4	979		3987
19:00 - 19:15	258	487	53	23	19	3	1	0	7	3	854		3778
19:15 - 19:30	261	522	59	26	15	4	1	0	6	1	895		3706
19:30 - 19:45	211	489	56	20	18	1	0	1	5	1	802		3530
19:45 - 20:00	223	452	52	17	16	3	1	0	4	2	770		3321
20:00 - 20:15	218	448	51	21	12	3	1	0	4	1	759		3226
20:15 - 20:30	189	420	46	14	10	2	1	1	3	3	689		3020
20:30 - 20:45	193	385	40	15	8	3	1	0	8	3	656		2874
20:45 - 21:00	173	367	33	12	4	1	0	1	4	1	596		2700

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Centenario - Aviacion
 FECHA: 08/12/2021
 DIA : Miercoles

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	suma horaria
					PICK UP	RURALCombi						
6:00 - 6:15	140	441	48	5	4	2	2	0	4	2	648	
6:15 - 6:30	178	407	52	7	6	3	2	0	5	1	661	
6:30 - 6:45	187	431	61	9	6	1	1	1	1	1	699	
6:45 - 7:00	217	439	64	10	6	2	1	0	5	1	745	2753
7:00 - 7:15	248	539	74	9	7	3	2	0	10	0	892	2997
7:15 - 7:30	251	584	71	13	8	2	2	0	3	0	934	3270
7:30 - 7:45	275	667	84	25	16	5	3	1	21	3	1100	3671
7:45 - 8:00	334	676	63	26	26	7	3	0	24	3	1162	4088
8:00 - 8:15	326	673	77	30	24	8	4	0	22	2	1166	4362
8:15 - 8:30	300	654	77	29	28	7	3	1	18	4	1121	4549
8:30 - 8:45	273	418	66	23	18	3	3	0	12	2	818	4267
8:45 - 9:00	230	384	55	23	15	2	3	0	10	2	724	3829
9:00 - 9:15	226	354	58	20	16	3	3	0	10	1	691	3354
9:15 - 9:30	218	346	54	16	13	1	2	1	10	3	664	2897
9:30 - 9:45	207	331	50	19	13	2	3	0	8	1	634	2713
9:45 - 10:00	198	320	45	22	7	0	3	0	6	0	601	2590
10:00 - 10:15	191	300	42	16	7	2	3	0	7	0	568	2467
10:15 - 10:30	181	302	43	15	3	0	4	0	2	0	550	2353
10:30 - 10:45	190	315	39	12	5	1	3	1	4	2	572	2291
10:45 - 11:00	181	323	35	8	4	2	3	1	9	0	566	2256
11:00 - 11:15	187	340	49	10	4	1	2	0	7	1	601	2289
11:15 - 11:30	196	363	53	5	4	0	2	1	5	1	630	2369
11:30 - 11:45	212	391	59	4	4	1	2	0	7	1	681	2478
11:45 - 12:00	223	404	63	6	5	4	2	0	8	2	717	2629
12:00 - 12:15	241	436	70	10	8	1	2	0	10	2	780	2808
12:15 - 12:30	251	471	69	8	5	3	3	0	9	4	823	3001
12:30 - 12:45	266	509	71	10	8	0	3	0	12	2	881	3201
12:45 - 13:00	287	528	79	19	11	2	2	0	15	3	946	3430
13:00 - 13:15	302	539	85	19	14	5	4	1	17	3	989	3639
13:15 - 13:30	320	566	90	21	12	3	3	0	18	4	1037	3853
13:30 - 13:45	345	834	118	38	28	8	3	2	29	8	1413	4385
13:45 - 14:00	406	747	69	32	31	9	4	1	27	4	1330	4769
14:00 - 14:15	406	746	83	45	37	10	5	2	28	3	1365	5145
14:15 - 14:30	390	785	90	43	35	15	4	0	26	2	1390	5498
14:30 - 14:45	370	737	74	30	10	3	3	0	19	2	1248	5333
14:45 - 15:00	338	714	68	20	13	1	3	0	15	2	1174	5177
15:00 - 15:15	305	676	74	15	10	3	3	0	12	4	1102	4914
15:15 - 15:30	294	672	66	22	13	3	2	1	9	1	1083	4607
15:30 - 15:45	250	525	65	14	6	1	2	0	15	2	880	4239
15:45 - 16:00	220	517	59	10	8	2	3	0	8	1	828	3893
16:00 - 16:15	212	534	63	12	3	3	2	0	9	1	839	3630
16:15 - 16:30	197	546	68	15	8	2	3	0	7	1	847	3394
16:30 - 16:45	211	557	70	13	7	2	3	0	8	1	872	3386
16:45 - 17:00	231	586	71	9	8	1	2	0	10	2	920	3478
17:00 - 17:15	240	617	72	13	6	5	3	1	12	2	971	3610
17:15 - 17:30	257	636	82	17	8	2	2	0	13	1	1018	3781
17:30 - 17:45	261	636	83	20	5	1	3	0	17	2	1028	3937
17:45 - 18:00	272	614	73	22	6	1	4	0	16	3	1011	4028
18:00 - 18:15	293	651	93	25	16	6	3	1	22	5	1115	4172
18:15 - 18:30	310	535	61	21	24	6	3	0	22	2	984	4138
18:30 - 18:45	290	547	72	25	19	7	4	0	19	4	987	4097
18:45 - 19:00	299	529	76	37	27	7	3	1	16	4	999	4085
19:00 - 19:15	260	505	60	26	20	4	1	0	7	2	885	3855
19:15 - 19:30	265	525	59	25	17	3	2	0	5	2	903	3774
19:30 - 19:45	210	495	51	19	18	3	0	0	6	2	804	3591
19:45 - 20:00	223	420	52	17	19	2	2	1	8	2	746	3338
20:00 - 20:15	217	406	52	20	8	2	0	0	5	1	711	3164
20:15 - 20:30	200	383	43	16	10	4	1	0	3	4	664	2925
20:30 - 20:45	194	377	42	15	8	3	2	0	5	2	648	2769
20:45 - 21:00	176	354	35	10	5	1	0	1	6	1	589	2612

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Centenario - Aviacion
 FECHA: 09/12/2021
 DIA : Jueves

HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	suma horaria
					PICK UP	RURALCombi						
6:00 - 6:15	140	447	50	6	4	2	2	0	4	2	657	
6:15 - 6:30	179	457	55	8	4	3	2	0	5	1	714	
6:30 - 6:45	187	475	62	10	8	3	1	1	2	1	750	
6:45 - 7:00	217	490	66	12	8	3	1	0	5	1	803	2924
7:00 - 7:15	247	527	74	8	9	4	2	0	10	0	881	3148
7:15 - 7:30	251	574	73	14	8	1	2	0	3	0	926	3360
7:30 - 7:45	275	664	81	26	16	5	3	1	18	3	1092	3702
7:45 - 8:00	334	645	62	26	23	6	3	0	24	3	1126	4025
8:00 - 8:15	326	653	74	25	24	8	4	0	21	2	1137	4281
8:15 - 8:30	299	637	74	28	26	7	3	1	19	4	1098	4453
8:30 - 8:45	272	418	64	23	19	5	3	0	13	2	819	4180
8:45 - 9:00	230	385	62	25	15	4	3	0	12	2	738	3792
9:00 - 9:15	226	354	60	20	19	3	3	0	10	1	696	3351
9:15 - 9:30	216	347	52	18	14	1	2	1	9	5	665	2918
9:30 - 9:45	207	330	50	19	15	1	3	0	8	1	634	2733
9:45 - 10:00	198	319	44	21	9	0	3	0	6	0	600	2595
10:00 - 10:15	192	299	42	13	9	4	3	0	8	0	570	2469
10:15 - 10:30	182	302	41	16	3	0	4	0	2	0	550	2354
10:30 - 10:45	190	310	38	13	7	3	3	1	4	2	571	2291
10:45 - 11:00	182	325	34	8	4	2	3	1	9	0	568	2259
11:00 - 11:15	189	340	48	8	4	2	2	0	7	1	601	2290
11:15 - 11:30	196	359	53	4	4	1	2	1	5	1	626	2366
11:30 - 11:45	213	393	59	4	7	1	2	0	10	1	690	2485
11:45 - 12:00	223	406	69	6	5	4	2	0	8	1	724	2641
12:00 - 12:15	241	442	69	10	8	1	2	0	9	2	784	2824
12:15 - 12:30	252	450	69	6	5	3	3	0	9	4	801	2999
12:30 - 12:45	266	495	74	11	7	1	3	0	14	2	873	3182
12:45 - 13:00	289	516	78	19	12	1	2	0	14	3	934	3392
13:00 - 13:15	305	534	86	17	14	3	4	1	17	3	984	3592
13:15 - 13:30	320	542	88	20	16	3	3	0	15	4	1011	3802
13:30 - 13:45	332	792	105	36	30	8	3	2	25	7	1340	4269
13:45 - 14:00	358	762	91	25	27	8	3	1	26	4	1305	4640
14:00 - 14:15	386	740	90	40	35	10	4	1	26	4	1336	4992
14:15 - 14:30	370	766	86	37	36	13	4	0	26	3	1341	5322
14:30 - 14:45	357	727	70	29	10	3	3	0	19	2	1220	5202
14:45 - 15:00	337	708	68	21	13	0	3	0	16	2	1168	5065
15:00 - 15:15	305	670	73	16	12	3	3	0	13	4	1099	4828
15:15 - 15:30	296	668	63	22	14	2	2	1	9	1	1078	4565
15:30 - 15:45	252	531	66	13	6	1	2	0	14	2	887	4232
15:45 - 16:00	219	527	57	9	8	3	3	0	8	0	834	3898
16:00 - 16:15	210	533	63	14	4	4	3	0	9	1	841	3640
16:15 - 16:30	202	538	69	16	8	2	3	0	9	1	848	3410
16:30 - 16:45	211	555	69	11	7	2	3	0	10	1	869	3392
16:45 - 17:00	228	581	72	11	8	1	2	0	10	1	914	3472
17:00 - 17:15	238	603	73	13	7	5	3	1	15	3	961	3592
17:15 - 17:30	257	623	80	15	9	2	2	0	13	1	1002	3746
17:30 - 17:45	261	617	79	19	4	1	3	0	17	2	1003	3880
17:45 - 18:00	266	614	73	20	6	1	4	0	18	3	1005	3971
18:00 - 18:15	290	648	86	27	15	5	2	1	21	5	1100	4110
18:15 - 18:30	307	551	64	22	25	6	3	0	20	2	1000	4108
18:30 - 18:45	287	548	78	26	20	8	4	0	20	4	995	4100
18:45 - 19:00	295	524	75	34	26	6	2	1	16	4	983	4078
19:00 - 19:15	258	518	61	24	22	3	2	0	8	2	898	3876
19:15 - 19:30	263	516	58	23	17	3	2	0	5	2	889	3765
19:30 - 19:45	210	482	53	20	18	3	0	0	5	2	793	3563
19:45 - 20:00	225	447	51	16	20	2	2	1	8	2	774	3354
20:00 - 20:15	218	458	53	21	8	2	1	0	6	1	768	3224
20:15 - 20:30	194	429	44	17	8	3	1	0	3	4	703	3038
20:30 - 20:45	189	415	41	15	8	3	2	0	5	2	680	2925
20:45 - 21:00	171	387	35	10	5	1	0	1	6	2	618	2769

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: Centenario - Aviacion
 FECHA: 10/12/2021
 DIA : Viernes

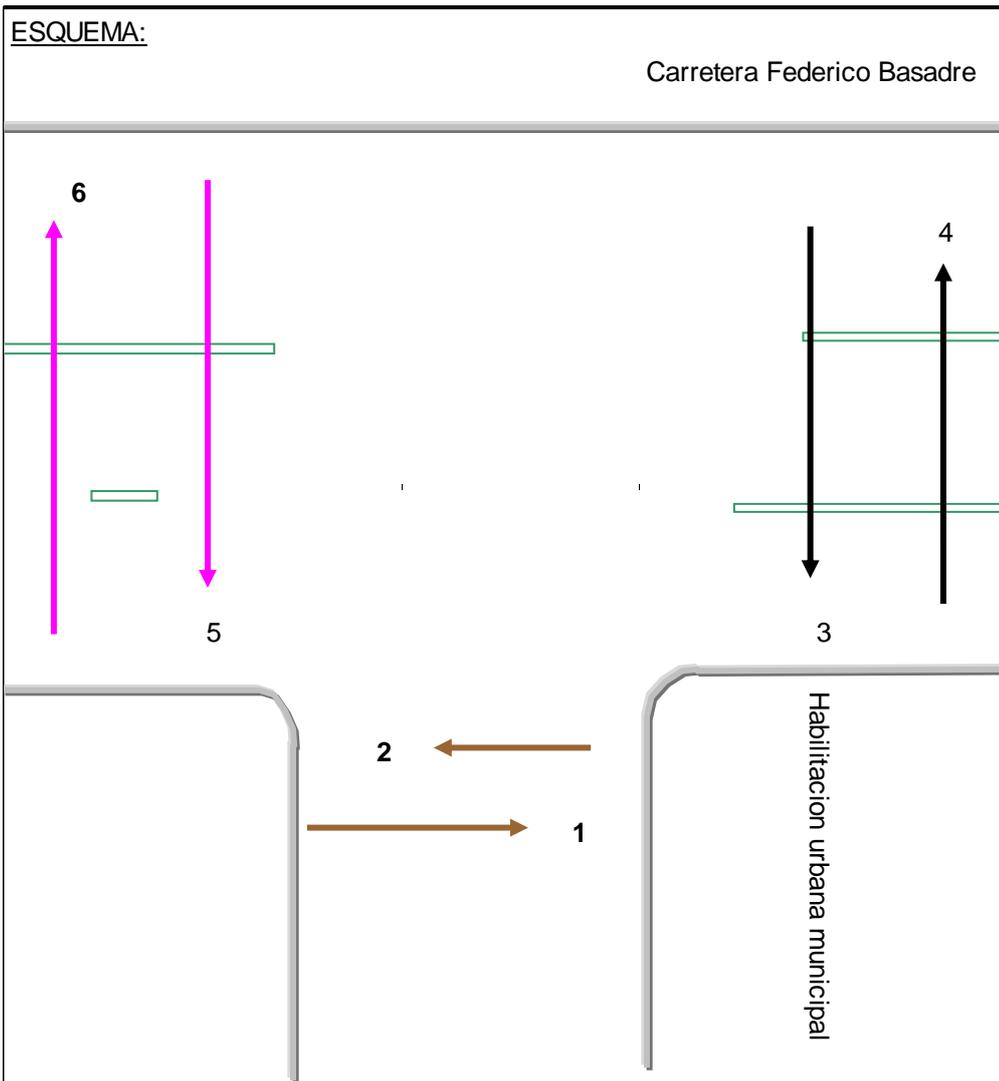
HORA DE CONTROL	MOTOS	MOTOKAR	AUTO	TATION WAGO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TOTAL	suma horaria
					PICK UP	RURALCombi						
6:00 - 6:15	139	421	45	7	4	2	2	0	3	2	625	
6:15 - 6:30	175	397	51	7	6	3	2	0	6	1	648	
6:30 - 6:45	181	422	60	11	7	1	1	1	2	1	687	
6:45 - 7:00	208	434	58	11	8	2	1	0	5	1	728	2688
7:00 - 7:15	241	536	66	8	8	2	2	0	10	0	873	2936
7:15 - 7:30	246	535	67	13	8	2	2	0	3	0	876	3164
7:30 - 7:45	269	598	72	24	18	5	3	1	20	3	1013	3490
7:45 - 8:00	317	624	69	26	25	8	3	0	27	3	1102	3864
8:00 - 8:15	320	617	66	30	21	8	4	0	21	2	1089	4080
8:15 - 8:30	297	612	74	29	27	8	3	1	19	4	1074	4278
8:30 - 8:45	275	575	60	19	18	2	3	0	12	2	966	4231
8:45 - 9:00	239	544	48	23	15	1	3	0	6	2	881	4010
9:00 - 9:15	230	516	51	20	15	0	2	0	10	2	846	3767
9:15 - 9:30	218	515	52	18	12	1	2	1	9	1	829	3522
9:30 - 9:45	204	480	51	21	13	2	3	1	9	1	785	3341
9:45 - 10:00	198	468	44	20	7	1	3	0	6	0	747	3207
10:00 - 10:15	190	445	42	15	7	2	3	0	6	0	710	3071
10:15 - 10:30	190	439	40	14	4	1	4	0	3	0	695	2937
10:30 - 10:45	198	443	38	10	5	1	2	0	5	2	704	2856
10:45 - 11:00	195	453	34	9	5	0	3	1	8	0	708	2817
11:00 - 11:15	193	474	43	10	6	1	1	1	7	1	737	2844
11:15 - 11:30	208	497	43	6	7	0	2	0	6	2	771	2920
11:30 - 11:45	222	525	59	6	4	1	1	0	8	1	827	3043
11:45 - 12:00	230	554	51	8	5	5	2	0	8	3	866	3201
12:00 - 12:15	247	560	64	11	6	1	2	0	9	2	902	3366
12:15 - 12:30	250	601	68	8	6	4	2	1	9	3	952	3547
12:30 - 12:45	270	638	72	11	8	0	3	0	11	1	1014	3734
12:45 - 13:00	286	656	77	21	10	1	1	0	12	5	1069	3937
13:00 - 13:15	303	700	78	18	11	4	3	0	14	2	1133	4168
13:15 - 13:30	314	725	87	21	14	5	2	0	18	4	1190	4406
13:30 - 13:45	333	755	103	40	23	7	3	1	25	5	1295	4687
13:45 - 14:00	357	711	86	26	24	10	4	0	23	2	1243	4861
14:00 - 14:15	377	692	86	35	31	10	4	2	21	2	1260	4988
14:15 - 14:30	334	695	95	29	34	13	3	1	20	3	1227	5025
14:30 - 14:45	337	703	73	31	10	4	3	0	16	1	1178	4908
14:45 - 15:00	316	677	72	22	12	1	3	0	17	2	1122	4787
15:00 - 15:15	290	661	72	15	8	3	3	0	13	3	1068	4595
15:15 - 15:30	286	665	65	22	13	2	2	1	9	1	1066	4434
15:30 - 15:45	260	524	67	13	6	2	2	0	12	1	887	4143
15:45 - 16:00	230	497	61	11	9	2	3	0	6	1	820	3841
16:00 - 16:15	211	519	60	13	4	3	2	0	8	3	823	3596
16:15 - 16:30	200	517	59	18	8	3	3	0	7	1	816	3346
16:30 - 16:45	211	524	66	12	7	2	3	0	8	1	834	3293
16:45 - 17:00	230	564	67	10	8	0	2	0	10	2	893	3366
17:00 - 17:15	236	596	70	14	6	5	3	1	13	1	945	3488
17:15 - 17:30	254	602	69	15	8	2	2	0	13	1	966	3638
17:30 - 17:45	261	606	72	17	5	1	3	0	15	2	982	3786
17:45 - 18:00	271	592	69	20	6	2	3	0	17	2	982	3875
18:00 - 18:15	283	618	86	24	18	6	3	0	23	3	1064	3994
18:15 - 18:30	293	529	69	19	22	6	3	1	21	4	967	3995
18:30 - 18:45	288	545	64	23	19	4	2	0	17	1	963	3976
18:45 - 19:00	294	527	71	33	23	6	3	1	17	4	979	3973
19:00 - 19:15	258	487	52	23	19	3	1	0	7	3	853	3762
19:15 - 19:30	261	522	59	26	15	4	1	0	6	1	895	3690
19:30 - 19:45	211	489	51	20	17	1	0	1	5	1	796	3523
19:45 - 20:00	223	452	50	18	16	3	1	0	5	2	770	3314
20:00 - 20:15	218	445	45	21	12	3	1	0	4	1	750	3211
20:15 - 20:30	189	420	43	14	10	2	1	1	3	3	686	3002
20:30 - 20:45	193	379	40	15	8	3	1	0	8	3	650	2856
20:45 - 21:00	173	367	33	12	4	1	0	1	4	1	596	2682

ANEXO 5: AFORO PEATONAL EN INTERSECCION 1

CONTEO PEATONAL

FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Carretera Federico Basadre con Habilitacion Urbana Municipal
FECHA : 06 de diciembre del 2020
DIA : Lunes
HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1:30 - 1:45	0	1	1	0	0	0	2
1:45 - 2:00	1	0	0	0	1	1	3
2:00 - 2:15	1	1	0	1	0	0	3
2:15 - 2:30	1	1	0	0	0	0	2
TOTAL	3	3	1	1	1	1	10
%	30%	30%	10%	10%	10%	10%	100%

CONTEO PEATONAL

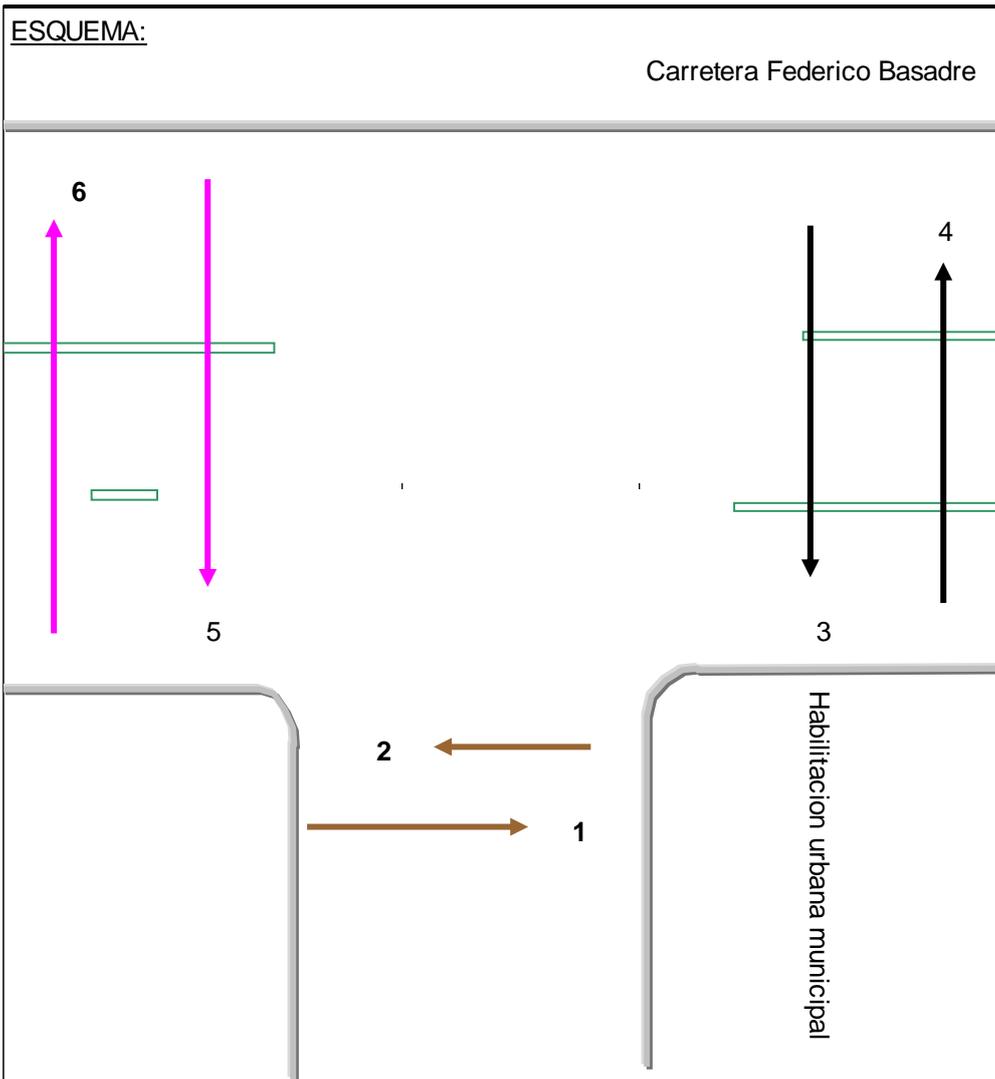
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Carretera Federico Basadre con Habilitacion Urbana Municipal

FECHA : 07 de diciembre del 2020

DIA : Martes

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1:30 - 1:45	0	2	1	0	0	1	4
1:45 - 2:00	2	1	0	1	1	1	6
2:00 - 2:15	1	0	0	1	0	0	2
2:15 - 2:30	1	1	0	0	1	0	3
TOTAL	4	4	1	2	2	2	15
%	27%	27%	7%	13%	13%	13%	100%

CONTEO PEATONAL

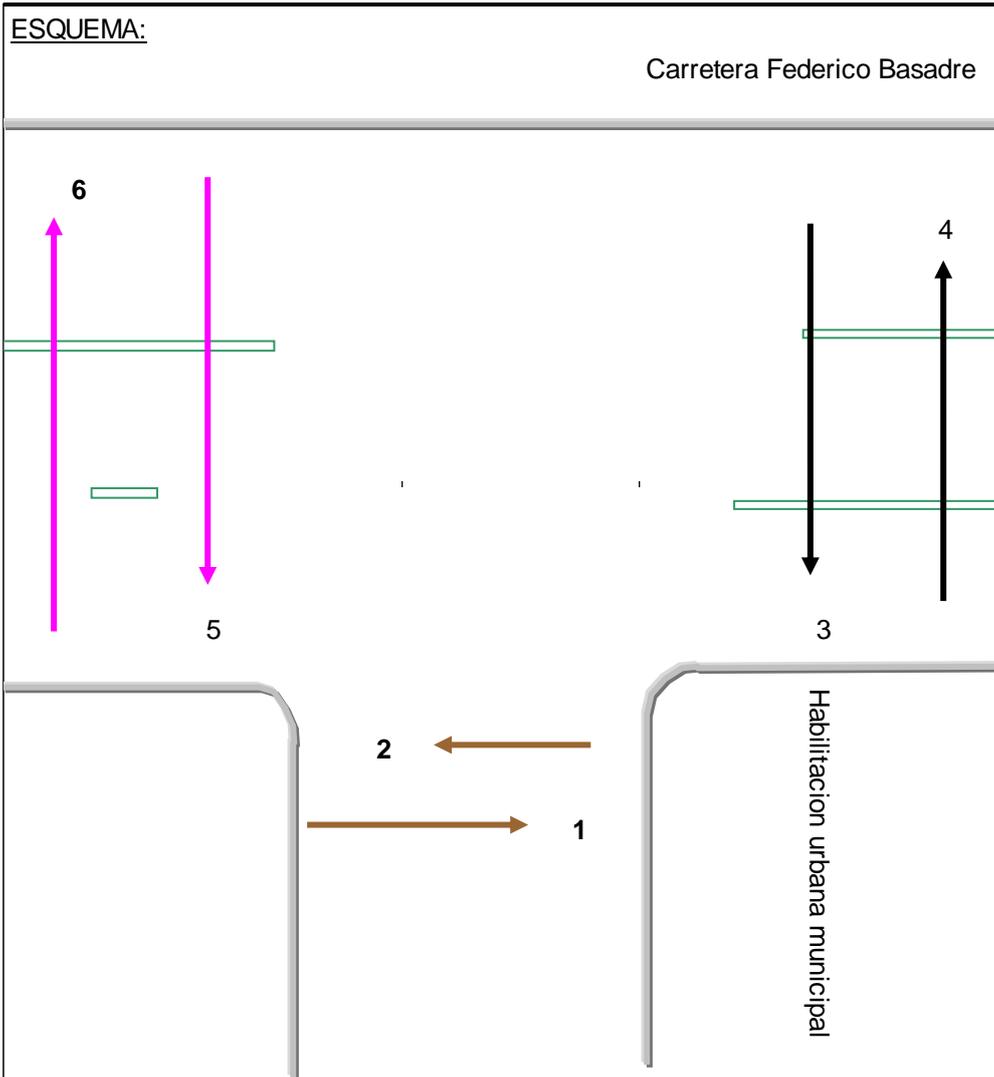
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Carretera Federico Basadre con Habilitacion Urbana Municipal

FECHA : 08 de diciembre del 2020

DIA : Miercoles

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1:30 - 1:45	0	2	1	0	0	1	4
1:45 - 2:00	3	1	0	2	1	2	9
2:00 - 2:15	1	1	0	1	0	0	3
2:15 - 2:30	6	1	0	0	1	0	8
TOTAL	10	5	1	3	2	3	24
%	42%	21%	4%	13%	8%	13%	100%

CONTEO PEATONAL

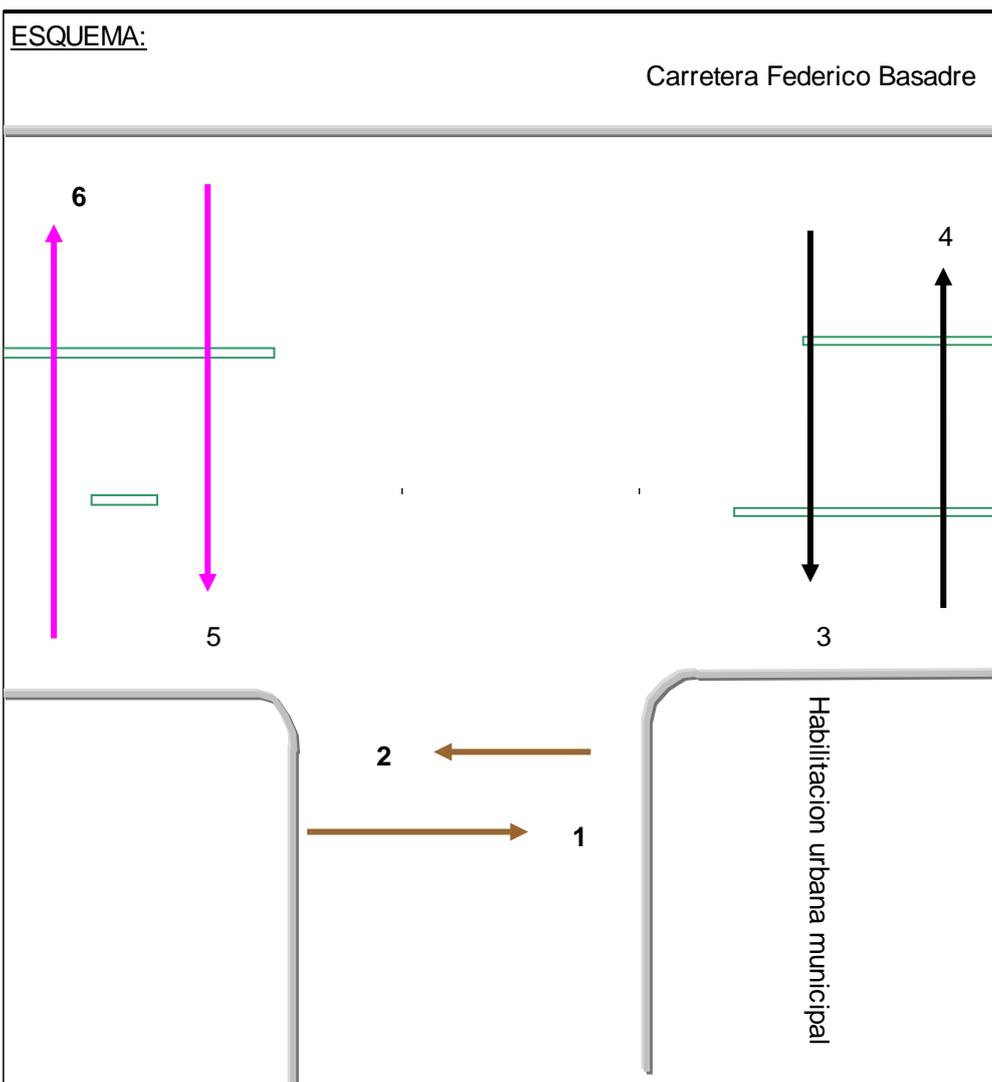
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Carretera Federico Basadre con Habilitacion Urbana Municipal

FECHA : 09 de diciembre del 2020

DIA : Jueves

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1:30 - 1:45	0	0	1	0	1	1	3
1:45 - 2:00	2	1	0	2	2	1	8
2:00 - 2:15	2	2	0	1	0	1	6
2:15 - 2:30	2	1	0	0	1	0	4
TOTAL	6	4	1	3	4	3	21
%	29%	19%	5%	14%	19%	14%	100%

CONTEO PEATONAL

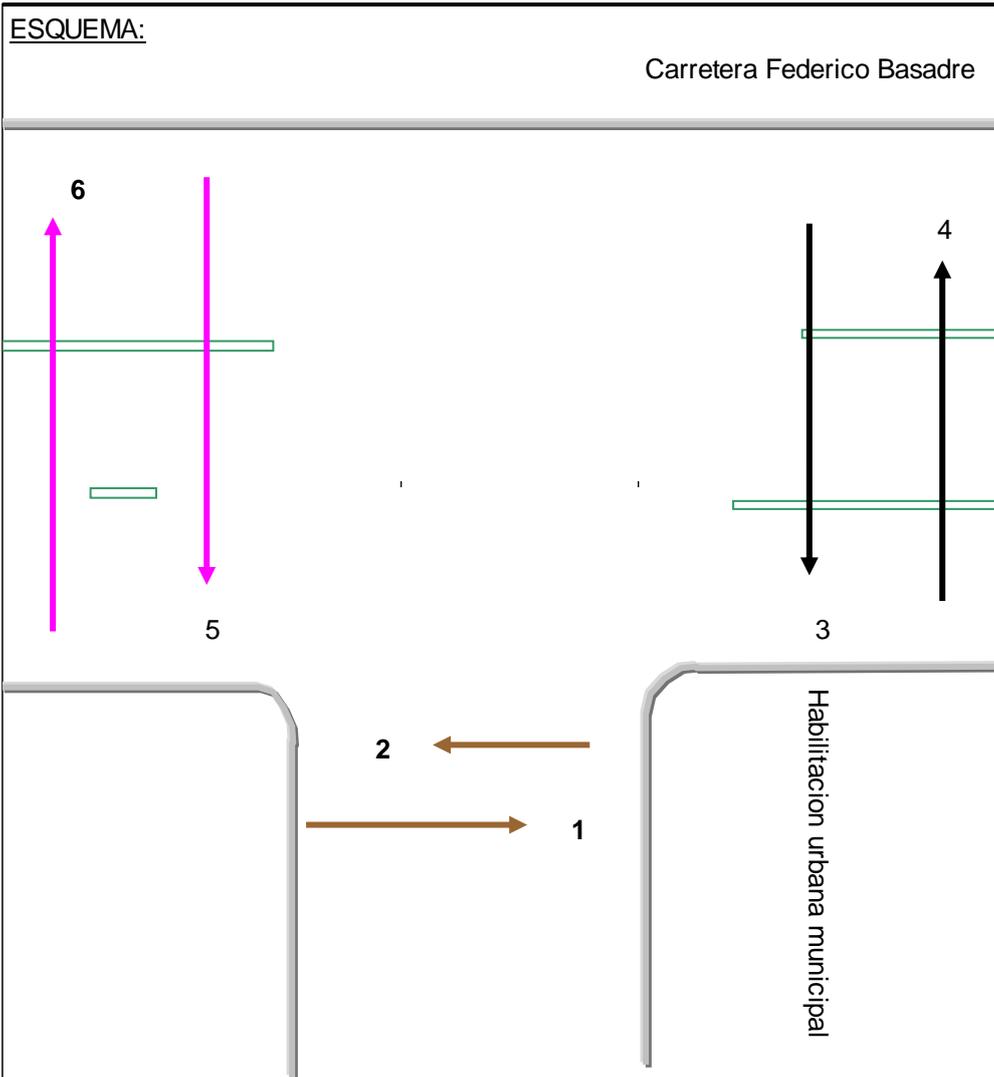
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Carretera Federico Basadre con Habilitacion Urbana Municipal

FECHA : 10 de diciembre del 2020

DIA : Viernes

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1:30 - 1:45	0	2	0	0	0	1	3
1:45 - 2:00	5	1	1	1	0	1	9
2:00 - 2:15	1	1	0	1	0	0	3
2:15 - 2:30	2	0	0	0	1	0	3
TOTAL	8	4	1	2	1	2	18
%	44%	22%	6%	11%	6%	11%	100%

ANEXO 6: AFORO PEATONAL EN INTERSECCION 2

CONTEO PEATONAL

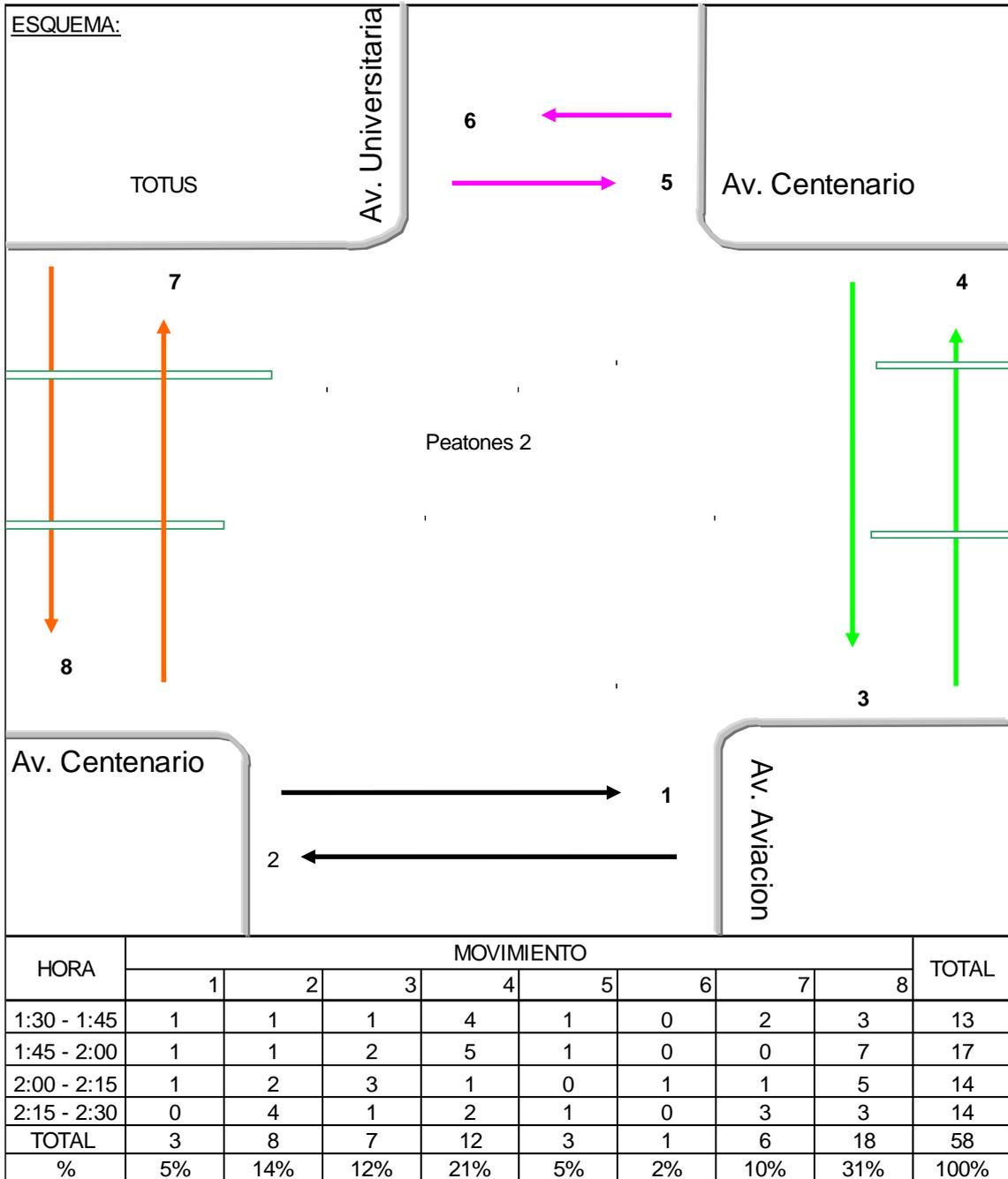
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Avenida Centenario - Avenida Aviacion - Avenida Universitaria

FECHA : 06 de diciembre del 2020

DIA : Lunes

HORA : 1:30pm a 2:30pm



CONTEO PEATONAL

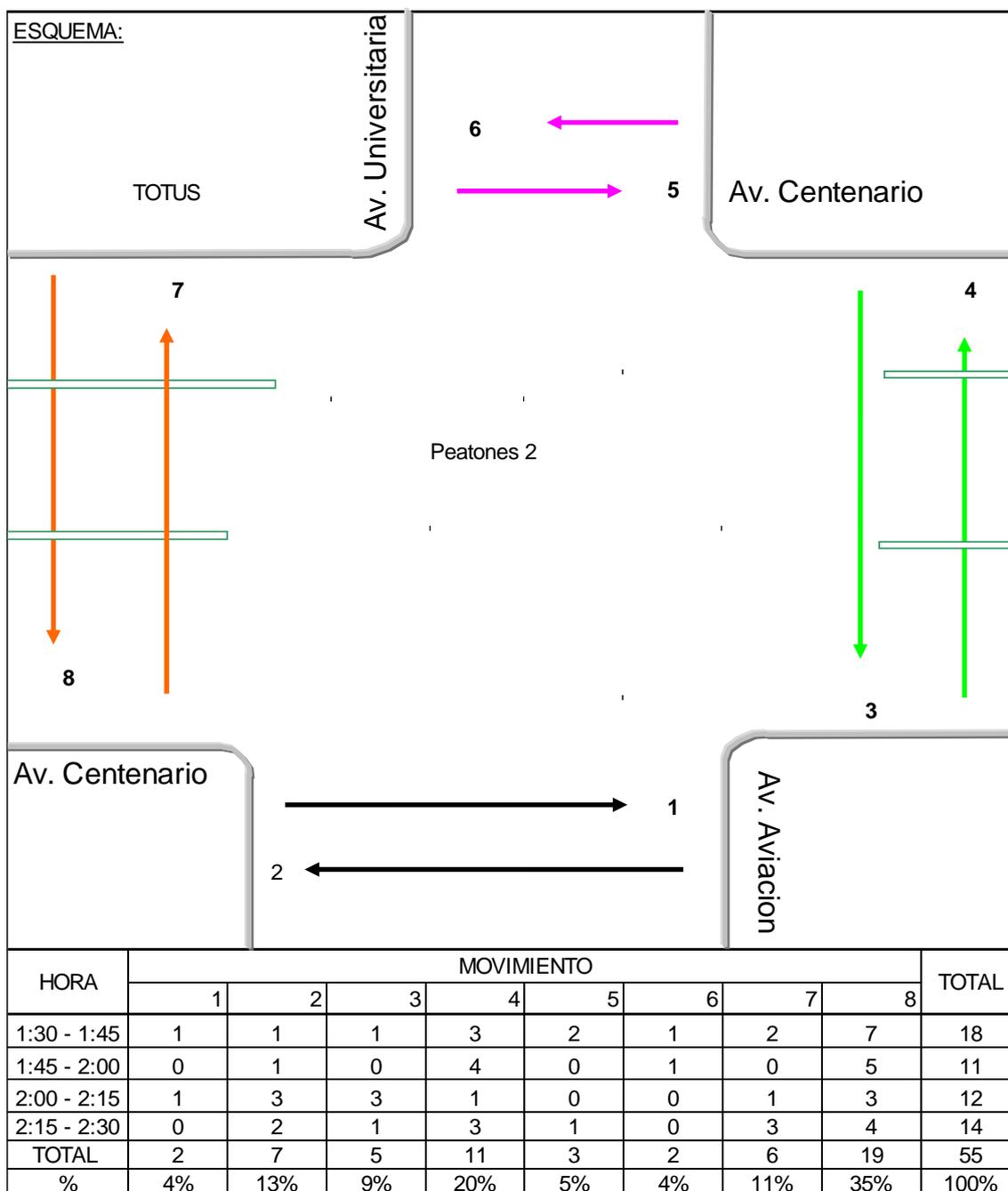
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Avenida Centenario - Avenida Aviacion - Avenida Universitaria

FECHA : 07 de diciembre del 2020

DIA : Martes

HORA : 1:30pm a 2:30pm



CONTEO PEATONAL

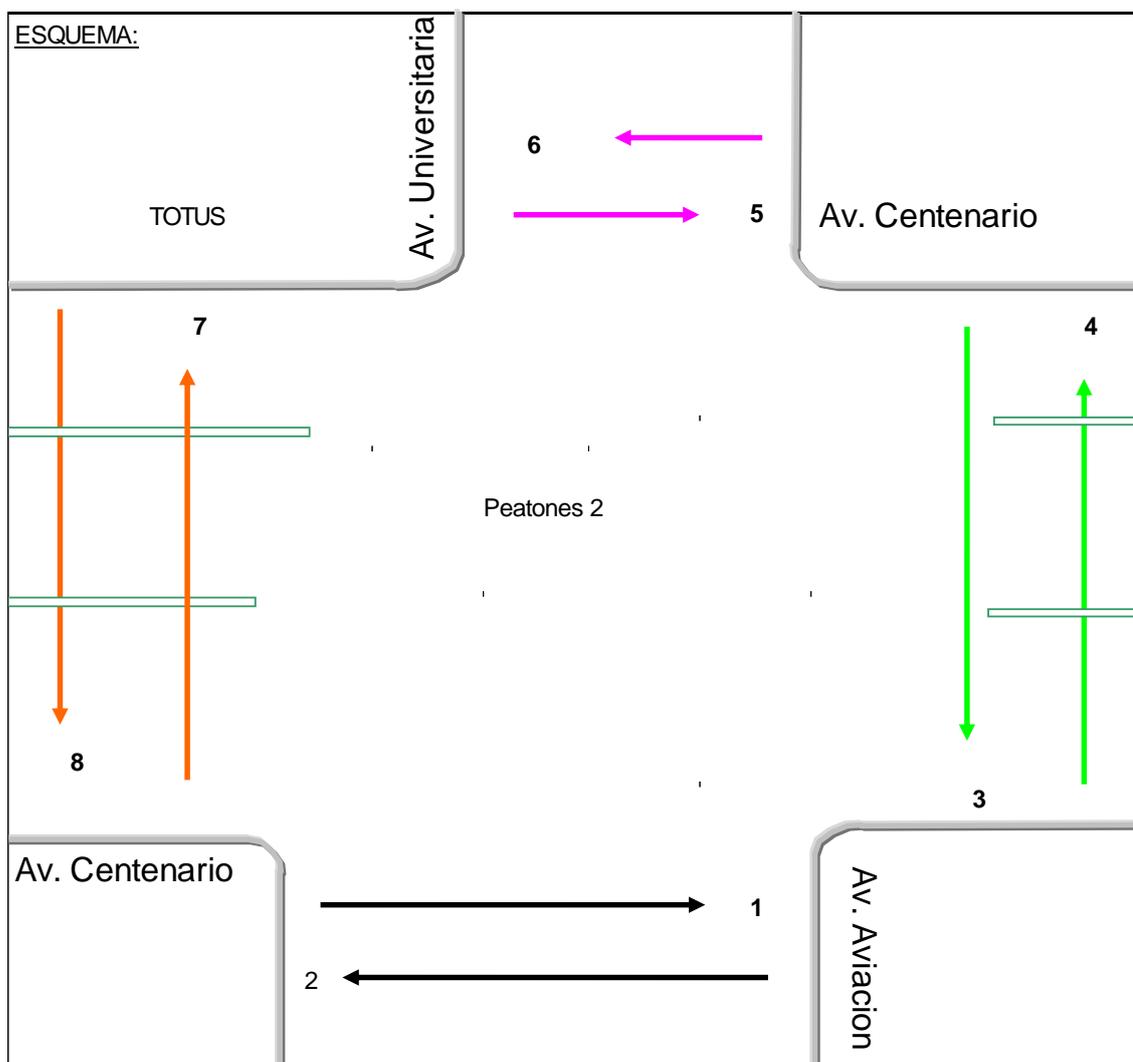
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Avenida Centenario - Avenida Aviacion - Avenida Universitaria

FECHA : 08 de diciembre del 2020

DIA : Miercoles

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1:30 - 1:45	1	1	0	6	1	0	1	4	14
1:45 - 2:00	2	0	1	3	1	1	0	6	14
2:00 - 2:15	1	4	5	1	0	0	2	6	19
2:15 - 2:30	1	3	1	2	0	0	4	2	13
TOTAL	5	8	7	12	2	1	7	18	60
%	8%	13%	12%	20%	3%	2%	12%	30%	100%

CONTEO PEATONAL

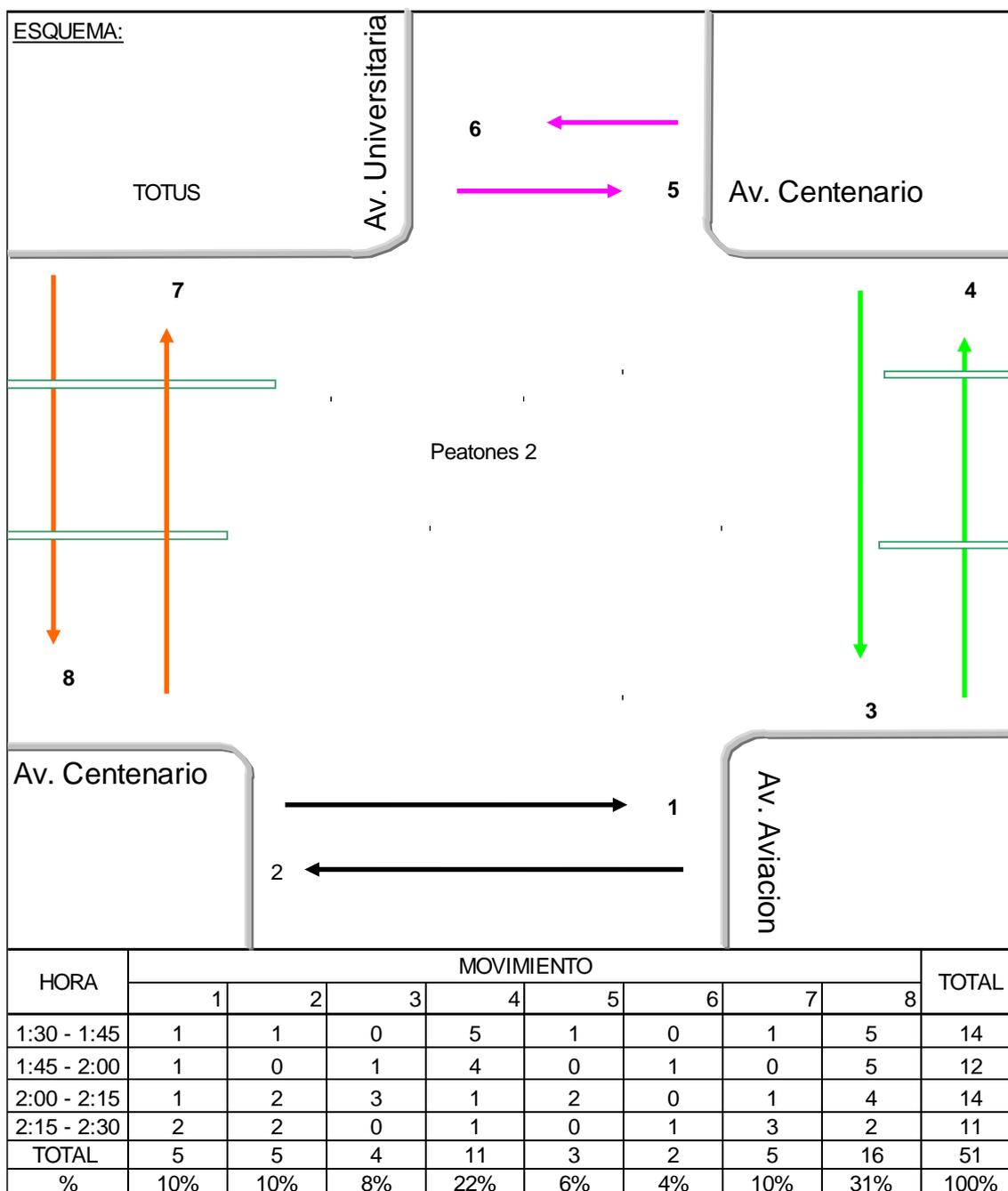
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Avenida Centenario - Avenida Aviacion - Avenida Universitaria

FECHA : 09 de diciembre del 2020

DIA : Jueves

HORA : 1:30pm a 2:30pm



CONTEO PEATONAL

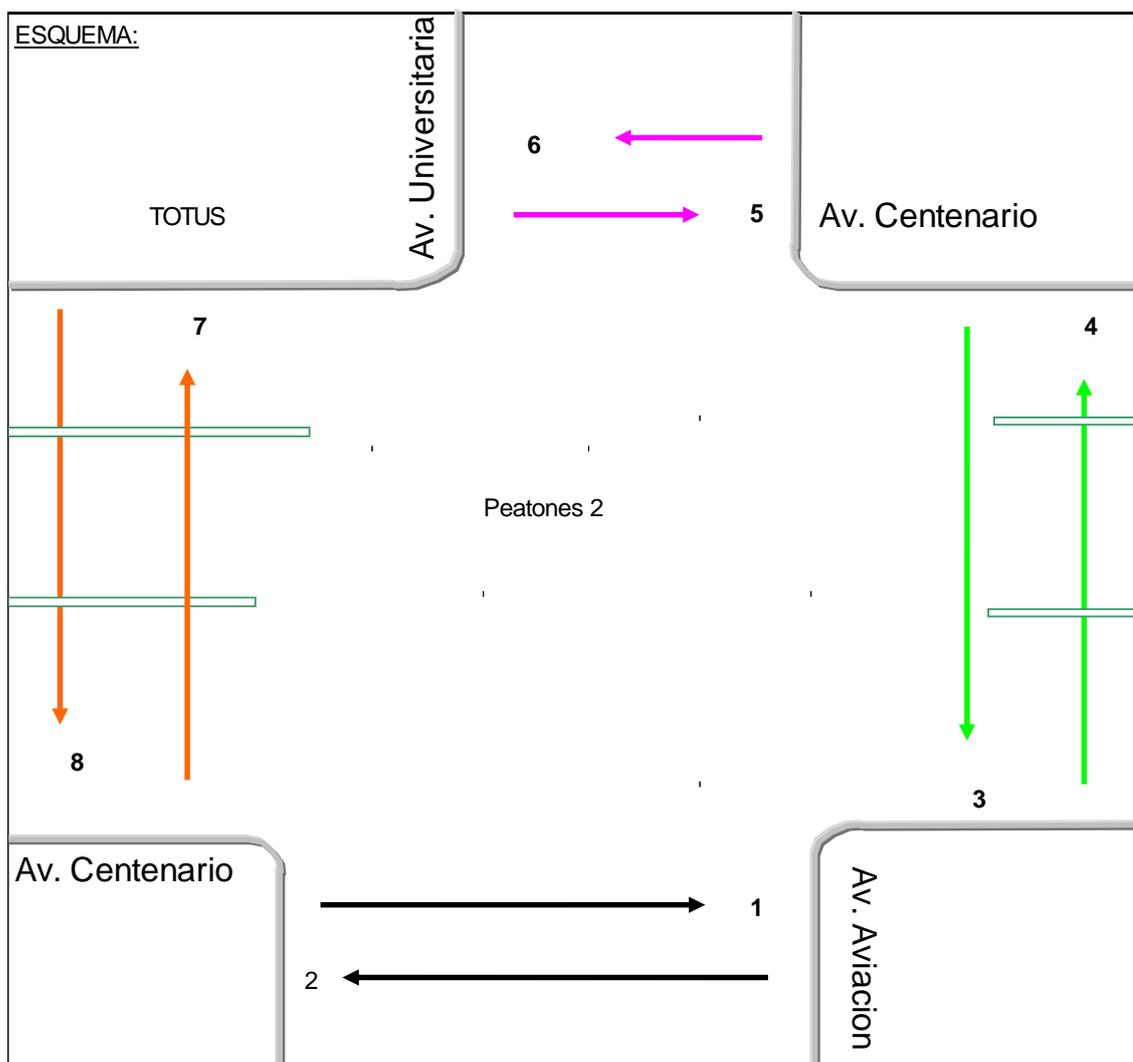
FLUJOS PEATONALES POR MOVIMIENTO (HORA PICO)

INTERSECCION : Avenida Centenario - Avenida Aviacion - Avenida Universitaria

FECHA : 10 de diciembre del 2020

DIA : Viernes

HORA : 1:30pm a 2:30pm



HORA	MOVIMIENTO								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1:30 - 1:45	2	1	1	2	1	0	1	8	16
1:45 - 2:00	0	0	1	1	1	0	1	4	8
2:00 - 2:15	1	1	2	1	1	1	2	5	14
2:15 - 2:30	2	2	1	2	0	1	3	1	12
TOTAL	5	4	5	6	3	2	7	18	50
%	10%	8%	10%	12%	6%	4%	14%	36%	100%

ANEXO 7: SOLICITUD DE INFORMACION DE CAMARA DE VIDEO VIGILANCIA

Pucallpa, 20 de diciembre de 2021.

**SOLICITO: INFORMACION
DE CAMARA DE VIDEO VIGILANCIA**

SEÑOR:

ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PUCALLPA
SEGUNDO PEREZ COLLAZOS

Presente. -

Yo, KATTY ALLISON ROSAS SANCHEZ, identificado con D.N.I. N° 70669277, con domicilio en Jirón Las Brisas Manzana 01 Lote 16 – AA.HH. 08 de diciembre, distrito de Callería.

Solicito grabaciones de cámaras de video vigilancia de la intersección de la avenida Centenario con avenida Aeropuerto y la intersección de la avenida centenario con la avenida aviación, desde el día sábado 11 de diciembre hasta el viernes 17 de diciembre del presente año. Siendo bachiller en ingeniería civil, egresada de la Universidad Peruana Los Andes, me encuentro realizando un trabajo de investigación para obtener el título profesional de ingeniero civil, el cual tiene por nombre "IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS SOSTENIBLES E INFLUENCIA DEL TRANSPORTE VIAL EN LA CIUDAD DE PUCALLPA" y para ello debo realizar un estudio de tráfico en la mencionada avenida, con la finalidad de determinar la eficiencia en el transporte vial.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atte.



KATTY ALLISON ROSAS SANCHEZ
DNI: 70669277
CELULAR: 991752393

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO	
Unidad de Trámite Documentario	
RECIBIDO	
20 DIC 2021	
EXP. N°:	70669277
N° FOLIOS:	
MANUEL JESUS CHOTA VASQUEZ	

ANEXO 7: RESPUESTA A SOLICITUD DE CAMARA DE VIDEO VIGILANCIA

ACTA RECEPCION DE DVD -079- 2021

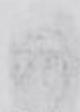
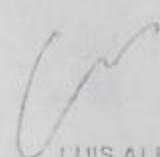
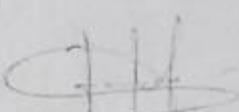
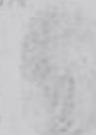
En la ciudad de Pucallpa, distrito de Calleria, siendo las 11:00 horas del día 22 Diciembre del 2021. Presente el SRTA. KATTY ALLISON ROSAS SANCHEZ DNI N°70669277, en una de las Oficinas de la Unidad de Video vigilancia de la Municipal Provincial de Coronel Portillo, la persona de LUIS ALBERTO RENGIFO (36), quien al ser preguntada por sus generales de ley, dijo llamarse como queda escrito, natural de Ucayali, casado, grado de Instrucción Superior, ocupación apoyo al custodio en control y prevención, identificado con DNI N° 42974096, en representación de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo, para la entrega de la siguiente especie conforma se detalla:

DESCRIPCION DE LA ESPECIE:

- UNA GRABACION EN UNA UNIDAD (01) DISCO DURO EXTERNO (TB) MARCA TOSHIBA COLOR NEGRO, QUE CONTIENE LAS IMAGENS DE LA CAMARA DE VIDEO VIGILANCIA DE
- AV. CENTENARIO / AVIACION
- AV. CENTENARIO / HABILITACION URBANA

DEL DIA 06 AL 10 DE DICIEMBRE 2021, A HORAS 06:00 A 22:00 HRS. QUE GUARDA LA GRABACION PARA ESTUDIO DE INFLUENCIA DEL TRAFICO VIAL DE LA CIUDAD.

Siendo las 11:30 horas del día de la fecha, se da por concluida la presente diligencia, firmando los participantes en señal de conformidad e imprimiendo su índice dactilar, el emisor.

<p>EL QUE RECEPCIONA</p>   <p>SRTA. KATTY ALLISON ROSAS SANCHEZ DNI N° 70669277</p>	<p>EL QUE ENTREGA</p>    <p>LUIS ALBERTO RENGIFO HURTADO DNI N° 42974096</p>
---	--