

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR DEBIDO AL DESARROLLO
DEL SECTOR INMOBILIARIO ALEDAÑO A CENTROS
COMERCIALES**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

Bach. ALVARADO ORÉ, ANDRES ALEXANDER

Bach. DE LA CRUZ ROBLES, JEANPIERRE EDUARDO

ASESOR: PhD. ESTRADA MENDOZA, MIGUEL LUIS

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación a mis padres y a mi hermano que estuvieron, a través del tiempo que duró mi paso por la universidad, brindándome; apoyo, motivación, compartiendo sus experiencias, consejos, enseñanzas que hicieron que lograra una de mis ansiadas metas en este camino profesional.

A Xelie Sedano, por ser la persona más maravillosa que he podido conocer, por su nobleza, ternura, amor, y el soporte que siempre me brindó.

Andrés A. Alvarado Oré

Un agradecimiento especial a mis queridos Padres por su amor y por brindarme todos los recursos y herramientas para alcanzar mis objetivos.

A mis hermanas: Noelia, Marypaz y Fátima, mis abuelos Moisés y Eugenia, a mis tíos y primos por sus consejos y cariño.

A mis amigos WJVO, KERSS y BMVG por sus consejos a lo largo de mi carrera.

Dedico este título a mis abuelos Juana y Eduardo que están en cielo por su amor y consejos los amaré eternamente.

Jeanpierre Eduardo De La Cruz Robles

AGRADECIMIENTO

A nuestra querida Universidad Ricardo Palma y a nuestra escuela de Ingeniería Civil, por ser parte de una de nuestras mejores experiencias de vida, llenas de sabiduría, aprendizaje, experiencias y moldeamiento de nuestra inteligencia.

A nuestro Asesor PhD. Miguel Luis Estrada Mendoza, quien, con su experiencia y conocimientos, nos orientó de manera eficaz nuestra investigación, y por ser uno de los mejores docentes que pudimos haber tenido.

Andres Alexander Alvarado Oré

Jeanpierre Eduardo De La Cruz Roble

INDICE GENERAL

| | |
|--|------------|
| RESUMEN | i |
| ABSTRACT | ii |
| INTRODUCCIÓN | iii |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1 Descripción de la realidad problemática..... | 1 |
| 1.2 Formulación del problema | 2 |
| 1.2.1 Problema General | 2 |
| 1.2.2 Problemas Específicos..... | 3 |
| 1.3 Objetivos de la Investigación..... | 3 |
| 1.3.1 Objetivo General | 3 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 3 |
| 1.4 Delimitación de la Investigación | 4 |
| 1.4.1 Geográfica | 4 |
| 1.4.2 Temporal | 4 |
| 1.4.3 Temática | 4 |
| 1.4.4 Muestral..... | 4 |
| 1.5 Justificación del Estudio | 4 |
| 1.5.1 Conveniencia..... | 4 |
| 1.5.2 Relevancia Social | 5 |
| 1.5.3 Aplicaciones Prácticas..... | 5 |
| 1.5.4 Utilidad Metodológica..... | 6 |
| 1.5.5 Valor Teórico | 6 |
| 1.6 Importancia del Estudio | 6 |
| 1.6.1 Nuevos Conocimientos | 6 |
| 1.6.2 Aporte..... | 7 |
| 1.7 Limitaciones del Estudio | 7 |
| 1.7.1 Falta de estudios previos de investigación | 7 |
| 1.7.2 Metodológicos o prácticos | 8 |
| 1.7.3 Medidas para la recolección de datos..... | 8 |
| 1.7.4 Obstáculos en la investigación | 8 |
| 1.8 Alcance | 9 |
| 1.9 Viabilidad del Estudio | 9 |

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO II: MARCO TEORICO | 11 |
| 2.1 Marco histórico | 11 |
| 2.2 Investigaciones relacionadas con el tema | 16 |
| 2.2.1 Investigaciones internacionales..... | 16 |
| 2.2.2 Investigaciones nacionales | 19 |
| 2.2.3 Artículos relacionados con el tema | 22 |
| 2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio: | 25 |
| 2.3.1 Estudio de Impacto Vial (EIV)..... | 26 |
| 2.3.2 Mitigación de Impactos Viales Negativos | 26 |
| 2.3.3 Clasificación de vías urbanas | 26 |
| 2.3.4 Nivel de Servicio | 28 |
| 2.3.5 Semáforos y capacidad vial..... | 33 |
| 2.3.6 Estacionamientos verticales | 34 |
| 2.4 Definición de términos básicos..... | 37 |
| 2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis..... | 39 |
| CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS | 40 |
| 3.1 Hipótesis: | 40 |
| 3.1.1 Hipótesis General: | 40 |
| 3.1.2 Hipótesis Específicas: | 40 |
| 3.2 Variables | 40 |
| 3.2.1 Variable Independiente | 40 |
| 3.2.2 Variable Dependiente | 41 |
| 3.3 Sistema de Variables..... | 41 |
| 3.3.1 Definición Conceptual..... | 41 |
| 3.3.2 Operacionalización de variables..... | 42 |
| CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO | 43 |
| 4.1 Método de la investigación..... | 43 |
| 4.2 Tipo de la investigación..... | 43 |
| 4.3 Nivel de Investigación | 43 |
| 4.4 Diseño de la investigación | 44 |
| 4.5 Población y Muestra: | 44 |
| 4.5.1 Población:..... | 44 |
| 4.5.2 Muestra:..... | 44 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 4.6 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos: | 45 |
| 4.6.1 | Instrumentos de recolección de datos: | 45 |
| 4.6.2 | Métodos y técnicas: | 46 |
| 4.7 | Descripción de procesamiento de análisis: | 46 |
| | CAPITULO V: RESULTADOS Y ANALISIS | 48 |
| 5.1 | Recolección de datos de campo | 48 |
| 5.1.1 | Monitoreo de Control de Vehículos | 48 |
| 5.1.2 | Realidad de la población en los condominios | 62 |
| 5.2 | Propuestas de solución..... | 69 |
| 5.2.1 | Propuesta de solución N°1: Estacionamiento vertical..... | 70 |
| 5.2.2 | Propuesta de solución N°2: Ampliación vial | 77 |
| 5.2.3 | Simulación en ArcMap Pro | 81 |
| 5.3 | Contrastación de Hipótesis | 84 |
| 5.3.1 | Hipótesis N1..... | 84 |
| 5.3.2 | Hipótesis N2..... | 85 |
| 5.3.3 | Hipótesis N3..... | 85 |
| 5.3.4 | Hipótesis N4..... | 86 |
| | DISCUSIÓN | 87 |
| | CONCLUSIONES | 90 |
| | RECOMENDACIONES | 91 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 92 |
| | ANEXOS..... | 96 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N°1: Parámetros de Diseño Vinculados a la Clasificación de Vías Urbanas. | 28 |
| Tabla N°2: Características técnicas de estacionamiento vertical tipo carrusel..... | 35 |
| Tabla N°3: Ficha técnica de Jinan Jinli hydraulic machinery co..... | 36 |
| Tabla N°4: Ficha técnica de Hong-Jiu Jiu Road Parking. | 37 |
| Tabla N°5: Resumen de operalización de variables. | 42 |
| Tabla N°6: Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Zona de Reglamentación Especial – ZRE-3..... | 63 |
| Tabla N°7: Memoria descriptiva Los Parques de Comas. | 63 |
| Tabla N°8: Datos de los condominios en la zona de análisis. | 64 |
| Tabla N°9: Déficit de estacionamientos por condominio. | 71 |
| Tabla N°10: Cuadro comparativo de tipos de estacionamientos. | 72 |
| Tabla N°11: Comparativa con Estacionamiento en San Isidro..... | 73 |
| Tabla N°12: Comparativa con estacionamiento en Miraflores..... | 73 |
| Tabla N°13: Cuadro comparativo de cualidades de los estacionamientos. | 74 |
| Tabla N°14: Demanda total de estacionamientos. | 76 |
| Tabla N°15: Propuesta de solución para estacionamientos. | 76 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Mapa distrital de comas..... | 13 |
| Figura 2: Mapa de zonificación por usos de suelo de Comas..... | 14 |
| Figura 3: Leyenda de tipos de usos de suelo del plano de zonificación. | 15 |
| Figura 4: "Niveles de Servicio, relación velocidad e índice de servicio". | 33 |
| Figura 5: Modelos de estacionamiento desde SM8L hasta SM16L | 36 |
| Figura 6: Diagrama de flujo..... | 39 |
| Figura 7: Puntos de monitoreo de vehículos..... | 49 |
| Figura 8: Flujo vehicular, Los Ángeles jueves por la tarde. | 50 |
| Figura 9: Flujo vehicular, Los Ángeles viernes por la tarde..... | 51 |
| Figura 10: Flujo vehicular, Los Ángeles sábado por la tarde. | 51 |
| Figura 11: Flujo vehicular, Gerardo Unger jueves por la tarde..... | 52 |
| Figura 12: Flujo vehicular, Gerardo Unger viernes por la tarde..... | 53 |
| Figura 13: Flujos vehicular, Gerardo Unger sábado por las tardes. | 53 |
| Figura 14: Flujo vehicular, Proceres jueves por la tarde. | 54 |
| Figura 15: Flujo vehicular, Proceres viernes por la tarde. | 55 |
| Figura 16: Flujo vehicular, Proceres sábado por la tarde. | 55 |
| Figura 17: Flujo vehicular, Pro, jueves por la tarde..... | 56 |
| Figura 18: Flujo vehicular, Pro viernes por la tarde. | 57 |
| Figura 19: Flujo vehicular, Pro sábado por las tardes..... | 57 |
| Figura 20: Flujo vehicular, Trapiche jueves por la tarde..... | 58 |
| Figura 22: Flujo de vehículos, Trapiche sábado por la tarde..... | 59 |
| Figura 21: Flujo vehicular, Trapiche viernes por la tarde..... | 59 |
| Figura 23: Flujo vehicular, Trapiche jueves por la tarde..... | 60 |
| Figura 24: Flujo vehicular, Trapiche viernes por la tarde..... | 61 |
| Figura 25: Flujo vehicular, Retablo sábado por la tarde..... | 61 |
| Figura 26: Cantidad de vehículos por hogar de los residentes. | 65 |
| Figura 27: Donde estacionan sus vehículos los residentes. | 66 |
| Figura 28: Las soluciones que está brindando la inmobiliaria..... | 66 |
| Figura 29: Uso de los vehículos por los residentes..... | 67 |
| Figura 30: Satisfacción de los residentes respecto a los estacionamientos..... | 68 |
| Figura N°31: Interversión Municipal hacia los vehículos estacionados en vía pública. | 75 |
| Figura N°32: Imagen área de la distribución de estacionamientos..... | 76 |

| | |
|---|----|
| Figura 33: Congestión vehicular en el cruce de las avenidas. | 77 |
| Figura 34: Congestión vehicular, ubicado en el cruce de avenidas. | 78 |
| Figura 35: Av. Proceres en la actualidad. | 79 |
| Figura 36: Modelación en Synchro Traffic..... | 80 |
| Figura 37: Resultado de la simulación vial..... | 80 |
| Figura 38: Modelamiento en ArcMap de la zona de estudio. | 81 |
| Figura 39: Negocios, hospitales, escuelas y locales dentro de la zona. | 82 |
| Figura 40: Tabla de atributos con los datos de la densidad poblacional..... | 83 |
| Figura 41: Mapa temático del análisis del flujo vehicular..... | 84 |

RESUMEN

El trabajo de investigación se aplicó la metodología inductiva, del cual su nivel de investigación fue descriptivo, por ser un análisis del aforo vial en la zona de Retablo en el distrito de Comas, Lima, Perú.

En el estudio nos centramos en el análisis del impacto en el aforo vial, producido por el crecimiento del sector inmobiliario, el estado actual de la congestión vehicular y de los estacionamientos disponibles en la zona dentro del tránsito.

Para la investigación se empleó el uso de vuelos en dron para la recolección de data, desarrollo de mapas temáticos con un software geoespacial para expresar cartográficamente la relación entre el desarrollo inmobiliario aledaño a centros comerciales.

Así mismo, dar a conocer las virtudes obtenidas con el estacionamiento vertical que facilita un 90% de ahorro en espacio y hasta un 35% de ahorro en inversión, como también el beneficio de una mejor clasificación y modificación en la estructura vial mitigando la congestión existente.

Con el mapa temático general se logra apreciar de manera didáctica, el impacto en el aforo vial dentro de la zona de estudio, dando énfasis, mediante colores estilo semáforo, en las avenidas cercanas a los condominios y centros comerciales, así como en los puntos de monitoreo, el nivel de servicio de las vías, representado con el mismo criterio de colores de cada una de las avenidas analizadas, cómo el desarrollo inmobiliario impacta en una zona residencial con vías urbanas aledaño a centros comerciales y su demanda vehicular en los fines de semana.

Palabras clave: Sector inmobiliario, flujo vehicular, aforo vial, congestión vehicular, tránsito.

ABSTRACT

The research work applied the inductive methodology, and its research level was descriptive, as it was an analysis of the road capacity in the area of Retablo in the district of Comas, Lima, Peru.

In the study, we focused on the analysis of the impact on road capacity, produced by the growth of the real estate sector, the current state of vehicular congestion and the available parking spaces in the area within the traffic.

The research employed the use of drone flights for data collection, development of thematic maps with geospatial software to express cartographically the relationship between real estate development adjacent to shopping centers.

Likewise, to make known the virtues obtained with the vertical parking that facilitates a 90% savings in space and up to 35% savings in investment, as well as the benefit of a better classification and modification in the road structure mitigating the existing congestion.

With the general thematic map it is possible to appreciate in a didactic way, the impact on the road capacity within the study area, giving emphasis, through traffic light style colors, in the avenues near the condominiums and shopping centers, as well as in the monitoring points, the level of service of the roads, represented with the same color criteria of each of the avenues analyzed, how the real estate development impacts on a residential area with urban roads adjacent to shopping centers and its vehicular demand on weekends.

Keywords: Real estate sector, traffic flow, road capacity, vehicular congestion, transit

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, la población limeña se encuentra en constante crecimiento y desarrollo, buscando cada vez nuevos espacios en dónde vivir, este movimiento de masas da origen a asentamientos humanos que con el futuro dan origen a nuevos distritos, ante la necesidad de un espacio propio donde vivir, los distritos de Lima ya no se ven en la capacidad de dar cabida a más viviendas en un crecimiento horizontal, es por eso que ya desde hace varios años atrás se empezaron a realizar el desarrollo de viviendas de manera verticales en las viviendas, satisfaciendo esta necesidad utilizando edificios multifamiliares, un claro ejemplo es son las edificios multifamiliares en las avenida Brasil. No obstante, dicha acumulación de personas, debido al desarrollo inmobiliario, trae consigo la necesidad de transportarse a sus centros de labores o de estudios en su mayoría, lo que implica un impacto en el aforo vial que se genera a partir de este desarrollo inmobiliario, puesto que ahora, existe una mayor demanda de transporte público y privado en estas vías con respecto a los años en donde no se ejecutaban este tipo de obras inmobiliarias.

Esto representa un problema serio, debido a que al no exigir a los grandes proyectos estudios de impacto en el aforo vial, la congestión vehicular en la ciudad de Lima irá en aumento sin un control ni un plan de mitigación correspondiente, ocasionando contaminaciones ambientales como bajando la calidad del aire, contaminación sonora, en los transeúntes o residentes cercanos a las vías congestionadas, pérdidas de económicas debido al tiempo que una persona o mercancías deben de tomar para ir de un lugar a otro y la insatisfacción de la población al utilizar las vías de la ciudad.

Además, añadiendo que la congestión vehicular es uno de cinco grandes problemas que tiene la ciudad de Lima, según encuestas realizadas en la población, y siendo ubicada dentro del top 3 a nivel mundial en el 2017 como una de las ciudades con peor tráfico del mundo.

El crecimiento poblacional, ubicado en los contextos actuales y modernos, conlleva, no solo a la planificación zonal por parte de los municipios distritales del país para planificar la distribución de lotes, la compra y venta de estos, así como también su fiscalización para mantener un orden en el desarrollo del distrito, sino también, a la planificación urbanística y colaborar con el parque automotor. Los ciudadanos recurren a los servicios

de transporte público o vehículo particular para lograr mencionada necesidad. Por lo que, a mayor desarrollo poblacional de un distrito, su parque automotor se ve influenciado directamente. En el caso del distrito de Comas, se observa un aumento, de manera significativa, el desarrollo poblacional, a lo largo de los próximos años, debido al megaproyecto residencial “Ciudad Sol de Retablo (ex Sol de Collique) y Los Parques de Comas” ubicado en la zona de Retablo, por lo que los efectos mencionados al inicio se verán reflejados en el aforo vial de la zona.

Debido a lo expuesto, se plantea como objetivo de la investigación en analizar el impacto en el aforo vial debido al desarrollo poblacional producido a los nuevos proyectos inmobiliarios, añadiendo además la cercanía que tiene a los centros comerciales del sector, ya que en la actualidad no cuenta con un estudio de impacto vial, ni mucho menos un plan de mitigación a la congestión que se viene generando. La investigación abarca un carácter vial debido al impacto generado en el aforo vehicular, de carácter de gestión debido al análisis de los factores que incentivan al aumento de las congestiones vehiculares, de carácter ambiental por las consecuencias en la calidad del aire por la congestión que se genera al no contarse con espacio suficiente para el tránsito de vehículos y carácter social al dar a conocer cómo se encuentran los habitantes de la zona ante este fenómeno.

La metodología trabajada se basa en el Manual de Diseño de Vías Urbanas, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y Guía Técnica de Elaboración de Estudio de Impacto Vial. El monitoreo de vehículos que transitan por las avenidas alrededor de la zona de estudio, disposición de espacios por parte de las inmobiliarias para los vehículos, análisis de la eficiencia en el diseño geométrico actual de las vías y el nivel de servicio que ofrecen estas vías.

El capítulo I, describe la problemática actual, formula los problemas generales y los específicos, se marcan los objetivos, la importancia de la investigación junto con su justificación y delimitación.

El capítulo II, distribuye la estructura teórica que será aplicada en la investigación, como es; el marco teórico, recopilación de investigaciones referentes al tema a nivel nacional e internacional, y finalmente las deducciones de hipótesis del estudio.

El capítulo III, basa la descripción de la metodología que se incorpora para la realización de la investigación, tipo, diseño, población, muestra y las técnicas de interpretación de resultados.

El capítulo IV, la presentación de los resultados del análisis del impacto en el flujo vehicular, dando a conocer los agentes que involucran en la congestión y presentando propuestas para su mitigación.

El capítulo V, presenta los resultados del análisis del flujo vehicular, el monitoreo de vehículos en las avenidas principales de la zona de estudio, los factores que influyen en la congestión vehicular, la distribución de espacios para los vehículos por parte de la inmobiliaria y las propuestas de soluciones ante estos aspectos.

Finalmente, en el capítulo VI se dan el análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones acordes a la información obtenida en el análisis, de manera didáctica al contar con mapas temáticos, gráfico proporcionado por el trabajo en el software y culminando con una recopilación de autores influyentes en nuestro trabajo

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Durante los últimos años; en el distrito de Comas; se alcanzó un nivel importante de crecimiento poblacional, a su vez, en el sector inmobiliario y comercial. Al ser esto último mencionado, aspectos positivos para el desarrollo económico, tanto para el distrito como para el país, también conlleva a un aspecto negativo a nivel de transitabilidad, debido a que, dicho aumento va de la mano con el incremento, no solo en la demanda vehicular de transporte público y/o privado, sino también al aumento en el volumen peatonal dentro de la zona de estudio, así como también en la atracción por la comercialización de la zona y calle adyacentes.

El distrito de Comas, cuenta con la mayor proyección en crecimiento del sector inmobiliario en el departamento de Lima y con ello, “la mayor oportunidad para adquirir unidades inmobiliarias lo tiene el distrito Comas (9,844), los sigue el distrito del Rímac con 5,201 y el Cercado de Lima con 3,847 unidades inmobiliarias” (FondoMivivienda, 2020, pág. 1), logrando convertirse en un distrito tentativo para la inversión comercial, inmobiliaria y también para las parejas que buscan empezar un nuevo hogar.

Todos los años, la sociedad dentro del país están en crecimiento continuo, tanto económico como poblacional, lo que significa también que el uso del transporte público y transporte privado se vea en aumento conforme pasan los años, debido a la demanda que existe debido al crecimiento mencionado.

“En el tercer mes del año 2018, se reportó un incremento del tráfico vehicular de vehículos ligeros y de carga en los módulos de peaje, con un aumento de 15.5%, con respecto al mismo mes de análisis del año anterior”. (INEI, Flujo Vehicular por unidad de peaje N°5, 2018, pág. 1), lo que indica que, se genera un mayor número de vehículos que transitan por el sector norte, por ende, un mayor número de clientes y comerciantes que transitan por las zonas aledañas a los módulos de peaje.

Haciendo alusión al crecimiento económico comercial debido a un mayor flujo de vehículos en los peajes en el sector norte del distrito de Lima, además bajo esta misma data se puede observar que “existe una variación positiva en la cantidad de vehículos ligeros con una puntación de 17.3%, y finalmente seguido por la

circulación de vehículos pesados de 3 a 7 ejes con un aumento de 13.1%”. (INEI, Flujo Vehicular por unidad de peaje N°5, 2018, pág. 1), lo que nos indica que, se presencia un mayor número de vehículos de carga que transitan constantemente por la zona, para distribuir mercancías, adquirir estas o prestando un servicio, lo cual es un impacto económico positivo para los inversionistas y consumidores del lugar. Sobre esto, debemos considerar también que; en el Perú, el crecimiento poblacional-comercial se ve atraído dentro de las zonas adyacentes a las zonas con mayor acumulación de personas, en este caso centros comerciales, hablamos de pequeños negocios, negocios oportunistas ambulatorios, alquileres de mini departamentos, habitaciones eventuales, etc. Son factores directamente influyentes al crecimiento de la demanda vehicular que surgirá en la zona.

Esto se ve reflejado desde años anteriores con la migración interna que tuvo el país en el siglo XX, durante el auge capitalista, ocurre algo similar reflejado en la capital, “Durante el año 1950, la migración interna en el Perú tenía como dirección la capital de Lima, fue un número considerable de familias que buscaban una mejor calidad de vida, surgiendo así los asentamientos humanos en Comas” (Alvarado Castillo, 2018, pág. 3), siendo uno de los distritos más jóvenes de Lima, que en la actualidad se encuentra aún en crecimiento y modernización. Gracias a este crecimiento periférico de la capital en donde los centros comerciales se han visto en la necesidad de descentralizar las grandes zonas comerciales tradicionales de la capital, y expandirse hacia los distritos más alejados del centro de lima, con gran potencial de crecimiento económico y de consumo.

1.2 Formulación del problema

Ante el inminente crecimiento del volumen peatonal y vehicular dentro de la zona de estudio, se formula la siguiente problemática:

1.2.1 Problema General

¿Cómo afecta al flujo vehicular el desarrollo del sector inmobiliario aledaño a centros comerciales dentro la zona de El Retablo en Comas durante el año 2021?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo influye en el flujo vehicular los factores determinantes en zonas residenciales con crecimiento del sector inmobiliario?
- b) ¿Cómo impacta el desarrollo del sector inmobiliario en el Índice de Medio Diario Anual (IMDA) de las vías principales ante durante el año 2021?
- c) ¿De qué manera influye el diseño geométrico el flujo vehicular de la zona de estudio?
- d) ¿Cómo se identifica la influencia sobre el flujo vehicular por el crecimiento en el sector inmobiliario a través de un sistema de información geoespacial y dar soluciones a esta problemática?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Analizar como el flujo vehicular que se produce debido al aumento del sector inmobiliario afecta en la zona de El Retablo en Comas a través del estudio de impacto en el aforo vial.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Identificar cuáles son los factores que influyen en la congestión del flujo vehicular en las avenidas principales para generar un mapa temático del nivel actual de congestión vehicular generado por el crecimiento inmobiliario.
- b. Realizar un monitoreo vehicular en las avenidas de mayor congestión e identificar en que intervalos de tiempo, el flujo vehicular es el más afectado para actualizar el IMDA de las avenidas principales e intersecciones de mayor congestión vehicular.
- c. Evaluar la influencia del diseño geométrico vial actual de las avenidas de mayor congestión para proponer un rediseño que permita descongestionar las avenidas más afectadas.

- d. Identificar mediante mapas temáticos elaborados en una plataforma geomática las zonas de acceso más congestionadas para poder elaborar propuestas que disminuyan este problema.

1.4 Delimitación de la Investigación

1.4.1 Geográfica

El presente proyecto se desarrollará dentro de la zona El Retablo, involucrando a las avenidas; Gerardo Unger, Trapiche, Los Incas, Universitaria, Los Ángeles Próceres y la Panamericana Norte (altura de Pro), en el distrito de Comas, provincia de Lima, Perú.

1.4.2 Temporal

El proyecto de investigación se desarrollará durante los meses de mayo del 2021 al mes de noviembre del 2021 (duración de 06 meses).

1.4.3 Temática

Campo: Análisis de flujo vehicular.

Área académica: Crecimiento vehicular debido a la oferta inmobiliaria.

Línea de investigación: Geomática.

Sub línea de investigación: Análisis y mapas temáticos.

1.4.4 Muestral

Definido la unidad de análisis procede a delimitar la población y vías que se verán afectadas debido a la demanda inmobiliaria ya que se presentan calles residenciales aledañas a los nuevos sectores inmobiliarios construidos.

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Conveniencia

Al termino de las construcciones de lotes inmobiliarios, estos generan un aumento demográfico, en dicha zona, y a su vez crecerá la demanda vehicular en vías residenciales. La investigación pretende identificar las vías que mayor

congestión vehicular van a captar, debido a un aumento en la demanda de transitabilidad, tanto peatonal como vehicular, del sector inmobiliario, con ello se elaborarán mapas temáticos identificando las zonas en donde el flujo vehicular es influenciado, para que así, se puedan tomar, como base de estudio de medidas preventivas, en el diseño de vías e intersecciones y que así se genere unas propuestas de concientización ante la expansión progresiva de la población y áreas comerciales para mitigar este efecto.

1.5.2 Relevancia Social

En la actualidad, la disponibilidad de inmobiliarias en este sector de Comas está siendo requeridas y pobladas sin tener en cuenta el aumento vehicular que van a generar, a lo largo de los años, en vías donde el acceso a vehículos es reducido en función a su diseño de demanda original. La investigación pretende identificar las zonas donde, el sector inmobiliario, afectaría más a las vías residenciales con su crecimiento progresivo. Quienes se beneficiarán por la investigación principalmente son las entidades que promueven el desarrollo urbano, como sería en el caso de la zona de El Retablo en el distrito de Comas, ya que con la investigación se brindarán propuestas de solución al flujo vehicular en dicha zona además podrá servir como base de investigación; criterios de diseño vial y urbano para futuros proyectos, tanto comerciales e inmobiliarios.

1.5.3 Aplicaciones Prácticas

La investigación tendrá una aplicación informativa-preventiva ante el crecimiento exponencial que está teniendo la zona de retablo, debido a que, la zona en la actualidad no cuenta con un plan de contingencia ante el crecimiento desmedido de la zona comercial, zona inmobiliaria y negocios oportunistas que irán generándose a futuro dentro de la zona de estudio. Además, de concientizar a futuras zonas en pleno auge comercial, para que así puedan planificar una mejor respuesta en el diseño vial, urbanístico, comercial e inmobiliario de la zona que evite que sea un punto de congestión vehicular y acumulación peatonal sin criterios de diseño de mitigación o un flujo constante.

1.5.4 Utilidad Metodológica

Se realizarán entrevistas a las personas que vivan dentro y alrededores de la zona de estudio, se tomarán fotografías, vuelos en dron, se realizará una medición del IMDA, tanto en hora punta como durante fines de semana dentro de la zona de estudio para utilizar softwares que nos faciliten en la elaboración de los mapas de temáticos respectivos que demuestren las influencias que contiene el aumento del sector inmobiliario en las avenidas, cruces de la zona comercial del El Retablo y en sus principales intersecciones.

1.5.5 Valor Teórico

La investigación plantea un enfoque grafico de mapas temáticos para la identificación de zonas involucradas ante el crecimiento del volumen de tráfico dentro de la avenida Los Ángeles, zona de El Retablo, distrito de Comas; además de, servir como base para otras investigaciones en donde se tenga en cuenta el impacto en el aforo vial. que conlleva el auge inmobiliario y comercial dentro de una zona residencial y en vías urbanas.

1.6 Importancia del Estudio

1.6.1 Nuevos Conocimientos

Dentro de la zona de El Retablo, se encuentra la Av. Los Ángeles, es una avenida que cuenta con 12 cuadras en todo su recorrido, pero que se involucra con casi todas las vías principales de este sector de Comas, ya que, intercepta tanto a la avenida Universitaria como la Avenida Gerardo Unger, está ultima avenida da conecta con la Avenida Trapiche y sirve como acceso hacia la Panamericana, Norte a la altura de Pro, con la avenida Próceres. Dentro de estas, se ha generado, un crecimiento inmobiliario y comercial en los últimos 5 años, en los que, se puede observar que existe en las avenidas mencionadas anteriormente, un incremento progresivo tanto en el volumen vehicular como en el peatonal, por los nuevos centros comerciales que están inaugurando desde inicios del 2020 justo al frente de un mercado mayorista que se encuentra precisamente en la avenida Los Ángeles, cruce con la avenida Gerardo Unger.

Estos factores podrían ser influencia directa al incremento repentino de la flota vehicular particular y pública. El estudio que se realizará a esta zona, será de influencia para analizar el impacto en las zonas de auge inmobiliario y comercial dentro de las zonas residenciales y urbanas.

1.6.2 Aporte

Para diferentes escenarios de intensidades de tráfico se identificarán las pérdidas en el tiempo de viaje que conlleva el recorrido de estas avenidas, los factores influyentes para que el flujo vehicular se vea congestionado, tanto en el diseño vial como los personajes principales que participan en la generación de la congestión vehicular, así como también, a las carencias en normativa, señaléticas y criterios ausentes en estas avenidas, que contribuyan a la generación de congestión vehicular.

Es importante para nuestra investigación, identificar que zonas contiene el mayor nivel de congestión vehicular, además de, que empresas (tanto inmobiliarias y comerciales) se ven involucrados directamente con el crecimiento vehicular y peatonal dentro de la zona de estudio, adicionalmente, que escenarios se generarían en caso de emergencia como pueden ser; el paso de una ambulancia, sismos, incendios, paso de vehículos del cuerpo de bomberos, agentes policiales y pobladores en situaciones de riesgo ante un nivel de congestión vehicular más elevado del área de estudio, considerándolo intransitable.

1.7 Limitaciones del Estudio

1.7.1 Falta de estudios previos de investigación

Existen, en distritos aledaños, estudios de congestión vehicular y tráfico en base a la influencia del crecimiento inmobiliario cerca a zonas de centros comerciales.

No obstante, en nuestra zona de estudio específico, no hay un estudio como tal, debido a que es una zona de actividad económica en pleno aumento, además que, la Municipalidad de Comas no cuenta con estudios de impacto en el aforo vial ni de catastros, solo las empresas a realizar medianos y grandes proyectos

en esta zona de El Retablo, realizan estos criterios y estudios como plan de trabajo, teniendo esta información como propiedad intelectual.

1.7.2 Metodológicos o prácticos

Debido a las diferentes metodologías que existen para realizar un análisis de impacto en el aforo vial y congestión vehicular existe una variabilidad en la identificación de zonas afectadas según el método que se utilice para determinar parámetros de diseño para la investigación.

Para el desarrollo de análisis del flujo vehicular en la zona de El Retablo, se utilizará como principal referencia el Manual de Carreteras, Diseño Geométrico DG- 2018 del MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones), Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005 y el Reglamento Nacional de Tránsito del MTC.

1.7.3 Medidas para la recolección de datos

Al ser una zona de alta demanda social, en la actualidad nos encontramos como país y el mundo, ante pandemia del virus COVID-19 y sus variables, esta zona de estudio representa una zona de muy alto riesgo de contagio, debido a su densidad poblacional, en estos momentos, por lo que ir a la zona de estudio representa un riesgo asumido para la toma de datos y recolección de estos, así mismo, las entrevistas con los pobladores residentes de la zona será de carácter delicado debido al distanciamiento social y el miedo al contagio por parte de esto, a lo que será subsanado con encuestas virtuales, anexos fotográficos en la zona, vuelos en dron, conteo vehicular de las avenidas de mayor congestión vehicular a criterio de los investigadores en base a su recorrido de campo.

1.7.4 Obstáculos en la investigación

El principal obstáculo para la investigación es la situación actual por la pandemia global causada por el COVID-19. Esta situación dificultaría las salidas a campo y la interacción con las personas que viven en la zona de interés de la investigación.

1.8 Alcance

El alcance de la investigación comprenderá a la evaluación de las zonas que se verán involucradas con el aumento vehicular ante la demanda que generen los nuevos sectores inmobiliarios y el crecimiento vertical, así como también, la expansión horizontal-vertical de los negocios y centros comerciales dentro de las avenidas Los Ángeles, Gerardo Unger, Trapiche, Los Incas y Universitaria, todas dentro de la zona El Retablo, tomando en cuenta el tiempo que toma en recorrer todo este trayecto con o sin tráfico, además de, los malestares generados en los pobladores que viven dentro de la zona, generados por los claxon de los vehículos, la congestión vehicular, aumento descontrolado de ambulantes, y posibles puntos estratégicos para la delincuencia como también el accionar de los servicios de emergencia como; bomberos, agentes policiales, ambulancias, personas en un estado de riesgo, etc.

1.9 Viabilidad del Estudio

La presente investigación es considerada viable debido al alcance que se logra tener el estudio, puesto que, se encuentra en el distrito de Comas, provincia de Lima, Perú. La investigación mencionada será subvencionada por parte de los investigadores.

Además, los parámetros de la investigación, serán los siguientes:

- Tiempo:
6 meses.
- Espacio:
Es viable porque se hará de forma documental.
- Condiciones económicas:
Subvencionada por los investigadores.
- Fuentes de información:
Artículos, libros, documentos técnicos, manuales y Tesis de apoyo.
- Recolección de datos:
Biblioteca virtual URP, encuestas, conteo diario de vehículos, vuelos en Drone.

Existen reportes de estudio de impacto en el aforo vial en distritos aledaños, por diferentes obras de gran magnitud, como es el caso del metropolitano, en la Av. Tupac Amaru en el distrito de Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres, así

como también las obras de los óvalos y bypass en la Panamericana Norte, a alturas de avenidas importantes como en las avenidas Naranjal, Universitaria, estratégicamente ubicados para conectar y mitigar el tráfico en el sector norte de la capital, conectando a los diferentes distritos, además de análisis económicos, sociales, de tránsito en la zona, así como también, en los alrededores, entidades como el INEI (Instituto Nacional de Estadística del Perú), se podrán utilizar, además, con datos y de catastros, documentos oficiales de las entidades involucradas a la zona de estudio, como es; Municipalidad de Comas y Municipalidad de los Olivos como referencias, para aportar con mayor información oficial y relevante para nuestra investigación .

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Marco histórico

La capital de Lima afronta niveles importantes en población, esto surge gracias a la gran migración de los años 50, en donde “Lima se convirtió en la ciudad de mayor aceptación para vivir, con un 37.5% de encuestados sintiéndose satisfecho con la capital como un lugar para vivir, opinión que se ha conservado a lo largo de los años.” (Lima Cómo Vamos, 2019, pág. 9), siendo la ciudad de Lima, la ciudad con mayor nivel de satisfacción para vivir por las oportunidades que ofrece, respecto a las demás provincias, junto a su nivel de desarrollo y oportunidades de trabajo. Tal migración y bajo los contextos socioeconómicos que atravesó el país durante los años, hasta fechas actuales, en el CENSO del 2017, “la ciudad de Lima registró 8 574 974 habitantes, manteniéndose así, como la mayor provincia con mayor población registrada en los últimos años” (INEI, 2018, pág. 40), logrando ser la provincia con mayor demanda vehicular, ya sea privada o de transporte público, así como también, la provincia de mayor demanda de vivienda. Dichas características que son importantes para la administración de la ciudad, conllevan a descentralizar el centro de Lima, los centros de labores tradicionales y los centros comerciales en los distritos socioeconómicamente mejor posicionados, debido a que su baja administración conlleva al aumento de la congestión vehicular.

En base este aspecto, se vuelve un problema que acontece a todos los ciudadanos ya que genera una sensación de malestar en estos, se menciona que, “Al someterse un análisis de los puntos negativos que acontece la ciudad, en base a una encuesta realizada, se determinó que en segundo lugar se ubica el transporte público en Lima metropolitana con 46.2%” (Lima Cómo Vamos, 2019, pág. 10), representando casi con la mitad de la población limeña encuesta en un estado de descontento o incomodidad ante la incapacidad que tiene el transporte público para ser eficiente. Tener el parque automotor en constante congestión atribuye más componentes contaminantes al ambiente, generando así, mayor incomodidad a los ciudadanos, debido a la cada vez más baja calidad del aire, es por eso que, “la contaminación ambiental, no deja de ser uno de los principales cuatro problemas que afronta la capital según la opinión de los encuestados”. (Lima Cómo Vamos, 2019, pág. 11).

El sector norte de la capital representa el 22% de toda la población total de Lima comprendido por los distritos de: Carabayllo, Independencia, Comas, Los Olivos, San Martín de Porres. “De todos estos distritos Comas representa el segundo distrito con mayor población hasta la fecha. En el sector inmobiliario las adquisiciones de departamentos tienen un porcentaje mayor al de adquisición de vivienda y lotes” (INEI, 2021, pág. 86).

Comas, inicia su historia de existencia debido a las migraciones que se dieron en los años 60, los distritos aledaños no podían atender las necesidades de las poblaciones que llegaban a la capital, “Comas nace por que el distrito de Carabayllo no podía atender las necesidades de la población migrante, siendo su fecha de creación el 11 de diciembre de 1961”, (Municipalidad de Comas, 2019), aludiendo que, Comas es uno de los distritos más jóvenes de la capital y del sector norte de Lima Metropolitana, surgiendo en base a la migración interna que ocurrió en el país y la redistribución innata de los pobladores ubicados inicialmente en el distrito de Carabayllo, haciendo así una delimitación social por parte de estos, e iniciar un proceso de desarrollo económico social independiente, respecto a este último distrito.

Al realizar la investigación de la zona de estudio, recolectando la información correspondiente, se define al distrito de Comas como parte de los cuarenta y tres distritos que conforman el departamento de Lima, capital del Perú. Limita con el Norte con los distritos de Carabayllo en la avenida San Felipe y Puente Piedra con el Río Chillón, por el Este con el distrito de San Juan de Lurigancho, por el Sur con el distrito de Independencia con la Avenida Naranjal y por el Oeste con el distrito de Los Olivos con la avenida Metropolitana, como se puede apreciar en la Figura 1, en donde se muestra a mayor detalle, dónde se encuentra ubicado el distrito, cómo se encuentra gráficamente delimitado y con que otros distritos del sector comparte fronteras, en su mayoría, estas fronteras se establecen, como en la mayoría de la capital, mediante avenidas o carreteras de gran circulación, en donde, por su utilidad son partícipes del gran movimiento vehicular de la zona.

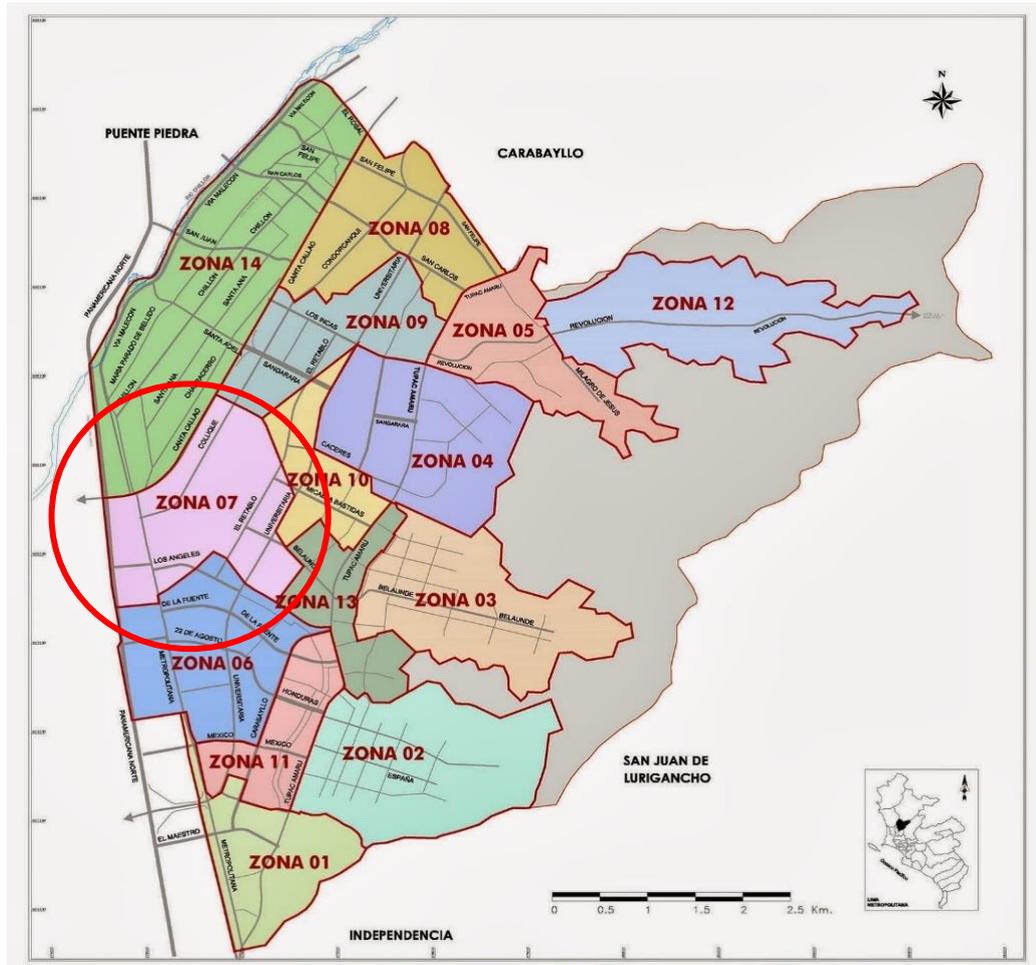


Figura 1: Mapa distrital de comas.

Fuente: “Pagina Web, Municipalidad de Comas”.

El área de estudio se encuentra en la zona 7 del mapa geográfico de comas (ver Figura 1), en donde, se realizan la mayor cantidad de actividades comerciales de gran nivel e importancia, dentro de las Avenidas Universitaria y Retablo, haciendo de éstas una zona con potencial comercial, además de, ser una zona atractiva para nuevos emprendimientos y grandes proyectos de inversión, “es considerada una de las zonas con mayor conglomerado recreativo, caracterizándose por la presencia de centros de diversión, discotecas, peñas turísticas y folklóricas, además de tener restos arqueológicos, junto con grandes números de parques y áreas verdes”, (Municipalidad de Comas, 2019), siendo tentativo para las conexiones estratégicas para el transporte público masivo como será la extensión del metropolitano alrededor de toda la avenida Universitaria que conectará la estación Naranjal en

independencia, con el parque zonal Sinchi Roca en la Avenida Los Incas, altura del paradero de Collique en la Av. Tupac Amaru.

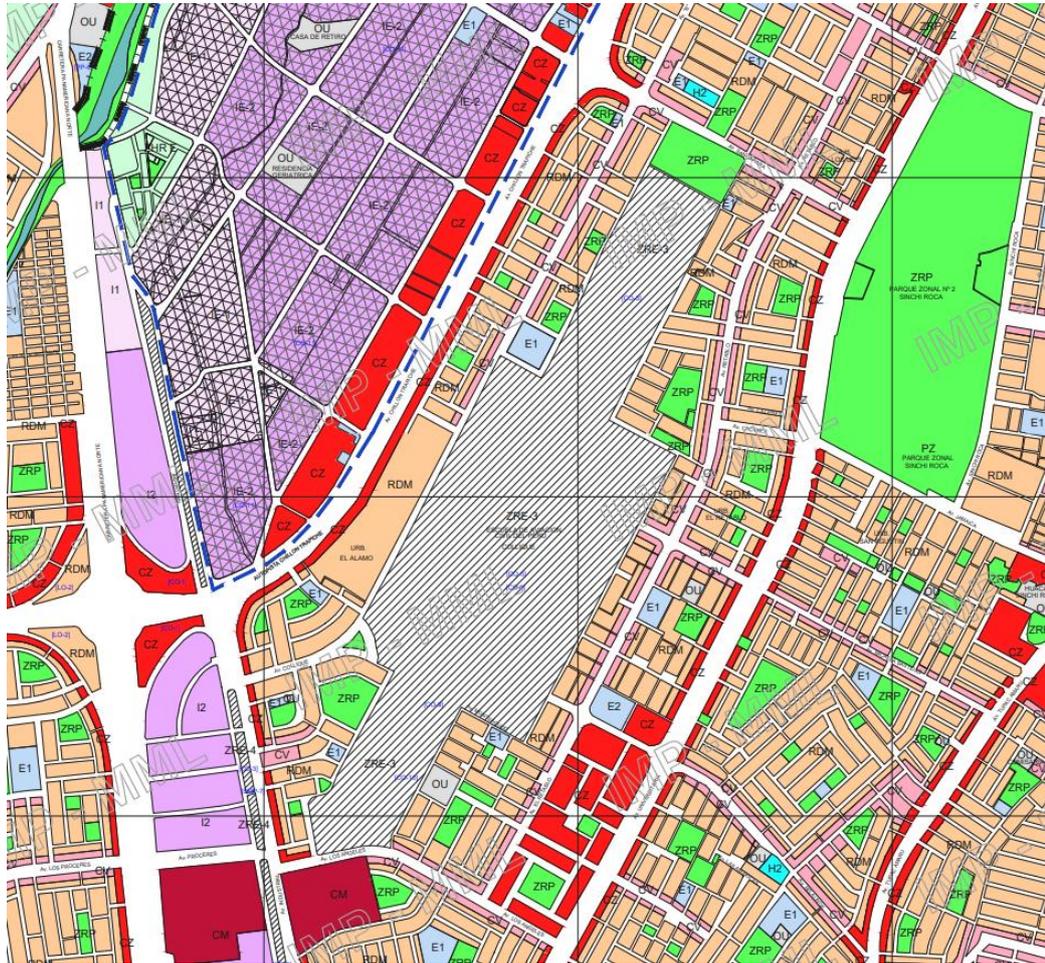


Figura 2: Mapa de zonificación por usos de suelo de Comas.

Fuente: “Pagina Web, Municipalidad Distrital de Comas”.

La zonificación de usos de suelo del distrito de comas de la zona 7, como se puede ver en la Figura 2, da una mayor representación de cómo están distribuidas las actividades comerciales y residenciales en la zona de estudio, las características de cada tipo de uso se encuentran en la leyenda grafica (ver Figura 3).



Figura 3: Leyenda de tipos de usos de suelo del plano de zonificación.

Fuente: Pagina web de la Municipalidad de Comas.

Predominando así, perimetralmente el comercio vecinal, zonal, metropolitano, gran industria, industria liviana, zonas de recreación pública, centros de salud y residencial de densidad media y alta.

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1 Investigaciones internacionales

Jiménez, J. & Salas, M. (2017), nos indica que:

Por medio del estudio de la problemática que genera la congestión del tráfico vehicular en los períodos de máxima demanda, se tasa la externalidad negativa de la congestión mediante modelos econométricos de tipo Logit multinomial, mixto y disposición a pagar mediante una tasa pigouviana.

Con esta investigación se identificó la tarifa que refleja lo más fielmente posible el costo social marginal y los costos generalizados de cada viaje en términos de los impactos en los demás. Ahora, si se considera el costo marginal debido a la congestión, se tiene que la demanda actual es excesiva; los usuarios disfrutan del beneficio a un costo de \$3.100 COP, pero imponen a los demás un costo de \$22.152 COP. Finalmente, se debe fortalecer el fundamento jurídico con la reglamentación y creación de un Sistema Nacional de Identificación Electrónica Vehicular, que permitirá, en principio, los cobros por congestión (pág. 73).

Parra J. & Saldaña D. (2020), nos indica que:

Este trabajo investigativo analiza cómo se lleva a cabo el proceso de cargue y descargue de mercancías en el subsector de centros comerciales en la ciudad de Ibagué Tolima. A través de este se ha percibido que en la ciudad no se demuestran estudios o planes alusivos al área de la logística urbana, dando, así como resultado problemáticas de movilidad y de esta forma impactando de manera negativa en la calidad de vida de los ibaguereños. Dicha diagnosis se realizó por medio de visitas a cada uno de los centros comerciales que se encuentran en la ciudad, llevando a cabo entrevistas a los administradores, lo cual permitió obtener información relevante para llevar a cabo la consecución de la investigación; finalmente se exponen las conclusiones del resultado investigativo y las correspondientes recomendaciones estratégicas con el fin de solucionar o solventar estas problemáticas (pág. 10).

Álava, M. (2019), nos indica que:

El transporte urbano constituye una actividad económica de vital importancia para el desarrollo y crecimiento de los pueblos, por lo tanto es importante conocer como la congestión vehicular y el caos que esta genera afecta a las diferentes cooperativas de transporte urbano en el cantón Ambato y por ende al cumplimiento eficiente de las actividades diarias de sus usuarios, para lo cual, el presente proyecto de investigación está enfocado en el estudio de la afectación financiera en el transporte urbano como consecuencia de la congestión vehicular en la ciudad de Ambato, en donde se abarca la percepción de los transportistas de transporte urbano sobre la congestión vehicular de la ciudad mediante encuestas y relacionarla con el análisis de los factores de los impactos financieros que origina la congestión vehicular, como resultado de esta investigación se busca determinar de las afectaciones financieras que sufren las cooperativas de transporte urbano de la ciudad, estos impactos se dividen en la pérdida de tiempo extra y el exceso consumo de combustible, los datos necesarios para llevar a cabo el modelo matemático definido se obtienen a través de una aplicación móvil que nos permite conocer los tiempos y kilómetros que los buses llevan para poder cubrir sus rutas; y conocer las afectaciones financieras que provoca la congestión vehicular a los transportistas de manera monetaria y físicamente (pág. 12).

Mancero, H. et al. (2017), menciona que:

La congestión vehicular es un problema que presentan la mayoría de ciudades y Quito no es la excepción, aunque, varias han sido las medidas implementadas, lejos de solucionarlo este se agrava cada día. Por tal motivo, en esta investigación se aplicó nuevas teorías que aporten una ayuda a los métodos de planificación actualmente utilizados. Así, mediante la estimación del coeficiente de Hurst se determinó el comportamiento dinámico que presentó el tráfico vehicular en tres intersecciones conflictivas de la ciudad. Para cumplir con este objetivo el coeficiente de Hurst se calculó mediante el Análisis de Rango Re-escalado, utilizando series temporales de conteo vehicular por hora proporcionados por la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, para optimizar este proceso se lo realizó mediante el software

MATLAB a través de su herramienta GUIDE para desarrollar una interfaz interactiva. Los resultados obtenidos variaron de acuerdo a la zona y al periodo de tiempo en los cuales fueron analizados, así se presentaron comportamientos persistentes, aleatorios y anti persistentes. Siendo, la intersección centro de la Av. 6 de diciembre y Av. Patria la que en la mayoría de análisis presentó comportamiento persistente, lo que indica aumento de la problemática, por lo que es necesario realizar una intervención inmediata para el mejoramiento de la congestión vehicular (pág. 1).

Rizo, G. (2018), nos dice que:

Los municipios de Xalapa y Emiliano Zapata no han contado con estrategias para mitigar los problemas de congestionamiento vial generados por el desarrollo de nuevos centros urbanos; es por ello que el objetivo de este documento consistió en pronosticar los posibles escenarios producto del crecimiento urbano y establecer medidas que minimicen los efectos negativos. Asimismo, para la determinación del impacto vial se tomó como base la metodología del Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito de la Secretaría de Desarrollo Social y recomendaciones del Instituto de Ingeniería del Transporte (ITE) para la generación de viajes. El proceso de análisis comprendió un desarrollo progresivo de etapas que iniciaron desde la recopilación bibliográfica, datos estadísticos, datos de campo, procesamiento de información y análisis. Dentro de la recopilación de datos se realizó trabajo de campo para obtener la geometría de la zona, inventario de señalización; condiciones de pavimento, aforos vehiculares y estudios de velocidad. Posteriormente, se procesó la información de campo y del desarrollo urbano para estimar los viajes producidos y atraídos, así como volúmenes vehiculares de la carretera. Finalmente, se realizó un análisis de la situación actual y futura del comportamiento de carretera Federal 140 incluyendo los viajes estimados por el nuevo desarrollo (pág. 6).

2.2.2 Investigaciones nacionales

Velasco, J. (2017), nos menciona que:

Debido al desarrollo inmobiliario de la ciudad de Lima, el número de viajes particulares ha aumentado considerablemente producto de la construcción de nuevos proyectos. Es por esta razón que la Municipalidad Metropolitana de Lima exige que cada proyecto inmobiliario cuente con un Estudio de Impacto Vial (EIV). Sin embargo, no indica la metodología para determinar el tráfico generado por el mismo.

La razón por la cual no se cuentan con lineamientos claros en el análisis de tráfico generado en los EIV es que en Latinoamérica y en especial en el Perú, se carecen de bases de datos sobre generación de viajes de un proyecto en relación a las características del mismo. Es así que se suelen considerar relaciones subjetivas e irreales del tráfico generado con los parámetros del proyecto, los cuales pueden ser el número de estacionamientos, área del proyecto o número de viviendas, (pág. 3).

Coarite, E. (2019), tiene como objetivo:

Determinar el área de influencia y los niveles de contaminación acústica por tránsito vehicular en la Av. Túpac Amaru (tramo Jr. Pacífico y la Av. El Pacayal) distrito de Carabaylo, provincia y región de Lima, con el fin de plantear acciones de mitigación.

El método ha sido medir el ruido en 10 puntos de monitoreo con equipo de sonómetro y georreferenciación de cada punto, 7 se ubican en la Av. Túpac Amaru, 02 en la Av. Universitaria y uno entre la Av. José Saco Rojas y la Av. San Pedro se ha determinado el área de influencia de esta contaminación considerando la energía omnidireccional, que considera que la presión sonora disminuye seis decibeles cada vez que se dobla la distancia de alejamiento.

Como conclusión se ha identificaron 1,314 manzanas en el área de estudio, del mismo modo se identificaron 127 instituciones educativas con un número aproximado de 27,124 alumnos, la creación de isófonas nos ayudó a determinar

centros de alta y baja presión sonora, por ello la investigación hace una descripción detallada de cuantas manzanas y centros educativos se encuentran en estos centros de alta y baja presión (pág. 10).

Alvarado, D. (2018), nos indica que:

La presente tesis analiza y plantea soluciones a las condiciones de tráfico actual y futuro en la intersección comprendida entre las avenidas Túpac Amaru y Tomás Valle, tomando como base los flujos vehiculares que ingresan adicionalmente por la Calle Sánchez Cerro. Se tomaron datos para calcular la capacidad de la infraestructura vial actualmente instalada, tales como control de tráfico, dispositivos viales dentro de la zona de estudio y geometría de la zona, así como los flujos vehiculares que ingresan a la Av. Túpac Amaru por la calle ya mencionada. Esta tesis se basa en la metodología del Highway Capacity Manual (HCM) (2010). Es así como con los datos obtenidos se determina la demanda vehicular que incide en la zona de estudio y luego se realiza el análisis de resultados obtenidos de la modelación con el Software Synchro V8, tanto para la situación actual como para la situación futura. Con ello se buscan reducir los problemas de demoras, saturación y niveles de servicio en las intersecciones, estimando el flujo vehicular a 6 años, periodo válido de sostenibilidad para un proyecto Vial Urbano, basándonos en el crecimiento vehicular del distrito de Independencia donde se encuentra la zona de estudio (pág. 5).

Cereceda, C. & Romá, J. (2018), nos menciona que:

Lima Metropolitana representa cerca del 41.2% de la población urbana a nivel nacional donde uno de cada cuatro limeños vive en Lima Norte o el cono norte (Carabayllo, Ancón, Puente Piedra, San Martín de Porres, Santa Rosa, Comas, Independencia y Los Olivos).¹ Además, Lima Metropolitana (incluyendo Callao) es la región que tiene más vehículos circulando por sus vías (1'752.919 vehículos), lo que representa el 66% de vehículos que existen en el parque automotor en todo el Perú, es decir más de la mitad de carros que hay en el país

circulan por las vías y carreteras de nuestra capital; siendo los automóviles (807.529 unidades) los que más están circulando, seguidos de las station wagon (284.251 unidades) y camionetas rurales (236.502 unidades).² La falta de planificación, acompañada del tráfico generado por la sobrepoblación y la mala logística, diseño e infraestructura de las vías urbanas, ocasiona que el tránsito vehicular y transporte de carga se vea afectado, originando el colapso de las intersecciones y retrasos en los recorridos de los usuarios. En el presente trabajo se analizará dos intersecciones congestionadas en la Av. Universitaria, una de las principales vías de transporte en Lima Norte. Las intersecciones son el cruce de la Av. Universitaria con la Av. Los Alisos y la Av. Naranjal. Se propone variaciones de canalización en la intersección y modificaciones del ciclo semafórico para reducir la congestión vehicular y se utilizara la metodología del HCM 2010 (pág. 4).

Yomona, J. (2020), nos indica que:

En el presente trabajo de investigación, se desarrolló en la ciudad de Trujillo, en donde se realizó la propuesta de un diseño de ciclovías ubicada específicamente en la berma central de las avenidas Pablo Casals, América Oeste y América Sur, para ello se inspeccionó la zona de estudio, donde se logró captar la necesidad para implementar una ciclovía en dichas avenidas ya que el ancho de la berma central es mayor de 7 m., luego se procedió a realizar los estudios básicos de ingeniería como el estudio topográfico y el estudio de tráfico como también se elaboró una encuesta de manera aleatoria, logrando la aceptación de los residentes de la zona de estudio en la implementación de una ciclovía, con los datos obtenidos en campo y junto a la utilización de softwares aplicativos de ingeniería (AutoCAD Civil 3D, ArcGIS, costos y presupuestos S10), se obtuvo como resultado una orografía plana, con un IMDA de diseño de 44 bicicletas por día, una longitud de ciclovía bidireccional de 5,367.46 metros lineales, con un 93% de aceptación en la implementación de la ciclovía según la encuesta aleatoria, 31 intersecciones (29 intersecciones en cruces y 2 en óvalos), 25 señalizaciones preventivas y 43 reglamentarias y un micro

pavimento de 2 cm, con 8 cm. de base y 10 cm. de sub base, además un presupuesto de S/ 1,245,028.75 (pág. 4).

Valenzuela, B. (2020), nos menciona que:

Hoy en día la ciudad de Abancay, Apurímac se encuentra con un crecimiento económico continuo, en el sector comercial; siendo una de las actividades económicas que más aporta al PBI de esta región. No obstante, las zonas comerciales de mayor relevancia, son zonas que no fueron diseñadas para el desarrollo comercial; sino que emergieron de modo informal, en zonas que no tuvieron un plan urbano para comercio, ni se encuentran en las vías adecuadas que conlleven a una buena integración urbana, causando congestión y problemas de flujo vehicular, sumado a esto los habitantes de la ciudad al no contar con centros comerciales y de entretenimiento (cine, supermercado, tiendas por departamento) se ven obligados a viajar a ciudades cercanas para poder abastecerse de estos servicios. Viéndose que el problema general de la ciudad en este rubro es el de no contar con nuevas tipologías de infraestructura comercial, de correcta integración urbana, como es la de un centro comercial, de diseño arquitectónico especializado a las necesidades comerciales y de entretenimiento de la población en la actualidad. Problemas urbanos (pág. 8).

2.2.3 Artículos relacionados con el tema

Visaga, S. (2015); menciona que:

En este trabajo, se ha realizado una medición experimental de los niveles de ruido en 61 puntos estratégicos previamente definidos mediante una evaluación de la distribución espacial del Cercado de Lima, y a la vez en estos mismos puntos se ha recolectado información sobre el flujo del tráfico vehicular para determinar su influencia en la contaminación sonora. Para la recolección de data de campo; niveles de ruido y flujo de tráfico vehicular, se ha determinado una distribución temporal, comprendida en tres períodos; período día, tarde y noche, pues los niveles de ruido encontrados superaron en un 100% los estándares de calidad ambiental establecidos por la normativa peruana como es 085-2003 PCM. El análisis de la data recolectada permitió reconocer la influencia que existe entre el flujo del tráfico vehicular y los niveles de ruido

dentro del área de estudio. Los resultados muestran que el tráfico vehicular influye en más del 50% en la contaminación sonora y el otro porcentaje puede ser explicado por otros factores (pág. 26).

Bohorquez, M. et al. (2016), menciona que:

Estrategias de solución como lo puede ser gestionar para que se hagan deprimidos en las vías para que la movilidad, el presente documento plantea analizar las principales causas del congestionamiento vehicular en algunos sectores del perímetro urbano de la ciudad de Cúcuta. En los últimos años se ha experimentado un crecimiento en el número de vehículos que circulan por las diferentes vías lo cual contribuyen a los grandes congestionamientos que se presentan frecuentemente, generando problemas en la movilidad, accidentes y problemas ambientales. Una de estas principales causas es la falta de señalización, la ausencia de semáforos y el mal estado de los mismos, la invasión del espacio público e imprudencia al manejar y cruzar las calles, provocando así una mayor accidentalidad y un alto índice de mortalidad. Con los resultados obtenidos nos conlleva a buscar sea más eficiente. Mejores resultados pueden esperarse de la intervención simultánea y progresiva en una amplia gama de facetas que componen el sistema de transporte: la coordinación de los semáforos y señalización, el mejoramiento de los hábitos de conducción, la racionalización del transporte público y de los estacionamientos, la consideración de los mayores volúmenes de tránsito, y muchas otras. En otras palabras, es necesario poner en práctica un conjunto de medidas factibles mencionadas anteriormente para ampliar la capacidad mediante el mejoramiento de la congestión vehicular en la ciudad de Cúcuta (pág. 23).

Mendez, K. (2016), menciona que:

La informalidad en la ciudad de Cúcuta es uno de los mayores factores que interrumpen el crecimiento de la región. A menudo los vendedores ambulantes son saqueados y desalojados de sus puestos de trabajo lo cual resulta poco útil ya que al día de hoy los buhoneros siguen aumentando y no abandonan las calles de la ciudad, absteniéndose de una posible reubicación. Objetivo: diseñar

una propuesta de gestión gubernamental sobre la reubicación de los vendedores ambulantes en la ciudad de Cúcuta para el año 2016 Metodología: Este proyecto es de enfoque cuantitativo, porque requiere de la recolección y análisis de datos para resolver las preguntas de investigación, y de tipo descriptivo porque se encarga de analizar el presente con datos del pasado. Resultados: El aumento de los vendedores ambulantes resulta ser una problemática que afecta a toda la ciudad, ya que más de la mitad de la población hace parte del comercio informal debido al desempleo, la pobreza y a que no reciben la ayuda necesaria por parte de las autoridades locales, si esta problemática sigue aumentando tendría un crecimiento significativo de la desorganización, Por tales motivos resulta pertinente una reubicación para que de esta manera el comercio informal disminuya. Conclusión: Las autoridades gubernamentales y locales de la capital norte santandereana pueden ser más eficientes, su inversión puede satisfacer mayores necesidades en cuanto al desempleo y la pobreza, para que de esta manera no se incremente la informalidad (pág. 26).

Torres, O. (2021), menciona que:

Este artículo intenta mostrar la problemática del congestionamiento vehicular en el área metropolitana del pacífico (AMP), donde se encuentra ubicada la Ciudad de Panamá. Se realizan tres cálculos distintos para expresar en términos aritméticos, el coste que genera la movilización de los trabajadores que se ubican en tres puntos distintos de la AMP, para observar el elevado coste de tiempo y dinero que causa esta problemática. Como consecuencia directa, se genera una baja productividad de los trabajadores debido al excesivo tiempo que les toma trasladarse de la casa al trabajo y viceversa, cuando que podrían utilizar parte de este tiempo en otras actividades como el ocio, lo que permitiría desarrollar este sector económico que, actualmente, tienen una oferta limitada (pág. 13).

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio:

La congestión vehicular, es un problema que acontece a las grandes ciudades y países con desarrollo constante, ya sea así, por la industrialización, crecimiento económico, aumento poblacional, mayor demanda en el parque automotor. Este crecimiento se ve acelerado con respecto a la modernización, rehabilitación o redimensionamiento de la infraestructura vial dentro de una ciudad o país.

Una ciudad con congestión vehicular influye directamente en el diseño y desempeño que tiene la ciudad con la sociedad, un redimensionamiento trae consigo efectos tanto para aplicar soluciones medianamente momentáneas como también a largo plazo, además, un mal desempeño en el flujo vial, añade el factor de informalidad que se genera dentro de estas áreas, ya que, “existen consecuencias directas en el área Metropolitana cuando involucran la congestión vehicular debido a las horas pico, ya sea como; reducción de carriles, de espacio públicos, trabajadores informales, robos y contrabando, generando así malestar en el público transeúnte y/o visitantes” (Mendez Jaime, et al. 2016, pág. 27), relacionando que, la congestión vehicular trae consigo más caos en las avenidas involucradas, siendo aprovechadas por negocios oportunistas informales, que sin ninguna fiscalización, invaden el espacio público limitando la capacidad con la que fue diseñada, reduciendo su eficiencia y prestandose para el mal ajeno.

Otro de los aspectos de la influencia de la congestión vehicular, debido al bajo flujo de vehículos dentro de una misma zona, son las consecuencias que se llevan las personas dentro de los vehículos que afrontan diariamente un escenario caótico vial, perjudicando su salud mental conforme más tiempo pase dentro de este escenario, puesto que, “no solo se generan problemas de eficiencia vial, sino que, la congestión vehicular afecta directamente a la calidad del ambiente, esto es causado por el aumento de la adquisición de vehículos en el parque automotor” (Bohorquez, Marcela et al. 2016, pág. 45), aportando en, las causas por las cuales el aumento de vehículos se generan, y sus efectos que estos tienen en el ciudad, afectando desde a la salud personal, como a la calidad del ambiente, la adquisición de un vehiculo parte de una necesidad, pero la ausencia de control en la adquisición de estos, genera dificultades al desarrollo vial siempre a largo plazo.

2.3.1 Estudio de Impacto Vial (EIV)

Un estudio de Impacto Vial, por sus siglas (EIV), es “la evaluación de como un proyecto de edificación influenciará en el sistema vial más cercano (adyacente) durante la etapa de funcionamiento de este” (SENCICO, 2006, pág. 11), lo que nos dice que, es un estudio presente en la planeación de todo proyecto de gran envergadura, puesto que, estos influyen directamente con la red vial aledaña de cada construcción, desde el primer día hasta el término de su demolición.

Es parte del expediente técnico, lo que lo hace un documento indispensable para la evaluación y ejecución de un proyecto. Además, es aplicable también para edificaciones con carácter comercial, puesto que, cuando hablamos de centros comerciales, también considerando a; “complejos comerciales, mercados mayoristas, supermercados, mercados minoristas, estaciones de servicio y gas centros, deberán contar también con la evaluación del impacto vial” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006, pág. 138), ya que estos generan tal efecto en la red vial adyacente.

2.3.2 Mitigación de Impactos Viales Negativos

Los impactos viales negativos, se definen como “la alteración de la red de vial de tránsito y transporte, en el cual, el efecto se representa como la pérdida del nivel de servicio o la progresiva ineficiencia de la red”, (El Peruano, 2018), lo que nos indica que, cuando se presenta una perturbación en el funcionamiento ideal de un sistema de tránsito, se deberá de contar con un plan de acción o una propuesta de solución para ejecutar en situaciones similares.

La mitigación de impactos viales negativos, se refiere al “conjunto de acciones de prevención, control, restauración y compensación de las perturbaciones negativas de la red vial que surgen del EIV y son parte del desarrollo del proyecto, garantizando la conservación de calidad ambiental de los ejes del espacio urbano” (El Peruano, 2018).

2.3.3 Clasificación de vías urbanas

Es un sistema de clasificación que consiste en “aplicar para todo tipo de vías urbanas, calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, con

criterio de diseño, ya sean para peatones, vehículos, mercancías”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 12), se puede clasificar en:

- Funcionamiento de la red vial.
- Tipo de tráfico que soporta.
- Uso del suelo (zonas urbanizadas y/o establecimientos comerciales).
- Espaciamiento.
- Nivel de servicio.
- Características físicas.
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

Son 4 tipos de categorías principales de vía: expresas, arteriales, colectoras y locales, contienen características relacionadas a su funcionalidad, desempeño que ejecute en una red y sus parámetros de diseño son:

- Velocidad de diseño.
- Características básicas del flujo
- Control de accesos y relaciones con otras vías.
- Número de carriles
- Servicio a la propiedad adyacente.
- Compatibilidad con el transporte público
- Facilidad para el estacionamiento, carga/descarga de mercancías.

Tabla N°1: Parámetros de Diseño Vinculados a la Clasificación de Vías Urbanas.

| ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES | VÍAS EXPRESAS | VÍAS ARTERIALES | VÍAS COLECTORAS | VÍAS LOCALES |
|---|---|---|--|--|
| Velocidad de Diseño | Entre 80 y 100 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente. | Entre 50 y 80 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente. | Entre 40 y 60 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente. | Entre 30 y 40 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente. |
| Características del flujo | Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones. | Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías | Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías. | Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas. |
| Control de Accesos y Relación con otras vías | Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Area Central de la ciudad, a través de vías auxiliares | Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo. | Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existan volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable | Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras. |
| Número de carriles | Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido | Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido | Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido | Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido |
| Servicio a propiedades adyacentes | Vías auxiliares laterales | Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales. | Prestan servicio a las propiedades adyacentes. | Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado. |
| Servicio de Transporte público | En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía. | El transporte público autorizado deber desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía. | El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo. | No permitido |
| Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías | No permitido salvo en emergencias. | No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente. | El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente. | El estacionamiento está permitido y se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente |

Fuente: (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005)

2.3.4 Nivel de Servicio

Todo diseño de vías, tiene como parte de su planeamiento, un nivel de servicio en el que será diseñado, y evaluado, se define como, “las condiciones operacionales que suceden en un carril, intersección o vía, considerando las siguientes características: velocidad, tiempo, restricciones de tránsito, liberalidad de maniobra, confort y conveniencia económica”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 30).

Para poder medir la calidad de un flujo vehicular, debemos distinguir los factores internos y externos que son características cualitativas que ayudan a describir las condiciones de una red vial.

Los factores internos, “son características del flujo como la variación de velocidad, volumen, composición del tránsito, porcentaje de movimiento de

entrecruzamientos o direccionales, mientras que los factores externos, son las características físicas, como el diseño ancho de vía, distancia libre lateral y pendiente”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 54).

Existen seis niveles de servicio que se clasifican en un orden alfabético, y que son denominados como: A, B, C, D, E y F en orden de mejor a peor.

a) Nivel de Servicio A

“Representa una circulación a flujo libre, sin ningún condicionamiento al momento de manejar por parte de otro vehículo. Además, el conductor contará con la libertad de escoger la velocidad a la que viajará y maniobrar dentro de la vía”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 55), contienen las siguientes características, dependiendo el tipo de vía:

- Vías expresas:

Velocidad mínima de 95 km/h y máxima 110 km/h. Capacidad máxima por carril es de 2000 vehículos/hora. Volumen de servicio < 700 vehículos/hora en condiciones ideales. Nivel de comodidad y conveniencia es excelente.

- Vías arteriales:

Velocidad máxima de 110 km/hora, sin tráfico pesado. Capacidad máxima por carril de 2000 vehículos/hora. Condiciones ideales de manejo no son constantes. Su capacidad tiende a reducirse.

- Vías colectoras:

Velocidad es de 45 a 50 km/hora. Conductibilidad controlada. Índice de servicio (i/c) con valor hasta de 0.6 (i/c = volumen de servicio/capacidad máxima), es decir unos 400 vehículos/hora por carril.

- Vías locales:

La velocidad está restringida en 35 km/hora, y 200 vehículos/hora por carril en condiciones ideales.

b) Nivel de Servicio B

“Es un flujo estable, existe aún libertad de selección de velocidades, se disminuye la libertad de maniobrar en el carril.

La comodidad es inferior al nivel de servicio A, el comportamiento individual se ve influenciado por los otros vehículos”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 55), en donde sus tipos de vías:

- Vías expresas:

Velocidad igual o superior a 80 km/hora, la intensidad de tráfico no sobrepasa el $i/c = 0.5$, lo cual no supera los 1000 vehículos/hora por carril. Existe elección voluntaria de selección de velocidad, disminuye un poco la maniobrabilidad con respecto al nivel A. Los vehículos empiezan a influenciar en el comportamiento individual.

- Vías arteriales:

Se conserva la distancia mínima para no influenciar a los demás conductores. La intensidad de servicio, en condiciones ideales es de 0.5, puede ser de 1000 vehículos/hora, con una velocidad de servicio igual o mayor de 85 km/hora.

- Vías colectoras:

El i/c corresponde a 0.45, con una velocidad superior a 40 km/hora.

c) Nivel de Servicio C

“Es un flujo vehicular estable, pero mantiene en advertencia a los conductores a las interacciones con otros usuarios, limita también la selección de velocidad a una de mayor seguridad, debido a que la maniobrabilidad empieza a ser restringida”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 55), en donde sus vías:

- Vías expresas:

La velocidad máxima no sobrepasa los 80 km/hora en condiciones ideales, la intensidad máxima no excederá de 1500 vehículos/hora en un carril.

- Vías arteriales:

Velocidad de servicio mayor a 70 km/hora sin variaciones considerables. La i/c (en condiciones ideales) es de 0.7, es decir a 1400 vehículos/hora.

- Vías colectoras:

El i/c se encuentra entre 0.7 y 0.8, la velocidad no baja de 35 km/h, definiéndose como la condición en la que un vehículo tardan más de un ciclo (de semáforo) en atravesar una intersección.

d) Nivel de Servicio D

Nivel en donde “la circulación es densa, pero estable, tanto la velocidad como la maniobrabilidad quedan limitadas, la comodidad y la conveniencia, tanto por los pasajeros y el peatón es baja”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 55), en líneas generales:

Tienen la velocidad más baja compatible, en el intervalo de 60 a 65 km/h, teniendo la facilidad de ser afectado por cualquier evento que produzca la detención o cambios de velocidad en un vehículo y i/c no pasará de 0.9 (incluyéndose la hora punta), y en condiciones ideales, no puede ser mayor a 1800 vehículos/hora en vías expresas.

e) Nivel de Servicio E

“Este nivel está cerca del límite de su capacidad, la velocidad de los vehículos se ve reducida a un valor bajo y uniforme”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 55), en líneas generales:

Los niveles de comodidad y convivencia son demasiado bajos, la maniobrabilidad es extremadamente difícil, los pasajeros sienten frustración, la circulación es inestable, cualquier variación o alteración generan el colapso del tránsito.

La velocidad está en el intervalo de 45 a 60 km/hora, se producen cambios bruscos en la vía, y con i/c cercano a 1, es decir, con volúmenes de 2000 vehículos/hora en un carril en condiciones ideales.

f) Nivel de Servicio F

“El flujo vehicular se ve forzado, se genera cuando en un tramo del recorrido, exceden la cantidad de vehículos que puede soportar, se generan colas de tráfico y arranques inesperados, las velocidades rondan desde 0 a 45 km/hora”, (Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), 2005, pág. 56).

Todos estos niveles, son representados en una gráfica (ver *Figura 4*) en función a su índice de capacidad de servicio respecto y a la velocidad de servicio con la que transitan, estas condiciones descritas en cada uno de sus niveles, representan la interacción tanto física como anímicamente, la relación entre el pasajero, peatón o conductor que siente al atravesar una vía, además, sirve para evaluar la efectividad de una vía, respecto a sus características, para poder así, requerir tomar medidas que sugieran una solución o un planteamiento de acción como propuesta ante posibles eventos que colapsen la real vial.

En la *Figura 4*, observamos que el i/c (eje x) se acerca a cero, y la velocidad de servicio (eje y) aumenta su valor, el nivel de servicio aumenta su nivel y conformidad para todos los agentes involucrados (pasajeros, peatones y conductores).

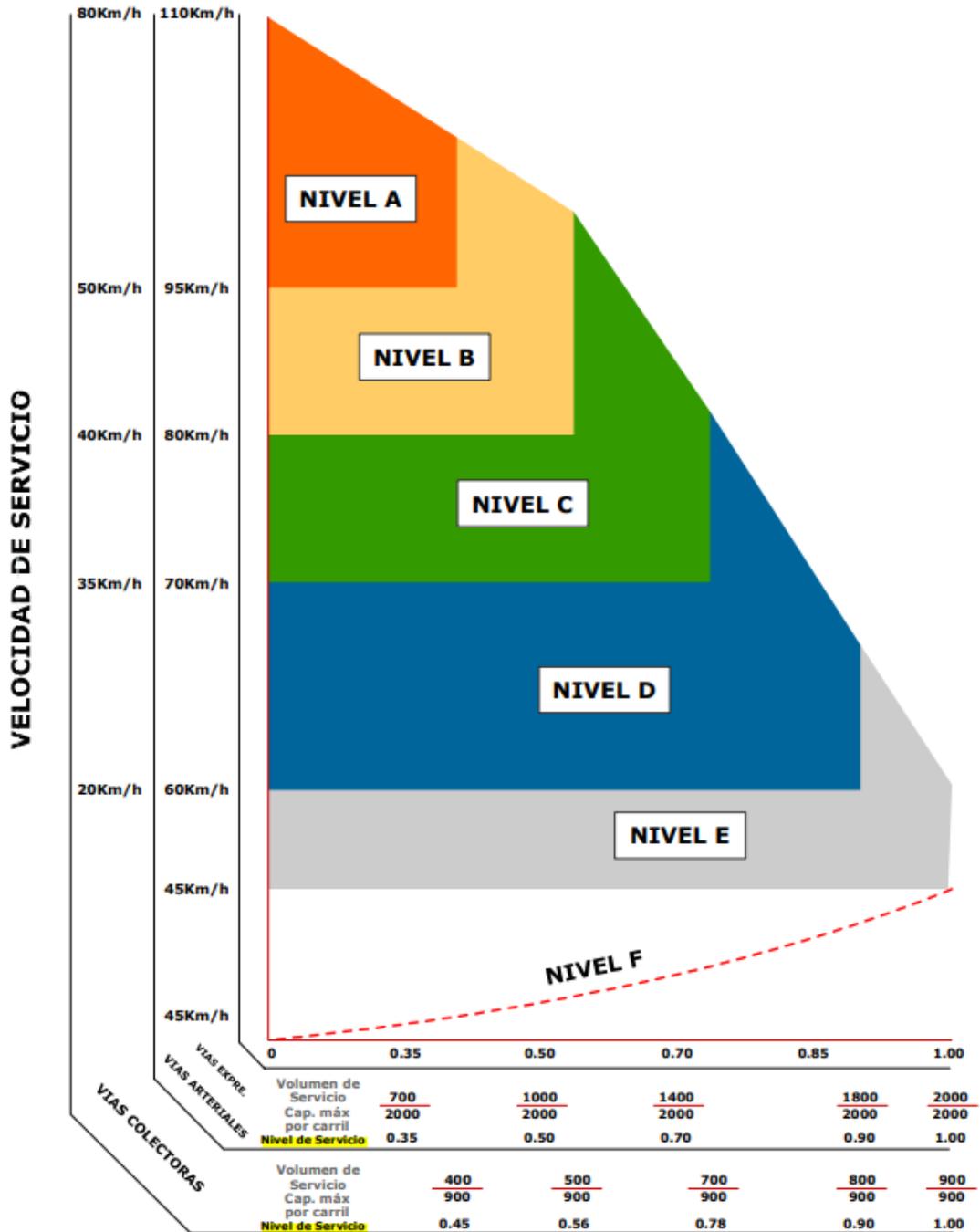


Figura 4: "Niveles de Servicio, relación velocidad e índice de servicio".

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

2.3.5 Semáforos y capacidad vial

Es la aplicación de los semáforos en una vía para controlar la red vial con diferentes estados de movimiento en los vehículos, clasificados en tres tipos de luces que indican la regulación de velocidad que deben tener cada uno de estos

al ser visualizados, y son utilizados, generalmente, en los cruces entre dos tipos de vías importantes.

La congestión vehicular, se genera debido que en las intersecciones de vías principales con semáforos es afectado su eficiencia vial por el exceso del volumen de vehículos para el que fue diseñado. Uno de los métodos utilizados para cuando se presenta una congestión vehicular es modificar la geometría de la estructura vial presente para que alivie y descongestione la vía, “los retrasos para ingresar a las vías reguladas por semáforos pueden disminuirse con la ampliación de la vía principal, secundaria o ambas, pero resulta más conveniente la vía secundaria para agilizar la principal, reduciendo el tiempo de luz verde asignado”, (MTC, 2015, pág. 572), entonces, para que se mitigue el tráfico, se puede optar por modificar la geometría vial de una vía secundaria para que esta, pueda ser un canal de descongestión cercano a una vía principal y así satisfacer la demanda que se presenta.

2.3.6 Estacionamientos verticales

Es un tipo de estacionamiento que su principal característica es que distribuye de manera vertical a los vehículos, fue diseñado para las grandes ciudades en donde la demanda de departamentos es elevada, y el espacio para parquear es limitado, por lo que su diseño fue principalmente para la optimización de espacios, “permite estacionar desde 6, 8, 10, 12 y hasta 16 vehículos dependiendo el modelo seleccionado para cumplir la demanda, ocupando solamente el espacio horizontal de 2 vehículos tradicionales o standard, su funcionamiento es independiente de un operario” (Cabezas, et al. 2019, pág. 90), lo que nos indica que, la efectividad de espacios horizontales, se optimiza para un uso vertical, bajo el mismo criterio de la distribución de viviendas en los últimos años, ocupando menos espacio y albergando a una mejor cantidad de población ante la alta demanda.

Los primeros productos de estacionamientos similares a este criterio surgieron en Los Ángeles, New York y Chicago en 1932, ahora las principales compañías de esta tecnología son: Smart Parking Solution Inc., Jinan Jinli hydraulic machinery co., Grupo de Hong-Jiu Jiu Road Parking, teniendo las siguientes características, como se pueden ver en las siguientes tablas, en donde se pueden observar las características técnicas de cada uno de los estacionamientos verticales que ofrecen las tres mejores empresas dedicadas a este rubro, para darnos una idea del funcionamiento y datos técnicos de cada uno de los productos estándares que fabrican.

Tabla N°2: Características técnicas de estacionamiento vertical tipo carrusel.

| Modelo | SM6L- SM16L |
|--|------------------------|
| Capacidad | Coches 6-16 |
| Dimensiones del sistema | Longitud (mm) 5800 |
| | Ancho (mm) 6400 |
| | Alto (mm) 6600 -16800 |
| Peso del sistema | Toneladas 11.9 - 28.6 |
| | Longitud 5100 |
| Coche admisible | Ancho 2000 |
| | Alto 1600 |
| | Peso (Kg) 2150 - 26500 |
| Potencia del motor (KW) | 5.5 - 15 |
| Control del motor | Manejo directo |
| Velocidad (m/min) | 3.1~4.2 |
| Rango de temperatura de trabajo admisible | -40C°+45C° |
| Ruido | 65~75dB |
| Fuente de energía eléctrica | AC380V, 3PH, 50/60Hz |

Fuente: Información extraído de página web Smart Parking Solution Inc.

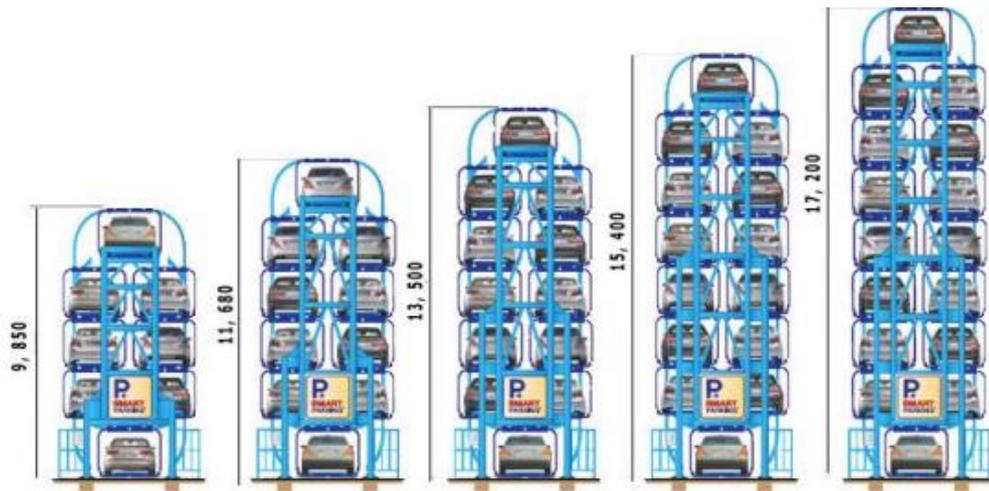


Figura 5: Modelos de estacionamiento desde SM8L hasta SM16L

Fuente: Extraído de la página web de Smart Parking Solution Inc.

Tabla N°3: Ficha técnica de Jinan Jinli hydraulic machinery co.

| Modelo | Parking giratorio | |
|---|--------------------------------|--------------|
| Capacidad | Coches | 6-14 |
| Dimensiones del sistema | Longitud (mm) | 5700 |
| | Ancho (mm) | 6500 |
| | Alto (mm) | 6600 – 15200 |
| Peso del sistema | Toneladas | 11.0 - 24.5 |
| | Longitud | 5000 |
| Coches admisibles | Ancho | 1850 |
| | Alto | 1550 |
| | Peso (Kg) | 2500 |
| Potencia del motor (KW) | 9.2 | |
| Control del motor | Manejo directo | |
| Promedio de tiempo de acceso al vehículo (s) | 136 | |
| Rango de temperatura de trabajo admisible | 0C° +42C° | |
| Ruido | < 60dB | |
| Fuente de energía eléctrica | AC380V, 3PH, 50/60Hz | |
| Elevada humedad | ≤ 90 % | |
| Modos de funcionamiento | Tarjeta de RFID/Tecla numérica | |

Fuente: Información extraído de página web de Jinan Jinli hydraulic machinery co.

Tabla N°4: Ficha técnica de Hong-Jiu Jiu Road Parking.

| Modelo | Sistema de Estacionamiento rotativo | |
|---|--|----------------|
| Capacidad | Coches | 8-16 |
| Dimensiones del sistema | Longitud (mm) | 57000 |
| | Ancho (mm) | 65000 |
| | Alto (mm) | 66000 – 152000 |
| Peso del sistema | Toneladas | 13.4 – 32.7 |
| | Longitud | 5300 |
| Coches admisibles | Ancho | 2000 |
| | Alto | 2000 |
| | Peso (Kg) | 2500 |
| | Potencia del motor (KW) | 7.5-15 |
| Control del motor | Manejo directo | |
| Promedio de tiempo de acceso al vehículo (s) | ≤ 145 | |
| Ruido | < 60dB | |
| Fuente de energía eléctrica | AC380V, 3PH, 50/60Hz | |
| Interfaz de operación | Ponga el botón + Tarjeta IC | |
| Garantía | 2 años | |
| Cliente-diseño | Diseño especial basado en el requisito del cliente | |
| Lugar de instalación | Hospitales, bancos, empresas y las institución pública, zona residencial, zona comercial, fabricante de automóviles, la estación y El Muelle | |

Fuente: Información extraída de página web de Hong-Jiu Road Parking.

2.4 Definición de términos básicos

- Congestión vehicular:

La palabra congestión tiene como mayor uso frecuente en el ámbito vial, y tiene como significado “la obstrucción de movimiento, entorpecer el paso de la circulación o el paso de la fluidez” (Thomson & Bull, 2001, pág. 7).

- Mercado inmobiliario:

“Es donde ocurren todos los movimientos económicos de compra y venta de bienes enfocados en la propiedad inmobiliaria”, (Obaíd G., 2003, pág. 7).

- Trafico:

“Es el fenómeno físico de atravesar, circular, recorrer un punto específico o de un lugar a otro, ya sea, calle, puerto, pasillos y vías”, (Yanarico, 2016, pág. 13) .

- Aforo:

“Es el total de ocupantes que pueden caber en un determinado recinto con respecto al acuerdo de uso estadístico para una edificación o espacio común”, (El Peruano, 2018).

- Intensidad Media Diaria Anual (IMDA):

Se describe como “el promedio aritmético de los vehículos que transitan diariamente para todos los días del año, en una sección establecida de una vía, su interpretación ofrece un aproximamiento de la relevancia de una vía cuantitativamente”, (Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), 2018, pág. 92).

- Contaminación Sonora:

Se define como “los niveles excesivos de niveles de ruido en el ambiente que produce riesgos o afecte la salud del ser humano, produciendo molestias”, (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016, pág. 5).

- Impacto vial:

El termino de impacto vial se define como, “los cambios que se producen en el tránsito vehicular y peatonal ya existente, que se producen como consecuencia de la introducción de un nuevo proyectos, eventos, festividades o actividades con gran demanda”, (Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), 2018, pág. 11)

- Velocidad de diseño:

La velocidad de diseño, son “los elementos característicos de un diseño geométrico participes de un tramo homogéneo”, (Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), 2018, pág. 11).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

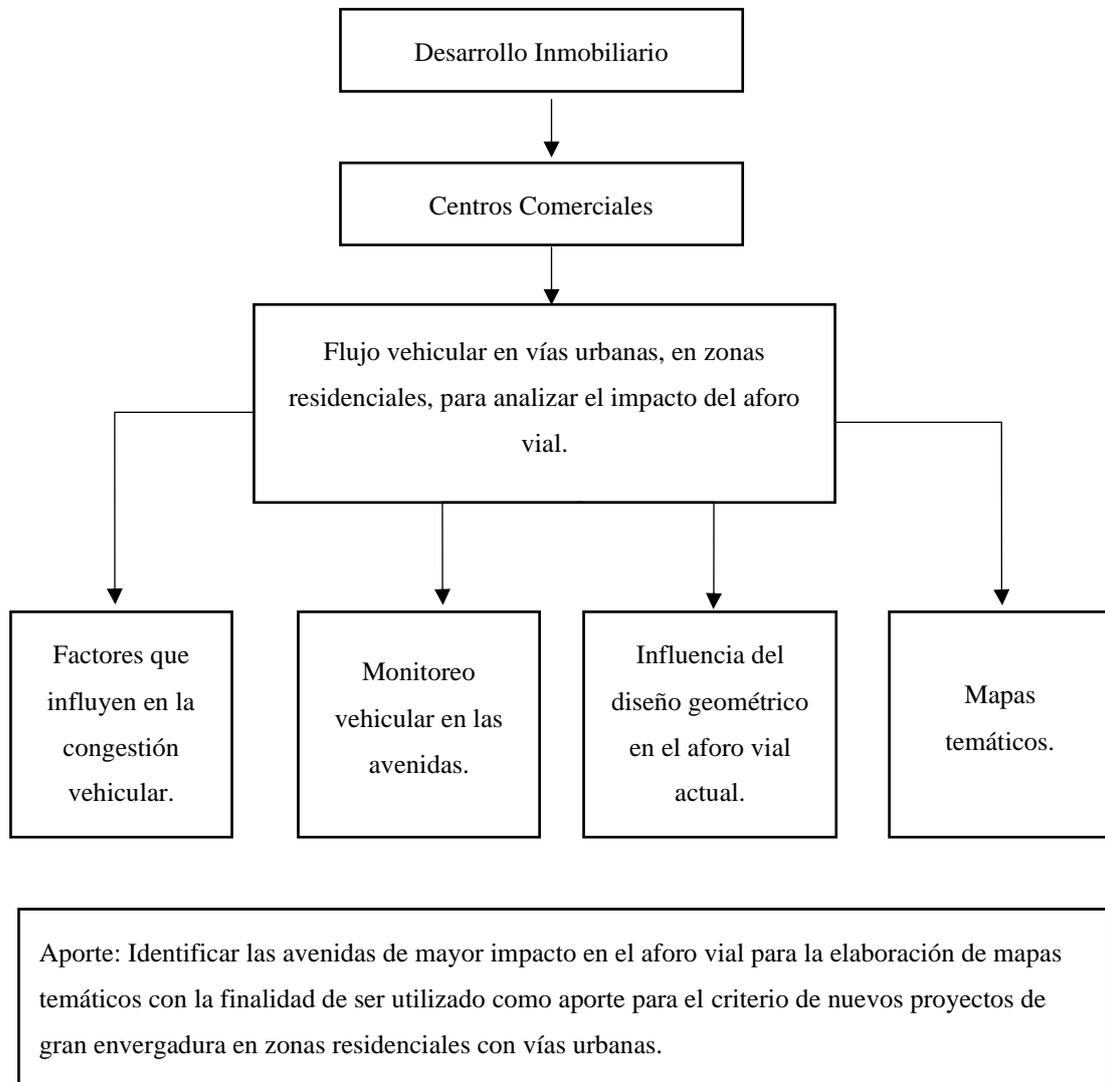


Figura 6: Diagrama de flujo.

Fuente: Utilizando el software Word y procesado por los tesisistas.

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS

3.1 Hipótesis:

3.1.1 Hipótesis General:

Al analizar la congestión vehicular generada por el crecimiento inmobiliario en una zona comercial, se determina mediante un mapa temático generado en software, el impacto en el aforo generado en el flujo vehicular y las vías principales en el sector de El Retablo, Comas.

3.1.2 Hipótesis Especificas:

- a) Al analizar los factores influyentes en la congestión vehicular en las avenidas principales se obtiene un mapa temático que exprese el nivel actual de congestión vehicular.
- b) Al realizar el conteo vehicular se obtiene el intervalo de tiempo con mayor flujo vehicular y el nuevo IMDA generado para proponer un rediseño en la infraestructura vial y mejor señalización en las vías de mayor congestión.
- c) Al evaluar la influencia del estado y características geométricas actuales de las vías, se logra entender las ineficiencias de la infraestructura vial presente ante la nueva demanda vehicular.
- d) Al identificar, las vías de mayor congestión, se logra elaborar propuestas para la mitigación de la congestión identificada.

3.2 Variables

3.2.1 Variable Independiente

Sector Inmobiliario.

Indicadores:

- a) Crecimiento poblacional.
- b) Cantidad de viviendas.
- c) Cantidad de centros comerciales.

3.2.2 Variable Dependiente

Flujo Vehicular.

Indicadores:

- a) Crecimiento vehicular.
- b) Congestionamiento vehicular.
- c) Tiempo de viaje.

3.3 Sistema de Variables

3.3.1 Definición Conceptual

- **Sector Inmobiliario:**

También llamado mercado inmobiliario, son las actividades económicas relacionadas en torno a un bien inmueble, desde oferta y demanda, como también, promoción, inversión, financiación, préstamo hipotecario y servicing, esto en el mercado inmobiliario se establece que, “los propietarios suelen ser los vendedores de las propiedades, otorgando intercambio de la propiedad por una cantidad solicitada de dinero”, (Mejortasa, 2021).

- **Flujo Vehicular:**

Es el conjunto de vehículos que transitan una vía, calle, carretera o autopista a lo largo de un periodo de tiempo, también definido como tránsito y representa “como el conjunto o población de vehículos que puede ser analizado en una misma vía terrestre de uso público”, (MTC, 2021, pág. 3).

3.3.2 Operacionalización de variables

Tabla N°5: Resumen de operalización de variables.

| Variable Dependiente (Flujo Vehicular) | | Variable independiente (Sector inmobiliario) | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| Indicadores | Índices | Indicadores | Índices |
| | Aumento de vehículos | | |
| Crecimiento Vehicular | Crecimiento del parque automotor | | Crecimiento Poblacional |
| | Demanda de transporte | | |
| | Geometría vial | | |
| Congestionamiento Vehicular | Paraderos informales | Comportamiento del Sector Inmobiliario | Cantidad de viviendas ofertadas |
| | Señaléticas | | |
| | Nivel de servicio | | |
| Tiempo de viaje | Eficiencia de vía | | Cantidad de Centros Comerciales |
| | Tiempo de semaforización | | |

Nota: Mediante el software Excel se hizo la elaboración propia.

CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO

4.1 Método de la investigación

La investigación acoge al método inductivo como metodología de investigación. Debido a que esta; centra la formulación de su estudio, en el reconocimiento desde un caso individual, analizando e identificando las variables, operacionaliza y propone soluciones para el problema de la investigación. Plantea hipótesis de acuerdo a los objetivos generales y específicos. La investigación presenta una orientación básica, que busca generar conocimiento mediante el análisis del flujo vehicular influenciado por el desarrollo del sector inmobiliario, se logró teorizar una influencia directa en el congestionamiento vehicular, para que así, pueda servir como base de apoyo a futuras investigaciones que busquen dar soluciones puntuales a situaciones similares a nuestra zona de estudio. El enfoque de la investigación es cuantitativo debido a que se presentarán mapas temáticos que establecerán el impacto generado en el flujo vehicular por el incremento del sector inmobiliario en una zona comercial. El instrumento de recolección de datos para la presente investigación es ambielectivos, puesto que, se utilizará un método prolectivo, mediante un formato de medición de vehículos a lo largo del día como recolección de datos, vuelos en dron, además de, el método retrolectivo al usar utilizar datos de estudio de tráfico y criterios de diseño de infraestructuras viales obtenidas de fuentes secundarias como; MTC, Gobierno Regional de Lima, SINIA, Manual de Carreteras, Manual de Vías Urbanas, INEI y CONAJU.

4.2 Tipo de la investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva. Descriptiva debido a que se analizará la influencia del desarrollo inmobiliario en la zona de Retablo, Comas, involucrando las avenidas Los Ángeles, Próceres, Gerardo Unger, Los Incas, Trapiche, Universitaria y Panamericana Norte altura de Pro, en el flujo vehicular identificando las posibles zonas de mayor congestión vehicular.

4.3 Nivel de Investigación

La investigación es de nivel descriptivo, debido a los acontecimientos temporales y geográficos que conlleva la investigación, puesto a que, se va a cuantificar el nivel de influencia que tiene el desarrollo inmobiliario en las vías que fueron originalmente

diseñada para un uso urbano y de baja demanda vehicular. Se determinarán las posibles variaciones en el tiempo de recorrido de la avenida, la contaminación, tanto ambiental como sonora, y su aporte a criterios de diseño a nuevos proyectos con similares características.

4.4 Diseño de la investigación

La clasificación del diseño de la investigación, en base al propósito del estudio, es de carácter observacional, ya que recolectará la información de la zona de estudio asignada para poder realizar el análisis de influencia que existe entre el desarrollo inmobiliario y sus efectos en el flujo vehicular.

Según el número de mediciones será transversal, porque se realizarán mediciones diarias, durante un tiempo determinado, para la recolección de data de una misma muestra.

Según su cronología de las observaciones será ambielectiva quiere decir que, la investigación será prospectiva, porque, se realizará recolección de data con el instrumento en campo y es retrospectiva, porque, para apoyar la investigación, se recolectarán y usarán data otorgada por agentes terceros.

4.5 Población y Muestra:

4.5.1 Población:

Al realizar el recorrido y las inspecciones en la zona de El Retablo, se determinó a las personas que viven en los condominios y los viven rodean el sector, como población de estudio, debido a que, durante los últimos años, estos fueron las más afectados por la evolución que tuvo la demanda vehicular en la zona, involucrando específicamente a las vías principales que envuelven al sector de El Retablo, que son: Los Ángeles, Gerardo Unger, Trapiche, Los Incas, Próceres, Panamericana Norte (altura de Pro) y Universitaria.

4.5.2 Muestra:

Se utilizará la siguiente fórmula para la población finita, para la obtención del tamaño de muestra: ver Ecuación 1).

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2 pq}} \quad (1)$$

Ecuación 1: Tamaño de la muestra.

Donde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de la población = 6842 personas

e: Error = 0.08 = 8%

z: Nivel de confianza al 95% entonces $z = 1.96$

p: Variabilidad negativa = 0.5

q: Variabilidad positiva = 0.5

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es:

$$n = 147 \text{ personas.}$$

Criterios de inclusión: Personas que trabajan y/o habitan en la zona de estudio, con viviendas en los condominios y viviendas residenciales.

Criterios de exclusión: Personas que no viven ni trabajan dentro de la zona de estudio, ni mucho menos, personas que no transitan por la zona.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

4.6.1 Instrumentos de recolección de datos:

Los instrumentos utilizados para la investigación serán ambielectivos, esto quiere decir que, los instrumentos utilizados son proelectivos y retroelectivos. Los instrumentos retroelectivos para la investigación son: observaciones al tránsito durante los fines de semana dentro de las avenidas principales, se registrarán los eventos que ocurren durante este intervalo de tiempo, las zonas con mayor impacto por la congestión vehicular. Los instrumentos retroelectivos para investigación, corresponde a fuentes de previas investigaciones de la zona, zonas aledañas, de similares características, mapas de catastro por parte de la municipalidad y entidades como el MTC, Municipalidad de Lima, INEI, que

servirán para la alimentación del diseño en el software ArcGIS como modelamiento de la situación actual de la zona de estudio.

4.6.2 Métodos y técnicas:

Los principales métodos a utilizar para la investigación será la revisión y consultas de tesis, normas técnicas, manuales de carreteras, bibliografías de artículos e información de características similares a la investigación como reforzamiento de la misma. Las técnicas a utilizar son principalmente la observación y monitoreo vehicular, las cuales permitirán recrear una situación similar a la que se encuentra presente en la actualidad en la zona de estudio, correlacionándose a la información proporcionada por las fuentes de terceros. Se recolectará, gestionará y organizará la información mediante un análisis en el software que utilice un Sistema de Información Geográfica (SIG).

4.7 Descripción de procesamiento de análisis:

La investigación se realizará en el distrito de Comas, en la zona de El Retablo, precisamente dentro de las avenidas Los Ángeles, Gerardo Unger, Trapiche, Los Incas, Próceres, Universitaria y Panamericana Norte (altura de paradero de Pro), ya que son estas las que envuelven la zona de estudio. Se identificaron estas avenidas como vías de análisis de estudio, debido a sus características que presentan y que, posiblemente presentarán, en el transcurso del tiempo conforme siga desarrollándose, el crecimiento población, las demandas inmobiliarias, los comercios, la demanda de trabajo y de vehículos de transporte. Las avenidas, presencian un importante crecimiento inmobiliario y comercial, lo que lo hace, cada vez más, atractivo para futuras inversiones de empresas dedicadas al rubro de estas mismas características (comercial e inmobiliario), por lo que, es posible que su crecimiento seguirá en aumento en los próximos años, esto dará un impacto importante, en el aforo vial de las vías ya mencionadas para el análisis.

En las vías de análisis, existen 2 megaproyectos, Sol de El retablo (Ex Sol de Collique) y Los Parques de Comas, entre ambos megaproyectos tienen como finalidad habilitar en la zona cerca de 20 000 viviendas. La zona de análisis, en la actualidad cuenta con 13 condominios, con más de la mitad ya finalizados, además de contar con un centro comercial (Mall Plaza Comas) y dos mercados mayoristas

(UNICACHI), por lo que la oferta y demanda de transporte público y privado será cada vez más alta, sobre todo en fines de semana, quincenas y fin de mes, es esta causa – efecto que da origen a nuestra investigación.

Una vez obtenida la información de vehículos diarios, durante los fines de semana, que recorren las vías del sector, recolectamos también los datos brindados por las entidades municipales, además de realizar, vuelos en dron de la zona de estudio, se recurrirá al software ArcGIS Pro, para realizar un mapa catastral de la influencia que tiene los proyectos inmobiliario aledaños a centros comerciales y mercados mayoristas en el desarrollo del flujo vehicular conforme se vaya desarrollando estos últimos mencionados y como impactará en el aforo vial.

Se evaluará, además, los factores que influyen en el congestionamiento vial en las avenidas de análisis para poder evidenciar, con una mayor data, las influencias que estos factores tienen en las vías, las consideraciones serán las siguientes:

- Crecimiento vehicular generado por los puntos de concentración de público, demandando mayor cantidad de vehículos de transporte.
- Congestionamiento vehicular producido por el crecimiento vehicular, paraderos informales, ineficiente geometría vial y señaléticas inexistentes u obsoletas para el tramo.
- Tiempo de viaje, relacionado a la eficiencia de la vía, tiempo de semaforización y el nivel de la vía.
- Comportamiento del sector inmobiliario debido a su crecimiento poblacional, la nueva cantidad de viviendas ofertadas y su aproximación a centros comerciales.

Obtenida toda la data, se realizarán las estimaciones para el análisis en horario de fines de semana, siendo el horario más representativo para la congestión vehicular. Además, los vehículos, ante la ausencia de estacionamientos, puedan tener un impacto en la eficiencia de la vía, además del impacto en la salud de los conductores y residentes que interactúan a diario en la zona de análisis.

CAPITULO V: RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 Recolección de datos de campo

La información se recolectó a través del análisis de visitas en campo y fue realizada en forma automatizada con el soporte de los softwares geomáticos realizados para obtener mapas temáticos.

El análisis de flujo vehicular, tiene como principal énfasis al impacto del aforo vial en la zona de El Retablo, Comas.

Los elementos a analizar fueron diferentes tipos de vehículos que se encontraban en el área de estudio, considerando desde el transporte público (taxis, combis, microbuses, buses y mototaxis), transporte privado (autos y motos) y así como también vehículos comerciales (camiones de carga y descarga).

Además, también se consideró a la población existente en los condominios, construidos dentro del área de estudio, analizando la cantidad de viviendas que poseen, la capacidad de espacios de estacionamientos dentro de los condominios, y la población proyectada a futuro en la totalidad del proyecto.

5.1.1 Monitoreo de Control de Vehículos

Se analizaron seis avenidas que conforman las vías principales del área de estudio, las avenidas de estudio son: Los Ángeles, Próceres, Panamericana Norte (altura de Pro), Trapiche, Retablo y Gerardo Unger, como se puede ver en *Figura 7*. Dichas avenidas atraviesan y en su mayoría rodean el área que será analizada en horarios de turno y mañana en el desarrollo de un día completo, durante los fines de semana para conseguir el nivel de aforo que conllevan cada una de estas. Se excluyó del monitoreo la avenida Universitaria, debido a que, en el momento de la visita de campo, dicha avenida se encontraba en proceso de habilitación y construcción de la extensión del Metropolitano de Lima, es por eso que la vía se encontraba en clausurada para el transporte del público.

Se presentarán los reportes del aforo vehicular y los flujogramas.

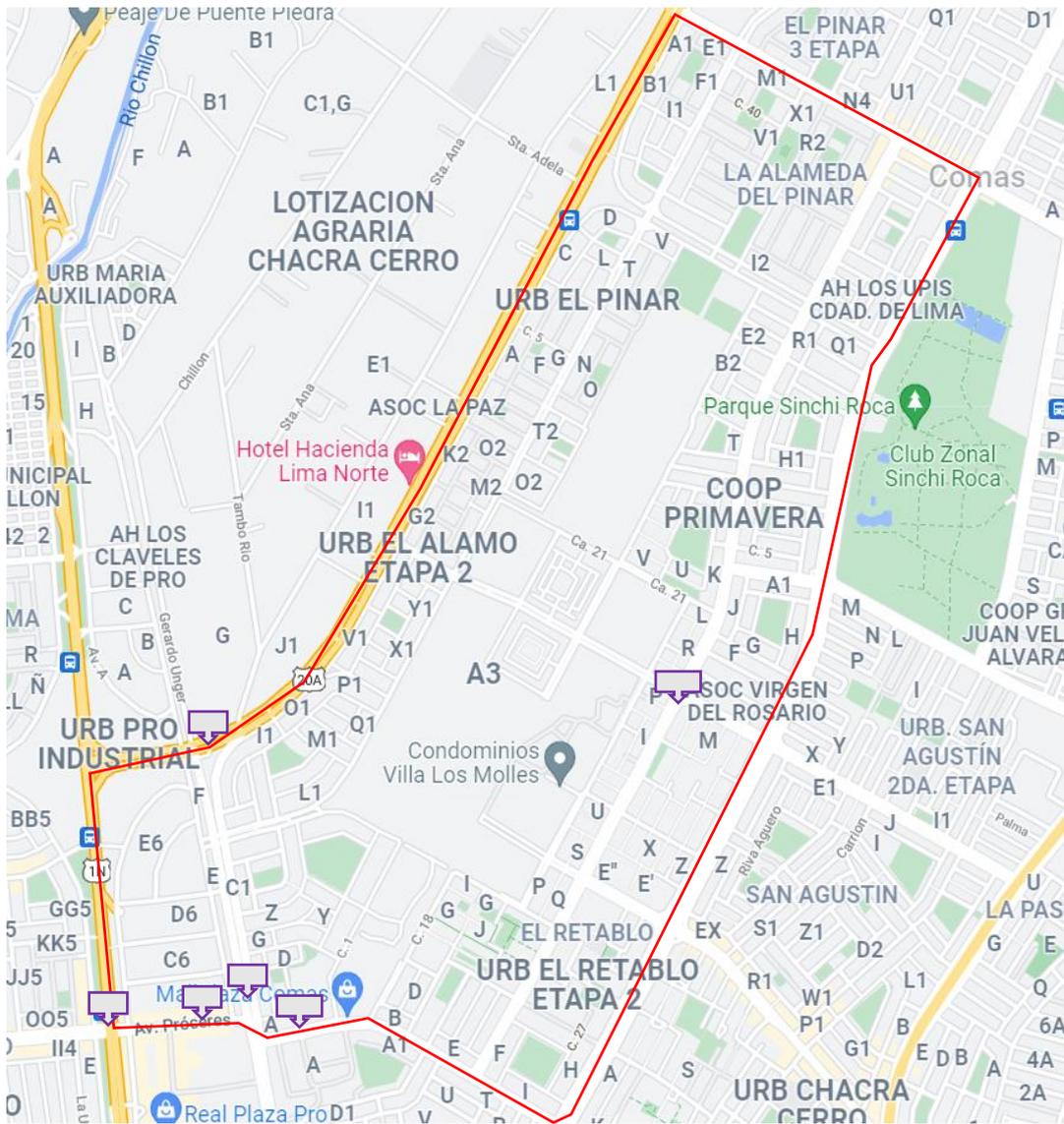


Figura 7: *Puntos de monitoreo de vehículos.*

Fuente: Aplicación Web Google Maps.

Los símbolos que se observan en la Figura 7, representan los puntos de monitoreo que se escogieron en la visita de campo, debido a su ubicación estratégica para el análisis correspondiente.

El monitoreo se realizó durante los fines de semana y los resultados fueron los siguientes:

- Av. Los Ángeles:

Es la avenida más representativa, contiene el centro comercial Mall de Comas, el mercado mayorista UNICACHI, cercanía a 5 proyectos de condominios y conecta las avenidas, en el Oeste con Gerardo Unger y en el Este con Retablo y Universitaria.

Esta avenida, al ser analizada, se observa que, los vehículos predominantes observados en todas las gráficas, son vehículos particulares, mototaxis y taxis, que son servicios de movilización que se presentan por el uso comercial de la avenida y su relación con el público en general que transitan dentro la avenida analizada, como se observarán en las siguientes gráficas, que serán divididas en dos secciones por día de análisis, y serán en dos turnos ida y vuelta que representan mañana y tarde correspondientemente.

Los datos complementarios se expondrán en los anexos.

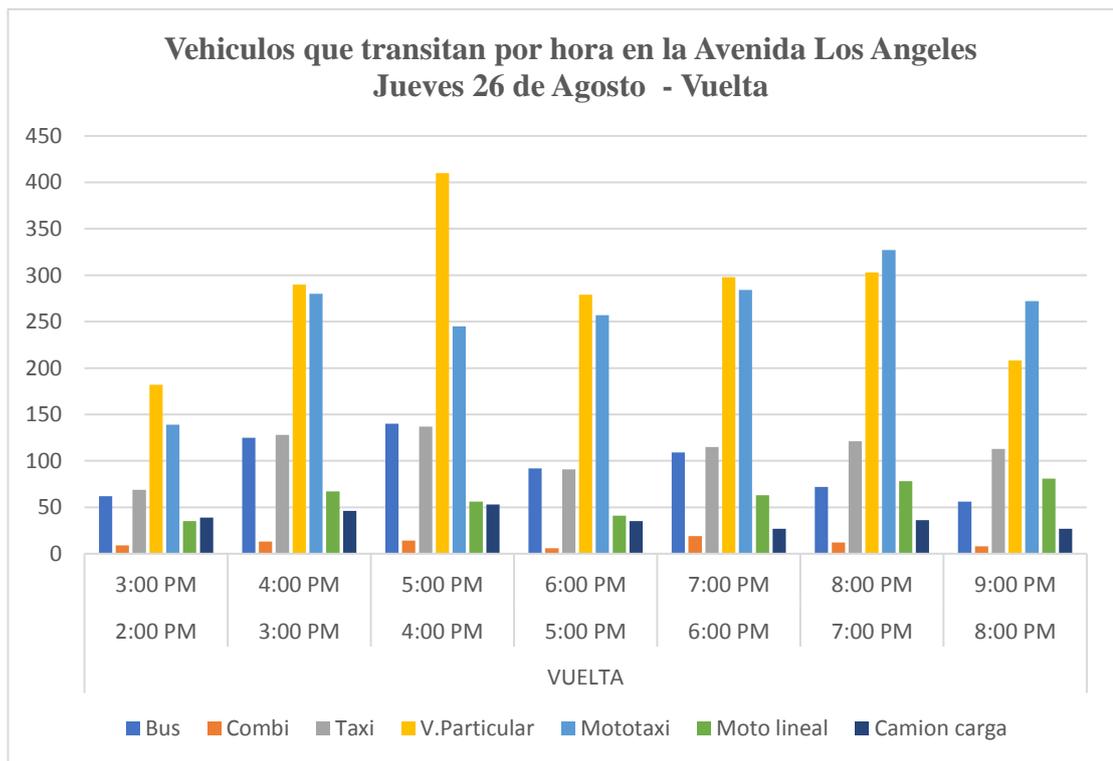


Figura 8: Flujo vehicular, Los Ángeles jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

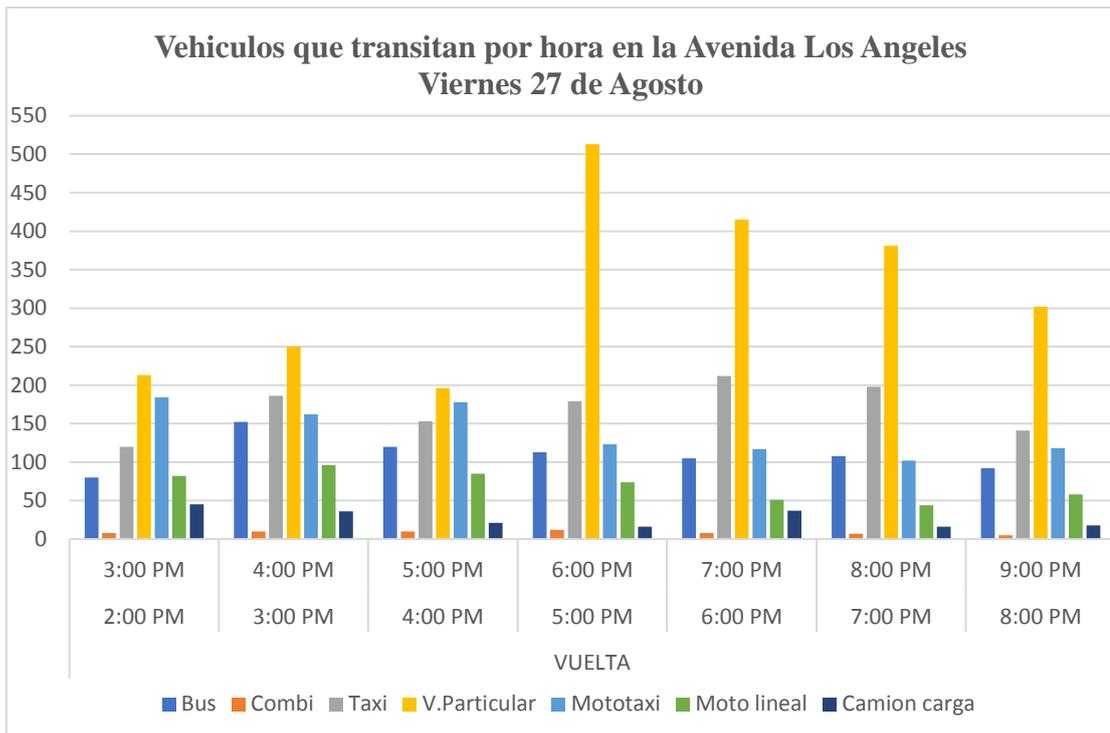


Figura 9: Flujo vehicular, Los Ángeles viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel, procesado por los tesisistas.

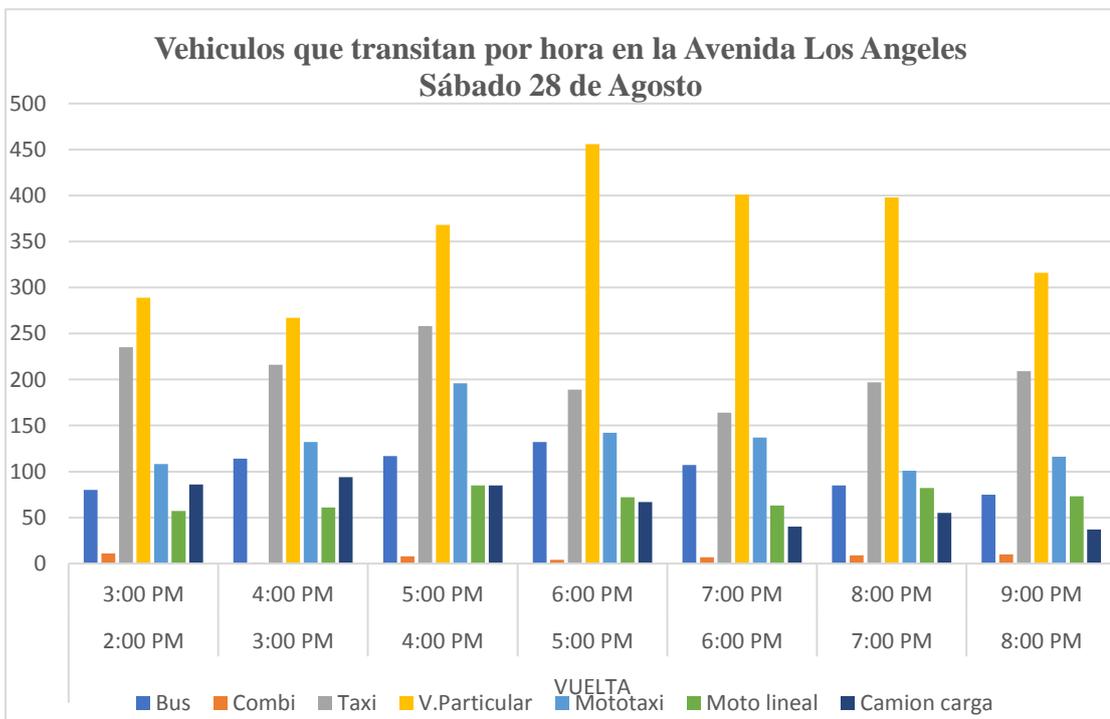


Figura 10: Flujo vehicular, Los Ángeles sábado por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel, procesado por los tesisistas.

- Gerardo Unger:

Es la avenida que conecta las avenidas principales como Trapiche, Próceres y los Ángeles, es una avenida más de uso residencial, cuenta con dos carriles y se encuentra a la paralela de la Panamericana norte a la altura de Pro.

En esta avenida, los vehículos predominantes son los vehículos particulares, camiones de carga y mototaxis, por su diseño y función es utilizado como una vía más para el servicio de transporte hacia los condominios, viviendas y una vía alterna para el traslado de mercancías. Los datos complementarios se expondrán en los anexos.

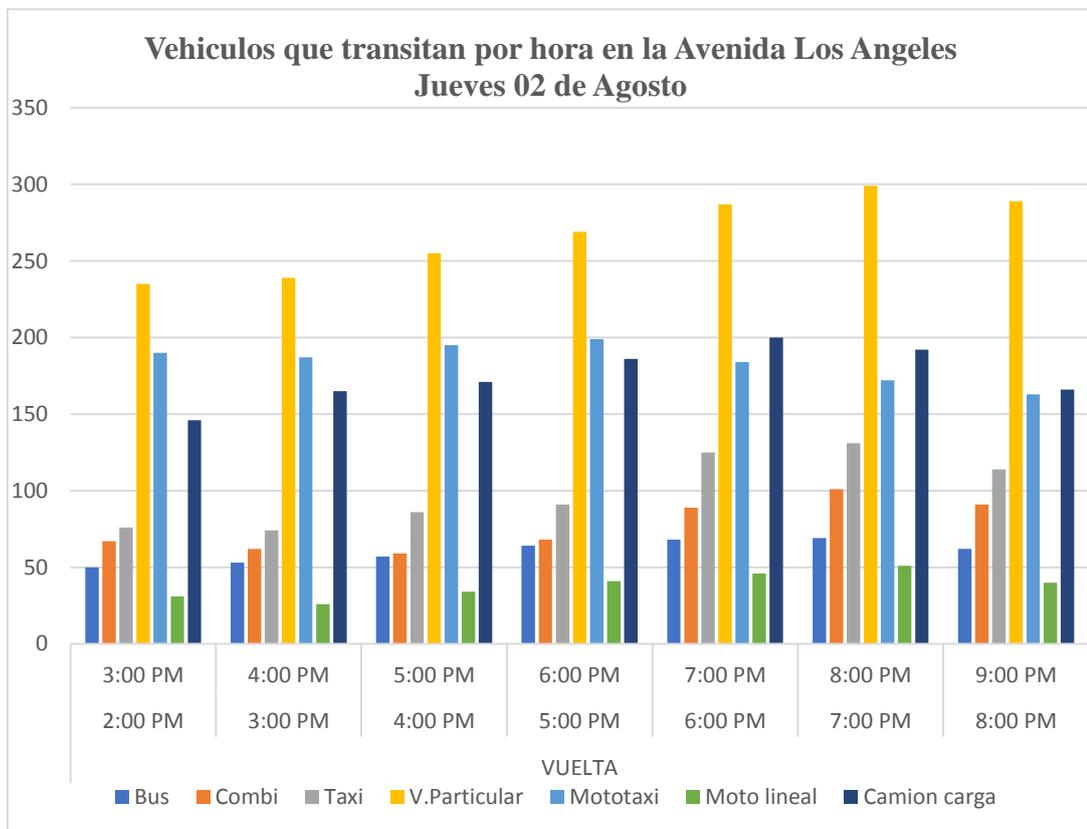


Figura 11: Flujo vehicular, Gerardo Unger jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

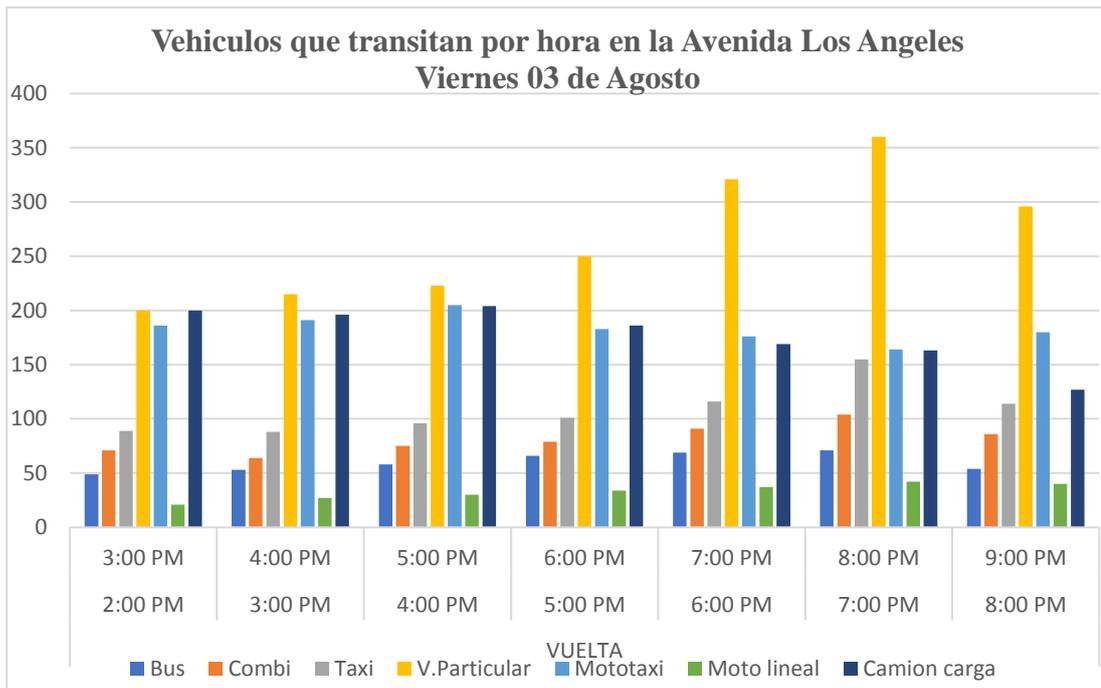


Figura 12: Flujo vehicular, Gerardo Unger viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

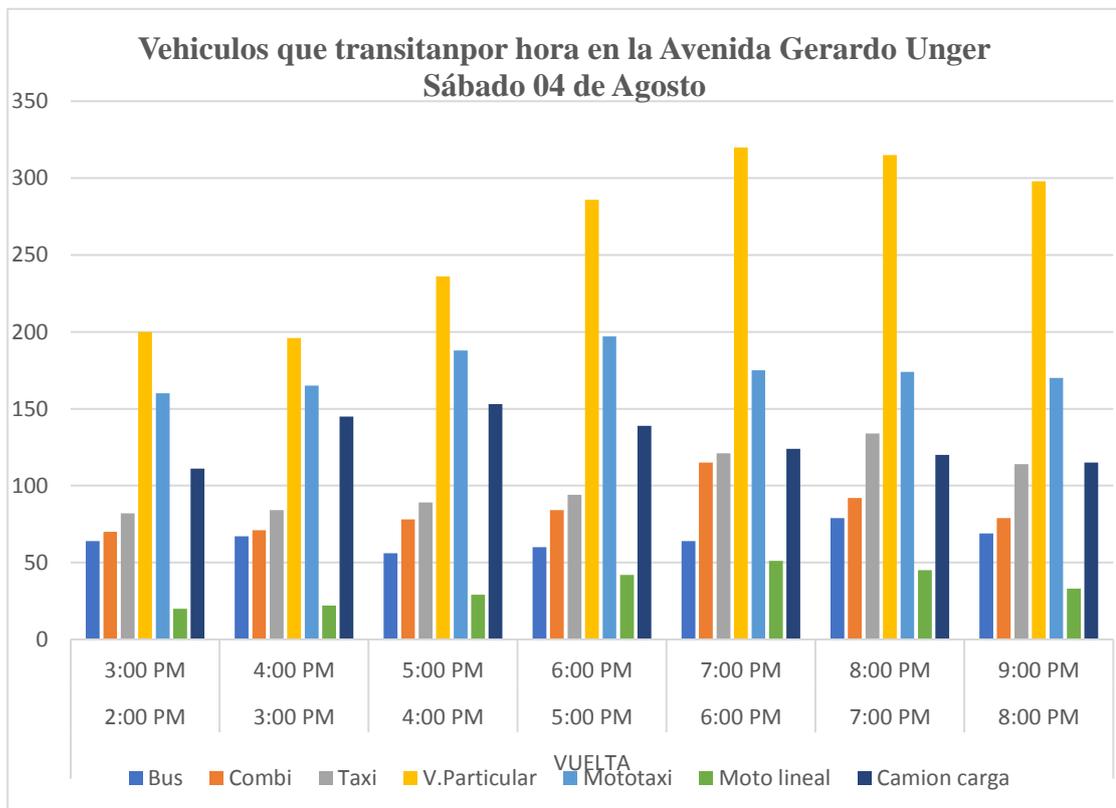


Figura 13: Flujos vehicular, Gerardo Unger sábado por las tardes.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

- Av. Próceres:

Es la avenida que conecta la Panamericana Norte (altura de Pro) con la Av. Gerardo Unger, el uso zonal de los suelos para esta avenida es para uso de Industria Liviana (en su mayoría) y Comercio Metropolitano. Los datos complementarios se expondrán en los anexos.

En esta avenida está siendo utilizada, principalmente, por los mototaxis, debido a que en esta avenida al ser una vía que conecta la Panamericano Norte, una de las vías más importantes para el transporte masivo y la avenida Gerardo Unger. Además, en la Panamericana Norte con la Av. Próceres, se encuentra uno de los mercados mayoristas (UNICACHI) que se encuentran en la zona, por lo que el tránsito de los residentes por esta avenida es más para transporte individual, como se puede ver en las siguientes figuras:

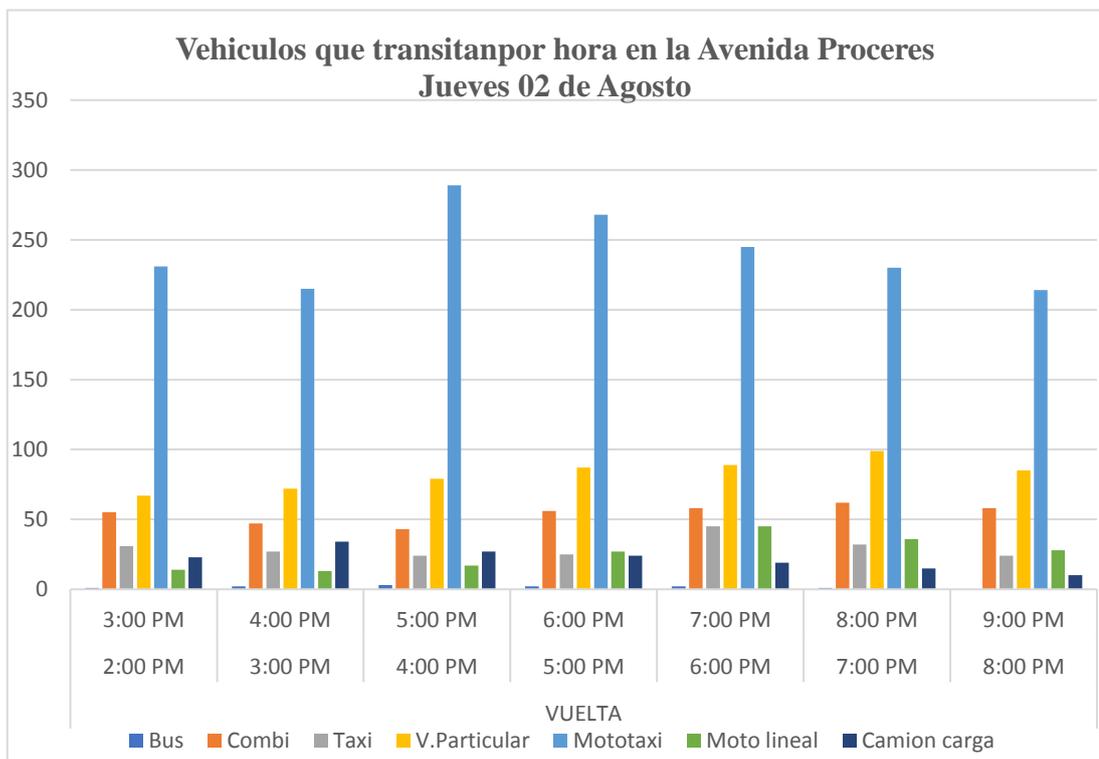


Figura 14: Flujo vehicular, Proceres jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel, procesado por los testistas.

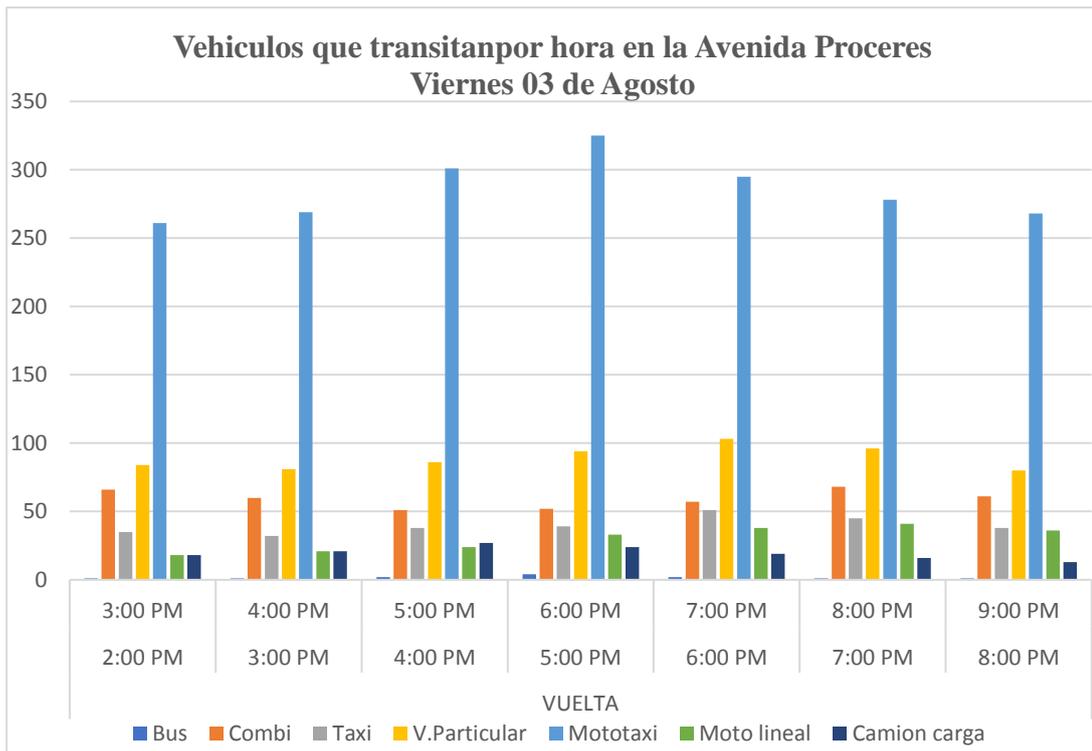


Figura 15: Flujo vehicular, Proceres viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel, procesado por los tesisistas.

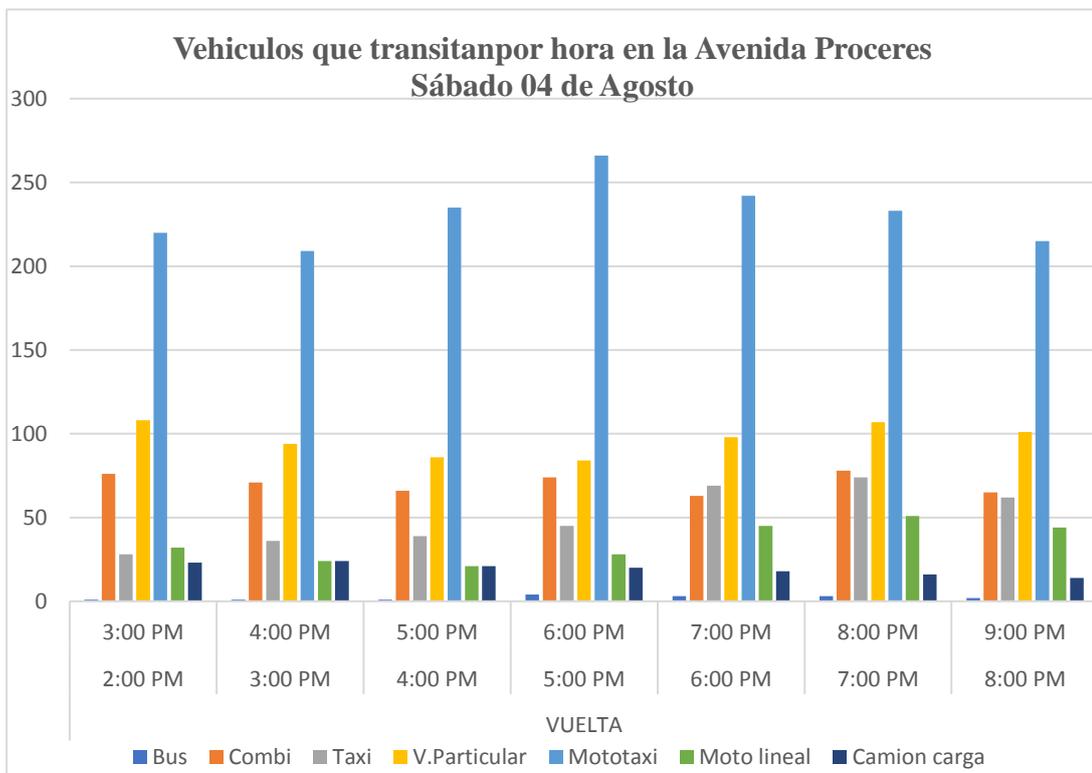


Figura 16: Flujo vehicular, Proceres sábado por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

- Panamericana Norte (altura de Pro):

Es una de las vías más importantes del país, debido a su funcionalidad, ya que, atraviesa toda la capital en su totalidad, y en el sector norte parte desde el Centro de Lima, a la altura de Pro, siendo una zona industria liviana y comercio metropolitano, se le atribuye la característica de albergar una gran población de público transitorio debido a los grandes comercios en la zona, como centros comerciales (Real Plaza Pro) y un mercado mayorista (UNICACHI). Los datos complementarios se expondrán en los anexos.

El medio de transporte con mayor presencia en el punto de control es de los vehículos particulares, siendo seguido por los buses y taxis, como se exhibirán en las siguientes figuras:

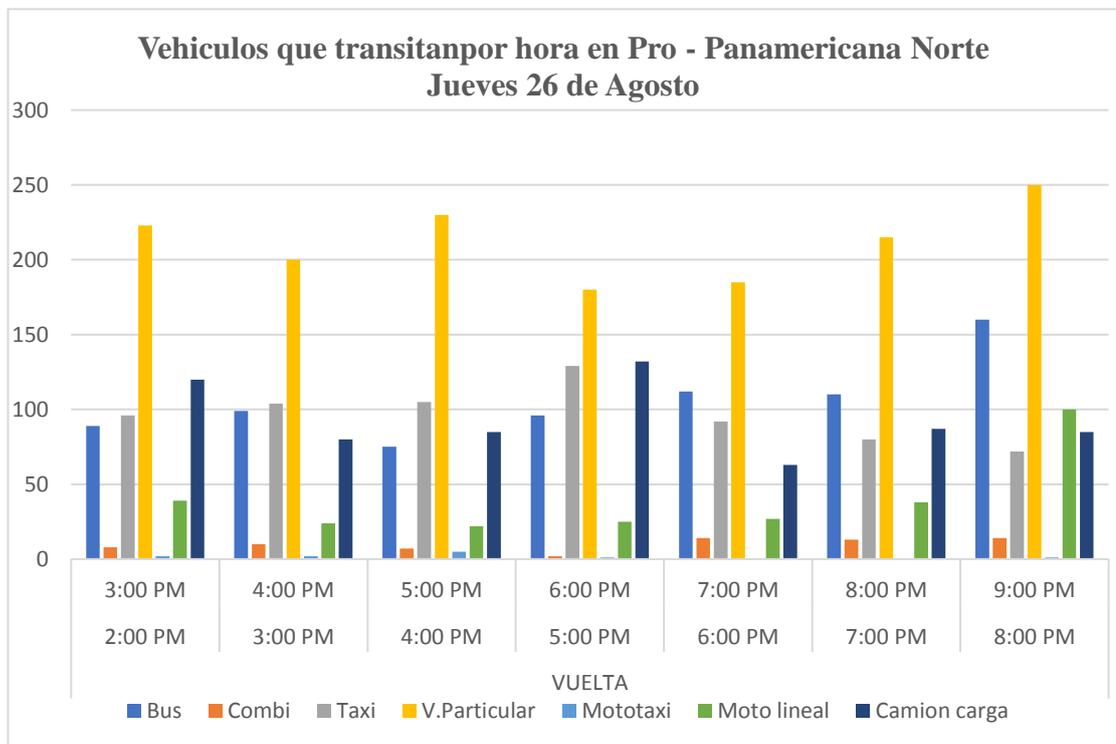


Figura 17: Flujo vehicular, Pro, jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

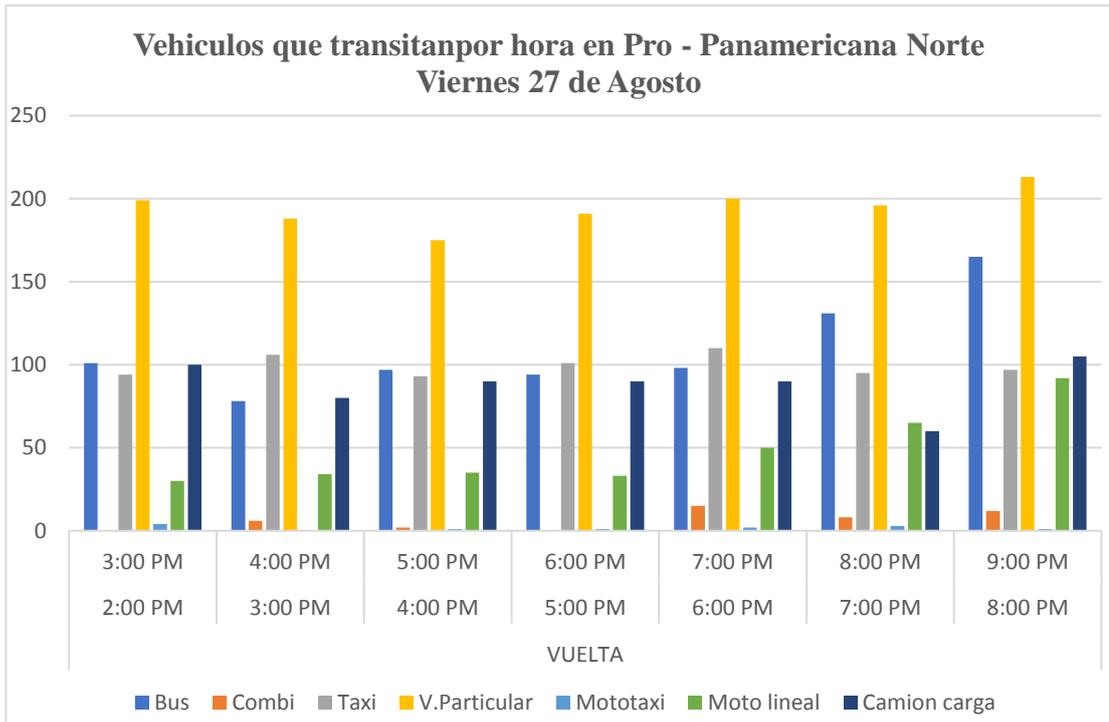


Figura 18: Flujo vehicular, Pro viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

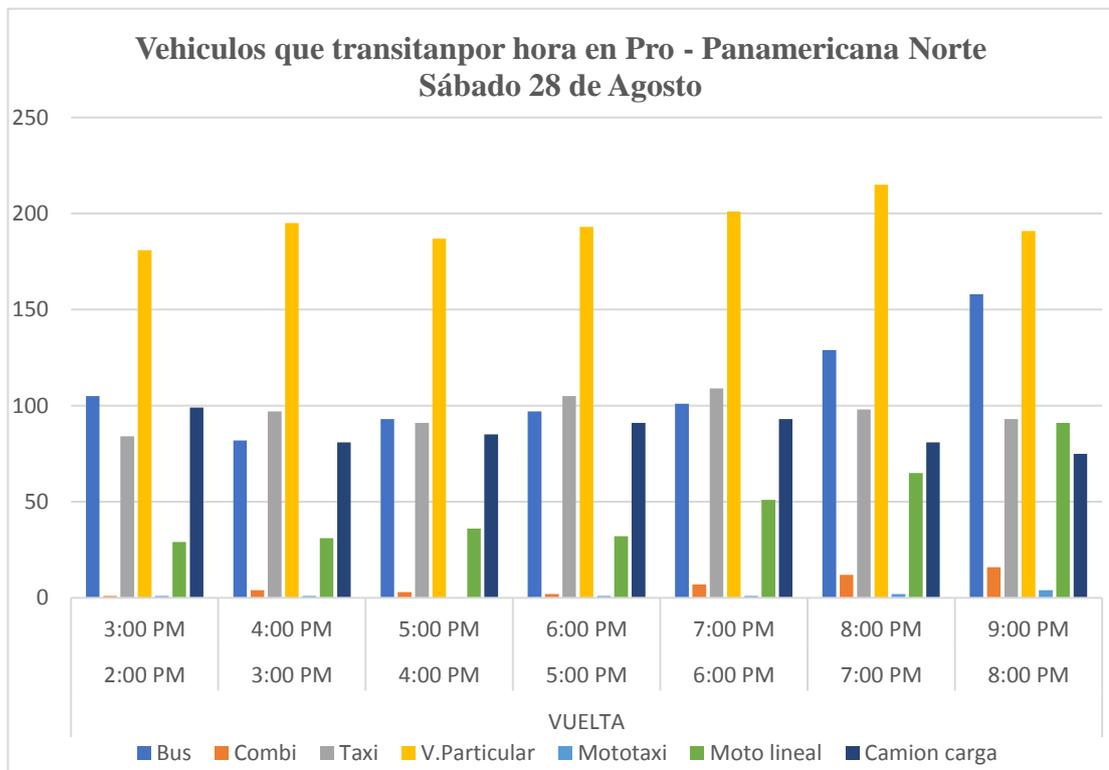


Figura 19: Flujo vehicular, Pro sábado por las tardes.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

- Trapiche:

Es una avenida principal del sector norte del país, debido a que distribuye a los vehículos que transitan por la Panamericano Norte hacia los distritos de Comas y Carabayllo. En los gráficos que se presentan a continuación, se expresa el uso que le dan los vehículos que transitan por la vía, y la preferencia de los conductores para utilizar esta vía y de los residentes de la zona que demandan el tipo de transporte.

Se pudo observar que, los vehículos predominantes en la vía, son los vehículos particulares con una notable diferencia, camiones de carga y motos lineales, expresando el uso de los conductores que le dan a esta avenida en horarios de fines de semana. Los datos complementarios se expondrán en los anexos.

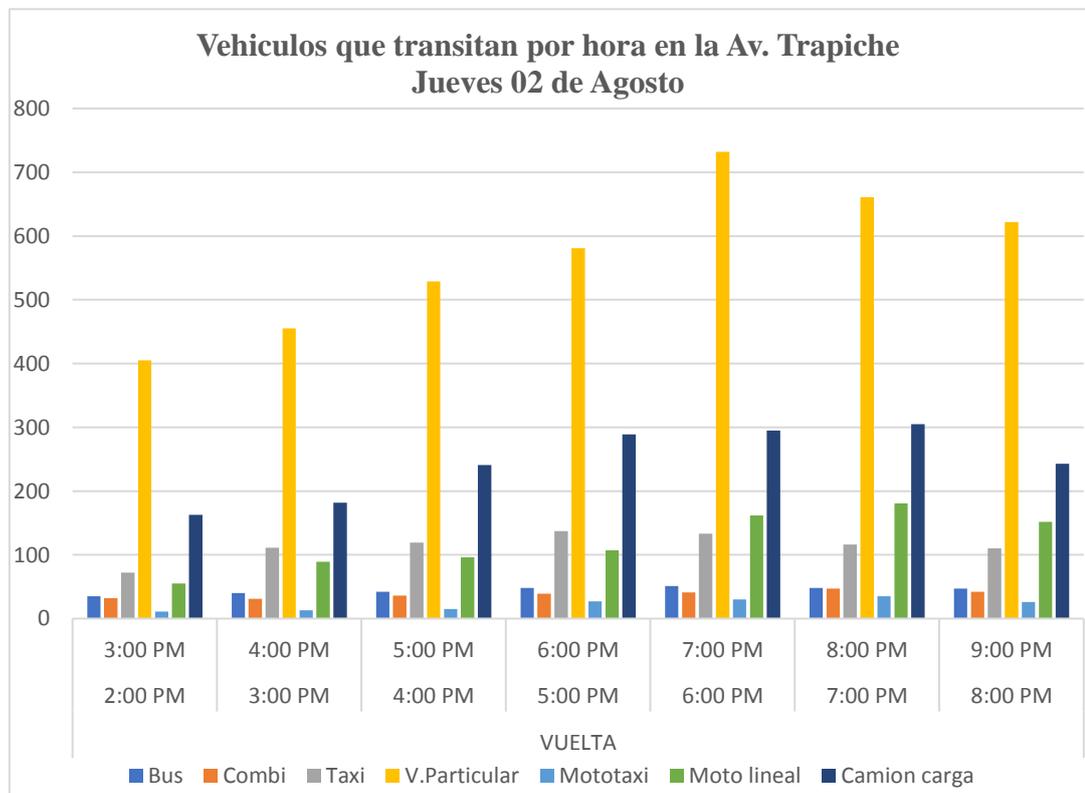


Figura 20: Flujo vehicular, Trapiche jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

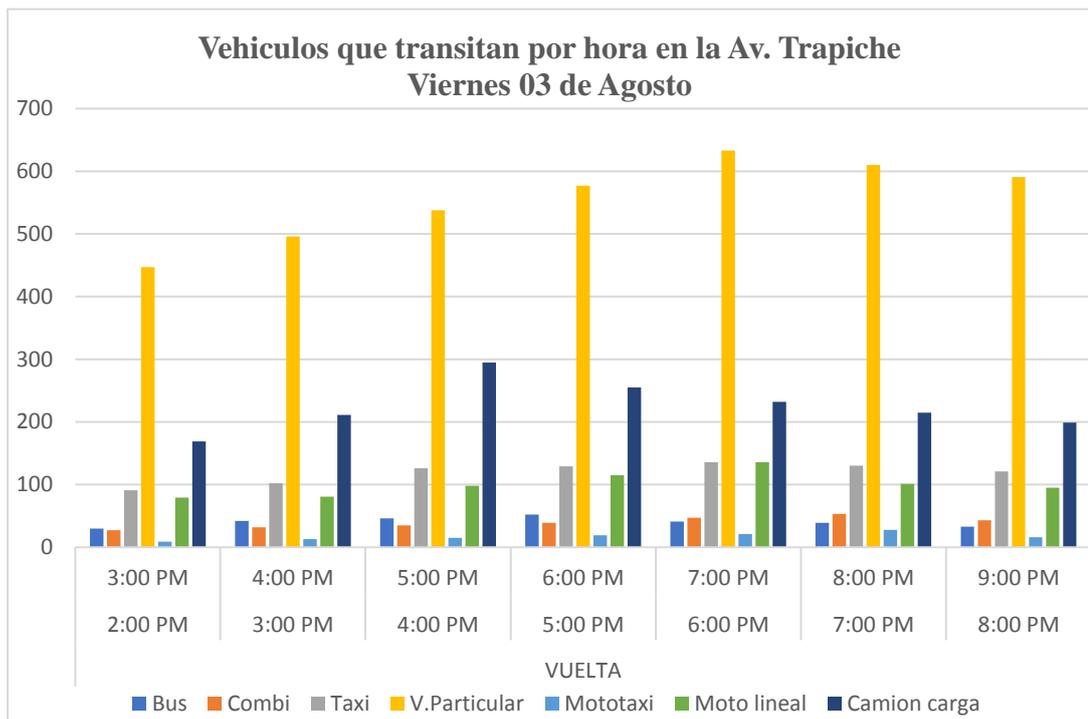


Figura 22: Flujo vehicular, Trapiche viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

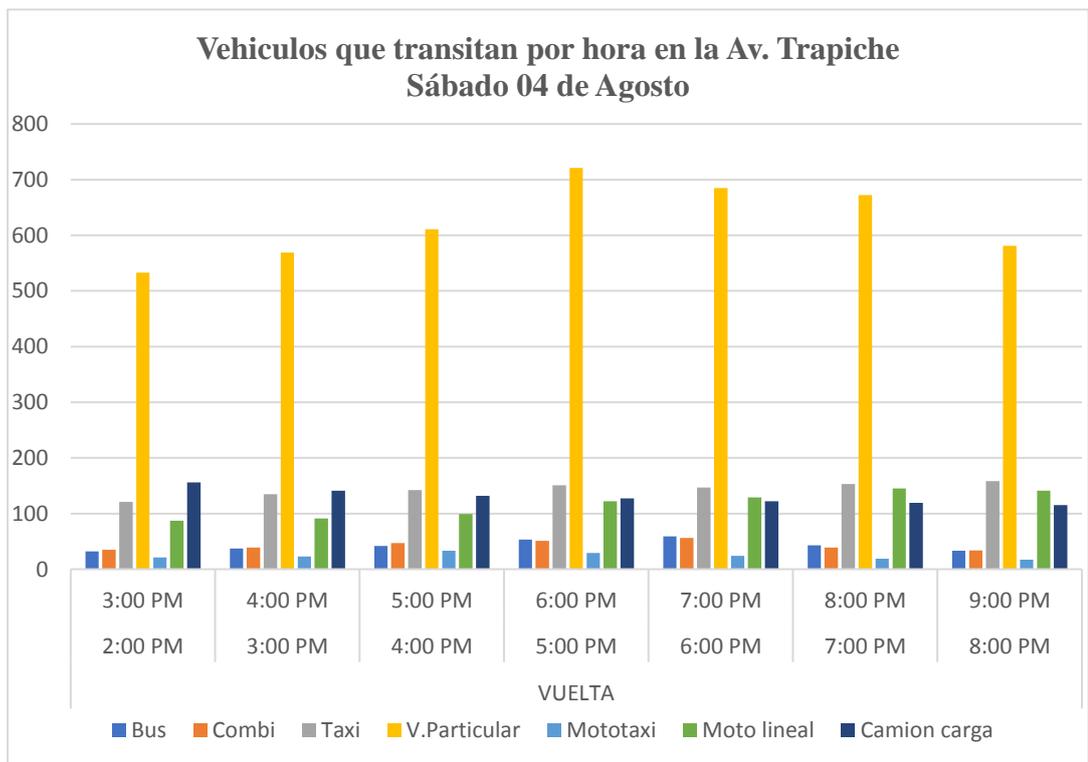


Figura 21: Flujo de vehículos, Trapiche sábado por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

- Retablo:

Es la vía de menor intensidad de flujo respecto a las demás avenidas de análisis, es la avenida que conecta la avenida Los Ángeles con la avenida Micaela que es la ubicación de la avenida en donde residen la mayoría del desarrollo inmobiliario, los condominios en análisis en sí.

Los vehículos que más transitan por esta avenida son de uso más para el transporte de personas, debido a que en su mayoría son buses, vehículos particulares, taxis, combis y mototaxis. Los resultados complementarios están ubicados en los anexos.

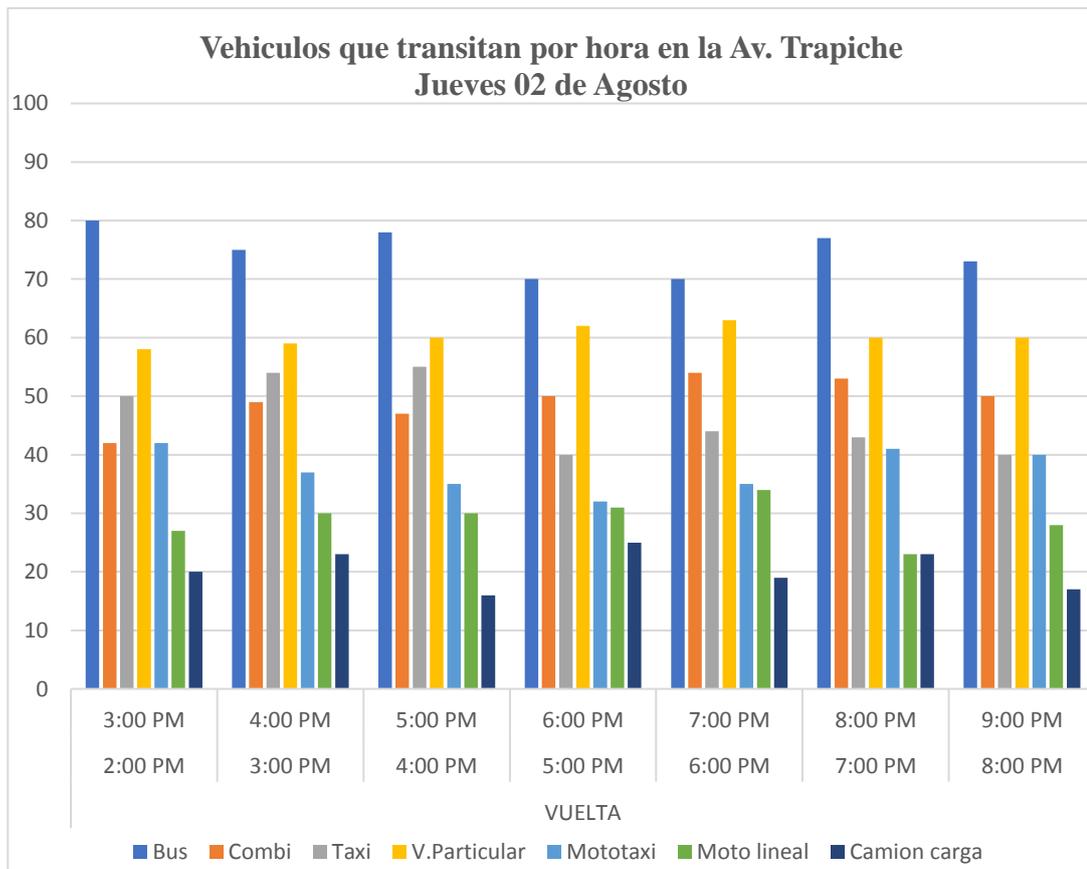


Figura 23: Flujo vehicular, Trapiche jueves por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

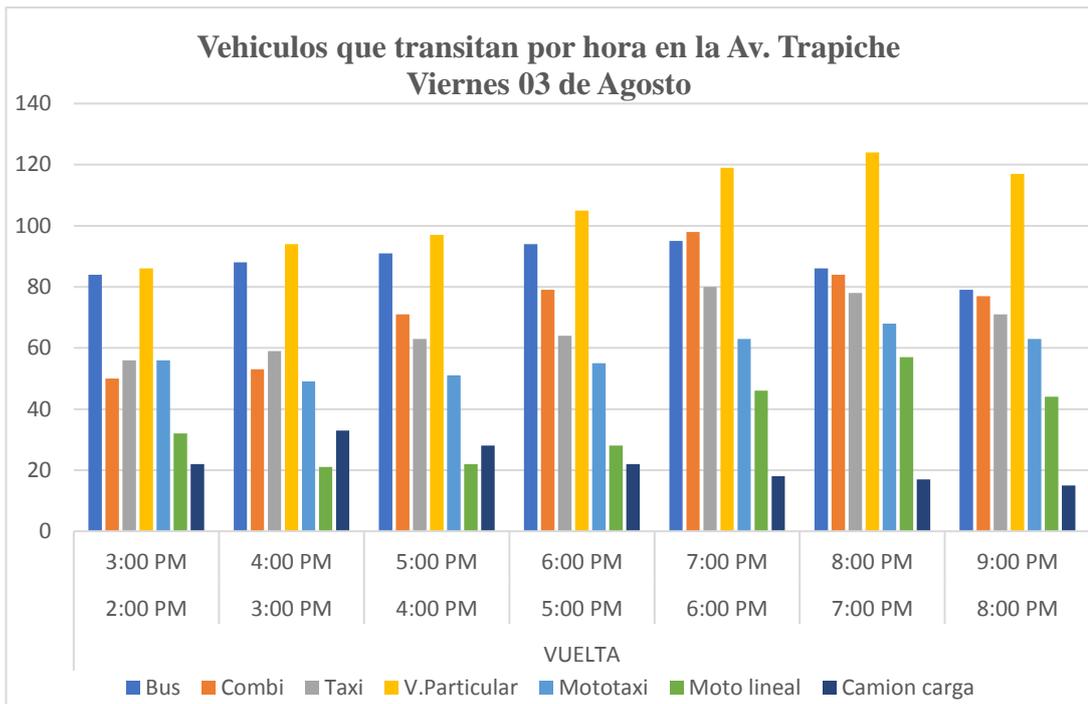


Figura 24: Flujo vehicular, Trapiche viernes por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisas.

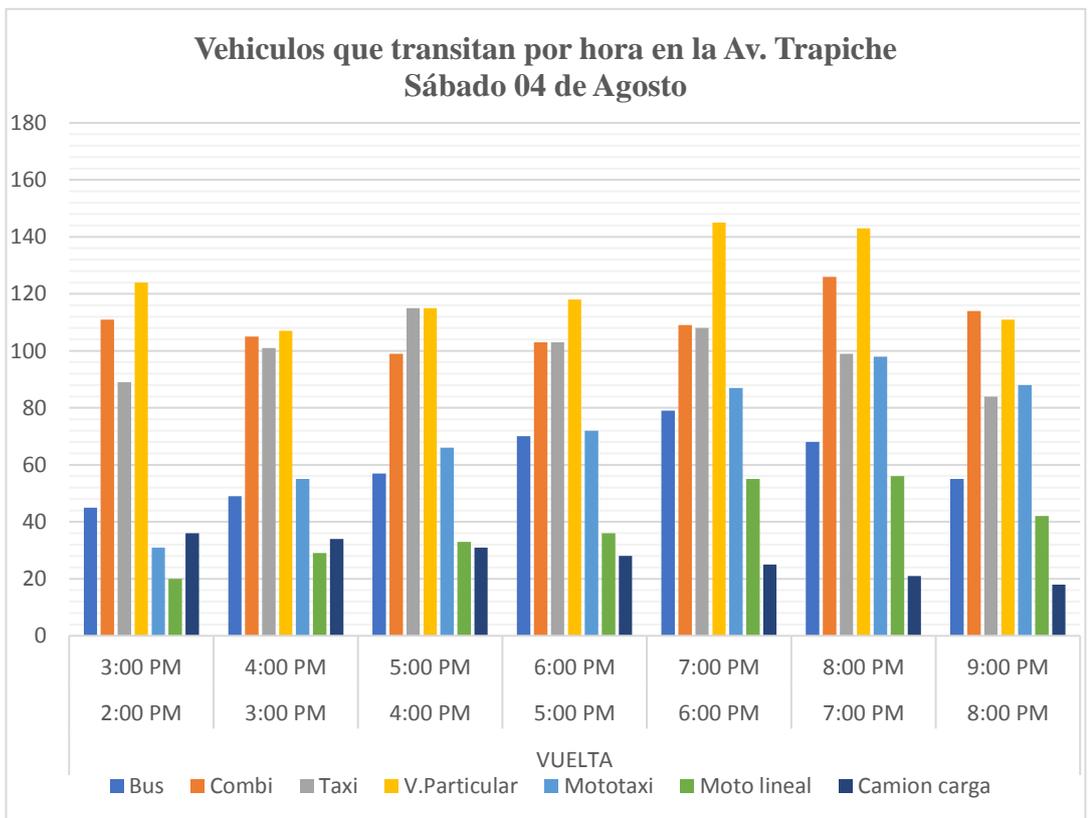


Figura 25: Flujo vehicular, Retablo sábado por la tarde.

Fuente: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisas.

Los resultados totales del monitoreo de vehículos, en los turnos de la mañana y en la tarde en todas las avenidas de estudio, tanto el conteo total como sus gráficas de flujo, se expondrán dentro de los anexos (*entre Anexo 2 hasta el Anexo 55*), se utilizaron los monitoreos de las tardes debido a que son más representativas en todas las avenidas, debido a que se observan en todas las gráficas un aumento considerativo en el aforo de vehículos.

5.1.2 Realidad de la población en los condominios

Los condominios se encuentran ubicados en la avenida Micaela Bastidas, entre las avenidas Retablo y Collique, paralelas a la avenida universitaria y Trapiche correspondientemente.

El acceso vehicular a los condominios tiene como dificultad la disminución por parte de vehículos estacionados y comerciantes ambulantes oportunistas que, debido a la falta de espacio para ubicarse, ya sean, estacionamientos y algún local comercial, correspondiente, ocuparon la vía de acceso hacia los condominios reduciendo a la mitad los carriles de cada vía (en ambos sentidos), como se observa en el Anexo 56.

Según la normativa legal del área de planificación y desarrollo urbanístico de la Municipalidad de Comas, a los proyectos inmobiliarios por su densidad se le exige un mínimo de estacionamiento por número de vivienda. En el caso de viviendas multifamiliares de más de 7 pisos, le corresponde 1 estacionamiento por cada 3 viviendas, pero, para proyectos de “Techo Propio”, se exige 1 estacionamiento por cada 5 viviendas, como se observa en la Tabla N°6, “Para el programa “Techo Propio”, se utilizará la ratio de estacionamiento de uno cada cinco unidades de departamentos”, (Municipalidad de Comas, 2019), dándonos como información, que el diseño urbanístico, apoyado legalmente por la Anexo 147-Ordenanza-1618 MML, los condominios diseñaron la distribución de espacios, bajo este criterio, dándonos así, un déficit de estacionamiento en relación a vehículos por vivienda.

Tabla N°6: Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Zona de Reglamentación Especial – ZRE-3

| Zona | Usos Permitidos | Lote Mínimo (m ²) | Frente mínimo | Altura de edificación máximo (pisos) | Área libre mínima min % | Área Verde | Estacionamiento (mínimo) |
|-------------|--|-------------------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|---|
| Residencial | Conjunto Residencial | 2500 | 25 | 4 | 40% | 10% a mas | Las edificaciones tendrán como mínimo un estacionamiento por cada tres unidades de vivienda |
| | | | | 8 | 50% | | |
| | | | | 1.5 (a+r) | 55% | | |
| Comercial | Solo actividades comerciales de nivel local, zonal y metropolitano | existente según proyecto | ---- | 1.5 (a+r) | Según proyecto | 5% a más del área neta | 1 cada 50 m ² |

Nota: Pagina web de la Municipalidad de Comas, Anexo 147.

Un claro ejemplo se da observando la memoria descriptiva de uno de los proyectos dentro de la zona de estudio, como se observa en la Tabla N°7, en donde, se observa la ratio designada para los proyectos pertenecientes a esta normativa.

Tabla N°7: Memoria descriptiva Los Parques de Comas.

| CUADRO NORMATIVO | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| INDICES | CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS N° 487-2013-SGUC-GDU/MC | PROYECTO |
| ZONIFICACION | ZRE-3 ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL (1) RDA | RDA |
| USOS PERMITIDOS | CONJUNTO RESIDENCIAL | CONJUNTO RESIDENCIAL |
| ALTURA MAXIMA PERMISIBLE | 1.5 (a+r) | 38.56 m |
| AREA MINIMA DE LOTE NORMATIVO | 2,000.00 m ² | 8,612.74 m ² |
| FRENTE MINIMO DE LOTE NORMATIVO | 25.00 ml | 92.86 ml |
| % MINIMO DE AREA LIBRE | 55% | 64.13% |
| AREA VERDE | 10% A MAS | 30.62% |
| ESTACIONAMIENTOS | 1 ESTAC. / 5 VIVIENDAS = 128 ESTACIONAMIENTOS | 128 ESTACIONAMIENTOS |

Nota: Pagina web de Viva inmobiliaria, memoria descriptiva Los Parques de Comas.

En el área de estudio, existen alrededor de 15 proyectos inmobiliarios, todos estos condominios pertenecen a un mega proyecto inmobiliario “Ciudad Sol de Retablo (ex Sol de Collique), estos condominios son: Alameda Cipreses, Alameda Algarrobos, Alameda Baganvillas, Magnolias Club Residencial, Los Nogales, Villa Jacaranda, Los Molles, Los Laureles, Los Girasoles, Mambo Unno, Mambo Doss, Mambo Tress, Torres del Campo, Torres Vista Sol y Las Praderas, en donde se observa el déficit de estacionamientos respecto a cada uno de los condominios respecto a la cantidad de viviendas que ofertan, como se observa en la Tabla N°8 del siguiente análisis:

Tabla N°8: Datos de los condominios en la zona de análisis.

| Condominio | Viviendas totales | N° Estacionamientos | Déficit Estacionamiento |
|---|-------------------|---------------------|-------------------------|
| Alameda Cipreses | 140 | 143 | 3 |
| Alameda Algarrobos | 144 | 57 | -87 |
| Alameda Buganvillas | 384 | 250 | -134 |
| Magnolias Club Residencial | 640 | 295 | -345 |
| Los Nogales (Alborada Club Residencial) | 576 | 295 | -281 |
| Villa Jacaranda | 720 | 240 | -480 |
| Los Molles | 720 | 240 | -480 |
| Los Laureles | 640 | 128 | -512 |
| Los Girasoles | 384 | 78 | -306 |
| Mambo Unno | 125 | 42 | -83 |
| Mambo Doss | 145 | 80 | -65 |
| Mambo Tress | 160 | 165 | 5 |
| Torres del Campo | 576 | 116 | -460 |
| Torres Vista Sol | 720 | 150 | -570 |
| Las Praderas | 768 | 164 | -604 |

Nota: Datos recolectados de memorias descriptivas de cada proyecto y páginas web de las inmobiliarias, procesado en Excel por los tesisas.

Como se observa en la Tabla N°8, observamos que, de los 15 condominios, la mayoría de estos presenta un déficit importante estacionamientos, respecto al nivel de viviendas ofertadas. Ante esta realidad, se optó por realizar una encuesta de nivel de satisfacción para conocer, como los residentes se sienten ante esta situación de déficit de los estacionamientos para los condominios.

Las preguntas van dirigidas en base a las posesiones vehiculares de los residentes, como se sienten con respecto a los estacionamientos, si es que han tenido algún percance, que soluciones optaron ante esta problemática,

que usos le dan a su vehículo automotor y que planes a futuro tienen respecto a este último, el formato de encuesta se ubica en el Anexo 62.

La población de análisis fue de 147 personas encuestadas.



Figura 26: Cantidad de vehículos por hogar de los residentes.

Fuente: Procesado en el software Excel por los tesisistas.

Como se observa en la Figura 26, los residentes, en su mayoría (64.6%) cuentan con al menos 1 vehículo en sus viviendas, el 17,0% cuenta con al menos 2 vehículos, un 16.3% no cuentan con un vehículo en su hogar.



Figura 27: Donde estacionan sus vehículos los residentes.

Fuente: Procesado en el software Excel por los tesisistas.

Los residentes con vehículos, parquean sus vehículos dentro del condominio en un 44.9% en su mayoría, por consiguiente, un 20.4% alquila una cochera cerca de su vivienda, y un 18.4% estaciona afuera de los condominios, como se observa en Figura 27.

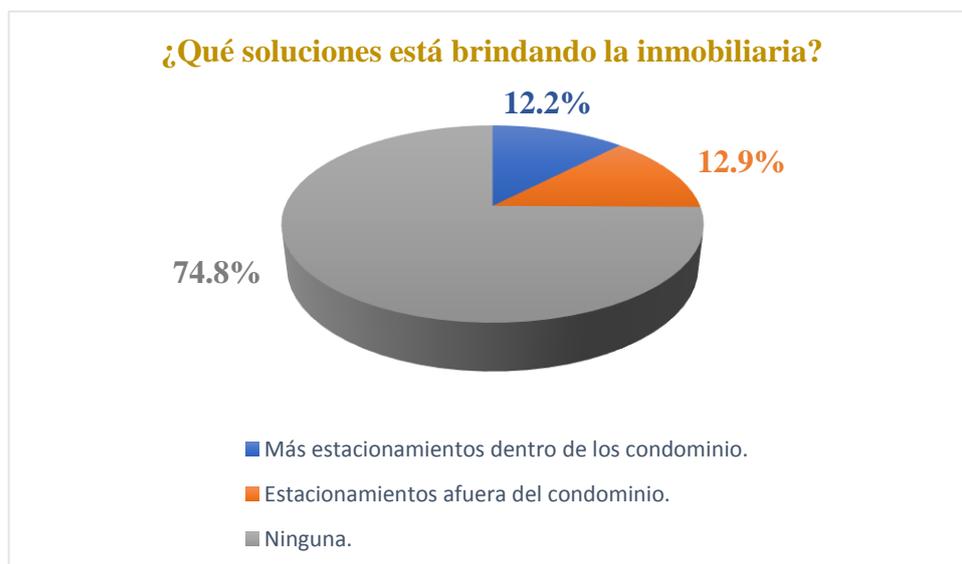


Figura 28: Las soluciones que está brindando la inmobiliaria.

Fuente: Procesado en el software Excel por los tesisistas.

Las soluciones brindadas por parte de la inmobiliaria, según la confesión de los encuestados es ninguna solución en su mayoría con un 74.8%, un 12.9% opina que la inmobiliaria habilitará estacionamientos afuera del condominio y con 12.2% opina que ofertarán más estacionamientos dentro del condominio.



Figura 29: Uso de los vehículos por los residentes.

Fuente: Procesado en el software Excel procesado por los tesisistas.

Según los encuestados más de la mayoría, con un 73.5% utilizan su vehículo para ir al trabajo, solo el 9.5 % lo utiliza para pasear, según el resultado de la pregunta realizada en la encuesta ver Figura 29.



Figura 30: Satisfacción de los residentes respecto a los estacionamientos.

Fuente: Procesado en el software Excel procesado por los testistas.

Se puede observar en la Figura 30, que el nivel de poca satisfacción representa la opinión más común en los encuestados ante esta problemática del déficit de estacionamientos con un 26.5%, además le sigue un 25.2% que se encuentra sin quejas ante esta situación, con un 19% satisfecho con su situación actual y finalmente con un 18.4% nada satisfecho con su situación actual.

Si unimos estos valores de insatisfacción, obtenemos un 44.9% que se encuentra en la posición de encontrarse no conforme con la ausencia de estacionamientos en su condominio, un 29.9% se encuentra satisfecho con los estacionamientos que dispone su inmobiliaria y con un 25.2% como punto intermedio que no tiene quejas ni tampoco satisfacción ante esta realidad.

Ante estos resultados, conocemos más las realidades que afrontan los residentes de la zona de estudio y se podrá evaluar alternativas para la mitigación de estos problemas existentes.

Los resultados complementarios de la encuesta pueden ser consultados en el anexo desde Anexo 57 hasta Anexo 61.

5.2 Propuestas de solución

Al observar los resultados obtenidos en campo en el conteo vehicular durante los fines de semana, se presencia en el aforo vehicular, el incremento de la cantidad de vehículos durante los días viernes en su mayoría y sábado con respecto al día jueves, siendo este último el de menor aforo vehicular por día, como se pueden observar en los anexos (desde el Anexo 20 hasta el Anexo 55) en donde se aprecian el histograma vehicular, por turnos, siendo el turno mañana, empezando desde las 7 am hasta las 2 pm y en turno tarde empezando desde las 2 pm hasta las 9 pm.

En estos resultados obtenidos en campo, añadimos también, las características geométricas y de funcionamiento que se obtienen en cada vía monitoreada. Estas características son importantes para el funcionamiento de una red vial, por lo que una ineficiencia en su diseño, representará una serie de problemas que se desatan a partir de un mal diseño.

Debido a las congestiones vehiculares que se presentaron en la intersección de las avenidas Próceres, Gerardo Unger y Los Ángeles, debido a su nivel de servicio ineficiente, con respecto a las demás avenidas analizadas, la reestructuración a plantear, se debe de tomar en cuenta que tendrá consecuencias para la red vial, durante su construcción y hasta la adaptación de los conductores a esta nueva red vial.

Este replanteo se diseñó con el uso del software SYNCHRO, en donde podemos introducir la data obtenida con el monitoreo de vehículos en cada avenida anteriormente mencionada, ya sean, la cantidad de vehículos por hora, los niveles del terreno, sus características geométricas viales y los sentidos de vía.

Además, para solucionar los problemas presentes del estacionamiento en las calles y avenidas cercanas a los condominios. Se deberán tomar medidas de optimización de espacios con respecto a la cantidad de vehículos en la población presente de vehículos y a futuro.

5.2.1 Propuesta de solución N°1: Estacionamiento vertical

Los estacionamientos verticales, son un tipo de estacionamientos que su principal virtud es la optimización de espacios en donde la demanda de estacionamientos para vehículos es alta, ya sea en una ciudad sobrepoblada, centros comerciales, o condominios. Entonces, en base a la data de la situación presente, en los condominios bajo la normativa municipal de tener un espacio para vehículos por cada cinco viviendas, se logra obtener la relación de déficit como se puede observar en la Tabla N°8.

En la Tabla N°9 , se observa que de los 15 condominios que se encuentran construidos y en proceso de construcción, solamente 2 tienen un exceso de estacionamientos conforme a la cantidad de vehículos que ofrecen en totalidad, no obstante, la mayoría de proyectos (13 de ellos) se encuentran con un déficit en mínimo de 34.9% y un máximo de 80.0% que representa el criterio urbanístico de ratio que tiene la municipalidad de Comas, apoyado legalmente por la Anexo 147-Ordenanza-1618 MML.

Entonces, se aprecia un déficit importante de estacionamientos entre los condominios, ya que estos valores porcentuales reflejan la capacidad de disposición que tiene cada condominio para los habitantes.

Este déficit da origen a la incomodidad que sienten los residentes de los condominios, como se puede observar en la Figura 29 y Figura 30.

Dando así a uno de los problemas que se observan en las avenidas y calles cercanas a los condominios, que son, todos los vehículos estacionados en la vía pública, reduciendo la capacidad de las vías a la mitad, ocasionando congestión vehicular, incomodidad en los vecinos, reducción del espacio público, trabajadores ambulantes oportunistas, informalidad, mal aspecto, y robo de autopartes de los vehículos. (ver Anexo 56).

Tabla N°9: Déficit de estacionamientos por condominio.

| Condominio | Viviendas totales | N° Estacionamientos | Déficit Estacionamiento | % Déficit Estacionamiento |
|---|----------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Alameda Cipreses | 140 | 143 | 3 | 2.14% |
| Alameda Algarrobos | 144 | 57 | -87 | -60.42% |
| Alameda Bugarvillas | 384 | 250 | -134 | -34.90% |
| Magnolias Club Residencial | 640 | 295 | -345 | -53.91% |
| Los Nogales (Alborada Club Residencial) | 576 | 295 | -281 | -48.78% |
| Villa Jacaranda | 720 | 240 | -480 | -66.67% |
| Los Molles | 720 | 240 | -480 | -66.67% |
| Los Laureles | 640 | 128 | -512 | -80.00% |
| Los Girasoles | 384 | 78 | -306 | -79.69% |
| Mambo Unno | 125 | 42 | -83 | -66.40% |
| Mambo Doss | 145 | 80 | -65 | -44.83% |
| Mambo Tress | 160 | 165 | 5 | 3.13% |
| Torres del Campo | 576 | 116 | -460 | -79.86% |
| Torres Vista Sol | 720 | 150 | -570 | -79.17% |
| Las Praderas | 768 | 164 | -604 | -78.65% |

Fuente: Elaboración propia.

Para la situación presente en el cual viven los residentes, la propuesta consiste en realizar una inversión de construcción de estacionamiento verticales, distribuirlos en los alrededores y dentro de los estacionamientos actuales dentro de los condominios ya construidos y por construir, para así estar más a la disposición hacia las avenidas o calles que conectan con las salidas/ingresos hacia los condominios, aligerando así la congestión vehicular presente.

Las cualidades que ofrecen los estacionamientos verticales, van más allá del ahorro de espacios y la optimización de estos, la capacidad en flexibilidad de ubicación lo hacen una solución óptima a largo plazo y para posibles renovaciones y reubicaciones conforme se planteó en el mismo condominio.

Como se puede observar en

Tabla N°10: Cuadro comparativo de tipos de estacionamientos. siendo un cuadro comparativo de los estacionamientos tradicionales y convencionales, se hace una inspección profunda de sus ventajas y desventajas respecto a las demás opciones.

Tabla N°10: Cuadro comparativo de tipos de estacionamientos.

| | VERTICAL | TERRESTE | SUBTERRANEO |
|--------------------------------------|---|--|--|
| Habilitación in situ | De 5 días o 1 semana aproximadamente. | 2 días aproximadamente. | 1 a 12 meses. |
| Capacidad en 35 m² | De 6 a 16 vehículos. | 2 vehículos. | 2 vehículos x Piso de sótano. |
| Tiempo promedio para parqueo | de 70 a 120 segundos. | De 30 a 60 segundos aproximadamente. | De 30 a 60 segundos aproximadamente. |
| Impacto ambiental | <p>Aire: Reduce la emisión de gases contaminantes al evitar que los vehículos recorran el estacionamiento en búsqueda de un espacio.</p> <p>Visual: Ahorro del espacio libre para áreas verdes y capacidad de diseño armónico.</p> <p>Sonoro: El movimiento de bandejas y del motor emiten entre 60 a 75 dB.</p> | <p>Aire: Las emisiones de gases contaminantes emitidas durante la búsqueda de parqueo están entre 39.5 ton x año.</p> <p>Visual: Depende de la distribución en planta del diseño, disminuye la visibilidad y el espacio transitable.</p> <p>Sonoro: Será dependiente del uso del claxon del chofer.</p> | <p>Aire: Las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas durante la búsqueda de un parqueo disponible suelen ser de 39.5 Ton x año.</p> <p>Visual:</p> <p>Sonoro: Será dependiente del motor y del uso del claxon del chofer.</p> |
| Costo habilitación | 240 000 dólares por un módulo de 12 espacios. | Depende de las características presentadas en el terreno a disposición (tala de árboles, señalización, nivelación de superficie, pintura). | <p>Miraflores: 45 millones de soles en el parque Kennedy para 573 espacios en 16 304 m².</p> <p>San Isidro: 25 millones de dólares el estacionamiento para 822 espacios en 24200 m² (3 niveles).</p> |
| Seguridad vehicular | Menor probabilidad de robos de autopartes o del vehículo mismo. | Alta probabilidad de robo del vehículo o autopartes expuesto visualmente a la delincuencia. | poca probabilidad de robo de autopartes o del vehículo. |
| Disponibilidad | La bandeja disponible siempre estará ubicada en el nivel inferior con un número asignado. | Depende de la disposición del estacionamiento. | Depende de la disponibilidad del estacionamiento. |
| Operacionalidad | Cuenta con un panel de botones numéricos para ubicar la bandeja correspondiente en el nivel inferior. | Requiere recorrido con el vehículo y búsqueda de un espacio libre. | Requiere un recorrido en búsqueda de un espacio libre en los diferentes niveles. |

| | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Seguridad peatonal | Contiene sensores detectores de ingreso de una persona o de una puerta abierta evitando el movimiento de las bandejas. | Depende netamente de la habilidad y precaución del chofer tanto al ingresar como al salir. | Depende de la habilidad y precaución del chofer tanto al ingresar como al salir. |
|---------------------------|--|--|--|

Fuente: Elaboración propia.

Se observan las virtudes y desventajas en comparación a los demás estacionamientos, destacando en la optimización de espacios, dándonos valores tres y 8 veces más que los estacionamientos tradicionales.

Además, en el costo de adquisición por cada uno de estos módulos, si hacemos detalle en este aspecto, obtenemos que:

- Estacionamiento San Isidro, avenida Rivera Navarrete:

Tabla N°11: Comparativa con Estacionamiento en San Isidro.

| | San Isidro | Estacionamiento Terrestre | Ahorro | % Ahorro |
|---------------------|------------------|---------------------------|-----------------|----------|
| Capacidad | 822 | 822 | - | - |
| área ocupada | 24200 | 2055 | 22145 | 91.5% |
| Inversión (dólares) | \$ 25,000,000.00 | \$ 16,440,000.00 | \$ 8,560,000.00 | 34% |

Fuente: Elaboración propia.

- Estacionamiento Miraflores, Parque Kennedy:

Tabla N°12: Comparativa con estacionamiento en Miraflores.

| | San Isidro | Estacionamiento Terrestre | Ahorro | % Ahorro |
|---------------------|------------------|---------------------------|-----------------|----------|
| Capacidad | 573 | 573 | - | - |
| área ocupada | 16304 | 1432.5 | 14872 | 91.2% |
| Inversión (dólares) | \$ 13,513,000.00 | \$ 11,460,000.00 | \$ 2,053,000.00 | 15% |

Fuente: Elaboración propia.

Utilizamos los datos obtenidos de cada uno de los estacionamientos subterráneos, y en base a su capacidad de diseño para albergar vehículos, utilizamos este mismo valor para la inversión que se necesitaría para contar con la misma propuesta planteada de cantidad de estacionamientos verticales, para poder hallar sus beneficios del ahorro que se obtendría en espacio y dinero, como se observan en la Tabla N°11 y Tabla N°12.

Si consideramos, además, el tiempo que toma instalarlo, se convierte en una de las obras con mejor tiempo de culminación, siendo ideal para proyectos grandes o de logística ajustada. Otros de los beneficios con respecto a los otros tipos de estacionamientos son, la versatilidad que tienen para agruparse o reubicarse con respecto a los estacionamientos tradicionales, como se observa en la Tabla N°13.

Tabla N°13: Cuadro comparativo de cualidades de los estacionamientos.

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| Versatilidad de Diseño | Flexibilidad de diseño y capacidad de agruparse en diferentes distribuciones. | Diseño básico y limitado directamente por el área libre disponible. | La distribución depende del área y la cantidad de sótanos que pueda soportar el diseño estructural. |
| Adaptabilidad | Capacidad para reubicarse o rediseñarse. | No es rediseñable ni reubicarse. | No es rediseñable ni reubicarse. |
| Costo mantenimiento | El costo de mantenimiento dependerá de los servicios del personal técnico para el motor. Todas las demás piezas pueden ser soldadas o reemplazadas. | El costo de mantenimiento puede ser presupuestado en la contratación de los servicios de limpieza y mantenimiento general de la obra. | El costo de mantenimiento puede ser presupuestado en la contratación de los servicios de limpieza y mantenimiento general de la obra. |
| Periodo Mantenimiento | Cada año y medio o dos años. | Solo en partidas de pintura y señalización. | Casi nunca. |

Fuente: Elaboración propia.

Al optimizar los espacios, los residentes tendrán mayor tranquilidad para parquear sus vehículos en un lugar seguro dentro de su condominio, así ya no tendrán que invertir en pagar una cochera o dejarlo en las calles, preocupándose por los robos o por el paso de la grúa municipal que lleva los vehículos a un depósito, sumándole, una multa de 6600 soles por romper la ley de estacionamiento en la vía pública (Ordenanza Municipal N°602), como se puede observar en la Figura 31, en donde se observa, precisamente la intervención municipal en la avenida Micaela Bastidas, en donde se ubican los accesos a los condominios de nuestro análisis, el déficit de los estacionamientos hace que los residentes, al no contar con un espacio dentro de sus condominios ni tampoco en las cocheras particulares, opten por estacionar sus vehículos en las vías cercanas, exponiéndose a robos y a multas.

#Formalízate | La municipalidad de Comas viene realizando una campaña de sensibilización a fin de informar a nuestros vecinos a que NO dejen estacionados sus vehículos en zonas rígidas. Recuerde que hay multas de hasta S/ 6, 600 y serán llevados al depósito municipal.



Figura 31: Interservicio Municipal hacia los vehículos estacionados en vía pública.

Fuente: Página oficial de Facebook de la Municipal de Comas.

Si tomamos como ejemplo los estacionamientos subterráneos de San Isidro y Miraflores (Tabla N°11 y Tabla N°12), tenemos un ahorro de espacio del 91.2% y 91.5% y un ahorro económico entre el 15% y 34% para la capacidad de vehículos que ambos proyectos tienen con respecto a la de los módulos de los estacionamientos verticales.

Trasladando estos conocimientos a la situación de los residentes, según la Tabla N°9, tenemos una demanda de estacionamientos a un futuro cercano (cuando todos los condominios finalicen) de 4399 vehículos, esto representa un 64.29% de un público desatendido.

Entonces para subsanar esta demanda, planteamos la siguiente solución:

Tabla N°14: Demanda total de estacionamientos.

| Pob. total | Est. Disponibles | Demanda | % Demanda |
|------------|------------------|---------|-----------|
| 6842 | 2443 | 4399 | 64.29% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°15: Propuesta de solución para estacionamientos 12 por modulo.

| Estacionamiento Vertical | A. requerida (m2) | P.U (\$) | Inversión (\$) |
|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 367 | 10997.5 | \$ 240,000.00 | \$87,980,000.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Se requerirá una inversión de \$87 980 00, 00 entre todos los condominios para subsanar la totalidad de la demanda de los estacionamientos entre los 15 proyectos de condominios, ocupando un área de 10997.5 m2, logrando así, un total de 367 módulos distribuidos cerca de los condominios.

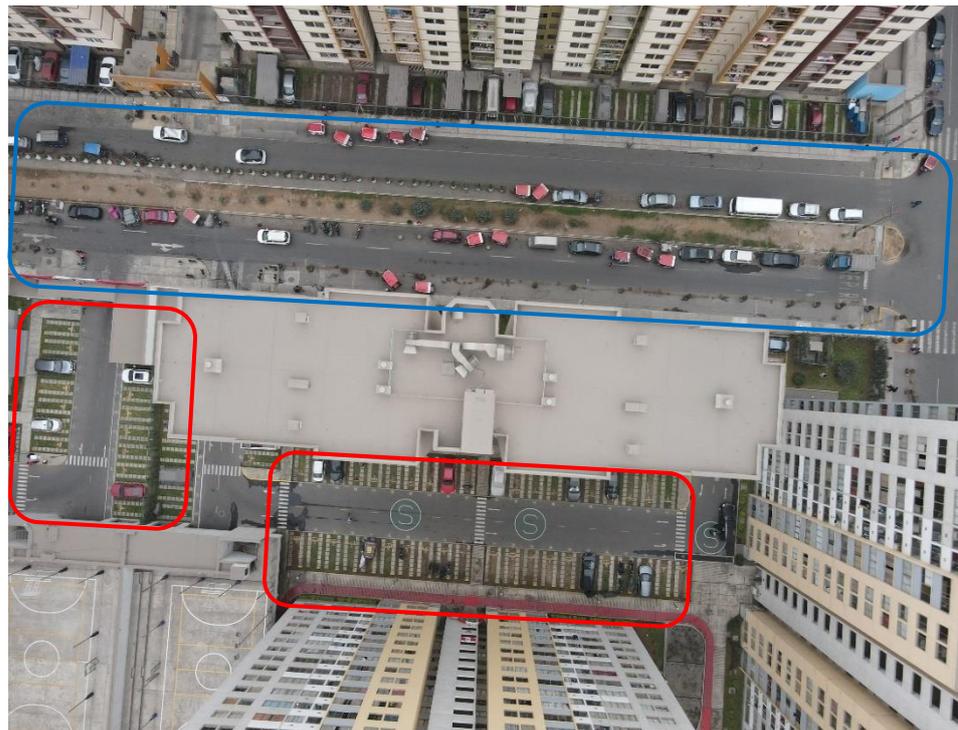


Figura 32: Imagen área de la distribución de estacionamientos.

Fuente: Vuelo de dron (Drone.up1) realizado por los tesisistas.

5.2.2 Propuesta de solución N°2: Ampliación vial

En nuestra área de análisis existe un punto vial, en donde, se ubican 3 avenidas, que, por su ubicación, características geométricas y aumento en el aforo vial, se encuentra cada día más congestionada, siendo un punto en dónde, por su importancia, se ha requerido semaforizar en varios tramos para indicar a los conductores la disposición que tienen para continuar con su camino. Hablamos del cruce entre las avenidas Los Ángeles, Próceres y Gerardo Unger.

Si observamos los datos obtenidos del monitoreo vehicular en las avenidas mencionadas desde el Anexo 21 hasta el Anexo 37, que corresponden a dichas avenidas, en estos resultados podemos observar que el pico más alto de vehículos ocurre desde las 4 pm hasta las 6 pm, en dónde se observa el crecimiento vehicular en la mayoría de vías.



Figura 33: Congestión vehicular en el cruce de las avenidas.

Fuente: Captura con dron por parte de los tesisistas. (Drone.up1)



Figura 34: Congestión vehicular, ubicado en el cruce de avenidas.

Fuente: Captura con drone por parte de los tesistas. (Drone.up1)

Ante esta realidad, en donde se puede observar la congestión vehicular en esta intersección, planteamos en nuestra propuesta, modificar el diseño de la estructura vial de la avenida Próceres, debido a que esta al ser una vía local por su velocidad de viaje, pero debido a su flujo vehicular no puede desarrollarse con eficiencia, debido a las intervenciones por parte de los comerciantes ambulantes y por una estructura vial no actualizada para la demanda actual que tiene, esta vía, es su reducción de carriles que actúan como un cuello de botella al llegar a la avenida Gerardo Unger (ver Figura 35).

Es por eso que optamos por modificar esta red vial ubicada en estos tres puntos de vías para proponer una modificación vial que mitigue la congestión, aligerando la congestión y permitiendo el uso de vías secundarias para poder facilitar la circulación a los conductores, y así satisfacer la tranquilidad de los conductores y mejorar el nivel de servicio de las vías involucradas.



Figura 35: Av. Proceres en la actualidad.

Fuente: Uso del software Google Earth Pro.

Utilizamos el software Synchro Traffic, para realizar la simulación del tráfico actual y el futuro, en base a los datos obtenidos con el monitoreo vehicular. Con el apoyo de esta herramienta se pudo crear una solución para poder solucionar las congestiones vehiculares que se generan en la Av. Los Ángeles, debido a la presencia de Centros comerciales y proyectos de Condominios, se crearon dos esquemas el primero simula la Av. Los Ángeles congestionada en el horario de 4 a 5 pm.

Luego se procedió a hacer la simulación con la propuesta de mejora en el mismo horario y se observó que la fluencia de los vehículos mejoraba de manera positiva.

Para la propuesta de solución, se tendrá que modificar el ancho de la avenida Los Ángeles, expropiando 6 metros de las zonas ocupadas por los ambulantes y negocios oportunistas de la zona, serán 6 metros de ancho para cada lado de la vía, pasando de 2 carriles en cada sentido de la vía, guiándonos del Manual de Diseño de Carreteras para vías locales (ver Tabla N°1).

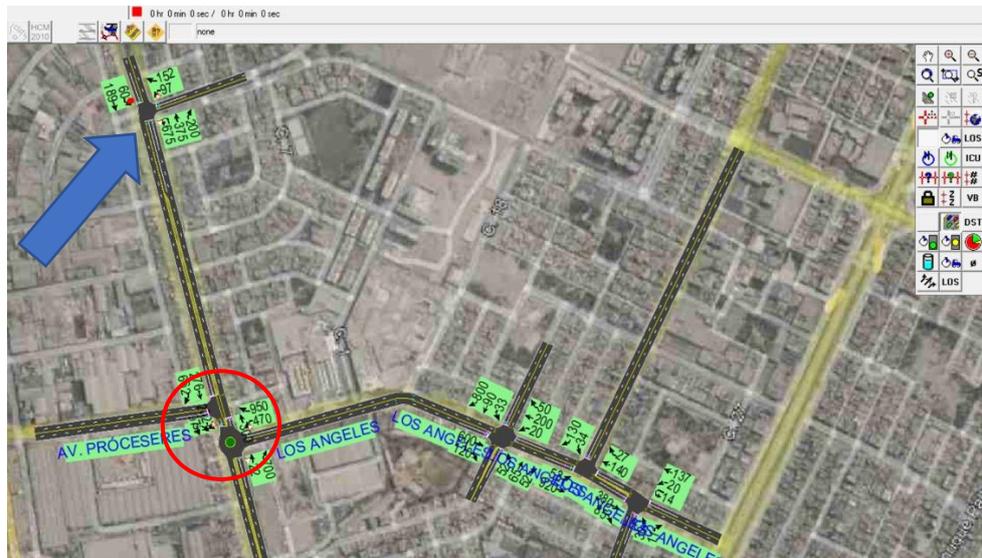


Figura 36: Modelación en Synchro Traffic.

Fuente: Utilizando software Synchro Traffic realizado por los testistas.

Se modificaron algunas direcciones de flujo, sumándole la ampliación de vía en la avenida Próceres y bajo las condiciones de utilizar el horario de las 4 a 5 pm entre todas las avenidas involucradas, obtenemos el siguiente resultado positivo para la mitigación de la congestión vehicular, en la avenida próceres y Gerardo Unger, eliminando el giro hacia la izquierda por parte de los vehículos que se dirigen de sur a norte por esta última avenida, adicionando un giro en u entre la avenida Gerardo Unger y la avenida Republica de Israel, como se observa en la Figura 36 y Figura 37.



Figura 37: Resultado de la simulación vial.

Fuente: Utilizando el software Synchro Traffic elaborado por los testistas.

Además, para vincular el giro en u de la avenida Gerardo Unger para los vehículos que vienen de sur a norte, se conservará el giro de la avenida Gerardo Unger hacia la avenida Próceres, hacia la derecha en dirección norte a sur con el nuevo carril adicionado en esta última avenida, para así mitigar aún más el flujo vehicular y no se mantengan colas de congestión por el exceso de semáforos que hay en esta intersección.

Logrando estos cambios de dirección de flujo, las nuevas señaléticas en las avenidas para que los conductores tengan conocimientos de estas nuevas modificaciones viales, y además agregando un nuevo carril, la simulación del tránsito se vuelve más fluido con la misma cantidad de vehículos monitoreados en las avenidas de 4 a 5 pm, con un alrededor de 2394 los días jueves, 2183 los días viernes y 2415 los días sábados.

5.2.3 Simulación en ArcMap Pro

Para el diseño de la zona de estudio mediante el uso del programa ArcGIS PRO, utilizamos un plano DWG de la zona correspondiente, se procedió a georreferenciarlo y posterior a ello aplicarlo en el ArcGIS PRO. Mediante el uso de la herramienta ArcGIS PRO se identificaron los lotes de la zona y a su vez también se identificaron los parques, condominios, centros comerciales y las rutas de análisis mediante los shapefiles.

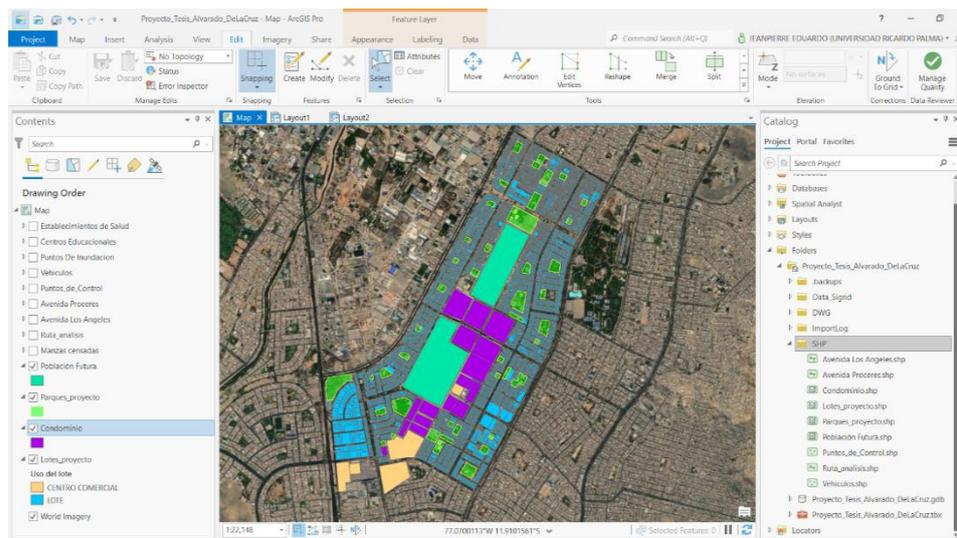


Figura 38: Modelamiento en ArcMap de la zona de estudio.

Fuente: Utilizando el software ArcMap Pro por los testistas.

Usando la data obtenida en campo se utilizó para el modelamiento del proyecto, identificando las zonas donde mayor congestión vehicular hay en la zona, mediante el uso de la herramienta symbology se pudo identificar las manzanas con mayor presencia de población joven, esto debido a que impacta de manera directa con el uso de los vehículos, esta data fue obtenida de la base de datos SIGRID.

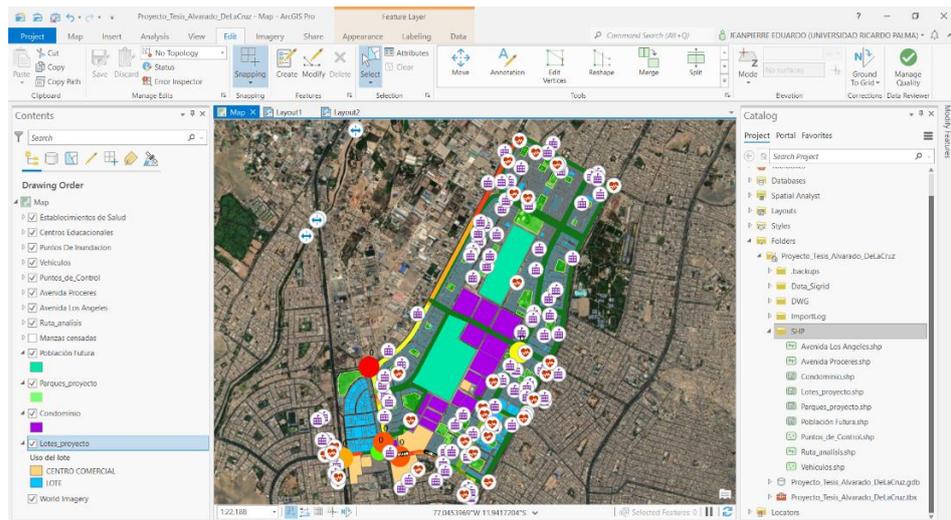


Figura 39: Negocios, hospitales, escuelas y locales dentro de la zona.

Fuente: Utilizando el software ArcMap Pro por los testistas.

Existe una gran superficie de color verde agua en dónde aún se encuentra sin población y sin alguna estructura en construcción, estos predios ya se encuentran reservados para nuevos condominios que implicaran la finalización del gran proyecto que se viene gestando, esto implicará una mayor cantidad de población a futuro, y con esto, un mayor impacto vial para la zona y las vías aledañas, lo cual implica que se deba considerar esta proyección para un análisis correspondiente, es por eso que, se optó por investigar, cuál es la población actual que reside en la zona de estudio, ver Figura 40.

En la tabla de atributos podemos observar que se dividieron en 4 grupos para poder facilitar el análisis y precisar la data obtenida. Una vez aplicado todos

los pasos previamente mencionados, se crean los mapas temáticos con las leyendas correspondientes en cada uno.

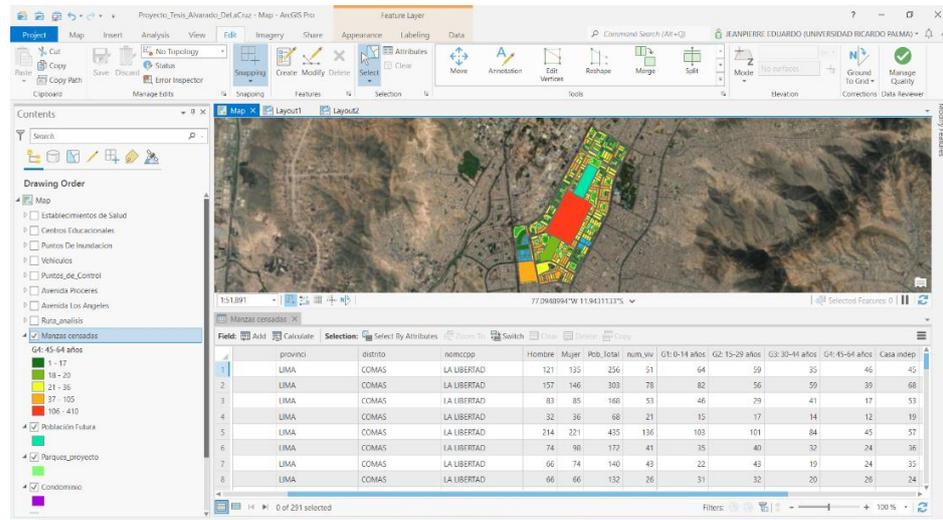


Figura 40: Tabla de atributos con los datos de la densidad poblacional.

Fuente: Utilizando el software ArcMap por los tesisistas.

Teniendo toda esta información obtenida en campo, del monitoreo vehicular, la población presente de los condominios finalizados y en construcción, la influencia de los centros comerciales en su atracción al público notoriamente avenidas cercanas durante los fines de semana, los puntos monitoreados para observar la calidad del nivel de servicio de cada vía, toda esta data obtenida, fue introducida en el software ArcMap junto con los planos obtenidos de la Municipalidad de Comas, específicamente los planos de uso de suelo a nivel urbanístico obtuvimos el mapa temático elaborado por los softwares mencionados, con los siguientes resultados, expresando lo visto en las avenidas durante los monitoreos durante las visitas en campo.

En la Figura 41, se puede observar la congestión que se genera los días sábados en la zona de estudio, en todas las avenidas monitoreadas, generándose mayor congestión en las intersecciones cercanas al centro comercial y a la de los condominios con dirección al norte.

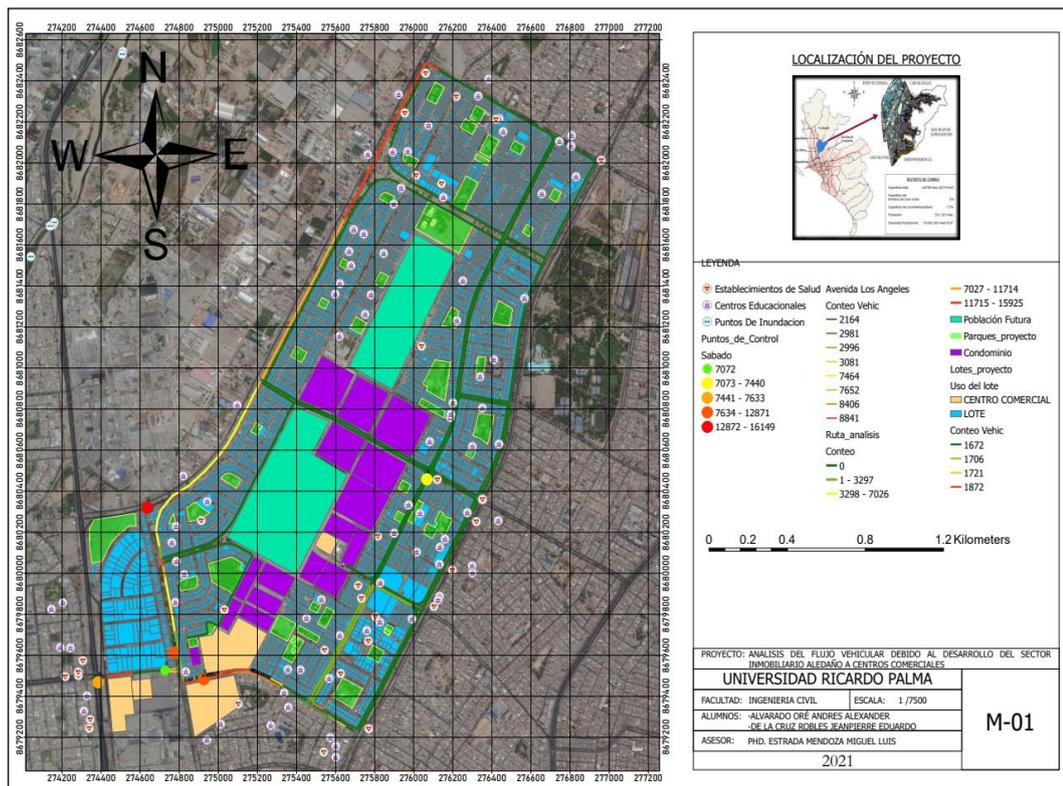


Figura 41: Mapa temático del análisis del flujo vehicular.

Fuente: Utilizando el software ArcMap por los tesisistas.

Con estos resultados, podemos dar a conocer la influencia de los vehículos que tienen en las vías cercanas al sector de El Retablo en Comas, debido al desarrollo del sector inmobiliario aledaño a centros comerciales (Mall Plaza de Comas, Mercados mayoristas Unicachi), en donde involucran mayor afluencia de vehículos en las vías cercanas a estos proyectos.

5.3 Contrastación de Hipótesis

5.3.1 Hipótesis N1.

De acuerdo a lo mostrado en Figura 41, observamos la influencia que tiene el sector inmobiliario aledaño a los centros comerciales debido a que, justo las vías que están más cercanas a estas grandes proyectos, la coloración de la red vial se torna cada vez más roja, son estas avenidas las que tienen un mal diseño geométrico (ver Figura 35), vehículos estacionados a la mitad de la

vía (ver Anexo 56), déficit de estacionamientos (ver Tabla N°9) e intersecciones de avenidas importantes como es en las avenidas Los Ángeles, Gerardo Unger y Próceres (ver Figura 33 y Figura 34).

Por lo tanto, queda aprobada la hipótesis que, analizando los factores que influyen en la congestión vehicular se puede expresar en un mapa temático el nivel de congestión vehicular.

5.3.2 Hipótesis N2.

Como se muestran en los monitoreos vehiculares, realizados en todas las vías de estudio, ver Anexo 20 hasta el Anexo 55, en las gráficas obtenidas se observan que los intervalos de tiempo con mayor valor de flujo de vehículos se encuentran desde las 4 p.m. hasta las 9 p.m. en la mayoría de casos, encontramos también que existen excepciones como la de la Panamericana Norte – Pro y la avenida próceres, que contienen mayor afluencia de vehículos en los horarios de 7 a 11 a.m.

Por lo tanto, queda aprobada la hipótesis ya que se pudo obtener, mediante monitoreos vehiculares, los intervalos de tiempo en donde el flujo vehicular alcanza sus valores máximos.

5.3.3 Hipótesis N3.

Se determina que las características geométricas de las vías, corresponden más a una vía de carácter local, pero por su demanda y uso, deberían clasificarse como vías arteriales y vías colectoras en su mayoría, como no se observa en la Tabla N°1 y Figura 4, donde nos guiamos para poder identificar el funcionamiento de cada una de estas vías y como deberían clasificarse ahora, con el nivel de servicio que tienen cada una, haciendo que el funcionamiento de estas sea ineficiente, desordenado y obstaculizador para su correcto funcionamiento.

Por lo tanto, queda aprobada la hipótesis debido a que se logra determinar la influencia de la geometría vial en la zona de estudio, no corresponde a la demanda que hay en la actualidad ni en el futuro.

5.3.4 Hipótesis N4.

Se logra identificar la congestión vehicular entre el cruce de las Av. Los Ángeles con la Av. Gerardo Unger, esto debido a que existe una conexión desde la Av. Gerardo Unger con la Av. Próceres, esta última avenida mencionada es la que tiene un acceso hacia la Panamericana Norte (ver Figura 33 y Figura 34, entonces la propuesta consistirá en bloquear este acceso desde la avenida Gerardo Unger y crear una nueva forma de acceso hacia la Av. Los Próceres con el fin de evitar saturar la Av. Los Ángeles como se logra ver en la Figura 37, en donde, mediante la simulación en el software Synchro Traffic, el tráfico resulta más fluido, sin muchas colas de vehículos, ni el uso excesivo de los semáforos.

Por lo tanto, queda aprobada la hipótesis debido a que se logra identificar las avenidas con mayor congestión y plantear una propuesta para mitigar la congestión vehicular.

DISCUSIÓN

Procesando todos los resultados obtenidos, procederemos a discutir con otras investigaciones para contrastar los resultados del método de investigación utilizado.

Los factores que influyen en la congestión vehicular, fueron identificados visitando la zona de estudio, en donde, durante el por monitoreo vehicular logramos apreciar que una mala estructura vial, para la demanda creciente de vehículos volvía ineficiente la estructura vía, esto según Cereceda Bautista & Román Chavez (2018), la causa fundamental de la congestión es la fricción entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones, etc. Sin embargo, a volúmenes mayores, cada vehículo adicional estorba el desplazamiento de los demás, es decir, comienza el fenómeno de la congestión, lo cual nos indica que a medida que se vayan sumando cada vez más vehículos la congestión irá aumentando el tiempo de viaje de los conductores, reduciendo así el nivel de servicio de las vías, para esto, nuestra limitante fue no poder contar con un velocímetro para poder hallar las velocidades promedio de cada vía por parte de los vehículos que nos permitan saber a mayor detalle el nivel de servicio actual que ofrecen las vías.

Como una de las propuestas para mitigar la congestión vehicular causada por los vehículos sin espacio para estacionar que recurrían a estacionar a la mitad de la vía, se propone el uso y de estacionamientos verticales, para ahorrar espacio entre los condominios para disponer de un estacionamiento más para los vehículos, por lo que la falta de espacios representa un problema para la red vial de cualquier sector, según Pietro, Quesada, & Rivas, (2019), son pocos parqueaderos y por ello cobran tarifas altas, lo que trae como consecuencia que se ocupado el espacio peatonal ilegalmente, obstruyendo el paso a la gente que no tiene por donde transitar y como afirma don Michael Cañón, vecino del barrio desde hace 20 años, lo que nos indica que, por cobros excesivos generados por los alquileres de estacionamientos, las personas suelen estacionar en la vía pública o en lugares indebidos no controlados para no pagar las tarifas de estacionamientos, lo que nos invita a realizar un análisis más profundo del lugar para poder averiguar las tarifas dentro del sector de estudio y su disponibilidad para así completar con la información y entender un poco más el

pensamiento de los dueños de los vehículos, ya que con los estacionamientos verticales obtenemos un 90% de ahorro en espacio en el área ocupada de un estacionamiento vertical y un 34% de ahorro económico en la adquisición de estos en vez de los estacionamientos tradicionales, apoyando esto a nuestro análisis.

En la investigación, dimos énfasis al desarrollo del sector inmobiliario, apoyándonos con la cercanía de este a centros comerciales, no obstante, en grandes rasgos, no profundizamos en este último aspecto, en el cual limita nuestra investigación en la influencia total que tienen estos dos grandes tipos de proyectos, debido a que, según Acero & Barrios (2018), la construcción y operación de los centros comerciales en la ciudad generan conflictos, tanto vehiculares como peatonales, por la gran afluencia que tienen, especialmente los fines de semana. Dichos establecimientos albergan gran afluencia de personas que se dirigen hacia estos lugares con el fin de realizar compras, actividades de recreación, de relaciones sociales, entre otras, haciendo énfasis en que se necesita monitorear tanto vehículos y movimiento de personas en una vía para poder abarcar todos los aspectos necesarios para el impacto en el aforo vial, lo cual nos invita a realizar estos análisis para complementar nuestra investigación.

Según Parra & Saldaña, (2020), el transporte urbano de mercancías debe verse como un tema de gran relevancia. Se basa en una comprensión de los problemas sociales, ambientales y daños a la infraestructura vial urbana en las ciudades, considerando en nuestra investigación que por la presencia de mercados mayoristas cercanas a las vías de estudio, su impacto en la infraestructura, daños ambientales y sociales no fueron analizados, contrasta con nuestra metodología debido a que nosotros, en grandes rasgos, analizamos su presencia en base a horarios y no en base a su impacto en estos aspectos mencionados, lo cual, para complementar la investigación se necesitaría ver estos aspectos a mayor detalle.

Según Álava M. (2019), el transporte urbano constituye una actividad económica de vital importancia para el desarrollo y crecimiento de los pueblos, por lo tanto, es importante conocer como la congestión vehicular y el caos que esta genera afecta a las diferentes cooperativas de transporte urbana, y como el congestionamiento interfiere directamente en el crecimiento económico de la comunidad y de las empresas, tanto transportistas como la de los trabajadores que recurren a sus centros

laborales, en donde nuestra investigación no hizo énfasis debido a que, se optó más por la cantidad de vehículos que transcurren en la zona de estudio y las características de los residentes de la zona, sus deseos de adquisición de vehículos a futuro, la cantidad de vehículos que tienen en el presente, la disponibilidad de sus estacionamientos, esta información recolectada por encuestas, limitando así nuestra investigaciones a caracteres económicos, contrastando así una limitante en el enfoque de investigación.

CONCLUSIONES

A partir de lo desarrollado a lo largo de la presente investigación, se concluye que:

1. Con el mapa temático general se logra apreciar de manera didáctica, el impacto en el aforo vial dentro de la zona de estudio, dando énfasis, mediante colores estilo semáforo, en las avenidas cercanas a los condominios y centros comerciales, así como en los puntos de monitoreo, el nivel de servicio de las vías, representado con el mismo criterio de colores de cada una de las avenidas analizadas, cómo el desarrollo inmobiliario impacta en una zona residencial con vías urbanas aledaño a centros comerciales y su demanda vehicular en los fines de semana.
2. Con la ayuda de los mapas temáticos obtenidos, se tiene una mejor idea de cómo el desarrollo del sector inmobiliario interactúa directamente con el flujo vehicular, dándonos mediante el uso del software expresar la congestión con intensidad de colores tipo semáforo para indicarnos las vías más afectadas.
3. Con el nuevo IMDA obtenido por el monitoreo vehicular, se tiene como sustento que la clasificación de las vías analizadas debe ser actualizada y mejorada para satisfacer la demanda y mejorar el nivel de servicio de cada una de estas para obtener vías más eficientes ante el crecimiento del flujo vehicular.
4. Con la propuesta de ampliación vial en la avenida próceres se logra obtener mejores niveles de servicio en las avenidas los ángeles pasando de un nivel F hasta un nivel D en las vías.
5. Con la propuesta del estacionamiento vertical se logra una optimización de espacio para la demanda existente de estacionamientos con un 91% de ahorro en comparación a estacionamientos tradicionales y un ahorro de hasta 31% en la inversión de este método, logrando hacerse un método más conocido para las inmobiliarias que cuentan con espacios reducidos o para maximizar su uso para negocios o mayores departamentos.

RECOMENDACIONES

1. Proponer una educación vial que pueda mejorar el sistema vehicular en el País, ya que en el primer semestre del año 2020 se reportaron un total de 26347 siniestros a nivel nacional, donde cabe resaltar que la mayor incidencia se debe a imprudencia del conductor con un 30.3% (según boletín del INEI punto 1.4), entonces este factor que interviene es principalmente el factor humano, ya que no posee las medidas preventivas o alguna capacitación para el uso de las vías.
2. Para complementar la investigación a los futuros investigadores, se necesita recolectar información de pérdidas económicas debido a las congestiones vehicular bajo niveles de servicio D, E y F. Así como también analizar el impacto en los centros comerciales en las vías urbanas, proponiendo una distribución adecuada de paraderos, servicios de taxis y semáforos.
3. Durante la investigación se encontró que, mediante un decreto legal, los grandes proyectos no se les exigía una planificación de impacto vial, por lo que esta ley, es sumamente alarmante, por lo que se recomienda a futuros proyectos priorizar este tipo de investigaciones para poder mitigar la congestión que existe en todas partes de nuestra capital.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acero Cáceres, H., & Barrios Cuadros, E. (2018). *Análisis y solución del impacto vial generado por la inserción de centros comerciales en Arequipa*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Álava Bustillos, M. (2019). *Afectación financiera en el transporte urbano como consecuencia de la congestión vehicular en la ciudad de Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Alvarado Castillo, D. (2018). *Propuesta de solución al aumento del flujo vehicular en un área de estudio*. Lima: Tesis UPC.
- Bohorquez, M., Martínez, D., Moreno, Y., Villamizar, N., & Sánchez, K. (2016). Principales causas del congestionamiento vehicular en algunos sectores del perímetro urbano de la ciudad cúcuta. *Convicciones FESC*, 44-48.
- Cabezas, C. A., Sánchez, D. B., & Sanhueza, M. A. (2019). *Evaluación técnica y económica para la implementación de estacionamientos verticales en la región metropolitana "Fast vertical Parking"*. Santiago de Chile: Universidad Gabriela Mistral.
- Cereceda Bautista, C. J., & Román Chavez, J. A. (2018). *Rediseño geométrico aplicando la canalización de las intersecciones de la Av. Universitaria con la Av. Los Alisos y de la Av. Universitaria con la Av. Naranjal para reducir la congestión vehicular*. Lima: UPC.
- Coarite Choquehuanca, E. (2019). *Contaminación acústica por tránsito vehicular en la avenida túpac amaru (tramo, Jr. Pacífico - Av. El Pacayal), distrito de Carabaylo, Provincia y región de Lima*. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal.
- El Peruano. (5 de Abril de 2018). *El Peruano*. Obtenido de Ordenanza que regula el procedimiento de aprobación de los Estudios de Impacto Vial en Lima Metropolitana y deroga las Ordenanzas N°s. 1268-MML, 1404-MML y 1694-MML: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-que-regula-el-procedimiento-de-aprobacion-de-los-e-ordenanza-no-2087-1636216-1/>

- FondoMivivienda. (2020). *FMV cerrará con más 8000 operaciones crediticias*. Lima: Fondo Mivivienda.
- INEI. (2018). *Crecimiento y distribución de la población 2017*. Lima: INEI.
- INEI. (2018). *Flujo Vehicular por unidad de peaje N°5*. Lima: INEI.
- INEI. (enero de 2021). Boletín Especial N°26. *PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 - 2020*, 110.
- Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG). (2005). *Manual de Diseño de Vías Urbanas*. Lima: ICG .
- Jiménez, J. C., & Salas, M. H. (2017). *Aplicación de Modelos Económicos para Estimar la Aceptabilidad de una Tasa por Congestión Vehicular*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Lima Cómo Vamos. (2019). *Décimo Informe Urbano de Percepción sobre Calidad de Vida en la Ciudad. Lima y Callao según sus ciudadanos*, 63.
- Mancero, H., Morales, B., & Tierra, A. (2017). *Estimación del Coeficiente de Hurst de las Series Temporales de Tráfico Vehicular en Zonas Urbanas de Rango Reescalado*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas .
- Mejortasa. (24 de abril de 2021). *Mejortasa*. Obtenido de Mejortasa: <https://www.mejortasa.com.mx/que-es-el-mercado-inmobiliario/>
- Mendez Jaime, K. G., Hernandez, S. N., & Molina Cujavante, L. A. (2016). Propuesta de gestión gubernamental sobre la reubicación de los vendedores ambulantes en la ciudad de Cúcuta para el año 2016. *Fundación de Estudios Superiores Comfanorte*, 26-31.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. En SENSICO, *Norma A.070* (págs. 138 - 140). Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC). (2018). *Manual de Carreteras, Diseño Geométrico DG - 2018*. Lima: MTC. Obtenido de http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

- MTC. (2015). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras*. Lima: MTC.
- MTC. (2021). *Texto Unico Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito - Decreto Supremo N° 016-2009-MTC*. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Municipalidad de Comas. (7 de Enero de 2019). *Municipalidad Distrital de Comas*. Obtenido de Historia de Comas: <https://www.municomas.gob.pe/distrito/historia>
- Municipalidad de Comas. (7 de enero de 2019). *Municipalidad Distrital de Comas*. Obtenido de Geografía: <https://www.municomas.gob.pe/distrito/geografia>
- Municipalidad de Comas. (15 de Agosto de 2019). *Municipalidad Distrital de Comas*. Obtenido de Párametros Urbanísticos y Edificatorios de la Zona de Reglamentación Especial: <https://www.municomas.gob.pe/resources/upload/paginas/licencias/lehu/PARA-METROS-URBANISTICOS-Y-EDIFICATORIOS/ANEXO-147-ORD-1618-MML.pdf>
- Obaíd G., M. (2003). *Eficiencia en Tasaciones Dentro Del Mercado Inmobiliario*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). *La Contaminación Sonora en Lima y Callao*. Lima: Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/64/la-contaminacion-sonora-en-Lima-y-Callao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Parra, J. D., & Saldaña, D. J. (2020). *Diagnostico de la Distribución Urbana de Mercancias Subsector de Centros Comerciales en la Ciudad de Ibagué y Propuesta de Posibles Soluciones*. Tolima: Universidad de Tolima.
- Pietro Jimenez, L., Quesada Saltarin, H., & Rivas Quintero, K. (2019). *Sistema de estacionamiento vertical rotatorio automatizado*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Rizo Rios, G. G. (2018). *Impacto Vial del Crecimiento Urbano Sobre la Carretera Federal 140 en el Tramo Xalapa - Veracruz, entre los kilometros 3+000 al 5+000*. Puebla : Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- SENCICO. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf
- Torres Somarriba, O. (2021). Congestión Vehicular: Causas y consecuencias en el área metropolitana del Pacífico en Panamá (2009 - 2019). *D'ECONOMÍA*, N°1, 13-20.
- Valenzuela Puma, B. (2020). *Centro Comercial y de Entretenimiento, en la Ciudad de Abancay, Apurimac*. Lima: URP.
- Velasco Cotohuanca, J. B. (2017). *Los Estudios de Impacto Vial y el Tráfico Generado en la Ciudad de Lima*. Lima: PUCP.
- Visaga Fernández, S. I. (2015). Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima. *Revista de Investigación Universitaria*, 2015, Vol. 4, 26-34.
- Yanarico, J. J. (2016). *Modelo de Gobierno Electrónico para los Servicios de Transporte Público en el Departamento de la Paz*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Yomona Aguilar, J. M. (2020). *Propuesta de un Diseño de Ciclovías que Interconecte las Principales Universidades y Centros Comerciales de La Ciudad de Trujillo, 2018*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Matriz de consistencia..... | 99 |
| Anexo 2: Av. Los Ángeles jueves 26/08/21..... | 100 |
| Anexo 3: Av. Los Ángeles viernes 27/08/21..... | 101 |
| Anexo 4: Av. Los Ángeles sábado 28/08/21..... | 102 |
| Anexo 5: Av. Gerardo Unger jueves 02/09/21..... | 103 |
| Anexo 6: Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21..... | 104 |
| Anexo 7: Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21..... | 105 |
| Anexo 8: Av. Proceres jueves 02/09/21..... | 106 |
| Anexo 9: Av. Proceres viernes 03/09/21..... | 107 |
| Anexo 10: Av. Proceres sábado 04/09/21..... | 108 |
| Anexo 11: Pro jueves 26/08/21..... | 109 |
| Anexo 12: Pro viernes 27/08/21..... | 110 |
| Anexo 13: Pro sábado 28/08/21..... | 111 |
| Anexo 14: Av. Trapiche jueves 02/09/21..... | 112 |
| Anexo 15: Trapiche viernes 03/09/21..... | 113 |
| Anexo 16: Trapiche sábado 04/09/21..... | 114 |
| Anexo 17: Av. Retablo jueves 02/09/21..... | 115 |
| Anexo 18: Av. Retablo viernes 03/09/21..... | 116 |
| Anexo 19: Av. Retablo sábado 04/09/21..... | 117 |
| Anexo 20: Flujo de vehículos Los Ángeles jueves 26/08/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 21: Flujo de vehículos Av. Los Ángeles jueves 26/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 22: Flujo vehicular Av. Los Ángeles viernes 27/08/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 23: Flujo de vehículos Los Ángeles viernes 27/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 24: Flujo de vehículos Av. Los Ángeles 28/08/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 25: Flujo vehicular Av. Los Ángeles sábado 28/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 26: Flujo de vehículos Av. Gerardo Unger jueves 02/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 27: Flujo de vehículos Av. Gerardo Unger jueves 02/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 28: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 29: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 30: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 31: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21 - tarde..... | 118 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 32: Flujo vehicular Av. Proceres jueves 02/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 33: Flujo vehicular Av. Proceres jueves 02/09/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 34: Flujo vehicular Av. Proceres viernes 03/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 35: Flujo vehicular Av. Proceres viernes 03/09/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 36: Flujo de vehículos Av. Proceres sábado 04/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 37: Flujo vehicular Av. Proceres sábado 04/09/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 38: Flujo de vehículos Pro jueves 26/08/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 39: Flujo de vehículos Pro jueves 26/08/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 40: Flujo vehicular Pro viernes 27/08/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 41: Flujo vehicular Pro viernes 27/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 42: Flujo vehicular Pro 28/08/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 43: Flujo vehicular Pro sábado 28/08/21 – mañana. | 118 |
| Anexo 44: Flujo vehicular Trapiche jueves 02/09/21 - mañana. | 118 |
| Anexo 45: Flujo vehicular Trapiche jueves 02/09/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 46: Flujo vehicular Trapiche viernes 03/09/21 - mañana. | 118 |
| Anexo 47: Flujo vehicular Trapiche viernes 03/09/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 48: Flujo vehicular Trapiche sábado 04/09/21 - mañana. | 118 |
| Anexo 49: Flujo vehicular Trapiche sábado 04/09/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 50: Flujo vehicular Retablo jueves 02/09/21 - mañana. | 118 |
| Anexo 51: Flujo vehicular Retablo jueves 02/09/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 52: Flujo vehicular Retablo viernes 03/09/21 - mañana..... | 118 |
| Anexo 53: Flujo vehicular Retablo viernes 03/09/21 - tarde. | 118 |
| Anexo 54: Flujo vehicular Retablo sábado 04/09/21 - mañana. | 118 |
| Anexo 55: Flujo vehicular Retablo sábado 04/09/21 - tarde..... | 118 |
| Anexo 56: Vehículos ocupando la vía pública como estacionamiento..... | 118 |
| Anexo 57: Tipo de vehículo que tienen los residentes..... | 118 |
| Anexo 58: ¿Satisface los condominios la demanda de vehículos? | 118 |
| Anexo 59: Días a la semana que se quedaron sin estacionamiento. | 118 |
| Anexo 60: ¿Ha sido víctima de robos de su vehículo? | 118 |
| Anexo 61: ¿Informó la inmobiliaria por alguna solución? | 118 |
| Anexo 62: Formato de encuesta - primera hoja. | 118 |
| Anexo 63: Formato de encuesta -segunda hoja..... | 118 |
| Anexo 64: Formato de encuesta - tercera hoja..... | 118 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 65: Zona de estudio año 2017..... | 118 |
| Anexo 66: Zona de estudio año 2009..... | 118 |
| Anexo 67: Zona de estudio año 2021..... | 118 |

Anexo 1: Matriz de consistencia.

| TÍTULO | Problemática | Objetivos | Hipotesis | Variables | Indicadores | Metodología |
|---|---|--|--|---------------------|--|--|
| ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR DEBIDO AL DESARROLLO DEL SECTOR INMOBILIARIO ALEDAÑO A CENTROS COMERCIALES | Problema General | General | General | V.Independiente | Comportamiento del sector inmobiliario | La investigación acoge el método inductivo de orientación básica. |
| | ¿Cómo afecta al flujo vehicular el desarrollo del sector inmobiliario aledaño a centros comerciales dentro de la zona de El Retablo en Comas durante el año 2021? | Analizar como el flujo vehicular que se produce debido al aumento del sector inmobiliario afecta en la zona de El Retablo en Comas a través del estudio de impacto en el aforo vial. | Al analizar la congestión vehicular generada por el crecimiento inmobiliario en una zona comercial, se determina mediante un mapa temático generado en software, el impacto en el aforo generado en el flujo vehicular y las vías principales en el sector de El Retablo, Comas. | Sector Inmobiliario | | El enfoque es cuantitativo. |
| | Problemas Específicos | Objetivos Específicos | Hipotesis Especifica | V.Dependiente | Crecimiento vehicular | El instrumento de recolección de datos es ambielectivos, puesto que utilizarán, tanto el método proyectivo así como también retroelectivo. |
| | ¿Cómo influye en el flujo vehicular los factores determinantes en zonas residenciales con crecimiento del sector inmobiliario? | Identificar cuáles son los factores que influyen en la congestión del flujo vehicular en las avenidas principales para generar un mapa temático del nivel actual de congestión vehicular generado por el crecimiento inmobiliario. | Al analizar los factores influyentes en la congestión vehicular en las avenidas principales se obtiene un mapa temático que exprese el nivel actual de congestión vehicular. | Flujo vehicular | | Congestionamiento vehicular |
| | ¿Cómo impacta el desarrollo del sector inmobiliario en el Índice de Medio Diario Anual (IMDA) de las vías principales ante durante el año 2021? | Realizar un monitoreo vehicular en las avenidas de mayor congestión e identificar en que intervalos de tiempo, el flujo vehicular es el más afectado para actualizar el IMDA de las avenidas principales e intersecciones de mayor congestión vehicular. | Al realizar el conteo vehicular se obtiene el intervalo de tiempo con mayor flujo vehicular y el nuevo IMDA generado para proponer un rediseño en la infraestructura vial y mejor señalización en las vías de mayor congestión. | | Es de nivel descriptiva. | |
| | ¿De qué manera influye el diseño geométrico el flujo vehicular de la zona de estudio? | Evaluar la influencia del diseño geométrico vial actual de las avenidas de mayor congestión para proponer un rediseño que permita descongestionar las avenidas más afectadas. | Al determinar la influencia del estado y características geométricas actuales de las vías, se logra entender las ineficiencias de la infraestructura vial presente ante la nueva demanda vehicular. | | Tiempo de viaje | La clasificación de su diseño es de carácter observacional. Según el número de mediciones será transversal. Según su cronología de observaciones, la investigación es ambielectiva, por lo que será tanto prospectiva y retroelectiva. |
| | ¿Cómo se identifica la influencia sobre el flujo vehicular por el crecimiento en el sector inmobiliario a través de un sistema de información geoespacial y dar soluciones a esta problemática? | Identificar mediante mapas temáticos elaborados en una plataforma geomática las zonas de acceso más congestionadas para poder elaborar propuestas que disminuyan este problema. | Al identificar, las vías de mayor congestión, se logra elaborar propuestas para la mitigación de la congestión identificada. | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 2: Av. Los Ángeles jueves 26/08/21

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AVENIDA LOS ANGELES |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | JUEVES: 26/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 71 | 14 | 95 | 242 | 22 | 83 | 72 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 87 | 8 | 104 | 256 | 239 | 51 | 67 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 97 | 11 | 97 | 271 | 217 | 45 | 52 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 106 | 10 | 121 | 309 | 209 | 72 | 35 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 112 | 7 | 136 | 331 | 182 | 41 | 29 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 98 | 8 | 121 | 271 | 166 | 58 | 23 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 87 | 5 | 98 | 235 | 141 | 65 | 21 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 62 | 9 | 69 | 182 | 139 | 35 | 39 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 125 | 13 | 128 | 290 | 280 | 67 | 46 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 140 | 14 | 137 | 410 | 245 | 56 | 53 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 92 | 6 | 91 | 279 | 257 | 41 | 35 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 109 | 19 | 115 | 298 | 284 | 63 | 27 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 72 | 12 | 121 | 303 | 327 | 78 | 36 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 56 | 8 | 113 | 208 | 272 | 81 | 27 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 1314 | 144 | 1546 | 3885 | 2980 | 836 | 562 |
| total | 11267 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 3: Av. Los Ángeles viernes 27/08/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AVENIDA LOS ANGELES |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | VIERNES: 27/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 102 | 10 | 104 | 203 | 305 | 58 | 110 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 115 | 16 | 118 | 215 | 219 | 46 | 82 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 98 | 8 | 129 | 246 | 186 | 81 | 79 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 123 | 13 | 117 | 307 | 177 | 67 | 82 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 114 | 16 | 146 | 321 | 163 | 39 | 94 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 93 | 9 | 153 | 129 | 148 | 64 | 65 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 107 | 14 | 133 | 208 | 137 | 77 | 73 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 80 | 8 | 120 | 213 | 184 | 82 | 45 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 152 | 10 | 186 | 250 | 162 | 96 | 36 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 120 | 10 | 153 | 196 | 178 | 85 | 21 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 113 | 12 | 179 | 513 | 123 | 74 | 16 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 105 | 8 | 212 | 415 | 117 | 51 | 37 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 108 | 7 | 198 | 381 | 102 | 44 | 16 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 92 | 5 | 141 | 302 | 118 | 58 | 18 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 1522 | 146 | 2089 | 3899 | 2319 | 922 | 774 |
| total | 11671 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 4: Av. Los Ángeles sábado 28/08/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AVENIDA LOS ANGELES |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | SÁBADO: 28/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 95 | 8 | 114 | 228 | 257 | 32 | 137 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 112 | 5 | 126 | 240 | 261 | 46 | 168 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 113 | 10 | 191 | 191 | 354 | 57 | 145 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 101 | 14 | 96 | 185 | 198 | 61 | 137 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 95 | 9 | 135 | 163 | 218 | 38 | 166 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 93 | 9 | 142 | 197 | 231 | 69 | 112 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 98 | 13 | 219 | 273 | 164 | 43 | 90 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 80 | 11 | 235 | 289 | 108 | 57 | 86 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 114 | 1 | 216 | 267 | 132 | 61 | 94 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 117 | 8 | 258 | 368 | 196 | 85 | 85 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 132 | 4 | 189 | 456 | 142 | 72 | 67 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 107 | 7 | 164 | 401 | 137 | 63 | 40 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 85 | 9 | 197 | 398 | 101 | 82 | 55 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 75 | 10 | 209 | 316 | 116 | 73 | 37 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|------|-----|------|
| Subtotal | 1417 | 118 | 2491 | 3972 | 2615 | 839 | 1419 |
| total | 12871 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 5: Av. Gerardo Unger jueves 02/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Gerardo Unger |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | JUEVES: 02/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 52 | 59 | 81 | 280 | 265 | 5 | 195 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 55 | 76 | 105 | 340 | 255 | 33 | 165 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 54 | 100 | 95 | 270 | 190 | 35 | 210 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 64 | 93 | 155 | 285 | 210 | 30 | 190 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 65 | 90 | 95 | 225 | 135 | 37 | 140 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 68 | 87 | 78 | 220 | 175 | 40 | 150 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 62 | 89 | 101 | 275 | 205 | 45 | 195 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 50 | 67 | 76 | 235 | 190 | 31 | 146 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 53 | 62 | 74 | 239 | 187 | 26 | 165 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 57 | 59 | 86 | 255 | 195 | 34 | 171 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 64 | 68 | 91 | 269 | 199 | 41 | 186 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 68 | 89 | 125 | 287 | 184 | 46 | 200 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 69 | 101 | 131 | 299 | 172 | 51 | 192 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 62 | 91 | 114 | 289 | 163 | 40 | 166 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|------|-----|------|
| Subtotal | 843 | 1131 | 1407 | 3768 | 2725 | 494 | 2471 |
| total | 12839 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

Anexo 6: Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Gerardo Unger |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | VIERNES: 03/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 56 | 61 | 90 | 293 | 268 | 15 | 205 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 54 | 78 | 104 | 355 | 256 | 32 | 181 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 51 | 98 | 92 | 265 | 195 | 29 | 219 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 63 | 97 | 149 | 279 | 205 | 31 | 212 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 68 | 94 | 101 | 221 | 136 | 28 | 173 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 66 | 90 | 82 | 215 | 168 | 25 | 162 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 64 | 86 | 113 | 211 | 201 | 33 | 204 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 49 | 71 | 89 | 200 | 186 | 21 | 200 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 53 | 64 | 88 | 215 | 191 | 27 | 196 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 58 | 75 | 96 | 223 | 205 | 30 | 204 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 66 | 79 | 101 | 250 | 183 | 34 | 186 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 69 | 91 | 116 | 321 | 176 | 37 | 169 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 71 | 104 | 155 | 360 | 164 | 42 | 163 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 54 | 86 | 114 | 296 | 180 | 40 | 127 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|------|-----|------|
| Subtotal | 842 | 1174 | 1490 | 3704 | 2714 | 424 | 2601 |
| total | 12949 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 7: Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Gerardo Unger |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | SÁBADO: 04/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|------------------|----------|----------------|-----------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 55 | 73 | 112 | 285 | 277 | 14 | 145 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 51 | 88 | 119 | 299 | 255 | 36 | 131 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 49 | 101 | 96 | 315 | 196 | 33 | 152 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 53 | 96 | 123 | 285 | 207 | 30 | 156 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 58 | 91 | 127 | 261 | 175 | 29 | 132 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 64 | 93 | 108 | 234 | 155 | 24 | 129 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 63 | 84 | 101 | 215 | 168 | 31 | 115 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 64 | 70 | 82 | 200 | 160 | 20 | 111 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 67 | 71 | 84 | 196 | 165 | 22 | 145 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 56 | 78 | 89 | 236 | 188 | 29 | 153 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 60 | 84 | 94 | 286 | 197 | 42 | 139 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 64 | 115 | 121 | 320 | 175 | 51 | 124 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 79 | 92 | 134 | 315 | 174 | 45 | 120 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 69 | 79 | 114 | 298 | 170 | 33 | 115 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|------|-----|------|
| Subtotal | 852 | 1215 | 1504 | 3745 | 2662 | 439 | 1867 |
| total | 12284 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 8: Av. Próceres jueves 02/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Próceres |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | JUEVES: 02/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 1 | 49 | 11 | 58 | 342 | 16 | 15 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 0 | 65 | 21 | 63 | 355 | 24 | 12 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 1 | 71 | 35 | 95 | 301 | 29 | 17 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 2 | 68 | 38 | 92 | 270 | 36 | 21 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 3 | 62 | 30 | 81 | 253 | 31 | 25 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 2 | 74 | 42 | 88 | 221 | 24 | 28 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 1 | 63 | 36 | 84 | 255 | 20 | 34 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 1 | 55 | 31 | 67 | 231 | 14 | 23 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 2 | 47 | 27 | 72 | 215 | 13 | 34 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 3 | 43 | 24 | 79 | 289 | 17 | 27 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 2 | 56 | 25 | 87 | 268 | 27 | 24 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 2 | 58 | 45 | 89 | 245 | 45 | 19 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 1 | 62 | 32 | 99 | 230 | 36 | 15 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 0 | 58 | 24 | 85 | 214 | 28 | 10 |

| | | | | | | | |
|----------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 21 | 831 | 421 | 1139 | 3689 | 360 | 304 |
| total | 6765 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisas.

Anexo 9: Av. Próceres viernes 03/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Próceres |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | VIERNES: 03/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 2 | 51 | 16 | 67 | 350 | 19 | 18 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 1 | 70 | 26 | 68 | 365 | 32 | 29 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 1 | 79 | 47 | 108 | 260 | 29 | 25 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 3 | 74 | 49 | 104 | 265 | 31 | 36 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 1 | 63 | 41 | 86 | 230 | 28 | 27 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 2 | 82 | 53 | 92 | 240 | 25 | 38 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 2 | 76 | 48 | 98 | 284 | 27 | 31 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 1 | 66 | 35 | 84 | 261 | 18 | 18 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 1 | 60 | 32 | 81 | 269 | 21 | 21 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 2 | 51 | 38 | 86 | 301 | 24 | 27 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 4 | 52 | 39 | 94 | 325 | 33 | 24 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 2 | 57 | 51 | 103 | 295 | 38 | 19 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 1 | 68 | 45 | 96 | 278 | 41 | 16 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 1 | 61 | 38 | 80 | 268 | 36 | 13 |

| | | | | | | | |
|----------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 24 | 910 | 558 | 1247 | 3991 | 402 | 342 |
| total | 7474 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 10: Av. Próceres sábado 04/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | Av. Próceres |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | SÁBADO: 04/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 1 | 49 | 9 | 105 | 321 | 25 | 21 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 3 | 68 | 32 | 98 | 334 | 20 | 27 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 2 | 77 | 29 | 86 | 281 | 24 | 31 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 3 | 76 | 33 | 54 | 274 | 22 | 18 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 1 | 65 | 44 | 50 | 263 | 18 | 21 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 1 | 78 | 41 | 68 | 240 | 26 | 19 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 2 | 71 | 26 | 101 | 224 | 33 | 17 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 1 | 76 | 28 | 108 | 220 | 32 | 23 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 1 | 71 | 36 | 94 | 209 | 24 | 24 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 1 | 66 | 39 | 86 | 235 | 21 | 21 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 4 | 74 | 45 | 84 | 266 | 28 | 20 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 3 | 63 | 69 | 98 | 242 | 45 | 18 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 3 | 78 | 74 | 107 | 233 | 51 | 16 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 2 | 65 | 62 | 101 | 215 | 44 | 14 |

| | | | | | | | |
|----------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 28 | 977 | 567 | 1240 | 3557 | 413 | 290 |
| total | 7072 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 11: Pro jueves 26/08/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | PARADERO PRO - PANAMERICANA NORTE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | JUEVES: 26/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 151 | 15 | 127 | 263 | 0 | 75 | 108 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 143 | 13 | 114 | 237 | 1 | 56 | 124 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 109 | 11 | 95 | 215 | 2 | 44 | 91 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 95 | 8 | 89 | 201 | 0 | 33 | 75 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 86 | 10 | 77 | 192 | 1 | 27 | 84 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 112 | 8 | 91 | 183 | 2 | 21 | 79 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 91 | 6 | 82 | 201 | 3 | 19 | 89 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 89 | 8 | 96 | 223 | 2 | 39 | 120 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 99 | 10 | 104 | 200 | 2 | 24 | 80 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 75 | 7 | 105 | 230 | 5 | 22 | 85 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 96 | 2 | 129 | 180 | 1 | 25 | 132 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 112 | 14 | 92 | 185 | 0 | 27 | 63 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 110 | 13 | 80 | 215 | 0 | 38 | 87 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 160 | 14 | 72 | 250 | 1 | 100 | 85 |

| | | | | | | | |
|----------|------|-----|------|------|----|-----|------|
| Subtotal | 1528 | 139 | 1353 | 2975 | 20 | 550 | 1302 |
| total | 7867 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

Anexo 12: Pro viernes 27/08/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | PARADERO PRO - PANAMERICANA NORTE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | VIERNES: 27/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|------------------|----------|----------------|-----------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 166 | 14 | 113 | 227 | 0 | 97 | 108 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 137 | 10 | 108 | 202 | 1 | 68 | 102 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 105 | 4 | 99 | 193 | 1 | 39 | 91 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 93 | 6 | 92 | 190 | 2 | 35 | 82 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 85 | 7 | 86 | 185 | 1 | 37 | 85 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 89 | 0 | 95 | 187 | 2 | 35 | 81 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 91 | 3 | 91 | 182 | 3 | 33 | 69 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 101 | 0 | 94 | 199 | 4 | 30 | 100 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 78 | 6 | 106 | 188 | 0 | 34 | 80 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 97 | 2 | 93 | 175 | 1 | 35 | 90 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 94 | 0 | 101 | 191 | 1 | 33 | 90 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 98 | 15 | 110 | 200 | 2 | 50 | 90 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 131 | 8 | 95 | 196 | 3 | 65 | 60 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 165 | 12 | 97 | 213 | 1 | 92 | 105 |

| | | | | | | | |
|----------|------|----|------|------|----|-----|------|
| Subtotal | 1530 | 87 | 1380 | 2728 | 22 | 683 | 1233 |
| total | 7663 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 13: Pro sábado 28/08/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | PARADERO PRO - PANAMERICANA NORTE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | SÁBADO: 28/08/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|------------------|----------|----------------|-----------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 155 | 15 | 119 | 236 | 0 | 91 | 101 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 131 | 11 | 109 | 231 | 1 | 65 | 96 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 115 | 5 | 103 | 198 | 0 | 41 | 94 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 93 | 8 | 90 | 193 | 1 | 36 | 84 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 84 | 2 | 92 | 182 | 1 | 34 | 82 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 87 | 1 | 87 | 180 | 3 | 35 | 80 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 96 | 2 | 81 | 175 | 2 | 34 | 71 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 105 | 1 | 84 | 181 | 1 | 29 | 99 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 82 | 4 | 97 | 195 | 1 | 31 | 81 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 93 | 3 | 91 | 187 | 0 | 36 | 85 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 97 | 2 | 105 | 193 | 1 | 32 | 91 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 101 | 7 | 109 | 201 | 1 | 51 | 93 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 129 | 12 | 98 | 215 | 2 | 65 | 81 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 158 | 16 | 93 | 191 | 4 | 91 | 75 |

| | | | | | | | |
|----------|------|----|------|------|----|-----|------|
| Subtotal | 1526 | 89 | 1358 | 2758 | 18 | 671 | 1213 |
| total | 7633 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

Anexo 14: Av. Trapiche jueves 02/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. TRAPICHE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | JUEVES: 02/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|------------------|----------|----------------|-----------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 58 | 56 | 95 | 635 | 37 | 172 | 287 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 49 | 44 | 133 | 712 | 26 | 176 | 258 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 36 | 29 | 133 | 628 | 29 | 160 | 296 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 35 | 24 | 122 | 526 | 13 | 90 | 254 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 35 | 26 | 113 | 513 | 22 | 103 | 219 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 36 | 35 | 119 | 500 | 10 | 73 | 209 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 43 | 40 | 93 | 464 | 19 | 59 | 187 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 35 | 32 | 72 | 405 | 11 | 55 | 163 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 40 | 31 | 111 | 455 | 13 | 89 | 182 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 42 | 36 | 119 | 529 | 15 | 96 | 241 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 48 | 39 | 137 | 581 | 27 | 107 | 289 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 51 | 41 | 133 | 732 | 30 | 162 | 295 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 48 | 47 | 116 | 661 | 35 | 181 | 305 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 47 | 42 | 110 | 622 | 26 | 152 | 243 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|-----|------|------|
| Subtotal | 603 | 522 | 1606 | 7963 | 313 | 1675 | 3428 |
| total | 16110 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 15: Trapiche viernes 03/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. TRAPICHE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | VIERNES: 03/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 41 | 45 | 78 | 504 | 27 | 135 | 197 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 42 | 42 | 95 | 619 | 24 | 128 | 268 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 40 | 31 | 129 | 577 | 9 | 103 | 269 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 35 | 23 | 108 | 562 | 15 | 65 | 213 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 33 | 30 | 117 | 558 | 18 | 80 | 194 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 44 | 28 | 97 | 547 | 12 | 102 | 231 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 39 | 36 | 103 | 520 | 13 | 89 | 184 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 30 | 27 | 91 | 447 | 9 | 79 | 169 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 42 | 32 | 102 | 496 | 13 | 81 | 211 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 46 | 35 | 126 | 538 | 15 | 98 | 295 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 52 | 39 | 129 | 577 | 19 | 115 | 255 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 41 | 47 | 136 | 633 | 21 | 136 | 232 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 39 | 53 | 130 | 610 | 28 | 101 | 215 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 33 | 43 | 121 | 591 | 16 | 95 | 199 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|-----|------|------|
| Subtotal | 557 | 511 | 1562 | 7779 | 239 | 1407 | 3132 |
| total | 15187 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 16: Trapiche sábado 04/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. TRAPICHE |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Jeanpierre |
| PERIODO: | SÁBADO: 04/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 44 | 52 | 94 | 450 | 29 | 120 | 176 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 49 | 53 | 138 | 685 | 27 | 144 | 260 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 45 | 41 | 129 | 664 | 10 | 119 | 210 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 34 | 40 | 173 | 617 | 18 | 106 | 222 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 40 | 38 | 174 | 737 | 13 | 100 | 213 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 39 | 30 | 141 | 621 | 19 | 95 | 163 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 40 | 38 | 134 | 590 | 30 | 110 | 164 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 32 | 35 | 121 | 533 | 21 | 87 | 156 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 37 | 39 | 135 | 569 | 23 | 91 | 141 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 42 | 47 | 142 | 611 | 33 | 99 | 132 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 53 | 51 | 151 | 721 | 29 | 122 | 127 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 59 | 56 | 147 | 685 | 24 | 129 | 122 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 43 | 39 | 153 | 672 | 19 | 145 | 119 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 33 | 34 | 158 | 581 | 17 | 141 | 115 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|------|-----|------|------|
| Subtotal | 590 | 593 | 1990 | 8736 | 312 | 1608 | 2320 |
| total | 16149 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 17: Av. Retablo jueves 02/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. Retablo |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | JUEVES: 02/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 85 | 58 | 55 | 71 | 44 | 34 | 28 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 76 | 55 | 50 | 66 | 37 | 31 | 23 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 71 | 51 | 53 | 62 | 34 | 25 | 17 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 64 | 49 | 45 | 61 | 40 | 23 | 16 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 60 | 47 | 43 | 59 | 39 | 21 | 14 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 65 | 45 | 40 | 55 | 33 | 22 | 13 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 72 | 43 | 44 | 51 | 36 | 25 | 10 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 80 | 42 | 50 | 58 | 42 | 27 | 20 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 75 | 49 | 54 | 59 | 37 | 30 | 23 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 78 | 47 | 55 | 60 | 35 | 30 | 16 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 70 | 50 | 40 | 62 | 32 | 31 | 25 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 70 | 54 | 44 | 63 | 35 | 34 | 19 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 77 | 53 | 43 | 60 | 41 | 23 | 23 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 73 | 50 | 40 | 60 | 40 | 28 | 17 |

| | | | | | | | |
|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Subtotal | 1016 | 693 | 656 | 847 | 525 | 384 | 264 |
| total | 4385 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 18: Av. Retablo viernes 03/09/21.

| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. Retablo |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | VIERNES: 03/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 89 | 91 | 66 | 96 | 61 | 20 | 38 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 85 | 86 | 74 | 103 | 69 | 33 | 33 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 79 | 77 | 71 | 97 | 57 | 44 | 24 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 75 | 63 | 63 | 100 | 53 | 38 | 21 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 74 | 61 | 61 | 94 | 50 | 26 | 20 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 70 | 63 | 55 | 92 | 53 | 33 | 19 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 76 | 59 | 45 | 96 | 48 | 51 | 18 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 84 | 50 | 56 | 86 | 56 | 32 | 22 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 88 | 53 | 59 | 94 | 49 | 21 | 33 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 91 | 71 | 63 | 97 | 51 | 22 | 28 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 94 | 79 | 64 | 105 | 55 | 28 | 22 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 95 | 98 | 80 | 119 | 63 | 46 | 18 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 86 | 84 | 78 | 124 | 68 | 57 | 17 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 79 | 77 | 71 | 117 | 63 | 44 | 15 |

| | | | | | | | |
|----------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Subtotal | 1165 | 1012 | 906 | 1420 | 796 | 495 | 328 |
| total | 6122 | | | | | | |

Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesisas.

Anexo 19: Av. Retablo sábado 04/09/21.

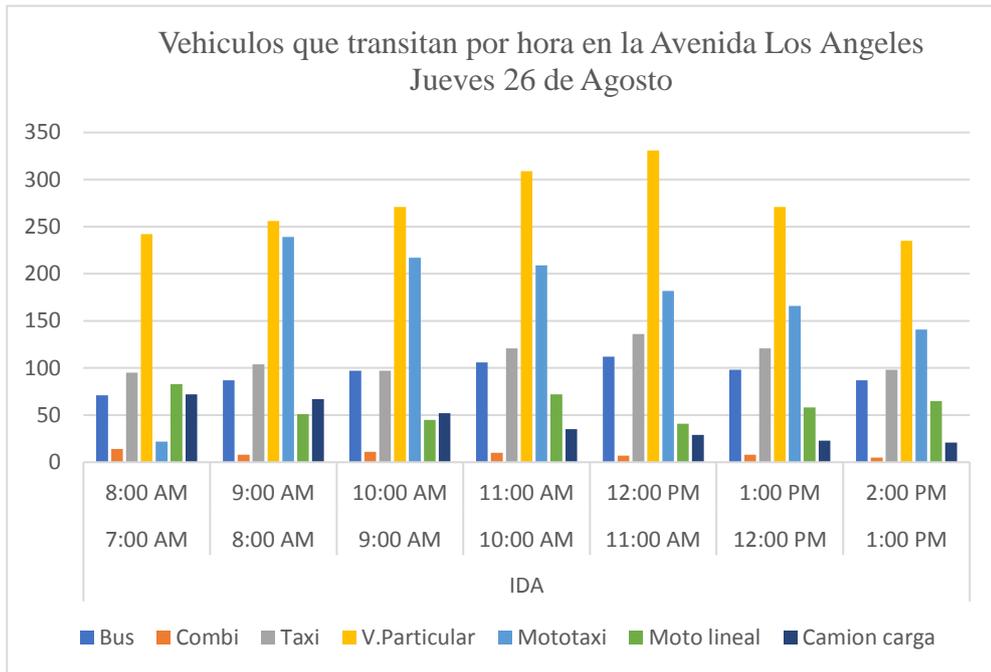
| | |
|--------------------|--|
| TRAMO DE ANALISIS: | AV. Retablo |
| SENTIDO: | MAÑANA: SUR A NORTE / TARDE: NORTE A SUR |
| RESPONSABLE: | Andres |
| PERIODO: | SÁBADO: 04/09/2021 |

| | Inicio | Fin | Bus | Combi | Taxi | V. Particular | Mototaxi | Moto lineal | Camión carga |
|--------|----------|----------|-----|-------|------|---------------|----------|-------------|--------------|
| IDA | 7:00 AM | 8:00 AM | 70 | 93 | 75 | 100 | 55 | 15 | 46 |
| | 8:00 AM | 9:00 AM | 70 | 110 | 107 | 120 | 100 | 42 | 30 |
| | 9:00 AM | 10:00 AM | 50 | 107 | 102 | 110 | 115 | 50 | 41 |
| | 10:00 AM | 11:00 AM | 57 | 100 | 112 | 110 | 75 | 40 | 30 |
| | 11:00 AM | 12:00 PM | 60 | 100 | 73 | 120 | 85 | 37 | 42 |
| | 12:00 PM | 1:00 PM | 43 | 110 | 100 | 105 | 95 | 20 | 30 |
| | 1:00 PM | 2:00 PM | 40 | 148 | 110 | 175 | 27 | 48 | 27 |
| VUELTA | 2:00 PM | 3:00 PM | 45 | 111 | 89 | 124 | 31 | 20 | 36 |
| | 3:00 PM | 4:00 PM | 49 | 105 | 101 | 107 | 55 | 29 | 34 |
| | 4:00 PM | 5:00 PM | 57 | 99 | 115 | 115 | 66 | 33 | 31 |
| | 5:00 PM | 6:00 PM | 70 | 103 | 103 | 118 | 72 | 36 | 28 |
| | 6:00 PM | 7:00 PM | 79 | 109 | 108 | 145 | 87 | 55 | 25 |
| | 7:00 PM | 8:00 PM | 68 | 126 | 99 | 143 | 98 | 56 | 21 |
| | 8:00 PM | 9:00 PM | 55 | 114 | 84 | 111 | 88 | 42 | 18 |

| | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Subtotal | 813 | 1535 | 1378 | 1703 | 1049 | 523 | 439 |
| total | 7440 | | | | | | |

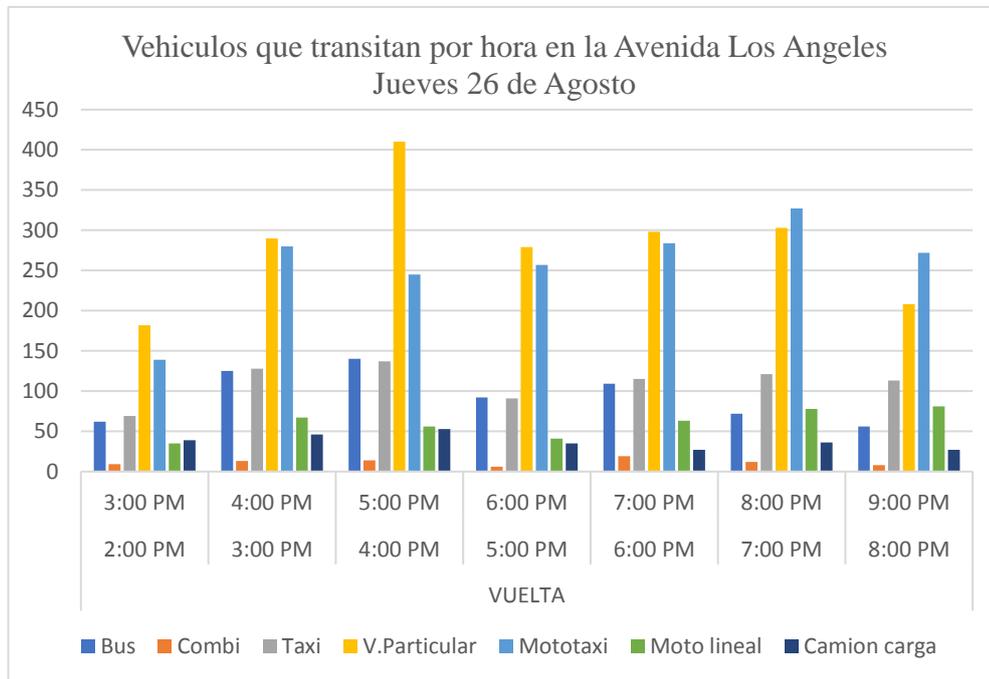
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 20: Flujo de vehículos Los Ángeles jueves 26/08/21 - mañana.



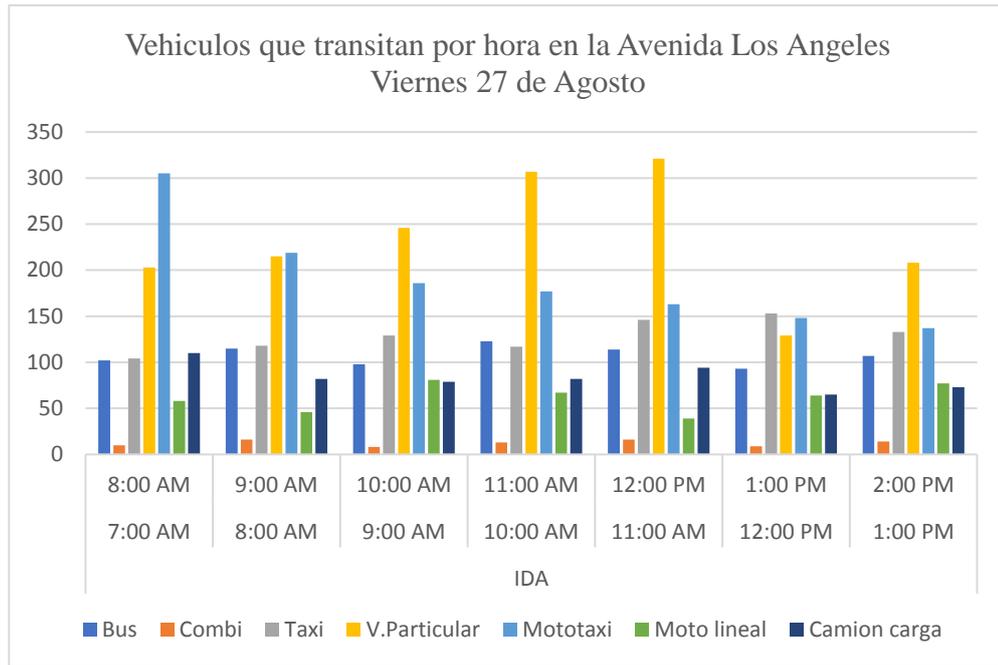
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 21: Flujo de vehículos Av. Los Ángeles jueves 26/08/21 - tarde.



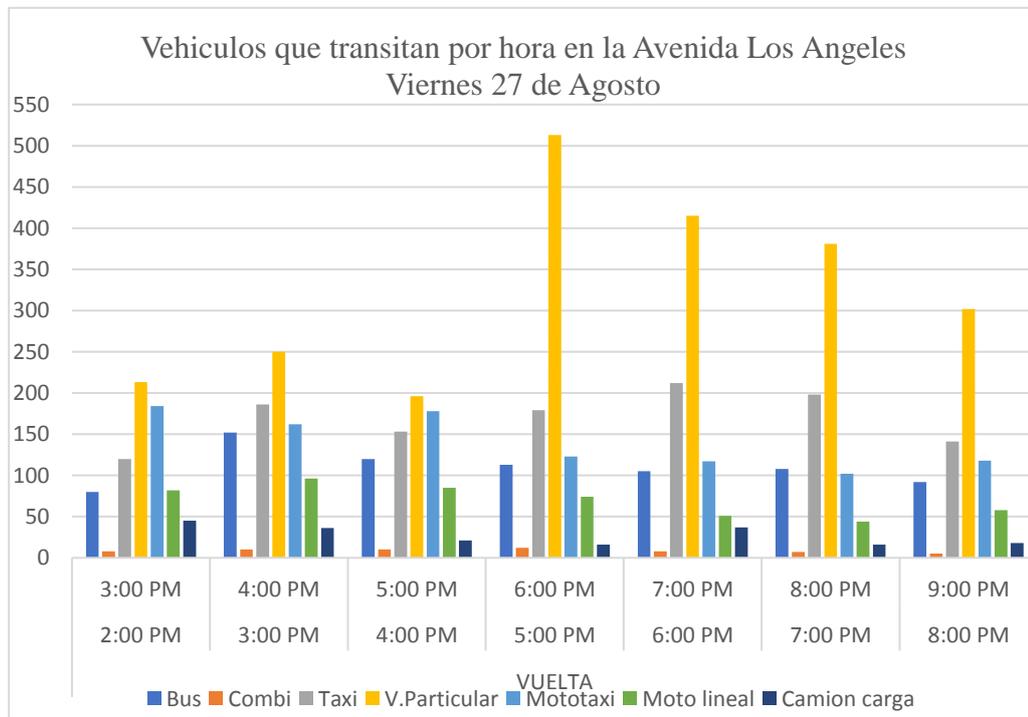
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 22: Flujo vehicular Av. Los Ángeles viernes 27/08/21 - mañana.



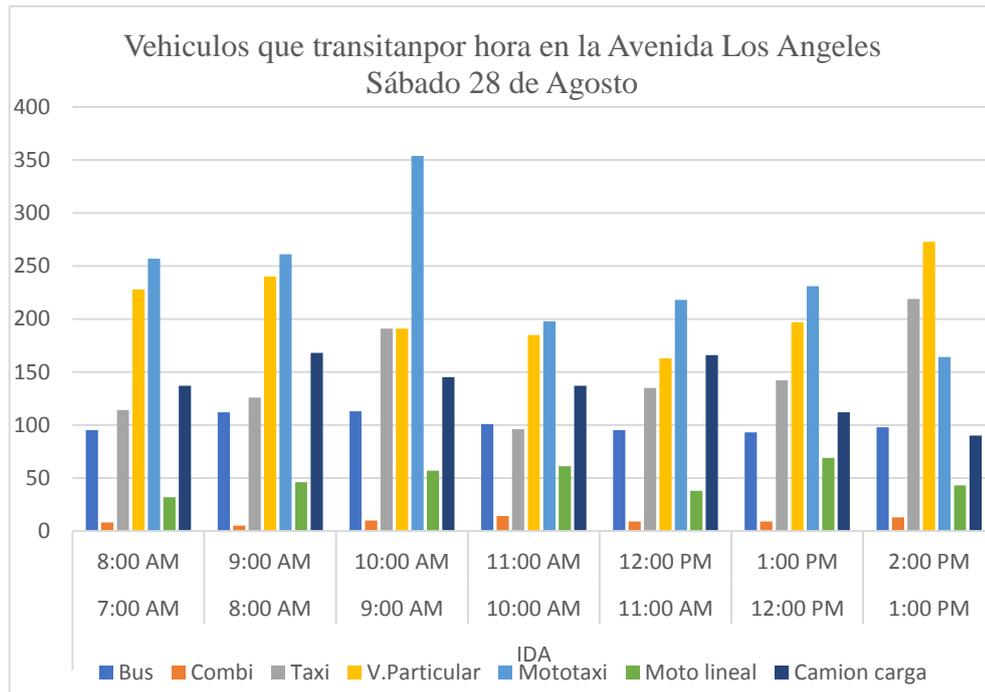
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 23: Flujo de vehículos Los Ángeles viernes 27/08/21 - tarde.



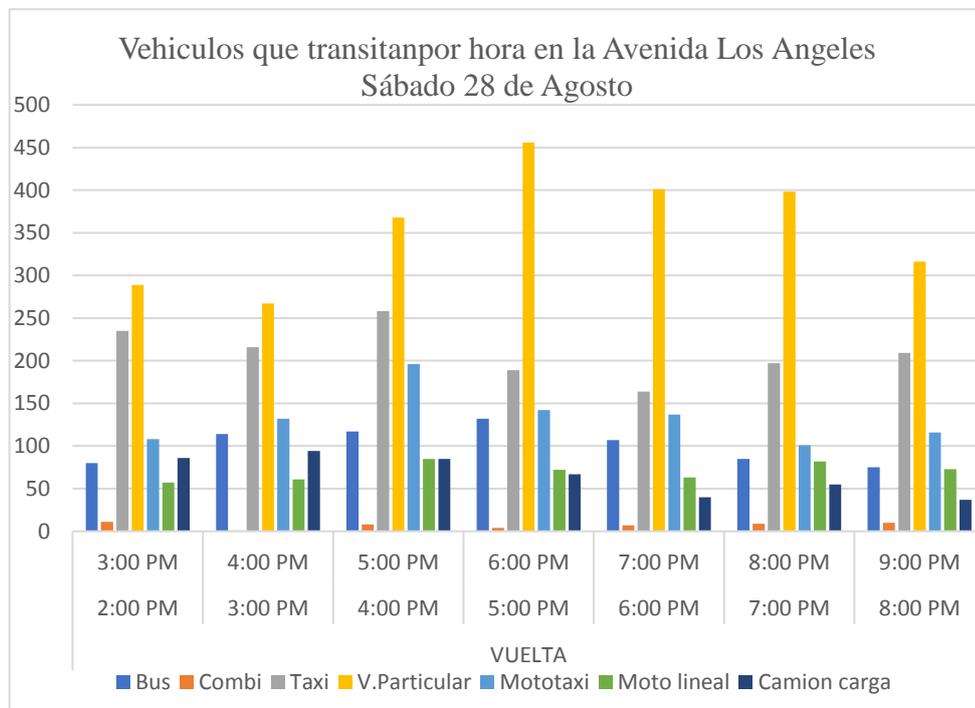
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 24: Flujo de vehículos Av. Los Ángeles 28/08/21 - mañana.



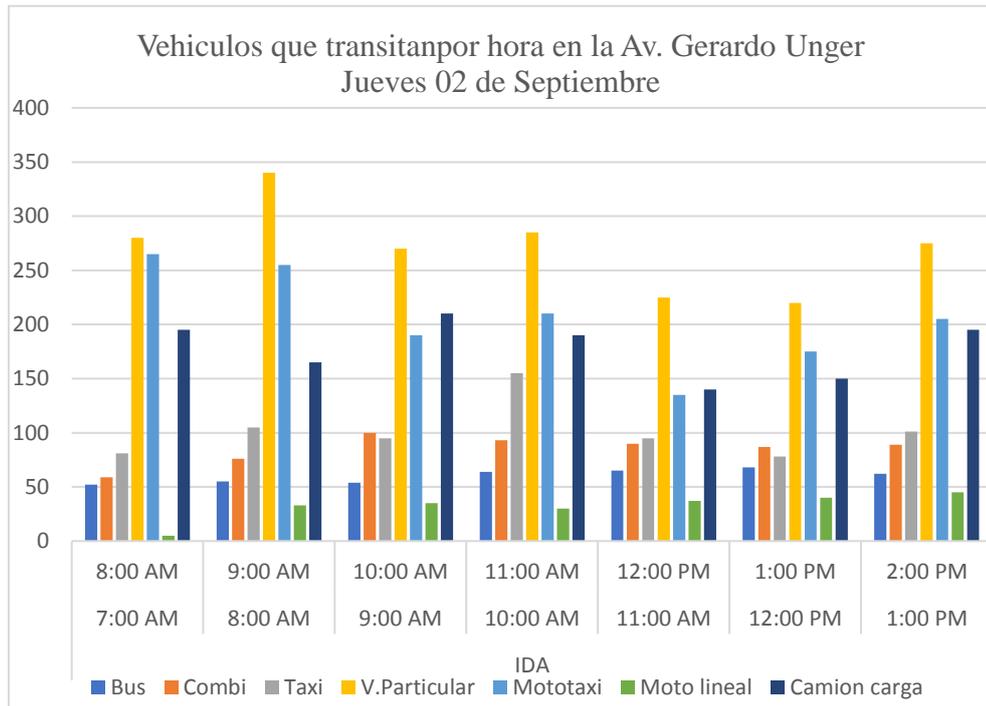
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 25: Flujo vehicular Av. Los Ángeles sábado 28/08/21 - tarde.



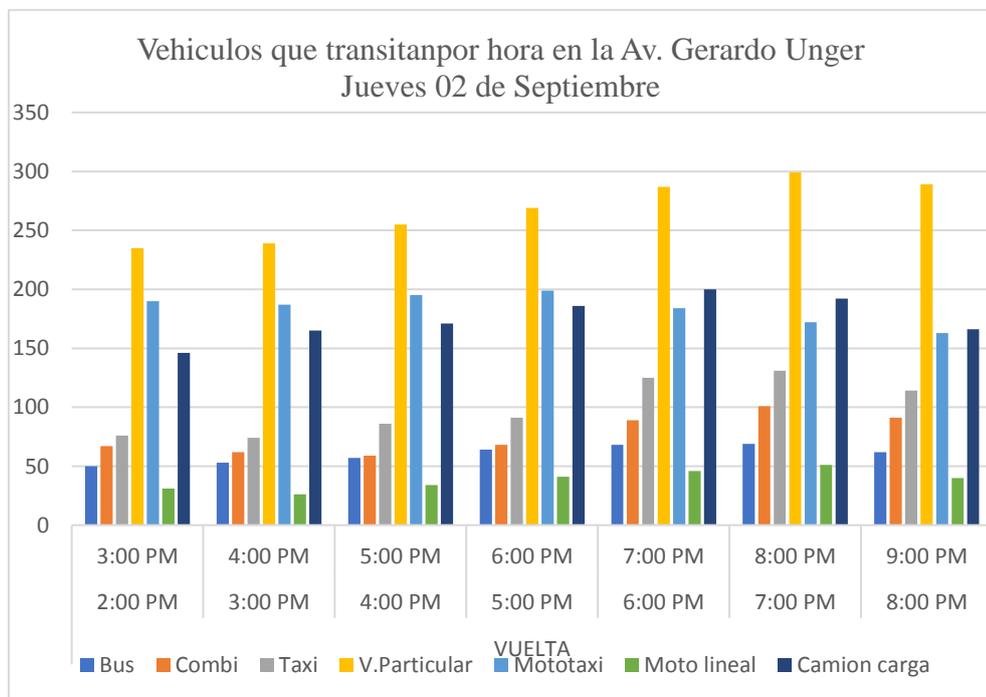
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 26: Flujo de vehículos Av. Gerardo Unger jueves 02/09/21 - mañana.



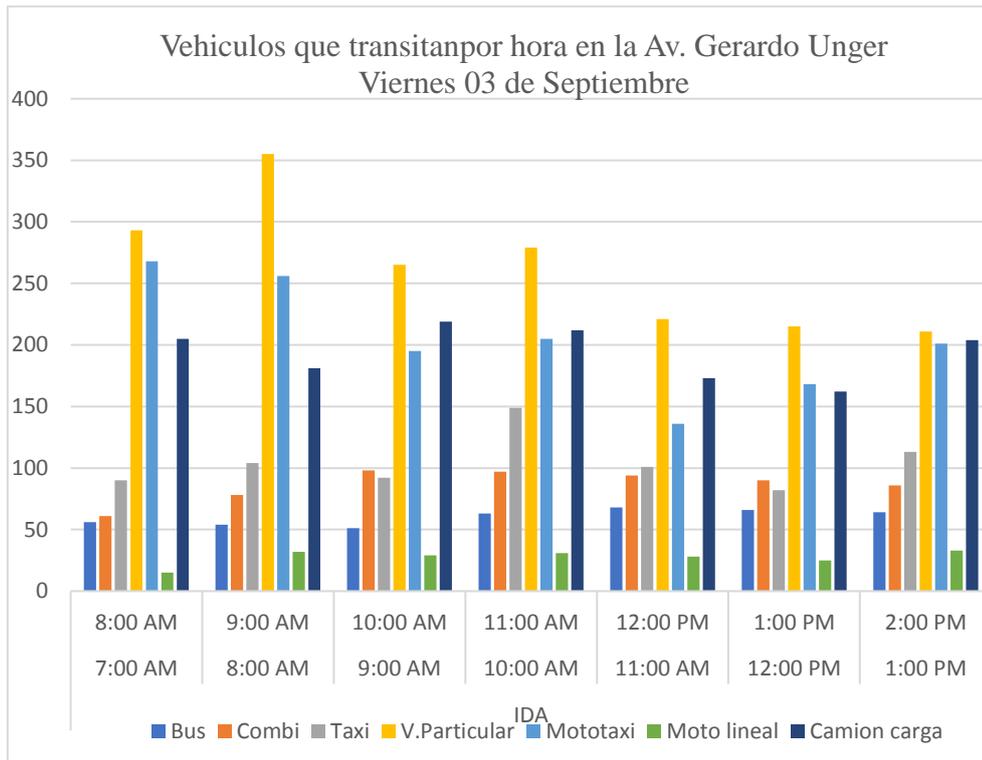
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 27: Flujo de vehículos Av. Gerardo Unger jueves 02/08/21 - tarde.



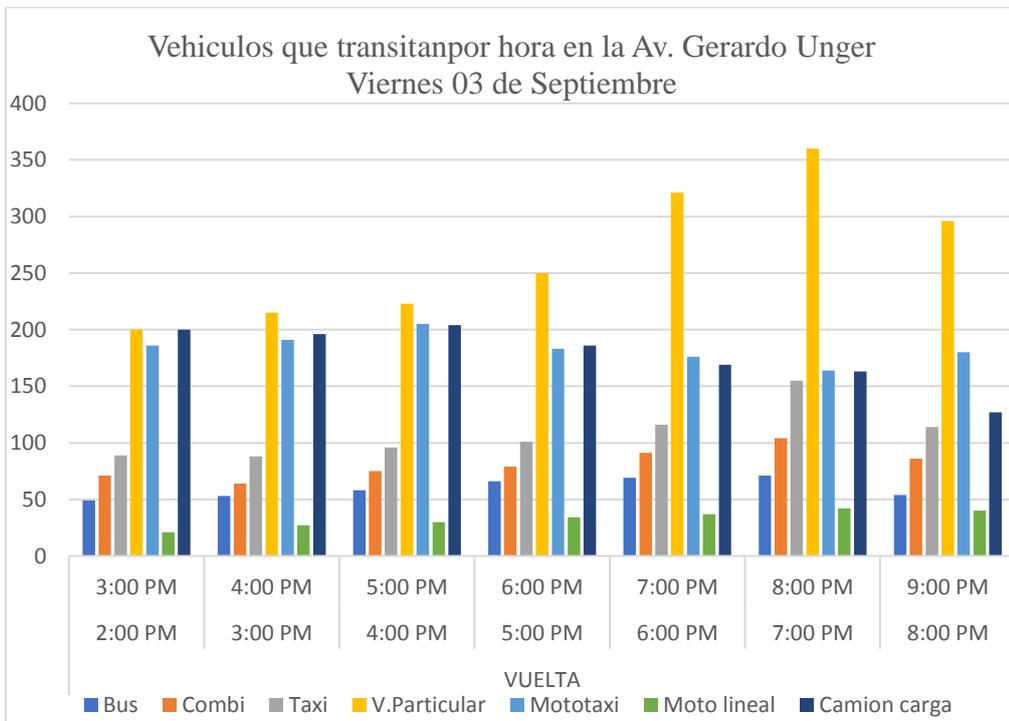
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 28: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21 - mañana.



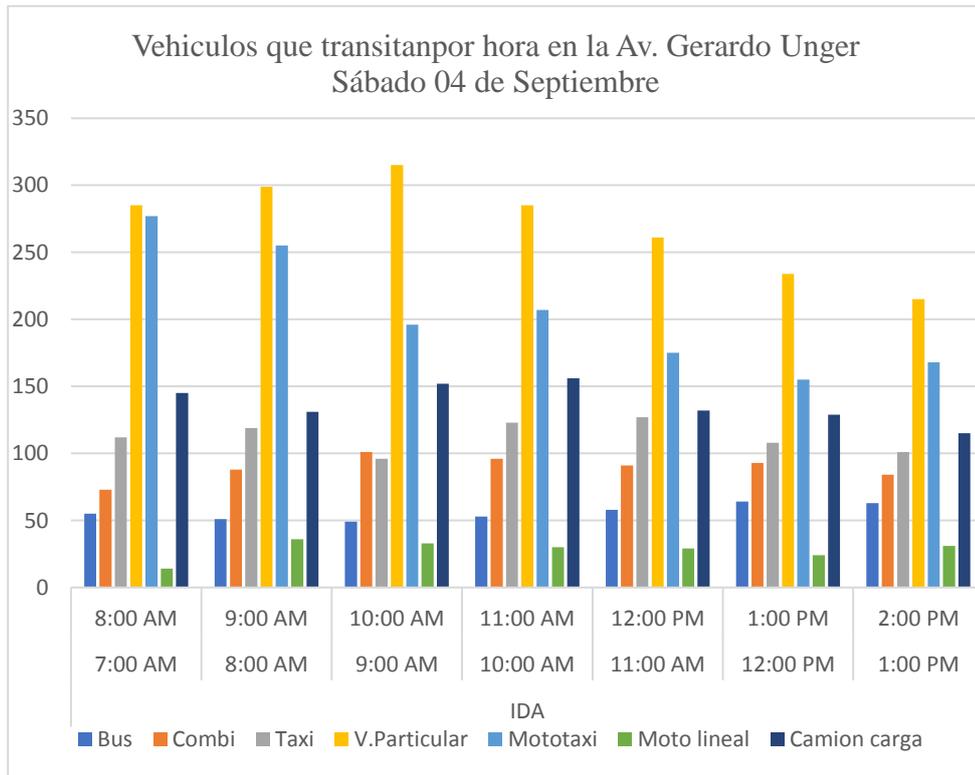
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

Anexo 29: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger viernes 03/09/21 - tarde.



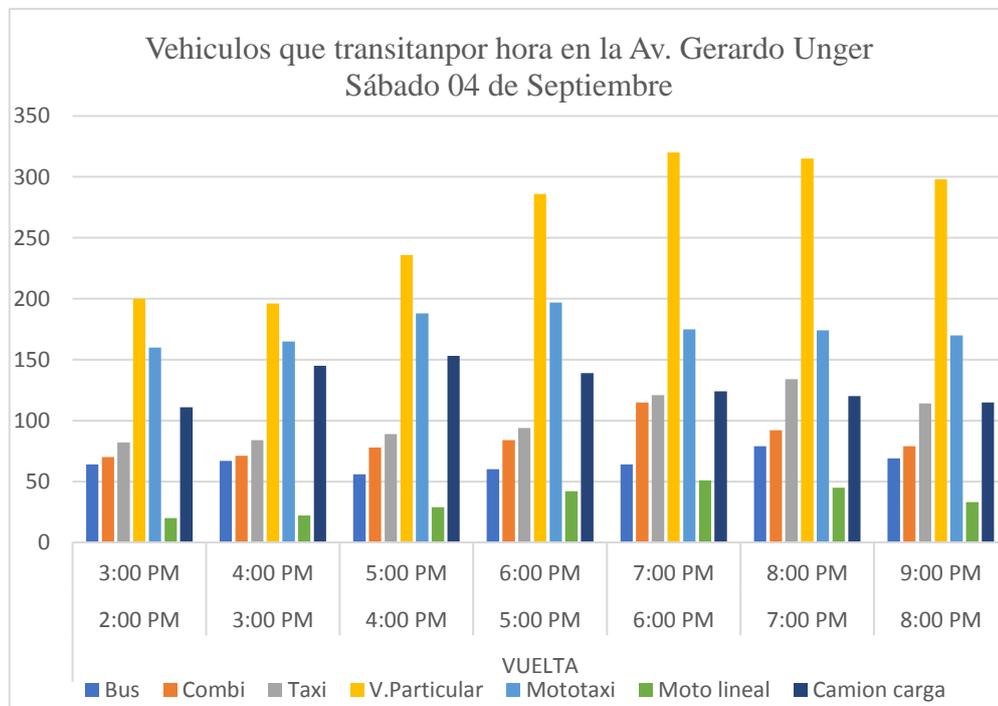
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los tesistas.

Anexo 30: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21 - mañana.



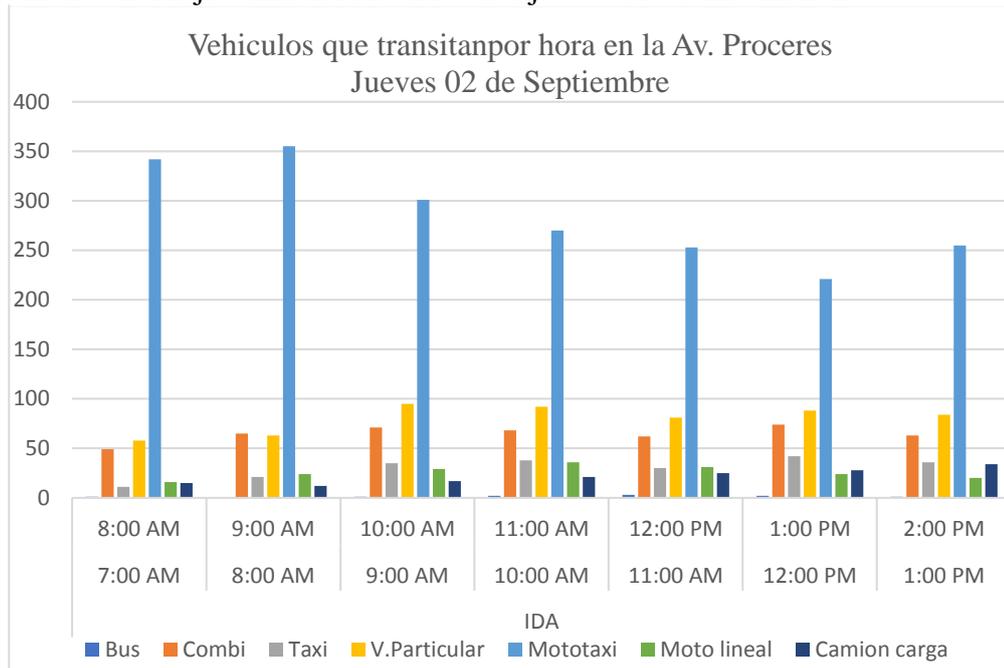
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 31: Flujo vehicular Av. Gerardo Unger sábado 04/09/21 - tarde.



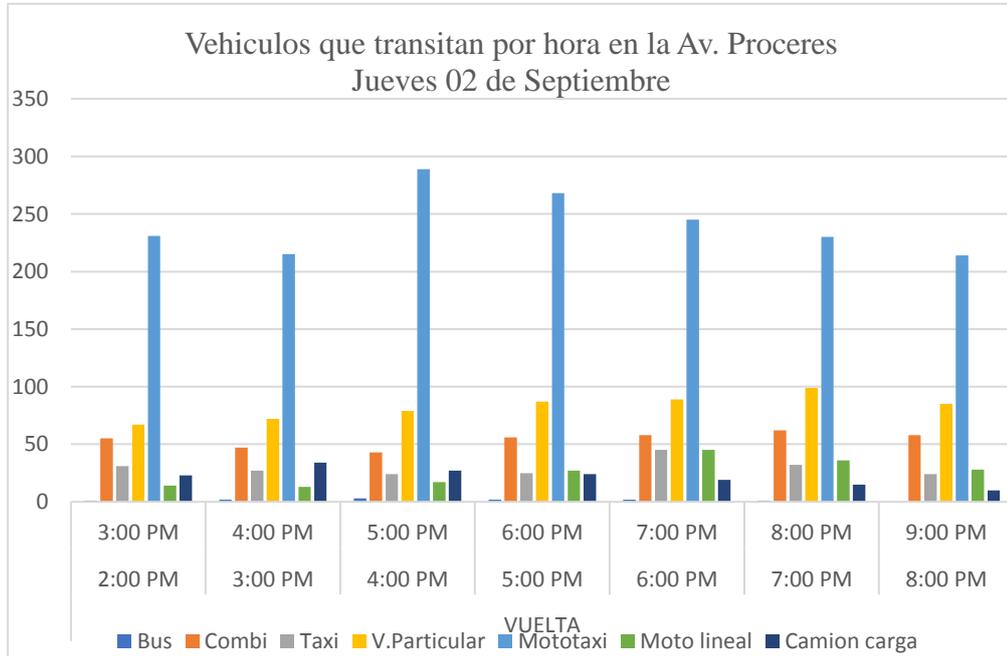
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 32: Flujo vehicular Av. Proceres jueves 02/09/21 - mañana.



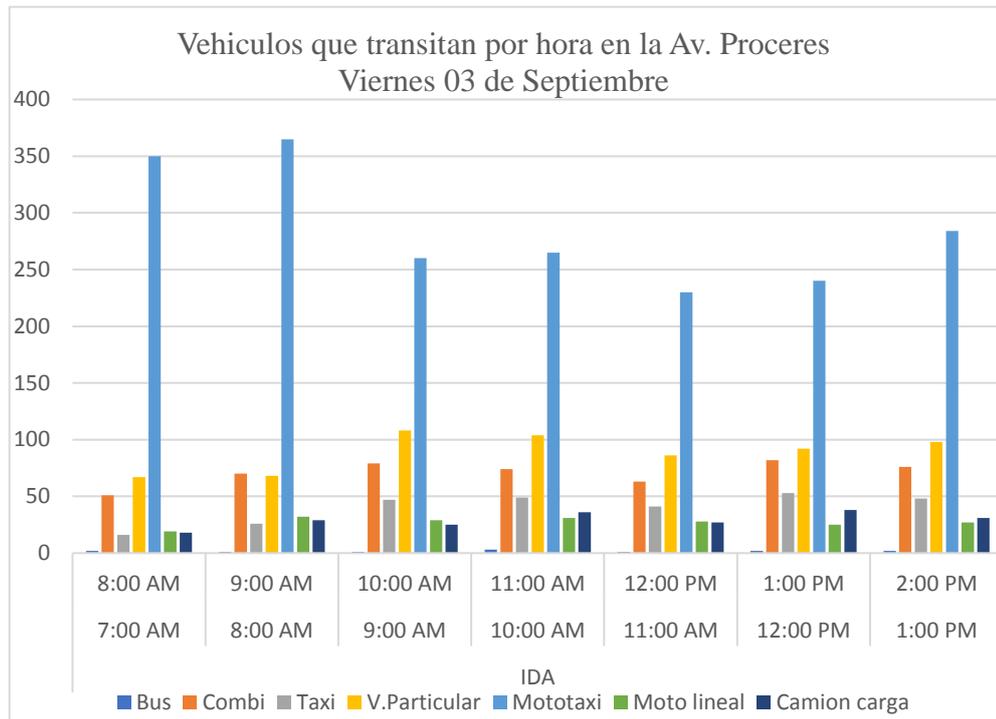
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 33: Flujo vehicular Av. Proceres jueves 02/09/21 - tarde.



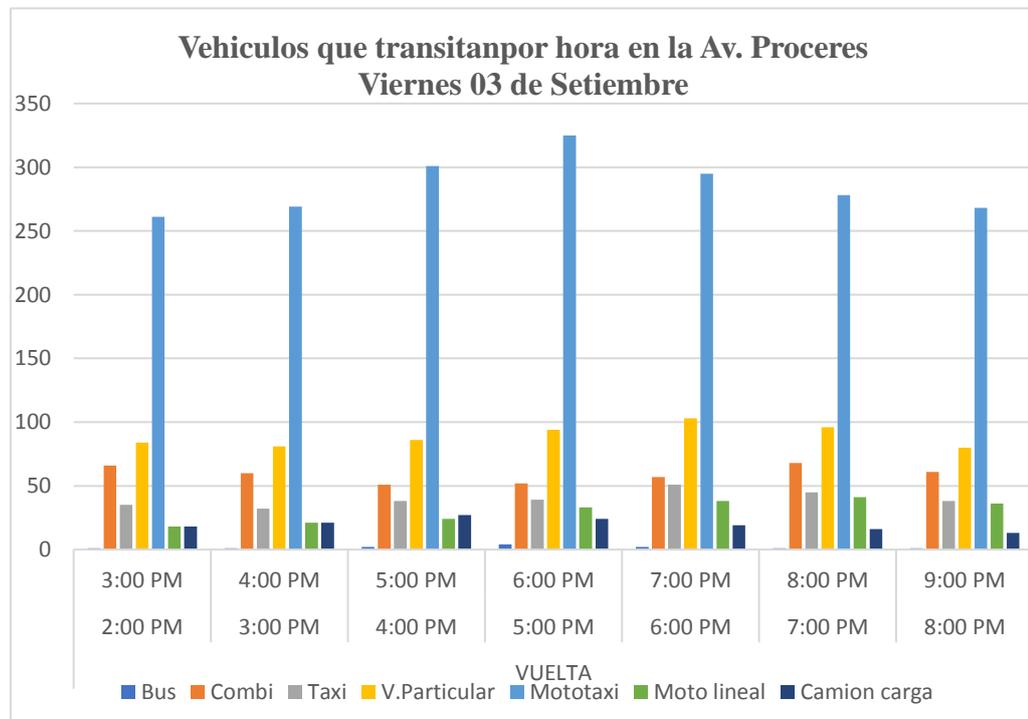
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 34: Flujo vehicular Av. Proceres viernes 03/09/21 - mañana.



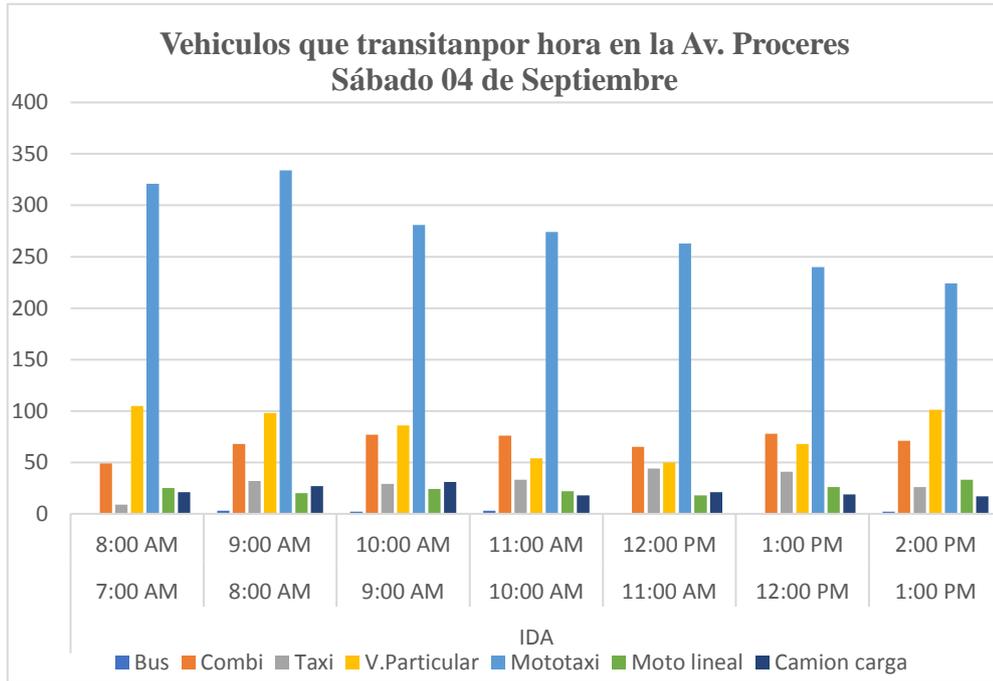
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 35: Flujo vehicular Av. Proceres viernes 03/09/21 - tarde.



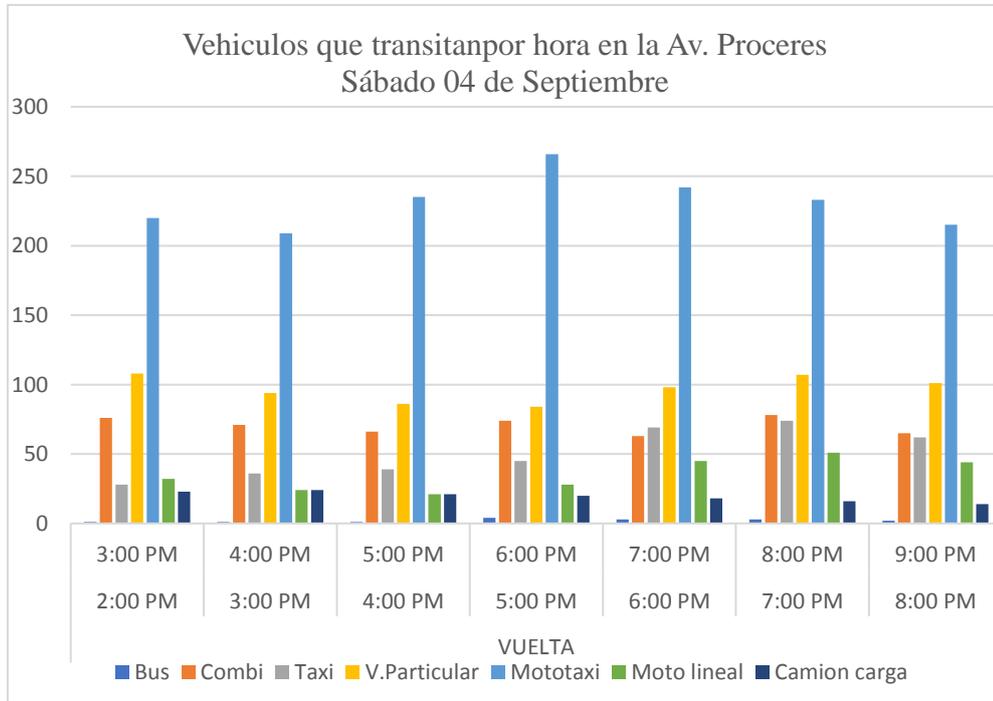
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 36: Flujo de vehículos Av. Proceres sábado 04/09/21 - mañana.



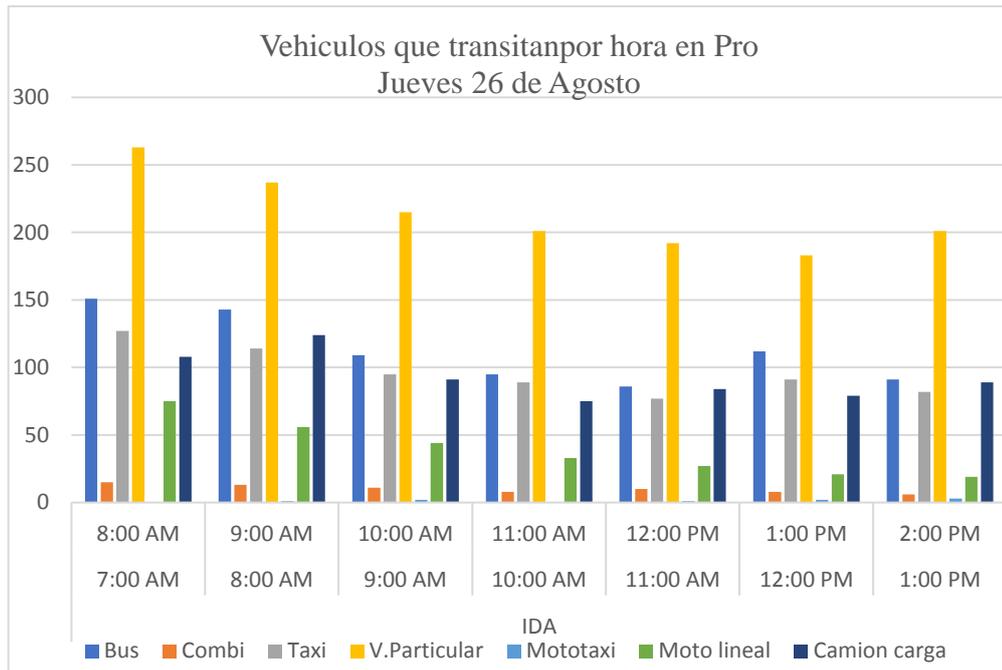
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 37: Flujo vehicular Av. Proceres sábado 04/09/21 - tarde.



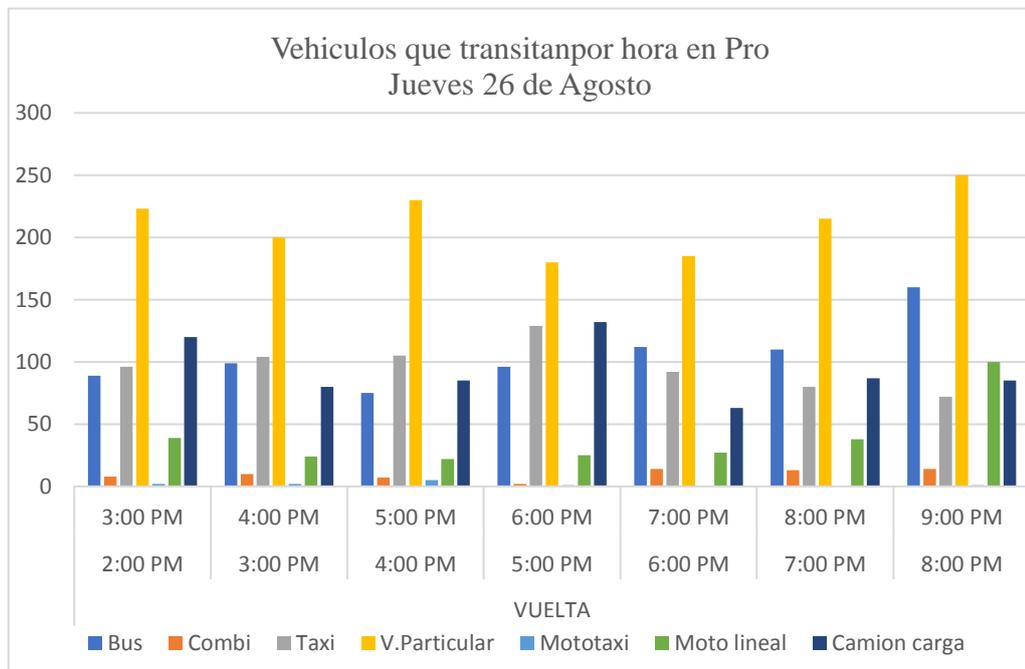
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 38: Flujo de vehículos Pro jueves 26/08/21 - mañana.



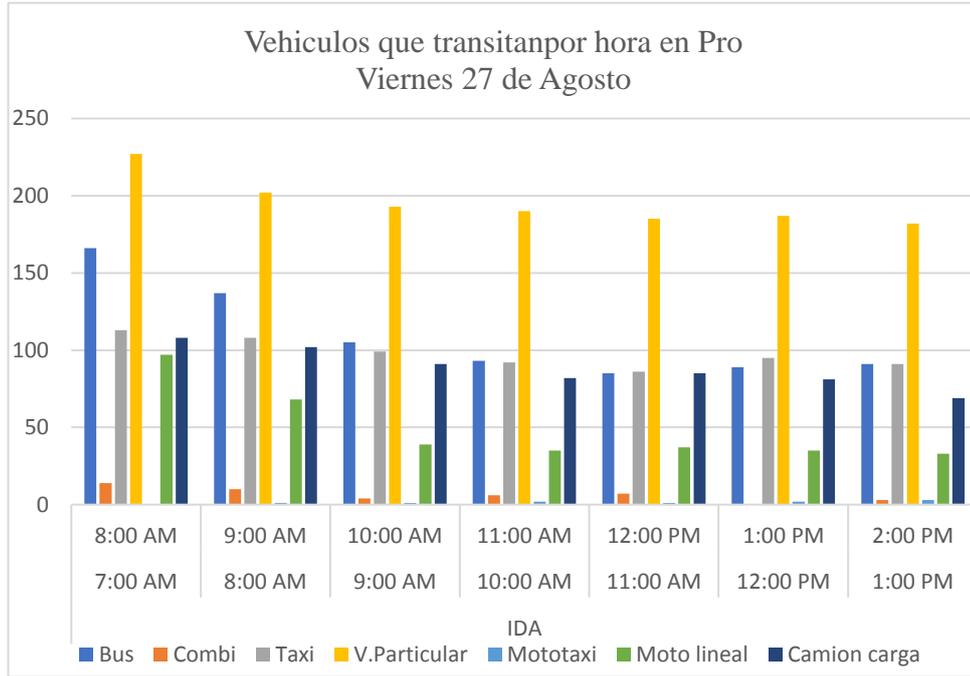
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 39: Flujo de vehículos Pro jueves 26/08/21 - tarde.



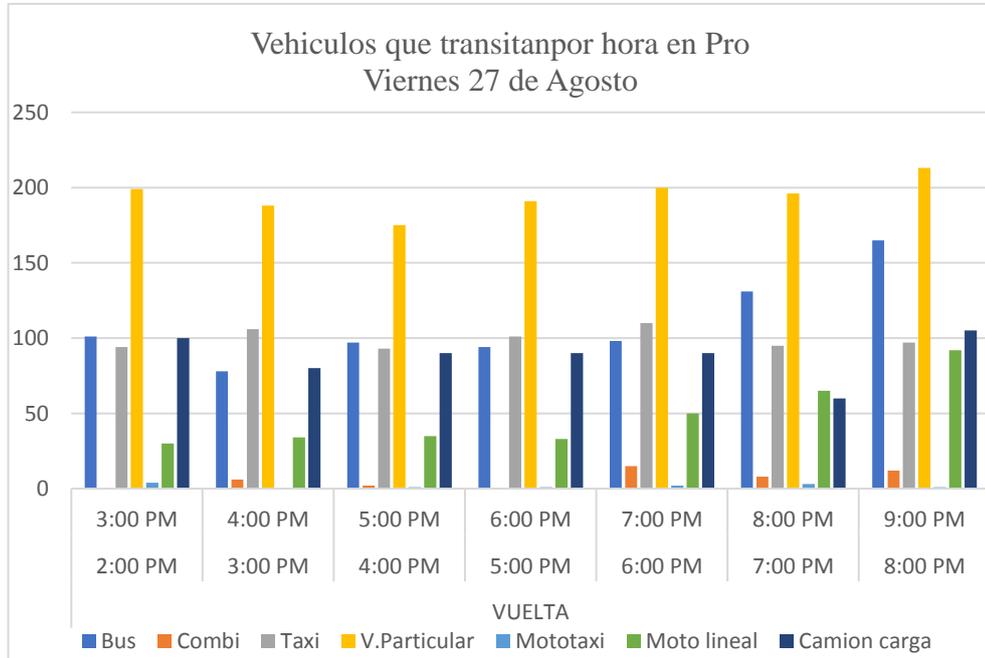
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 40: Flujo vehicular Pro viernes 27/08/21 - mañana.



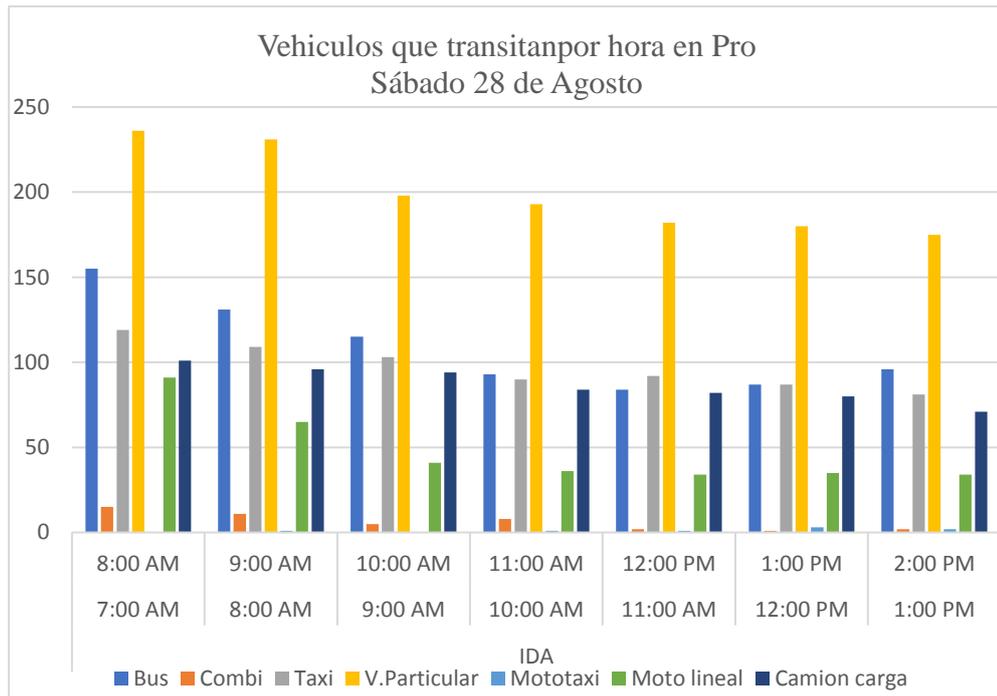
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 41: Flujo vehicular Pro viernes 27/08/21 - tarde.



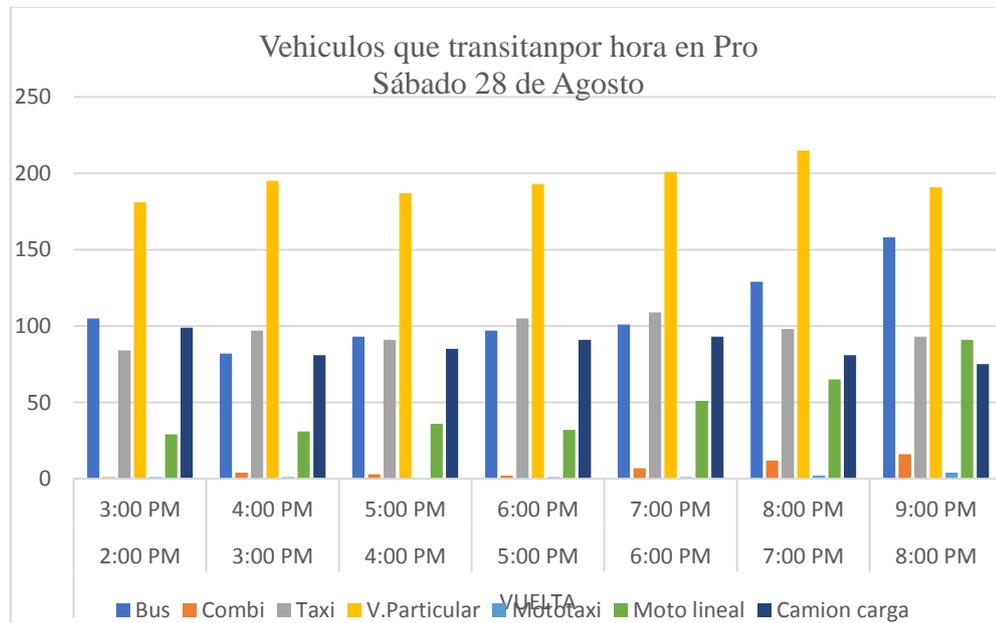
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 43: Flujo vehicular Pro sábado 28/08/21 – mañana.



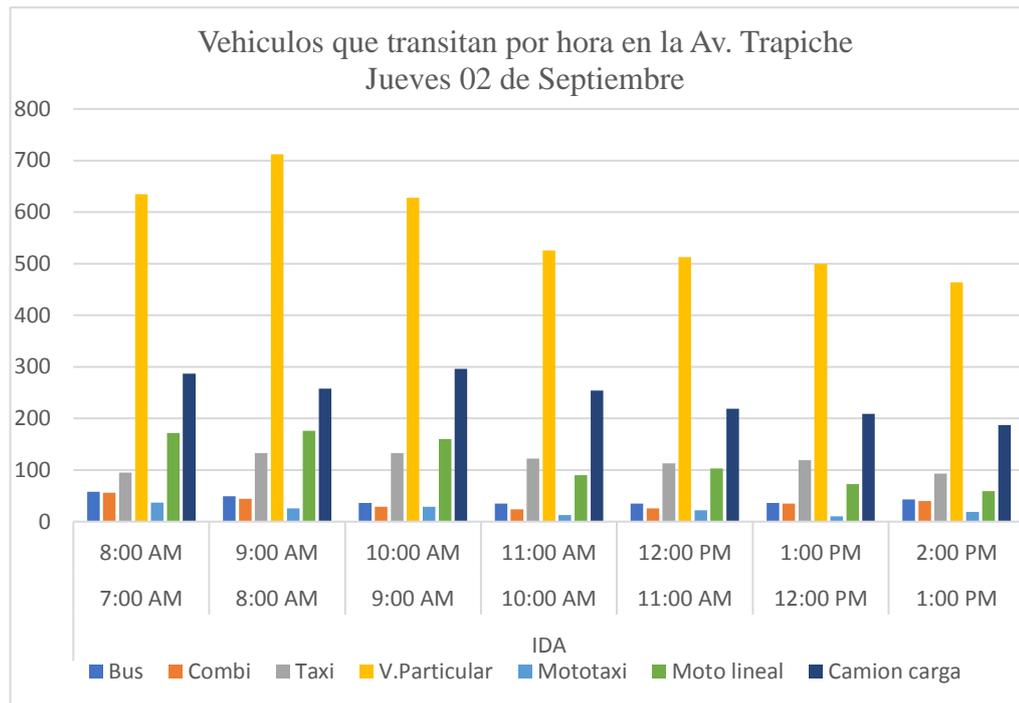
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 42: Flujo vehicular Pro 28/08/21 - tarde.



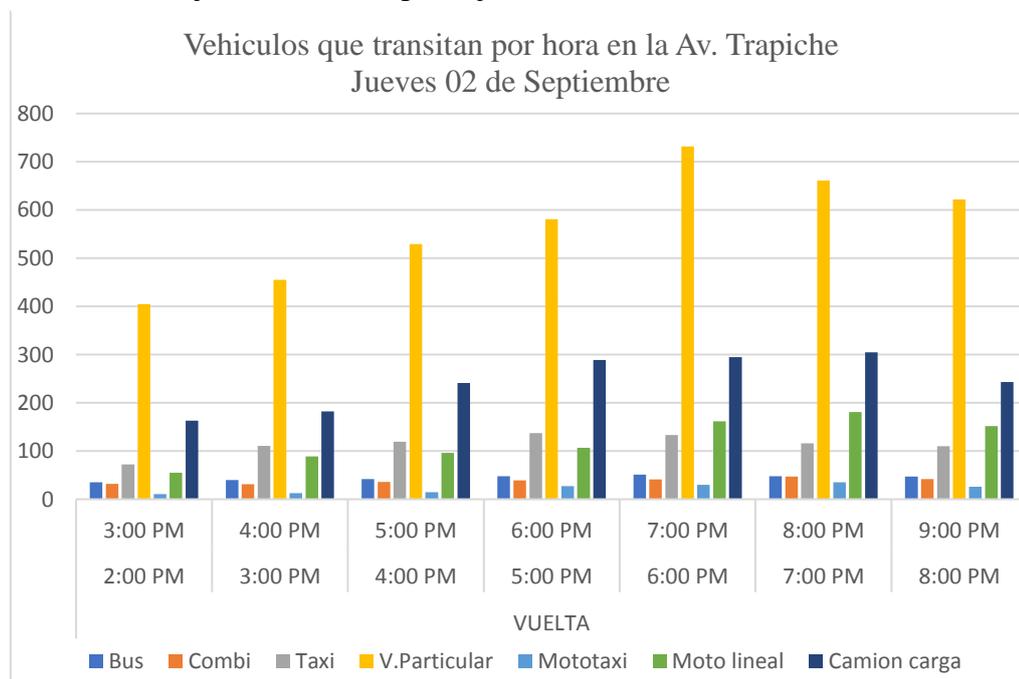
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 44: Flujo vehicular Trapiche jueves 02/09/21 - mañana.



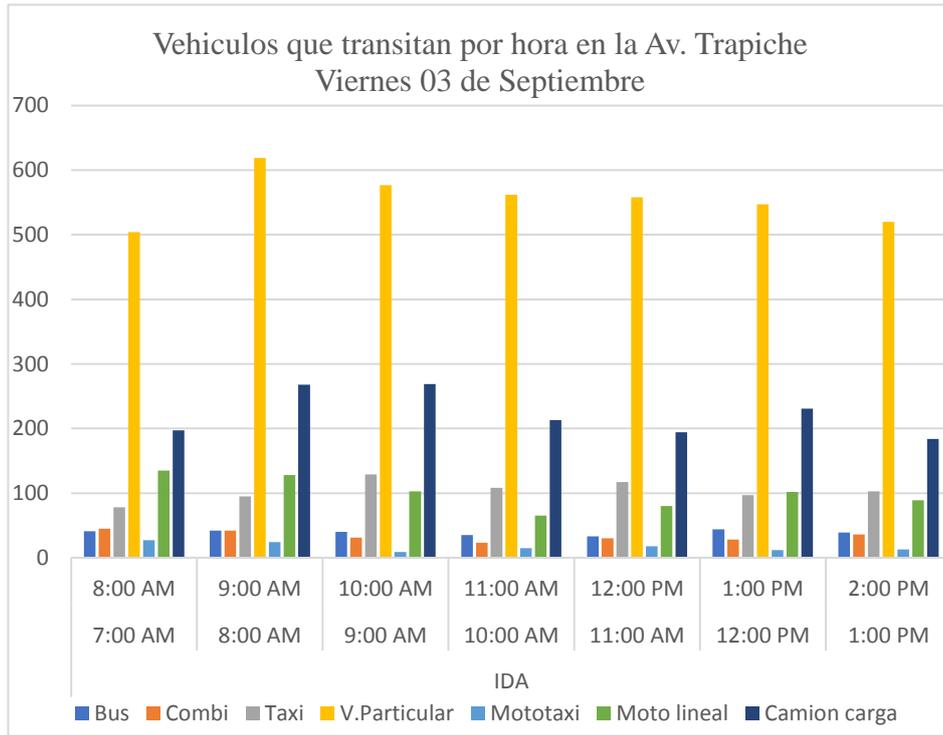
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 45: Flujo vehicular Trapiche jueves 02/09/21 - tarde.



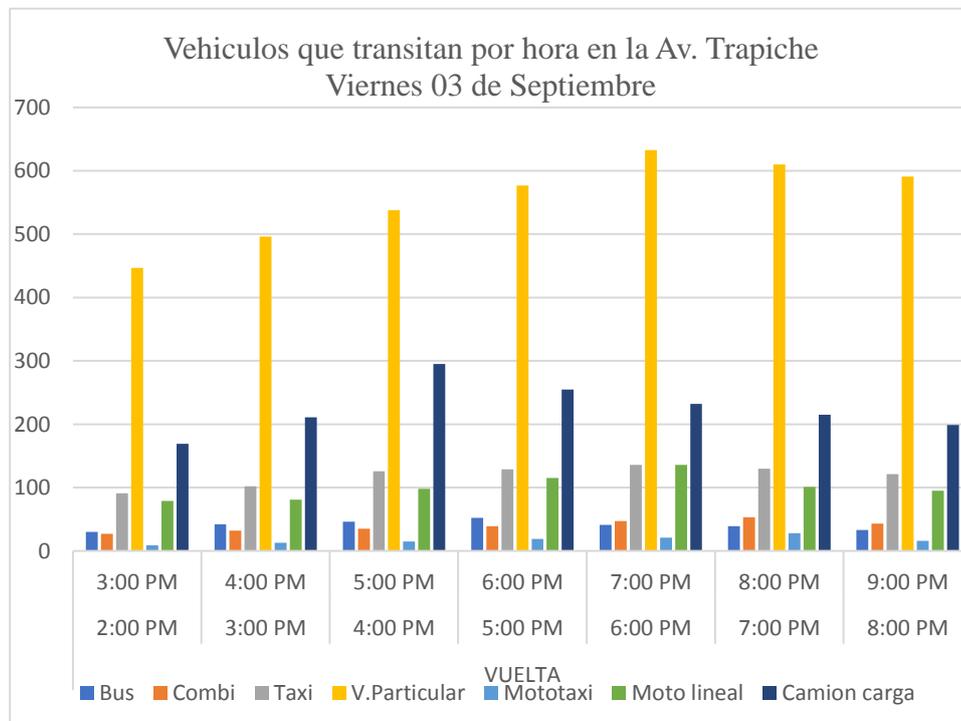
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 46: Flujo vehicular Trapiche viernes 03/09/21 - mañana.



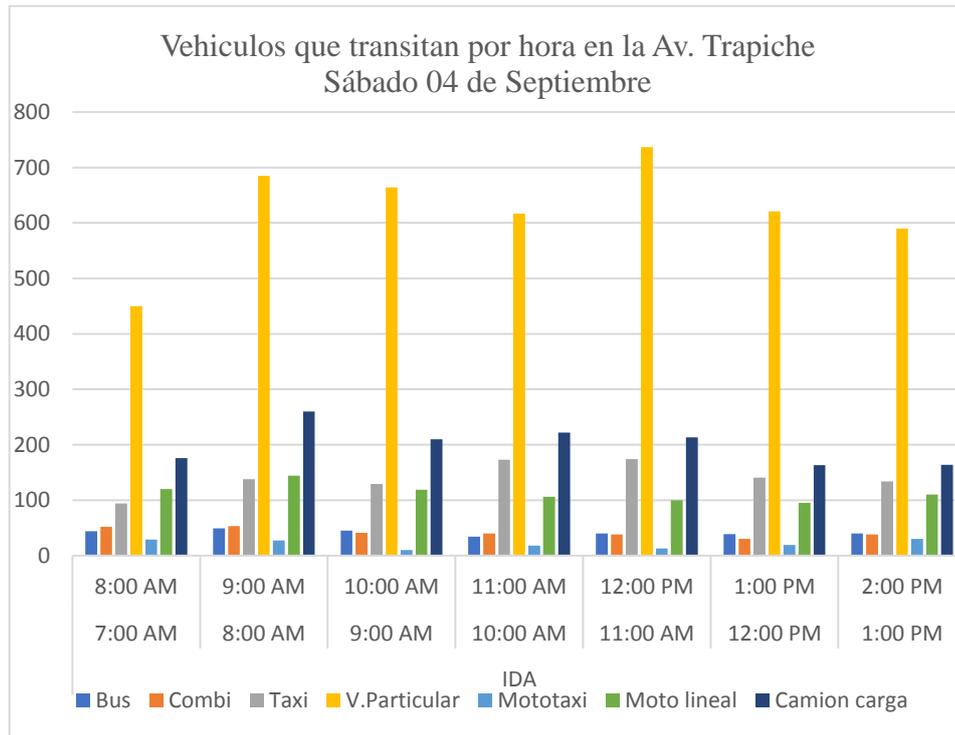
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 47: Flujo vehicular Trapiche viernes 03/09/21 - tarde.



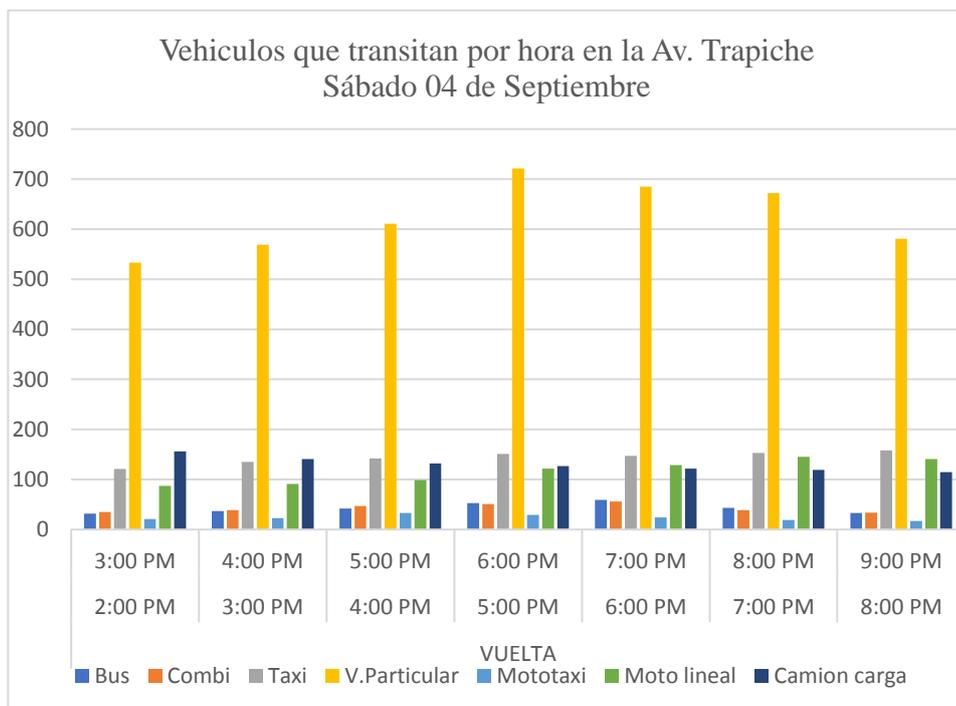
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 48: Flujo vehicular Trapiche sábado 04/09/21 - mañana.



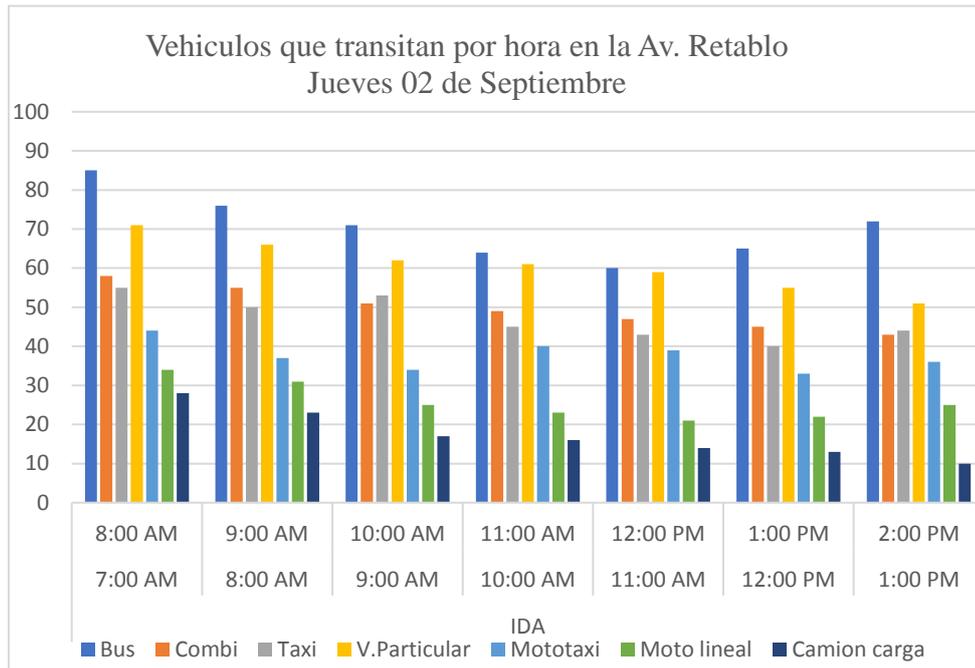
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 49: Flujo vehicular Trapiche sábado 04/09/21 - tarde.



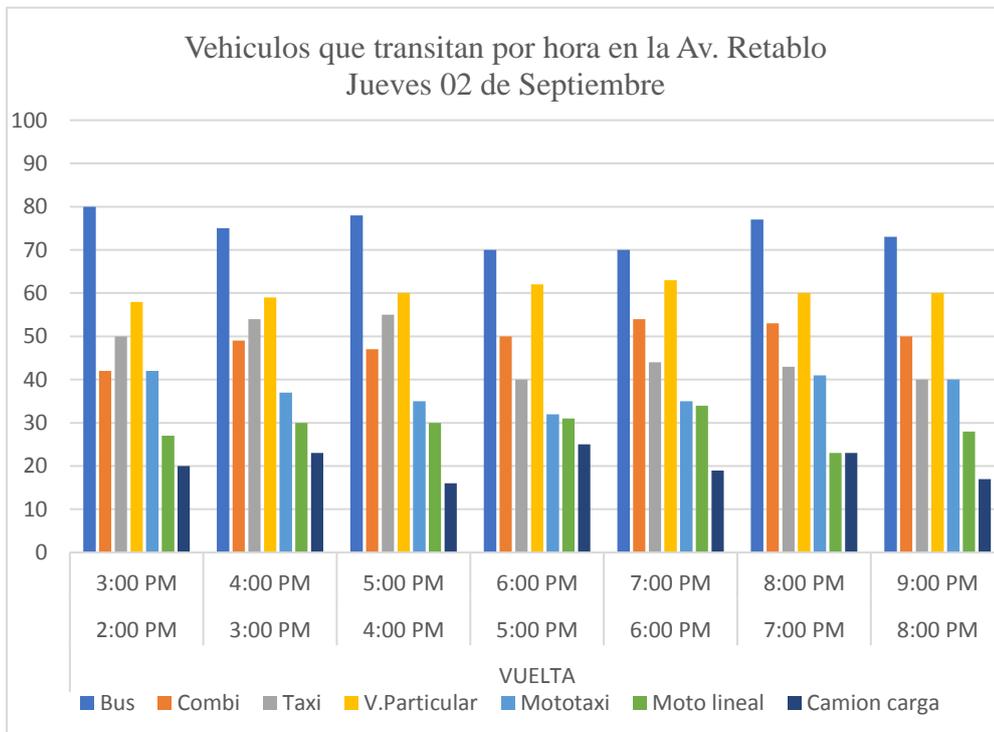
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 50: Flujo vehicular Retablo jueves 02/09/21 - mañana.



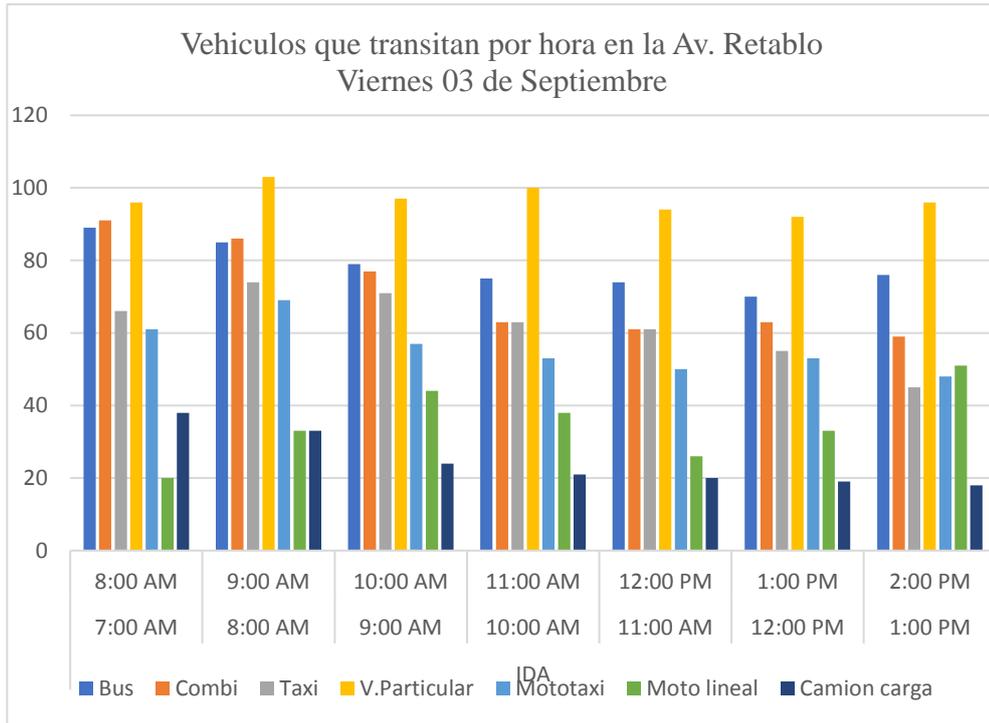
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 51: Flujo vehicular Retablo jueves 02/09/21 - tarde.



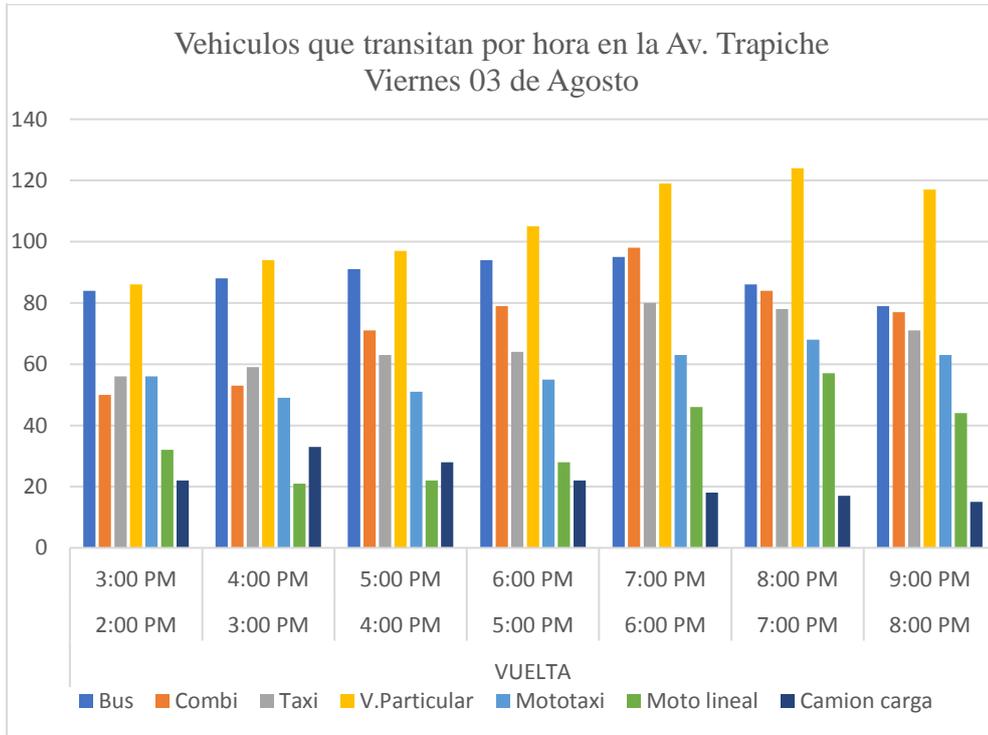
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 52: Flujo vehicular Retablo viernes 03/09/21 - mañana.



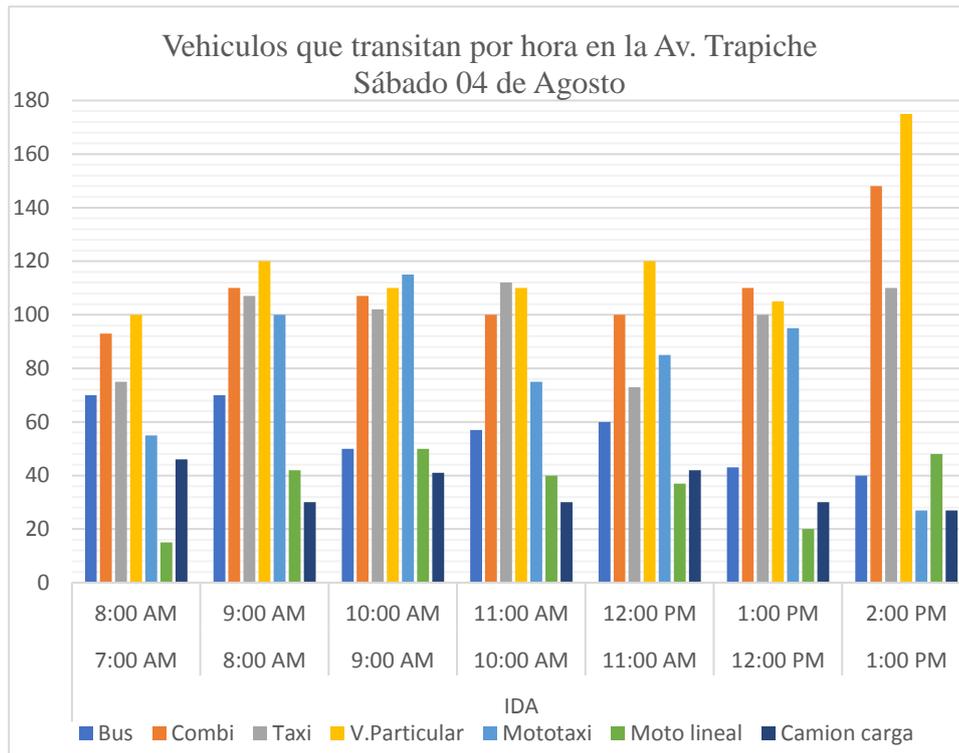
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 53: Flujo vehicular Retablo viernes 03/09/21 - tarde.



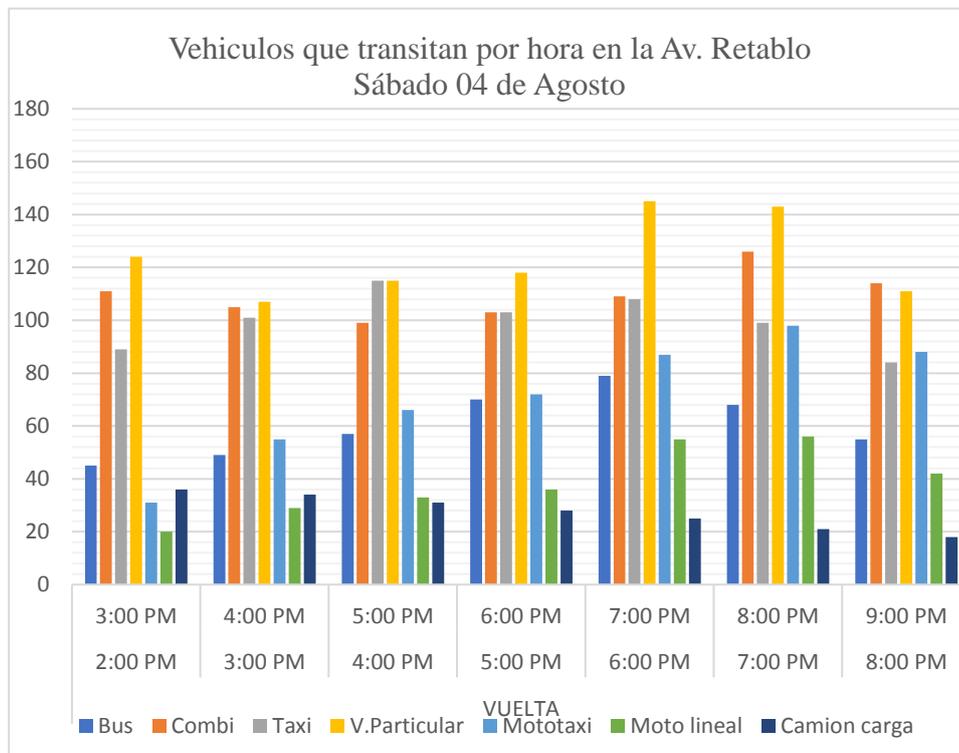
Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 54: Flujo vehicular Retablo sábado 04/09/21 - mañana.



Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 55: Flujo vehicular Retablo sábado 04/09/21 - tarde.



Nota: Utilizando el software Excel y procesado por los testistas.

Anexo 56: Vehículos ocupando la vía pública como estacionamiento.



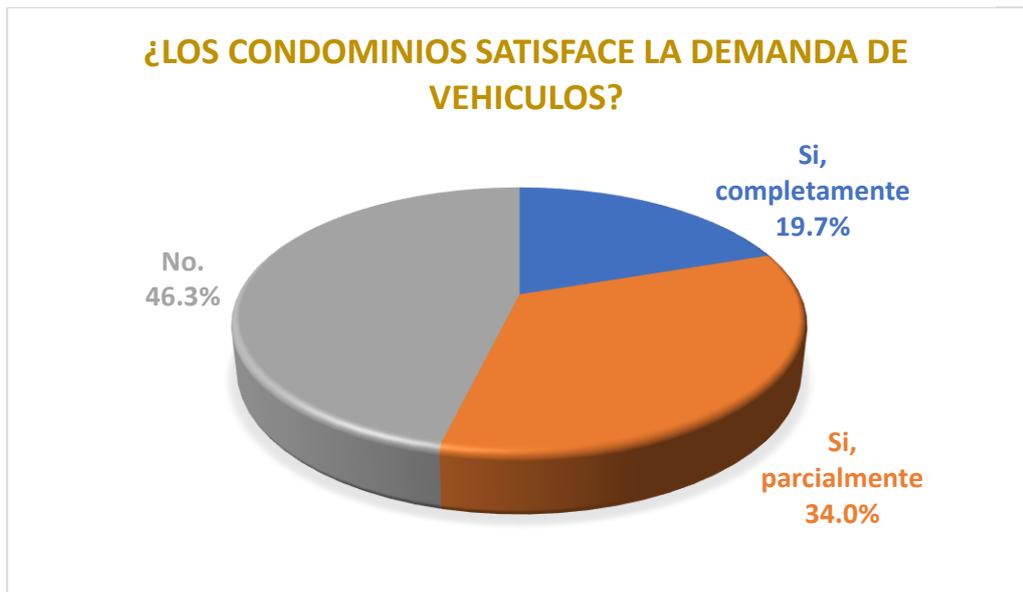
Nota: Fotografía tomada por uno de los tesisistas.

Anexo 57: Tipo de vehículo que tienen los residentes.



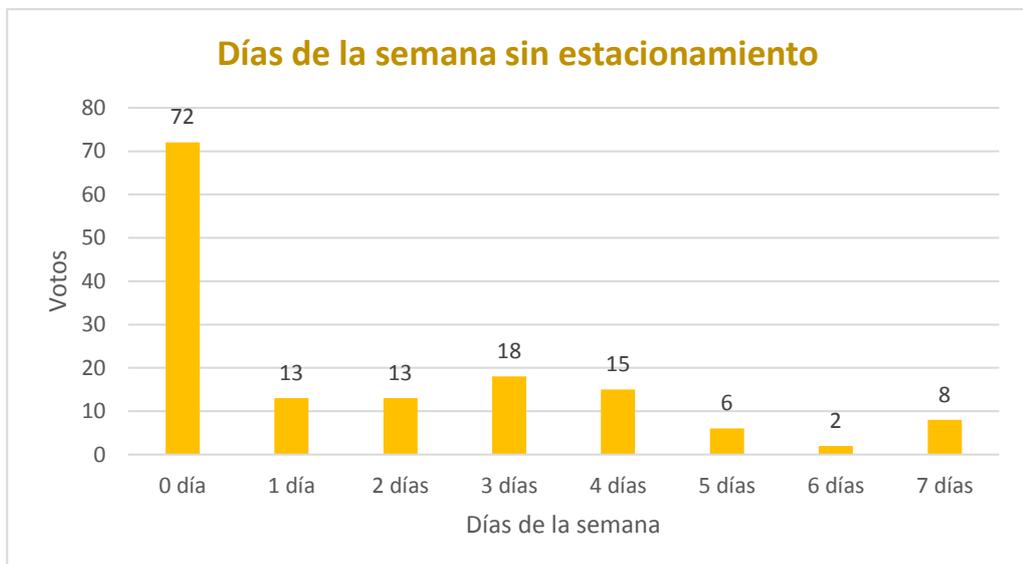
Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 58: ¿Satisface los condominios la demanda de vehículos?



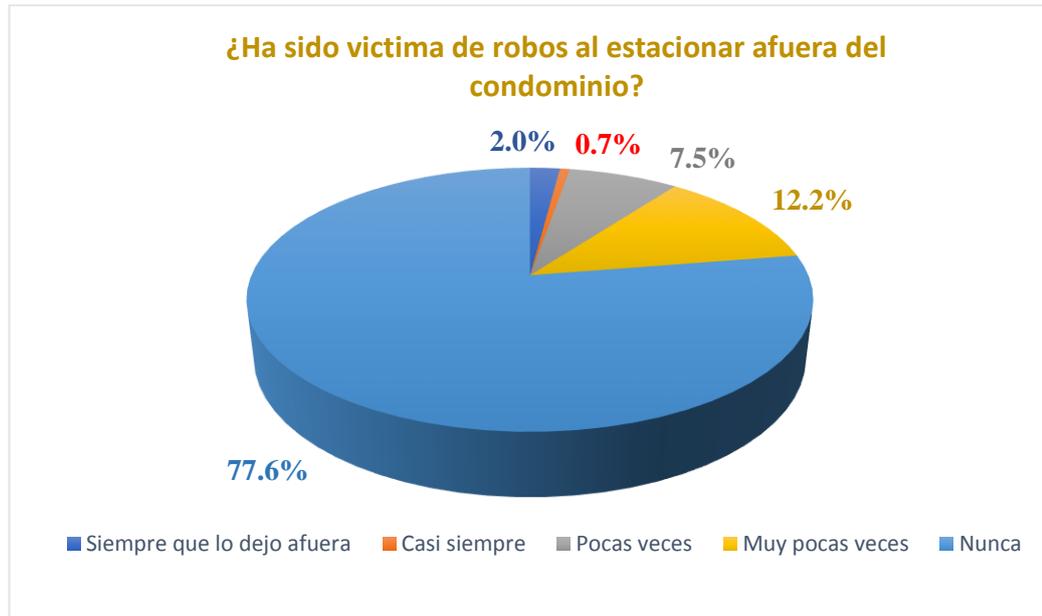
Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 59: Días a la semana que se quedaron sin estacionamiento.



Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 60: ¿Ha sido víctima de robos de su vehículo?



Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 61: ¿Informó la inmobiliaria por alguna solución?



Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 62: Formato de encuesta - primera hoja.

**FORMATO DE ENCUESTA:
“ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DE
ESTACIONAMIENTOS”**

1. ¿Cuál es su nombre?
.....
2. ¿Cuál es su apellido?
.....
3. ¿Cuántos años tienes?
.....
4. ¿Con qué tipo de vehículo cuenta en su hogar?
 - Auto
 - Camión
 - Motocicleta
 - No tengo.
5. ¿Cuántos vehículos posee su hogar?
 - 1
 - 2
 - 3
 - Ninguno
6. ¿Cuenta usted con estacionamientos propio dentro del condominio?
 - Si
 - No
7. ¿Dónde estaciona su vehículo?
 - Dentro del condominio
 - Afuera del condominio
 - Alquilo una cochera
 - No tengo vehículo

ENCUESTA REALIZADA POR LOS TESISITAS: ANDRES ALVARADO ORÉ Y JEANPIERRE DE LA CRUZ ROBLES, BACHILLERES DE INGENIERIA CIVIL DE LA URP.

Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 63: Formato de encuesta -segunda hoja.

8. ¿Siente que su condominio satisface, con sus estacionamientos internos, la cantidad de vehículos?
- Si, completamente
 - Si, parcialmente
 - No
9. ¿Con que frecuencia se ha quedado usted sin espacio de estacionamiento dentro de la zona?
- Días a la semana:
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
10. ¿Ha sido víctima de robos de partes o de la totalidad de su vehículo dentro de la zona de los condominios?
- Siempre que lo dejo afuera
 - Casi siempre
 - Pocas veces
 - Muy pocas veces
 - Nunca
11. ¿La inmobiliaria le ha informado sobre alguna solución para cubrir la demanda de estacionamientos?
- Si, ya lo están realizando.
 - Si, pero aún no hacen nada.
 - No he sido informado.

ENCUESTA REALIZADA POR LOS TESISISTAS: ANDRES ALVARADO ORÉ Y JEANPIERRE DE LA CRUZ ROBLES, BACHILLERES DE INGENIERIA CIVIL DE LA URP.

Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

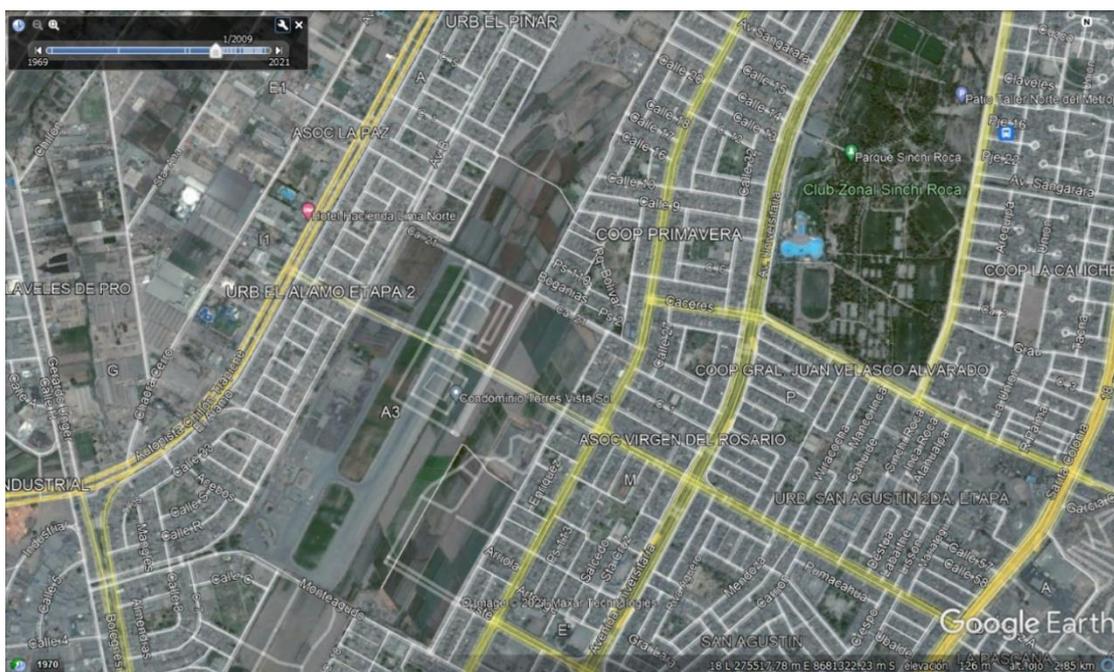
Anexo 64: Formato de encuesta - tercera hoja.

12. ¿Qué soluciones está brindando la inmobiliaria?
- Más estacionamientos dentro del condominio
 - Estacionamientos afuera del condominio
 - Ninguna
13. ¿Piensa usted o su familia comprarse un vehículo a futuro?
- Si, en 5 años.
 - Si, en 10 años.
 - No
14. ¿Qué uso le dan a su vehículo?
- Ir al trabajo
 - Pasear
 - No tengo
15. ¿Si tuviera un servicio de transporte público masivo eficiente, ¿Usaría este servicio en vez de su vehículo para ir al trabajo?
- Si
 - No
16. ¿Qué tan satisfecho se siente con la capacidad de estacionamientos de su condominio?
En donde: 1 = nada satisfecho, 2= poco satisfecho, 3 = no tengo quejas, 4 = satisfecho, 5 = muy satisfecho.
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5

ENCUESTA REALIZADA POR LOS TESISISTAS: ANDRES ALVARADO ORÉ Y JEANPIERRE DE LA CRUZ ROBLES, BACHILLERES DE INGENIERIA CIVIL DE LA URP.

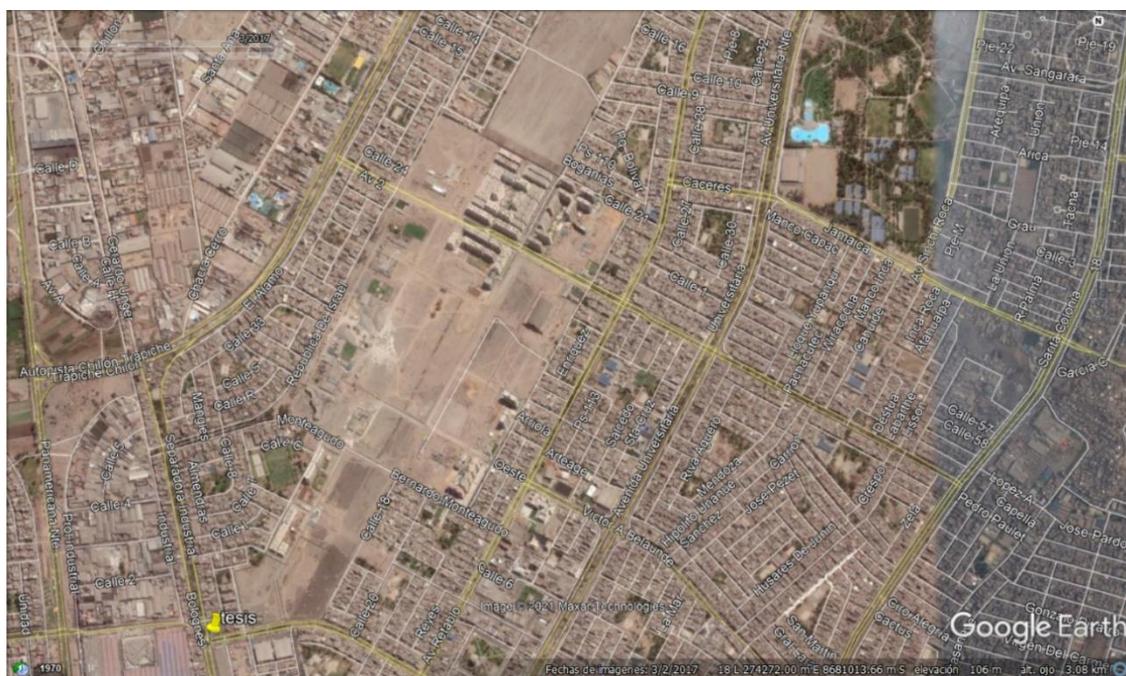
Nota: Utilizando Excel y procesado por los tesisistas.

Anexo 66: Zona de estudio año 2009.



Nota: Utilizando Google Earth y procesado por los tesisistas.

Anexo 65: Zona de estudio año 2017.



Nota: Utilizando Google Earth y procesado por los tesisistas.

Anexo 67: Zona de estudio año 2021.



Nota: Utilizando Google Earth y procesado por los tesisistas.