



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA PARA LA SOLUCIÓN DE LA CONGESTIÓN
VEHICULAR EN LA AVENIDA JAVIER PRADO ESTE (ENTRE LA
AVENIDA LA MOLINA Y LA CALLE LOS TIAMOS)**

**PRESENTADA POR
ELVIS FRANZ VERA POCLIN
JHEAN PIERRE ZAPATA NUÑEZ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2017



**Reconocimiento - No comercial – Compartir igual
CC BY-NC-SA**

Los autores permiten transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP | FACULTAD DE
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
SAN MARTÍN DE PORRES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA PARA LA SOLUCIÓN DE LA CONGESTIÓN
VEHICULAR EN LA AVENIDA JAVIER PRADO ESTE
(ENTRE LA AVENIDA LA MOLINA Y LA CALLE LOS TIAMOS)**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

**VERA POCLIN, ELVIS FRANZ
ZAPATA NUÑEZ, JHEAN PIERRE**

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria

A Dios, por ser la luz que ilumina mi vida. A mis padres Esperanza y Francisco, por su apoyo incondicionalmente para cumplir mis objetivos. A mis hermanos Wladimir y Kathia, por sus consejos, frases de aliento para seguir adelante en mis proyectos personales. A mi esposa Luz, por su cariño y paciencia, a mi hija Camila por ser mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

Vera Poclin, Elvis Franz

Dedicatoria

A Rosario, mi madre, por ser mi motivo y mi apoyo incondicional y velar por mi comodidad durante todo el desarrollo de la tesis, a Juan, mi padre, por estar siempre pendiente a mis avances y aportándome ideas, a mis hermanos por distraerme del estrés que corresponde someterse al elaborar la tesis. A Teófila y Marcelino, mis abuelos por acercarse más a mí de forma espiritual e iluminar mi camino.

Zapata Nuñez, Jhean Pierre

Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad San Martín de Porres, a los docentes de VII Taller de Ingeniería Civil, Ing. Alexis Samohod Romero, Ing. Juan Manuel Oblitas Santa María, quienes fueron guías de la presente investigación; al Ing. Omar Tello Malpartida por participar en el asesoramiento de la tesis, a la Sub Gerencia de Transporte y Viabilidad de la Municipalidad del distrito de La Molina, por la información brindada sobre el Estudio de Tráfico, a la Comisaría de Santa Felicia, por los datos estadísticos sobre accidentes de tránsito.

A nuestros amigos y familiares que con su apoyo incondicional nos han apoyado a realizar la presente investigación.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	22
1.1. Antecedentes	22
1.2. Bases teóricas	26
1.3. Hipótesis	37
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	39
2.1. Tipo de investigación	39
2.2. Nivel de investigación	39
2.3. Diseño de la investigación	39
2.4. Variables	39
2.5. Población y muestra	41
2.6. Técnicas de investigación	42
2.7. Instrumento de la investigación	42
2.8. Procedimiento y análisis estadístico	42
2.9. Caso de investigación	43
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	98
3.1. Casos de investigación	98
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	103
4.1. Aplicación del caso	103
4.2. Discusión	126
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	128
FUENTES DE INFORMACIÓN	130
ANEXOS	133

Lista de tablas

	Página
Tabla 1 Factores de conversión UCP	33
Tabla 2 Variable 1	40
Tabla 3 Variable 2	40
Tabla 4 Definición operacional de las variables	41
Tabla 5 Equivalencias de UCP	48
Tabla 6 Zona y horarios de estudios	49
Tabla 7 Total de vehículos por hora	52
Tabla 8 Resultados del conteo del lunes 17 de abril del 2017	53
Tabla 9 Resumen lunes 17 de abril del 2017	54
Tabla 10 Resultados del conteo del martes 19 de abril del 2017	55
Tabla 11 Resumen miércoles 19 de abril del 2017	56
Tabla 12 Resultado del conteo del viernes 21 de abril del 2017	57
Tabla 13 Resumen viernes 21 de abril del 2017	58
Tabla 14 Resultado del conteo del lunes 24 de abril del 2017	59
Tabla 15 Resumen lunes 24 de abril del 2017	60
Tabla 16 Resultado del conteo del miércoles 26 de abril del 2017	61
Tabla 17 Resumen miércoles 26 de abril del 2017	62
Tabla 18 Resultado del conteo del viernes 28 de abril del 2017	63
Tabla 19 Resumen viernes 28 de abril del 2017	64
Tabla 20 Resultado del conteo del lunes 01 de mayo del 2017	65
Tabla 21 Resumen lunes 01 de mayo del 2017	66
Tabla 22 Resultado del conteo del miércoles 03 de mayo del 2017	67

Tabla 23	Resumen miércoles 03 de mayo del 2017	68
Tabla 24	Resultado del conteo del viernes 05 de mayo del 2017	69
Tabla 25	Resumen viernes 05 de mayo del 2017	70
Tabla 26	Resultado del conteo del lunes 08 de mayo del 2017	71
Tabla 27	Resumen lunes 08 de mayo del 2017	72
Tabla 28	Resultado del conteo del miércoles 10 de mayo del 2017	73
Tabla 29	Resumen miércoles 10 de mayo del 2017	74
Tabla 30	Resultado del conteo del viernes 12 de mayo del 2017	75
Tabla 31	Resumen viernes 12 de mayo del 2017	76
Tabla 32	Tabla de máxima congestión registrada	77
Tabla 33	Promedio de volumen vehicular por horas	77
Tabla 34	Registro del tiempo de viaje en la mañana del 08 de mayo del 2017	79
Tabla 35	Registro del tiempo de viaje en la mañana del 08 de mayo del 2017	80
Tabla 36	Control de tiempos en microbús	81
Tabla 37	Registro del tiempo de viaje en la tarde del 08 de mayo del 2017	82
Tabla 38	Registro del tiempo de viaje en la tarde del 08 de mayo del 2017	83
Tabla 39	Registro del tiempo de viaje en la tarde del 10 de mayo del 2017	84
Tabla 40	Registro del tiempo de viaje en la tarde del 10 de mayo del 2017	85
Tabla 41	Resumen de los tiempos con congestión y sin congestión	86
Tabla 42	Resumen de resultado de trabajo de campo	87
Tabla 43	Resumen de resultados de La Municipalidad	87
Tabla 44	Volumen promedio expresado en porcentaje	91

Tabla 45	Volumen máximo por hora promedio	91
Tabla 46	Emisión por tipo de vehículo	92
Tabla 47	Volumen máximo por hora del Anexo 2	92
Tabla 48	Emisión de CO2 en una hora entre el Ov. Huarochirí – Trébol	93
Tabla 49	Registro de accidentes	95
Tabla 50	Registro de accidentes Mortuorios	95
Tabla 51	Registro de accidentes más frecuentes	96
Tabla 52	Resumen de resultado de trabajo de campo	100
Tabla 53	Emisión por tipo de vehículo	101

Lista de figuras

		Página
Figura 1	Cultura Vial	29
Figura 2	Comparación de la emisión de CO ₂	35
Figura 3	Calculadora de emisión de CO ₂	36
Figura 4	Entorno MultiCounter app	43
Figura 5	Ubicación del estudio	44
Figura 6	Longitud de tramo	45
Figura 7	Colapso en Horas Punta de la Vía	46
Figura 8	Conteo autos y camionetas	50
Figura 9	Conteo de microbuses, ómnibus, buses interprovinciales, camiones y motos	50
Figura 10	Conteo de autos y camionetas	51
Figura 11	Conteo de microbuses, ómnibus, buses interprovinciales, camiones y motos	52
Figura 12	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	54
Figura 13	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	56
Figura 14	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	58
Figura 15	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	60
Figura 16	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	62
Figura 17	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	64
Figura 18	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	66
Figura 19	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	68
Figura 20	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	70
Figura 21	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	72
Figura 22	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	74
Figura 23	Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo	76
Figura 24	Volúmenes vehiculares por UCP - Semana 3	77
Figura 25	Promedio de volumen vehicular por hora	78
Figura 26	Control de tiempo de viaje	80
Figura 27	Control de tiempo de viaje	81
Figura 28	Control de tiempo de viaje	82
Figura 29	Control de tiempo de viaje	83

Figura 30	Control de tiempo de viaje	84
Figura 31	Control de tiempo de viaje	85
Figura 32	Control de tiempo de viaje	90
Figura 33	Volumen máximo horario	94
Figura 34	Tasa de motorización	96
Figura 35	Accidentes de tránsito registrados	97
Figura 36	Jerarquía de necesidades	98
Figura 37	Indicador: Técnicas	99
Figura 38	Indicador: Factores	100
Figura 39	Causas de los accidentes	102
Figura 40	Entorno de la aplicación Aventones	104
Figura 41	Voy Con Cupo	107
Figura 42	Eslogan Voy Con Cupo	107
Figura 43	Clasificación de conductores	108
Figura 44	Lista de conductores que ofrecen carpooling	109
Figura 45	Información de la ruta y el vehículo	109
Figura 46	información del conductor	110
Figura 47	Carril preferente para carpooling	112
Figura 48	Carril HOV	113
Figura 49	Carril HOV	114
Figura 50	Control de vehículos	115
Figura 51	Sentidos de vías	117
Figura 52	Impuesto anual por emisión en Inglaterra	120

Lista de anexos

		Página
Anexo 1	Estudio de tránsito de la municipalidad de La Molina 1	134
Anexo 2	Estudio de tránsito de la municipalidad de La Molina 2	135
Anexo 3	Solicitud de información estadística	136
Anexo 4	Registro de accidentes de tránsito de la vía Javier Prado Este	137
Anexo 5	Mapa de accidentes de tránsito fatales por cada 1000 habitantes en Lima Metropolitana y Callao 2015	138
Anexo 6	Mapa de accidentes de tránsito no fatales por cada 1000 habitantes en Lima Metropolitana y Callao 2015	139
Anexo 7	Formato de campo	140
Anexo 8	Autoridades de tránsito SUTRAN 2014	157
Anexo 9	Cuestionario estructurado	162
Anexo 10	Encuesta a ciclistas	166
Anexo 11	Encuesta a conductores de auto particular	172
Anexo 12	Encuesta a pasajeros	183
Anexo 13	Encuesta a peatones	192

RESUMEN

La presente Investigación titulada Propuesta para la solución de la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la Avenida La Molina y La Calle Los Tiamos), tiene como objetivo principal demostrar que la propuesta de Movilidad Sostenible es una alternativa de solución para la congestión vehicular en la vía.

La tesis es una investigación aplicada de nivel explicativo, de enfoque cuantitativo y cualitativo, y la técnica que se utilizó fue la observación directa, indirecta y descriptiva. Se aplicó como instrumentos la encuesta, los cuestionarios estructurados de preguntas cerradas, los cuales permitirán medir el conocimiento de las personas sobre los factores, los resultados se desarrollaron a través de tablas y gráficos, la revisión documental sobre las técnicas, efectos económicos, ambientales e índice de accidentes de tránsito.

Se notó que el uso de vehículos livianos son los que más predominan en el tramo de estudio, que mejorando las condiciones del sistema de transporte público se puede solucionar la congestión vehicular, que el estancamiento vehicular produce efectos económicos y ambientales negativos.

Finalmente, se concluyó que la Movilidad urbano sostenible es una alternativa viable de solución a la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado Este (Entre la Avenida La Molina y la Calle Los Tiamos).

Palabras claves: Movilidad sostenible, congestión vehicular.

ABSTRACT

The present research entitled Proposal for the solution of vehicular congestion in the Avenida Javier Prado Este (between Avenida La Molina and La Calle Los Tiamos), has as main objective to demonstrate that the proposal of Sustainable Mobility is an alternative solution for the congestion vehicle on the road.

The thesis is an applied research of explanatory level, of quantitative and qualitative approach, and the technique that was used was direct, indirect and descriptive observation. The questionnaires were structured as closed-ended questionnaires. These questionnaires were used to measure people's knowledge of the factors, the results were developed through tables and graphs, the documentary review of techniques, economic, environmental and index of traffic accidents.

It was noticed that the use of light vehicles are the most prevalent in the study section, that improving the conditions of the public transport system can solve vehicular congestion, that vehicular stagnation produces negative economic and environmental effects.

Finally, it was concluded that sustainable urban mobility is a viable alternative solution to vehicular congestion in the Avenida Javier Prado Este (Between La Molina Avenue and Los Tiamos Street).

Key words: Sustainable mobility, vehicular congestion

INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, las grandes metrópolis como Londres utilizaban vehículos hipomóviles (carruajes) y caballos de tiro como vehículos de transporte, por esa época la ciudad no solo sufría con los embotellamientos, sino que también con los malos olores a causa de los excrementos de los caballos que permanecían en las calles; ante estos problemas los londinenses, con el uso de los primeros automóviles prescindieron de los carruajes. Los problemas desaparecieron, pero uno nuevo aparecería, la congestión vehicular.

La congestión vehicular se refiere a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, incrementando los tiempos de viaje. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas “punta”, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que significa pérdida de tiempo y consumo excesivo de combustible.

Las consecuencias de la congestión vehicular recaen en accidentes, a pesar que los automóviles no pueden circular a gran velocidad, ya que el automovilista pierde la calma al encontrarse estático por mucho tiempo en un lugar de la vía. Esto también deriva en violencia vial, por otro lado, reduce la gravedad de los accidentes ya que los vehículos no se desplazan a una velocidad importante como para ser víctima de daños o lesiones muy graves. También, los vehículos pierden innecesariamente combustible debido a que se está inactivo por mucho tiempo en un mismo lugar, sin avanzar en el trayecto de un punto a otro.

La congestión vehicular en Lima parece no tener solución, no solo por no aplicar algún plan que mejore el servicio del transporte público, sino porque en estos tiempos hay muchas facilidades para adquirir un vehículo el cual satura más el parque auto motor y por ende favorece a la congestión; además la falta de cultura vial y el crecimiento urbano están aportando a ello.

La responsabilidad frente a este problema recae en nuestras autoridades, quienes no han considerado y/o diseñado estrategias que prevalezcan durante el tiempo, porque no cuentan con políticas adecuadas. Estas políticas plantean soluciones en función a las necesidades de los vehículos que transitan por las principales vías, las que frecuentemente se congestionan, con la construcción de nuevas estructuras viales (pasos a desnivel, vías expresas, by pass, intercambios viales, ampliaciones de calles), este tipo de decisiones han ido desnaturalizando el fin de la ciudad como un lugar de recreación y disfrute de los accesos públicos. La tarea de corregir estas malas decisiones, recaerá en la nueva generación de autoridades, quienes tendrán como deber sagrado actuar con madurez política y honestidad.

A pesar de las polémicas que se generaron como consecuencia de la implementación del Corredor Azul (Avenida Arequipa), el Metropolitano, el tren eléctrico (Línea 1) y la resistencia al cambio por los nuevos sistemas de transporte público, teniendo en cuenta que para todos estos casos aún son necesarias el replanteo y la implementación de las rutas y unidades, han beneficiado a miles de usuarios que utilizan estos medios; por qué no, en un futuro, integrar estos sistemas y empezar primero a satisfacer las necesidades de los peatones que de los vehículos.

Está claro que las soluciones que promueven un cambio aparentan ser drásticos para los limeños que están acostumbrados a vivir en una ciudad donde el uso de los automóviles y las combis forman parte de su vida cotidiana, deben ser conscientes que el tráfico en Lima está colapsando y que se necesita de este tipo de propuesta para beneficiarse, con menos contaminación, mitigando los efectos ambientales, reduciendo el índice de accidentes de tránsito; aplicando una solución sostenible teniendo en cuenta las necesidades de los peatones, quienes en un futuro podrán recuperar la serenidad que han perdido producto de los asaltos en los vehículos, cláxones en horas punta, y de los accidentes automovilísticos.

La presente tesis está estructurada en 5 capítulos, en el primero se da a conocer el marco teórico, en el segundo, cuál ha sido la metodología

empleada para realizar la investigación de la tesis Propuesta para la Solución de la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado Este (entre la Avenida La Molina y la calle Los Tiamos) en el tercero, el desarrollo del proyecto en el cuarto la presentación de resultados y en el quinto, las discusiones y aplicaciones en otros países.

1. Planteamiento del problema

1.1. Situación actual

La congestión vehicular es la condición en la que existen muchos vehículos circulando debido a la demanda vial, aumentando los tiempos de viaje, la contaminación ambiental y la contaminación sonora. Es un problema social constante y poco tratado en la ciudad de Lima. Las propuestas de solución no han abarcado la satisfacción de los peatones.

Para CAF (2011)

La ciudad de Lima, en el contexto de América Latina es la única ciudad de su tamaño que no ha logrado constituir un sistema articulado de transporte urbano, y como consecuencia muestra un sistema caótico, donde todos pierden: autoridades, transportistas y ciudadanos. Es por ello que no deja de asombrar, por qué en un sistema donde todos pierden, el caos prevalece. (p.225).

La urgente necesidad de resolver el problema de la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos) ha obligado a plantear soluciones rápidas y a corto plazo, siendo muchas de ellas en la construcción de nuevas obras viales, por ello es necesario preguntarnos si estas soluciones integran todas las necesidades, ya sean de las personas como la de los vehículos, de no ser así, qué tipo de propuestas se debería aplicar.

Para resolver el transporte público se ha implementado un Sistema de Transporte Masivo que es el Corredor en la Avenida Javier Prado Este; y para la congestión vehicular, un paso a desnivel en el óvalo Monitor Huáscar, el primero viene funcionando con normalidad y el segundo no ha sido ejecutado porque la concesión de la avenida le ha sido otorgada al Consorcio Javier Prado, quien no permite ninguna alteración geométrica dentro de la vía, porque ya cuentan con un proyecto para dicha zona.

Se ha dejado de lado el satisfacer las necesidades de las personas que transitan a pie o en bicicletas, orillándolos y obligándoles a tener que utilizar un medio de transporte vehicular, ya sea masivo o particular, que favorecería a la congestión vehicular.

Dextre & Avellaneda (2014) consideran lo siguiente:

El concepto de movilidad sostenible consiste en priorizar a las personas antes que, a los automóviles, fomentando en la vida urbana un transporte público eficiente que permita a los habitantes una mejor calidad de vida, la posibilidad de caminar, disfrutar de los espacios públicos, y otras actividades que aseguren la sostenibilidad de las ciudades en el tiempo. (p.1)

En consecuencia, la presente investigación pretende plantear una Propuesta basada en la Movilidad Sostenible para reducir la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema general

¿De qué manera la propuesta de movilidad urbana sostenible influye en la congestión vehicular en la Avenida Javier Prado Este (entre la Avenida La Molina y la calle Los Tiamos)?

1.1.2. Problemas específicos

- a) ¿Qué sucederá con la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos) cuando actúen las Técnicas de la Movilidad Sostenible?
- b) ¿Cuáles son los factores que influyen en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), para producir la congestión vehicular?
- c) ¿Cuál es el efecto económico que se produce por la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)?

- d) ¿Cuál es el contaminante ambiental que produce la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)?
- e) ¿Cómo influye la congestión vehicular en los accidentes de tránsito en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer cómo, a través de un estudio correlacional, la propuesta de movilidad urbana sostenible influye en la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida la Molina y la calle los Tiamos).

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Determinar qué sucederá con la congestión vehicular cuando actúen las técnicas de la propuesta de movilidad urbana sostenible en la avenida Javier Prado este (entre la avenida la molina y la calle los Tiamos).
- b) Identificar los factores que influyen en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida la Molina y la calle Los Tiamos), para producir la congestión vehicular.
- c) Determinar el efecto económico que se produce con la congestión vehicular en la Avenida Javier Prado Este (entre la Avenida la Molina y la Calle los Tiamos).
- d) Identificar el contaminante ambiental que produce la Congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la Avenida la Molina y la Calle los Tiamos).
- e) Determinar la influencia de la congestión vehicular con los accidentes de tránsito en la avenida Javier Prado Este (entre la Avenida la Molina y la Calle los Tiamos).

1.3. Justificación y aporte

La presente investigación aporta con una propuesta de movilidad urbana sostenible de mucha importancia para quienes transitan desde y hacia el distrito de La Molina, que permitirá reducir la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).

La propuesta, será una alternativa que mejorará la calidad de vida de los peatones, permitiéndoles acceder de manera más rápida a las zonas de mayor concentración de servicios básicos (educativos, salud, oportunidades laborales, etc.), mitigando el impacto ambiental producto de las emisiones de CO₂ y reduciendo el índice de accidentes vehiculares.

1.4. Alcances

El presente estudio tiene como fin elaborar una propuesta basada en la movilidad urbana sostenible para solucionar la congestión vehicular de la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), por ello se debe conocer la situación actual de la vía mediante estudios realizados por aforadores especializados, quienes colaboraron con los autores del presente trabajo, vía la Subgerencia de Transporte y Viabilidad de La Molina, mediante los resultados de un tramo de 5,3 Km. desde el Óvalo Huarochirí hasta El Trébol.

1.5. Limitaciones

Teniendo en cuenta la magnitud y complejidad que abarca este estudio, debido al tiempo dedicado, la cantidad de colaboradores y los recursos económicos; y dado que los resultados corresponden a un tramo mayor, los tesisistas utilizaron estos datos como referencia para realizar los estudios de tránsito al tramo correspondiente a la tesis de 1,71 Km.

Una de las limitaciones son las horas dedicadas al control del flujo vehicular, el que se realizó: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00 y 17:00 a 18:00, los días: lunes, miércoles y viernes durante un mes, (del 17 de abril al 12 de mayo), para contrastar los datos del estudio obtenido. Además, se realizaron encuestas con una muestra intencional.

1.6. Viabilidad

Para la realización de este proyecto, se contó con bibliografía suficiente y especializada y con el apoyo de la Sub Gerencia de Transporte y Viabilidad de la Municipalidad de La Molina.

Para la parte técnica se contó con la participación de los tesisistas como aforadores, encuestadores, sujetos de prueba sometidos a los efectos de la congestión vehicular.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

En el ámbito nacional se hallaron publicaciones que hacen referencia al sistema vial y la congestión vehicular.

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2005) elaboró un Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú – Prioridad del Transporte Público en el cual realiza una proyección de la población de Lima para el 2025, donde la prioridad es diseñar una red de transporte público que abarque las principales zonas, las que movilizan a más personas; el Plan se enfoca en tres temas principales: Un sistema de transporte público inadecuado disminuirá la movilidad, especialmente para la población en pobreza. La gran congestión de tránsito en las principales vías troncales disminuirá la capacidad de las instalaciones de transporte. Las condiciones ambientales, especialmente la contaminación ambiental, serán perjudiciales para la vida de los ciudadanos.

En base a los resultados de los estudios el MTC planteó cuatro sistemas: Instalación vial, tren, bus troncal, Administración de tránsito.

Para Quintana (2009):

Es común considerar a la infraestructura vial como un bien público, asociándolo a un precio nulo por su uso, sin embargo, en horas punta, estas dejan de ser bienes públicos puros, ya que aparece una característica asociada que es la rivalidad por su uso, puesto que, al ser la infraestructura vial limitada, el exceso de demanda impide el uso simultáneo de la vía por parte del resto.

En este contexto, surge el concepto de escasez del bien público y la necesidad de darle un valor por su uso alternativo fin de poder disminuir el exceso de demanda. Con este concepto nace la “Tarifación Vial por Congestión”, como medida aplicada a la demanda del transporte.

Profundiza el conocimiento respecto al comportamiento del modo transporte privado frente a un sistema de Tarificación Vial por Área.

Los resultados obtenidos, muestran como la Tarificación Vial redistribuye los flujos de transporte privado que antes cruzaban por la zona, descongestionando la zona central, pero congestionando las vías inmediatamente aledañas por el desvío de flujo. (s/p)

PUCP (2016) con el fin de conocer la satisfacción de los usuarios sobre el transporte público después de la implementación del Metropolitano, realizó encuestas, concluyendo que, el transporte público continúa siendo uno de los principales problemas de la ciudad, con el funcionamiento del metropolitano, han contribuido a que la percepción negativa del mismo disminuya. Esta mejora en el transporte se refleja en la disminución del tiempo de viaje y en la mayor satisfacción con los medios de transporte utilizados. Aún hay mucho por hacer, no solo en el ordenamiento de las rutas de transporte público, sino también en las facilidades para los peatones y personas con movilidad reducida y, por supuesto, en el gran objetivo que es brindar a Lima de un sistema integrado de transporte que articule el metropolitano y al tren eléctrico.

Según Becerra (2014):

Aplicando redes neuronales a la modelación de la demanda de transporte es un tema aún más específico, lo que implica que existe una literatura reducida en esta materia. Los escasos trabajos han tomado lo que podría considerarse la ruta natural, es decir, intentar comparar un modelo conocido y probado con una especificación intuitiva de modelo neuronal a fin de detectar si las redes tienen mayor capacidad de predicción.

Teniendo en mente los elementos de diseño y sus consecuencias, es posible analizar críticamente los modelos neuronales existentes y buscar nuevas formas de abordar la estimación de la demanda de

transporte. Más específicamente, se desea estudiar la posibilidad de diseñar un modelo predictivo de generación de viajes de la demanda de transporte, entendido de que un modelo de generación de viajes con redes neuronales podría representar mejor el fenómeno de los viajes. (p. 13)

De acuerdo a Noriega (2014):

El área urbana de la ciudad de Moyobamba presenta inconvenientes en la distribución de los viajes, debido principalmente a problemas de congestión vehicular, incremento de los tiempos de viaje y déficit de infraestructura; estos inconvenientes son consecuencias propias del crecimiento de las actividades económicas y del aumento de la población. La demanda de transporte se incorpora a través de matrices que cuantifican los viajes en el par origen – destino de la encuesta domiciliaria de viajes.

Para la distribución de los viajes vehiculares se desarrolló el sub modelo gravitacional doblemente acotado, el cual permite representar los viajes generados y atraídos en el par origen – destino por modo utilizado; y para la asignación de los flujos en las redes se tuvo en cuenta el primer principio de Wardrop. Con la información ingresada a la base de datos del Transcad se presenta la modelación de la red vial, identificando las vías más cargadas potencialmente utilizadas por la demanda para llevar a cabo estos desplazamientos. Con los resultados se procede a la jerarquización de la red vial urbana. (p. 10)

Alegre (2017):

La situación actual de Lima, el caos de las pistas nos afecta a todos, siendo los factores principales, la falta de una adecuada gestión vial, mal diseño urbano y deficiente sistema de transporte público y que se deben tomar medidas rígidas para que cualquier alternativa de solución implementada pueda resolver de manera absoluta el problema. Planteando posibles soluciones a la congestión vehicular implica cambio de enfoque en el que se privilegie al peatón. En realidad, una

ciudad humana también trae ventajas para los conductores de vehículos privados pues al ordenar los flujos vehiculares.

En el ámbito internacional existen investigaciones con un enfoque a la movilidad urbano sostenible. (p. 10)

Thomson & Bull (2002) afirmaron que la congestión y sus consecuencias son el flagelo moderno de las zonas urbanas que amenaza la calidad de vida de sus habitantes. Los enormes y crecientes costos de tiempo y operación vehicular que ella implica plantean el desafío de diseñar políticas de medidas que contribuyan a su moderación y control. No se trata de eliminar del todo la congestión, puesto que ello es imposible o de costo muy elevado, y ni siquiera es deseable. Se necesita de una creciente competencia profesional y de especialistas en el manejo de tránsito, tanto en las entidades encargadas como en las universidades y empresas nacionales de consultoría, el tráfico debe manejarse en forma integral y no separadamente a nivel de cada institución. Lograr un mejor equilibrio entre la propiedad y el uso del automóvil.

Cerezo (2012) afirmó que el objetivo general es el estudio del sistema vial de la zona 1 de la ciudad de Chiquimula, el cual servirá para proponer un plan de reordenamiento acorde a las condiciones de tránsito y locomoción. Con la implementación de señales de tránsito se pretende disminuir los accidentes de tránsito, que el flujo vehicular sea más fluido, que el uso de recursos financiero y humanos para controlar el tráfico se reduzcan.

Holgado (2012) afirmó que se debe abordar la problemática relacionada con la regulación de tráfico vehicular en el cruce de la Avenida Portugal con la Avenida Torres Villarroel, y sus alrededores, en Salamanca. Luego de las simulaciones observó que, en los cálculos matemáticos, en ninguna de las configuraciones se genera congestión, en cambio en el modelamiento, mediante un software, si, ya que este contabiliza los tiempos en los semáforos y la cantidad de vehículos esperando; a pesar de ello se observa que con un buen diseño el tránsito vehicular mejoraría.

Medina & Veloz (2012) formularon una guía con la colaboración del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo de México para la planificación de la movilidad urbana, con fines de sustentabilidad y mejora de la calidad de vida de la población, la cual ha sido pobremente abordada por los distintos niveles de gobierno de México. A diferencia de los instrumentos metodológicos, cuerpos de conocimiento y normas con que cuentan los países europeos para guiar su desarrollo urbano.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Definición de congestión vehicular

Se refiere a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, incrementando los tiempos de viaje. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas punta, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que resultan en pérdidas económicas, de tiempo y consumo excesivo de combustible.

El Diccionario de la Lengua Española define a la congestión vehicular como: “Acción y efecto de congestionar”, en tanto que congestionar significa obstruir o entorpecer el paso, la circulación o el movimiento de algo que, en este caso, es el tránsito vehicular. (Real Academia Española, 2014)

Para Thomson et. al. (2002, s/p) “La congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta en el tiempo de circulación de los demás”.

Las consecuencias de la congestión vehicular denotan en accidentes, a pesar que los automóviles no pueden circular a gran velocidad, ya que el automovilista pierde la calma al encontrarse estático por mucho tiempo en un lugar de la vía. Esto también deriva en violencia vial, por otro lado, reduce la gravedad de los accidentes ya que los vehículos no se desplazan a una velocidad importante para ser víctima de daños o lesiones de mayor gravedad. También, los vehículos pierden innecesariamente combustible debido a que

se está inactivo por mucho tiempo en un mismo lugar, sin avanzar en el trayecto de un punto a otro.

Según Iturra (2008):

En general entendemos la congestión vehicular como un exceso de vehículos en una vía, lo cual trae como consecuencia que cada vehículo avance de forma lenta e irregular en comparación a las condiciones normales de operación.

Técnicamente podríamos decir que la congestión vehicular se da cuando los vehículos de la vía interfieren en el normal desplazamiento de los demás vehículos, esto es cuando se supera un cierto nivel de concentración y los vehículos comienzan a circular a una velocidad menor que la velocidad de flujo libre de la vía. Sin embargo, lo anterior puede no coincidir con lo que entendemos por congestión vehicular, dado que, para niveles ligeramente superiores a la concentración crítica, la demora que introduce un vehículo adicional en la vía a cada uno de los otros automóviles es pequeña y podríamos decir que la vía sigue operando en condiciones normales.

Podemos concluir entonces que cualquier definición de congestión vehicular debe incluir aspectos medibles o calculables y la percepción que los usuarios de la vía tienen, quizás serían útiles definiciones como: Se dice que hay congestión cuando la demora de todos los vehículos aumenta en un $x\%$ del tiempo de viaje que tendría un vehículo adicional. (s/p)

1.2.1.1. Factores de la congestión vehicular

1.2.1.1.1. Cultura vial

De acuerdo a Camacho & Cabrera, (2009):

La cultura vial, desde una perspectiva antropológica, es la manera como los seres humanos viven, sienten, piensan y actúan en, desde y

para el cotidiano de los espacios de movilización y desplazamiento. Contraria a una concepción determinista, desde la perspectiva antropológica es incorrecto afirmar que una población, comunidad o sociedad “carece” de cultura vial. Así:

- * Todas las sociedades y comunidades tienen diferentes maneras de vivir, sentir, pensar y actuar en los espacios de movilización.
- * La cultura vial es la expresión de la forma en que las gentes de una sociedad o comunidad se relacionan en las vías.
- * La cultura vial de una sociedad o comunidad no es mala ni buena por sí sola, simplemente existe y es. Lo correcto es hablar de culturas viales, teniendo en cuenta que las sociedades y comunidades son diferentes entre sí.

Esas maneras de relacionarse con y en las vías pueden aunarse a factores espaciales, pedagógicos, tecnológicos y mediáticos, para conformar un verdadero sistema de prevención de accidentes de tránsito y protección de la vida. O también pueden fomentar, propiciar o permitir que los accidentes ocurran (Figura 1).

Sin embargo, la cultura vial es susceptible de modelarse y moldearse facilitando la apropiación del territorio, la circulación, los ritmos y los flujos de peatones y vehículos que protejan la salud y la vida junto con la creación de entornos aptos para el tránsito que minimicen los riesgos y permitan el disfrute de la movilidad. (s/p)

Cultura Vial

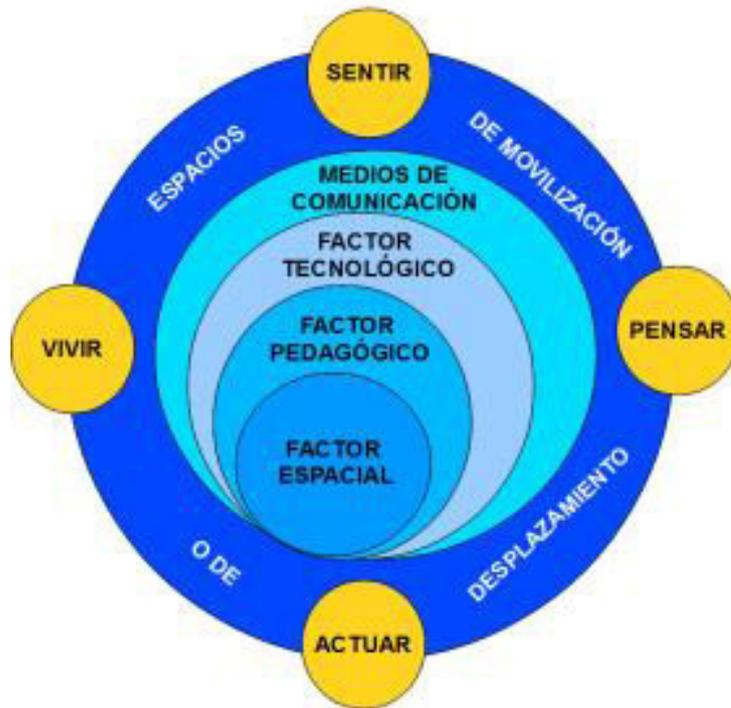


Figura 1: Cultura Vial

Fuente: Camacho-Cabrera (2009)

Los autores Alonso, Esteban, Calatayud, Medina, Montoro & Egido (2003):

Si hablamos de educación y formación vial, no somos los primeros que lo hacemos. Antes de que cualquiera de nosotros pensáramos en ello ya hubo otros que lo hicieron.

No en vano, la práctica de estas dos estrategias, utilizadas para mitigar los accidentes de tráfico, es tan antigua casi como la propia existencia del tráfico. Sin embargo, el hecho de que exista una tradición y experiencia en su práctica, no quiere decir, que sus formas de aplicación hayan llegado a culminar el cumplimiento de los objetivos aludidos para las que fueron desarrolladas. Si así hubiera sido, no tendría sentido seguir trabajando y profundizando en esta línea.

Por ello, si nosotros tuviéramos que calificar la educación y la formación vial, en lo que se refiere a nuestro país, en términos docentes, lo haríamos como una "asignatura pendiente".

Y hemos utilizado esta metáfora, no de forma arbitraria, sino por lo que de ella se deriva. Así, podemos afirmar que es una asignatura existente, que todavía no hemos aprobado, pero que tenemos que superar si queremos conseguir nuestros objetivos de lograr reducir significativamente la accidentalidad vial.

Y analizamos no alcanza sus objetivos, nos damos cuenta de que existen muchas características, que podemos observar en la realidad de su práctica, que indefectiblemente tienen que conducirle al fracaso.

De entre estas características podríamos destacar en el caso de la educación vial, su baja aplicación en el marco de los colegios, su casi nula aplicación en el resto de etapas no correspondientes con las edades de escolarización, su orientación metodológica en ocasiones equivocada y en ocasiones inexistente, su fundamentación, de la cual podemos predicar exactamente lo mismo, etc.

Del caso de la formación vial podríamos predicar casi exactamente lo mismo en lo que se refiere a la orientación metodológica y su fundamentación.

En efecto, si analizamos muchas de las intervenciones que se realizan en nuestro país sobre educación y formación vial, éstas carecen de la suficiente fundamentación científica, cuando no de una evaluación seria sobre su eficacia, (más que en otros países donde también se produce tanto la falta de fundamentación científica como la ausencia de evaluaciones). (s/p)

1.2.1.1.2. Vehículo particular

Los vehículos particulares se definen como aquellos que están, registrados a nombre de una persona, no está sujeto a rutas, no depende de horarios, la velocidad es comodidad del viajero. Se clasifican en automotores que son

aquellos que cuentan con medios de propulsión mecánico, propio o independiente, y de tracción de sangre que son aquellos cuya fuerza de propulsión proviene del ser humano o bestia de tiro.

La congestión vehicular se produce cuando el volumen de vehículos en la vía genera una demanda de espacio mayor que el disponible en la carretera. Hay una serie de circunstancias específicas que causan o agravan la congestión, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

a) El incremento descontrolado del número de vehículos nuevos al elevarse el poder adquisitivo, acceso a créditos, reducción de precios de venta, crecimiento de la población, menos habitantes por hogar y escasa aplicación de políticas estructuradas en el transporte urbano.

b) El uso indiscriminado de los vehículos para satisfacer la necesidad de acceder a sitios en que se llevan a cabo distintas actividades.

c) La concentración de viajes por rutas específicas.

d) El inadecuado diseño o mantenimiento de la viabilidad es causa de una congestión innecesaria. Se pueden encontrar inesperados cambios en el número de carriles, paraderos de buses ubicados justamente donde se reduce el ancho de la calzada y otras deficiencias que entorpecen la fluidez del tránsito.

1.2.1.1.3. Transporte público

El transporte público, término aplicado para el transporte masivo de pasajeros. Las unidades a cargo cuentan con horarios y rutas específicas. El transporte público puede ser proporcionado por una o varias empresas privadas o por consorcios de transporte público.

En los sistemas de transporte público, la demanda está dada por las personas y la oferta está dada por los vehículos, la infraestructura, los servicios y los operadores.

1.2.1.1.3.1. Transporte público urbano

Permite el desplazamiento de las personas de un punto a otro en el área de una ciudad y es, por tanto, parte esencial de las ciudades. Reduce el impacto ambiental, ya que se usan menos automóviles para el transporte de personas. Entre ellos se tiene:

a) El autobús

Son prácticos y eficientes en rutas de corta y media distancia, siendo frecuentemente el medio de transporte más usado a nivel de transportes públicos, por constituir una opción económica. Las empresas de transporte establecen una ruta basada en un número aproximado de pasajeros en el área a ser tomada. Una vez que se establece la ruta, se construyen las paradas de autobuses a lo largo de esa ruta.

b) El taxi

Son cómodos y ágiles, suelen usarse para llegar a destinos específicos determinados por el pasajero y el conductor; son vehículos de alquiler con un conductor, que se utiliza en el servicio de transporte de uno o un grupo pequeño de pasajeros dirigidos a diferentes destinos por contrato o dinero

Durante la planificación de un sistema de transporte público urbano, se debe tener en cuenta su eficiencia, para permitir a sus usuarios tomar el mínimo de rutas posibles o recorrer la menor distancia posible. El sistema necesita también ser económicamente viable para sus usuarios.

1.2.1.1.3.2. Unidad de conversión patrón

Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física, definida y adoptada por convención o por ley.

A efectos de uniformizar el registro de datos de los aforos vehiculares para los modos de transporte público y privado, se utiliza factores de conversión a UCP. (*Tabla 1*)

Tabla 1: Factores de conversión UCP

TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP
Auto	1.00
Camioneta Rural	1.30
Microbús	2.00
Ómnibus	3.00
Bus Interprovincial	3.50
Camión Pesado	3.00
Moto	0.50

Fuente: Noriega, 2014

1.2.1.1.4. Autoridades De Tránsito

Como se refiere en el anexo 8.

1.2.1.2. Consecuencias de la congestión vehicular

El impacto social, económico y ambiental a consecuencia de la congestión vehicular resulta ser perjudicial:

c) La principal consecuencia es la pérdida de tiempo, que genera retrasos para llegar a los diferentes destinos; además la incapacidad de predecir el tiempo de viaje, que obliga salir más temprano y contar con menos tiempo en actividades productivas.

d) Los vehículos tienden a desgastarse como consecuencia del lento paso, y la frecuencia de aceleración y frenado, a esto se suma el desperdicio de combustible, que aumenta la contaminación en el aire y las emisiones de CO₂.

e) Entorpece el paso de unidades de emergencia (bomberos, ambulancias, policías, etc.).

Según CEPAL (2003):

Para limitar los efectos de la congestión, hay personas que cambian de conducta, adoptando hábito que, idealmente, no serían de su preferencia, como salir de la casa muy temprano para adelantarse a los momentos de mayor congestión o residir en las cercanías del lugar de trabajo.

A lo señalado deben agregarse otras serias consecuencias que afectan severamente las condiciones de la vida urbana, entre las que se cuentan la incrementada contaminación del aire provocada por el consumo de combustibles en vehículos que circulan en un tránsito convulsionado a baja velocidad, los mayores niveles de ruido en el entorno de las vías principales, la irritabilidad causada por la pérdida de tiempo y el aumento del estrés por conducir inmerso en una masa vehicular excesiva. Estos otros resultados de la congestión pueden ser difíciles de cuantificar, pero no por ello deben ignorarse, ya que son agravantes de una situación seria. (p.40).

1.2.1.2.1. Efectos económicos

Para determinar los efectos económicos como consecuencia de la congestión vehicular, es necesario asignar una unidad medible y familiarizada en términos ingenieriles. La unidad es expresada como hora-hombre.

1.2.1.2.1.1. Hora - hombre

Es una unidad de estimación de esfuerzo necesario para realizar una tarea, cuya unidad equivale a una hora de trabajo ininterrumpido de un trabajador. Es usado en documentos que realizan estimaciones temporales de proyectos para indicar la cantidad de tiempo de labor.

Los cálculos realizados con la hora-hombre permiten establecer costos de mano de obra directa de un proceso. También es útil para determinar la eficiencia o las mejoras en eficiencia logradas en los procesos.

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

1.2.1.2.2. Efectos ambientales

Para determinar los efectos ambientales como consecuencia de la congestión vehicular, se tiene en cuenta la emisión de CO₂ de los vehículos.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (2005, s/p) dice: “Las emisiones de CO₂ originadas por actividades humanas proceden de diversas fuentes, en su mayor parte de la combustión de combustibles fósiles utilizados en la generación de energía, el transporte, los procesos industriales, y los edificios residenciales y comerciales”.

El entonces Consejo Nacional del Ambiente (2001), el actualmente MINAM, realizó el inventario de emisiones atmosféricas totales y estimó que los aportes sectoriales de transporte e industria significaron el 86% y 14% (Figura 2) del inventario respectivamente, lo que permite identificar al sector transporte como la principal fuente de emisiones atmosféricas en la zona Metropolitana de Lima y Callao.

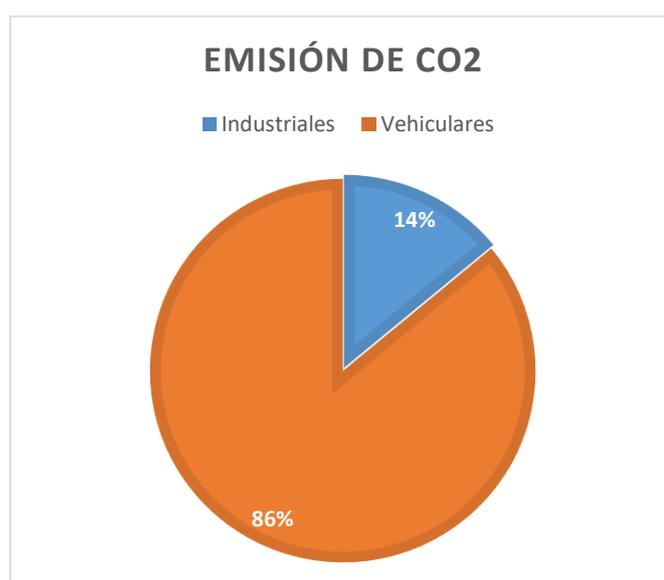


Figura 2: Comparación de la emisión de CO₂

Fuente: Propia

Para realizar los cálculos en el presente trabajo se utilizó una calculadora de CO2 (Figura 3), diseñada por Arboliza, teniendo en cuenta las siguientes fuentes: CE (Comisión Europea), IPCC (Grupo intergubernamental de la ONU para el Cambio Climático), ICAO (Organización Internacional de Aviación Civil), EERE (Departamento de Energía de EEUU), UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles), EEA (Agencia Europea de la Energía). Recuperado de: <http://arboliza.es/compensar-co2/calculo-co2.html>

CALCULADORA DE CO2	Tipo	Cantidad	Medida	Emisiones de CO2	Fuente
	Consumo eléctrico	<input type="text" value="0"/>	KWh	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2CE
Transporte					
Coche gasolina	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2CE	
Coche diesel	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2CE	
Furgoneta	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2EERE	
Trailer	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2EERE	
Avión*	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2ICAO, IPCC	
Tren AV*	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2UIC, EEA	
Regional*	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2UIC, EEA	
Cercanías/Metro*	<input type="text" value="0"/>	Km	<input type="text" value="0"/>	Kg CO2UIC, EEA	
Total emisiones CO2				<input type="text" value="0"/>	Kg CO2

Las cifras emitidas por esta calculadora vienen expresada en notación inglesa, siendo el punto (.) el separador de decimales.

**Datos por pasajero*

CALCULADORA DE CO2

*CE: Comisión Europea
 IPCC: Grupo Intergubernamental de la ONU para el Cambio Climático
 ICAO: Organización Internacional de Aviación Civil
 EERE: Departamento de Energía de EEUU
 UIC: Unión Internacional de Ferrocarriles
 EEA: Agencia Europea de la Energía*

Figura 3: Calculadora de emisión de CO2

Fuente: Arboliza (2011)

1.2.1.2.3. Accidentes de tránsito

Es un acontecimiento que ocurre sobre la vía y se presenta de manera súbita e inesperada, a causa de condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos, condiciones climáticas y señalización, los cuales ocasionan muertes prematuras y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, prejuicios materiales y daños a terceros, las clases de accidentes son:

a) Choque

Se entiende por el impacto de un o más vehículos en movimiento.

b) Choque y fuga

Se entiende por el impacto de un o más vehículos en movimiento, pero uno o más responsables abandonan la escena.

c) Atropello

Es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento.

d) Despiste

Se entiende por un movimiento brusco que desvía un vehículo de su dirección.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

La aplicación de la propuesta de movilidad urbana sostenible en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), reduce la congestión vehicular.

1.3.2. Hipótesis específicos

a) Las técnicas de la propuesta de movilidad urbana sostenible disminuye la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)

b) Los factores que más influyen en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), producen la congestión vehicular

c) La congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), produce un efecto económico.

d) La congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos) produce un contaminante ambiental.

e) La congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), influye en los accidentes de tránsito.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Es aplicada porque el objetivo es solucionar un problema concreto, en la realidad cotidiana de las personas que transitan por la avenida Javier Prado Este (entre la Avenida La Molina y la Calle los Tiamos), que es la congestión Vehicular; conociendo el tema de investigación se planteará una alternativa de solución.

El tipo de investigación es de enfoque mixto, porque para saber la problemática de estudio se realizó encuestas a los transeúntes, choferes de auto particular, ciclistas y pasajeros de transporte público; se corroboró el estudio de tráfico proporcionado por la municipalidad de La Molina mediante aforadores vehiculares usando como referencia el Centro Comercial Plaza Camacho.

2.2. Nivel de investigación

El nivel de desarrollo de la investigación es explicativo correlacional, porque determina el grado de asociación de las variables empleadas, en la investigación se utilizará las siguientes: técnicas para la propuesta sostenible, factores que ocasionan la congestión vehicular, efectos económicos, efectos ambientales e índice de accidentes de tránsito, con estas variables al utilizarlas se podrá sospechar de los resultados a obtener.

2.3. Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental, porque no se desarrolló ensayos, así mismo es retrospectiva porque se utilizó datos del pasado para poder argumentar la problemática actual sobre los Accidentes de tránsito emitidos por la Comisaría de Santa Felicia.

2.4. Variables

En la presente investigación se han identificado las variables como la propuesta y la congestión vehicular.

“Propuesta para la solución de la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado Este (entre la Avenida La Molina y la Calle los Tiamos)”

- * Variable 1: Propuesta.
- * Variable 2: Congestión Vehicular.

2.4.1. Operacionalización de variables

Las variables se han desarrollado en función a sus indicadores, los cuales se detallan a continuación. Variable 1: Propuesta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), Variable 2: Congestión vehicular (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 2: Variable 1

VARIABLE	INDICADORES	ÍNDICES	INSTRUMENTO	ÍTEMS
Propuesta	Las Técnicas	Uso eficiente del automóvil	Cuestionario Estructurado	1; 2
		Estrategias enfocadas en la posesión del vehículo	Cuestionario Estructurado	1; 2
		Jerarquización de la Movilidad	Cuestionario Estructurado	1; 2

Fuente: Propia

Tabla 3: Variable 2

VARIABLE	INDICADORES	ÍNDICES	INSTRUMENTO	ÍTEMS
Congestión vehicular	Los Factores	Falta de Cultura Vial	Cuestionario Estructurado	3; 4; 5; 6; 7
		Uso excesivo del vehículo particular	Cuestionario Estructurado	3; 8; 9
		Pésimo servicio del transporte Público	Cuestionario Estructurado	3; 10; 11; 12; 13; 14; 15
		Ausencia de autoridades de tránsito	Cuestionario Estructurado	3; 16
	Efectos Económicos	Efectos Económico	Revisión de Documental	-
	Efectos Ambientales	Efectos Ambientales	Revisión de Documental	-
	Índice de Accidentes Vehiculares	Índice de Accidentes Vehiculares	Cuestionario Estructurado	17; 18; 19; 20

Fuente: Propia

2.4.2. Definición operacional de las variables

Las variables se definen en la siguiente tabla (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 4: Definición operacional de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL
La propuesta	Es la movilidad sostenible, que prioriza en solucionar los problemas los peatones, luego de los ciclistas, el transporte público, la carga pesada y finalmente los automóviles y motocicletas.
Congestión vehicular	La fluidez con la que circulan los vehículos
Las técnicas	Son las técnicas que se plantean como alternativas para solucionar la congestión vehicular.
Los factores	Son los factores que se identifican que generan la congestión vehicular.
Efectos económicos	Son los efectos económicos que se generan a consecuencia de la congestión vehicular.
Efectos ambientales	Son los efectos ambientales que se generan a consecuencia de la congestión vehicular
Índice de accidentes de tránsito.	Es el índice de accidentes de tránsito a consecuencia de la congestión vehicular.

Fuente: Propia

2.5. Población y muestra

La población de presente investigación está conformada por todas las personas que transitan por la Avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle lo Tiamos)

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

- * Peatones.
- * Pasajeros.
- * Conductores de autos particulares.

2.6. Técnicas de investigación

En la presente investigación se aplicaron tres técnicas: La observación directa, porque se realizó una inspección ocular del entorno de estudio haciendo recorridos a pie y en vehículos de distintas categorías como (auto, microbús y en corredor), luego se realizó la observación indirecta que consistió en buscar información en libros, tesis, noticias, videos, artículos con respecto a la congestión y propuestas solución que se podrían aplicar. Por último se usó la técnica descriptiva porque encontrada la mejor solución de propuesta sostenible se procedió a enfocarse en ella y esta se basa en priorizar al peatón ante los vehículos; por ello es que empezó a recolectar información de los cuestionarios realizados y de los datos emitidos por la Comisaría de Santa Felicia y por último corroborar los datos que nos brindó la Subgerencia de Tránsito y Viabilidad de La Molina respecto a la cantidad de vehículos que transitan por la avenida Javier Prado Este; estos resultados se representará mediante gráficos y tablas.

2.7. Instrumento de la investigación

Para la presente investigación, los instrumentos de recolección de datos fueron los cuestionarios estructurados y la revisión de documentos; el primer instrumento utilizado permitirá conocer la conformidad de los encuestados frente a los servicios y la congestión en la avenida Javier Prado Este y el segundo instrumento nos permitirá conocer las técnicas, factores, efectos económicos, ambientales e índice de accidentes en la avenida; estos instrumentos se encuentran en Anexo.9, 10, 11, 12 y 13.

2.8. Procedimiento y análisis estadístico

En la presente investigación, para el procesamiento del cuestionario estructurado se utilizó herramientas (Google Drive y Excel) y el análisis se presentó a través de gráficos de sectorización, gráficos de líneas, tablas de registro y gráficos de barras.

Para realizar los conteos de vehículos en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos) se pudo contar con la colaboración

de aforadores y para el registro de datos, con un contador digital para *smartphone* (MultiCounter) (Figura 4)



Figura 4: Entorno MultiCounter app

Fuente: Aplicación MultiCounter

2.9. Caso de investigación

2.9.1. Ubicación

El proyecto de estudio está ubicado en el distrito de La Molina de la provincia de Lima Metropolitana. El tramo del proyecto se extiende desde la avenida La Molina hasta la calle Los Tiamos en la avenida Javier Prado Este, comprende 1.71 km. (Figura 5).



Figura 5: Ubicación del estudio

Fuente: Google Earth

2.9.1.1. Estudio de tráfico

El presente estudio de investigación tiene como objetivo corroborar los datos obtenidos de Sub Gerencia de Transporte y Viabilidad de la Municipalidad Distrital de La Molina (Anexo 1 y 2).

El estudio de tráfico y transporte tiene como objetivo sintetizar datos de tráfico, recolectados a través del control de tráfico y transporte vehicular que puede ser usado para el diagnóstico actual del tránsito, así como para las proyecciones que se plantea durante el desarrollo del proyecto. Cabe mencionar que por no contar con recursos suficientes y de tiempo, este estudio se desarrolló durante 4 semanas puesto que un estudio de esta envergadura dura más de un año, en el caso del estudio de tráfico obtenido de la subgerencia de transporte y viabilidad del distrito de La Molina en los anexos 1 y 2 se realizó en 2 años (2015 – 2016).

Además, determinar el volumen vehicular de mayor demanda, en hora punta de la mañana (HPM), hora punta de la noche (HPN) y la hora valle de la tarde, a si mismo poder determinar cuantitativamente y cualitativamente la capacidad y el nivel de servicio de la vía en la situación actual.

2.9.1.1.1. Situación actual

En la actualidad, la vía en estudio tiene una longitud de 1.71 km. Aproximadamente (Figura 6).



Figura 6: Longitud de tramo

Fuente: Google Earth

La avenida Javier Prado Este, es una vía que presenta un flujo regular de vehículos de transporte privado, transporte de público y transporte pesado, así mismo por esta vía transitan automóviles, camionetas rurales, motos, microbuses, ómnibus y camiones.

Esta vía en la actualidad es de suma importancia por el flujo vehicular que registra y a la vez por que conecta a las principales vías y distritos de la ciudad, del mismo modo, sirve de acceso para las universidades, *call center*, centros comerciales, etc. Además de conectar a universitarios con sus centros de estudios, a personas con sus puestos de trabajo, a familias con centros comerciales, a hinchas con el estadio más grande de Lima en donde se realizan grandes eventos. Debido a esta gran demanda la vía está colapsando en las horas punta. (Figura 7).



Figura 7: Colapso en Horas Punta de la Vía

Fuente: El Comercio

2.9.1.1.2. Metodología

Es el cálculo de los volúmenes vehiculares que forma parte de la determinación básica para el estudio y análisis de las condiciones del tránsito en vías urbanas. Por esta razón su cuantificación constituye una de las principales medidas en cualquier estudio de tránsito y de transporte.

Para el desarrollo del presente estudio fue fundamental familiarizarse con el corredor vial que se quiere analizar, realizando visitas de campo, visualizando la geometría vial, los volúmenes y composición por tipo de vehículos que transitan.

La ejecución de los conteos de tránsito se ejecutaron durante tres días a la semana siendo (lunes, miércoles y viernes), estos conteos vehiculares se desarrollaron durante una hora en los siguientes horarios de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00, se propuso hacer 4 tomas de datos para luego comparar y analizar y asegurarnos a que se asemejen a los datos del Anexo 1 y 2.

El trabajo de campo (recolección de datos por observación) fue llevado a cabo por un equipo de 2 jóvenes universitarios y los tesisistas, cada joven fue

acompañado por un tesista para poder supervisar, el lugar del aforo vehicular fue a la altura del Centro Comercial Plaza Camacho dos por cada vía con la ayuda de contador digital para *smartphone* (MultiCounter) para agilizar el conteo, se debe recordar que un estudio de este tipo por su complejidad se desarrolla cada 15 min y una persona por cada tipo de vehículo.

2.9.1.1.3. Ejecución de los aforos vehiculares

Para el conteo se usó la aplicación MultiCounter, y para el registro se llenó un formato (Anexo 4).

El formato de campo proporcionado a los aforadores se relleno de la siguiente manera:

Fecha:	Día, mes y año que se registra la información de campo.
Encuestador:	Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial:	Es la hora que da comienzo al conteo.
Hora final:	Es la hora en la que se termina el conteo.
Lugar:	Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo:	Corresponde a las horas comprendidas de inicio y final, por ejemplo: 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00 ó 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo:	Es el tipo de vehículo que se controla.

Para realizar el registro se realizó el conteo tres días a la semana, días laborables (lunes, martes y viernes), por ser de mayor carga vehicular, donde se clasificó de acuerdo al tipo de orientación del tránsito y el tipo de vehículo (autos, motos, ómnibus, microbús, camioneta rural y camión pesado).

Con la visita de campo realizada se determinó la intersección donde se realizó la toma de información o aforo y se verificó las composiciones.

2.9.1.1.3.1. Intersección donde se realizó los conteos vehiculares

Avenida Javier Prado Este – calle. Los Ceibos

Así mismo se describe los vehículos registrados en los aforadores.

- * Motos
- * Autos
- * Camionetas rurales
- * Microbuses
- * Ómnibus
- * Buses interprovinciales
- * Vehículos pesados

Una vez tomada la información del aforo vehicular se realizó el trabajo de gabinete; este trabajo consiste en la digitalización de los datos recolectados en campo en una hoja de cálculo de formato Excel.

Cada uno de los volúmenes vehiculares identificados, para los efectos de su empleo como base para la determinación de los diversos parámetros, ha sido necesario expresarse en UCP (unidades de conversión patrón), cuyo efecto es aplicado convenientemente, las conversiones respectivas son las siguientes: (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Tabla 5: Equivalencias de UCP

TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP
Auto	1.00
Camioneta Rural	1.30
Microbús	2.00
Ómnibus	3.00
Bus Interprovincial	3.50
Camión Pesado	3.00
Moto	0.50

Fuente: Propia - Noriega (2014) y Municipalidad Provincial de Huancayo (2013)

2.9.1.1.4. Presentación y análisis de resultados

2.9.1.1.4.1. Análisis de Tránsito

El estudio se realizó tres días a la semana (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 6: Zona y horarios de estudios

LUGAR	TIPO DE LABOR REALIZADA	FECHA	HORA
Av. Javier Prado Este – Ca. Los Ceibos	Conteo Vehicular	Lunes (17/04/2017)	8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00
		Miércoles (19/04/2017)	
		Viernes (21/04/2017)	
		Lunes (24/04/2017)	
		Miércoles (26/04/2017)	
		Viernes (28/04/2017)	
		Lunes (01/05/2017)	
		Miércoles (03/05/2017)	
		Viernes (05/05/2017)	
		Lunes (08/05/2017)	
		Miércoles (10/05/2017)	
		Viernes (12/05/2017)	

Fuente: Propia

2.9.1.1.4.2. Trabajo de gabinete

Los estudios han sido realizados en las fechas asignadas en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

a) Día lunes (17/04/2017)

El trabajo se realizó por dos aforadores por cada sentido de la vía, de la calle Los Tiamos a la avenida La Molina y viceversa; los datos obtenidos fueron:

* Calle Los Tiamos – avenida La Molina

El primer conteo de los aforadores vehiculares fue a las 8:00 – 9:00, a través de la aplicación MultiCounter junto al Anexo 4, Se obtuvo los siguientes resultados.

Aforador 1: Los tipos de vehículos que contó fue: auto y camioneta rural. (Figura 8).

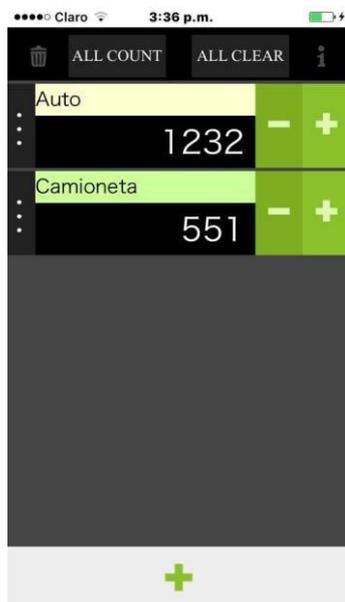


Figura 8: Conteo autos y camionetas

Fuente: Propia

Aforador 2: Los tipos de vehículos que contó fue: microbús, ómnibus, bus interprovincial, camión y moto. (Figura 9).



Figura 9: Conteo de microbuses, ómnibus, buses interprovinciales, camiones y motos

Fuente: Propia

*** Avenida La Molina – calle Los Tiamos**

El primer conteo de los aforadores vehiculares fue a las 8:00 – 9:00, a través de la aplicación MultiCounter junto al Anexo 4, Se obtuvo los siguientes resultados.

Aforador 1: Los tipos de vehículos que contó fue: auto y camioneta rural. (Figura 10).

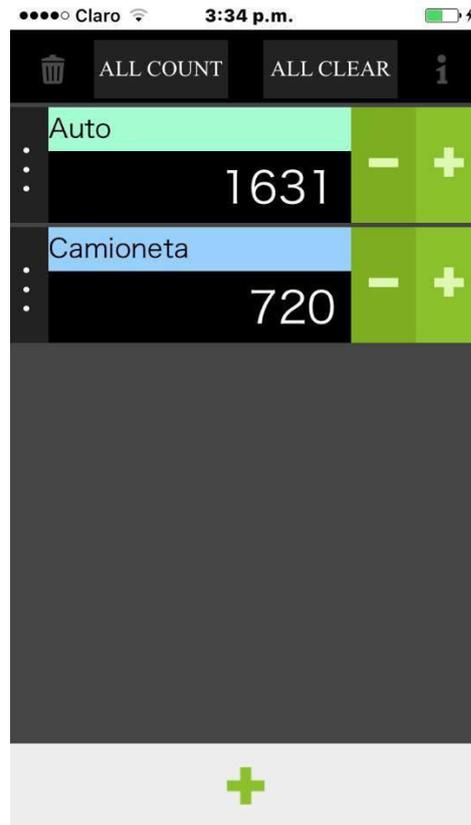


Figura 10: Conteo de autos y camionetas

Fuente: Propia

Aforador 2: Los tipos de vehículos que contó fue: microbús, ómnibus, bus interprovincial, camión y moto. (Figura 11).



Figura 11: Conteo de microbuses, ómnibus, buses interprovinciales, camiones y motos

Fuente: Propia

Los datos se han acomodado en la siguiente tabla (Tabla 7).

Tabla 7: Total de vehículos por hora

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (17/04/2017) - 8:00 A 9:00	
1232	1631	Auto	1.00	2863	2863
551	720	Camioneta Rural	1.30	1271	1652
37	51	Microbús	2.00	88	176
27	25	Ómnibus	3.00	52	156
1	3	Bus Interprovincial	3.50	4	14
71	86	Camión Pesado	3.00	157	471
42	100	Moto	0.50	142	71
		Volumen Vehicular			5403

Fuente: Propia

A continuación, se han considerado las tablas correspondientes a cada periodo (Tabla 8).

Tabla 8: Resultados del conteo del lunes 17 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (17/04/2017) - 10:00 A 11:00	
1287	1545	Auto	1.00	2832	2832
525	706	Camioneta Rural	1.30	1231	1600
35	45	Microbús	2.00	80	160
22	15	Ómnibus	3.00	37	111
3	2	Bus Interprovincial	3.50	5	18
69	78	Camión Pesado	3.00	147	441
37	51	Moto	0.50	88	44
		Volumen Vehicular			5206
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (17/04/2017) - 12:00 A 13:00	
1541	1860	Auto	1.00	3401	3401
934	1154	Camioneta Rural	1.30	2088	2714
41	48	Microbús	2.00	89	178
19	24	Ómnibus	3.00	43	129
2	2	Bus Interprovincial	3.50	4	14
50	111	Camión Pesado	3.00	161	483
38	85	Moto	0.50	123	62
		Volumen Vehicular			6981
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (17/04/2017) - 17:00 A 18:00	
1320	1541	Auto	1.00	2861	2861
897	1135	Camioneta Rural	1.30	2032	2642
37	40	Microbús	2.00	77	154
17	15	Ómnibus	3.00	32	96
1	1	Bus Interprovincial	3.50	2	7
50	98	Camión Pesado	3.00	148	444
40	95	Moto	0.50	135	68
		Volumen Vehicular			6271

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 17 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 9, Figura 12)

Tabla 9: Resumen lunes 17 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	11957
Camioneta Rural	5916
Microbús	289
Ómnibus	149
Bus Interprovincial	13
Camión Pesado	535
Moto	437

Fuente: Propia

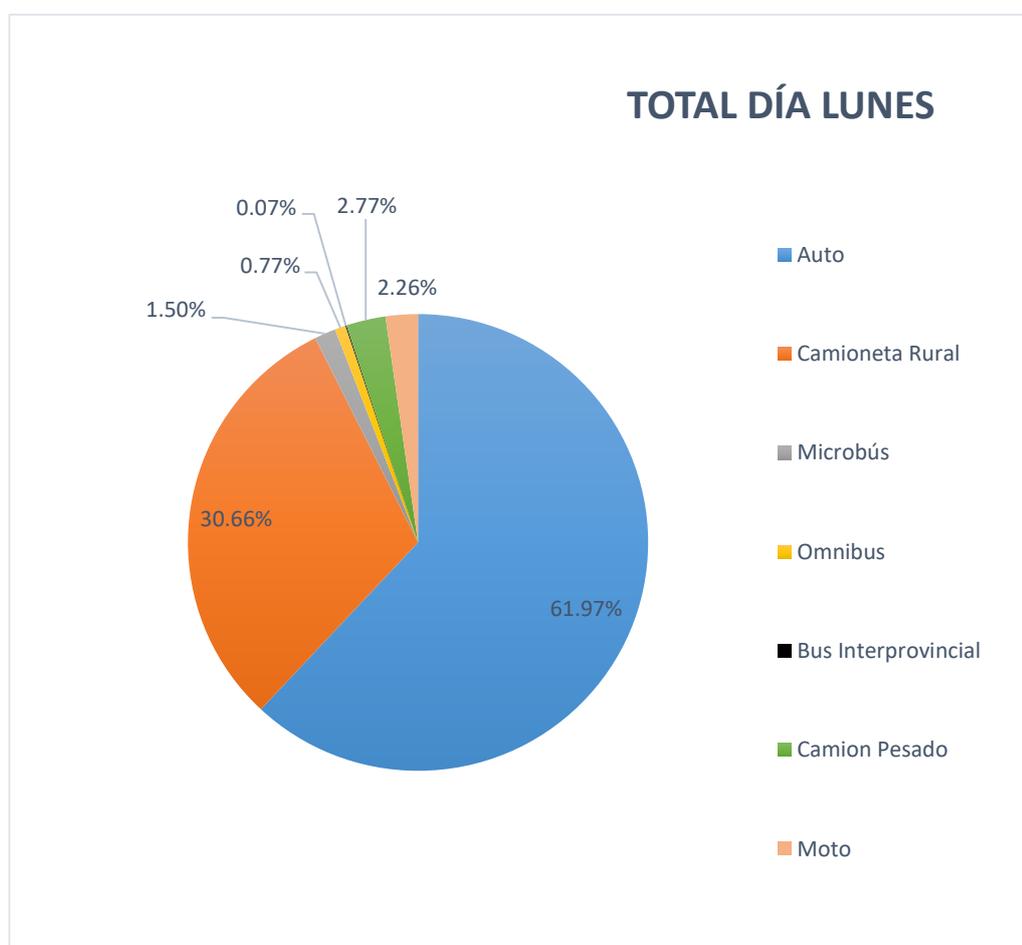


Figura 12: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

b) Día miércoles (19/04/2017)

Tabla 10: Resultados del conteo del martes 19 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (19/04/2017) - 8:00 A 9:00	
2032	2099	Auto	1.00	4131	4131
879	801	Camioneta Rural	1.30	1680	2184
113	125	Microbús	2.00	238	476
43	46	Ómnibus	3.00	89	267
4	6	Bus Interprovincial	3.50	10	35
210	179	camión Pesado	3.00	389	1167
111	97	Moto	0.50	208	104
		Volumen Vehicular			8364
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (19/04/2017) - 10:00 A 11:00	
2199	2142	Auto	1.00	4341	4341
940	807	Camioneta Rural	1.30	1747	2271
125	130	Microbús	2.00	255	510
50	48	Ómnibus	3.00	98	294
5	6	Bus Interprovincial	3.50	11	39
278	200	Camión Pesado	3.00	478	1434
90	76	Moto	0.50	166	83
		Volumen Vehicular			8972
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (19/04/2017) - 12:00 A 13:00	
1765	1362	Auto	1.00	3127	3127
833	753	Camioneta Rural	1.30	1586	2062
100	123	Microbús	2.00	223	446
32	40	Ómnibus	3.00	72	216
5	4	Bus Interprovincial	3.50	9	32
180	197	Camión Pesado	3.00	377	1131
78	94	Moto	0.50	172	86
		Volumen Vehicular			7099
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (19/04/2017) - 17:00 A 18:00	
2224	2195	Auto	1.00	4419	4419
905	830	Camioneta Rural	1.30	1735	2256
145	139	Microbús	2.00	284	568
45	49	Ómnibus	3.00	94	282
6	6	Bus Interprovincial	3.50	12	42
200	191	camión Pesado	3.00	391	1173
121	95	Moto	0.50	216	108
		Volumen Vehicular			8848

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 19 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 11, Figura 13).

Tabla 11: Resumen miércoles 19 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16018
Camioneta Rural	5941
Microbús	870
Ómnibus	305
Bus Interprovincial	36
Camión Pesado	1435
Moto	686

Fuente: Propia

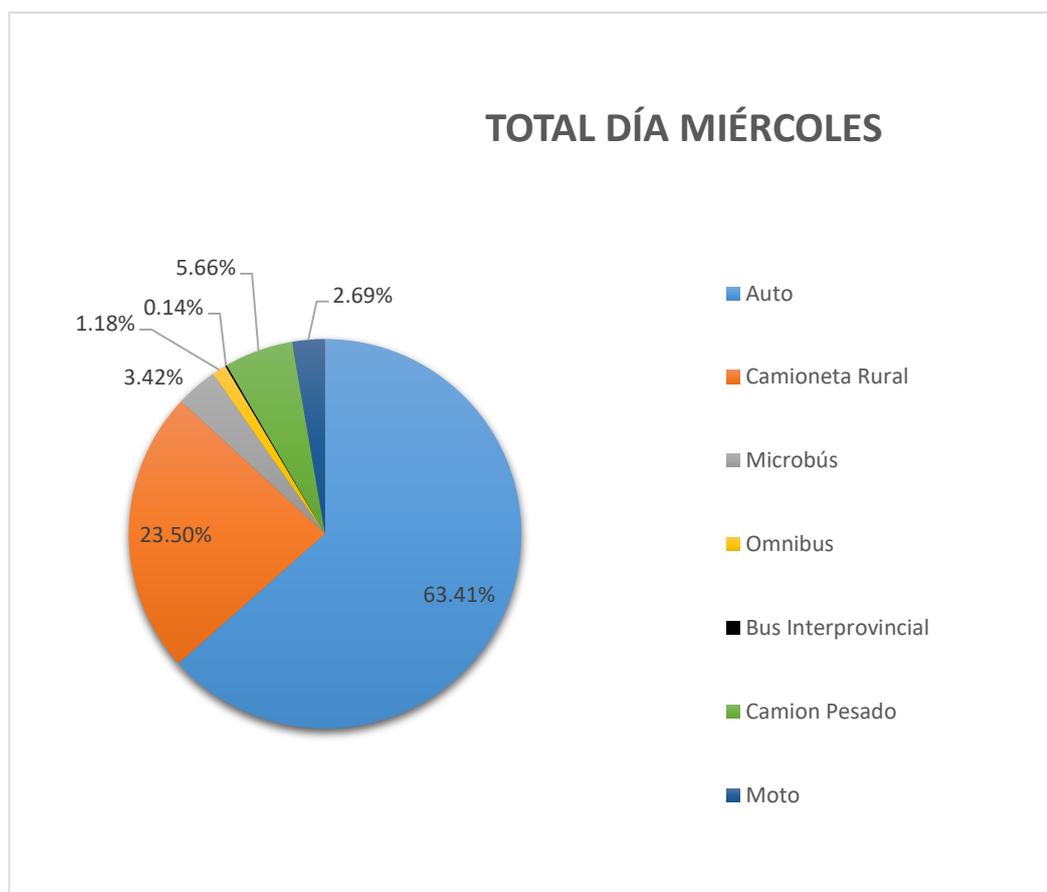


Figura 13: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

c) Día viernes (21/04/2017)

Tabla 12: Resultado del conteo del viernes 21 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (21/04/2017) - 8:00 A 9:00	
1919	1874	Auto	1,00	3793	3793
795	827	Camioneta Rural	1,30	1622	2109
90	101	Microbús	2,00	191	382
39	55	Ómnibus	3,00	94	282
2	4	Bus Interprovincial	3,50	6	21
189	204	Camión Pesado	3,00	393	1179
87	80	Moto	0,50	167	84
		Volumen Vehicular			7849
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (21/04/2017) - 10:00 A 11:00	
2131	2053	Auto	1,00	4184	4184
834	962	Camioneta Rural	1,30	1796	2335
86	103	Microbús	2,00	189	378
36	52	Ómnibus	3,00	88	264
6	5	Bus Interprovincial	3,50	11	39
203	244	Camión Pesado	3,00	447	1341
97	78	Moto	0,50	175	88
		Volumen Vehicular			8628
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (21/04/2017) - 12:00 A 13:00	
2170	2010	Auto	1,00	4180	4180
835	970	Camioneta Rural	1,30	1805	2347
92	106	Microbús	2,00	198	396
31	47	Ómnibus	3,00	78	234
7	5	Bus Interprovincial	3,50	12	42
210	251	Camión Pesado	3,00	461	1383
120	110	Moto	0,50	230	115
		Volumen Vehicular			8697
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (21/04/2017) - 17:00 A 18:00	
2185	2025	Auto	1,00	4210	4210
840	987	Camioneta Rural	1,30	1827	2375
95	110	Microbús	2,00	205	410
44	47	Ómnibus	3,00	91	273
5	7	Bus Interprovincial	3,50	12	42
212	268	Camión Pesado	3,00	480	1440
129	114	Moto	0,50	243	122
		Volumen Vehicular			8872

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 21 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 13, Figura 14).

Tabla 13: Resumen viernes 21 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16367
Camioneta Rural	6088
Microbús	680
Ómnibus	299
Bus Interprovincial	36
Camión Pesado	1537
Moto	737

Fuente: Propia

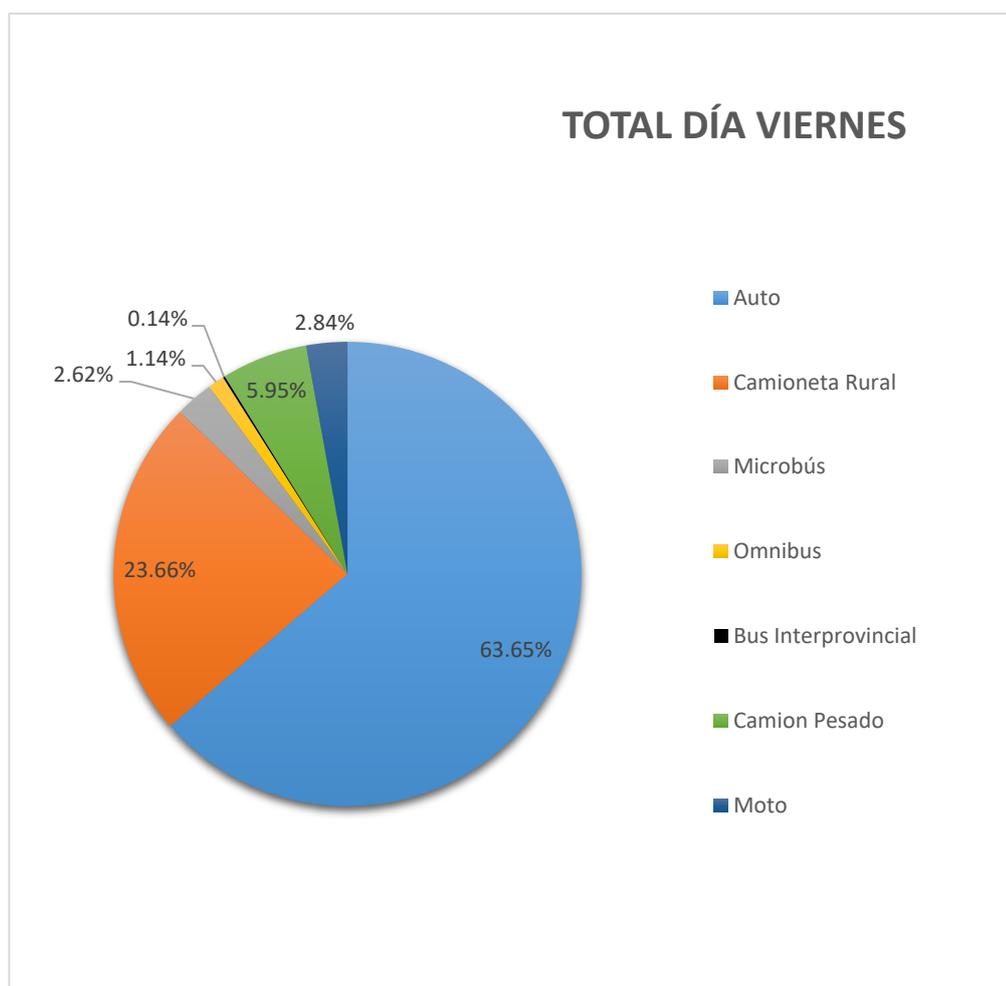


Figura 14: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

d) Día lunes (24/04/2017)

Tabla 14: Resultado del conteo del lunes 24 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (24/04/2017) - 8:00 A 9:00	
1202	1620	Auto	1,00	2822	2822
530	714	Camioneta Rural	1,30	1244	1617
28	46	Microbús	2,00	74	148
29	22	Ómnibus	3,00	51	153
2	2	Bus Interprovincial	3,50	4	14
68	80	Camión Pesado	3,00	148	444
40	94	Moto	0,50	134	67
		Volumen Vehicular			5265
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (24/04/2017) - 10:00 A 11:00	
1250	1530	Auto	1,00	2780	2780
510	702	Camioneta Rural	1,30	1212	1576
30	42	Microbús	2,00	72	144
19	16	Ómnibus	3,00	35	105
2	1	Bus Interprovincial	3,50	3	11
65	71	Camión Pesado	3,00	136	408
35	44	Moto	0,50	79	40
		Volumen Vehicular			5063
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (24/04/2017) - 12:00 A 13:00	
1525	1790	Auto	1,00	3315	3315
920	1099	Camioneta Rural	1,30	2019	2625
39	42	Microbús	2,00	81	162
15	21	Ómnibus	3,00	36	108
1	2	Bus Interprovincial	3,50	3	11
45	103	Camión Pesado	3,00	148	444
32	85	Moto	0,50	117	59
		Volumen Vehicular			6723
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (24/04/2017) - 17:00 A 18:00	
1311	1538	Auto	1,00	2849	2849
890	1130	Camioneta Rural	1,30	2020	2626
35	35	Microbús	2,00	70	140
16	14	Ómnibus	3,00	30	90
1	1	Bus Interprovincial	3,50	2	7
45	91	Camión Pesado	3,00	136	408
38	95	Moto	0,50	133	67
		Volumen Vehicular			6187

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 24 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 15, Figura 15).

Tabla 15: Resumen lunes 24 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	11766
Camioneta Rural	5793
Microbús	255
Ómnibus	136
Bus Interprovincial	11
Camión Pesado	497
Moto	419

Fuente: Propia

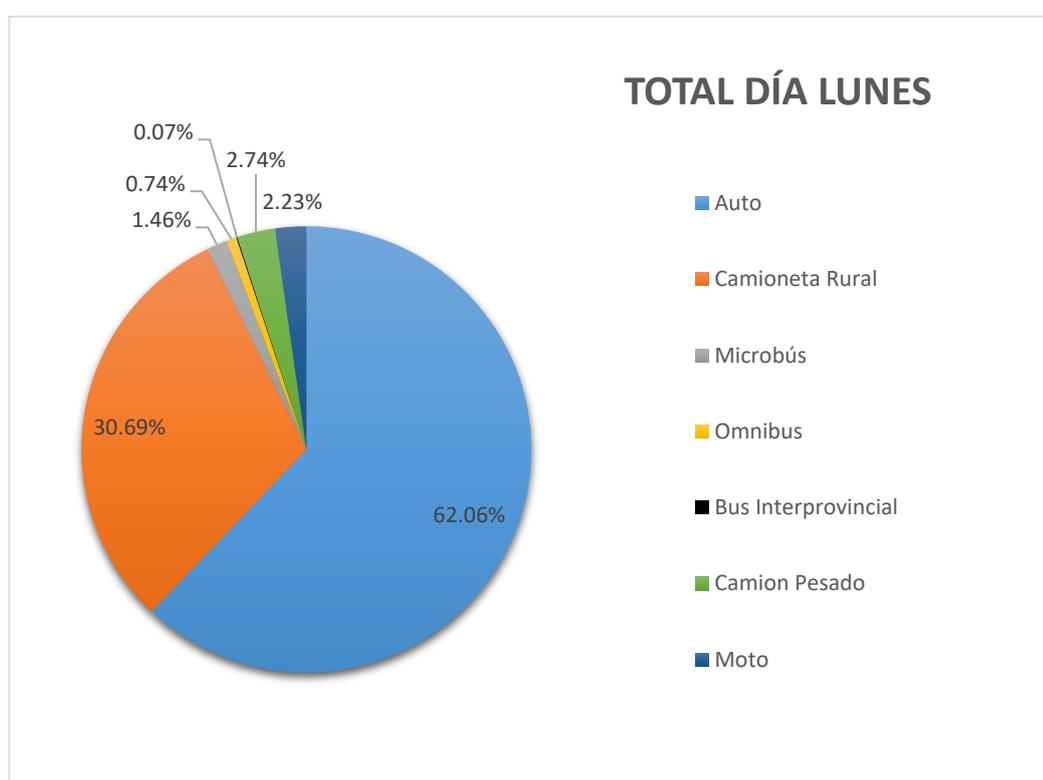


Figura 15: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

e) Día miércoles (26/04/2017)

Tabla 16: Resultado del conteo del miércoles 26 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (26/04/2017) - 8:00 A 9:00	
2002	2096	Auto	1,00	4098	4098
869	798	Camioneta Rural	1,30	1667	2167
109	123	Microbús	2,00	232	464
40	45	Ómnibus	3,00	85	255
3	5	Bus Interprovincial	3,50	8	28
209	169	Camión Pesado	3,00	378	1134
110	95	Moto	0,50	205	103
		Volumen Vehicular			8249
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (26/04/2017) - 10:00 A 11:00	
2200	2138	Auto	1,00	4338	4338
928	805	Camioneta Rural	1,30	1733	2253
120	128	Microbús	2,00	248	496
48	45	Ómnibus	3,00	93	279
4	5	Bus Interprovincial	3,50	9	32
272	198	Camión Pesado	3,00	470	1410
85	75	Moto	0,50	160	80
		Volumen Vehicular			8887
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (26/04/2017) - 12:00 A 13:00	
1760	1358	Auto	1,00	3118	3118
830	750	Camioneta Rural	1,30	1580	2054
98	120	Microbús	2,00	218	436
30	38	Ómnibus	3,00	68	204
4	3	Bus Interprovincial	3,50	7	25
177	192	Camión Pesado	3,00	369	1107
76	90	Moto	0,50	166	83
		Volumen Vehicular			7027
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (26/04/2017) - 17:00 A 18:00	
2222	2190	Auto	1,00	4412	4412
900	824	Camioneta Rural	1,30	1724	2241
142	133	Microbús	2,00	275	550
42	45	Ómnibus	3,00	87	261
5	5	Bus Interprovincial	3,50	10	35
198	189	Camión Pesado	3,00	387	1161
119	93	Moto	0,50	212	106
		Volumen Vehicular			8766

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 26 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 17, Figura 16).

Tabla 17: Resumen miércoles 26 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	15966
Camioneta Rural	5899
Microbús	845
Ómnibus	288
Bus Interprovincial	29
Camión Pesado	1406
Moto	668

Fuente: Propia

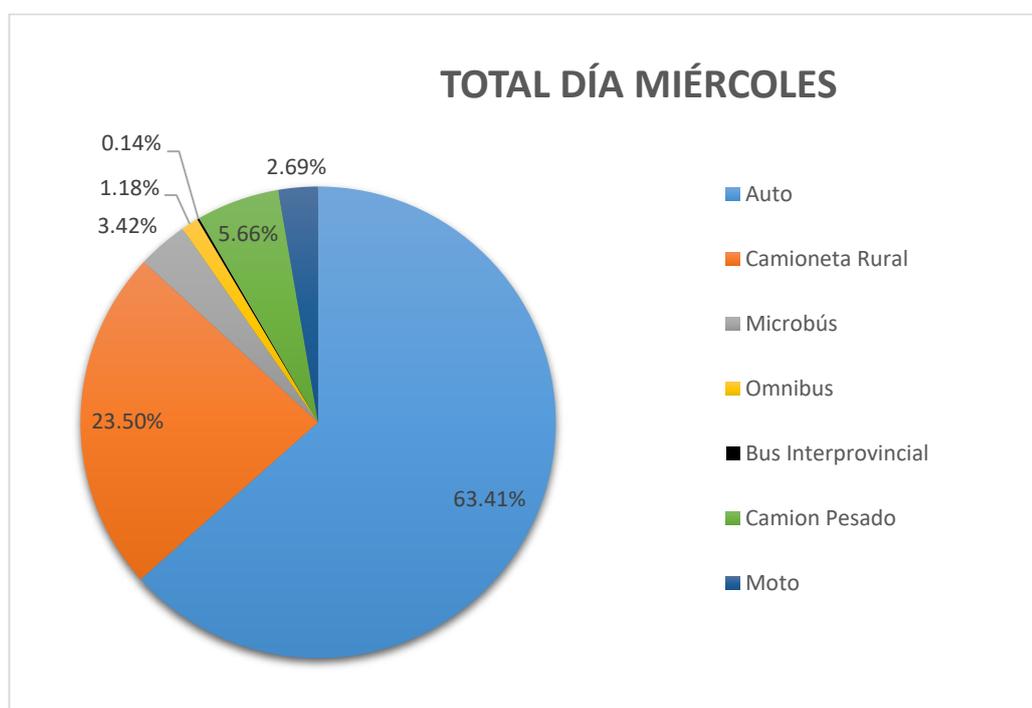


Figura 16: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

f) Día viernes (28/04/2017)

Tabla 18: Resultado del conteo del viernes 28 de abril del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (28/04/2017) - 8:00 A 9:00	
1902	1870	Auto	1,00	3772	3772
790	825	Camioneta Rural	1,30	1615	2100
86	100	Microbús	2,00	186	372
35	54	Ómnibus	3,00	89	267
2	4	Bus Interprovincial	3,50	6	21
180	200	Camión Pesado	3,00	380	1140
85	77	Moto	0,50	162	81
		Volumen Vehicular			7753
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (28/04/2017) - 10:00 A 11:00	
2128	2050	Auto	1,00	4178	4178
834	958	Camioneta Rural	1,30	1792	2330
86	99	Microbús	2,00	185	370
36	50	Ómnibus	3,00	86	258
6	5	Bus Interprovincial	3,50	11	39
203	241	Camión Pesado	3,00	444	1332
97	75	Moto	0,50	172	86
		Volumen Vehicular			8592
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (28/04/2017) - 12:00 A 13:00	
2165	2006	Auto	1,00	4171	4171
830	968	Camioneta Rural	1,30	1798	2337
90	102	Microbús	2,00	192	384
28	43	Ómnibus	3,00	71	213
6	5	Bus Interprovincial	3,50	11	39
209	243	Camión Pesado	3,00	452	1356
118	108	Moto	0,50	226	113
		Volumen Vehicular			8613
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (24/04/2017) - 17:00 A 18:00	
2175	2023	Auto	1,00	4198	4198
835	985	Camioneta Rural	1,30	1820	2366
92	105	Microbús	2,00	197	394
41	43	Ómnibus	3,00	84	252
4	6	Bus Interprovincial	3,50	10	35
209	263	Camión Pesado	3,00	472	1416
125	111	Moto	0,50	236	118
		Volumen Vehicular			8779

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 28 de abril del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 19, Figura 17).

Tabla 19: Resumen viernes 28 de abril del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16319
Camioneta Rural	6067
Microbús	661
Ómnibus	280
Bus Interprovincial	33
Camión Pesado	1507
Moto	721

Fuente: Propia

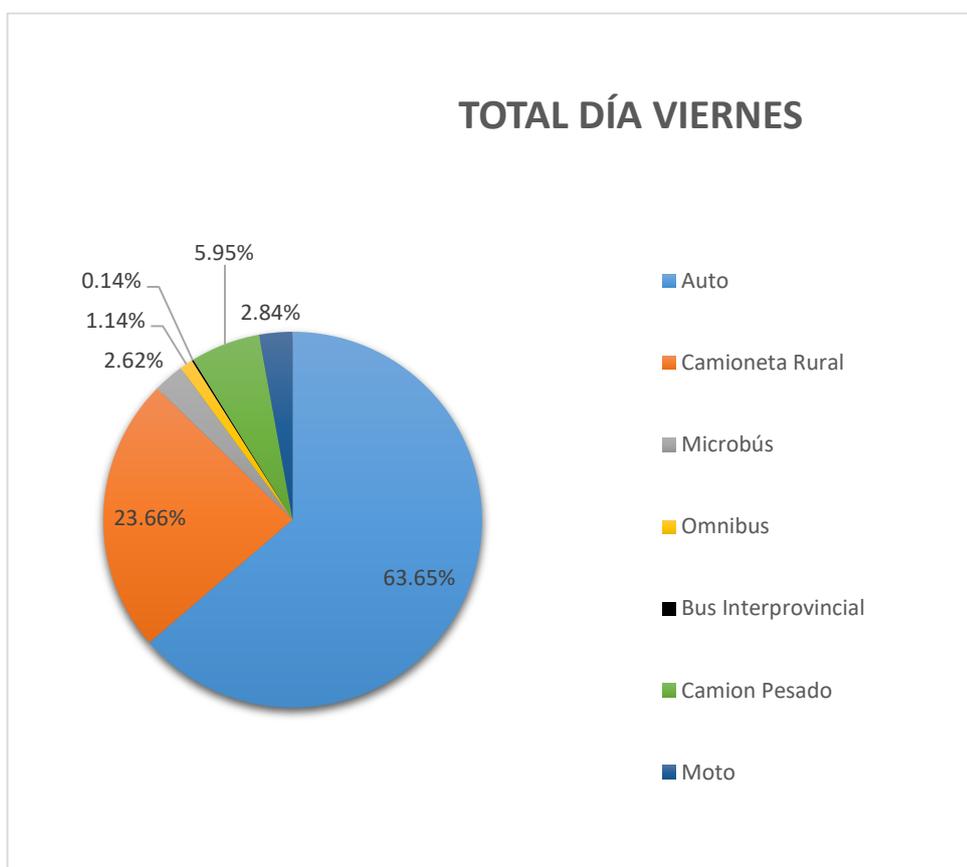


Figura 17: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

g) Día lunes (01/05/2017)

Tabla 20: Resultado del conteo del lunes 01 de mayo del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (01/05/2017) - 8:00 A 9:00	
1230	1630	Auto	1,00	2860	2860
550	719	Camioneta Rural	1,30	1269	1650
36	50	Microbús	2,00	86	172
26	24	Ómnibus	3,00	50	150
1	3	Bus Interprovincial	3,50	4	14
70	85	Camión Pesado	3,00	155	465
41	99	Moto	0,50	140	70
		Volumen Vehicular			5381
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (01/05/2017) - 10:00 A 11:00	
1286	1544	Auto	1,00	2830	2830
524	705	Camioneta Rural	1,30	1229	1598
34	44	Microbús	2,00	78	156
21	14	Ómnibus	3,00	35	105
3	2	Bus Interprovincial	3,50	5	18
68	77	Camión Pesado	3,00	145	435
36	50	Moto	0,50	86	43
		Volumen Vehicular			5184
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (01/05/2017) - 12:00 A 13:00	
1540	1859	Auto	1,00	3399	3399
933	1153	Camioneta Rural	1,30	2086	2712
40	47	Microbús	2,00	87	174
18	23	Ómnibus	3,00	41	123
2	2	Bus Interprovincial	3,50	4	14
49	110	Camión Pesado	3,00	159	477
37	84	Moto	0,50	121	61
		Volumen Vehicular			6959
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (01/05/2017) - 17:00 A 18:00	
1319	1540	Auto	1,00	2859	2859
896	1134	Camioneta Rural	1,30	2030	2639
36	39	Microbús	2,00	75	150
16	14	Ómnibus	3,00	30	90
1	1	Bus Interprovincial	3,50	2	7
49	97	Camión Pesado	3,00	146	438
39	94	Moto	0,50	133	67
		Volumen Vehicular			6250

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 01 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 21, Figura 18).

Tabla 21: Resumen lunes 01 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	11948
Camioneta Rural	5909
Microbús	282
Ómnibus	142
Bus Interprovincial	13
Camión Pesado	528
Moto	430

Fuente: Propia

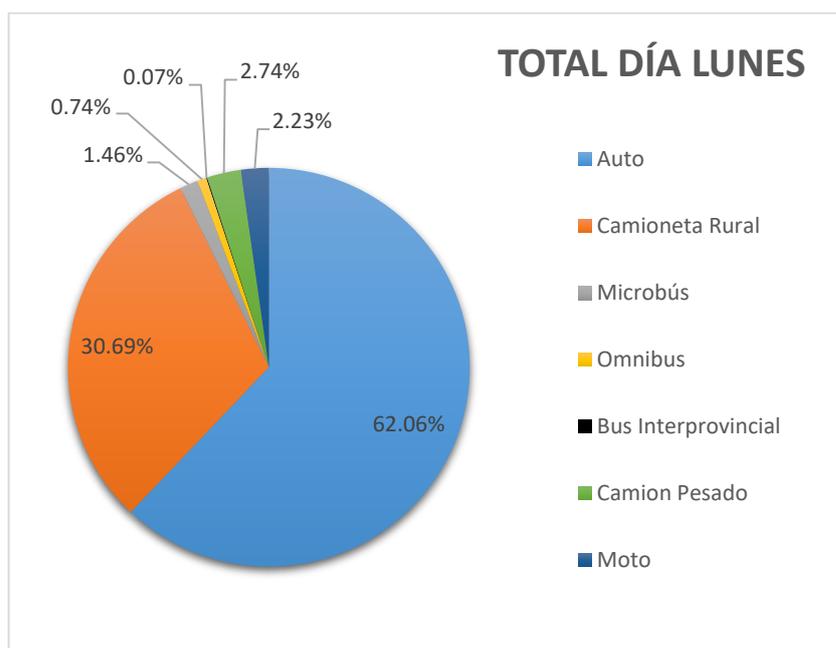


Figura 18: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

h) Día miércoles (03/05/2017)

Tabla 22: Resultado del conteo del miércoles 03 de mayo del 2017

Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Av. La Molina - Calle Los Tiamos	TIPO DE VEHÍCULO	Factor UCP	MIÉRCOLES (03/05/2017) - 8:00 a 9:00	
2031	2098	Auto	1,00	4129	4129
878	800	Camioneta Rural	1,30	1678	2181
112	124	Microbús	2,00	236	472
42	45	Ómnibus	3,00	87	261
4	6	Bus Interprovincial	3,50	10	35
209	178	Camión Pesado	3,00	387	1161
110	96	Moto	0,50	206	103
		Volumen Vehicular			8342
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Av. La Molina - Calle Los Tiamos	TIPO DE VEHÍCULO	Factor UCP	MIÉRCOLES (03/05/2017) - 10:00 a 11:00	
2198	2141	Auto	1,00	4339	4339
939	806	Camioneta Rural	1,30	1745	2269
124	129	Microbús	2,00	253	506
49	47	Ómnibus	3,00	96	288
5	6	Bus Interprovincial	3,50	11	39
277	199	Camión Pesado	3,00	476	1428
89	75	Moto	0,50	164	82
		Volumen Vehicular			8950
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Av. La Molina - Calle Los Tiamos	TIPO DE VEHÍCULO	Factor UCP	MIÉRCOLES (03/05/2017) - 12:00 a 13:00	
1764	1361	Auto	1,00	3125	3125
832	752	Camioneta Rural	1,30	1584	2059
99	122	Microbús	2,00	221	442
31	39	Ómnibus	3,00	70	210
5	4	Bus Interprovincial	3,50	9	32
179	196	Camión Pesado	3,00	375	1125
77	93	Moto	0,50	170	85
		Volumen Vehicular			7078
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Av. La Molina - Calle Los Tiamos	TIPO DE VEHÍCULO	Factor UCP	MIÉRCOLES (03/05/2017) - 17:00 a 18:00	
2223	2194	Auto	1,00	4417	4417
904	829	Camioneta Rural	1,30	1733	2253
144	138	Microbús	2,00	282	564
44	48	Ómnibus	3,00	92	276
6	6	Bus Interprovincial	3,50	12	42
199	190	Camión Pesado	3,00	389	1167
120	94	Moto	0,50	214	107
		Volumen Vehicular			8826

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 03 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura (Tabla 23, Figura 19).

Tabla 23: Resumen miércoles 03 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16010
Camioneta Rural	5934
Microbús	863
Ómnibus	298
Bus Interprovincial	36
Camión Pesado	1428
Moto	679

Fuente: Propia

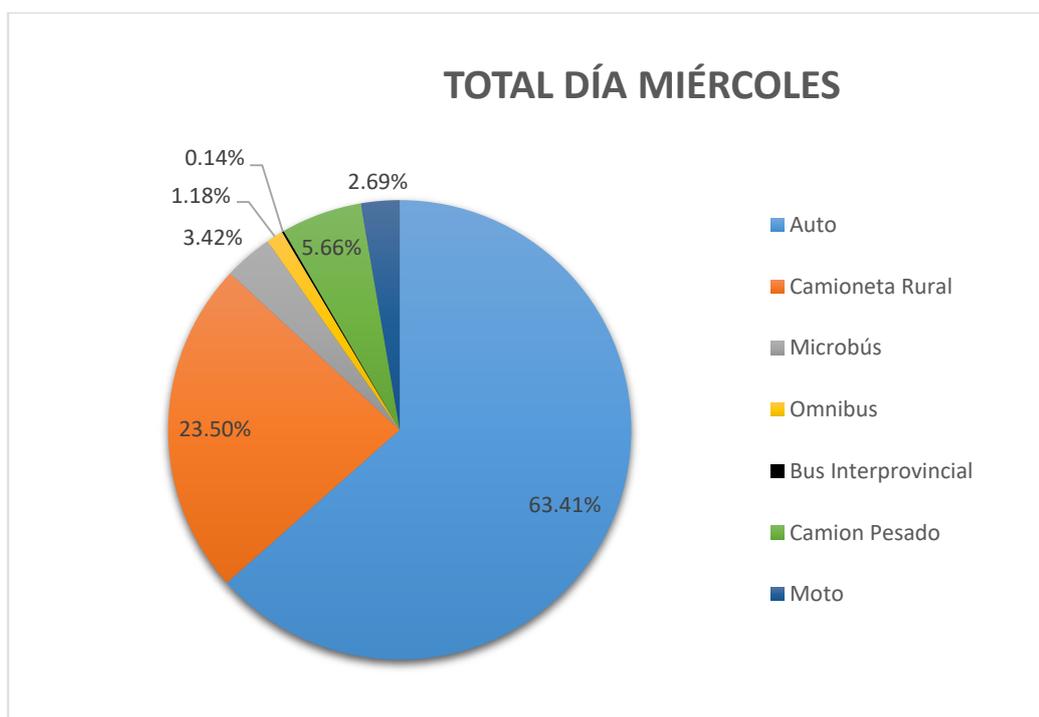


Figura 19: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

i) Día viernes (05/05/2017)

Tabla 24: Resultado del conteo del viernes 05 de mayo del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (05/05/2017) - 8:00 A 9:00	
1918	1873	Auto	1,00	3791	3791
794	826	Camioneta Rural	1,30	1620	2106
89	100	Microbús	2,00	189	378
38	54	Ómnibus	3,00	92	276
2	4	Bus Interprovincial	3,50	6	21
187	203	Camión Pesado	3,00	390	1170
86	79	Moto	0,50	165	83
		Volumen Vehicular			7825
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (05/05/2017) - 10:00 A 11:00	
2130	2052	Auto	1,00	4182	4182
833	961	Camioneta Rural	1,30	1794	2332
85	102	Microbús	2,00	187	374
35	51	Ómnibus	3,00	86	258
6	5	Bus Interprovincial	3,50	11	39
202	243	Camión Pesado	3,00	445	1335
96	77	Moto	0,50	173	87
		Volumen Vehicular			8606
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (05/05/2017) - 12:00 A 13:00	
2169	2009	Auto	1,00	4178	4178
834	969	Camioneta Rural	1,30	1803	2344
91	105	Microbús	2,00	196	392
30	46	Ómnibus	3,00	76	228
7	5	Bus Interprovincial	3,50	12	42
209	250	Camión Pesado	3,00	459	1377
119	109	Moto	0,50	228	114
		Volumen Vehicular			8675
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (05/05/2017) - 17:00 A 18:00	
2184	2024	Auto	1,00	4208	4208
839	986	Camioneta Rural	1,30	1825	2373
94	109	Microbús	2,00	203	406
43	46	Ómnibus	3,00	89	267
5	7	Bus Interprovincial	3,50	12	42
211	267	Camión Pesado	3,00	478	1434
128	113	Moto	0,50	241	121
		Volumen Vehicular			8850

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 05 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 25, Figura 20).

Tabla 25: Resumen viernes 05 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16359
Camioneta Rural	6081
Microbús	673
Ómnibus	292
Bus Interprovincial	36
Camión Pesado	1529
Moto	730

Fuente: Propia

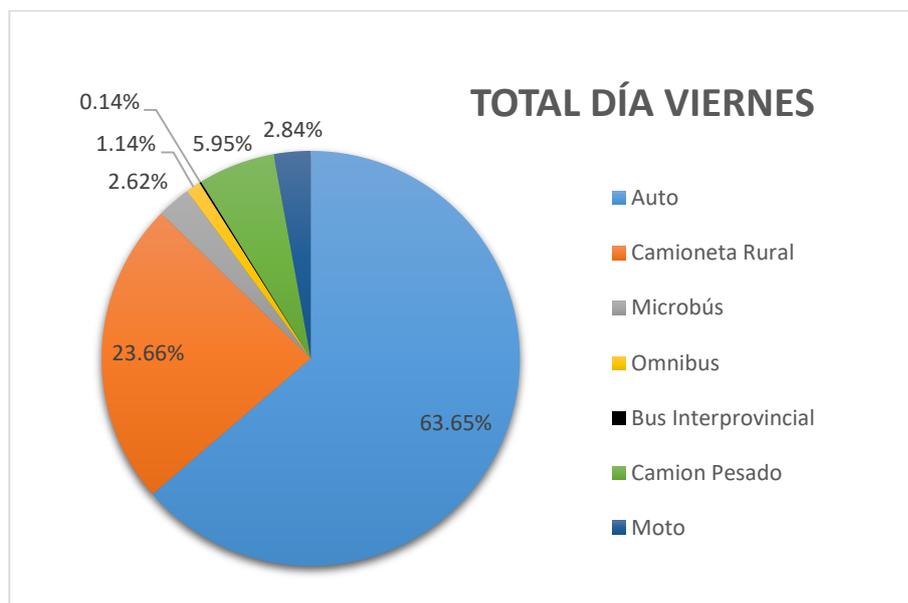


Figura 20: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

j) Día lunes (08/05/2017)

Tabla 26: Resultado del conteo del lunes 08 de mayo del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (08/05/2017) - 8:00 A 9:00		
1231	1629	Auto	1,00	2860	2860	
549	711	Camioneta Rural	1,30	1260	1638	
35	47	Microbús	2,00	82	164	
27	23	Ómnibus	3,00	50	150	
1	3	Bus Interprovincial	3,50	4	14	
69	81	Camión Pesado	3,00	150	450	
40	95	Moto	0,50	135	68	
		Volumen Vehicular			5344	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (08/05/2017) - 10:00 A 11:00		
1285	1541	Auto	1,00	2826	2826	
521	701	Camioneta Rural	1,30	1222	1589	
33	43	Microbús	2,00	76	152	
21	15	Ómnibus	3,00	36	108	
3	3	Bus Interprovincial	3,50	6	21	
65	75	Camión Pesado	3,00	140	420	
36	47	Moto	0,50	83	42	
		Volumen Vehicular			5157	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (08/052017) - 12:00 A 13:00		
1539	1854	Auto	1,00	3393	3393	
930	1151	Camioneta Rural	1,30	2081	2705	
37	48	Microbús	2,00	85	170	
19	22	Ómnibus	3,00	41	123	
2	2	Bus Interprovincial	3,50	4	14	
47	109	Camión Pesado	3,00	156	468	
36	85	Moto	0,50	121	61	
		Volumen Vehicular			6934	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	LUNES (08/05/2017) - 17:00 A 18:00		
1317	1539	Auto	1,00	2856	2856	
895	1130	Camioneta Rural	1,30	2025	2633	
33	38	Microbús	2,00	71	142	
17	15	Ómnibus	3,00	32	96	
1	2	Bus Interprovincial	3,50	3	11	
47	995	Camión Pesado	3,00	1042	3126	
39	92	Moto	0,50	131	66	
		Volumen Vehicular			8929	

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 08 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 27, Figura 21).

Tabla 27: Resumen lunes 08 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	11935
Camioneta Rural	5887
Microbús	271
Ómnibus	144
Bus Interprovincial	14
Camión Pesado	1413
Moto	423

Fuente: Propia

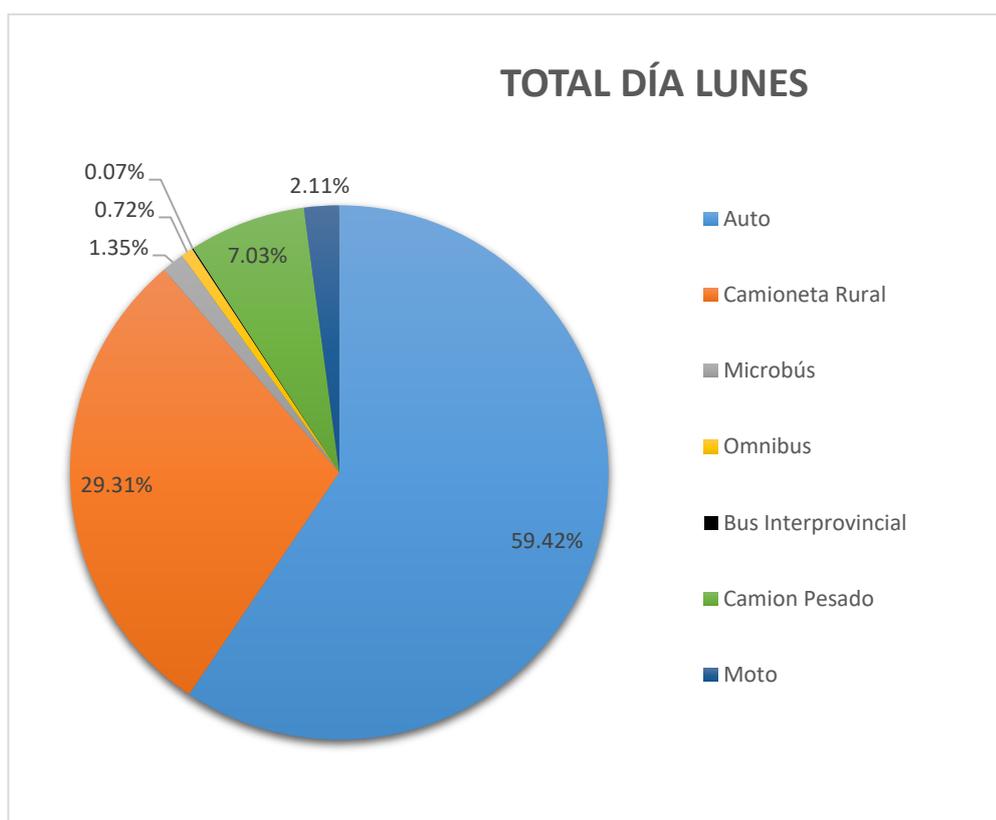


Figura 21: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

k) Día miércoles (10/05/2017)

Tabla 28: Resultado del conteo del miércoles 10 de mayo del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (10/05/2017) - 8:00 A 9:00	
2127	2095	Auto	1,00	4222	4222
876	795	Camioneta Rural	1,30	1671	2172
110	120	Microbús	2,00	230	460
43	46	Ómnibus	3,00	89	267
5	6	Bus Interprovincial	3,50	11	39
207	176	Camión Pesado	3,00	383	1149
106	93	Moto	0,50	199	100
		Volumen Vehicular			8408
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (10/05/2017) - 10:00 A 11:00	
2195	2139	Auto	1,00	4334	4334
936	805	Camioneta Rural	1,30	1741	2263
121	125	Microbús	2,00	246	492
47	48	Ómnibus	3,00	95	285
5	6	Bus Interprovincial	3,50	11	39
275	192	Camión Pesado	3,00	467	1401
87	74	Moto	0,50	161	81
		Volumen Vehicular			8894
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (10/05/2017) - 12:00 A 13:00	
1762	1360	Auto	1,00	3122	3122
830	750	Camioneta Rural	1,30	1580	2054
98	119	Microbús	2,00	217	434
27	37	Ómnibus	3,00	64	192
5	4	Bus Interprovincial	3,50	9	32
176	165	Camión Pesado	3,00	341	1023
75	91	Moto	0,50	166	83
		Volumen Vehicular			6940
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	MIÉRCOLES (10/05/2017) - 17:00 A 18:00	
2221	2190	Auto	1,00	4411	4411
901	825	Camioneta Rural	1,30	1726	2244
137	136	Microbús	2,00	273	546
43	49	Ómnibus	3,00	92	276
6	7	Bus Interprovincial	3,50	13	46
189	189	Camión Pesado	3,00	378	1134
117	93	Moto	0,50	210	105
		Volumen Vehicular			8761

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 10 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 29, Figura 22).

Tabla 29: Resumen miércoles 10 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16089
Camioneta Rural	5913
Microbús	841
Ómnibus	292
Bus Interprovincial	38
Camión Pesado	1377
Moto	662

Fuente: Propia

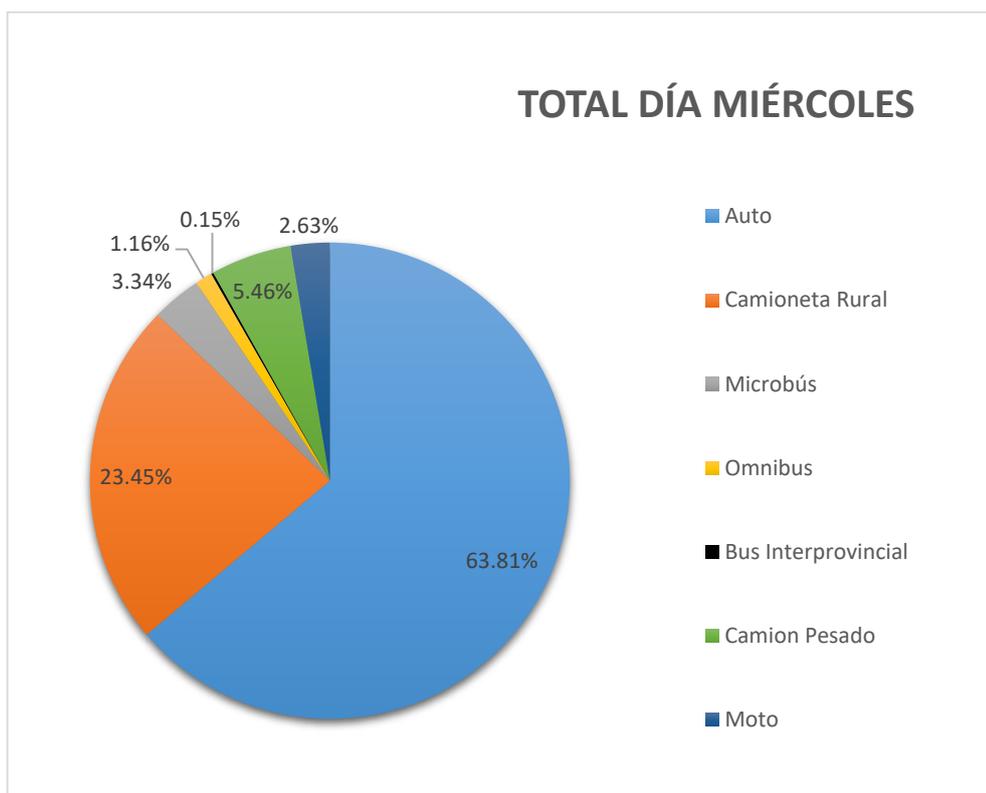


Figura 22: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

I) Día viernes (12/05/2017)

Tabla 30: Resultado del conteo del viernes 12 de mayo del 2017

CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (12/05/2017) - 8:00 A 9:00	
1905	1872	Auto	1,00	3777	3777
790	822	Camioneta Rural	1,30	1612	2096
87	98	Microbús	2,00	185	370
36	55	Ómnibus	3,00	91	273
3	5	Bus Interprovincial	3,50	8	28
185	201	Camión Pesado	3,00	386	1158
85	76	Moto	0,50	161	81
		Volumen Vehicular			7782
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (12/05/2017) - 10:00 A 11:00	
2127	2051	Auto	1,00	4178	4178
830	959	Camioneta Rural	1,30	1789	2326
54	97	Microbús	2,00	151	302
33	49	Ómnibus	3,00	82	246
5	5	Bus Interprovincial	3,50	10	35
201	240	Camión Pesado	3,00	441	1323
95	75	Moto	0,50	170	85
		Volumen Vehicular			8495
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (12/05/2017) - 12:00 A 13:00	
2160	2006	Auto	1,00	4166	4166
831	965	Camioneta Rural	1,30	1796	2335
90	104	Microbús	2,00	194	388
29	45	Ómnibus	3,00	74	222
6	5	Bus Interprovincial	3,50	11	39
207	247	Camión Pesado	3,00	454	1362
113	108	Moto	0,50	221	111
		Volumen Vehicular			8622
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP	VIERNES (12/05/2017) - 17:00 A 18:00	
2183	2021	Auto	1,00	4204	4204
837	984	Camioneta Rural	1,30	1821	2367
93	107	Microbús	2,00	200	400
41	45	Ómnibus	3,00	86	258
5	6	Bus Interprovincial	3,50	11	39
207	263	Camión Pesado	3,00	470	1410
125	111	Moto	0,50	236	118
		Volumen Vehicular			8796

Fuente: Propia

La sumatoria de vehículos del día 12 de mayo del 2017 la representamos en la siguiente tabla y figura. (Tabla 31, Figura 23).

Tabla 31: Resumen viernes 12 de mayo del 2017

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL
Auto	16325
Camioneta Rural	6059
Microbús	633
Ómnibus	284
Bus Interprovincial	35
Camión Pesado	1511
Moto	713

Fuente: Propia

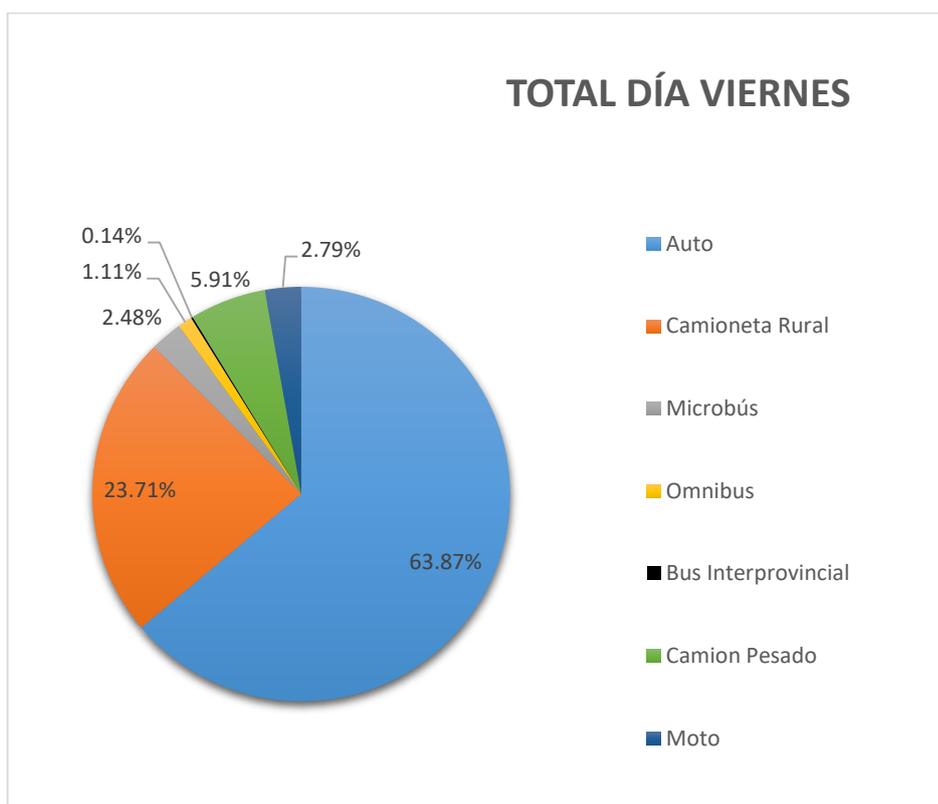


Figura 23: Registro de acuerdo al uso por tipo de vehículo

Fuente: Propia

Analizando los trabajos de gabinete se ha detectado que los valores máximos de vehículos corresponden a la semana 3 del 1 de mayo al 6 de mayo. (Tabla 32, Figura 24)

Tabla 32: Tabla de máxima congestión registrada

	08:00 - 09:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	17:00 - 18:00
LUNES	5403	5206	6981	6271
MARTES	8364	8972	7099	8848
VIERNES	7879	8628	8697	8872

Fuente: Propia

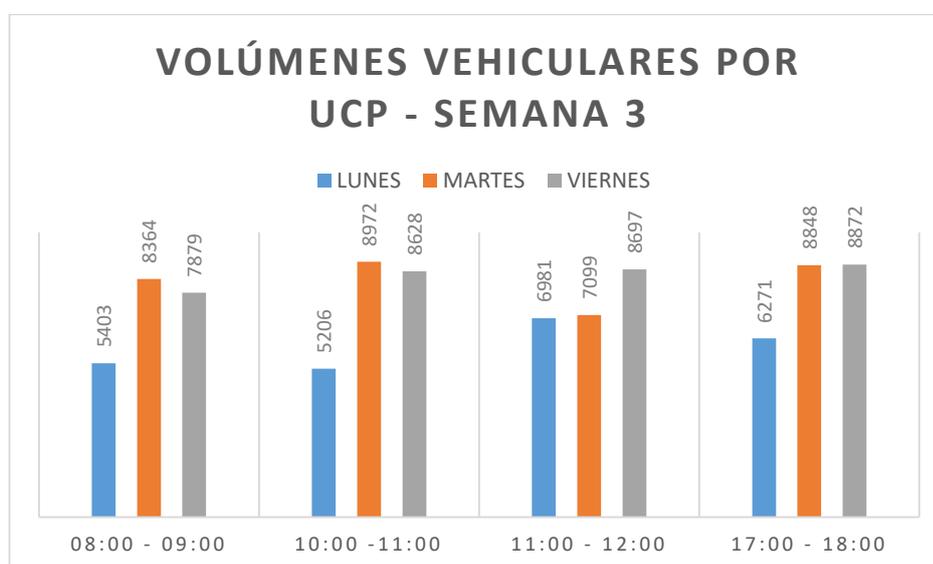


Figura 24: Volúmenes vehiculares por UCP - Semana 3

Fuente: Propia

El promedio de volumen vehicular por horas es: de 08:00 - 09:00, registra de 7215 veh/UCP, de 10:00 - 11:00 un total de 7602 Veh/UCP, de 11:00 - 12:00 un total de 7592 veh/UCP y de 17:00 - 18:00 un total de 7997 Veh/UCP. (Tabla 33, Figura 25)

Tabla 33: Promedio de volumen vehicular por horas

	08:00 - 09:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	17:00 - 18:00
PROMEDIO	7215	7602	7592	7997

Fuente: Propia

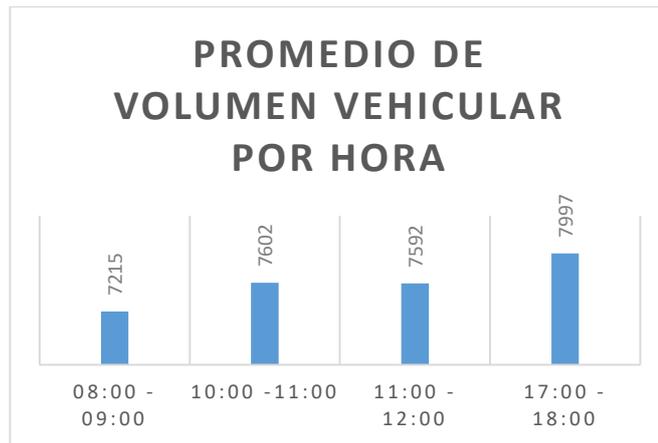


Figura 25: Promedio de volumen vehicular por hora

Fuente: Propia

Por lo tanto, se considera las condiciones más desfavorables que es: 7997 veh/h.

2.9.1.2. Análisis de tiempo de viaje

La presente investigación tiene como objetivo determinar el tiempo de viaje en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos), con los siguientes tipos de vehículos: auto particular y transporte público, para corroborar los valores de Anexo 1. Se realizó en total tres salidas a la vía los días 08,10 y 12 de mayo de 2017.

Para ello se realizó viajes en las unidades mencionadas anteriormente, con el fin de estimar el tiempo de viaje en los dos tipos de transporte.

2.9.1.2.1. Metodología

El proceso se llevó a cabo de la siguiente manera, el tesista Jhean Pierre Zapata Nuñez, subió a los vehículos de Transporte Público en el sentido de avenida La Molina – calle Los Tiamos y viceversa, teniendo en cuenta que el punto de salida para el transporte público fue el Paradero que se encuentra en la avenida La Molina con Javier Prado, y el punto de llegada el paradero que se encuentra en la Universidad de Lima; pero la medición del tiempo de viaje fue entre la avenida La Molina y La calle Los Tiamos, el tesista Elvis

Franz Vera Poclín, con un vehículo particular realizó los viajes con las mismas consideraciones anteriormente mencionadas.

2.9.1.2.2. Ejecución

2.9.1.2.2.1. Tipo de vehículo (Microbús en la mañana)

Los tiempos de viaje que han sido obtenidos por la mañana del día 08 de mayo del 2017, corresponden al día que registró más tiempo con respecto a los demás días del estudio; el proceso se realizó en el siguiente orden avenida La Molina – calle Los Tiamos y posteriormente calle Los Tiamos - avenida La Molina durante tres viajes de ida y vuelta para cada sentido en microbús, entre las 8:30 a 9:30, obteniendo los siguientes datos en la siguiente tabla. (Tabla 34)

Tabla 34: Registro del tiempo de viaje en la mañana del 08 de mayo del 2017

LUNES (08/05/2017) 8:28	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	05'10"
LUNES (08/05/2017) 8:55	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	05'02"
LUNES (08/05/2017) 9:22	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	05'07"

Fuente: Propia

Obteniendo el tiempo máximo de 5 minutos con 10 segundos para el viaje de ida avenida La Molina – calle Los Tiamos. (Figura 26).



Figura 26: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

Para el viaje de vuelta calle Los Tiamos – avenida La Molina, se obtuvo los siguientes datos. (Tabla 35)

Tabla 35: Registro del tiempo de viaje en la mañana del 08 de mayo del 2017

LUNES (08/05/2017) 8:40	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	04'21"
LUNES (08/05/2017) 9:09	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	04'34"
LUNES (08/05/2017) 9:32	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Microbús	04'25"

Fuente: Propia

En el tramo calle Los Tiamos – avenida La Molina se obtuvo 4 minutos con 51 segundos como tiempo máximo. (Figura 27).



Figura 27: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

A continuación, se presenta el resumen de todos los viajes realizados en la siguiente tabla (Tabla 36).

Tabla 36: Control de tiempos en microbús

AV. LA MOLINA – CA. LOS TIAMOS	HORA	LUNES (08/05/2017)	HORA	MIÉRCOLES (10/05/2017)	HORA	VIERNES (12/05/2017)
		TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)		TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)		TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Microbús	8:28	05'10"	8:17	04'59"	8:22	05'09"
	8:55	05'02"	8:41	05'05"	8:51	05'10"
	9:22	05'07"	9:12	05'01"	9:18	05'08"

Fuente: Propia

2.9.1.2.2. Tipo de vehículo (Auto particular en la tarde)

Los tiempos de viaje han obtenidos por la tarde el día 08 de mayo de 2017 se realizó en el siguiente orden avenida La Molina – calle Los Tiamos y posteriormente calle Los Tiamos – avenida La Molina durante 3 viajes de ida y 4 de vuelta en auto particular entre las 6:30 a 8:00 de la noche, obteniendo los siguientes datos en la tabla. (Tabla 37)

Tabla 37: Registro del tiempo de viaje en la tarde del 08 de mayo del 2017

LUNES (08/05/2017) 18:47 - 18:59	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Auto	12'32"
LUNES (08/05/2017) 19:12 - 19:25	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Auto	13'03"
LUNES (08/05/2017) 19:37 - 19:53	
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS -SEGUNDOS)
Auto	15'17"

Fuente: Propia

En el tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos se obtuvo 15 minutos con 17 segundos como tiempo máximo de viaje.(Figura 28)



Figura 28: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

Para el viaje de vuelta avenida La Molina – calle Los Tiamos, se obtuvo los siguientes datos. (Tabla 38)

Tabla 38: Registro del tiempo de viaje en la tarde del 08 de mayo del 2017

LUNES (08/05/2017) 18:35 - 18:43	
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Tiempo (minutos -segundos)
Auto	07'59''
LUNES (08/05/2017) 19:00 - 19:10	
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Tiempo (minutos -segundos)
Auto	10'42''
LUNES (08/05/2017) 19:27 - 19:36	
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Tiempo (minutos -segundos)
Auto	08'18''
LUNES (08/05/2017) 19:57 - 20:03	
Calle Los Tiamos - Av. La Molina	Tiempo (minutos -segundos)
Auto	09'06''

Fuente: Propia

En el tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos se obtuvo 10 minutos con 42 segundos como tiempo máximo de viaje. (Figura 29)



Figura 29: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

2.9.1.2.2.3. Tipo de vehículo (Microbús en la tarde)

Los tiempos de viaje obtenidos en la tarde el día miércoles 10 de mayo de 2017 corresponden al día que más memoró con respecto a los demás días de estudio, el proceso se realizó en el siguiente orden avenida La Molina – calle Los Tiamos y posteriormente calle Los Tiamos - avenida La Molina durante 3 viajes de ida y 3 de vuelta respectivamente en microbús a las 6:30 a 8:45 de la noche, obteniendo los siguientes datos en la tabla. (Tabla 39)

Tabla 39: Registro del tiempo de viaje en la tarde del 10 de mayo del 2017

MIÉRCOLES (10/05/2017) 19:28	
Av. La Molina - Calle Los Tiamos	Tiempo (minutos - segundos)
Microbús	14'19''
MIÉRCOLES (10/05/2017) 19:28	
Av. La Molina - Calle Los Tiamos	Tiempo (minutos - segundos)
Microbús	16'27''
MIÉRCOLES (10/05/2017) 21:26	
Av. La Molina - Calle Los Tiamos	Tiempo (minutos - segundos)
Microbús	19'21''

Fuente: Propia

En el tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos se obtuvo 19 minutos con 21 segundos como tiempo máximo de viaje. (Figura 30).



Figura 30: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

Para el viaje de vuelta avenida La Molina – calle Los Tiamos, se obtuvo los siguientes datos. (Tabla 40).

Tabla 40: Registro del tiempo de viaje en la tarde del 10 de mayo del 2017

MIÉRCOLES (10/05/2017) 19:07	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Microbús	09'31''
MIÉRCOLES (10/05/2017) 20:59	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Microbús	11'25''
MIÉRCOLES (10/05/2017) 21:26	
CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Microbús	10'02''

Fuente: Propia

En el tramo avenida La Molina - calle Los Tiamos se obtuvo 11 minutos con 25 segundos como tiempo máximo de viaje. (Figura 31).



Figura 31: Control de tiempo de viaje

Fuente: Propia

2.9.1.2.3. Presentación y análisis de resultados de trabajo de campo

Con respecto a los datos analizados en gabinete se tiene:

2.9.1.2.3.1. Tipo de Vehículo (Microbús)

a) Tiempo de viaje sin congestión del tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos, es de 5 minutos con 10 segundos.

b) Tiempo de viaje sin congestión del tramo calle Los Tiamos – avenida La Molina, es de 4 minutos con 34 segundos.

2.9.1.2.3.2. Tipo de Vehículo (Auto particular)

a) Tiempo de viaje con congestión del tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos, es de 15 minutos con 17 segundos.

b) Tiempo de viaje con congestión del tramo calle Los Tiamos – avenida La Molina, es de 10 minutos con 42 segundos.

2.9.1.2.3.3. Tipo de Vehículo (Microbús)

a) Tiempo de viaje con congestión del tramo avenida La Molina – calle Los Tiamos, es de 19 minutos con 22 segundos.

b) Tiempo de viaje con congestión del tramo calle Los Tiamos – avenida La Molina, es de 11 minutos con 25 segundos.

A continuación, se presenta la tabla de resumen (Tabla 41)

Tabla 41: Resumen de los tiempos con congestión y sin congestión

(SIN CONGESTIÓN)			
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)	CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Microbús	05'10"	Microbús	04'34"
(CON CONGESTIÓN)			
AV. LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)	CALLE LOS TIAMOS - AV. LA MOLINA	TIEMPO (MINUTOS - SEGUNDOS)
Auto	15'17"	Auto	10'42"
Microbús	19'22"	Microbús	11'25"

Fuente: Propia

Se compara los resultados obtenidos con los datos del Anexo 1 obtenidos por la Subgerencia de Transporte y Viabilidad del distrito de La Molina.

A continuación, se muestran las tablas de resumen del trabajo de campo (Tabla 42) y los resultados obtenidos por la municipalidad (Tabla 43).

Tabla 42: Resumen de resultado de trabajo de campo

TRABAJO DE GABINETE		
SIN CONGESTIÓN		
DISTANCIA	1.71	Km
TIEMPO	5.10	min
VELOCIDAD	20.12	Km/h
CON CONGESTIÓN		
DISTANCIA	1.71	Km
TIEMPO - AUTO	15.17	min
VELOCIDAD - AUTO	6.76	Km/h
TIEMPO - MICROBÚS	19.22	min
VELOCIDAD - MICROBÚS	5.34	Km/h

Fuente: Propia

Tabla 43: Resumen de resultados de La Municipalidad

ESTUDIO DE LA MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA		
SIN CONGESTIÓN		
DISTANCIA	5.30	Km
TIEMPO	15.00	min
VELOCIDAD	21.20	Km/h
CON CONGESTIÓN		
DISTANCIA	5.30	Km
TIEMPO - AUTO	60	min
VELOCIDAD - AUTO	5.30	Km/h
TIEMPO - MICROBÚS	60.00	min
VELOCIDAD - MICROBÚS	5.30	Km/h

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la semejanza de los resultados entre ambos estudios, se concluye que los resultados obtenidos de campo son fiables.

- * Aproximadamente se pierden 14 minutos al entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos.

- * Velocidad Promedio 5.34 km/h con congestión vehicular.

- * Velocidad Promedio 20.12 km/h sin congestión vehicular.

2.9.1.3. Análisis de emisión de CO2

El impacto ambiental, según (CAF, 2011), en Lima debido a la precaria calidad de servicio de transporte se explica más no se justifica; este es una consecuencia de la congestión vehicular debido al uso ineficiente de los combustibles fósiles; los cuales a gran escala producen: gastos hospitalarios y de salud, pérdidas de días laborables por enfermedades producto de la contaminación.

De acuerdo a CAF (2011):

En el 2001, el Concejo Nacional del Ambiente (CONAM, hoy Ministerio del Ambiente), muestra que las emisiones de contaminantes de los sectores transporte e industria llegan al 86% y el 14%, respectivamente, lo que coloca al sector transporte como la principal fuente de emisiones atmosféricas contaminantes en el área metropolitana de Lima y Callao.

El mayor impacto de la contaminación del transporte es ocasionado por el uso intensivo del diésel 2 o petróleo, que en el caso de Perú proviene de su alto contenido de azufre, lo que provoca emisión al aire de óxidos de azufre, que contribuyen a la formación del dióxido de azufre y partículas finas (material particulado). Los resultados de las investigaciones realizadas por el Plan Integral de Saneamiento Atmosférico (PISA) Lima-Callao, determinan que el contaminante de mayor peligrosidad para la salud de la población son las partículas en suspensión con su fracción respirable menor a 10 y 2,5 micrones (PM10 y PM 2,5), que son especialmente nocivas para la salud de las

personas debido a su facilidad para penetrar en los tejidos más profundos de los pulmones. Sus principales consecuencias son la alteración funcional y anatómica del pulmón, el incremento de infecciones respiratorias, el asma, las alergias de todo tipo, la exacerbación de enfermedades preexistentes y el aumento de mortalidad por enfermedades pulmonares y cardíacas. (p.227).

IMP (2013, p.263) manifiesta que: “Los contaminantes más importantes derivados de los combustibles fósiles que se emiten a la atmósfera son: el material particulado (PM), dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs)” .

Conforme a IMP (2013):

El Dióxido de Carbono (CO₂), es el principal gas responsable del efecto invernadero, producto de la combustión. Es lamentable que el 22 % de la concentración de CO₂ en la atmósfera es producida por el hombre, este hecho ha causado el incremento del efecto invernadero lo que trae como consecuencia el Cambio Climático para nuestro País, sin olvidar que el Perú es considerado en el ámbito mundial como uno de los más vulnerables al cambio Climático.(p.264).

PUCP, (2016, s/p) afirma que Perú en un acuerdo internacional que se llevó a cabo en nuestro País en el año 2014 llamado COP20 Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático donde: “Perú se comprometió, así como cada país para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la adaptación al cambio climático” .

En la COP21 en Francia, se firmó el acuerdo de París, para que los países involucrados se comprometieran a no superar los 2°C de incremento de temperatura y esforzarse para mantenerlo por debajo de 1.5°C; Para culminar el “Perú se ha comprometido a reducir sus emisiones de Carbono en 30% de lo proyectado al año 2013”. (PUCP, 2016)

Conociendo el problema que genera el uso de combustibles fósiles, en el tramo de investigación Avenida Javier Prado Este entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos, se estimó cuantas toneladas de CO₂ se emite durante la congestión.

2.9.1.3.1. Presentación y análisis de resultados de

Para su procedimiento se partió de los Anexos 1 y 2 como referencias

2.9.1.3.1.1. Cálculo del volumen máximo por hora promedio

Se obtuvo un promedio de los volúmenes máximos horarios a través de la siguiente figura (Figura 32).

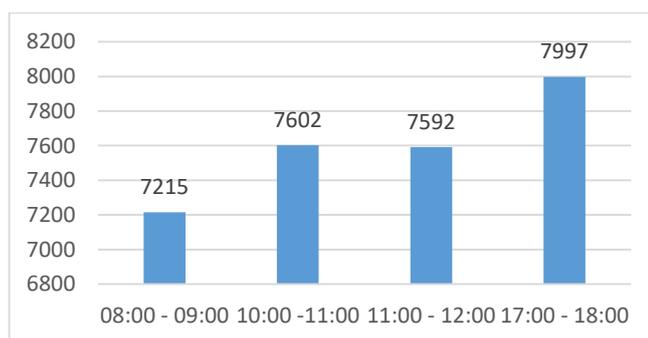


Figura 32: Volumen máximo horario

Fuente: Propia

El promedio del volumen máximo horario es 7602 veh/ucp.

2.9.1.3.1.2. Volumen promedio expresado en porcentaje

El cálculo del porcentaje se procedió de la siguiente manera: por un lado, se hizo una sumatoria del conteo de los vehículos por día durante el tiempo de estudio; por otro lado, se representó en porcentaje los valores obtenidos como se puede ver la siguiente tabla. (Tabla 44)

Tabla 44: Volumen promedio expresado en porcentaje

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL	VOLUMEN PROMEDIO EN %
Auto	14781	63.05
Camioneta Rural	5982	25.52
Microbús	613	2.61
Ómnibus	251	1.07
Bus Interprovincial	28	0.12
Camión Pesado	1169	4.99
Moto	620	2.64
TOTAL	23444	100

Fuente: Propia

2.9.1.3.1.3. Volumen máximo por hora promedio

Para el cálculo se aplicó una regla de tres simple entre el volumen promedio en porcentaje y el volumen máximo horario, obteniendo los siguientes resultados. (Tabla 45)

Tabla 45: Volumen máximo por hora promedio

TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL	VOLUMEN PROMEDIO EN %	VOLUMEN MÁXIMO POR HORA PROMEDIO
Auto	14781	63.05	4793
Camioneta Rural	5982	25.52	1940
Microbús	613	2.61	199
Ómnibus	251	1.07	81
Bus Interprovincial	28	0.12	9
Camión Pesado	1169	4.99	379
Moto	620	2.64	201
TOTAL	23444	100	7602

Fuente: Propia

2.9.1.3.1.4. Emisión de CO2 expresado en kilogramos para la vía

El cálculo de las emisiones de CO2 para los tipos de vehículos (auto, camioneta rural, microbús, ómnibus, bus interprovincial, camión pesado y moto), se realizó a través de una calculadora de CO2 que lo obtuvimos de la siguiente dirección url: <http://arboliza.es/compensar-co2/calculo-co2.html> , a través de la siguiente ventana.

Obteniendo los siguientes resultados. (Tabla 46)

Tabla 46: Emisión por tipo de vehículo

AVENIDA LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS				
TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL	VOLUMEN PROMEDIO EN %	VOLUMEN MÁXIMO POR HORA PROMEDIO	EMISIONES DE CO2 EN KG
Auto	14781	63.05	4793	1146
Camioneta Rural	5982	25.52	1940	532
Microbús	613	2.61	199	272
Ómnibus	251	1.07	81	130
Bus Interprovincial	28	0.12	9	11
Camión Pesado	1169	4.99	379	778
Moto	620	2.64	201	11
TOTAL	23444	100	7602	2879

Fuente: Propia

Obteniendo como resultados de 2.88 Ton/hora, en el tramo avenida La Molina y la calle Los Tiamos.

2.9.1.3.1.5. Emisión de CO2 expresado en Kilogramos del Anexo 1 y 2

El volumen máximo horario del Anexo 2, es 8960 veh/ucp, con esta información se calculó el volumen máximo por hora. (Tabla 47)

Tabla 47: Volumen máximo por hora del Anexo 2

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN MÁXIMO POR HORA PROMEDIO
Auto	5649
Camioneta Rural	2286
Microbús	234
Ómnibus	96
Bus Interprovincial	11
Camión Pesado	447
Moto	237
TOTAL	8960

Fuente: Propia

2.9.1.3.1.6. Emisión de CO2 expresado en Kilogramos del Anexo 2

El cálculo de las emisiones de CO2 para los tipos de vehículos (auto, camioneta rural, microbús, ómnibus, bus interprovincial, camión pesado y moto), se realizó a través de una calculadora de CO2 que se obtuvo en la siguiente dirección url: <http://arboliza.es/compensar-co2/calculo-co2.html> . (Tabla 48).

Tabla 48: Emisión de CO2 en una hora entre el Ov. Huarochirí - Trébol

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN MÁXIMO POR HORA PROMEDIO	EMISIONES DE CO2 EN KG
Auto	5649	1350
Camioneta Rural	2286	3127
Microbús	234	320
Ómnibus	96	154
Bus Interprovincial	11	13
Camión Pesado	447	917
Moto	237	57
TOTAL	8960	5938

Fuente: Propia

Obteniendo como resultados de 5.94 Ton/hora, En el tramo Óvalo Huarochirí – Trébol.

2.9.1.4. Análisis de accidentes de tránsito

El incremento de los viajes en Lima Metropolitana y la falta de cultura vial traen como consecuencia los accidentes de tránsito.

Se muestra un mapa de accidentes de tránsito con consecuencias fatales (Anexo 5) y no fatales (Anexo 6) en Lima Metropolitana.

CAF (2011) afirmó que el transporte urbano en Lima, es una actividad que se desarrolla en condiciones muy riesgosas y precarias para los ciudadanos, y constituye una fuente significativa para la polución ambiental. Este hecho

pone en riesgo los derechos a la vida, a la integridad, a la persona, a recibir un servicio de calidad y contar con un ambiente adecuado.

CAF (2011) afirmó que el producto de los accidentes de tránsito según, se debe a los transportistas por no reducir sus ingresos extienden sus jornadas de trabajo hasta 10 y 12 horas diarias. Por otro lado.

PUCP (2015, p.12) resume que “El exceso de velocidad ha sido el responsable del 33.6 % de los accidentes de tránsito en Lima Metropolitana y 8 063 atropellos”.

Según CAF (2011):

En el área metropolitana de Lima la tasa de motorización, calculada como el número total de vehículos por casa 1.000 habitantes, es una de las más bajas de América Latina. Sin embargo, las muertes por accidentes de tránsito por cada 10.000 vehículos, es la más elevada, y evidencia graves problemas estructurales en la gestión del tránsito y el ambiente (p.225).

En las siguientes gráficas se puede observar más de manera más representativa la tasa de motorización. (Figura 33).

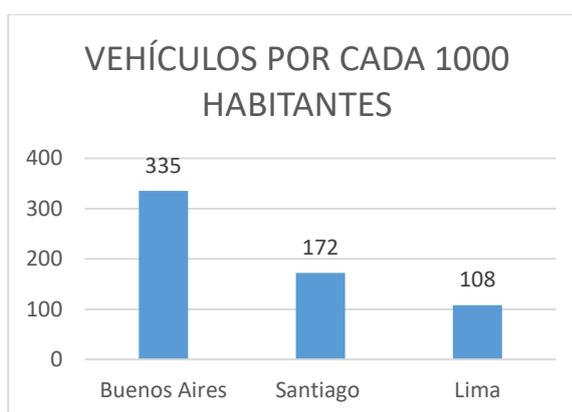


Figura 33: Tasa de motorización

Fuente: Desarrollo urbano y Movilidad en América Latina, Propia

CAF (2011, p.321) afirma que “Lima presenta una tasa intermediaria de 6.3 víctimas fatales por cada 100.000 habitantes”.

Conociendo la problemática de los accidentes de tránsito en Lima, nos centraremos en los datos obtenidos de accidentes de tránsito de forma prospectiva por la Comisaría de Santa Felicia Anexo 3, la cual su jurisdicción corresponde al área de estudio de la presente tesis.

A continuación, se presentará los resultados del Anexo 3, correspondientes a los años 2015,2016 y 2017. (Tabla 49)

Tabla 49: Registro de accidentes

TIPO	2015	2016	2017
CHOQUE	83	57	23
CHOQUE Y FUGA	36	36	11
ATROPELLO	6	3	3
DESPISTE	7	2	0
TOTAL	132	98	37

Fuente: Comisaría de Santa Felicia La Molina, Propia

En la siguiente tabla, la cantidad de accidentes de tránsito mortuorio ocurridos en la jurisdicción de la Comisaría de Santa Felicia (Avenida Javier Prado Este) correspondientes a los años 2015, 2016 y 2017. (Tabla 50).

Tabla 50: Registro de accidentes Mortuorios

TIPO	2015	2016	2017
CHOQUE	S/N	S/N	S/N
CHOQUE Y FUGA	S/N	S/N	S/N
ATROPELLO	S/N	S/N	S/N
DESPISTE	S/N	S/N	S/N
TOTAL	S/N	S/N	S/N

Fuente: Comisaría de Santa Felicia La Molina, Propia

De la información obtenida del Anexo 3, se concluye que los que los accidentes de tránsito denunciados en los últimos tres años predominan los choques con un total acumulado de 163 que representa el 61%, en segundo

lugar, se encuentra a los choques y fugas con 83 que es el 31%, en tercer lugar, se tiene a los atropellos con 12 con 4%, por último, se encuentra el despiste con 9 registrados que es el 3%, esto se puede observar en la siguiente tabla. (Tabla 51)

Tabla 51: Registro de accidentes más frecuentes

TIPO	2015	2016	2017	TOTAL	%
CHOQUE	83	57	23	163	61%
CHOQUE Y FUGA	36	36	11	83	31%
ATROPELLO	6	3	3	12	4%
DESPISTE	7	2	0	9	3%
TOTAL	132	98	37	267	100%

Fuente: Comisaria de Santa Felicia La Molina, Propia

En la presente figura, se puede observar en porcentaje los Accidentes de tránsito registrados en la vía. (Figura 34)

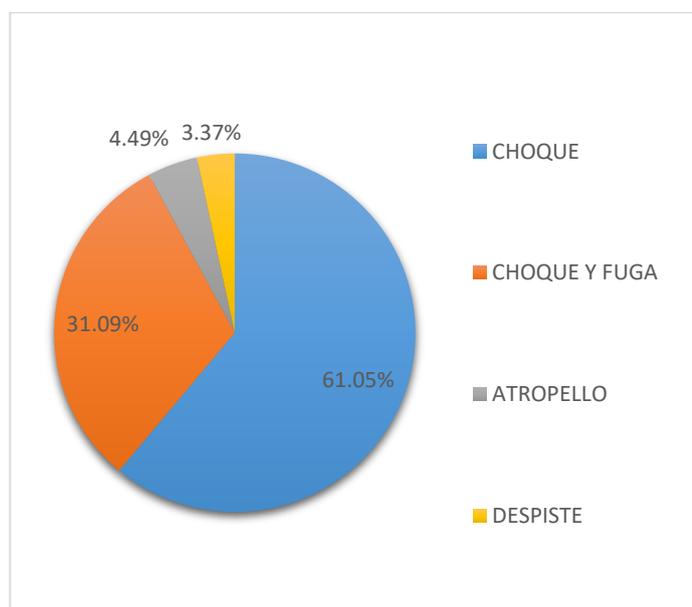


Figura 34: Accidentes de tránsito registrados

Fuente: Comisaria de Santa Felicia La Molina, Propia

2.9.1.5. Jerarquización

Con la técnica de la observación directa, a través de la inspección ocular del entorno en estudio se pudo notar que la prioridad de la movilidad urbana se

basa en la fluidez del tráfico por que favorece el uso del automóvil, entonces la seguridad de las personas se ve vulnerada para acceder y disfrutar de los espacios públicos; por tal motivo se concluye que la pirámide de necesidades de la Movilidad Urbana Sostenible esta al revés (Figura 35).

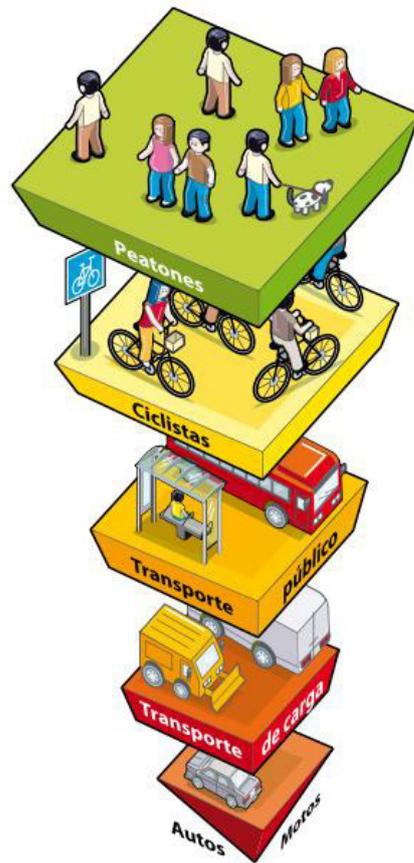


Figura 35: Jerarquía de necesidades

Fuente: Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades de México

CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Casos de investigación

3.1.1 Aplicación de la propuesta

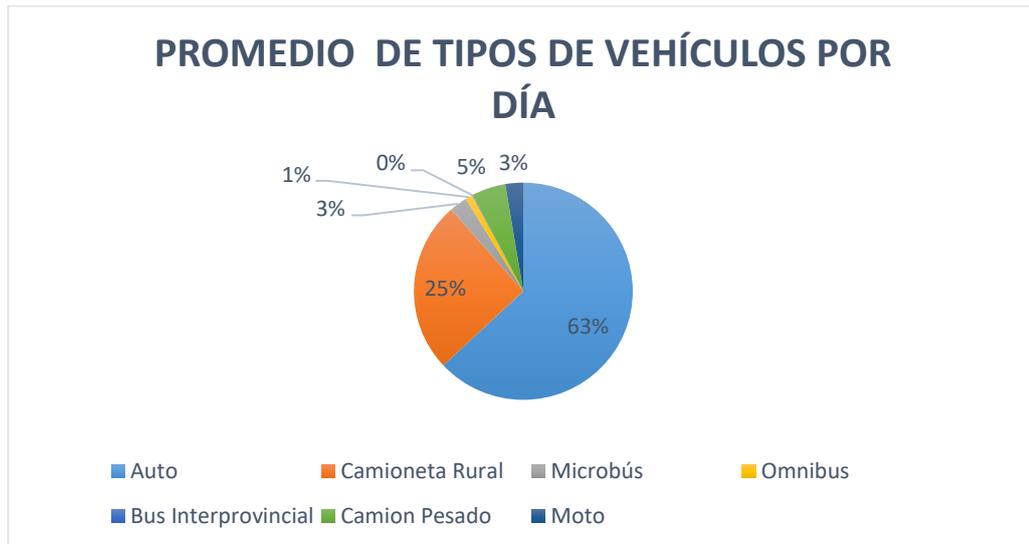


Figura 36: Promedio diario por tipo de vehículos

Fuente: Propia

3.1.1.1. Interpretación

En la Figura se puede observar que el auto y la camioneta rural son los predominantes de la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y La Calle Los Tiamos) con respecto al transporte público (Microbús y Ómnibus).

Los resultados de gabinete, se han comparado con el informe Evaluando La Gestión en Lima – Lima Cómo Vamos.

Según PUCP (2015):

Del total de limeños que estudia o trabaja fuera de casa, el 75.6 % usa algún medio de transporte masivo, lo que nos permite concluir que este es el sector en el que se debe priorizar la inversión del transporte en la

ciudad si se desea beneficiar a la mayor cantidad de ciudadano; sin olvidar la caminata y ciclovías, que son las formas de moverse sin contaminación. (p.7)

Por lo tanto pese a la gran demanda de los usuarios por el transporte público, y la predominancia en la vía por el transporte liviano se puede notar que la Movilidad Urbana Sostenible no se emplea correctamente, ya que la el fin de esta es priorizar las necesidades de las personas antes que a los automóviles.

3.1.2. Aplicaciones de técnicas

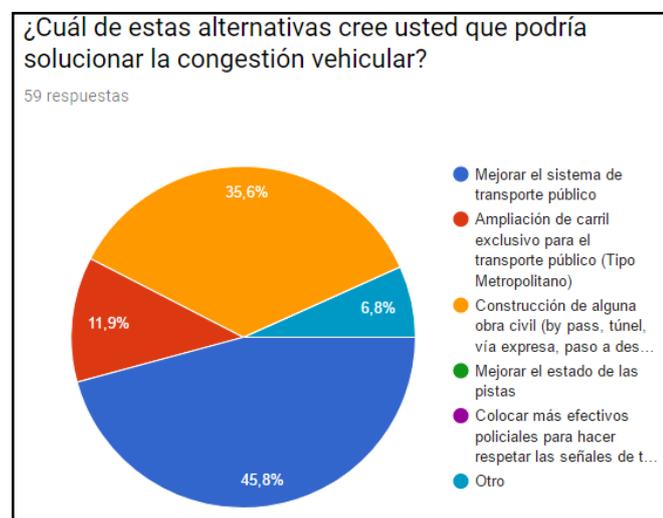


Figura 37: Indicador: Técnicas

Fuente: Propia

3.1.2.1. Interpretación

En cuanto a las técnicas de solución, el 45,8% (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) de los encuestados están a favor de la mejora del sistema de transporte público, la que forma parte de las Técnicas. Por lo tanto, la técnica puede reducir la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).

3.1.3. Identificación de los factores

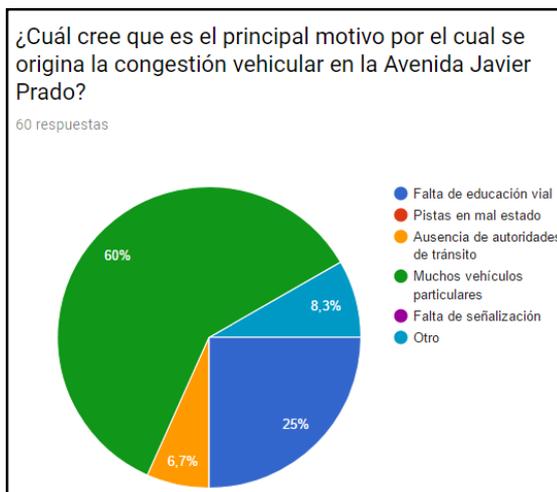


Figura 38: Indicador: Factores

Fuente: Propia

3.1.3.1. Interpretación

En cuanto a los factores son la principal causa de la congestión vehicular (Figura 37). Por lo tanto, los factores si ocasionan la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).

3.1.4. Efectos económicos

Tabla 52: Resumen de resultado de trabajo de campo

TRABAJO DE GABINETE		
SIN CONGESTIÓN		
DISTANCIA	1.71	Km
TIEMPO	5'10"	min
VELOCIDAD	20.12	Km/h
CON CONGESTIÓN		
DISTANCIA	1.71	Km
TIEMPO - AUTO	15'17"	min
VELOCIDAD - AUTO	6.76	Km/h
TIEMPO - MICROBÚS	19'22"	min
VELOCIDAD - MICROBÚS	5.34	Km/h

Fuente: Propia

Se puede observar que el viaje sin congestión dura 5'10" y con congestión dura 19'22", entonces el tiempo que se pierde es de 14'12".

3.1.4.1. Interpretación

La congestión vehicular en la vía hace perder 14'12" generando efectos negativos. Los medimos por Hora-Hombre, el número total de vehículos por hora 7 997. Se estima 7 997 viajes por hora. Por lo tanto, por hora de congestión se pierden 1 886 hh.

3.1.5. Efectos ambientales

Tabla 53: Emisión por tipo de vehículo

			AVENIDA LA MOLINA - CALLE LOS TIAMOS	
TIPO DE VEHÍCULO	TOTAL	VOLUMEN PROMEDIO EN %	VOLUMEN MÁXIMO POR HORA PROMEDIO	EMISIONES DE CO2 EN KG
Auto	14781	63.05	4793	1146
Camioneta Rural	5982	25.52	1940	532
Microbús	613	2.61	199	272
Ómnibus	251	1.07	81	130
Bus Interprovincial	28	0.12	9	11
Camión Pesado	1169	4.99	379	778
Moto	620	2.64	201	11
TOTAL	23444	100	7602	2879

Fuente: Propia

Se puede observar que durante una hora con el máximo congestionamiento se emiten hasta 2,88 Ton/hora.

3.1.5.1. Interpretación

La congestión vehicular en la vía provoca efectos ambientales negativos por la emisión de CO2.

3.1.6. Accidentes de tránsito

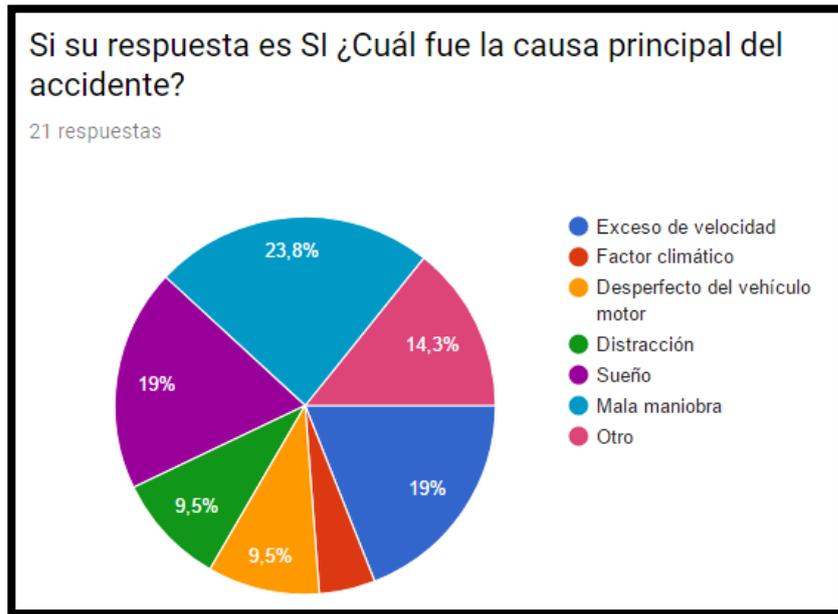


Figura 39: Causas de los accidentes

Fuente: Propia

Las principales causas de los accidentes son consecuencia del estrés por estar atrapados en la congestión vehicular.

3.1.6.1. Interpretación

La congestión vehicular influye en los accidentes de tránsito en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).

CAPÍTULO IV

APLICACIONES Y DISCUSIONES

4.1. Aplicación del caso

4.1.1. Uso eficiente del automóvil

4.1.1.1. *Carpooling*

4.1.1.1.1. Caso mexicano

Antes de la implementación del *carpooling* en algunos sectores como: empresas, instituciones educativas e instancias gubernamentales, y grupos sociales organizados. Resultaba normal perder hasta tres horas en el tránsito para llegar al trabajo, a la escuela o para volver a casa y notar que al asomarse por la ventanilla de cada vehículo es posible ver que cada camioneta o auto compacto va una sola persona.

El *carpooling* es una iniciativa que busca generar conciencia social y dejar atrás el individualismo y egoísmo.

Según Murillo (2015):

Hoy, por ejemplo, la velocidad promedio en el Distrito Federal es de apenas de 20 km/h según datos de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), aunque hay cifras, más pesimistas que calculan que el promedio es de 12 km/h y podría caer a 9 km/h en cinco años, de no tomar las medidas necesarias.

Para ayudar a solucionar ese problema, en 2010, Cristina Palacios, Ignacio Cordero y Alberto Padilla, fundadores de Aventones, fueron pioneros en México en ofrecer servicios de *carpooling* – un sistema que promueve que los conductores de automóviles ofrezcan sus asientos libres a pasajeros que viajan al mismo destino a través de internet –. Aventones centró su atención en empresas y gobierno. Sus fundadores

lograron convencer a más de 70 organizaciones en cinco países de América Latina. En México, crearon alianzas con ocho secretarías, empresas como Grupo Modelo, De Acero y universidades. (s/p)

La aplicación Aventones (Figura 40), inicio en el 2010 como una plataforma que ayuda a empresas, organizaciones e instituciones educativas a reducir su huella de carbono mediante la promoción y facilitación del uso del auto compartido entre los miembros de su comunidad. Para usar Aventones, primero se debe registrar tu organización con el fin de formar grupos.

En un año la Aventones llega a tener los siguientes registros: Se ahorran 42 mil trayectos en automóvil al compartirlo. Se estima que se han dejado de usar 95 coches al día y se dejan de recorrer un millón 407 mil kilómetros. En consecuencia, se reduce el impacto ambiental pues se deja de emitir 275 toneladas de CO2.

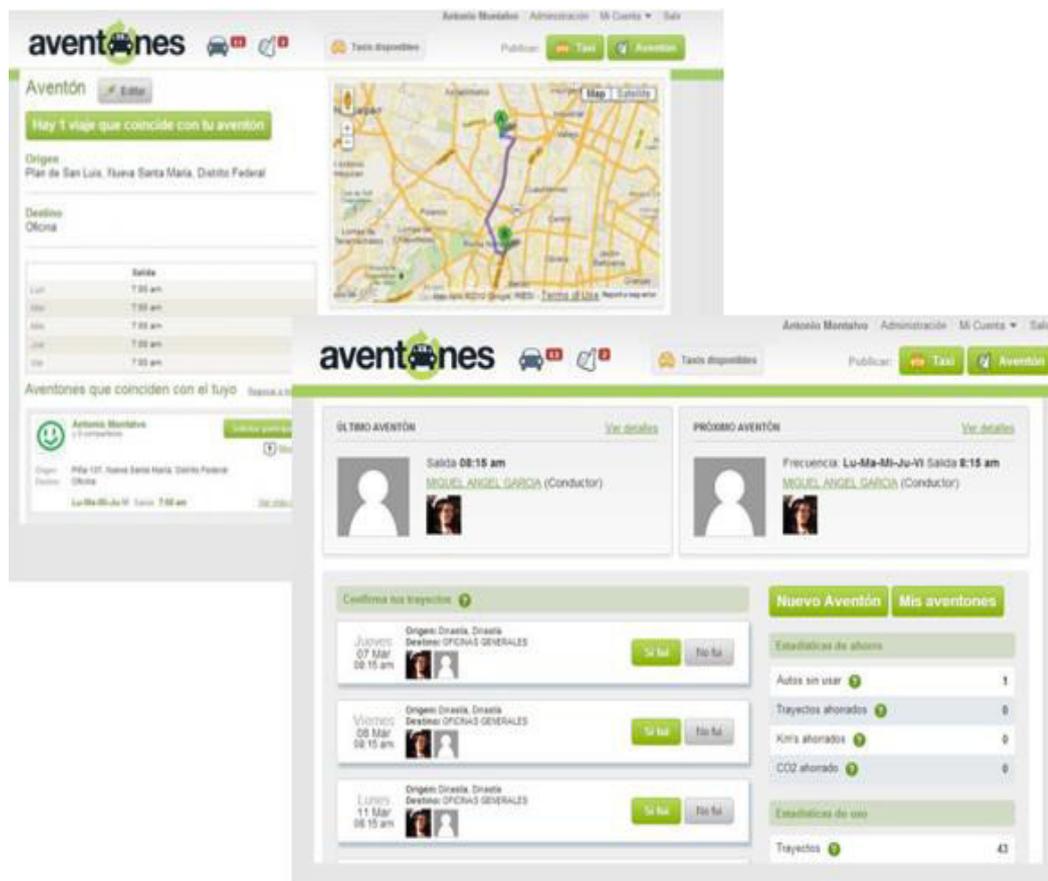


Figura 40: Entorno de la aplicación Aventones

4.1.1.1.2. Caso colombiano

El concepto de viajes compartidos nace con la necesidad de los conductores de buscar acompañantes y de compartir el costo total del combustible, Voy Con Cupo, define el concepto de viajes compartido como “Viajes de Personas que comparten un mismo destino y quieren o están dispuestas a hacerlo de forma conjunta”. Con los avances de la tecnología y aplicaciones han permitido a la gente organizarse rápidamente, haciendo más eficiente esta tendencia. Para los viajeros colombianos está Voy Con Cupo desde el año 2015.

En VoyConCupo (2017):

Objeto

Voy Con Cupo, en adelante VCC, es un sitio web que facilita la comunicación entre personas que quieran compartir su vehículo en un viaje (Conductores) y aquellos que buscan un cupo para viajar (Pasajeros). Voy Con Cupo fue creado única y exclusivamente para usuarios que deseen compartir gastos del viaje; el uso de VCC con ánimo de lucro está expresamente prohibido.

Es Simple

En VCC puedes ser pasajero, conductor o ambos. Con solo unos cuantos clics puedes encontrar y reservar tu próximo viaje. Anímate, apuéstale a la economía compartida.

Una vez estés registrado, solo necesitas 3 clics para preparar tu viaje. Comparte tu cupo o solicita la mejor forma de llegar a tu destino. Es una realidad sin importar donde estés. Bogotá, Medellín, Cali, Ibagué, Villavicencio o cualquier otra ciudad.

Es Cómodo

El incremento en los precios de la gasolina y los peajes ha hecho que viajar se vuelva cada vez más costoso, o algunas veces simplemente no queremos viajar solos o no tenemos el dinero completo para el

pasaje de bus. Al compartir los gastos de viaje con otras personas que tengan el mismo destino todos pueden ahorrar y colaborar con el medio ambiente disminuyendo el consumo de combustible y la cantidad de vehículos.

Voy Con Cupo te permite encontrar el nivel de *confort* que buscas, Viaja en *carpooling* cuando quieras ahorrar en tu viaje y tener un transporte más cómodo.

Es Seguro

Voy Con Cupo es una comunidad 100% colombiana de viajes compartidos en la que conductores y pasajeros crean y certifican su perfil de usuario.

Factores como número de contactos en Facebook, fecha de inscripción al sitio, calificaciones de compañeros de viaje, dirección de correo electrónico y celular verificados permiten al usuario decidir con quién se quiere ir la hora de viajar. Cuando el viaje haya terminado, los viajeros tendrán la oportunidad de calificar a sus acompañantes, su experiencia de viaje y así colaborar para generar confianza en la comunidad.

Todos los viajeros de VCC tienen un nivel de confianza en su perfil según la información proporcionada y verificada. (s/p).



Figura 41: Voy Con Cupo

Para Voy Con Cupo (2017) el utilizar el servicio de compartir el carro cuando viajas es una buena idea, porque uno como conductor podría ahorrar en gasolina y peajes en un 85% al dividirlo con los demás pasajeros que viajan; en cuanto como pasajero se podría ahorrar hasta un 75% en comparación a las tarifas de transporte público, por tal motivo la implementación del *carpooling* no solo reducirá la congestión vehicular, las emisiones de CO₂, las cuales son las causantes del calentamiento global, sino que también ayudará económicamente al conductor y a los pasajeros con el ahorro.



Una buena idea ¡Todos en el mismo carro!

Figura 42: Eslogan Voy Con Cupo

Con el uso del *carpooling* viajarás más cómodo como pasajero y como conductor, el viajar acompañado estresa menos y permite tanto a los pasajeros como al conductor a tener un viaje más relajado y agradable; mejora

la seguridad en la ruta, puesto que viajar con personas reduce la posibilidad que el conductor se duerma e incrementa la concentración al volante.

Voy Con Cupo tiene 5 formas de clasificar a los conductores, las cuales se pueden ver en la (Figura 43) para ver la confiabilidad de los mismos basados en la información que valides y tu experiencia en la web.

**¡Descubre como llegar a ser un viajero
Trotamundos compartiendo carro!**

Para hacer nuestros desplazamientos más confiables, tenemos un sistema de reputación en Voy Con Cupo, basado en la información que valides y tu experiencia en el sitio web. Esta pequeña aventura te convertirá en un viajero más confiable en la comunidad, con más posibilidades de ser aceptado como conductor o pasajero por los demás viajeros, también te permitirá acceder a promociones y un kit exclusivo para nuestros usuarios fieles.

Conoce las cinco etapas de la aventura

- **Viajero Novato - Nivel 1**
Registrarse en Voy Con Cupo.
- **Viajero Turista - Nivel 2**
Completar un (1) viaje como conductor o pasajero*.
Calificar un (1) viajero (conductor o pasajero).
Recibir una (1) calificación y tener un promedio de mínimo 4.0
Verificar correo electrónico y celular.
- **Viajero Explorador - Nivel 3**
Completar cinco (5) viajes como conductor o pasajero*.
Calificar cinco (5) viajeros (conductor o pasajero).
Recibir cinco (5) calificaciones y tener un promedio de mínimo 4.0
Verificar correo electrónico y celular.
- **Viajero Aventurero - Nivel 4**
Completar diez (10) viajes como conductor o pasajero*.
Calificar diez (10) viajeros (conductor o pasajero).
Recibir diez (10) calificaciones y tener un promedio de mínimo 4.0
Verificar correo electrónico y celular.
- **Viajero Trotamundos - Nivel 5**
Completar veinte (20) viajes como conductor o pasajero*.
Calificar veinte (20) viajeros (conductor o pasajero).
Recibir veinte (20) calificaciones en mínimo 4.0
Verificar correo electrónico y celular.

* Nota: Solo se contarán como viajes completados aquellos viajes publicados en Voy Con Cupo en los que el conductor acepte al menos una reserva. Si un viaje es publicado pero no se completan reservas no podrá ser contado como viaje completado.

Figura 43: Clasificación de conductores

Por ejemplo, la importancia de la tecnología hace de la página web una herramienta muy interactiva al estar vinculada con *Facebook*, porque puedes elegir tu viaje y compartirla de la siguiente manera ver la figura (Figura 44),

también puedes obtener información del conductor y él de los pasajeros ver las siguientes figuras. (Figura 44, Figura 45, Figura 46)

Encuentra tu próximo viaje

Miércoles 14 de Junio

02:00 PM Salida: Medellín, Antioquia Llegada: Armenia, Quindío	\$ 40.000 	Mario 
02:00 PM Salida: Medellín, Antioquia Llegada: Armenia, Quindío	\$ 40.000 	Mario 
02:00 PM Salida: Bogotá Aeropuerto El Dorado Llegada: Medellín, Antioquia	\$ 55.000 	Camilo 
03:00 PM Salida: Bogotá Llegada: Armenia, Quindío	\$ 40.000 	Atanael 
03:30 PM Salida: Medellín Belén, Antioquia Llegada: Medellín Guayabal, Antioquia	\$ 3.000 	Eduardo 

Figura 44: Lista de conductores que ofrecen carpooling

Bogotá - Armenia 14 de junio - 03:00 PM

Detalles del viaje

Salgo de Kennedy, avenida Villavicencio, auto sur, bota y soacha

¿Tienes preguntas sobre el viaje?

Carro

 Marca: Renault
Modelo: Scenic

Equipaje

 Una maleta de viaje o un morral hasta 80 lts.

Preferencias de viaje

Salida	Bogotá
Llegada	Armenia
Fecha	14 de junio
Hora	03:00 PM
Duración	6 horas 14 minutos

Comparte este viaje: [Compartir](#) [Twitter](#)



Figura 45: Información de la ruta y el vehículo



Muchas personas podrán ver tu negocio

PAUTA AQUÍ

\$ 40.000 por pasajero

Medio de pago: Efectivo

Solicita un cupo



Quedan 3 cupos



Nivel 2
Turista



Conductor: Atanael

 **Verificado**
Podrás comunicarte con Atanael por celular.

 **Verificado**
Podrás comunicarte con Atanael por correo si acepta tu solicitud.

 **821 amigos**

[Ver perfil](#)

Reputación como viajero

Viajero destacado por sus buenas calificaciones



1 calificación recibida

Tasa de respuesta Conductor

100%

Responde oportunamente las solicitudes de cupo.

12 viajes ofrecidos

Últimas calificaciones

 **Andrés**



Jul 2016

[Ver todas las calificaciones](#)

Preguntas para el conductor

Ingresa

 si deseas hacer una pregunta al conductor

Figura 46: información del conductor

4.1.1.2. Circulación preferente

Para Medina & Veloz (2012):

Las secciones de vías rápidas o avenidas que están restringidas para la circulación de cierto tipo de vehículos. Estos pueden destinarse para autobuses, taxis o vehículos privados que transportan a un número mínimo de pasajeros. Existen dos tipos básicos de carriles de circulación preferente:

Carriles de alta ocupación para vehículos

Dedicados exclusivamente a vehículos que lleven un mínimo de pasajeros. Por lo general, para circular por estos carriles el límite mínimo son dos personas a bordo del vehículo, pero se debe ser cuidadoso, pues este límite podría no tener un efecto en el nivel de

congestionamiento. Por ello es necesario realizar un estudio que establezca el mínimo de pasajeros necesario que reduzca los niveles de congestión vehicular. Es posible variar los niveles mínimos de ocupación a lo largo del día.

Carriles sin automóviles

En estos se prohíbe la circulación de automóviles particulares, pero se permite la de transporte público, transporte de carga o motocicletas. Los carriles sin automóviles sólo se deberán implementar cuando existan alternativas de transporte disponibles. (p.43)

Referencias internaciones: Se ha aplicado en el área metropolitana de Los Ángeles, el cual consta con 1544 km de carriles de alta ocupación y funciona las 24 horas del día, el único requisito para ocupar la vía es que 2 personas circulen en vehículos.

4.1.1.2.1. Caso Estados Unidos

Según Cabrejo,(2014)

El carril de Vehículos de Alta Ocupación (VAO, también conocidos como un carril HOV en inglés), Son carriles exclusivos para el uso de vehículos en horas punta con un conductor y uno o más pasajeros; el nivel mínimo de requerido para el uso de este es de 2 a 4 personas incluyendo transporte colectivo, vans de emergencia y vehículos policiales; Estos carriles se crearon para aumentar la ocupación media del vehículo / persona, cuyo objetivo principal es reducir la congestión vehicular y mitigar la contaminación ambiental.

La implementación del *carpooling* en el carril HOV es una alternativa que se aplica en cuando se emplea este tipo de estrategia, ver la siguiente figura (Figura 47).



Figura 47: Carril preferente para Carpooling

Fuente: Luis Cabrejo

La primera instalación de HOV en una autopista se inauguró en 1969 en la carretera de Shirley en el norte del Estado de Virginia. Desde 2012, la I-95/I-395 el HOV funciona como una carretera de dos carriles separados reversible con una HOV 3+ (carriles centrales) con acceso a través de rampas elevadas o ramales.

La introducción de carriles HOV en Estados Unidos progresó lentamente durante la década de 1970 y principios de 1980. Mayor crecimiento se produjo a partir de mediados de 1980 y a finales de 1990. El primer carril HOV de la autopista en los Estados Unidos se inauguró en el *Memorial Highway Henry G. Shirley* en el norte de Virginia, entre Washington, DC, y la Circunvalación de la Capital, y fue inaugurado en 1969 como un carril sólo para buses. El sistema de buses se inauguró en diciembre de 1973 al transporte colectivo con cuatro o más ocupantes, convirtiéndose en la primera instancia en la que los autobuses y coches compartieron oficialmente un carril HOV sobre



Figura 48: Carril HOV

Fuente: Luis Cabrejo

En 2005, los dos carriles de HOV 3+ se instalaron en los horarios punta de las mañanas (6:30 am a 9:30 am) con un total de 31.700 personas en 8.600 vehículos (3,7 personas / vehículo), mientras que los tres o cuatro carriles regulares transportaron 23.500 personas en 21.300 vehículos (1,1 personas / vehículo) un cambio favorable. Tiempo promedio de viaje en las instalaciones de HOV fue de 29 minutos, contra 64 minutos en los carriles de circulación general. A partir de 2012, las carreteras I-95/I-395 HOV fue de 30 millas (48 kilómetros) de largo y se extiende desde Washington, DC, a Dumfries, Virginia, y tiene dos carriles reversibles separados de los carriles regulares por barreras

entre ellas, con acceso a través de intersecciones dentro y fuera de las rampas. Tres o más personas en un vehículo (HOV 3+) están obligados a circular por las instalaciones durante las horas pico entre semana.



Figura 49: Carril HOV

Fuente: Luis Cabrejo

La segunda instalación de una autopista HOV fue el carril bus del túnel Lincoln y la carretera en el condado de Hudson, Nueva Jersey, inaugurado en 1970. De acuerdo con la Administración Federal de Carreteras (FHWA), el túnel de XBL Lincoln es la instalación HOV del país con el mayor número de máximo número de personas/horas entre HOV con los datos aproximados de 62.000 pasajeros durante el pico de la mañana de cuatro horas.

A partir de la década de 1970, la Administración de Transporte Masivo Urbano reconoció las ventajas de vías exclusivas para buses y animó a su financiación. En la década de 1970 la FHWA comenzó a permitir que las agencias estatales de carreteras para invertir fondos federales en los carriles HOV. Como resultado del Embargo del Petróleo árabe 1973, el interés se incrementó, y las ciudades comenzaron a instalar

los carriles HOV con el fin de reducir el consumo de petróleo crudo. En 1974 la Ley de Conservación de Energía en Carreteras de Emergencia demando límites máximos de velocidad de 55 mph (89 km / h) en la vía pública.

Durante la década de 1970, se recomendó por primera vez como una herramienta para mitigar los problemas de calidad del aire. En 1970 las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental dieron a la Agencia de Protección Ambiental (EPA) autoridad sustancial para regular la calidad del aire.

La instalación más larga de HOV en los EE.UU. se encuentra en la carretera I-495 del Capital *Beltway* en el área metropolitana de Washington DC. La instalación está compuesta por dos carriles HOV en cada dirección con rampas de acceso y con un total de 224,0 millas (360,5 kilómetros). (Figura 50).

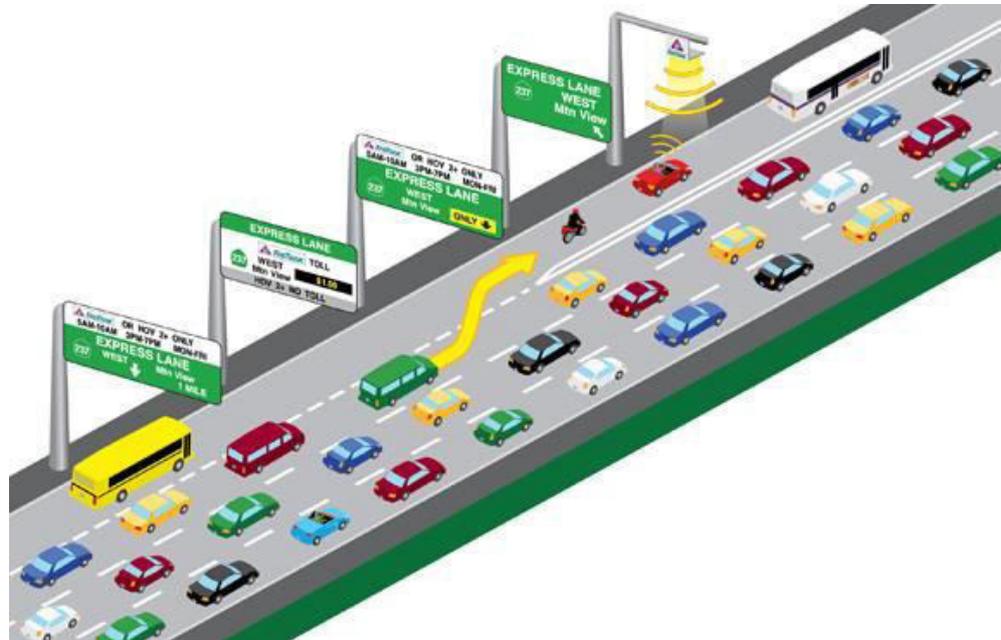


Figura 50: Control de vehículos

Fuente: Luis Cabrejo

Un significativo cambio de política tuvo lugar en octubre de 1990, cuando un memorando estatal declaró que "FHWA apoya firmemente el objetivo de HOV con instalaciones preferenciales y alienta a la correcta aplicación de la tecnología de HOV." Funcionarios regionales se dirigieron a promover carriles HOV y las instalaciones conexas.

También en la década de 1990, dos leyes refuerzan el compromiso de Estados Unidos para la construcción de carriles HOV. Las enmiendas de la Ley de Aire Limpio de 1990 incluyen carriles HOV como una de las medidas de control de transporte que podrían incluirse en los planes de ejecución del Estado para alcanzar los estándares federales de calidad del aire.

A partir de 2012, existen más de 126 instalaciones HOV en las autopistas en 27 áreas metropolitanas de los Estados Unidos, que incluye a más de 1.000 kilómetros de corredores (1.600 km). (s/p).

4.1.1.2.2. Caso servicio catalán de tráfico

De acuerdo a Generalitat de Catalunya (2017):

El carril bus-VAO (vehículos de alta ocupación) de la C-58 es una infraestructura entre Ripollet y la avenida Meridiana para promover el transporte público y la movilidad sostenible y también para reducir las congestiones de la autopista del Vallès. Este viaducto elevado de unos 6 km de longitud tiene dos carriles, uno por cada sentido, por los que pueden circular a una velocidad máxima de 90 km / h autobuses, vehículos turismos o mixtos adaptables con 2 o más ocupantes, vehículos ecológicos, motocicletas y vehículos para personas con movilidad reducida. El carril bus-VAO fue financiado con el fondo FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) de la UE como vía de carácter medioambiental para promover y potenciar una movilidad sostenible.

Desde septiembre de 2014, el carril bus-VAO está abierto en los dos sentidos de la marcha permanentemente, las 24 horas del día y los 365

días del año, para todos aquellos vehículos que están autorizados a utilizarlo. La infraestructura se puso en marcha en octubre de 2012, y en un primer momento se abrió de manera reversible según las necesidades de movilidad, si bien en marzo de 2013 ya se pasó a abrir ininterrumpidamente en sentido Barcelona de lunes a jueves, entre las 6.30 y las 22 horas, y viernes de 6.30 a 17.30 horas, y en sentido Sabadell viernes de 18.30 a 22.00 horas. Además, el bus-VAO se abría en las operaciones especiales de tráfico que lo requirieran. (Figura 51).



Figura 51: Sentidos de vías

Fuente: Generalitat de Catalunya

Con el nuevo funcionamiento se pretende lograr un cambio modal hacia una movilidad más segura y sostenible. Así, dos años después de la puesta en marcha del bus-VAO, el Departamento de Interior y el Servicio Catalán de Tráfico (SCT) siguen apostando por modalidades de transporte más sostenibles y seguras y, en este sentido, los carriles para vehículos de alta ocupación y el transporte público constituyen una medida efectiva para favorecer este cambio de tendencia.

La ampliación del horario y de disponibilidad del carril tiene como objetivo maximizar la utilización de la infraestructura, dado que es una

alternativa que permite ahorrar colas a los ciudadanos y aumentar su confort en la conducción. Estas nuevas modalidades de transporte son, sin duda, fundamentales para mejorar el medio ambiente y hacer un espacio más sostenible.

Condiciones de uso de la infraestructura

Una vez finalizadas las obras de adecuación al nuevo modelo de funcionamiento, el vial se ha habilitado para la bidireccional y ha quedado estructurado en dos carriles de 3,2 metros, uno para cada sentido, y una franja central, de 6 metros excluida, al tráfico delimitado con una doble línea continua rugosa. Además, se ha reforzado la señalización vertical y las marcas viales, y se ha construido un nuevo acceso de entrada al bus-VAO en sentido Ripollet que sustituye al de la avenida Meridiana.

Conviene recordar que el nuevo modelo de operatividad del carril bus-VAO no supone ninguna variación en los requisitos de los tipos de vehículos que pueden utilizarlo:

- * Vehículos destinados al transporte público de viajeros debidamente autorizados, los que con la ampliación de horario de apertura de la infraestructura podrán aumentar las opciones de circulación.
- * Turismos o vehículos mixtos adaptados con dos o más ocupantes.
- * Motocicletas.
- * Vehículos para personas con movilidad reducida.
- * También pueden circular por el carril bus VAO de la C-58CC, los vehículos turismos, mixtos adaptables o de transporte de mercancías hasta 3.500 kg de MMA o MMC si llevan visible en el cristal delantero, lado derecho inferior, algunos de los distintivos ambientales tipo 0, ECO o C (sólo gasolina Euro 6), que constan en el Registro de Vehículos (más información).
- * Hay que advertir que el distintivo ambiental, de color verde, tipo C solo permite circular por el carril bus VAO si contiene en su interior

la inscripción de vehículo gasolina Euro 6, por lo que pueden existir etiquetas verdes que no tienen permitida la circulación por el dicho carril bus VAO, en los términos establecidos en la resolución de restricciones vigente.

Los conductores que accedan al carril bus-VAO sin cumplir los requisitos pueden ser sancionados con multas de hasta 200 euros por una infracción grave. (s/p).

4.1.2. Estrategias enfocadas en la posesión de vehículos

Las presentes estrategias son de carácter económico que se basa en impuestos que recaen directamente a la posesión de vehículos, cuyo objetivo es fomentar la reducción del uso del automóvil debido al crecimiento desmedido del parque automotor.

4.1.2.1. Impuesto a la tenencia de vehículos basados en parámetros ambientales

Este impuesto es aplicado a la posesión de un vehículo, fuese por el valor o en función de algún parámetro ambiental. Por ejemplo, en México se le conoce como “Impuesto a la tenencia y uso de vehículo”, actualmente las Entidades Federativas se encargan de aplicarlas.

4.1.2.1.1. Caso Inglaterra

En el caso de Inglaterra (Figura 52) la implementación de esta estrategia consiste en pagar un impuesto anual, el cual consiste en un pago en función a sus niveles de emisiones, las tasas de pago oscilan entre para el primer año fue entre (115 y 1000) Libras Esterlinas; para los años siguientes se disminuye entre (20 y 460) Libras Esterlinas. Se estima que con recaudar estos impuestos se reduce las emisiones vehiculares en 7.8%, entre los años 2000 y 2009 se redujo en 17.4% las emisiones de los autos nuevos. (Medina et. al., 2012)

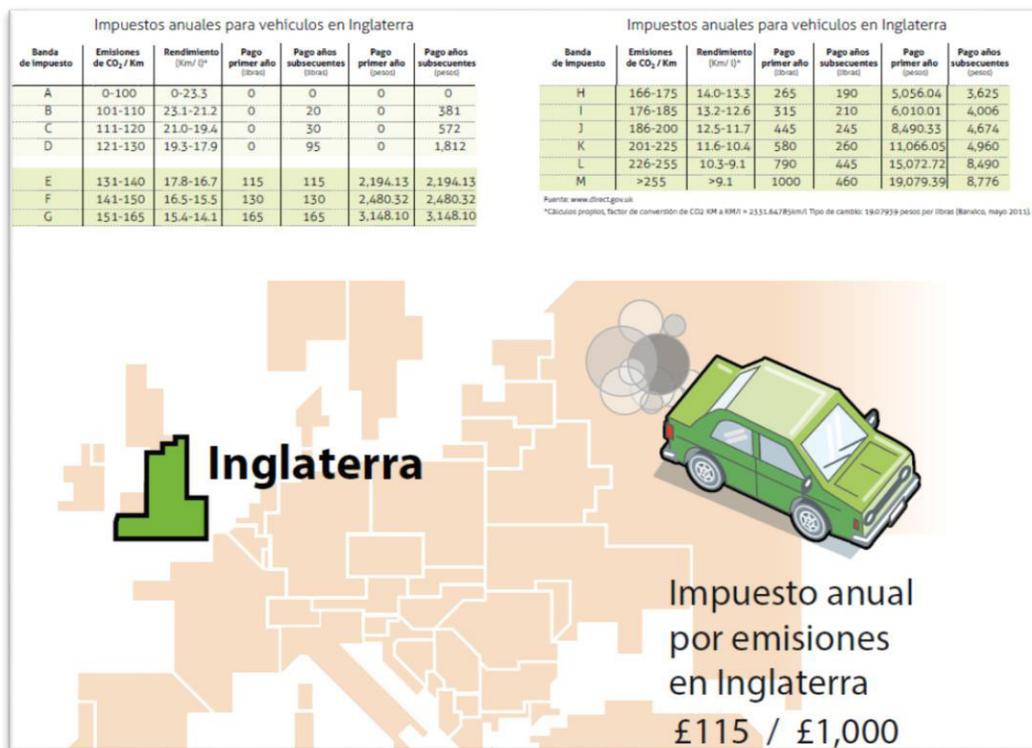


Figura 52: Impuesto anual por emisión en Inglaterra

Fuente: Guía de estrategias Medina & Veloz (2012)

4.1.2.2. *Feebates*, descuentos y recargo a la compra de vehículos por rendimiento.

Según Medina et. al. (2012):

Se entiende a los *Feebates* de la siguiente manera: (*fees*) a establecer pagos o recargos y (*rebates*) a descuentos y bonificaciones, a la compra de vehículos en función de algún parámetro, por lo general se aplica a la eficiencia energética del automóvil.

Aplicar esta estrategia económica necesita de tres criterios para aplicar los descuentos y pagos, los cuales se establecen en función a:

- * Un punto de pivote o *benchmark* (comparativo) que define quién paga y quién recibe un descuento, lo que distribuye costos y beneficios.
- * Una función que indique cómo varían los diferentes pagos y descuentos de acuerdo a las emisiones de bióxido de carbono o los niveles de eficiencia energética.

- * Una tasa que determine el costo marginal de los beneficios.

La aplicación de *Feebate* para la compra de vehículos nuevos puede ser de dos formas:

- * **Absoluto:** Se establece con base en un criterio, como las emisiones de CO₂, y se imponen pagos para vehículos nuevos con emisiones altas y un descuento para vehículos nuevos con emisiones bajas.
- * **Relativo:** Se elige más de un criterio (emisiones de CO₂ y tamaño del vehículo). (p.54)

Algunas experiencias demuestran que la forma más simple para establecer un *feebate* es relacionar el esquema con el rendimiento de combustible de los vehículos comprados, medido por sus emisiones de CO₂ por kilómetro. (Langer, 2012).

4.1.2.2.1. Casos Internacionales

A continuación, se presenta resultados de la aplicación de estas estrategias en países como: Francia, Irlanda y California.

Conforme a Medina & Veloz (2012):

- * **Francia**

Inició un programa en 2008 y en el primer año se estimó una reducción de emisiones de alrededor de nueve gCO₂ / Km (entre 450 y 900% más que el promedio anual).

- * **Irlanda**

Entró en vigor un programa solo de esquema de recargos en el 2008 y el promedio de g CO₂/km se redujo 3.6 %, cifra mayor en 0.5 % al promedio de la Unión Europea.

* **California**

En este caso se realizó un estudio en el que se estimaba una reducción entre el 3 % y el 10 % del promedio de emisiones de vehículos nuevos dependiendo de la cobertura geográfica de aplicación (p.55)

4.1.2.2.2. Caso Mexicano

El Instituto Nacional de Ecología propuso un programa de *Feebates* para México.

De acuerdo a Medina, Islas, Fernández, & Muñoz (2011):

Un instrumento económico para incrementar la eficiencia energética de los vehículos ligeros nuevos son los impuestos o subsidios de acuerdo a su rendimiento de combustible o emisiones de CO₂. Internacionalmente existen programa de cargos y descuentos (conocidos en inglés como “*feebates*”) que son una herramienta de política ambiental que sirve para establecer pagos o recargos (*fees*) y descuentos o bonificaciones (rebates) al consumo de bienes y servicios en función de algún parámetro, usualmente relacionado con la eficiencia energética.

Si el producto consumido tiene un mejor desempeño que el parámetro establecido, existirá un descuento y en caso contrario se tendrá que realizar un recargo sobre su precio original. La ventaja de este esquema, es que los recargos pueden servir para financiar las bonificaciones, lo que genera un costo cero para el fisco.

Este instrumento tiene diversas ventajas que lo hacen atractivo para disminuir el impacto ambiental de los vehículos ligeros, tal y como lo ha demostrado la experiencia internacional. Es por ello que un esquema de *feebates* es relevante para México, como medida que coadyuve al fortalecimiento de la norma de eficiencia energética para vehículos ligeros, propuesta por el gobierno federal para el periodo 2012-2016, a través de la aplicación de instrumentos económicos, con lo cual se

incentivaría el cambio de composición de flota además del cambio tecnológico para reducir la generación de contaminantes a la atmosfera y de emisiones de efecto invernadero.

Este documento presenta un análisis sobre el uso de *feebates* en México, así como el diseño del programa y sus beneficios. En la primera parte se presenta la definición general del instrumento y una descripción de su funcionamiento. En segundo lugar, se revisan algunas experiencias internacionales donde se ha implementado el esquema del *feebates* enfocado al segmento de vehículos nuevos. En la tercera parte se propone un esquema de *feebates* para México basado en la experiencia internacional (p.1)

Para Medina et. al. (2011):

* **México**

Tomando en cuenta los parámetros internacionales, la aplicación de un esquema de *feebates* en nuestro país, podría generar un ahorro de 51.17 millones de litros de gasolina durante el primer año, que se traduce en 120 mil toneladas menos de CO₂ y un ahorro de 490 millones de pesos en gasolina. De igual forma, en un escenario de aplicación de 4 años, se podría lograr un aumento de la eficiencia vehicular del 16 %, es decir, ahorros de combustible de 2,278 pesos anuales por vehículo. (p.22)

4.1.2.3. Chatarrización

El objetivo principal es renovar y modernizar el parque automotor de una determinada área geográfica cuyo fin es mitigar el impacto ambiental de la flota vehicular obsoleta e ineficiente. La implementación de esta estrategia se basa en dos factores importantes de la determinación de Contaminación Ambiental los cuales son: Edad y Cantidad de los Vehículos que circulan. (Medina & Veloz, 2012)

Medina et. al. (2012,p.56) La razón de esta propuesta se argumenta en que “vehículos nuevos son más limpios que los viejos” entonces se busca

implementar una política que impulse el cambio del parque automotor “chatarra”.

La implementación se realizará con la ayuda del Estado estimulando a los dueños de las unidades móviles obsoletas mayores a 10 años de antigüedad, pueden intercambiarlos por:

Según Medina et. al. (2012):

- * Parte de un enganche o reducción de pagos para adquirir una unidad nueva o seminueva más eficiente (rebates). Incluso, se puede estipular que estas unidades cumplan con un estándar establecido de eficiencia y niveles de contaminación para que puedan ser parte del programa de intercambio.
- * Pases para transporte público
- * Bicicletas
- * Dinero en efectivo

En los países que se implementó este tipo de estrategias considerando la cantidad de emisiones de CO2 emitido por vehículo; sin embargo, esta estrategia necesita la participación entre el gobierno, productores y distribuidores de autos nuevos y seminuevos. (s/p).

4.1.2.3.1. Casos internacionales

De acuerdo a Medina et. al.(2012):

Estados Unidos creó un programa federal para chatarrizar automóviles viejos, llamado *Car Allowance Rebate System* (CARS) y conocido coloquialmente como *Cash for Clunkers*, mediante un sistema de descuentos que permitía comprar un vehículo nuevo con un rendimiento de combustible mayor o energéticamente más eficiente. El programa comenzó oficialmente el 1 de julio de 2009, y en los primeros 30 días logró retirar de circulación 700,000 unidades, por lo que los primeros mil millones destinados al programa se agotaron en sólo un mes. Entonces, el gobierno impulsó el programa con una inyección de 3 mil millones de dólares. El programa resultó en 690,000 transacciones con un total erogado de 2 mil 877 millones de dólares.

Se estima que la eficiencia de combustible promedio de los automóviles retirados fue de 6.7 kilómetros por litro (km/l), mientras que los coches nuevos de reemplazo promediaron 10.5 km/l, lográndose un 58% de mejora de la eficiencia del combustible. (s/p)

Se afirma que las condiciones para el descuento eran: un vehículo con valor menor a 4,500 dólares (58,770 pesos*), edad menor a 25 años y que la eficiencia energética fuera de 7.6 km/l o menos. Los descuentos establecidos consideraban la edad y tipo (automóviles y camionetas) de vehículo y mejora en el rendimiento de combustible por la sustitución de vehículos. Para vehículos ligeros el descuento era de 3,500 dólares (45,710 pesos*) si el vehículo nuevo a adquirir rendía 1.7 km/l más que el vehículo retirado y de 4,500 dólares (58,770 pesos*) si la mejora era 4.2 km/l más que el auto a destruir. En el caso de las camionetas ligeras, los descuentos eran de 3,500 dólares si se obtenía una mejora de 0.85 km/l y de 4,500 dólares si la mejora era de 1.7 km/l (Fraire, 2011).

En México, el gobierno federal instrumentó en 2009 el Programa de Renovación Vehicular (PRODIAT-C) que contaba con un fondo de 500 millones de pesos para renovar 33 mil unidades. El programa ofrecía un apoyo de 15,000 pesos para la compra de un automóvil nuevo. Aunque en un primer momento el PRODIAT-C especificaba que el vehículo a destruir debía tener al menos 10 años de antigüedad, el 9 de octubre de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación una modificación al programa para que sin importar la antigüedad de los vehículos se consideraran elegibles aquellos que se encontraban en condiciones para circular por su propio impulso, contaran con asientos, defensas, puertas y el 60% de cristales y que cumplieran con cualquiera de las condiciones siguientes:

- * Haber sido facturado como vehículo nuevo por un distribuidor en el territorio nacional.

- * Encontrarse dentro del catálogo de vehículos nuevos en el territorio nacional del PRODIAT; o bien.
- * Haber sido importado como vehículo usado antes del 1º de enero de 2008.

Hasta el 26 de marzo del 2010 la Secretaría de Economía había contabilizado 12,848 retirados, es decir, solo se logró retirar el 38.5% de los vehículos que inicialmente se había planteado sacar de circulación.

4.2. Discusión

En relación a los estudios realizados en el tramo de la avenida Javier Prado aplicando técnicas de conteo mediante aplicaciones y homologando los resultados con la unidad de conversión patrón (UCP), se obtuvieron el número de vehículos que transitaban a determinadas horas y la demanda máxima horaria, por tal motivo se demuestra que el tramo de estudio es muy demanda.

Comparando los resultados obtenidos por parte de la Municipalidad de La Molina, los cuales han sido realizados durante dos años (2015 – 2016) y contando con los recursos especializados, con los resultados de la investigación se determinó que son resultados fiables.

Las propuestas planteadas por la movilidad urbana sostenible son viables para reducir la congestión vehicular, teniendo como antecedentes las aplicaciones de estas en otros países con realidades parecidas a la nuestra ya mencionadas en el capítulo 4.1.

CONCLUSIONES

- Primera:** La propuesta de movilidad urbana sostenible es una alternativa viable que influye positivamente en la congestión vehicular, reduciendo su impacto en la vía.
- Segunda:** Las técnicas necesarias para solucionar el problema de la congestión vial en la avenida Javier Prado son el uso eficiente del automóvil, estrategias enfocadas en la posesión del vehículo y la jerarquización de movilidad urbana.
- Tercera:** Los factores que ocasionan la congestión vehicular son: la falta de cultura vial, el uso excesivo del vehículo particular, el pésimo servicio del transporte público y la ausencia de autoridades de tránsito.
- Cuarta:** Los efectos económicos a causa de la congestión vehicular han sido medidos como pérdidas en horas-hombre.
- Quinta:** Los efectos ambientales se mitigarán con la implementación de la Movilidad Urbana en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).
- Sexta:** El índice de accidentes se reducirá con la implementación de la Movilidad Sostenible en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos).

RECOMENDACIONES

- Primera:** Las autoridades gubernamentales deberían aplicar políticas sostenibles que garanticen los resultados positivos de la movilidad urbana sostenible, usando esta tesis como una base.
- Segunda:** Se recomienda tomar referencias de casos internacionales, con realidades parecidas como Colombia o México, donde apliquen la Movilidad Sostenible, y tengan buenos resultados.
- Tercera:** Se debería proponer un programa con el Ministerio de Educación sobre el tema de Cultura Vial, el cual en coordinación con las instituciones educativas se pondría en práctica el dictado de curso de Cultura Vial desde el jardín, primaria, secundaria, y educación superior, puesto que a través del tiempo se va generando una cultura diferente sobre el tema.
- Cuarta:** Para mejorar las pérdidas de horas-hombre, se debería proponer políticas sostenibles para la toma de decisiones en proyectos viales, el cual es la Movilidad Sostenible en donde los usuarios no pierdan tiempo y mejoren su calidad de vida.
- Quinta:** Se recomienda usar el sistema BRT en la avenida Javier Prado incorporando el carpooling en la vía exclusiva del bus, puesto que este tipo de propuestas implantadas en países con realidades parecidas al Perú han sido exitosas con respecto a mitigar el impacto ambiental.

Sexta: Para reducir los accidentes de tránsito, se sugiere concientizar a las personas sobre la responsabilidad de conocer las normas o reglas y obedecer las señales de tránsito como respetar la vida y la del prójimo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alegre, M. (9 de Abril de 2017). *El tráfico nuestro de cada día*. Obtenido de Peru21: <http://peru21.pe/opinion/mariana-alegre-traffic-nuestro-cada-dia-2277234>
- Alonso, F., Esteban, C., Galatayud, C., Medina, J. E., Montoro, L., & Egido, Á. (2003). *Formación y Educación Vial: Una visión a partir de algunas prácticas internacionales*. Attitudes.
- Becerra, R. L. (2014). *Modelo Neuronal de Demanda de Transporte en Redes Viales Urbanas*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Cabrejo, L. (2014). Obtenido de <https://es-la.facebook.com/notes/luis-h-cabrejo/propuesta-experimental-para-lima-carriles-de-veh%C3%ADculos-de-alta-ocupaci%C3%B3n-vao-hov/10152854827880859/>
- CAF. (2011). *Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina*. Panamá: Norma.
- Camacho-Cabrera, G. (2009). *Que es cultura vial*. Obtenido de culturavial.net: <https://culturavial.net/que-es-cultura-vial/>
- CEPAL. (2003). *Congestión de tránsito: El problema y cómo enfrentarlo*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Cerezo, R. R. (2012). *Plan de Reordenamiento de Tránsito Vehicular para la Zona 1 de la Ciudad de Chiquimula*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CONAM. (2001). *Inventario de Emisiones Totales*. Lima: Comisión Nacional del Ambiente.
- Dextre, J. C., & Avellaneda, P. (2014). *Movilidad en zonas urbanas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Generalitat de Catalunya. (2017). *Carril Bus VAO*. Obtenido de http://transit.gencat.cat/ca/informacio_viaria/carril_bus_vao/

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2005). *La captación y almacenamiento de dióxido de carbono*.
- Holgado, E. (2012). *Estudio de Regulación del Tránsito de Vehículo y Peatones en los alrededores de la Avenida Portugal de Salamanca*. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Hoyo, R. (2014). *Probamos Carrot el primer programa carsharing de México*. Obtenido de Autocosmo.com:
<http://noticias.autocosmos.com.mx/2014/02/07/probamos-carrot-el-primer-programa-de-carsharing-de-mexico>
- IMP. (2013). *Plan regional de Desarrollo Concentrado de Lima*. Lima: Municipalidad Metropolitana de Lima.
- Iturra, N. (31 de Mayo de 2008). *Blogger.com*. Obtenido de <http://papers-nico.blogspot.pe/2008/06/la-congestin-en-las-grandes-ciudades.html>
- Langer, T. (22 de Mayo de 2012). *Vehicle Efficiency Incentives: An Update on Feebates for States*. Obtenido de American Council for an Energy-Efficient Economy: <http://aceee.org/research-report/t051>
- PUCP. (2013). *Informe de Percepción sobre Calidad de Vida*. Lima: Conciba Estudio.
- PUCP (2016). *Informe de Percepción sobre Calidad de Vida*. Lima: Conciba Estudio. Revista Lima Cómo Vamos.
- Medina, S., & Veloz, J. (2012). *Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable*. México DF: Grupo Froga S.A.
- Medina, S., Islas, I., Fernández, R., & Muñoz, S. (2011). *Propuesta de un Programa de Feebates para México*. México.
- Movistar. (2015). *El concepto de carsharing utilizado por Zipcar es la alternativa en el alquiler de automóviles*. Obtenido de <http://destinonegocio.com/pe/casos-de-exito-pe/el-concepto-de-carsharing-utilizado-por-zipcar-es-la-alternativa-en-el-alquiler-de-automoviles/>

- Municipalidad Provincial de Huancayo. (2013). *Plan Regulador de Rutas de Transporte Urbano de la provincia de Huancayo*. Huancayo.
- Murillo, C. (26 de Agosto de 2015). *Expansión en Alianza con CNN*.
Obtenido de Expansión:
<http://expansion.mx/emprendedores/2015/08/25/carpooling-alternativa-de-movilidad-en-ciudades-emergentes>
- Noriega, J. L. (2014). *Plan Vial para una distribución eficiente del tráfico de vehículos en la ciudad de Moyobamba*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Quintana, M. Á. (2009). *Tarifación Vial por Congestionamiento Mediante Licencia por Área*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid.
- Samohod , A. A. (2017). *Apuntes de Clase*.
- SUTRAN. (2014). *Reglamento Nacional de Tránsito*. Lima.
- Thomson, I., & Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *CEPAL 76*, 109-121.
- VoyConCupo*. (2017). Obtenido de *VoyConCupo*:
<https://voyconcupo.com/como-funciona>

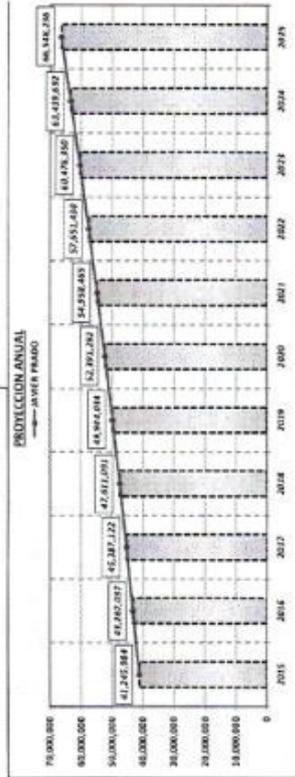
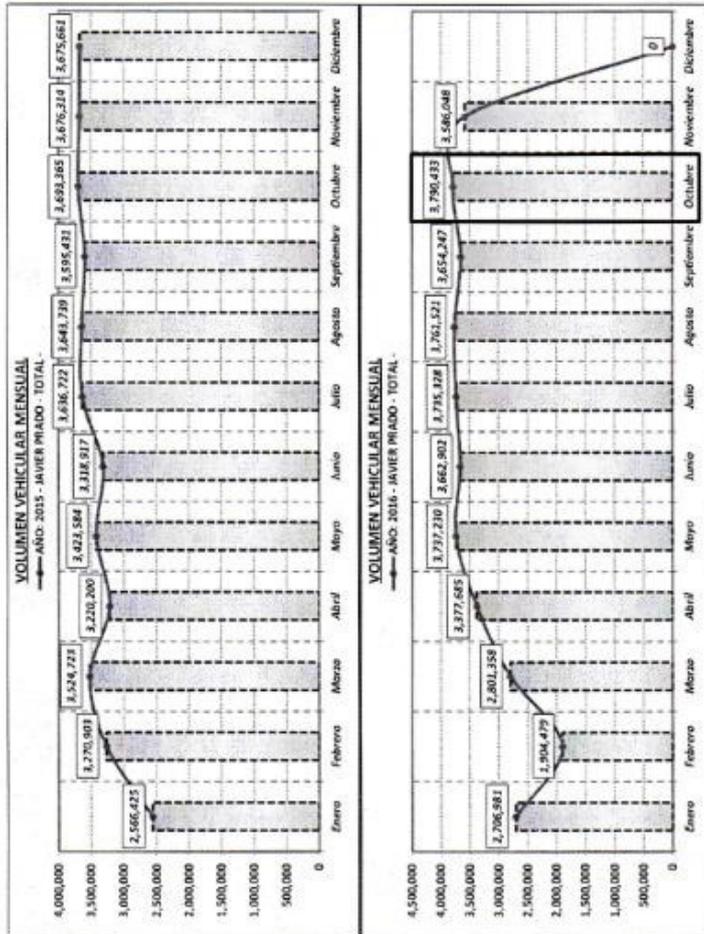
ANEXOS

ANEXO 1

ESTUDIO DE TRÁNSITO DE LA MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA 1

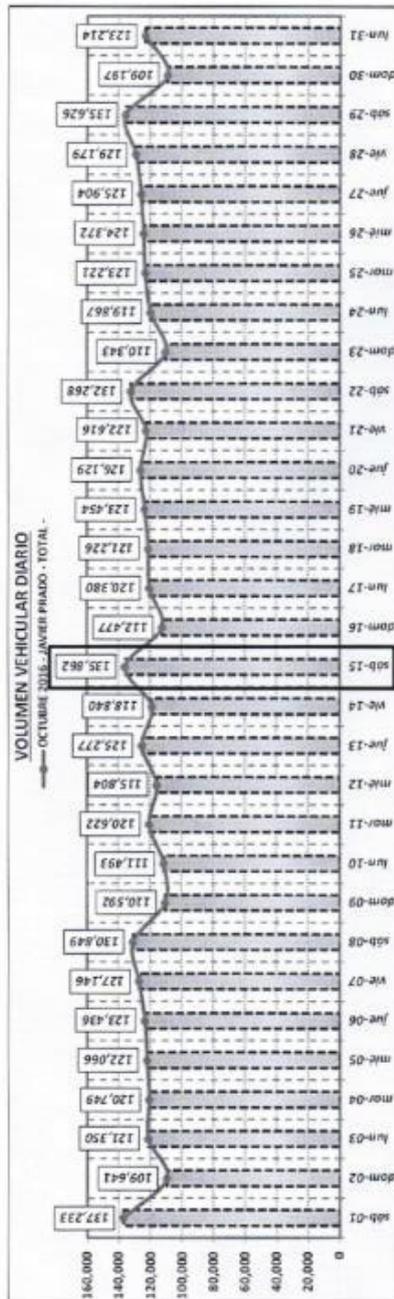
DATOS:

- Incremento de Viajes Anual: 4.9%
- Volumen Máximo Mensual: Octubre-2016
3,790,433 vehículos
- Distancia (Ov. Huarochiri – Trebol): 5.3 km
- Tiempo de Viaje sin congestiónamiento: 15 minutos
- Tiempo de Viaje con congestiónamiento: 60 minutos (45 minutos perdidos)
- Velocidad Promedio: 5.3 km/h
- Consumo-Hora: 0.5 gal/veh

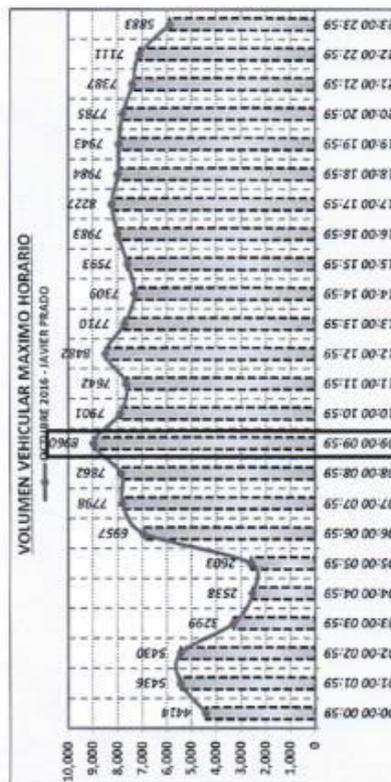


ANEXO 2

ESTUDIO DE TRÁNSITO DE LA MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA 2



- DATOS:**
- Volumen Máximo Diario: 135,862 vehículos
 - Volumen Máximo Horario: 8,960 vehículos
 - Cantidad de Viajes/Día Estimado: 525,000 viajes
 - Cantidad de Viajes/Hora Estimado: 35,000 viajes
 - Perdida de Hora-Hombre:
 - HMDV: 26,250 h-h
 - Día*: 210,000 h-h
 - Mes: 6,300,000 h-h
 - Año: 75,600,000 h-h
 - Costo h-h: S/. 15.00
 - Costo Social: S/. 1,134,000,000 / Año
 - Consumo Extra de Combustible: 3,360 gln/h



* Considerando 08 horas de congestión

ANEXO 3

SOLICITUD DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Fecha: La Molina 30 de marzo de 2017

Solicitud: Información
Estadística

Señor Comandante Humberto Alvarado López, comisario de la comisaría de Santa Felicitá

Quien suscribe Jhean Pierre Zapata Nuñez, identificado con DNI N° 46709792, bachiller en Ingeniería Civil, me encuentro elaborando una tesis para optar el título profesional, el cual trata de una propuesta de solución a la congestión vehicular en el Óvalo Monitor; por tal motivo recorro a la Entidad que está a su cargo para solicitarle lo siguiente:

- Datos estadísticos de accidentes de tránsito en la Avenida Javier Prado Este dentro de su Jurisdicción en los últimos 3 años hasta la fecha.
- Líneas de transporte público con permiso que circulen por la Av. Javier Prado Este.
- Registro de Líneas de transporte Piratas que circulen por la Av. Javier Prado Este.
- Tasa de mortalidad, producto de los accidentes de tránsito, en el Óvalo Monitor y Javier Prado Este dentro de su Jurisdicción.

Me despido de usted, agradeciéndole de antemano por la atención brindada y la pronta respuesta a la solicitud.



Jhean Pierre Zapata Nuñez
DNI 46709792
cel. 997731908
correo: jhean894@gmail.com



J. Alvarado
608.244
30/03/2017
12:45 hr.

ANEXO 4

REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE LA VÍA JAVIER PRADO ESTE

CANTIDAD DE ACCIDENTES DE TRANSITO OCURRIDOS EN LA JURISDICCION DE LA COMISARIA DE SANTA FELICIA (AV JAVIER PRADO ESTE) CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 2015, 2016 Y 2017

TIPO	2015	2016	2017
CHOQUE	83	57	23
CHOQUE Y FUGA	36	36	11
ATROPELLO	6	3	3
DESPISTE	7	2	
TOTAL	132	98	37

CANTIDAD DE ACCIDENTES DE TRANSITO MORTORIO OCURRIDOS EN LA JURISDICCION DE LA COMISARIA DE SANTA FELICIA (AV JAVIER PRADO ESTE) CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 2015, 2016 Y 2017

TIPO	2015	2016	2017
CHOQUE	S/N	S/N	S/N
CHOQUE Y FUGA	S/N	S/N	S/N
ATROPELLO	S/N	S/N	S/N
DESPISTE	S/N	S/N	S/N
TOTAL	S/N	S/N	S/N

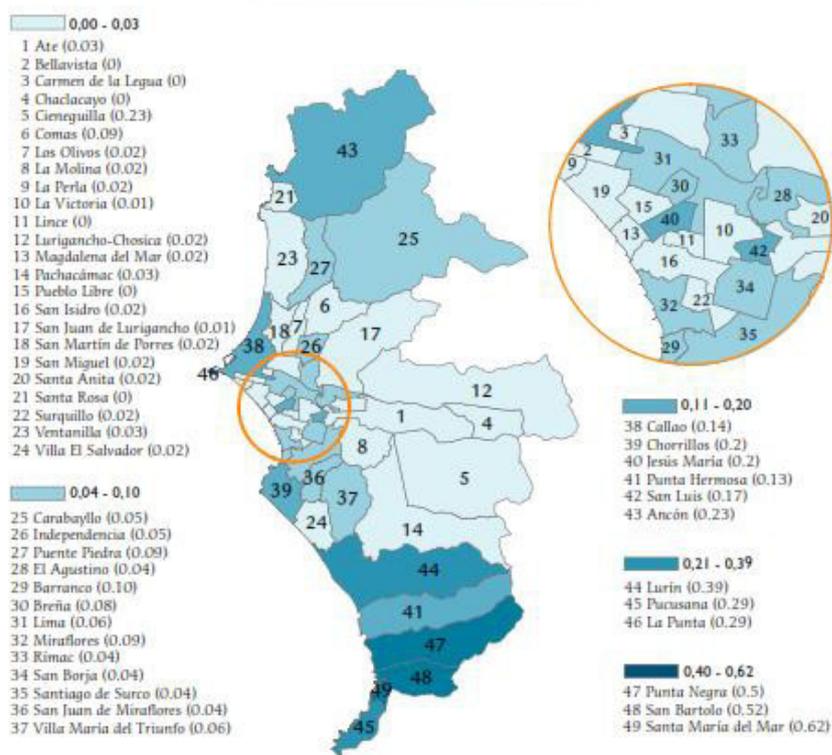


OP -223781
HUMBERTO ALVARADO LOPEZ
COMANDANTE PNP
COMISARIO

ANEXO 5

MAPA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES POR CADA 1000 HABITANTES EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO 2015

MAPA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES POR CADA 1,000 HABITANTES EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO, 2015



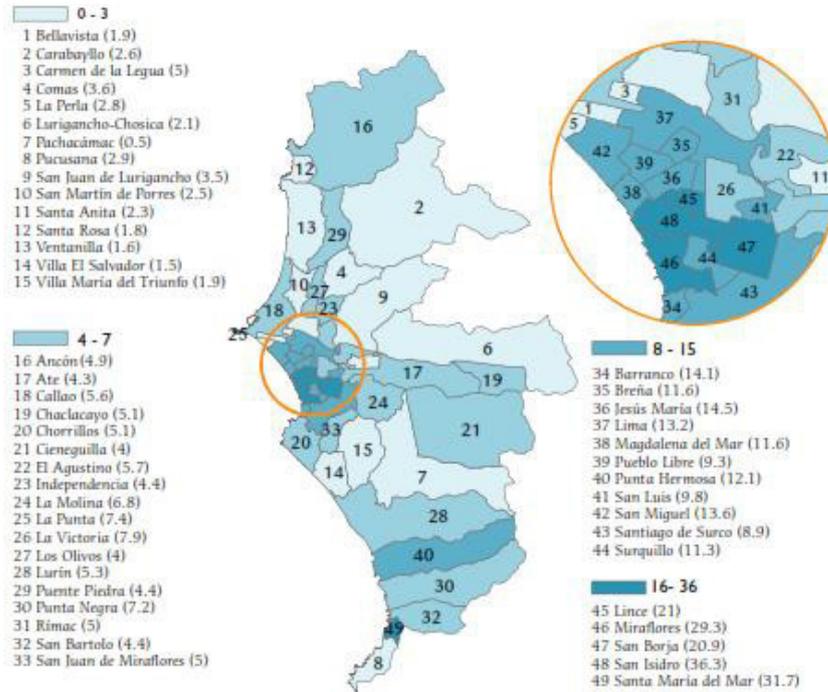
Al observar el número de accidentes fatales por la cantidad de población en cada distrito, resalta que Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar han sido los distritos con la tasa más alta de víctimas fatales en accidentes de tránsito en Lima Metropolitana y Callao. Al ver el mapa, resulta evidente que Lima Sur es la zona de Lima donde se ha concentrado la tasa de accidentes fatales más alta. Es necesario señalar, además, que estos distritos, al estar ubicados en zona de balnearios, suele tener una población mucho más baja que en otras zonas de Lima, por lo que pocos accidentes pueden elevar la tasa. Sin embargo, cada muerte y cada persona herida debe de ser valorada no como una cifra, sino como una vida perdida o afectada y eso implica tomar medidas inmediatas para contrarrestar el riesgo de que vuelva a ocurrir otro accidente en el mismo lugar y en la ciudad en su totalidad.

Son necesarios más detalles respecto a los accidentes ocurridos en estos distritos para obtener un análisis a profundidad; sin embargo, es probable que estos accidentes se hayan ocasionado principalmente en la Panamericana Sur, una vía rápida.

ANEXO 6

MAPA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO NO FATALES POR CADA 1000 HABITANTES EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO 2015

MAPA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO NO FATALES POR CADA 1,000 HABITANTES EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO, 2015



Accidentes no fatales

Las cifras de accidentes sin fatalidad llega a 48,534 en Lima Metropolitana y a 3,480 en el Callao. Los distritos con el mayor número de accidentes no fatales fueron San Juan de Lurigancho (3,795), Cercado de Lima (3,591) y Santiago de Surco (3,054). Llama la atención que los dos primeros distritos mencionados hayan tenido un mayor número de accidentes que toda la provincia del Callao.

A diferencia de los accidentes fatales, la mayor cantidad de accidentes no fatales en Lima Metropolitana son choques, que representan el 66.7% (choque, y choque y fuga); sin embargo, los atropellos son el segundo tipo de accidentes, con un 16.1% de representación (6,791 atropellos y 1,029 atropellos y fuga).

CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO NO FATALES EN LIMA METROPOLITANA, 2015



Fuente: Policía Nacional del Perú

ANEXO 7 FORMATO DE CAMPO

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo :

Encuestador :

Hora Inicial :

Hora Final :

Lugar :

Periodo :

Tipo de Vehículo :

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.

Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.

Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.

Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.

Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.

Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.

Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.

Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de mayo del 2017
Encuestador : Zapata Nuñez Jhean Pierre
Hora Inicial : 8:00
Hora Final : 9:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho
Periodo : una hora
Tipo de Vehículo : Auto, camioneta Rural.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 Mayo 2019
Encuestador : CHUQUIZUTA POOLIN WILLY
Hora Inicial : 08:00
Hora Final : 09:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAMACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBUS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL, MOTO
Y CAMIÓN PESADO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : DIAZ ARRIE ERICK ALEXANDER
Hora Inicial : 08.00 am
Hora Final : 09.00 am
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CATACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBUS, Ómnibus, BUS INTERPROVINCIAL,
CAMION PESADO Y FLOTO.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de Mayo del 2017
Encuestador : Vera Poelin Elvis Franz.
Hora Inicial : 8:00 - 9:00
Hora Final : 9:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho.
Periodo : 1 hora.
Tipo de Vehículo : Auto, Camioneta Rural.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : DÍAZ ARRIVÉ ERICK ALEXANDER
Hora Inicial : 10:00
Hora Final : 11:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAHACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBÚS, ÓMNIBUS, BUS INTERNACIONAL,
CAMIÓN PESADO Y MOTO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : CHUQUIZUTA POOLIN WILLY
Hora Inicial : 10:00
Hora Final : 11:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAMACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBÚS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL,
CAMIÓN PESADO Y MOTO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de Mayo del 2017
Encuestador : Zapata Núñez Jhean Pierre
Hora Inicial : 10:00
Hora Final : 11:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho
Periodo : una hora
Tipo de Vehículo : Auto, camioneta

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de Mayo del 2017
Encuestador : Vera Podín Elvís Franz.
Hora Inicial : 10:00 a 11:00
Hora Final : 11:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho.
Periodo : 1 hora
Tipo de Vehículo : Auto, Camioneta Rural

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de Mayo del 2017
Encuestador : Nora Podin Elvís Franz
Hora Inicial : 12:00
Hora Final : 13:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho.
Periodo : 1 hora
Tipo de Vehículo : Auto, Camioneta Rural.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de mayo del 2017
Encuestador : Zapata Nuñez Jhean Pierre
Hora Inicial : 12:00
Hora Final : 13:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho
Periodo : una hora
Tipo de Vehículo : Auto, camioneta rural

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : DÍAZ ARJÚE ERICK ALEXANDER
Hora Inicial : 12.00
Hora Final : 13.00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAMACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBUS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL,
CAMION PESADO Y MOTO.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : CHUQUIZUTA POCIN WILLY
Hora Inicial : 12:00
Hora Final : 13:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CANACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBÚS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL
CAMION PESADO Y MOTO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : DÍAZ ARRIVÉ ERICK ALEXANDER
Hora Inicial : 17:00
Hora Final : 18:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAMACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBÚS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL,
CAMIÓN PESADO Y MOTO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de mayo del 2017
Encuestador : Zapata Nuñez Jhean Pierre
Hora Inicial : 17:00
Hora Final : 18:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho
Periodo : Una hora
Tipo de Vehículo : Auto, camioneta rural

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 de Mayo del 2017
Encuestador : Vera Pochm Elvis Franz
Hora Inicial : 17:00
Hora Final : 18:00
Lugar : Centro Comercial Plaza Camacho.
Periodo : 1 hora.
Tipo de Vehículo : Auto, Camioneta Rural.

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

FORMATO DE CAMPO

Fecha de Campo : 01 MAYO 2017
Encuestador : CHUQUIZUTA POCLIN WILLY
Hora Inicial : 17:00
Hora Final : 18:00
Lugar : CENTRO COMERCIAL PLAZA CAHACHO
Periodo : UNA HORA
Tipo de Vehículo : MICROBÚS, ÓMNIBUS, BUS INTERPROVINCIAL
CAMIÓN PESADO Y MOTO

Donde:

Fecha de Campo : Día, mes y año el cual se registra la información.
Encuestador : Nombre de la persona encargada de realizar los conteos.
Hora inicial : Es la hora que da comienzo los aforos vehiculares.
Hora Final : Es la hora de culminación de los aforos vehiculares.
Lugar : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Intersección : Lugar donde se realiza los aforos vehiculares.
Periodo : Corresponde al periodo de 1 hora cual se registra la información de campo ejemplo: de 8:00 a 9:00, 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00, 17:00 a 18:00.
Tipo de vehículo : Es el tipo de vehículo que se ha clasificado (Auto, Camioneta Rural, Microbús, Ómnibus, Bus Interprovincial, Camión Pesado y Moto).

ANEXO 8

AUTORIDADES DE TRÁNSITO SUTARAN 2014

Artículo 3.- Autoridades competentes

Son autoridades competentes en materia de tránsito terrestre:

- * El Ministerio de Transporte y Comunicaciones
- * SUTRAN
- * Las Municipalidades Provinciales; las Municipalidades Distritales
- * La Policía Nacional del Perú
- * El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

Artículo 4.- Competencias del Ministerio de Transporte y Comunicaciones

En materia de tránsito terrestre, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones es el órgano rector a nivel nacional y tiene las siguientes competencias:

1) Competencias normativas

- a. Evaluar y actualizar el Reglamento Nacional de Tránsito y dictar sus normas complementarias.
- b. Interpretar los principios del tránsito terrestre definidos en la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y en el presente Reglamento, así como velar por que se dicten las medidas necesarias para su cumplimiento en todos los niveles funcionales y territorios del país.

2) Competencias de gestión

- a. Diseñar sistemas de prevención de accidentes de tránsito.

- b. Diseñar y poner a disposición el Registro Nacional de Sanciones a las autoridades competentes en fiscalización en materia de tránsito terrestre.

- c. Promover el fortalecimiento de las capacidades técnicas e institucionales en todos los niveles de la organización nacional para una mejor aplicación del presente Reglamento.

3) Competencias no asignadas expresamente

Las competencias que no sean expresamente asignadas por el presente Reglamento a ninguna autoridad, corresponden exclusivamente al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 27181 – Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre.

Artículo 4-A.- Competencias de la SUTRAN

En materia de tránsito terrestre, la SUTRAN, sin perjuicio a lo establecido en sus normas de creación, en la red vial bajo su competencia, tiene las siguientes competencias:

1) Competencia de gestión

Reanudar y administrar los recursos provenientes del pago de multas por infracciones de tránsito.

2) Competencia de fiscalización

- a. Supervisar, detectar infracciones, imponer las sanciones y aplicar medidas preventivas que correspondan por el incumplimiento de las disposiciones legales vinculadas al tránsito terrestre.

- b. Inscribir en el Registro Nacional de Sanciones, las papeletas de infracción que imponga en el ámbito de su competencia, así como las medidas preventivas y sanciones que imponga.
- c. Aplicar las sanciones por acumulación de puntos cuando la última infracción que originó la acumulación de puntos se haya cometido.
- d. Mantener actualizado el Registro Nacional de Sanciones en el ámbito de su competencia, conforme a lo dispuesto en el presente Reglamento.

Artículo 5.- Competencia de las Municipalidades Provinciales

En la materia de tránsito terrestre, las Municipalidades Provinciales en su respectiva jurisdicción y de conformidad con el presente Reglamento y tienen las siguientes competencias:

1) Competencias normativas

Emitir normas y disposiciones complementarias necesarias para la aplicación del presente Reglamento dentro de su respectivo ámbito territorial.

2) Competencias de gestión

- a. Administrar el tránsito de acuerdo al presente Reglamento y las normas nacionales complementarias.
- b. Reanudar y administrar los recursos provenientes del pago de multas por infracciones de tránsito.
- c. Instalar, mantener y renovar los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al presente Reglamento.

3) Competencia de fiscalización

- a. Supervisar, detectar infracciones, imponer sanciones y aplicar las medidas preventivas que correspondan por el incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento y sus normas complementarias.
- b. Inscribir en el Registro Nacional de Sanciones, las papeletas de infracción impuestas en el ámbito de su competencia; así como las medidas preventivas y sanciones que imponga en la red vial (vecinal, rural y urbana).
- c. Aplicar las sanciones por acumulación de puntos cuando la última infracción que originó la acumulación de puntos se haya cometido en el ámbito de su jurisdicción.
- d. Mantener actualizado el Registro Nacional de Sanciones en el ámbito de su competencia, conforme a lo dispuesto en el presente Reglamento.

Artículo 6.- Competencias de las municipalidades distritales.

Las Municipalidades Distritales en materia de tránsito terrestre, ejercen funciones de gestión y fiscalización, en el ámbito de su jurisdicción, en concordancia con las disposiciones que emita la Municipalidad Provincial respectiva y las previstas en el presente Reglamento.

En materia de vialidad, la instalación, mantenimiento y renovación de los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al Reglamento correspondiente.

Artículo 7.- Competencias de la Policía Nacional del Perú

En materia de tránsito terrestre, la Policía Nacional del Perú, a través del efectivo asignado al control del tránsito o al control de carreteras, de conformidad con el presente Reglamento, es competente para:

- a) Garantizar y controlar la libre circulación en las vías públicas del territorio nacional.
- b) Fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito y seguridad vial por los usuarios de la infraestructura vial; así como aplicar las medidas preventivas dispuestas en el presente Reglamento.
- c) Ejercer funciones de control, dirigiendo y vigilando el normal desarrollo del tránsito.
- d) Prevenir, investigar y denunciar ante las autoridades que corresponda, las infracciones previstas en el presente Reglamento.
- e) Inscribir en el Registro Nacional de Sanciones, las papeletas de infracción y medidas preventivas que imponga en la red vial (vecinal, rural y urbana, regional y nacional).
- f) Las demás funciones que se le asigne en el presente Reglamento.

Artículo 8.- Competencias del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, supervisa el cumplimiento de las normas generales sobre protección al consumidor, en materia de tránsito terrestre

ANEXO 9
CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

A. Las Técnicas

1. ¿Qué alternativas pondrías para solucionar la Congestión Vehicular?
 - a) Mejorar el Sistema de Transporte Público
 - b) Ampliación de carril exclusivo para el transporte público (Tipo Metropolitano)
 - c) Construcción de alguna obra civil (by pass, túnel, vía expresa, paso a desnivel, etc.)
 - d) Mejorar el estado de las pistas
 - e) Colocar efectivos policiales para hacer respetar las señales de tránsito
 - f) Otros

2. Conoce medidas orientadas a la disminuir la congestión vehicular
 - a) Sí
 - b) No

Si tu respuesta es Sí, a continuación, le preguntaremos sobre algunas medidas de descongestión

- a) Tarifación vial (Cobra por el uso de las calles en una zona de alta congestión vehicular)
- b) Eliminar o disminuir estacionamientos de las calles
- c) Compartir automóvil (*Carpooling*)
- d) Aumentar las ciclovías
- e) Mejorar el transporte público (tipo Metropolitano)
- f) Sincronización de semáforos (para agilizar el flujo vehicular de las calles más congestionadas)

B. Los Factores

3. ¿De la siguiente lista seleccione qué factores considera que son los que más provocan la Congestión Vehicular?
 - a) Exceso de vehículos particular
 - b) Falta de señalización
 - c) Carecemos de cultura vial
 - d) Falta de policías para dirigir el tráfico
 - e) Carecemos de políticas viales

✓ **Falta de Cultura Vial**

4. ¿Usted tiene conocimiento de Educación Vial?
 - a) Sí
 - b) No

5. ¿Utiliza las luces de giros?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Casi nunca
 - d) Nunca

6. ¿Respeta las señales de tránsito?
 - a) Todas
 - b) Casi todas
 - c) Casi Ninguna

7. ¿Habla por celular mientras maneja?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca

✓ **Uso excesivo del vehículo particular**

8. ¿Cuál cree que es el principal motivo por el cual se origina la Cogestión Vehicular en la Avenida Javier Prado?
 - a) Falta de Educación Vial
 - b) Pistas en mal estado
 - c) Ausencia de autoridades de tránsito
 - d) Muchos vehículos Particulares
 - e) Falta de señalización
 - f) Otros

9. Usted se moviliza habitualmente en:
 - a) Taxi
 - b) Transporte público (corredor y coasters)
 - c) Auto Particular
 - d) Motocicleta
 - e) Bicicleta
 - f) A pie

✓ **Pésimo servicio del transporte público**

10. Usted se moviliza habitualmente en:
 - a) Transporte público (corredor y coasters)
 - b) Automóvil propio
 - c) A pie
 - d) Taxi
 - e) Motocicleta

- f) Bicicleta
- g) Otro

11. ¿Cómo considera el confort de los buses?

- a) Muy Buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy Mala

12. En general, ¿Cómo considera el servicio?

- a) Muy Malo
- b) Malo
- c) Regular
- d) Bueno
- e) Muy Bueno

13. ¿Cómo considera la infraestructura de los paraderos y la señalización de las mismas?

- a) Suficiente
- b) Insuficiente
- c) Muy Insuficiente

14. ¿Cómo considera la implementación de los buses?

- a) Muy Buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy Mala

15. La mayoría de las veces que usted viaja lo hace

- a) Sentado
- b) Parado
- c) Colgado en la Puerta

✓ **Ausencia de autoridades de tránsito**

16. ¿Cree que faltan más controles?

- a) Sí
- b) No

C. Efectos Económicos

Revisión Documental

D. Efectos Ambientales

Revisión Documental

E. Accidentes de Tránsito

17. Si su respuesta es SÍ ¿Cuáles?

- a) Control de velocidad
- b) Control de rutina
- c) Control de alcohol

18. ¿Sufrió alguna vez un accidente de tránsito?

- a) Si
- b) No

19. Si su respuesta es SÍ ¿Cuál fue la causa principal del accidente?

- a) Exceso de velocidad
- b) Factor climático
- c) Desperfecto del vehículo motor
- d) Distracción
- e) Sueño
- f) Mala maniobra

ANEXO 10

ENCUESTA A CICLISTAS

2017-6-20

ENCUESTA A CICLISTAS

ENCUESTA A CICLISTAS

Encuesta realizada a los pobladores del Distrito de La Molina

*Obligatorio

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- Hombre
 Mujer

2. Edad *

Marca solo un óvalo.

- 0 - 15
 16 - 21
 22 - 27
 28 -35
 Mayor a 35

3. ¿Cuál es el principal uso que le das a tu bicicleta? *

Marca solo un óvalo.

- Deporte
 Paseo
 Medio de transporte personal
 Otro: _____

4. ¿Qué tan frecuente ocupas tu bicicleta? *

Marca solo un óvalo.

- Todos los días
 Al menos una vez por semana
 Al menos una vez al mes
 En ciertas ocasiones al año

5. Usas protección al utilizar este tipo de transporte *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 A veces

6. ¿Con frecuencia tiene problemas con automovilistas al transportarse en bicicleta? **Marca solo un óvalo.*

- Siempre
 Casi siempre
 A veces
 Nunca
 Casi nunca

7. ¿Tú o algún conocido ha sufrido algún accidente mientras montaba bicicleta? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

8. ¿Considera usted a la bicicleta como modo de transporte? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

9. ¿Cuál cree que son las ventajas de andar en bicicleta? **Selecciona todos los que correspondan.*

- No tiene que pagar pasaje
 No tiene que pagar gasolina
 Es fácil de usar
 Es un modo de transporte rápido y eficiente
 Ayuda a mantener la buena salud
 No afecta al medio ambiente

10. ¿Cómo evalúas el RIESGO de trasladarse en bicicleta en tu ciudad? **Marca solo un óvalo.*

- Muy peligroso trasladarse en bicicleta
 Peligroso pero atento al tráfico
 Atento a las condiciones de traslado
 Normal
 Es seguro el traslado en bicicleta

11. ¿Qué tan dispuesto estaría usted a cambiar su medio de transporte actual por la bicicleta? **Marca solo un óvalo.*

- Muy dispuesto
 Ligeramente dispuesto
 No estoy dispuesto

ENCUESTA A CICLISTAS

La presente encuesta tiene un muestreo intencional no probabilístico, la cual se utilizó el Google Drive como herramienta para realizar los trabajos de Gabinete, los resultados que mostraremos pertenecen a 42 personas entre ciclistas y transeúntes en la Avenida Javier Prado entre La Avenida La Molina y La Calle Los Tiamos, así mismo mediante una dirección url:

<https://goo.gl/forms/TirXzEOh3cqCiWO02>

- 1 ¿Cuál es el principal uso que le das a tu bicicleta?
 - a) Deporte
 - b) Paseo
 - c) Medio de transporte principal
 - d) Otro especifique.....

En la **Figura 1**, se puede ver que el uso más frecuente que tienen los encuestados sobre la bicicleta es el Paseo con un 64.3%, el 19% lo utilizan para hacer deporte.

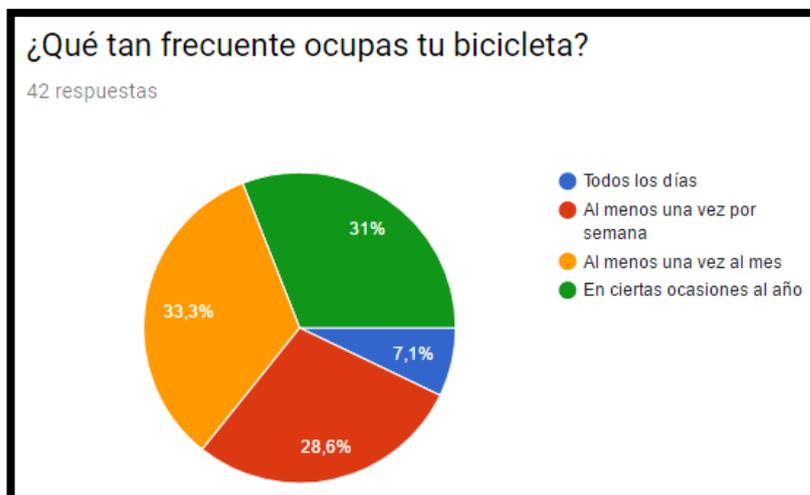


Principal uso de la bicicleta

- 2 ¿Con que frecuencia usas tu bicicleta?
 - a) Todos los días
 - b) Al menos una vez por semana
 - c) Al menos una vez al mes

d) En ciertas ocasiones al año

En la figura 2, se puede ver que 33.3% de los encuestados al menos una vez al mes utiliza la bicicleta, el 31% en ciertas ocasiones al año, el 28.6% al menos una vez por semana y 7.1% todos los días.



Frecuencia de uso de la bicicleta

3 Usas protección al utilizar este tipo de transporte

- a) Sí
- b) No
- c) A veces

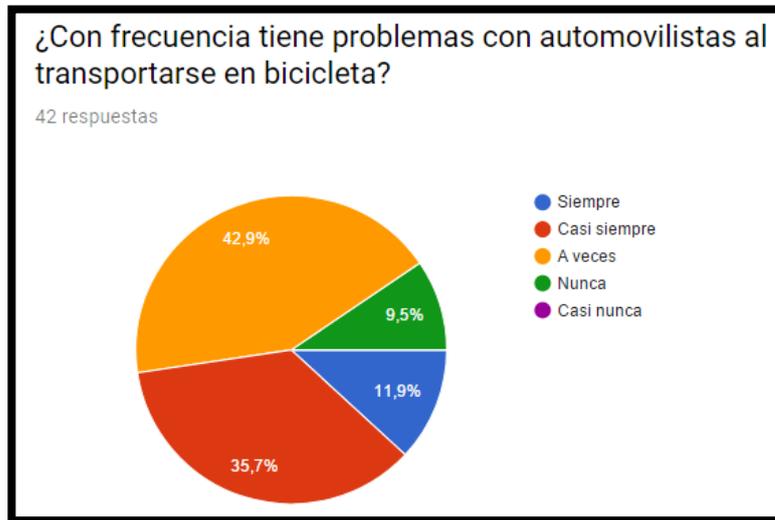
En la **figura 3**, el 81% de los que utilizan la bicicleta, No utiliza protección, el 9.5% sí utiliza.



Usa protección al utilizar la bicicleta

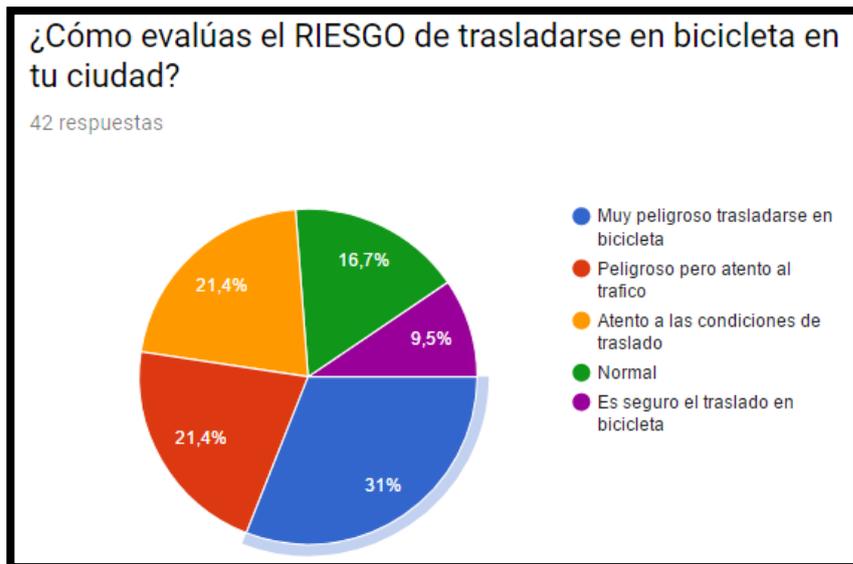
- 4 ¿Con frecuencia tiene problemas con automovilistas al transportarse en bicicleta?
- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) A veces
 - d) Casi nunca
 - e) Nunca

En la **Figura 4**, los encuestados tienen problemas con los automovilistas para transportarse en bicicleta.



- 5 ¿Cómo evalúas el RIESGO de trasladarse en bicicleta en tu ciudad?
- a) Muy peligroso trasladarse en bicicleta
 - b) Peligroso pero atento al tráfico
 - c) Atento a las condiciones de traslado
 - d) Normal
 - e) Es seguro el traslado en bicicleta

En la **figura 5**, se puede observar que para los encuestados es muy peligroso trasladarse en bicicleta.



Riesgo para trasladarse en bicicleta

6 ¿Qué tan dispuesto estaría usted a cambiar su medio de transporte actual por la bicicleta?

- Muy dispuesto
- Ligeramente dispuesto
- No estoy dispuesto

En la **Figura 6**, se puede ver que el 64.3% de los encuestados están muy dispuestos a cambiar su medio de transporte actual por la bicicleta.



Disposición a cambiar el medio de transporte por la bicicleta

ANEXO 11

ENCUESTA A CONDUCTORES DE AUTO PARTICULAR

2017-6-20

ENCUESTA A CONDUCTORES DE AUTO PARTICULAR

ENCUESTA A CONDUCTORES DE AUTO PARTICULAR

*Obligatorio

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- Masculino
 Femenino

2. Edad *

3. ¿Qué Categoría de Licencia de Conducir usted tiene? *

Marca solo un óvalo.

- A I
 All - a
 All - b
 AllI - a
 AllI - b
 AllI - c

4. ¿Utiliza las luces de giros? *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 A veces
 Casi nunca
 Nunca

5. ¿Respetas las señales de tránsito? *

Marca solo un óvalo.

- Todas
 Casi Todas
 Casi Ninguna
 Ninguna

6. ¿Considera que existe un problema de tráfico vehicular en la Av. Javier Prado? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

https://docs.google.com/forms/d/1hUADuaxdbNCFurW6_CmC07gN2VQ5tk95cLqySCleUw/edit

1/3

7. ¿Qué tan grave es el problema de Tráfico en la Av. Javier Prado? **Marca solo un óvalo.*

- Muy grave
 Grave
 Nada Grave

8. ¿De la siguiente lista seleccione qué factores considera que son los que más provocan la Congestión Vehicular? **Selecciona todos los que correspondan.*

- Exceso de vehículos particular
 Falta de señalización
 Carecemos de cultura vial
 Falta de policías para dirigir el tráfico
 Carecemos de políticas viales

9. ¿Está satisfecho con el actual programa de tránsito vehicular en la Av. Javier Prado? **Marca solo un óvalo.*

- Si
 No

10. ¿En las esquinas quién tiene prioridad de paso? **Marca solo un óvalo.*

- El que viene por la derecha
 El que viene por la izquierda
 EL que viene por la avenida

11. ¿Habla por celular mientras maneja? **Marca solo un óvalo.*

- Siempre
 A veces
 Nunca

12. ¿Cree que faltan más controles? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

13. Si su respuesta es SI ¿Cuáles? **Selecciona todos los que correspondan.*

- Control de velocidad
 Control de rutina
 Control de alcohol
 Otro: _____

14. ¿Sufrió alguna vez un accidente de tránsito?*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

15. Si su respuesta es SI ¿Cuál fue la causa principal del accidente?*Marca solo un óvalo.*

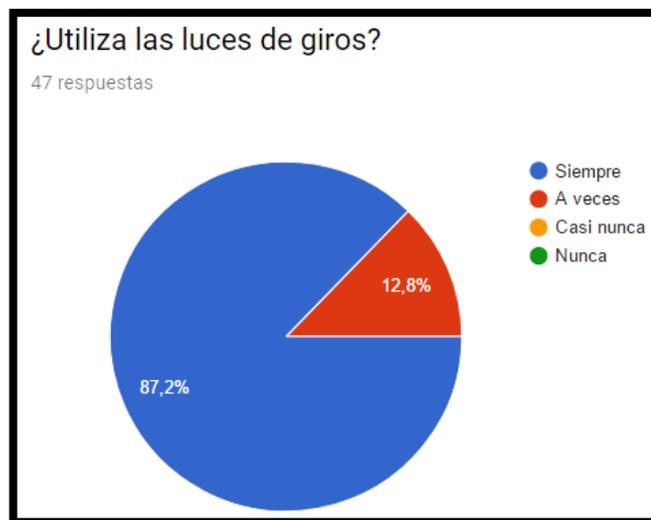
- Exceso de velocidad
- Factor climático
- Desperfecto del vehículo motor
- Distracción
- Sueño
- Mala maniobra
- Otro: _____

ENCUESTA A CONDUCTORES AUTO PARTICULAR

La presente encuesta tiene un muestreo intencional no probabilístico, la cual se utilizó el Google Drive como herramienta para realizar los trabajos de Gabinete, los resultados que mostraremos pertenecen a 47 conductores de vehículo particular en la Avenida Javier Prado entre La Avenida La Molina y La Calle Los Tiamos, por la dificultad de hacer esta encuesta a los conductores se envió una dirección url: <https://goo.gl/forms/GoqQOY6Fa2mSgYxE3>

- 1 ¿Utiliza las luces de giros?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Casi nunca
 - d) Nunca

En la **Figura 1**, se puede observar que el 87.2% de los conductores encuestados siempre utilizan luces de giros, el 12.8% a veces.

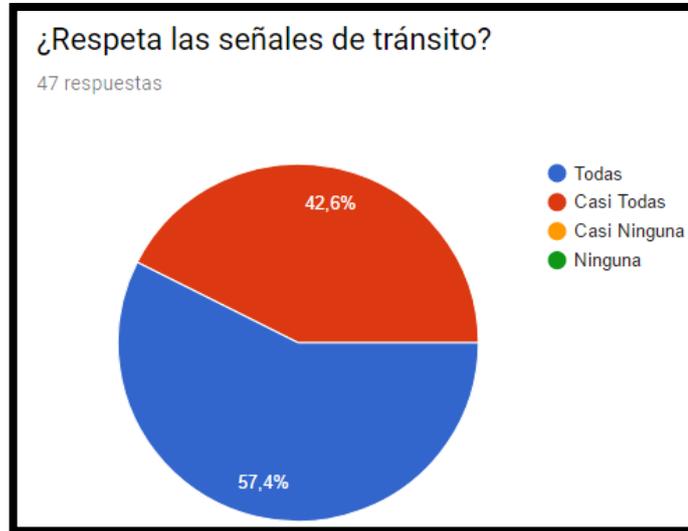


Conductores utilizan luces de giros

- 2 ¿Respeta las señales de tránsito?
 - a) Todas
 - b) Casi todas
 - c) Casi Ninguna

d) Ninguna

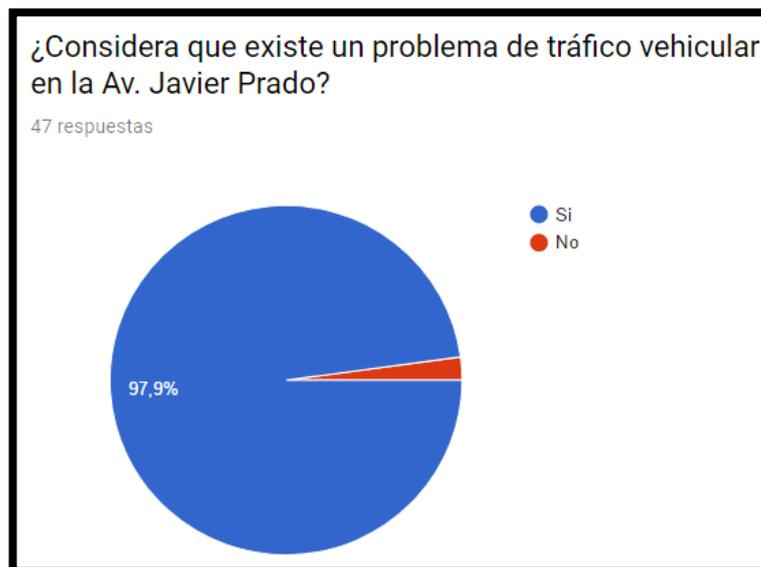
En la **Figura 2**, el 57.4% de los encuestados afirman que respetan todas las señales de tránsito, el 42.6% casi todas.



Conductores Respetan las Señales de Tránsito

- 3 ¿Considera que existe un problema de tráfico vehicular en la Av. Javier Prado?
- a) Sí
 - b) No

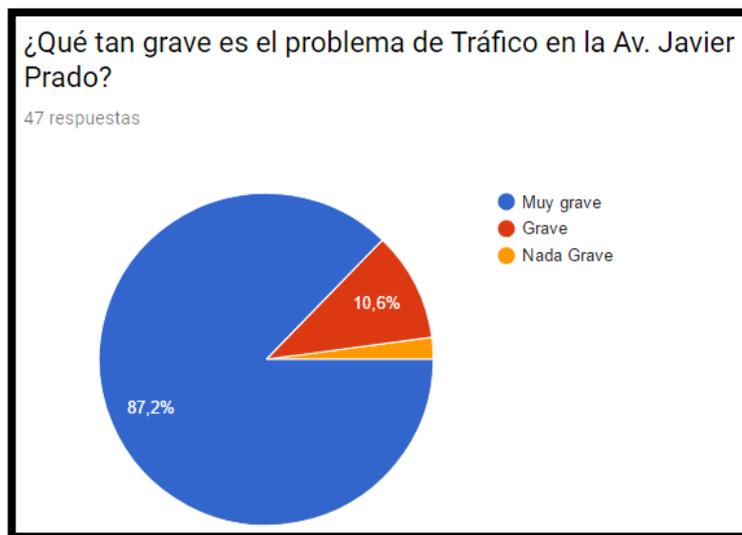
En la **Figura 3**, el 97.9% de los encuestados afirma que Sí existe en Problema de la congestión vehicular en la avenida Javier Prado y el 2.1% No.



Existe el problema de tráfico vehicular en la avenida Javier Prado

- 4 ¿Qué tan grave es el problema de tráfico en la Av. Javier Prado?
- a) Muy grave
 - b) Grave
 - c) Nada Grave

En el **Figura 4**, Se puede observar que el 87.2% de los encuestados afirma que los el Problema de Tráfico en la Avenida Javier Prado en Muy Grave, el 10.6% es Grave y el 2.2% Nada Grave.

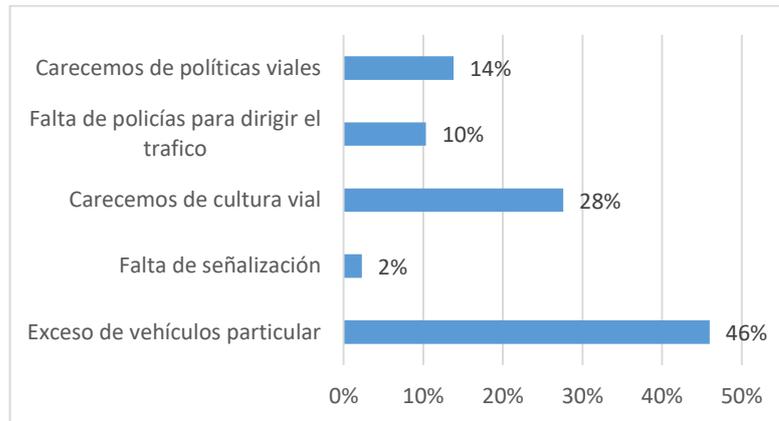


Qué tan grave es el problema de tráfico en la avenida Javier Prado

- 5 ¿De la siguiente lista seleccione qué factores considera que son los que más provocan la congestión vehicular?
- a) Exceso de vehículos particular
 - b) Falta de señalización
 - c) Carecemos de cultura vial
 - d) Falta de policías para dirigir el trafico
 - e) Carecemos de políticas viales

En la **Figura 5**, se puede observar los resultados sobre los Factores que provocan la Congestión Vehicular para los encuestados son: 46% afirma que es el Exceso de Vehículos, el 28% Carecemos de Cultura Vial, el 14%

Carecemos políticas viales, el 10% falta de policías para dirigir el tráfico y 2% falta de señalización.



Factores que provocan la congestión vehicular

- 6 ¿Está satisfecho con el actual programa de tránsito vehicular en la Av. Javier Prado?
- a) Sí
 - b) No

En la **Figura 6**, se puede observar que el 93.6% No está satisfecho con el actual programa de tránsito vehicular en la avenida Javier Prado, el 6.4% que Sí.

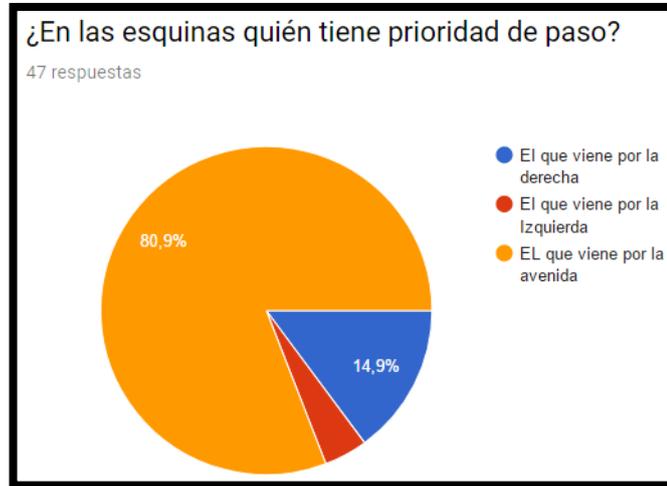


Satisfacción del actual programa de tránsito vehicular

- 7 ¿En las esquinas quién tiene prioridad de paso?
- a) El que viene por la derecha
 - b) El que viene por la Izquierda

c) EL que viene por la avenida

En la **Figura 7**, se puede observar que el 80.9% de los encuestados conocen sobre las señales de tránsito y el resto No.



Resultados de Prioridad de Paso

8 ¿Habla por celular mientras maneja?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

En la **Figura 8**, se puede observar que es una de las faltas más comunes que lo conductores hacen mientras maneja es hablar; el 59.6% a veces, el 38.3% nunca y el 2.1% siempre.

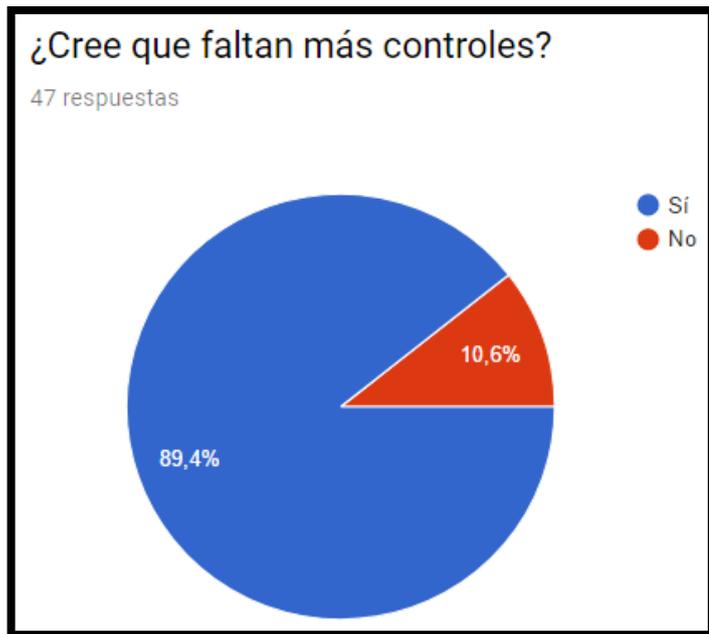


Habla por celular mientras maneja

9 ¿Cree que faltan más controles?

- a) Sí
- b) No

En la **Figura 9**, se puede observar que el 89.4% afirma que falta más controles en la avenidas javier prado.



Faltan más Controles en la Avenida Javier Prado

10 Si su respuesta es Sí ¿Cuáles?

- a) Control de velocidad
- b) Control de rutina
- c) Control de alcohol
- d) Otro por favor especifique.....

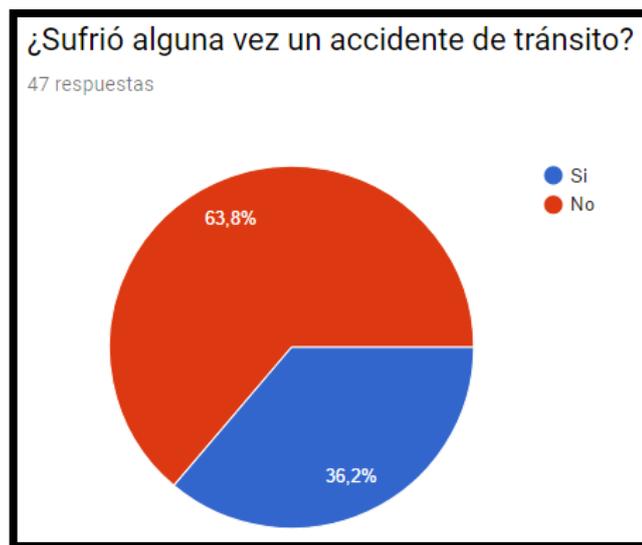
En la **Figura 10**, se puede observar que el 48% de los encuestados afirman que falta el control de rutina, el 30% control de velocidad, 15% control de velocidad y el resto otros.



11 ¿Sufrió alguna vez un accidente de tránsito?

- a) Sí
- b) No

En la **Figura 11**, se puede observar que el 36.2% de los encuestados afirma que alguna vez sufrió un accidente de tránsito y el 63.8% No.



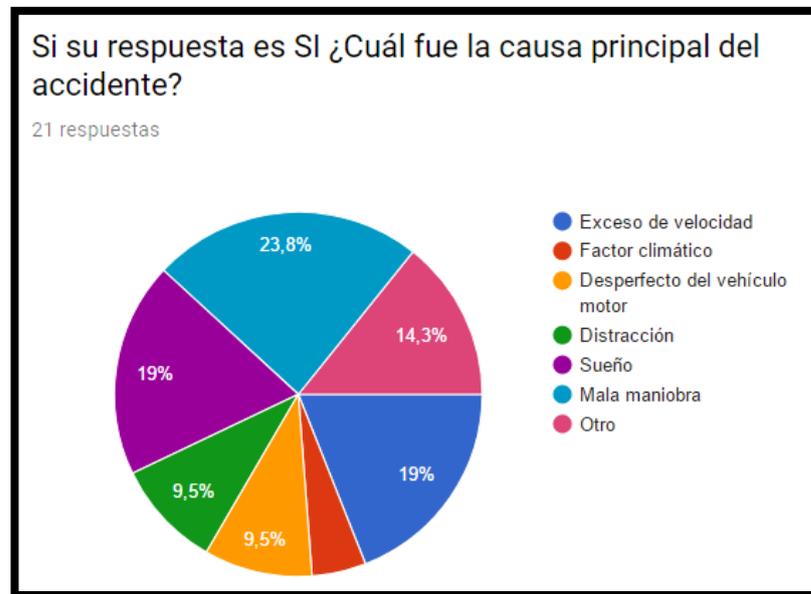
Sufrió alguna vez un Accidente de Tránsito

12 Si su respuesta es SÍ ¿Cuál fue la causa principal del accidente?

- a) Exceso de velocidad
- b) Factor climático
- c) Desperfecto del vehículo motor
- d) Distracción
- e) Sueño
- f) Mala maniobra

e) Otro por favor especifique.....

En la **Figura 12**, se puede observar las causas de los accidentes de tránsito, el 23.8% mala maniobra, el 19% exceso de velocidad y sueño, el 9.5% distracción y desperfecto del vehículo.



Causas de los accidentes de tránsito

ANEXO 12

ENCUESTA A PASAJEROS

2017-6-20

ENCUESTA A PASAJEROS

ENCUESTA A PASAJEROS

Encuesta a pasajeros que transitan por la Avenida Javier Prado

*Obligatorio

1. **Sexo ***

Marca solo un óvalo.

Hombre

Mujer

2. **1. ¿Qué edad tienes? ***

Marca solo un óvalo.

11 - 16

16 - 20

20 - 25

25 - 30

30 - 40

40 - 50

Mayor a 50

3. **Usted se moviliza habitualmente en: ***

Marca solo un óvalo.

Transporte público (corredor y coaster)

Automóvil propio

A pie

Taxi

Motocicleta

Bicicleta

Otro: _____

4. **¿Con qué frecuencia utilizas los medios de transporte? ***

Marca solo un óvalo.

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

Me abstengo de utilizarlo

5. **¿Con qué medio tardas más en llegar a tu destino? ***

Marca solo un óvalo.

Público: Corredor, coaster, taxi, combi

Privado: auto particular, bicicleta, moto

6. ¿Qué Líneas de Transporte Público utiliza para viajar? **Selecciona todos los que correspondan.*

- IO 75 Pachacamac , La Punta
- EO 54 Carabayllo , La Molina
- EM 48 S.J.Lurigancho, Pachacamac
- EO 69 S.J.Lurigancho, Pachacamac
- EO 123 Pachacamac, Carabayllo
- EM 58 Pachacamac, La Victoria
- OM 28 La Punta, Cieneguilla
- MI 44 Pachacamac, Callao
- EO 105 La Molina, Ate
- IM 49 Cieneguilla, Callao
- IO 75 Cieneguilla, Callao
- OM 30 Callao, Cieneguilla
- OM 62 La Punta, Pachacamac
- EM 67 Santa Anita, La Molina
- Corredor Rojo – Servicio 201 Javier Prado – La Marina – Faucett
- Corredor Rojo – Servicio 209 Javier Prado – La Marina – Faucett

7. ¿Cómo considera el confort de los buses? **Marca solo un óvalo.*

- Muy Buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy Mala

8. En general, ¿Cómo considera el servicio? **Marca solo un óvalo.*

- Muy Buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

9. ¿Utilizaría servicios rápidos con paraderos genéricos? **Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

10. ¿Cómo considera la infraestructura de los paraderos y la señalización de las mismas? **Marca solo un óvalo.*

- Suficiente
 Insuficiente
 Muy Insuficiente

11. ¿Cómo considera la implementación de los buses? **Marca solo un óvalo.*

- Muy Buena
 Buena
 Regular
 Mala
 Muy Mala

12. La mayoría de las veces que usted viaja lo hace **Marca solo un óvalo.*

- Parado
 Sentado
 Colgado en la Puerta

13. ¿Cree que los conductores de las unidades móviles manejan adecuadamente? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

14. Con respecto a lo que pudo observar sobre los conductores, cuando estos manejan: **Selecciona todos los que correspondan.*

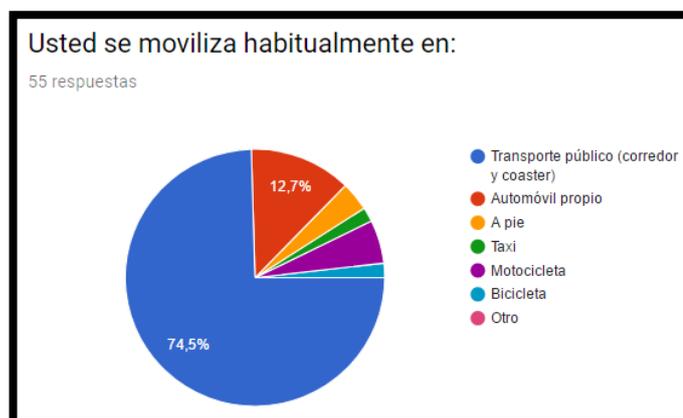
- Usan Celular
 Conversan con otros choferes y/o pasajeros
 Se estacionan mal en los paraderos
 No respetan las señales de tránsito
 Usan la radio en alto sonido
 Acaparamiento de pasajeros (compiten entre ellos)
 Otro: _____

ENCUESTA A PASAJEROS

La presente encuesta tiene un muestreo intencional no probabilístico, la cual se utilizó el Google Drive como herramienta para realizar los trabajos de Gabinete, los resultados que mostraremos pertenecen a 55 personas en la avenida Javier Prado entre la avenida La Molina y La Calle Los Tiamos, así mismo mediante una dirección url: <https://goo.gl/forms/90DYBDpZMkNehSyD3>

- 1 Usted se moviliza habitualmente en:
 - a) Transporte público (corredor y coaster)
 - b) Automóvil propio
 - c) A pie
 - d) Taxi
 - e) Motocicleta
 - f) Bicicleta
 - g) Otro

En la **Figura 1**, se puede observar que el 74.5% de los encuestados se movilizan habitualmente en Transporte Público y el 12.7% lo hace en automóvil propio.

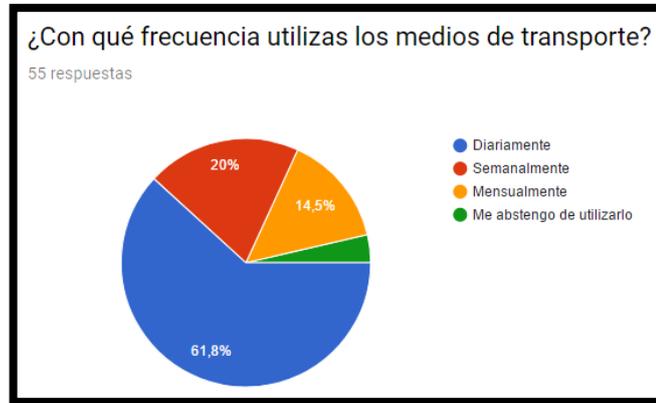


Uso habitual de movilización de los pasajeros

- 2 ¿Con qué frecuencia utilizas los medios de transporte público?
 - a) Diariamente
 - b) Semanalmente
 - c) Mensualmente

d) Me abstengo de utilizarlo

En la **Figura 2**, se puede observar que el 61.8% de los encuestados utilizan como medio de transporte público diariamente, el 20% semanalmente y el 14.5% mensualmente.



Uso frecuente de los medios de transporte público

3 ¿Cómo considera el confort de los buses?

- a) Muy Buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy Mala

En la **figura 3**, se puede observar los resultados de los encuestados sobre el confort de los buses de transporte público; el 52.7% de los encuestados consideran que el confort es regular, el 30.9% es mala, el 9.1% muy mala y el 7.3% buena.



Resultados sobre el confort de los buses de transporte público

- 4 En general, ¿Cómo considera el servicio?
- Muy Malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno

En la **Figura 4**, se observa los resultados de las encuestas sobre la opinión de la del servicio del transporte público; el 54.5% de los encuestados considera que el servicio es malo, el 36.4% es mala, el 5.5% es muy mala y el 2% considera que es buena.



Opinión sobre el Servicio del Transporte Público

- 5 ¿Cómo considera la infraestructura de los paraderos y la señalización de las mismas?
- a) Suficiente
 - b) Insuficiente
 - c) Muy Insuficiente

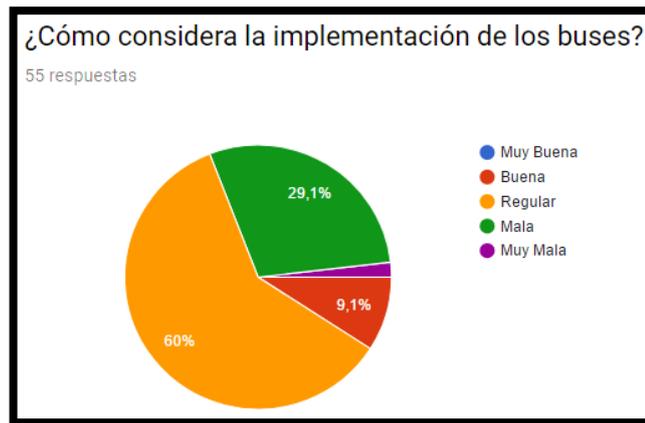
En la **Figura 5**, se puede ver los resultados de los encuestados sobre como Considera la Infraestructura de los Paraderos y Señalización; el 90.9% considera que la Insuficiente, el 7.3% Suficiente y 1.8% Muy Insuficiente.



Resultados Sobre el Estado de Infraestructura de los Paraderos

- 6 ¿Cómo considera la implementación de los buses?
- a) Muy Buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy Mala

En la **Figura 6**, se puede observar los resultados sobre la Implementación de los Buses de Transporte Público, el 60% considera que es Regular, el 29.1% Mala, el 9.1% Buena y el 1.8% Muy Mala.



Resultados Sobre Implementación de los Buses

- 7 La mayoría de las veces que usted viaja lo hace
- Sentado
 - Parado
 - Colgado en la Puerta

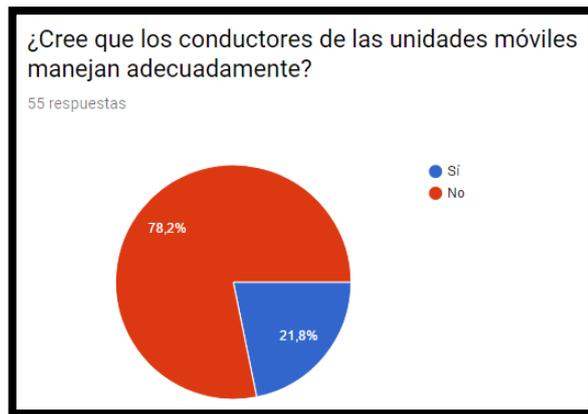
En la **Figura 7**, se puede observar que la mayoría de los encuestados 85.5% viaja Parado, el 10.9% Sentado y el 3.6% en la Puerta.



Cómo viajan los Pasajeros Comúnmente

- 8 ¿Cree que los conductores de las unidades móviles manejan adecuadamente?
- Sí
 - No

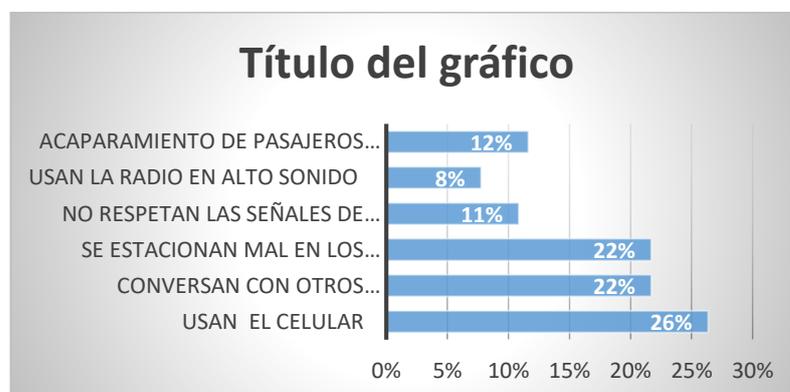
En la **Figura 8**, se puede observar los resultados de los encuestados, el 78.2% cree que los Conductores del Transporte Público No Manejan Adecuadamente y el 21.8% de Sí.



Manejan Adecuadamente los Conductores

- 9 Con respecto a lo que pudo observar sobre los conductores, cuando estos manejan:
- a) Usan el celular
 - b) Conversan con otros choferes y/o pasajeros
 - c) Se estacionan mal en los paraderos
 - d) No respetan las señales de tránsito
 - e) Usan la radio en alto sonido
 - f) Acaparamiento de pasajeros (compiten entre ellos)

En la **Figura 9**, se puede observar que los resultados de los encuestados con respecto a lo que pudo observar sobre los conductores cuando estos manejan; el 26% de los encuestados que usan celular mientras manejan, el 22% conversan con otros choferes y/o pasajeros, 22% se estacionan mal en los paraderos, el 12% acaparamiento de pasajeros (compiten entre ellos), el 11% no respetan las señales de tránsito y el 8% usan la radio en alto sonido.



ANEXO 13

ENCUESTA A PEATONES

2017-6-20

ENCUESTA A PEATONES

ENCUESTA A PEATONES

1. Usted se moviliza habitualmente en:

Marca solo un óvalo.

- Taxi
- Transporte público (corredor y/o coaster)
- Vehículo particular
- Motocicleta
- Bicicleta
- A pie

2. ¿Cuál cree que es el principal motivo por el cual se origina la congestión vehicular en la Avenida Javier Prado?

Marca solo un óvalo.

- Falta de educación vial
- Pistas en mal estado
- Ausencia de autoridades de tránsito
- Muchos vehículos particulares
- Falta de señalización
- Otro: _____

3. ¿Tiene usted conocimiento de educación vial?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

4. ¿En que orden (de mayor a menor) cree usted que son responsables de la congestión vehicular?

Marca solo un óvalo por fila.

	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Peatones	<input type="radio"/>				
Vehículos particulares	<input type="radio"/>				
Transporte público	<input type="radio"/>				
Transporte de carga	<input type="radio"/>				
Ciclistas	<input type="radio"/>				

5. ¿En que momento(s) del día para usted, se puede encontrar mayor congestión vehicular?

Selecciona todos los que correspondan.

- Mañana
- Tarde
- Noche

https://docs.google.com/forms/d/1aK-Jolo2VqHdxIbVqd2qEcKTJxZr-GQDRGKl_aQoBo/edit

1/2

6. ¿Cuál cree que es la principal consecuencia directa que produce la congestión vehicular?*Marca solo un óvalo.*

- Impotencia
- Estrés
- Ansiedad Enojo ofuscado
- Todas las anteriores

7. ¿Cuántas horas cree que pierde a la semana viajando?*Marca solo un óvalo.*

- 1 - 2 horas
- 2 - 3 horas
- 3 - 4 horas
- 4 - 5 horas
- Más de 5 horas

8. ¿Cuál de estas alternativas cree usted que podría solucionar la congestión vehicular?*Marca solo un óvalo.*

- Mejorar el sistema de transporte público
- Ampliación de carril exclusivo para el transporte público (Tipo Metropolitano)
- Construcción de alguna obra civil (by pass, túnel, vía expresa, paso a desnivel, etc.)
- Mejorar el estado de las pistas
- Colocar más efectivos policiales para hacer respetar las señales de tránsito
- Otro: _____

9. ¿Conoce medidas orientadas a la disminución la congestión vehicular?*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- Tal vez

10. ¿con cual(es) de estas alternativas de solución frente al congestionamiento vehicular se familiariza?*Selecciona todos los que correspondan.*

- Tarifación vial (Peaje por el uso de las calles en una zona de alta transitabilidad)
- Eliminar o disminuir estacionamientos de las calles
- Compartir rutas en un automóvil (carpooling)
- Aumentar las ciclovías
- Encarrilar el transporte público (tipo Metropolitano)
- Sincronización de semáforos.

ENCUESTA A PEATONES

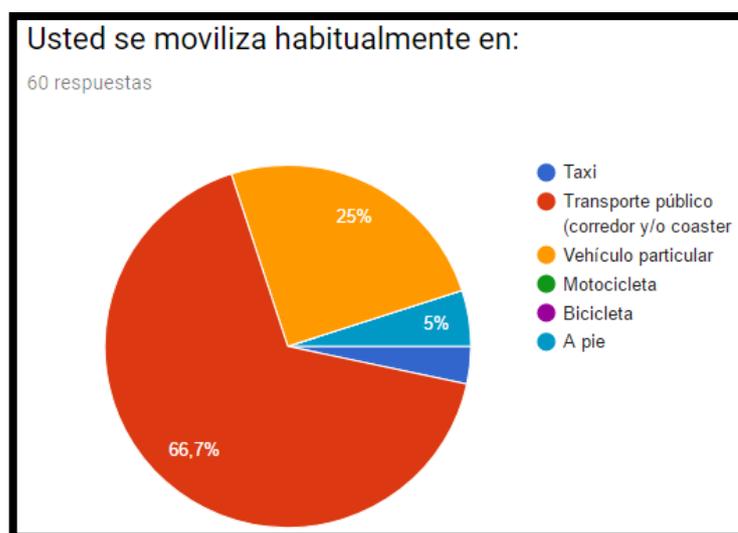
La presente encuesta tiene un muestreo intencional no probabilístico, la cual se utilizó el Google Drive como herramienta para realizar los trabajos de Gabinete, los resultados que mostraremos pertenecen a 60 peatones en la avenida Javier Prado Este en los paraderos de Avenida La Molina, Frutales y Plaza Camacho y mediante dirección url:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSexrTlgVS6sX2xvbgEzX4Q4tV6QIT96gTvidanXqkaKTRiNtg/viewform>

20. Usted se moviliza habitualmente en:

- a) Taxi
- b) Transporte público (corredor y coaster)
- c) Auto Particular
- d) Motocicleta
- e) Bicicleta
- f) A pie

En la presente **figura 1**, se puede observar los resultados de la preferencia de los peatones sobre el uso habitual del transporte que utilizan; el 66,7% utiliza el Transporte Público (Corredor y/o Coaster), el 25% utiliza el Vehículo Particular como Medio de Transporte, el 5% utiliza transportarse a Pie y el 3.33% utiliza en Taxi.

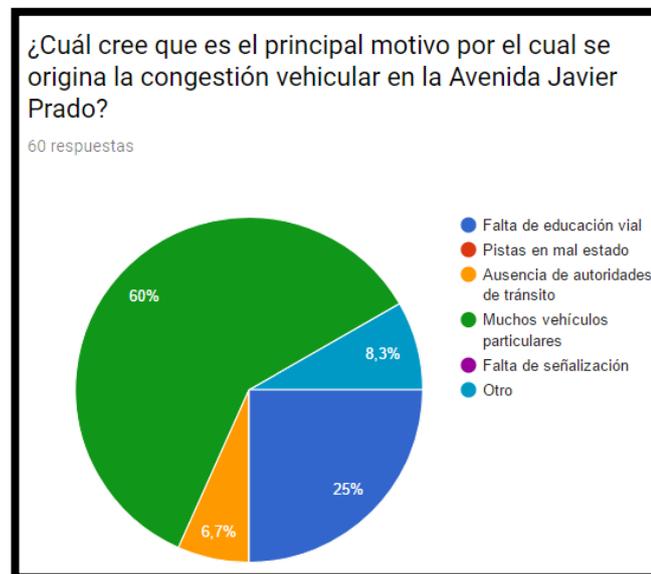


Movilidad habitual de los Peatones

21. ¿Cuál cree que es el principal motivo por el cual se origina la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado?

- a) Falta de educación vial
- b) Pistas en mal estado
- c) Ausencia de autoridades de tránsito
- d) Muchos vehículos particulares
- e) Falta de señalización
- f) Otros

En la presente **Figura 2**, se puede observar los resultados de los encuestados de cuál es el motivo que origina la congestión vehicular; el 60% cree que hay muchos vehículos particulares en la avenida Javier Prado, el 25% cree que es la Falta de Educación Vial, el 8.3% cree que hay otros factores pero no especifica y el 6.7% cree que es la ausencia de las autoridades de tránsito.

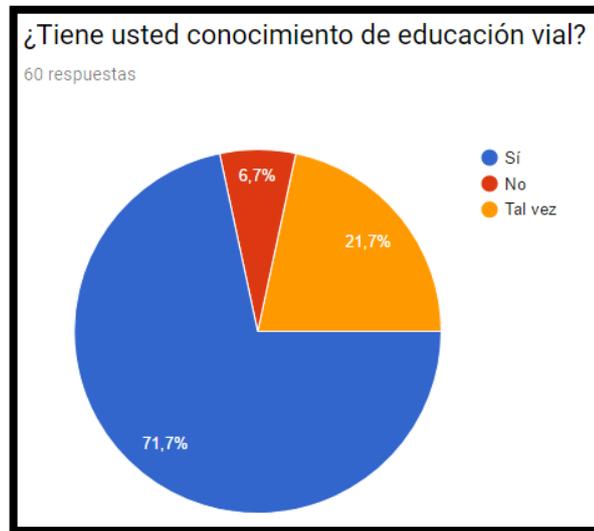


Motivos que Originan la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado

22. ¿Usted tiene conocimiento de Educación Vial?

- a) Sí
- b) No

En la presente **Figura 3**, se muestra los resultados de los encuestados sobre el conocimiento vial; el 71.7% afirma que tiene conocimiento, el 21% tal vez y el 6.7% desconoce.

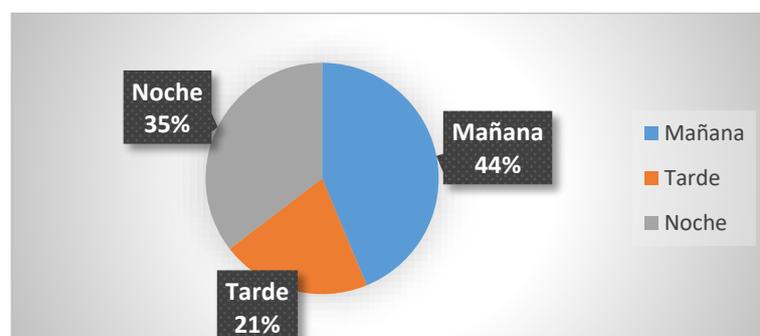


Respuesta de los encuestados sobre Educación Vial

23. ¿En qué momento(s) del día para usted, se puede encontrar mayor Congestión Vehicular?

- a) Mañana (7 y 8) ; (8 y 9) ; (9 y 10) ; (10 y 11) ó (11 y 12)
- b) Tarde (12 y 1) ; (1 y 2) ; (2 y 3) ; (3 y 4) ; (4 y 5) ó (5 y 6)
- c) Noche (6 y 7) ; (7 y 8) ; (8 y 9) ; (9 y 10) ; (10 y 11) ó (11 y 12)

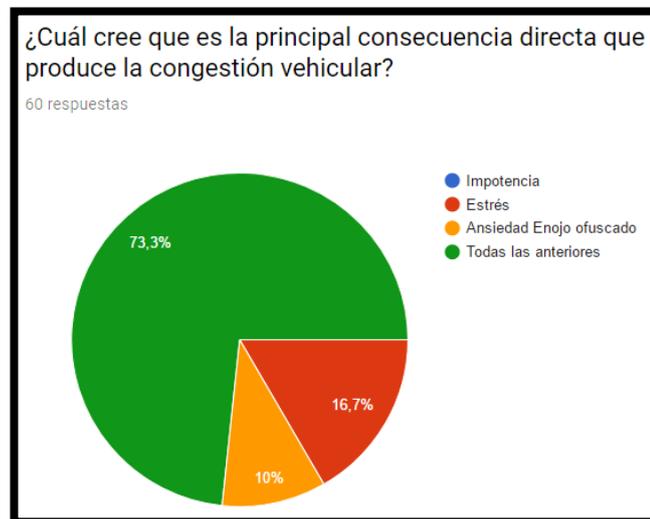
En la presente **figura 4**, se puede notar las opiniones de los encuestados sobre el momento en el que hay Congestión Vehicular; el 44% de los encuestados afirman que la mañana es el momento donde se podría encontrar el problema, el 35% afirman que en la noche y el 21% en la tarde.



24. ¿Cuál cree que es la principal consecuencia directa que produce la Congestión Vehicular?

- a) Impotencia
- b) Estrés
- c) Ansiedad
- d) Enojo ofuscado
- e) Todas las anteriores

En la **figura 5**, se puede observar que la consecuencia directa que produce la congestión vehicular para los encuestados es todas las anteriores (impotencia, estrés, ansiedad y enojo ofuscado) con 73.3%.

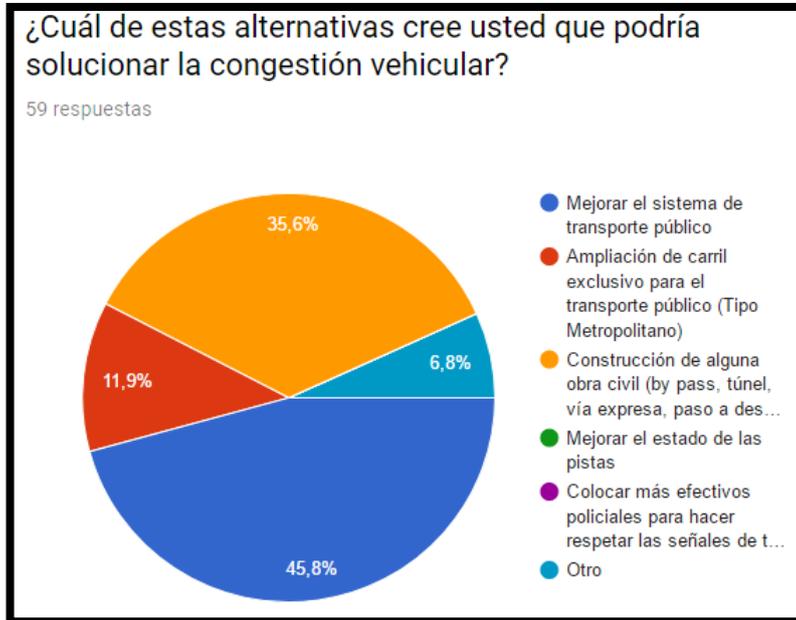


Consecuencia directa que produce la Congestión Vehicular.

25. ¿Qué alternativas pondrías para solucionar la Congestión Vehicular?

- a) Mejorar el Sistema de Transporte Público
- b) Ampliación de carril exclusivo para el transporte público (Tipo Metropolitano)
- c) Construcción de alguna obra civil (by pass, túnel, vía expresa, paso a desnivel, etc.)
- d) Mejorar el estado de las pistas
- e) Colocar efectivos policiales para hacer respetar las señales de transito
- f) Otros

En la **figura 6**, se presenta las alternativas que los usuarios creen que podrían solucionar la congestión vehicular; el 45.8% cree que la mejor alternativa es Mejorar el Sistema de Transporte Público, el 35.6% la Construir alguna Obra Civil (by pass, túnel, vía expresa, paso a desnivel, etc)



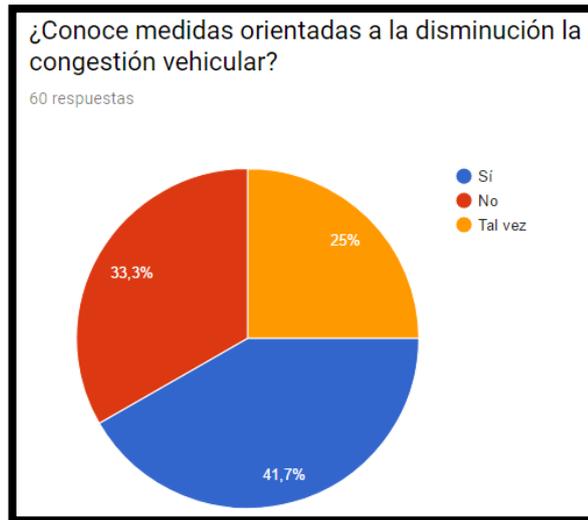
26. Conoce medidas orientadas a la disminuir la congestión vehicular

- Sí
- No

Si tu respuesta es sí, a continuación, le preguntaremos sobre algunas medidas de descongestión

- Tarifación vial (Cobra por el uso de las calles en una zona de alta congestión vehicular)
- Eliminar o disminuir estacionamientos de las calles
- Compartir automóvil (Carpooling)
- Aumentar las ciclovías
- Mejorar el transporte público (tipo Metropolitano)
- Sincronización de semáforos (para agilizar el flujo vehicular de las calles más congestionadas)

En la **figura 7**, se puede notar que el 41.7% de los encuestados, sí conocen medidas para disminuir la Congestión Vehicular, y el 33.3% desconocen y el 25% tal vez conozca.



Medidas para disminuir la Congestión Vehicular según los Peatones

En las **figura 8**, se puede observar que el 50.9% de los encuestados creen que la alternativa de solución al problema es Mejorar el Transporte Publico (Tipo Metropolitano BRT).

