

Causas de la congestión de Lima Centro y su influencia en la salud y el medio ambiente

Causes of congestion in Lima Centro and its influence on health and the environment

Justo Solis Fonseca¹, Carolina Salazar Bravo²; Ulises Roman Concha³ & Ana Solis Salazar⁴
jsolisf@unfv.edu.pe csalazar@unfv.edu.pe nromanc@unmsm.edu.pe asolisf@unfv.edu.pe

- (1) Docente de la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática-UNFV
- (2) Docente de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas-UNFV
- (3) Docente de la Facultad de Ingeniería de sistemas e Informática-UNMSM
- (4) Estudiante de Maestría de gerencia de la Construcción Moderna- EUPG-UNFV

Resumen

El problema del transporte en Lima Centro, se presenta sumamente complejo y todo indica que no resulta sencillo dar con las soluciones más indicadas; por ende, debe intentarse un conjunto de acciones sobre la oferta de transporte, así como sobre la demanda, básicamente en términos de racionalizar el uso de las vías públicas. El área metropolitana de Lima presenta dificultades estructurales en la organización de su transporte, como: el servicio de transporte público es deficiente, caótico, los tiempos de viaje son elevados; que existe un alto número de accidentes y una significativa contaminación generada por el parque automotor y que el transporte compromete tanto la productividad del centro urbano como la calidad de vida de sus habitantes. El presente estudio tiene como objetivo determinar en qué grado la congestión del transporte influye en la contaminación ambiental de Lima -Centro así como sobre la salud de sus habitantes y el paisaje de la ciudad.

El procedimiento consistió en a. Observación, conteo y medición en los cruceros o puntos críticos de la congestión de tránsito, encuesta por correo electrónico a los expertos y entrevista en los puntos críticos de congestión de tránsito a conductores, pasajeros y peatones. El TPU no está enfocado en los peatones sino en los vehículos, lo que se traduce en una cultura organizacional débil de los conductores, expresadas en: 1. El 67% de los accidentes mortales fueron atropellos. El 7% de los accidentes de tránsito registrados por la PNP 2016 fueron causados por la supuesta IMPRUDENCIA DE LOS PEATONES, quienes no usan los puentes peatonales por temor a ser asaltados, 2. En el 70% de los accidentes de tránsito fatales causados por choferes de conducta imprudente (excesiva velocidad), no hacen caso las señales respectivas, 3. Según la PNP, la infracción que más han cometido los conductores de Lima es la G47: estacionar en un lugar que afecta la operatividad y avance del servicio de pasajeros. También la G40, estacionar en zona prohibida, rígida. Si a los problemas conductuales se les añade la inadecuada programación de los semáforos y el mal diseño de la infraestructura vial, los riesgos para los peatones se incrementan.

Palabras clave: Oferta del transporte, demanda del transporte, congestión. Estrés, contaminación ambiental.

Abstract

The transport problem in the Center of Lima, is very complex and everything indicates that there are no simple results with the most indicated solutions; Therefore, it must be a set of actions on the supply of transport, as well as on demand, the terms of rationalizing the use of public roads. The metropolitan area of Lima presents difficulties in the organization of its transport, as public transport service is deficient, chaotic, travel times are high; that there is a high number of accidents and a significant relationship generated by the vehicle fleet and that transport compromises both the productivity of the urban center and the quality of life of its inhabitants. The objective of this study is to determine the degree to which transportation congestion influences the environmental pollution of Lima-Center as well as the health of its inhabitants and the city's landscape.

The procedure consisted of a. Observation, counting and measurement on cruises or critical points of traffic congestion, email survey, experts and interviews at critical points of transit of drivers, passengers and passengers. The TPU is not focused on pedestrians but on vehicles, which translates into a weak organizational culture of drivers, expressed in: 1. 67% of fatal accidents were run over. IMPERATIVE OF PEDESTRIANS, who do not use pedestrian bridges for fear of being assaulted, 2. In 70% of fatal traffic accidents, by drivers of reckless behavior, they ignore the respective signals, 3. According to the PNP, the The most common offense committed by drivers in Lima is the G47: parking in a place that operates the operation and advancement of passenger service. Also the G40, park in a forbidden area, rigid. If you have behavior problems, you do not like it, you do not remember, do not worry.

Key words: transport offer, transport demand, congestion. Stress, environmental pollution.

1. Introducción

El problema del transporte en Lima Metropolitana y en Lima Centro en concreto, se presenta sumamente complejo y todo indica que no resulta sencillo dar con las soluciones más apropiadas; por tanto, debe intentarse un conjunto de acciones sobre la oferta de transporte así como sobre la demanda, en términos de racionalizar el uso de las vías públicas.

Barbero (2005), describe que el área metropolitana de Lima presenta dificultades estructurales en la organización de su transporte, como: el servicio de transporte público es deficiente, caótico, los tiempos de viaje son elevados; que existe un alto número de accidentes y una significativa contaminación generada por el parque automotor y que el transporte compromete tanto la productividad del centro urbano como la calidad de vida de sus habitantes. Ver figura 1

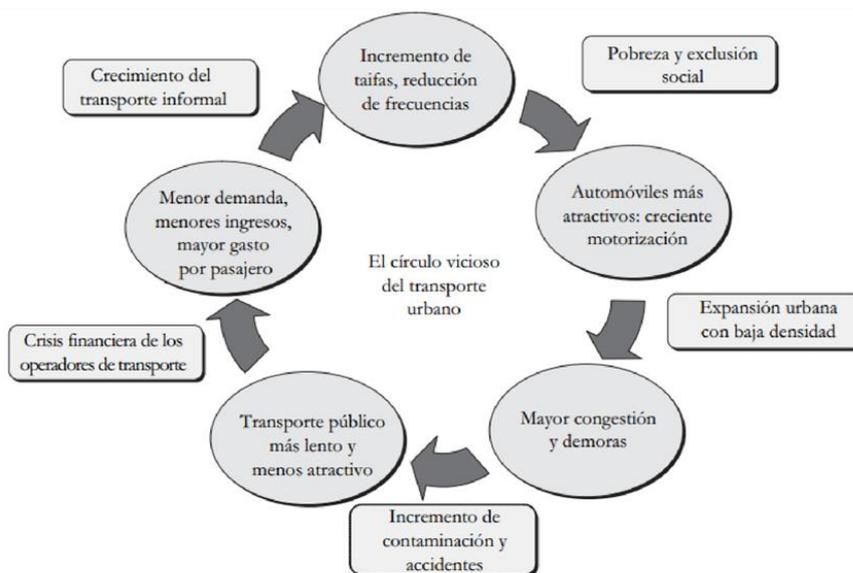


Figura 1. El Círculo Vicioso del Transporte Urbano.

También **Barbero (2005)**, informa que, recientes estudios financiados por el Banco Mundial (BM) indican que en Lima, se pierden aproximadamente 500 millones de dólares cada año en horas/hombre y en costos operativos debido a las ineficiencias del sistema de transporte urbano. Este se caracteriza por la proliferación de vehículos de pequeño tamaño y de alta edad promedio. La oferta del servicio público comprende quinientas rutas en las que se brinda el servicio de tres modos: las ‘combis’ (49 % de la oferta y 33 % de los viajes), los buses (18 % y 29 % respectivamente) y los microbuses (33 % y 38 % respectivamente). Hay más taxis en Lima que en Buenos Aires y Santiago de Chile. y numerosas mototaxis (más 45 mil).

Manrique (2017), al comentar un estudio de “**Lima como vamos**” indica que el 20% de la población de Lima Metropolitana invierte para trasladarse de su casa a su centro laboral o viceversa, entre dos a cuatro horas diarias que representa una inversión aproximada de 5 100 soles al año/persona; mientras que 50% de esa población demora entre 1-4 horas para ir de su casa al trabajo o viceversa. En un 70.6% de los casos el gasto diario en transporte es de 1 a 10 soles.

El transporte urbano es ineficiente; el cual se evidencia por la proliferación de vehículos de pequeño tamaño y de alta edad promedio. Estudios del 18.01.2017, Diario Gestión, fija que el 82.3% de los medios y sistemas de transporte usados por los limeños está constituido por Combi o microbús (67.8%) y auto particular (14.5%) y los otros medios de transporte solo 17.7%.

El Instituto de Opinión Pública de la PUCP (**IOP-PUCP**) (**2014**), informa que la problemática del transporte afecta la calidad de vida de los limeños; que el 53.8% de la población lo considera como uno de los principales problemas de la ciudad; que el 65% de los encuestados se encuentran insatisfechos con el TPU de la capital del Perú.

El transporte público es considerado como un problema mayor para el nivel socioeconómico A/B (64%) y en el grupo etario de 30 a 44 años con 56%; del total de personas que trabajan o estudian fuera de casa, un 17.7% del sector A/B se moviliza en automóvil propio; los adultos de 30 años a más son los que más usan el auto privado, en un 30%. El conflicto en las pistas o la lucha por el espacio en el tránsito son otros factores para su mala calificación.

El 57.6% de los encuestados considera que la mejora de pistas y veredas es una buena medida; el 62% se siente insatisfecho respecto del estado de calles y avenidas. Esta insatisfacción es mayor en los niveles socioeconómicos C y D/E con 64%.

Por otro lado **Miralles-Guasch (2012)**, considera que el uso abusivo del vehículo privado es la principal barrera para la mejora de la movilidad urbana puesto que genera congestión y deterioro del medio ambiente y perjudica a los operadores del transporte y a la población, incrementando sus costos y tarifas respectivamente.

Para **Figuroa, Martín & Sánchez (2015)**, el acoplamiento entre crecimiento urbano y crecimiento del transporte, es la consecuencia de **estrategias equivocadas** de planificación del transporte que priorizan la construcción de infraestructura que satisfaga una demanda insaciable de movilidad motorizada individual.

Thomson & Bull (2002), consideran que en los últimos años, se observa un aumento de la demanda del transporte y del tránsito. Explican que ese “aumento explosivo” surge de un mayor acceso al automóvil, debido a:

- a. Un mayor poder adquisitivo de las clases de ingresos medios-
- b. Más acceso al crédito,
- c. Reducción de los precios de venta,
- d. Mayor oferta de autos usados,
- e. Crecimiento de la población,
- f. Escasa aplicación de políticas estructuradas en el transporte urbano

Según **Thomson & Bull (2002)**, las causas de la congestión de tránsito son las siguientes:

- a. **La demanda derivada del transporte** o desplazamientos que generalmente, obedecen a la necesidad de acceder a los sitios en que se llevan a cabo las distintas actividades (trabajo, compras, estudio, recreación, descanso, etc.), las cuales se realizan en lugares diferentes.
- b. **La congestión es creada principalmente por los automóviles.**
 - Un automóvil tiene una equivalencia de 1 pcu (passenger car unit); mientras que un bus tiene una equivalencia aproximada de 3 pcu, y un camión, 2 pcu. De donde se sigue que a igualdad de otras condiciones, la congestión de tránsito se reduce si aumentan los buses.
 - La existencia excesiva de vehículos de transporte público contribuye a agravar la congestión.
 - La deficiente calidad de los autobuses, en relación con las aspiraciones de los propietarios de autos.
 - Los altos coeficientes de ocupación de los autobuses en horas puntaLa sensación de inseguridad ante formas temerarias de conducir de algunos operadores de buses y combis.
- c. **La condición de las vías y las prácticas de conducta contribuyen a la congestión.**
 - **La vialidad de las ciudades: problemas de diseño y conservación**
 - i. El inadecuado diseño o mantenimiento de la vía es causa de una congestión innecesaria.
 - ii. Casos de falta de demarcación de los carriles de circulación; 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.
 - iii. El mal estado del pavimento, y en especial la presencia de baches, genera crecientes restricciones de capacidad y aumenta la congestión.
 - **Algunas conductas causan más congestión que otras**
 - i. En ciudades que cuentan con una oferta generosa de taxis que no operan a partir de paraderos fijos, circulan a baja velocidad en búsqueda de pasajeros, lo que también genera congestión.
 - ii. A las conductas anteriores debe agregarse la frecuente presencia en los flujos de tránsito de vehículos antiguos, mal mantenidos, o de tracción animal.
 - iii. Un vehículo varado perturba gravemente la fluidez del tránsito, pues elimina de hecho una pista de circulación.
 - **La información disponible sobre las condiciones del tránsito es deficiente**
 - i. También aumenta la congestión el desconocimiento de las condiciones de tránsito.
 - ii. El desconocimiento básico de la red de calles también podría aumentar el kilometraje medio de cada viaje y contribuir a la congestión.
 - **Costos de la congestión de tránsito.**
 - i. Los habitantes de las urbes, pagan los costos de congestión en términos de deterioro de su calidad de vida

- ii. Costo del tiempo personal y los costos operacionales de los vehículos, especialmente el combustible.
- iii. La congestión atrasa a los pasajeros de buses.- Cálculos conservadores estiman que aumentar, en promedio, las velocidades de los viajes en auto en 1 km/h y los de transporte colectivo en 0.5 km/h implica una reducción de tiempos de viaje y de costos de operación por un valor equivalente a 0.1% del PIB (Thomson, 2000b; citado por Thomson & Bull (2002, p.118)).

Según el **Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas (2007)**, denominado *Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*; los efectos más significativos que produce la congestión de tránsito son:

- a. Disminución de la eficiencia y velocidad del transporte público. Ello reduce su uso, y como consecuencia, la rentabilidad y su oferta.
- b. Incremento de la contaminación, ruido y accidentes, disminuyendo la calidad de vida en la ciudad
- c. Dificultad de acceso a los centros de trabajo y negocios, provocando el traslado de estos centros a los suburbios, favoreciendo de nuevo el uso del vehículo privado.
- d. Incremento de los costes de producción de bienes y servicios originado por el incremento de los costos de transporte ocasionados por la congestión.
- e. Aumento de los costes de accidentabilidad y contaminación

Para **Rivera (2012)**, el 70% del aire inspirado llega a los alvéolos pulmonares; las partículas, gases, humos, microorganismos, virus, hongos, alérgenos, humedad, sustancias volátiles, pasan a la tráquea, bronquios y alvéolos, causando enfermedad respiratoria aguda o crónica. Los niños y ancianos son los más vulnerables por los insuficientes mecanismos de defensa.

Los vehículos automotores son la mayor fuente de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos no quemados, ozono y otros oxidantes fotoquímicas, plomo, partículas suspendidas totales de bióxido de azufre y los compuestos orgánicos volátiles, pueden provocar efectos inflamatorios irritativos en el aparato respiratorio. El plomo ingresa al organismo por las vías respiratorias, pudiendo las partículas pequeñas respirables llegar al tejido pulmonar. (Rivera, 2012). Ver figura 2.

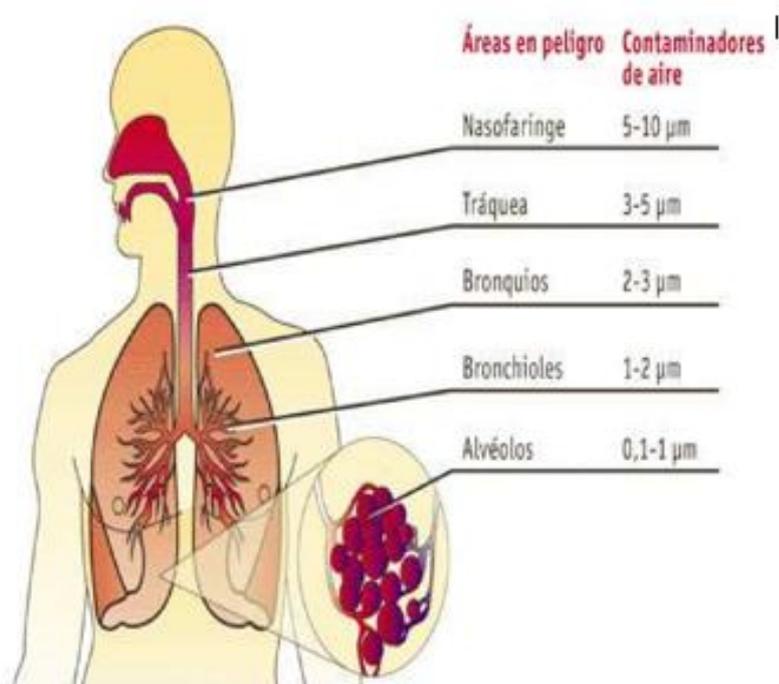


Figura 2. Partículas respirables menores a 4 µ (micras).

Antecedentes.

Cendrero & Truyols (2007 p.15.), afirman que “la **congestión** es un estado de las condiciones de circulación en que se produce un entorpecimiento mutuo entre los usuarios de una misma infraestructura; sostienen que es difícil

determinar a partir de qué momento existe congestión, pero que se acostumbra a detectarla cuando hay que esperar más de un ciclo para cruzar una intersección”.

“La **congestión tiene efectos perniciosos** para todo el sistema de transporte; para el automóvil supone un mayor tiempo de recorrido, un mayor consumo de combustibles e incertidumbre; para el transporte público de superficie implica una disminución de la velocidad comercial, una pérdida de la regularidad, un incremento de los costos de explotación y una pérdida de los clientes; para la ciudad en su conjunto es una degradación de la calidad de vida, un aumento de la contaminación sonora y de la contaminación del aire por la emisión de gases del parque automotor y un debilitamiento de la actividad económica y social en el centro de las ciudades”. (Cendrero y Truyols, 2007 p.16).

La congestión “genera **costos extraordinarios**, como consecuencia del uso incontrolado de las infraestructuras urbanas, cuyo colapso en sus niveles de servicio, aumenta los tiempos consumidos en dichos trayectos; incrementa los costos de operación de los vehículos; disminuye la calidad medioambiental del entorno urbano; aumenta la tasa de accidentes, etc. (Cendrero y Truyols, 2007 p. 40).

Costos de accidentes: dentro de los costos cuantificables tenemos, costos de tratamiento y readaptación de los heridos, costos de invalidez, costos de materiales, seguros, costos médicos, costos jurídicos y policiales. Dentro de los no cuantificables tenemos: pérdidas de producción, pérdidas de tiempo libre y daño familiar y social” (Cendrero y Truyols, 2007 p. 40).

La disminución de la calidad ambiental del entorno urbano es provocado por:

- a. La contaminación del ruido (sonora), que se ha constituido como uno de los grandes inconvenientes del transporte que produce molestias, perturbaciones en el trabajo, la escuela o el sueño de las personas
- b. La contaminación atmosférica por la emisión de los gases (CO₂, NO₂, SO₂, plomo, etc.) del parque automotor, en los medios urbanos, son agentes contaminantes más importantes que las emisiones de gases de las industrias y de los residuos.
- c. La contaminación de las aguas producidas por el transporte al ser depuradas las calles por las lluvias o por efecto del hombre, ingresan al sistema de alcantarillas, son poco estudiados pero su incidencia es negativa.

(Cendrero y Truyols 2007)

Yonz (2018) en artículo traducido para el Diario Gestión de Lima del 28.08.18, p. 6, del The Economist Newspaper Ltd. (2018), sostiene que “el ingreso al mercado de servicios de transporte que usan plataformas digitales ha sido muy beneficioso para los pasajeros aunque no para los taxistas autorizados y los choferes de los taxis por aplicativos que se quejan por las bajas ganancias diarias que reciben”.

Yonz (2018) dice que “la preocupación más reciente es el impacto de ese servicio sobre la congestión vehicular”. Por último, Yonz (2018), añade que la contaminación infringe grandes costos económicos, pero el problema que afrontan las ciudades no es simplemente un superávit de vehículos de plataformas digitales. “Lo que se tienen en las ciudades son demasiados autos de todo tipo durante las horas punta; por ende la respuesta es una política tributaria inteligente y no un burdo límite a las licencias”.

Thomson & Bull (2002), sostienen que una posible definición objetiva de la congestión sería que: “es la condición que prevalece si, la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito, aumenta el tiempo de circulación de los demás. A medida que aumenta el tránsito, se reducen cada vez más fuertemente las velocidades de circulación”

Bull et al (2003), afirman que “surge la congestión cuando la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura transitada y el tiempo de tránsito aumenta a un valor muy superior al que rige en condiciones de baja demanda “, también indican que “la congestión de tránsito ira agravándose constituyendo un peligro cierto que se cierne sobre la calidad de vida urbana”

Thomson & Bull (2002 p.110), sostienen que a volúmenes mayores de tráfico, cada vehículo adicional estorba el desplazamiento de los demás, comenzando el fenómeno de la **congestión**; por lo que una posible definición objetiva sería que: “La congestión es la condición que prevalece si, la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito, aumenta el tiempo de circulación de los demás. A medida que aumenta el tránsito, se reducen cada vez más fuertemente las velocidades de circulación”.

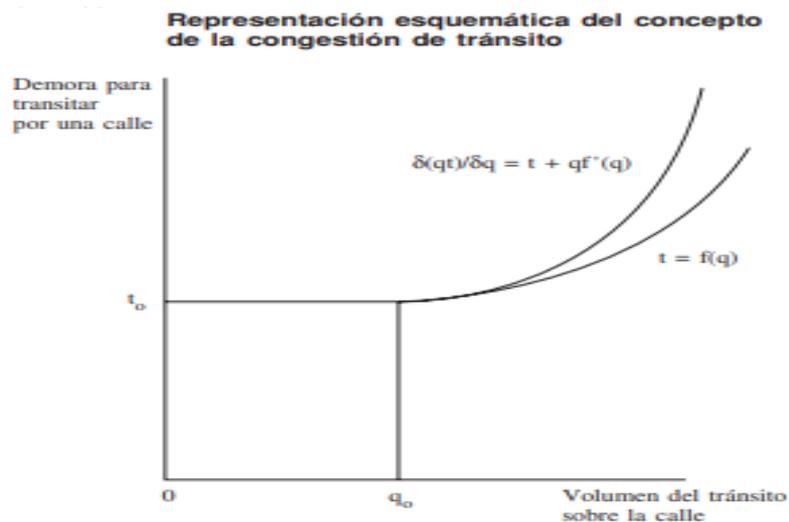


Figura 3. Esquema de la congestión de Tránsito. Fuente: Thomson & Bull (2002 p.110).

La fig. 3, presenta, mediante la función $t=f(q)$, el tiempo (t) necesario para transitar por una calle, a diferentes volúmenes de tránsito (q). La otra curva, $\delta(qt)/\delta q = t + qf'(q)$, se deriva de la anterior. La diferencia entre ambas curvas representa, para cualquier volumen de tránsito (q), el aumento del tiempo de viaje de los demás vehículos que están circulando, a causa de la introducción del vehículo adicional.

Puede observarse que las dos curvas coinciden hasta el nivel de tránsito q_0 ; hasta allí, el cambio en el tiempo de viaje de todos los vehículos es simplemente el tiempo empleado por el que se incorpora, porque los demás pueden seguir circulando a la misma velocidad que antes. Por el contrario, de ahí en adelante, las dos funciones divergen, estando $\delta(qt)/\delta q$ por arriba de t (Thomson & Bull, 2002 p.110).

En cuanto se refiere a la congestión de tránsito: "Su principal manifestación es la progresiva reducción de las velocidades de circulación, que se traduce en incrementos de tiempos de viaje, de consumo de combustibles, de otros costos de operación y de polución atmosférica, con respecto a un flujo vehicular libre de atochamientos." (Bull et al, 2003 p.13).

La situación se ve agravada debido a problemas de diseño y conservación en la vialidad de las ciudades, estilo de conducción que no respeta a los demás, defectuosa información sobre las condiciones del tránsito y gestión inapropiada de las autoridades competentes, muchas veces fragmentadas en una **multiplicidad de entes**. (Bull et al, 2003 p.13).

Los efectos perjudiciales de la congestión recaen directamente sobre los vehículos que circulan. Pero además de los automovilistas, sufren su efecto los pasajeros del transporte colectivo, generalmente personas de ingresos menores, que no sólo se ven atrasados en sus desplazamientos, sino que a causa de la congestión ven incrementados los valores de las tarifas que pagan. (Bull et al, 2003 p.13).

Una estrategia es enfrentar la congestión mediante medidas sobre la **oferta de transporte**, es decir, sobre la disponibilidad y calidad de la infraestructura, los vehículos y la gestión de éstos, pues ello representa un aumento de la capacidad para efectuar desplazamientos. . (Bull et al, 2003 p.14).

Son muchas las deficiencias que presenta la vialidad urbana actual, lo que hace necesario mejorar el diseño de las intersecciones, demarcar y señalar apropiadamente las vías y corregir el ciclo de los semáforos. Otra acción posible es la reversibilidad del sentido de tránsito en las horas punta en avenidas principales. Estas medidas pueden traer un importante alivio a la congestión y son en general de bajo costo. (Bull et al, 2003)

No hay que descartar del todo la construcción o el ensanche de vías, donde sea apropiado y factible, en el contexto de un desarrollo urbanístico armónico, que asegure los espacios destinados a peatones y preserve el patrimonio arquitectónico; construir más y más vías, pasos a desnivel y autopistas urbanas podría ser contraproducente en el mediano o largo plazo y agravar la congestión. (Bull et al, 2003)

Grandes ahorros se logran mediante un sistema de semáforos gestionado desde un computador central. Su costo algo elevado podría hacer aconsejable que se aborde por etapas y sectores de la ciudad, comenzando con el progresivo reemplazo de los semáforos obsoletos por otros que soporten la tecnología necesaria. Bull et al, 2003

Importantes beneficios, tanto para buses como para automóviles, otorgan los carriles segregados para el transporte colectivo.. Los buses de estándar superior también pueden jugar un papel, especialmente si sus frecuencias y horarios de operación les permiten ofrecer una alternativa viable para el automovilista. (Bull et al, 2003 p.15) Bien diseñadas y ejecutadas, las medidas sobre la oferta representan un interesante potencial para enfrentar la congestión. También es preciso incorporar otras medidas, particularmente sobre la demanda, que permitan resolver los desajustes en el uso de la infraestructura.

Las medidas sobre la demanda.

Tienen por objeto lograr que una cantidad importante de automovilistas, que circulan en zonas o períodos de alto tránsito, utilicen modos de transporte de alta ocupación, se muevan por medios no motorizados, o cambien el horario de su desplazamiento.

Ciertas medidas son de tipo **reglamentario** e imponen restricciones. Otras establecen **premios o desincentivos económicos** para favorecer conductas que mitiguen la congestión.

Escalonar los horarios de inicio de actividades trae algún alivio de la congestión, pues alarga el período punta de la mañana. A su vez, la restricción vehicular saca de circulación a una parte importante del parque. Su aplicación sólo en sectores y períodos congestionados, p.e., en zonas céntricas durante las horas punta, puede tener efectos más duraderos que una de mayor extensión, ya que genera menos incentivos para la adquisición de automóviles adicionales (Bull et al, 2003 p. 16)

La **educación vial**, llevada a cabo en forma permanente desde la niñez, contribuye a aminorar la congestión, enseñando a evitar la conducción indisciplinada o la falta de respeto hacia los demás, sean peatones o vehículos. Los peatones también deben ser orientados a observar las reglas de circulación y cruzar las calles sólo en los lugares y momentos habilitados para ello.

Disposiciones exageradamente restrictivas pueden ahuyentar a empresas y residentes, y deprimir determinadas zonas de la ciudad. (Bull et al, 2003)

Rondón, Reyes & Urazan (2013), reportan que las vías están experimentando un incremento en el nivel de congestionamiento vehicular y con ello una consecuente baja velocidad de marcha. Los vehículos al reducir la velocidad de circulación sobre una vía en servicio, hacen que la mezcla de concreto asfáltico disminuya su rigidez y resistencia a la fatiga. **P.e.**, disminuir la velocidad de 60 km/h a 30 km/h genera una disminución aproximada de 15,6% en la rigidez de la mezcla de concreto asfáltico analizada y 39,7% en su resistencia a la fatiga.

Justificación

Se conoce más a fondo la cultura organizacional de conductores, pasajeros, autoridades, comerciantes informales, transportistas informales, asimismo la ley de la oferta y la demanda en el transporte

Desde el punto de vista práctico se ha avanzado hacia un diagnóstico más preciso; se ha verificado las relaciones causa - efecto entre la congestión de tránsito y la contaminación ambiental, con el tema económico y la salud de las personas; permite formular una propuesta viable basada en las tecnologías de la información y comunicación (TICs), para una solución integral de la problemática compleja del TPU. El aporte metodológico es utilizar las plataformas digitales y TICs para la toma de datos y el proceso de los mismos. También utilizar drones para tomar fotos de la congestión de tránsito en los “puntos negros” identificados de Lima Centro.

El **objetivo fue** Determinar en qué grado la congestión del transporte influye en la contaminación ambiental de Lima -Centro así como sobre la salud de sus habitantes y el paisaje de la ciudad.

II. Materiales y Métodos.

Hipótesis General (HG).

La congestión de tránsito ejerce influencia en la contaminación ambiental, los costos y sobre la salud de las personas de Lima Centro.

VARIABLES DE LA HG.

i. Variable independientes (VI).

- a. Congestión de tránsito

ii. Variables dependientes (VD).

- a. Contaminación ambiental
- b. Costos sociales del transporte
- c. Salud de las personas.

iii. Variables Intervinientes (VN).

- a. Informalidad en el transporte que no respeta las normas.
- b. Injerencia del MTC y del Poder Judicial en las funciones de la GTU y de la PNP.

Ámbito del estudio.

Comprende los distritos de Lima Centro: Rímac, Lima Cercado, Breña, La Victoria, San Miguel, Pueblo Libre, Magdalena del Mar, Jesús María, Lince, San Isidro, San Borja, Miraflores, Santiago de Surco, Surquillo y Barranco.

Universo de Investigación.

Treinta un puntos críticos identificados por la Policía de Tránsito en Lima Centro, a través de sus distritos más congestionados. Población finita.

Unidad de Análisis.

Punto crítico o cruce de congestión de tránsito.

Muestra

Muestra aleatoria simple con un nivel de confianza (NC) del 95%; error absoluto (E) de 6%. Aprox. 11 puntos críticos.

Procedimiento y Técnicas de recolección de datos.

a. Observación, conteo y medición en los cruces o puntos críticos de la congestión de tránsito.

b.- Encuesta por correo electrónico a los expertos.

c. Entrevista en los puntos críticos de congestión de tránsito a conductores, pasajeros y peatones.

Se logró poner en el espacio un **Drone** en los puntos críticos seleccionados a una altura de 200 metros para tomar fotos y grabar videos de alta resolución que nos permiten recoger los datos para el Diagnóstico; para medir el nivel de concentración de los gases contaminantes del aire emitidos por la industria y el parque automotor (el cual proviene en un 42% aprox. del transporte).

III. Resultados

1) Objetivamente el TPU de Lima Centro es un sistema complejo, para cuya explicación en cuanto a causas y consecuencias de la congestión de tránsito, se recurre al diagrama: Análisis Dinámico de Variables. Ver tabla 1.

Tabla 1.
Variables del diagrama dinámico

| Variables de DS | Variables de DS (cont.) |
|--|--|
| 1. Planeación de la movilidad: | 9. Velocidad promedio: |
| 2. Semaforización y señalización | 10. Cultura organizacional ciudadana: |
| 3. Construcciones viales | 11. Accidentalidad: |
| 4. Mantenimiento: | 12. Tiempo entre viajes |
| 5. Infraestructura vial: | 13. Tasa de ocupación vial: |
| 6. Ilegalidad en el transporte urbano: | 14. Edad del parque automotor: |
| 7. Estado y tamaño del Parque automotor: | 15. Contaminación ambiental del aire y sonora: |
| 8. Congestión vehicular y caos en el transporte: | 16. Calidad de servicio del transporte. |

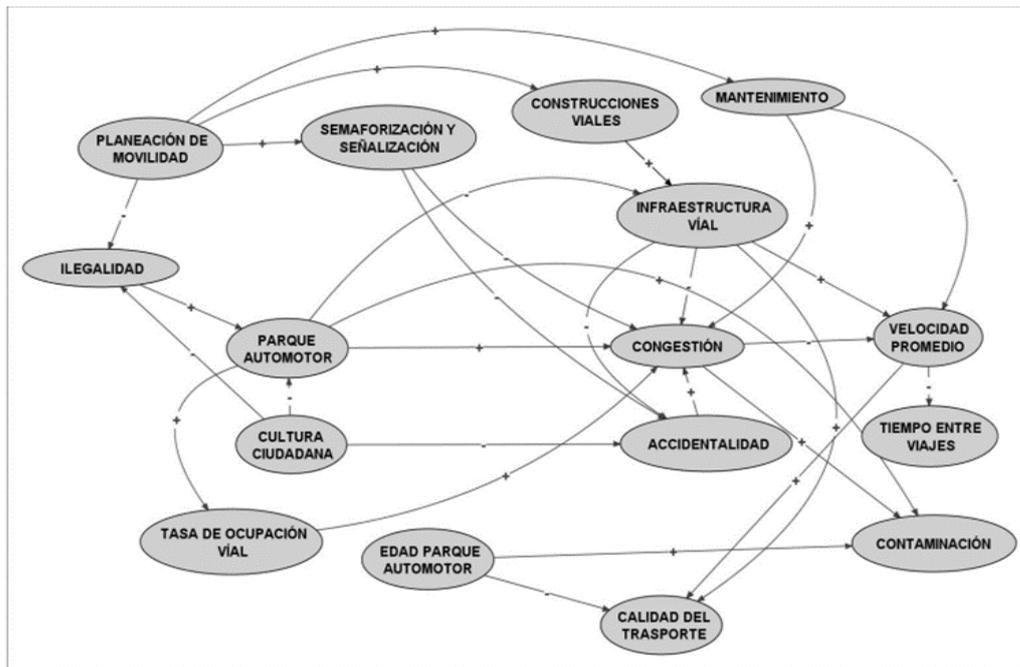


Figura 4. Diagrama de Análisis Dinámico de Variables.

- 2) El caos del TPU afecta a los usuarios exacerbando sus estados de ánimo, ligándose estos al estrés por las condiciones de viaje y por situaciones personales. Según los especialistas, se llega a impactar negativamente en la salud mental de la población. El TPU no está enfocado en los peatones sino en los vehículos, lo que se traduce en una cultura organizacional débil de los conductores, expresadas en:
 - a. Conductores que no respetan los pasos de cebra y generan atoros en las esquinas con tal de avanzar más rápido.
 - b. El 67% de los accidentes mortales fueron atropellos. El 7% de los accidentes de tránsito registrados por la PNP 2016 fueron causados por la supuesta imprudencia de los peatones, quienes no usan los puentes peatonales por temor a ser asaltados.
 - c. Nadie respeta a los peatones en los pasos CEBRA. Sin embargo existen campañas de los medios y del Mininter, cuyo objetivo es poner al peatón en primer lugar para que NO haya más muertes por atropellos.
 - d. Muchos conductores causan nudos en los cruces de las calles. No existe sensibilización de los choferes para erradicar los nudos de tránsito en las esquinas, tampoco se hacen efectivas las sanciones a pesar de las normas de tránsito.
 - e. En el 70% de los accidentes de tránsito fatales causados por choferes de conducta imprudente (excesiva velocidad), no hacen caso las señales respectivas.
 - f. Según la PNP, la infracción que más han cometido los conductores de Lima es la G47: estacionar en un lugar que afecta la operatividad y avance del servicio de pasajeros. También la G40, estacionar en zona prohibida, rígida.
 - g. Cuando los conductores se saltan el semáforo en rojo y hacen giros indebidos terminan bloqueando las intersecciones y cruceros peatonales. Los choferes presentan además una conducta muy agresiva.
 - h. Si a los problemas conductuales se les añade la inadecuada programación de los semáforos y el mal diseño de la infraestructura vial, los riesgos para los peatones se incrementan
- 3) Observaciones directas con equipo audiovisual y Drone, en el “**punto negro de tránsito de la Plaza Bolognesi**” y avenidas cercanas, incluso en día sábado y partido de la selección peruana, nos permitió apreciar y captar las siguientes infracciones:
 - a. Las señalizaciones están muy deterioradas como consecuencia del alto tránsito y el agua de las lluvias y desbordes.
 - b. No se cuenta con rampas para el acceso de personas discapacitadas, en la totalidad de los cruces y en algunos casos la ubicación de estos no coincide con los cruceros peatonales.
 - c. Se detectó que tanto conductores como peatones no respetan las luces de los semáforos lo que aumenta el riesgo de ocurrencia de accidentes.

- d. En el tramo Alfonso Ugarte – Av., Arica, se observa cinco (5) filas de vehículos pugnando por circular solo por tres (3) carriles, generando desorden al colocarse inclusive sobre la línea de separación de carriles. **Ver figura 5.**



Figura 5. Imagen de la Plaza Bolognesi desde un dron.

Bolognesi, innecesariamente. Ver figura 6.

- e. La calle Paraguay que conecta la Plaza Bolognesi con la Av. España, se encuentra bloqueada, lo que hacen que los vehículos que se dirigen de Oeste- Este, congestionen las Avs. Alfonso Ugarte y Paseo Colon/ Plaza



Figura 6. Obstáculos en calle Paraguay que conecta Plaza Bolognesi con Av. España. **f.-** Jirón Breña, en el Distrito de Breña, adyacente a Av. Arica y cerca de Plaza Bolognesi. En la **imagen 7**, se observa las siguientes irregularidades:

- Se aprecia varios vehículos estacionados en uno de los carriles de la vía, restringiendo el ancho e impidiendo su normal circulación.
- Se observa el mal estado de la pista, donde el pavimento esta agrietado en la vía; asimismo se aprecian huecos, lo que demuestra la indolencia de las autoridades municipales.

Figura 7. Jirón Breña en el Distrito de Breña



4). Puntos Negros de la Congestión de Transito de Lima Cercado, Pueblo Libre y Breña.

Se han hecho observaciones sobre los puntos negros de la congestión de transito de Lima Cercado y Breña, en el presente mes de noviembre del 2018, para discutir sobre los mismos puntos negros anteriormente analizados 2012. Se utilizó la observación directa usando además máquina fotográfica y celular.

Tabla 2

Puntos negros de la Congestión de tránsito de Lima Cercado Pueblo Libre y Breña.2018

| Punto Negro de Congestión de Transito | Problemas Detectados | Propuesta de Mejoras |
|--|---|---|
| Av. Morales Duarez con Av. Universitaria | <ul style="list-style-type: none"> • La zona no cuenta con señalización adecuada sobre todo en los cruceros peatonales. • Ahora todos los cruceros cuentan con adecuada semaforización • Ahora hay un solo carril en Av. Morales Duarez que viene de la Av. Nicolás Dueñas por la línea amarilla que dobla hacia la Av. Universitaria con dirección a Lima Norte y otro carril que es utilizado para los que doblan por Av. Universitaria por Morales Duarez hacia Lima y la misma para los que vienen del Callao por dicha morales Duarez . • Imprudencia de peatones y conductores, al no haber en el cruce paso de cebra peatonal <p>No hay cruceros peatonales, sino más atrás en la Universitaria.</p> | <ul style="list-style-type: none"> . Realizar el mantenimiento de la calzada y el pintado de los cruceros peatonales. •Ahora hay semáforos en todos los cruces disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de accidentes. • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y educación vial. |
| Avenida Venezuela Cuadra 19 | <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de señalización horizontal y vertical como semáforos y cruceros peatonales que permita a los peatones cruzar la calzada de manera segura (a | <ul style="list-style-type: none"> • Demarcar de manera clara un crucero peatonal en este sector • Realizar las auditorias viales con el objeto de determinar si lo más |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>la altura de la calle Juan de Mar y Bernedo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semáforos para controlar el desplazamiento de los vehículos que transitan por la avenida Venezuela y los que doblan a la calle Juan de Mar así como los que ingresan por la avenida Naciones Unidas. • Ausencia de infraestructura destinada a ser utilizada como paradero. <p>En consecuencia persisten los mismos problemas que en el 2012.</p> | <p>conveniente es: (a) Instalar semáforos en la Av. Argentina (Cuadra 19) con el fin de ordenar el ingreso y salida de unidades de transporte de estas vías o (b) Construir un puente peatonal en dicha zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un paradero. • Instalar un semáforo en el cruce de la Av. Venezuela con la Av. Naciones Unidas a efectos de ordenar el flujo de vehículos en el cruce de estas avenidas. • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. |
| <p>Cruce Av. Garcilazo De La Vega Con Av. 28 De Julio</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de taxis colectivos que ocupan el carril izquierdo de la Av. 28 de Julio en la parte cercana al Gran Parque de Lima. • Felizmente ya no se da este problema, por el paso a desnivel en este cruce. • No todas las veredas cuentan con rampas para el desplazamiento de personas con discapacidad. • Imprudencia de los conductores sobre todo de las unidades que viniendo de Salaverry ingresan a las Av. Arenales y Arequipa. También se notó imprudencia de los peatones al transitar por la zona en general. | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar rampas para personas con discapacidad en todas las aceras de los cruces. • Realizar operativos y destacar inspectores municipales para que en coordinación con la PNP se detecten vehículos que prestan el servicio público de transporte sin autorización. • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. |
| <p>Plaza Castilla</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de semáforos en el acceso a Av. Alfonso Ugarte con dirección a Plaza 2 de Mayo. • Inadecuada programación de los semáforos colocados en la Av. Argentina dificulta el desplazamiento de peatones; además ahora dichos semáforos no funcionan en la Av. Argentina • Puente peatonal que atraviesa la Av. Alfonso Ugarte en mal estado. Cruces peatonales no se distinguen, por el despintado. • Presencia de taxis colectivos en Alfonso Ugarte y ocupando el carril izquierdo de la Av. Argentina en dirección a la Plaza Castilla. Igualmente paraderos de combis en Av. Argentina con dirección al Callao. • Imprudencia de peatones y conductores al invadir la pista del | <ul style="list-style-type: none"> • Semaforizar los accesos a las distintas vías que se conectan con la plaza así como programar y reparar los existentes para poder canalizar un adecuado desplazamiento de los vehículos. • Realizar el mantenimiento del puente peatonal de la Av. Alfonso Ugarte así como señalar los cruces peatonales y las rampas para personas con discapacidad. • Realizar operativos y destacar inspectores municipales para que en coordinación con la PNP a efectos de detectar vehículos que prestan el servicio público de transporte sin autorización. • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| | metropolitano y de los peatones cuando cruzan hacia la Plaza Castilla | |
| Plaza Miguel Grau | <ul style="list-style-type: none"> • En el cruce del Paseo de los Héroes Navales en Dirección hacia la Vía expresa se detectó taxis colectivas ocupando el carril de la izquierda desde la altura del Hotel Sheraton lo que contribuye con el congestionamiento vehicular. • En el sector antes referido también se observa la presencia de vendedores ambulantes que incrementan el riesgo de ocurrencia de accidentes. • El cruce para atravesar el Paseo Colón desde con dirección al Gran Parque de Lima (acceso por Paseo de la República) no cuenta con rampas habilitadas para el uso de personas con discapacidad. • El cruce entre la Av. Paseo de la República y la Av. Grau, es un punto de riesgo debido a que la posición del semáforo no permite que los transeúntes distinguan con facilidad si pueden o no cruzar las pistas. • En la vía de Paseo de la República hacia la Plaza Grau el cruce peatonal termina en el exterior de un grifo por lo que los peatones no cuentan con un acceso seguro a donde llegar cuando cruzan la pista. La misma situación se aprecia respecto de los peatones que desean atravesar la Avenida Grau. • Ausencia de señalización vertical y horizontal. | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar rampas para personas con discapacidad en todas las aceras de la zona. • Instalar los semáforos de tal forma que puedan ser útiles a los peatones. <ul style="list-style-type: none"> • Habilitar paraderos seguros en la esquina de la Av. Grau con Paseo de la República donde se encuentra ubicado un grifo dado que los cruceros peatonales terminan en esta infraestructura aumentando el riesgo de ocurrencia de accidentes. • Reubicar a los vendedores ambulantes que obstaculizan el tránsito de los peatones. • Realizar operativos y destacar inspectores municipales para que en coordinación con la PNP se detecten vehículos que prestan el servicio público de transporte sin autorización. • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. |
| Plaza Francisco Bolognesi | <ul style="list-style-type: none"> • Los cruceros peatonales no se encuentran claramente señalados. • no se cuenta con rampas para el acceso de personas discapacitadas en la totalidad de los cruces y en algunos casos la posición de estos no coincide con los cruceros peatonales. • Se detectó que tanto conductores como peatones no respetan las luces de los semáforos lo que aumenta el riesgo de ocurrencia de accidentes. •no hay acceso por el Jr. Paraguay ya que está bloqueado y se usa como cochera. Comercio ambulatorio en veredas Paraderos informales de taxis colectivos. | <ul style="list-style-type: none"> •Señalizar los cruceros peatonales así como adecuar rampas para el traslado de personas con discapacidad .Configurar los semáforos a efectos que los intervalos para el cruce de un extremo a otro de las calzadas sea uniforme • Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Cruce Av. Garcilaso De La Vega Con Av. Bolivia</p> | <p>Pese a contar con infraestructura y señalización apropiada, se pudo notar imprudencia de los peatones quienes cruzan la pista antes que la luz del semáforo les indique que pueden hacerlo. También se observa que los conductores no dan el tiempo para el cruce de peatones al cambiar el semáforo de av. Bolivia hacia Garcilazo Norte Comercio ambulatorio en veredas.</p> | <p>•Realizar charlas de concientización tanto a conductores como peatones en temas de seguridad y tránsito vial. Que se respete a los peatones</p> |
| <p>Av. Argentina con Universitaria</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comercio ambulatorio • Veredas muy estrechas, junto a ciclovías • Los vehículos doblan de universitaria hacia argentina hacia Lima, poniendo en riesgo a todos. Igualmente de Universitaria a Argentina hacia Callao poniendo en riesgo a las personas y congestionando mucho en horas punta. • No hay rampas • No hay caseta de la policía de tránsito | <ul style="list-style-type: none"> • Ordenar el comercio ambulatorio en el cruce • Poner una nueva caseta policial • Prohibir voltear a la izquierda en el cruce |
| <p>Morales Duárez con Nicolás Dueñas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Rampas para peatones • Señalización de cruces peatonales • No están señalizados los paraderos de combis • Vehículos doblan hacia la izquierda creando congestión y aumentando riesgos • Los semáforos no están operativos | <ul style="list-style-type: none"> • Instalar rampas • Señalizar cruces peatonales y paraderos • Hacer operativos los semáforos • Presencia de policía de tránsito y de municipales • No doblar hacia la izquierda. |
| <p>Abancay con Miroquezada</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zona de marchas hacia el congreso • Interrupción de Jirón Miro Quezada a altura de Ministerio Publico • Repintar señalizaciones • Existen paraderos de buses y autos que no avanzan de Norte a sur. | <ul style="list-style-type: none"> • Retirar al comercio ambulatorio desde La colmena hasta Congreso • No permitir paraderos no autorizados |

Fuente: INFORME N° 008-2012-DP/AMASPPI.SP Seguridad vial y puntos negros en Lima Metropolitana.

Discusión.

Dado que objetivamente el TPU de Lima Centro es un sistema complejo, para cuya explicación en cuanto a causas y consecuencias de la congestión de tránsito, se recurrió al diagrama: Análisis Dinámico de Variables como una de

las herramientas que nos proporciona la Dinámica de sistemas que resulta superior al diagrama de “espina de pescado” clásico, que no logra abordar la complejidad de los sistemas.

El TPU no está enfocado en los peatones sino en los vehículos, lo que se traduce en una cultura organizacional débil de los conductores y autoridades de tránsito, expresadas en:

- a) Conductores que no respetan los pasos de cebra peatonales
- b) El 67% de los accidentes mortales fueron atropellos y solo el 7% de los accidentes de tránsito registrados por la PNP 2016 fueron causados por la supuesta imprudencia de los peatones, quienes no usan los puentes peatonales por temor a ser asaltados, lo que ratifica que no hay un enfoque en los peatones. Lo positivo es que existen campañas de los medios y del Mininter, cuyo objetivo es poner al peatón en primer lugar para que NO haya más muertes por atropellos.
- c) No se hacen efectivas las sanciones a pesar de las normas de tránsito. Entonces el 70% de los accidentes de tránsito fatales son causados por choferes de conducta imprudente que no respetan las señales respectivas.
- d) Según la PNP, la infracción que más han cometido los conductores de Lima es la G47: estacionar en un lugar que afecta la operatividad y avance del servicio a los pasajeros. También la G40, estacionar en zona prohibida, rígida.
- e) Los choferes presentan además una conducta muy agresiva.
- f) La inadecuada programación de los semáforos y el mal diseño de la infraestructura vial, aumentan los riesgos para los peatones.

Si bien es cierto que el estudio del Congreso de la Republica, **1INFORME N° 008-2012-DP/AMASPPI.SP SEGURIDAD VIAL Y PUNTOS NEGROS EN LIMA METROPOLITANA [PDF]**, encontró una serie de deficiencias en los cruceros de Lima Cercado, nuestra investigación en su trabajo de campo halló las mismas deficiencias y en otros cruceros dichas fallas habían sido superadas por las obras de infraestructura ejecutadas por la MML posteriores al 2012. Ver Tabla 2: Puntos negros de la Congestión de tránsito de Lima Cercado Pueblo Libre y Breña.2018.

Conclusiones.

1. El Análisis Dinámico de Variables en tanto herramienta de la Dinámica de Sistemas (DS), resultó ser superior al diagrama de “espina de pescado” clásico, que no logra abordar la complejidad de los sistemas, entre ellos las causas de la congestión de tránsito y sus efectos sobre la salud y el medio ambiente de urbes como Lima Metropolitana.
2. El TPU no está enfocado en los peatones sino en los vehículos, lo que se traduce en una cultura organizacional débil de los conductores y autoridades de tránsito, expresadas en:
 - Conductores que no respetan los pasos de cebra peatonales; donde el 67% de los accidentes mortales fueron atropellos causados por los choferes y solo el 7% de los accidentes de tránsito registrados por la PNP 2016 fueron debido a la supuesta imprudencia de los peatones, quienes precisamente no usan los puentes peatonales por temor a ser asaltados.
 - No se hacen efectivas las sanciones a pesar de las normas de tránsito, entonces el 70% de los accidentes de tránsito fatales son causados por choferes de conducta imprudente que no respetan las señales respectivas, por la impunidad existente
 - Según la PNP, la infracción que más han cometido los conductores de Lima es la G47: estacionar en un lugar que afecta la operatividad y avance del servicio a los pasajeros. También la G40, estacionar en zona prohibida, rígida.
 - Los choferes presentan además una conducta muy agresiva, producto del estrés y de las largas jornadas de manejo que excede las ocho (8) horas.
 - La inadecuada programación de los semáforos y el mal diseño de la infraestructura vial, aumentan los riesgos para los peatones.
3. La presente investigación en su trabajo de campo halló las mismas deficiencias y en otros cruceros dichas fallas habían sido superadas con respecto a lo señalado por el estudio del Congreso de la Republica, **1INFORME N° 008-2012-DP/AMASPPI.SP SEGURIDAD VIAL Y PUNTOS NEGROS EN LIMA METROPOLITANA [PDF]**, debido a las obras de infraestructura ejecutadas por la MML posteriores al 2012. Ver **Tabla 4:** Puntos negros de la Congestión de tránsito de Lima Cercado Pueblo Libre y Breña.2018.

Agradecimiento al Ing. José Hilarión Rosales Fernández, Director de la Escuela de Ingeniería Electrónica de la UNFV.

Referencias

- Barbero, J. (2005).** Transporte urbano. Transporte urbano.. Cap.11 pp: 273287. Disponible en: siteresources.worldbank.org/INTPERUINSPANISH/.../Cap.11._Transporte_Urban_o.p.
- Bull, A. et al (2003).** La congestión de tránsito. El problema y como enfrentarlo. Naciones Unidas – CEPAL, Santiago de Chile
- Cendreros, B. & Truyols, S. (2007).** Introducción al transporte. ISBN 13: 9788496477797 - Delta Publicaciones - 2007 , Madrid.
- Divulgando Lima Cómo Vamos (2016).** Movilidad y Transporte ...www.puntoycoma.pe/.../informe-divulgando-lima-como-vamos-2016-movilidad-y-tr..
- El Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas (2007),** Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana; Available from: [COM(2007) 551 final – No publicado en el Diario Oficial]. [accessed Jun 11, 2017]
- Figuroa, R., Martín, P. & Sánchez, J.I. (2015).** Aceleración de la urbanización global y movilidad sostenible. Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, No. 29, septiembre-octubre de 2015, ISSN 2007-3739, pp. 3-34, México. [Disponible en: open-apps.uacj.mx/RePEc/cjz/ca41cj/Cuadernos%20UACJ%2029.pdf]. [Acceso: 11-06-2017]
- Instituto de Opinión Pública de la PUCP (IOP-PUCP) (2014).** Observatorio Lima como vamos: quinto informe sobre percepción de calidad de vida. Disponible en: www.limacomovamos.org/cm/wp-content/.../EncuestaLimaComoVamos2014.pdf. [accesado 12-09-16]
- Malpartida, J. (2017).** “El Caos Que Todos Queremos Erradicar”. El Comercio de Lima 5/11/17,
- Manrique (2017),** comentario del estudio de ”Lima Como Vamos” (2017). VII Informe de Percepción sobre Calidad de Vida. Lima: Asociación Unacem.
- Miralles & Guash (2012).** Ingeniería de Transportes. Delta Publicaciones - 2012 , Madrid.
- MML (s/f).** Plan del Sistema Vial Metropolitano, aprobado mediante Ordenanza N° 341-MML
- Rivera Poma (2012).** Modelo de identificación de factores contaminantes atmosféricos críticos en Lima – Callao TESIS para optar el grado académico de magíster en Ingeniería Industrial UNMSM
- Rondón, H.A. Reyes, F.A. & Urazan, C.F. (2013).** Efecto de la disminución de la velocidad vehicular en la durabilidad de una capa asfáltica. Ingeniare. Rev. chil. ing. vol.21 no.1 Arica abr. 2013. Pp. 139-146. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052013000100012>] [Acceso: 11-06-2017]
- Thomson, I. & Bull, A. (2002).** La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Revista de la CEPAL 76: pp. 109-121, Santiago de Chile. Disponible en www.cepal.org/publicaciones/XML/19336/lcg_2175e_bull.pdf. Ian Thomson_2002. [acceso 09-09-2016].
- Yonz (2018)** en artículo traducido para el Diario Gestión de Lima del 28.08.18, p. 6, del The Economist Newspaper Ltd. (2018)