

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL COMPORTAMIENTO PEATONAL:

EL CASO DEL CRUCE DE AVENIDAS TOMÁS VALLE Y TÚPAC

AMARU

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Ronald Victor Cardenas Rojas

ASESOR:

Felix Israel Cabrera Vega

Lima, Octubre, 2023

Informe de Similitud

Yo, Felix Cabrera Vega docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL COMPORTAMIENTO PEATONAL: EL CASO DEL CRUCE DE AVENIDAS TOMÁS VALLE Y TÚPAC AMARU”, del autor Ronald Victor Cardenas Rojas, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 21/09/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 19 octubre 2023

Apellidos y nombres del asesor <u>Cabrera Vega Felix Israel</u>	
DNI: 22309049	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1917-9840	

RESUMEN

Durante los últimos años, el crecimiento poblacional en la ciudad de Lima ha traído consigo el incremento de personas que usan distintos modos para trasladarse. Por esa razón, al igual que el aumento progresivo de espacios vehiculares, se han realizado campañas para ampliar más ambientes peatonales. No obstante, el uso que se le da a estos espacios peatonales varía de acuerdo al tipo de peatón que circula por él.

En relación a lo mencionado anteriormente, la presente tesis tiene como objetivo central entender el comportamiento de los peatones que transitan por el cruce de avenidas en mención, con la finalidad de conocer si dicho comportamiento se encuentra influenciado por factores de carácter psicológico, deficiencia de la infraestructura o por la congestión vehicular. Es por ello que se efectuaron grabaciones en la zona de estudio para dos días de tránsito contrastado, con la intención de analizar su comportamiento en el entorno. Además, se realizaron encuestas a 120 peatones que circulaban en los alrededores de ambas avenidas para conocer su desenvolvimiento como peatón y los motivos de su comportamiento.

Los resultados de la investigación evidencian patrones de comportamiento distintos para cada grupo peatonal observado según la edad y movilidad. No obstante, muestran conductas incorrectas similares, que corresponden a adelantar su paso durante el periodo de rojo peatonal, y cruzar las avenidas por zonas inadecuadas y peligrosas. Adicionalmente, se concluye que la influencia del peatón a seguir conductas inapropiadas proviene de otros que lograron su cometido. Este comportamiento descrito deriva de lo propuesto por Merton (2002), expresado como comportamiento guiado por grupos de referencia. Finalmente, se concluye que la infraestructura de la intersección de avenidas no cuenta como elemento que fomente una práctica de tránsito inadecuada, ya que dicho entorno cuenta con los parámetros necesarios de seguridad para que los peatones circulen de manera adecuada y segura.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por el apoyo infinito en todo momento y sus enseñanzas que me ayudan a superarme día a día.

A mi asesor por el soporte constante en la elaboración de esta tesis.



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
1.2. Hipótesis	2
1.3. Justificación	3
1.4. Alcance y limitaciones	3
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
2.1. Clasificación de peatones	4
2.1.1. Menores de edad	5
2.1.2. Jóvenes	6
2.1.3. Adultos	7
2.1.4. Adultos mayores	8
2.1.5. Personas con diversidad funcional	9
2.2. Comportamiento peatonal colectivo	11
2.3. Problemática peatonal	13
2.3.1. Carencia de infraestructura	13
2.3.2. Accidentes de tránsito	16
2.4. Normativa peatonal peruana	18
2.5. Características de la infraestructura peatonal en una intersección vial	20
2.5.1. Señalización	22
2.5.2. Semaforización	24
2.5.3. Rampas peatonales	26
2.5.4. Islas de refugio	27
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	29
3.1. Diseño de la investigación	29
3.2. Enfoque de la investigación	29
3.3. Área de estudio	30
3.4. Población, muestra y muestreo	32

3.5. Técnica de recolección de datos	35
3.6. Herramientas para el procesamiento de datos	40
CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	42
4.1. Comportamiento correcto e incorrecto para ambos días de grabación	42
4.2. Resultados de comportamiento correcto e incorrecto según el tipo de peatón	43
4.2.1. Varones adultos	43
4.2.2. Mujeres adultas	45
4.2.3. Personas mayores de edad	46
4.2.4. Niños	47
4.2.5. Personas con diversidad funcional	48
4.2.6. Adulto con niño	49
4.3. Líneas de deseo peatonales	49
4.4. Resultados de las encuestas	53
4.4.1. Preguntas acerca de la relación de los peatones con la intersección de avenidas	53
4.4.2. Preguntas acerca de la conformidad con la infraestructura	54
4.4.3. Preguntas acerca del comportamiento individual como peatón	58
4.4.4. Preguntas acerca de las posibles influencias que podrían tener los peatones	63
4.4.5. Preguntas acerca de la normativa peatonal	65
4.5. Resultados para la clasificación del comportamiento peatonal	67
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1. Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	74
CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Peatones cruzando durante el periodo de rojo peatonal	8
Figura 2.	Tipos de peatones con movilidad reducida	11
Figura 3.	Conducta peligrosa del peatón que permanece a la mitad del tránsito vehicular	15
Figura 4.	Semáforo sincronizado por el tránsito ubicado en el Jr. Lampa en Lima	25
Figura 5.	Semáforo para peatones con punto de activación ubicado a 1.05 m.	25
Figura 6.	Rampa peatonal utilizada por una mujer en silla de ruedas en Miraflores	27
Figura 7.	Isla de refugio peatonal ubicado en una intersección de avenidas	28
Figura 8.	Diversos lugares comerciales ubicados cerca de la zona de estudio (Mercado Central Fevace, grifo Repsol y farmacia Inkafarma)	30
Figura 9.	Estación Tomas Valle del Metropolitano de Lima ubicado en el cruce de avenidas de estudio	31
Figura 10.	Comercio ambulatorio de comida al paso en el cruce de avenidas	32
Figura 11.	Vista aérea de la intersección de avenidas	36
Figura 12.	Vista en planta de la intersección de avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru	38
Figura 13.	Trípodes utilizados para la grabación	40
Figura 14.	Ubicación de la estación	41
Figura 15.	Gráficos de comportamiento peatonal correcto e incorrecto para el día lunes 9 (derecha) y domingo 15 (izquierda) de septiembre	43
Figura 16.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los varones adultos	45
Figura 17.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las mujeres adultas	46
Figura 18.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las personas mayores de edad	47
Figura 19.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los niños	48
Figura 20.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las personas con diversidad funcional	48
Figura 21.	Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los adultos con niños	49
Figura 22.	Línea de deseo de los peatones que provienen de la parte norte de la avenida Túpac Amaru	50
Figura 23.	Línea de deseo de los peatones que provienen de la parte sur de la avenida Túpac Amaru	51
Figura 24.	Línea de deseo de los peatones que provienen de la avenida Tomás Valle, cerca al cruce peatonal	52
Figura 25.	Línea de deseo de los peatones que provienen de la avenida Tomás Valle, lejos del cruce peatonal	53
Figura 26.	Esquema de los movimientos vehiculares en la intersección de avenidas	55

Figura 27.	Gráfico de la interrogante de satisfacción con los tiempos de verde peatonal	55
Figura 28.	Gráfico de la interrogante de comodidad hacia los peatones con dificultades para desplazarse	56
Figura 29.	Gráfico de la interrogante de conformidad con la infraestructura peatonal	57
Figura 30.	Gráfico de la interrogante de frecuencia de uso del teléfono celular	59
Figura 31.	Gráfico de la interrogante de cumplimiento con el cambio de luz permitido para cruzar la calzada	60
Figura 32.	Gráfico de la interrogante de cruzar la calzada en forma diagonal	61
Figura 33.	Gráfico de la interrogante hacia los peatones si eluden los vehículos al cruzar la calzada	62
Figura 34.	Gráfico de la interrogante de influencia negativa de un individuo por otros peatones	63
Figura 35.	Gráfico de la interrogante de afectación del tránsito por culpa de in vehículo	64
Figura 36.	Gráfico de la interrogante de la presencia de personal de la policía de tránsito en la intersección de avenidas	65
Figura 37.	Gráfico de la interrogante de conocimiento de la normativa de tránsito peatonal	66
Figura 38.	Gráfico de la interrogante acerca de la difusión de las normas de tránsito y seguridad de los peatones por parte de las autoridades	67
Figura 39.	Gráfico correspondiente a los tipos de comportamiento peatonal atribuidos para ambos días de grabación	68
Figura 40.	Gráfico de la interrogante acerca del comportamiento al cual se identificaría cada peatón	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Dificultades en los menores de edad como obstáculo para transitar de manera segura	5
Tabla 2.	Características de una infraestructura peatonal deficiente	10
Tabla 3.	Características más frecuentes en el ambiente urbano de la ciudad de Lima	14
Tabla 4.	Proporción en porcentaje de muertes por accidentes de tránsito en el mundo, por categorías de usuarios de diversos modos de transporte en el 2010	16
Tabla 5.	Víctimas de accidentes de tránsito fatales, según departamentos durante el 2012 y 2018.	17
Tabla 6.	Cuadro de pendientes máximas según las diferencias de nivel de dos superficies	27
Tabla 7.	Clasificación visual de peatones	33
Tabla 8.	Descripción del modelo propuesto de peatones de comportamiento peatonal	39

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Como parte del crecimiento urbano de la ciudad de Lima, debido a la mayor concentración de la población, dinamismo en las actividades económicas, mayores ingresos y crecimiento de infraestructura, se ha incrementado la cantidad de peatones y vehículos que transitan por las calles de la capital del país (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017). Actualmente, este hecho podría resultar insostenible en algunos sectores de tránsito peatonal, a causa de la falta de planificación en la infraestructura urbana, lo que conllevaría a un estado de caos progresivo para peatones y conductores; usualmente esta realidad se puede observar en demasía en horas de mayor congestión, horas pico. Este tipo de eventos suele producir frustración, ansiedad y enojo para los peatones y transportistas, que toman, en muchas ocasiones, la decisión de realizar maniobras peligrosas poniendo en riesgo su propia vida (Granthon, 2018).

De acuerdo a los conceptos básicos de seguridad vial, es el conjunto de acciones y mecanismos apropiados, los que garantizarán el buen funcionamiento del tránsito. Además, bajo la misma finalidad, se pueden prevenir los accidentes e incitar una convivencia más armoniosa, mediante la utilización de conocimientos y normas de conducta, bien sea como peatón, ciclista, motociclista o automovilista (Comunidad Vial MX, 2017). Sin embargo, dada la realidad en el país del sistema urbano y de tránsito, que no se encuentra del todo óptimo, resultaría más complicado el transporte de vehículos y transeúntes de manera fluida, especialmente para estos últimos, quienes serían los más desatendidos en cuanto al diseño para su correcta movilidad, de manera más específica, en las intersecciones viales (Alfaro, 2016). Tal circunstancia, podría influir en una incorrecta toma de decisiones por parte de los peatones. Por ejemplo, arriesgar su vida con tal de trasladarse de un lugar a otro por zonas inadecuadas o que resulten lastimados por la falta de accesibilidad en el caso de peatones en situación de vulnerabilidad.

Es por ello que para la presente investigación, se plantea desarrollar un estudio de análisis cuantitativo del comportamiento peatonal en un punto determinado de la ciudad de Lima: el cruce de la avenida Tomás Valle y avenida Túpac Amaru. Dicha localización es considerada uno de los cruces de avenidas con mayor congestión vehicular y desorden en el traslado de pasajeros (Malpartida, 2017).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Entender el comportamiento de los peatones que transitan por el cruce de las avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru, con la finalidad de conocer si dicho comportamiento se debe a factores psicológicos, deficiencia de la infraestructura actual o por la congestión vehicular y, en base a lo investigado, proponer alternativas de solución.

1.1.2. Objetivos específicos

Analizar los patrones de comportamiento que presenta cada tipo de peatón que transita por el cruce de avenidas a estudiar.

Conocer los motivos que generarían el comportamiento inadecuado en los peatones.

1.2. Hipótesis

Se propone que existen distintos tipos de comportamiento para cada peatón, que se encuentran sujetos al entorno del flujo de tránsito vehicular o peatonal.

Se plantea que los peatones presentan conductas inusuales y peligrosas al cruzar por las vías de la zona en estudio, debido a factores psicológicos, deficiencia de la infraestructura urbana, distracciones y congestión vehicular en horas pico.

1.3. Justificación

El propósito de la presente investigación será conocer cuáles son las causas que promueven la negligencia y el desorden en el tránsito peatonal, con la finalidad de que a partir de este estudio se planteen soluciones para el bienestar y seguridad de los peatones; ya que de lo contrario, se seguirá manteniendo la misma problemática de accesibilidad que afecta a las personas en situación de vulnerabilidad y peatones en general, con las graves consecuencias de sufrir posibles accidentes de tránsito.

1.4. Alcance y limitaciones

La presente investigación tiene la característica principal de ser un análisis en base a observaciones y encuestas a los peatones que transitan en la zona de estudio, lo cual tendrá una importancia significativa para un posterior estudio o mejor entendimiento de ciertos patrones de comportamiento que ejecutan los peatones. Asimismo, cabe mencionar que los resultados de esta investigación no son absolutos y se encuentran sujetos a las características del contexto en el que se ejecutó.

Por otro lado, solo se consiguió realizar las grabaciones durante una hora determinada de la mañana, ya que se pierde gran parte de la visibilidad de la zona de estudio durante la noche, por lo que se podrían asumir parámetros similares para ambas partes del día.

Finalmente, se espera cubrir con una adecuada recolección de datos y posterior construcción de patrones de comportamiento peatonal.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Clasificación de peatones

Se denomina peatón a toda persona que circula caminando por una vía pública (Real Academia Española, 1780). Asimismo, el empleo de este modo de transporte no motorizado, es básico y habitual en todas las sociedades del mundo. En efecto, de esta forma se inician y terminan todos los desplazamientos (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Los viajes a pie son considerados como una actividad recomendable y saludable, capaz de proporcionar beneficios a quienes lo practican. Beneficios tales como el favorecimiento de la circulación sanguínea, pérdida de peso, fortalecimiento de los músculos, reducción de los niveles de ansiedad y estrés, prevención de complicaciones cardiovasculares y entre otros (Lima, 2019). Asimismo, con la posibilidad de contar con un diseño peatonal adecuado, cualquier tipo de persona, incluso las que padecen de alguna condición física, podrían realizar esta actividad con autonomía, comodidad y seguridad (Huerta, 2006). En efecto, esta actividad resultaría más atractiva y convertiría a nuestra sociedad en una más saludable.

En ese sentido, en la búsqueda para lograr tal cometido, el diseño debe ser incluyente, independientemente de la edad, género y capacidad física del peatón, para que pueda hacer uso de los espacios públicos. Por lo tanto, se requiere de conocimientos acerca de la población a la que va dirigida la infraestructura y adecuarla a las condiciones demandadas (Tovar, 2016). De esta forma, se podría garantizar el éxito de un buen diseño de infraestructura para beneficio de los ciudadanos.

A continuación se exponen algunas características generales y patrones de comportamiento que presentan los distintos tipos de peatones según su movilidad, edad y género.

2.1.1. Menores de edad

Se considera a los menores de edad como un grupo de peatones vulnerables debido a que sus sentidos no se encuentran muy desarrollados para afrontar los riesgos que implica transitar por una vía pública.

A continuación, se muestran algunas carencias que presentan los menores de edad que les impide transitar de manera segura en las calles (Luchemos por la Vida, 2013).

Tabla 1

Dificultades en los menores de edad como obstáculo para transitar de manera segura.

DIFICULTADES EN LOS MENORES DE EDAD COMO OBSTÁCULO PARA TRANSITAR DE MANERA SEGURA	
Visibilidad reducida	La amplitud del campo visual de un menor de edad se encuentra reducida a casi un tercio en comparación a un adulto. Esto les impediría tomar acciones rápidas para evitar posibles peligros a nivel horizontal e identificar señales de tránsito que se encuentren a una altura considerablemente superior a la de ellos.
Experiencia insuficiente	Tienen dificultades para calcular distancias y velocidades de los vehículos que se movilizan por delante de ellos al momento de cruzar las vías.
Distracción	Pueden distraerse con facilidad ante cualquier estímulo. Es decir, son propensos a perder la concentración durante su tránsito.
Desconocimiento	Desconocimiento de los peligros y la prudencia que representa transitar en las vías públicas.
Velocidad reducida	Su velocidad de desplazamiento es reducida comparada con un adulto.

Fuente: Luchemos por la vida, 2013.

Es por ello que según Tonucci (1996): “El diseño peatonal debería enfocarse principalmente en los menores de edad” (p.90). Ya que de esta forma, se establecerían condiciones de tránsito más seguras y fácilmente entendibles para todos los peatones en general.

Por las razones expuestas, es recomendable que las señalizaciones en las calles se encuentren en buen estado para que puedan ser lo más visibles y didácticas posibles para que cualquier menor de edad pueda entenderlas y se traslade de manera segura. De esta forma, se logrará que los menores de edad adquieran una mayor independencia y autorregulación en estos ambientes urbanos (Meneses, 2018). Asimismo, se sugiere que no se deje transitar solitariamente por las calles a los niños, sobre todo si su edad no es la suficiente como para adaptarse rápidamente a un entorno dinámico y peligroso (Medina, 2016). Es por ello, que los padres o algún familiar deberían orientar a los infantes desde una edad temprana acerca de la seguridad vial y cómo sobrellevar los posibles peligros que puedan surgir durante su tránsito en las calles (Luque, 2017).

2.1.2. Jóvenes

En relación a los jóvenes de esta generación, se han visto muy influenciados por los avances de la tecnología que facilitan las diversas necesidades que se manifiestan a lo largo del día, muchas veces haciéndolos más dependientes (Gonzalez, 2011). Esta forma de abstracción se puede observar con mayor detalle en los aparatos celulares, que están tomando el control y tiempo de las personas debido a que no se logra establecer un hábito para controlarlo (Rius, 2018). Según Morgado (2018), la atención consciente actúa como un procesador lineal: Se puede atender una actividad en específica y posteriormente otra, pero conscientemente no se puede atender varias actividades a la vez, ya que la atención se diversifica.

Para la generación actual de jóvenes, la actividad de realizar multitareas puede resultar efectiva en algunos casos (Chacón, 2015). Sin embargo, cuando las actividades se tornan complejas, como cruzar una calle, aumenta la probabilidad de caer en estrés mental y, consecuentemente, existiría la posibilidad de sufrir un accidente (Morgado, 2018).

Según un estudio realizado sobre la mejora de la seguridad peatonal en un ambiente urbano, se encontró que los peatones jóvenes, como estudiantes, poseen un riesgo mayor de tener un accidente de tránsito, ya que mostraron estar distraídos hablando por teléfono, enviando mensajes de texto o escuchando música al cruzar una calle (Pollack, Gielen y Mohd, 2014). De igual manera, un estudio realizado en Estados Unidos, afirma que alrededor del 80% de adolescentes cruzan las calles de manera insegura, de los que se conoce que el 44% se mostraba distraído con el uso de auriculares y el 31% enviaba mensajes de texto. Asimismo, se menciona que la tasa de mortalidad de peatones jóvenes se ha incrementado en 13% desde el año 2013 (Safe Kids Worldwide, 2019).

2.1.3. Adultos

Según la Organización Mundial de la Salud (2018), esta categoría de peatones es la que padece menos accidentes de tránsito, ya que a comparación del resto de grupos poseen una mejor condición física y se caracterizan por tener la experiencia de haber transitado varias veces por las calles debido a su edad característica. Sin embargo, la diferencia por género marca una peculiar brecha de comportamiento peatonal.

De acuerdo a estudios estadísticos realizados en España, se encontró que el riesgo de participación en los accidentes tránsito es mayor en los peatones varones a comparación de las mujeres. Esta particularidad es debido a que las mujeres demostraron ser más sensibles y prudentes en relación a la seguridad vial que los varones, indicando tener menor conducta de riesgo y mayor cuidado por la vida. (Onieva, et al., 2016, p.8)

Asimismo, dicho estudio menciona que los varones tienen la tendencia de seguir a otros peatones de cualquier género a cruzar la calle durante el periodo de rojo del semáforo con mayor frecuencia que las mujeres. Es por ello que los varones poseen la mayor mortalidad y riesgo de involucrarse en un accidente de tránsito a diferencia de las mujeres que tienen una participación sujeta a su menor cantidad de exposición a dichas situaciones peligrosas.

Estos hallazgos afirman la hipótesis de que los varones son más propensos a cometer más infracciones peatonales que las mujeres.



Figura 1. Peadones cruzando durante el periodo de rojo peatonal.

Fuente. Propia.

2.1.4. Adultos mayores

Los adultos mayores también representan un grupo vulnerable al transitar por las calles debido a factores de deterioro físico. Del mismo modo, con el envejecimiento, el ser humano cambia la forma en cómo los sentidos brindan información acerca del entorno que les rodea, ya que sufren una degradación natural en sus condiciones cognitivas y sensoriales como la audición y la visión, que no les permite un oportuno desenvolvimiento (Jerez y Torres, 2010).

En efecto, varios estudios realizados mencionan que esta categoría de peatones tienen velocidades de tránsito más lentas y pasos más cortos en comparación con las personas jóvenes (Hediyeh, Sayed y Zaki, 2014). Este hecho trae como consecuencia una mayor demanda de tiempo para poder movilizarse de un lugar a otro, sobre todo en calles que carecen de semáforos apropiados para su desplazamiento reducido o, en peor de los casos, calles que carecen totalmente de señalización.

Lamentablemente, según estudios realizados en cruces de calles, la asociación entre la muerte y la edad se encuentra fuertemente relacionada con el aumento de la mortalidad en los peatones de edad avanzada (Henary, Ivarsson y Crandall, 2006). Estos resultados enfatizan la necesidad de desarrollar mecanismos destinados a compensar la desventaja de desplazamiento que poseen los peatones de edad avanzada. En definitiva, se propone alargar los tiempos de verde de los semáforos o la construcción de islas de refugio con el debido aislamiento de los vehículos que permitan a estas personas descansar si no concluyen su desplazamiento (Hoxie y Rubenstein, 1994).

2.1.5. Personas con diversidad funcional

Se califica a una persona con diversidad funcional o con movilidad reducida a quienes tienen permanente o temporal capacidad limitada para moverse sin ayuda externa (Mercado, Marín, González y Sherwell, 2017). Por tal razón, dichas personas presentan ciertas dificultades para transitar por la ciudad de manera individual. Muchas veces estas personas suelen ser apoyadas por peatones que se encuentran cerca de ellos o de manera especial cuentan con una persona que los apoya constantemente. Este hecho se menciona como recomendación en el artículo 80 del Reglamento Nacional de Tránsito (2018), acerca del tránsito de peatones que no se encuentran en completo uso de sus facultades.

Este tipo de dificultades para su adecuado desplazamiento se debería, principalmente, a que la misma ciudad presenta barreras que impiden su libre tránsito. En cierta forma, estas barreras y adversidades arquitectónicas son el fruto de la indiferencia hacia los ciudadanos que tienen dificultades para valerse por si mismos, por parte de las autoridades que no legislan o hacen cumplir sus leyes, para que la vida de estas personas no sea tan limitada (Huerta, 2006).

La afirmación antes señalada, se ve fundamentada bajo los siguientes ejemplos acerca de las deficiencias recurrentes encontradas en la infraestructura peatonal (Zapata, 2012).

Tabla 2

Características de una infraestructura peatonal deficiente.

CARACTERÍSTICAS DE UNA INFRAESTRUCTURA PEATONAL DEFICIENTE	
Rampas peatonales	Falta de colocación de rampas peatonales, bloqueo de la misma o la existencia de rampa peatonal pero con pendiente muy elevada que implique un desplazamiento imposible por tal lugar.
Veredas	Veredas y cruceros peatonales en mal estado que compliquen el tránsito. Asimismo, ancho de vereda insuficiente y presencia de elementos que obstruyen el traslado en silla de ruedas
Superficies de apoyo	Falta de colocación de superficies podotáctiles que hagan posible el desplazamiento de personas con discapacidad visual.
Semáforos	El tiempo de luz verde para peatones que otorga el semáforo resulta insuficiente para el desplazamiento pausado de las personas con movilidad reducida.

Fuente: Zapata, 2012.



Figura 2. Tipos de peatones con movilidad reducida.

Fuente: DISCAPNET, 2018.

Es por ello que, en la mayoría de casos, los peatones con movilidad reducida se encontrarían influenciados y dependientes de las condiciones de infraestructura. Por lo tanto, resulta necesario que el entorno urbano y arquitectónico, así como también los servicios que ofrece la ciudad, tengan las condiciones adecuadas para ser utilizadas por las personas que presentan limitaciones (Huerta, 2006).

2.2. Comportamiento peatonal colectivo

Es constantemente habitual observar en las calles el tránsito de la variedad de grupos de peatones que desarrollan diversos tipos de comportamientos que se encuentran sujetos a características relativamente complejas como factores personales y ambientales (Alfaro, 2016)

Una parte de este grupo se caracteriza por desarrollar un comportamiento correcto, que comprende transitar de manera segura y respetando las señales de tránsito (Organización Mundial de la Salud, 2013). Usualmente estas personas desarrollan un movimiento prudente y transitan por los lugares señalizados en los tiempos establecidos de verde para su circulación. Algunos factores por los cuales estas personas ejecutan un buen comportamiento como peatón se deberían a que no tienen prisa para llegar a su destino, adquirieron un aprendizaje debido a

la experiencia, poseen una personalidad prudente o tienen el hábito de cumplir las reglas de tránsito (Alfaro, 2016).

Por otro lado, los peatones que infringen las normas de seguridad peatonal comúnmente se ven influenciados por alguno que obvió las reglas de tránsito y que logró su cometido, es decir, adelantar su paso. Según estudios realizados en la India, se demuestra que el 60% de peatones siguen este comportamiento por causas de impaciencia en llegar a su destino (Marisamynathan y Vedagiri, 2019). Esta mala conducta ilustrada, normalmente tiene éxito y resulta altamente difícil de erradicar debido a que no se aplica la penalidad establecida por dicha conducta temeraria (Moyano, 1997).

Otro factor de imprudencia observado de manera colectiva, es el caminar haciendo uso del teléfono celular. Este modo de desplazamiento, además de mantener retraído al peatón, no permite la visualización de las señalizaciones de tránsito y los posibles peligros latentes que existen en las calles. A modo de explicación, un estudio realizado por Lin y Huang (2017), concluyen que mantener la vista revisando el teléfono celular y a la vez transitar por las calles, reduce la conciencia situacional del entorno en que se encuentra la persona y aumenta la carga de trabajo percibida por la vista al arrastrar imágenes. Como complemento a la anterior acotación, según un estudio realizado en Taipéi, aquellos peatones que hacían uso del teléfono celular perdieron más oportunidades de cruzar las calles que otros que transitaban sin este aparato móvil, y por ende, tuvieron que esperar más tiempo para poder cruzar al otro extremo de la vía (Chen y Pai, 2018).

Para concluir, es válido decir que el comportamiento peatonal se adapta a las condiciones contextuales por donde se transita y al hábito de cada persona (Vizarri, Manenti y Crociani, 2013). Además, puede depender de factores de carácter social o psicológico de la persona.

2.3. Problemática peatonal

En la mayoría de ciudades, las vías peatonales no son diseñadas pensando en todas las características que demanda un proyecto apropiado para los transeúntes. Es decir, no se cumplen con características como la seguridad, comodidad, accesibilidad y continuidad (Jerez y Torres, 2010). A causa de la falta de alguno de estos componentes esenciales, se producirían consecuencias que perjudicarían a los peatones. De estas consecuencias las más recurrentes son las lesiones por carencia de infraestructura adecuada y los accidentes de tránsito causados por imprudencia.

2.3.1. Carencia de infraestructura

Resultaría común pensar que se encuentran desapareciendo progresivamente los espacios considerados para los peatones con el propósito de que sean cedidos para incrementar carriles de tránsito vehicular. Como consecuencia de esto, se ha generado mayor accidentalidad peatonal, contaminación atmosférica, inseguridad, entre otros factores que solo perjudican al peatón (Jerez y Torres, 2010). En ese sentido, se omiten principios básicos para garantizar la seguridad en una instalación peatonal, que dependen principalmente de sus características y de qué propósito tendrán para la ciudadanía, en otras palabras, el diseño debería ser realizado pensando en la seguridad y bienestar de los peatones (Basile, Persia y Shingo, 2010).

En relación a esta problemática, la secretaría técnica de transporte de Lima y Callao identifican las siguientes siete características más notorias del tránsito peatonal en la ciudad de Lima (STCTL, 2009).

Tabla 3

Características más frecuentes en el ambiente urbano de la ciudad de Lima.

CARACTERÍSTICAS MÁS FRECUENTES EN EL AMBIENTE URBANO DE LA CIUDAD DE LIMA	
Carencia de semáforos	Existe semaforización peatonal insuficiente en diversos puntos de la capital del país. Del mismo modo, una gran parte de los existentes se encuentran averiados por falta de mantenimiento o no cuentan con el tiempo de verde suficiente para el tránsito peatonal.
Peligro constante de atropello para el peatón	Conflicto y riesgo de atropello para los peatones al momento de que los vehículos giran hacia la derecha o izquierda en cruces semaforizados y aquellos controlados con señales de pare. Este problema se debe a factores de impaciencia y prisa de ambas partes por llegar prontamente a su destino.
Obstaculización de ambientes peatonales	El espacio de las veredas resulta angosto o con presencia de obstáculos como postes de luz, publicidad o vegetación que dificulta el tránsito de los peatones, además las islas de refugio resultan pequeñas para algunos flujos peatonales que transitan en intersecciones viales importantes.
Carencia de señalización	Frecuentemente se hace uso de la calzada como paraderos ante la falta de los mismos.
Inexistencia de puentes peatonales	Inexistencia, mala ubicación y/o falta de diseño inclusivo de puentes peatonales en los cruces de avenidas.
Falta de mantenimiento	Inexistencia y falta de mantenimiento de las señalizaciones verticales y horizontales, circunstancia por la cual podrían ocurrir accidentes.
Falta de consideración hacia el peatón	La gran mayoría de los vehículos no respetan los cruceros peatonales, estos suelen acelerar en momentos de luz ámbar del semáforo, y en caso de no lograrlo invaden parcial o totalmente los cruceros peatonales, de esta forma dificultan el tránsito de los peatones.

Fuente: STCTL, 2009.



Figura 3. Conducta peligrosa del peatón que permanece a la mitad del tránsito vehicular.

Fuente: Propia.

Muchas veces estas deficiencias son ocasionadas por falta de criterio de diseño o por deterioro de la infraestructura, que tiene como principal responsable a las autoridades locales que deberían velar por la seguridad de sus ciudadanos (Organización Mundial de la Salud, 2013). Como resultado del imperfecto estado de una zona peatonal, los peatones resultan ser los más afectados, ya que esta situación los compromete a transitar por zonas inadecuadas, que en la mayoría de casos, suelen ser zonas peligrosas que demandan transitar cerca de vehículos que circulan a gran velocidad, arriesgando su vida (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Por otro lado, para el caso de las personas con movilidad reducida, la decadente disposición de infraestructura los llevaría a necesitar de otra persona que los apoye constantemente ante posibles dificultades presentes en su trayectoria, o prolongar su tiempo de desplazamiento por lugares más alejados, privándolos de transitar por zonas más cercanas (Huerta, 2006).

2.3.2. Accidentes de tránsito

Usualmente es conocido que los accidentes de tránsito son mayormente originados por los transportistas, ubicando a los peatones como los principales agraviados; sin embargo, otros factores indican que son estos últimos los causantes de las lesiones que se pueden provocar por conductas negligentes, que en algunos casos terminan en fallecimientos.

A continuación se muestra el siguiente gráfico que explica el porcentaje de fallecimientos por accidentes de tránsito en el año 2010 de acuerdo a los diversos modos de transporte en distintas partes del mundo según la Organización Mundial de la Salud (2013).

Tabla 4

Proporción en porcentaje de muertes por accidentes de tránsito en el mundo, por categorías de usuarios de diversos modos de transporte en el 2010.

REGIONES DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	PORCENTAJE (%) DE USUARIOS				
	Ocupantes de automóviles	Usuarios de vehículos motorizados de 2 o 3 ruedas	Ciclistas	Peatones	Otros modos de transporte
África	43	7	5	38	7
Las Américas	42	15	3	23	17
Mediterráneo Oriental	37	14	3	28	18
Europa	50	12	4	27	7
Asia Sudoriental	15	33	4	12	36
Pacífico Occidental	23	36	8	25	8
Total Mundial	31	23	5	22	19

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2013: 11.

En base a los resultados del gráfico anterior, se puede observar que el porcentaje de peatones fallecidos representa aproximadamente la cuarta parte de los distintos modos de transporte. De manera más específica, en Las Américas, las muertes de peatones en la vía pública significa el segundo modo más peligroso de transporte. Lo cual, convierte al tránsito

peatonal en un modo arriesgado para desplazarse en zonas urbanas. Ante estos resultados, se puede asumir que existe una falta de consciencia y descuido del peatón en las calles, y por ende, desconocimiento acerca de la seguridad vial.

De manera más específica, para nuestro país, se muestra el siguiente cuadro estadístico de accidentes de tránsito con desenlaces fatales por departamento durante los años 2012 y 2018.

Tabla 5

Víctimas de accidentes de tránsito fatales, según departamentos durante el 2012 y 2018.

VÍCTIMAS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012 - 2018							
Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	4 037	3 176	2 798	2 965	2 696	2 826	3 244
Amazonas	94	29	23	39	33	44	43
Áncash	675	123	169	195	137	102	116
Apurímac	39	46	49	74	93	44	72
Arequipa	219	221	189	197	189	174	188
Ayacucho	122	59	111	104	113	65	64
Cajamarca	47	61	92	77	118	102	169
Prov. Const. del Callao	28	63	52	74	21	46	55
Cusco	325	348	198	177	231	233	244
Huancavelica	14	42	63	104	39	69	60
Huánuco	119	66	105	120	55	56	91
Ica	97	120	95	93	106	85	102
Junín	168	205	201	168	118	165	178
La Libertad	417	382	176	159	194	214	348
Lambayeque	138	94	100	57	64	89	110
Lima	585	541	474	641	472	715	749
Loreto	22	19	19	29	27	21	18
Madre de Dios	31	28	73	49	26	49	27
Moquegua	137	83	40	35	36	27	48
Pasco	18	2	5	29	14	19	29
Piura	307	185	128	140	147	99	134
Puno	247	254	233	187	239	235	254
San Martín	58	119	80	82	111	75	79
Tacna	56	38	55	37	34	46	38
Tumbes	34	12	24	26	28	31	17
Ucayali	40	36	44	72	51	21	11

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Se puede evidenciar que debido a factores de mayor población y centralismo de la capital del país, Lima representa el foco principal con mayores cifras de accidentes de tránsito

con resultados mortales, esta problemática tiene como posibles causantes principales a los peatones y conductores de vehículos.

Respecto a los índices mostrados, ubicando como infractor a los peatones, se puede analizar el comportamiento que desarrollan en las calles. Según la investigación de una fuente periodística en la ciudad de Lima, se encontraron cinco conductas usuales que presentan los peatones y evidencian que ponen en riesgo sus vidas: Cruzar la pista sin hacer uso de los puentes peatonales, cruzar la pista en estado de ebriedad, caminar por la pista al lado de vehículos en movimiento, desobedecer las señales de tránsito, permanecer atento a algún dispositivo mientras se transita y subir o bajar de vehículos de transporte público en movimiento (RPP Noticias, 2015).

Con los argumentos presentados se puede concluir que las causas de los accidentes de tránsito no solo conciernen a un mal diseño de infraestructura para el tránsito peatonal u ocasionados por los transportistas, como comúnmente se conoce, sino también los mismos peatones provocarían estos accidentes debido a su comportamiento negligente.

2.4. Normativa peatonal peruana

La normativa promulgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones correspondiente al Decreto Supremo número 16 actualizado en el año 2009, respecto a la circulación de los peatones y al uso apropiado de la vía, proponen normativas para el adecuado tránsito y cuidado de los peatones al transitar en las calles. A continuación, se consideran los siguientes artículos a explicar como los más destacados para el presente trabajo de investigación:

- Artículo 62. Inclusión en el concepto de peatón por extensión.

Menciona que el reglamento de tránsito aplica de igual forma para las personas con diversidad funcional que transitan apoyados de algún aparato de movilidad asistida.

- Artículo 64. Derecho de paso del peatón en vías semaforizadas.

Menciona la preferencia que tiene el peatón para su tránsito en intersecciones semaforizadas o controladas por la policía de tránsito, respecto a los vehículos.

- Artículo 67. Circulación del peatón.

Menciona que el peatón solo debe circular por aceras, bermas o franjas laterales. Con la única excepción de que cuando se encuentre con un obstáculo en el camino, podrá utilizar la calzada siempre y cuando tenga el cuidado debido.

- Artículo 68. Cruce de la calzada.

Menciona que el tránsito del peatón por la calzada se realice por la demarcación colocada para su paso. Mientras que en intersecciones no señalizadas, esta se realice de forma perpendicular a la vía que cruza, y de ser el caso, que su desplazamiento pueda ser señalado por algún miembro de la policía de tránsito.

- Artículo 70. Cruce según semáforos.

Menciona la obligatoriedad por lo señalado en los semáforos de tránsito, respecto al derecho de pase y alto para peatones y vehículos.

- Artículo 71. Uso de semáforos accionados por botones.

Menciona el uso debido de los semáforos accionados por botones para el pase peatonal.

- Artículo 74. Regla general para el cruce.

Menciona que para cruzar la calzada por las zonas señalizadas para peatones, se realice caminando en forma perpendicular a la vía.

- Artículo 76. Prohibición de cruce.

Menciona que los peatones que no tengan derecho de paso, no deben cruzar la calzada por delante de algún vehículo que se encuentre detenido, a excepción que la detención sea determinada por el cumplimiento de una disposición reglamentaria.

- Artículo 80. Tránsito de peatones que no se encuentran en completo uso de sus facultades.

Menciona la asistencia de otra persona que pueda ayudar a realizar su tránsito a personas mayores de edad, niños, personas con discapacidad o en general a peatones que no se encuentren en el completo uso de sus facultades físicas o mentales.

2.5. Características de la infraestructura peatonal en una intersección vial

“Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan a un mismo nivel, donde usualmente las ramas viales tienden a formar 90°” (Chávez, 2005, p.110). Estas intersecciones tienen el propósito de dividir el flujo vehicular en dos o más direcciones.

Para considerar un adecuado diseño de infraestructura peatonal urbana se deben seguir consideraciones de diseño como la seguridad, accesibilidad, conectividad, simplicidad, estética, funcionalidad y economía (Jerez y Torres, 2010). Con referencia a las características mencionadas, estas proporcionarán a los peatones la certeza de que su tránsito se llevará a cabo de manera segura, lo que conllevaría a considerar esta forma de transporte más atractiva. Asimismo, en base a estos criterios se posibilitará la correcta armonía entre flujos de circulación peatonal y vehicular.

Por otro lado, Según Chávez (2005) en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, se considera que el diseño de estas intersecciones tiene como principal objetivo reducir los potenciales conflictos entre los vehículos y peatones que circulan por ella. Asimismo, el referido manual considera que son cuatro factores que se deben establecer para un adecuado diseño de intersección de avenidas.

a. Factores humanos:

Hábitos de manejo, habilidad de toma de decisiones, expectativas del conductor, tiempo de percepción y reacción. Tendencia a seguir huellas naturales para realizar movimientos, hábitos peatonales y hábito de los ciclistas.

b. Factores relativos al tráfico:

Capacidades manuales, movimientos en horas de congestión vehicular, tamaño y características de operación del vehículo de diseño, velocidades de los vehículos, tránsito comprometido y estadísticas de accidentes.

c. Factores relacionados con elementos físicos:

Propiedades adyacentes, alineamiento vertical en la intersección, distancia de visibilidad, ángulo de encuentro de las ramas viales, área de conflicto, carriles de giro, características geométricas de la intersección, dispositivos de control de tránsito. Iluminación, características de seguridad y facilidades para ciclistas.

d. Factores económicos:

Costo de las mejoras y efectos de controlar o limitar los derechos de vía en las propiedades adyacentes.

Estos factores expuestos muestran características comunes de la infraestructura de una intersección de avenidas y también del comportamiento de peatones, vehículos y ciclistas en la ciudad de Lima. Es por ello que teniendo estos parámetros en cuenta se podría realizar un apropiado diseño de infraestructura sostenible.

Por otro lado, complementando el factor humano mencionado anteriormente, se debería considerar el desarrollo de encuestas, ya que estas otorgarían las percepciones, opiniones y expectativas de los peatones, porque es a ellos a quienes, en gran medida, va dirigido la implementación de esta infraestructura urbana (Lima Como Vamos, 2011).

Con relación a lo mencionado anteriormente, existe la implementación necesaria que se justifica con ciertos parámetros básicos que garantizan la seguridad, bienestar y accesibilidad de los peatones durante su tránsito por una intersección de avenidas. A continuación se explican cada uno de ellos.

2.5.1. Señalización

El rol de la señalización vial urbana comprende en informar de manera rápida, gráfica y de fácil entendimiento las indicaciones de prevención, recomendación y orden que deben tener los vehículos y peatones en una situación de tránsito continuo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018). Es por ello que las señalizaciones peatonales deben colocarse en lugares adecuados que permitan su visibilidad a los peatones en cualquiera de sus modos de desplazamiento. Asimismo, se debe considerar su fácil entendimiento, de manera que no les demande mucho tiempo para entender cada señal (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2000).

Las señalizaciones pueden dividirse en dos grupos según su ubicación en las vías públicas: señalización vertical y horizontal.

La señalización vertical se compone de la colocación de dispositivos instalados al lado o sobre los caminos a determinada altura de los mismos, de los cuales pueden clasificarse de acuerdo a la función que desempeñen según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016):

- **Señales reguladoras o de reglamentación:** Tienen por finalidad informar a los usuarios sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes en el uso de las vías. En caso de incumplir con la señalización propuesta constituirá una falta que puede acarrear un delito.
- **Señales de prevención:** Tienen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de posibles riesgos o situaciones imprevistas ocurrentes en la vía o en zonas aledañas.
- **Señales de información:** Tienen como propósito orientar a los usuarios y brindarles información para que puedan llegar a sus destinos de manera simple y directa.

Por otro lado, en cuanto a la señalización horizontal lo constituyen las demarcaciones en el pavimento que están conformadas por marcas planas tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras que se aplican sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras en la vía y zonas adyacentes (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

Por ejemplo, el paso de cebra es un tipo de señalización horizontal el cual se caracteriza por sus líneas longitudinales de manera paralela al flujo vehicular de coloración blanca y oscura alternada de 40 a 60 centímetros de ancho (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016). Estas líneas otorgan el derecho de paso a los peatones una vez transiten por ella. Consecuentemente, los vehículos que se encuentren cerca a esta señalización tienen la obligación de detenerse y dejar transitar al peatón hasta que culmine su recorrido (García, 2014).

2.5.2. SemafORIZACIÓN

Los semáforos son elementos de control del tránsito que alternan la prioridad de paso de alguno de los flujos que convergen en la intersección (Mercado et al., 2017). Dicho de otra forma, los semáforos se encargan de la distribución de flujos de tránsito peatonal y vehicular. Este orden de distribución debe estar sujeta a un estudio de campo basado en la cantidad de volúmenes de tránsito peatonal y vehicular, dando prioridad a los peatones, ya que estos no poseen la facilidad de transportarse de manera rápida.

En cuanto a la colocación de estos aparatos, no deben obstruir el paso de los transeúntes por las veredas, asimismo deben ser lo suficientemente visibles para la vista de las personas que se desplazan en vehículos y para los peatones que desean cruzar la calle, teniendo en consideración todos los tipos de condiciones físicas y cognitivas que pueden presentar estos últimos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

De acuerdo con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016), se establece la siguiente clasificación de semáforos que se basa en los mecanismos de operación y forma de control:

a. Semáforos para vehículos.

Se encargan de asignar la preferencia entre los flujos vehiculares que se encuentran en una intersección de calles o avenidas. Entre ellos, se conocen los semáforos fijos o pre sincronizados, sincronizados por el tránsito y los adaptados al tránsito.



Figura 4. Semáforo sincronizado por el tránsito ubicado en el Jr. Lampa en Lima.

Fuente: Diario UNO, 2016.

b. Semáforos para peatones.

Se desempeñan por dirigir el tránsito de los peatones en intersecciones semaforizadas. Estos tipos de semáforo son de dos distintos colores: rojo para parar, verde fijo para cruzar, asimismo, el verde intermitente permite, por un lado, que el peatón termine de cruzar, y por otro lado, que el peatón no deberá empezar a cruzar la calle porque su derecho de paso está por terminar.

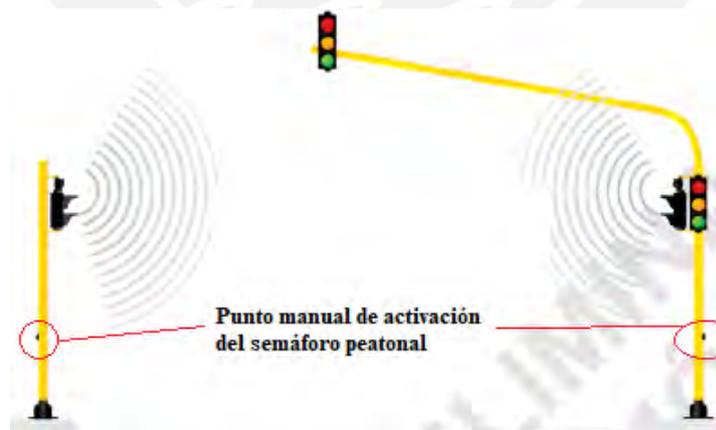


Figura 5. Semáforo para peatones con punto de activación ubicado a 1.05 m.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.

c. Semáforos especiales.

Este tipo de semáforos advierten diversos hechos. Por ejemplo, indicar peligro o que se debe regular la velocidad a través de una luz intermitente. Entre ellos, se conocen los semáforos de destellos o intermitentes, para regular el uso de carriles, para paso de vehículos de emergencia, para indicar la aproximación de trenes y para regular el uso de carriles de peaje.

2.5.3. Rampas peatonales

Uno de los elementos que son de mucha ayuda para el transporte de las personas con movilidad reducida son las rampas peatonales. Estos elementos sirven como un pequeño espacio que suaviza el cambio de desnivel entre dos superficies (acera y paso peatonal en la calzada). Asimismo, el espacio de colocación de este componente debe estar libre de obstáculos que impidan su utilidad.

En cuanto a las características de diseño de rampas propuesto por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019), en relación a la modificación de la Norma Técnica A.120 de “Accesibilidad Universal en Edificaciones” del RNE, se debe cumplir con lo siguiente:

El ancho mínimo de la rampa debe ser de 1.00 m. incluyendo el pasamano y/o baranda. Este ancho propuesto considera todo tipo de peatón que pueda presentar múltiples modos de movilidad. Del mismo modo, al inicio y final de las rampas se debe colocar señalización podotáctil, de manera que advierta el cambio de nivel. Además, al inicio y final de la rampa se contará con un espacio libre de 1.50 m. Por último, según la diferencia de nivel, la rampa debe cumplir con la pendiente máxima, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 6

Cuadro de pendientes máximas según las diferencias de nivel de dos superficies.

Diferencias de nivel	Pendiente máxima
Hasta 0.25 m.	12%
De 0.26 m. hasta 0.75m.	10%
De 0.76 m. hasta 1.20 m.	8%
De 1.21 m. hasta 1.80 m.	6%
De 1.81 m. hasta 2.00 m.	4%
De 2.01 m. a más	2%

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019.

Bajo estos parámetros de control, las personas con movilidad reducida podrán transitar de manera más cómoda y segura en las calles.



Figura 6. Rampa peatonal utilizada por una mujer en silla de ruedas en Miraflores.

Fuente: Alamy, 2015.

2.5.4. Islas de refugio

Las islas de refugio son solo de colocación en áreas urbanas, de manera excepcional en vías anchas o intersecciones de forma irregular, donde haya gran tránsito de peatones o donde represente una dificultad o peligro la circulación de flujos vehiculares, debido a las altas

velocidades que desarrollan los mismos (Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 2000).

Se establece de esta forma un pequeño espacio dentro de la calzada que denota una zona segura para los peatones que no alcanzan a concretar todo su recorrido de un extremo a otro del cruce peatonal. Sobre todo si se trata de peatones con discapacidad, niños o ancianos que no poseen una velocidad de tránsito estándar.

Por otro lado, esta zona debe estar correctamente delimitada e iluminada de manera tal que su configuración sea claramente visible por los peatones y conductores de cualquier vehículo. Con relación a lo anterior, se sugiere que en el caso de que exista poca iluminación se coloquen elementos reflectorizantes que permitan su visualización (Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 2000). Asimismo, se recomienda la colocación de bolardos de forma perimetral en la isla de refugio, con la finalidad de que los vehículos no puedan acceder a estos espacios y que otorguen mayor seguridad a los peatones.



Figura 7. Isla de refugio peatonal ubicado en una intersección de avenidas.

Fuente: lattice.newwholesaler.com, 2019.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

El presente proyecto de investigación tendrá un enfoque cuantitativo, el cual se centra principalmente en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación a su contexto (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para el éxito de la investigación será necesario el estudio de la población y también de las características del ambiente. Asimismo, la determinación de los mismos se logrará en base a la aplicación de técnicas de recolección de datos y herramientas para su procesamiento. La aplicación en conjunto de estos componentes de investigación serán necesarios para cumplir con los objetivos propuestos al inicio de este trabajo de investigación.

3.2. Enfoque de la investigación

Como se mencionó anteriormente, la presente investigación tendrá un enfoque cuantitativo, ya que de acuerdo al concepto propuesto por Raffino (2020), manifiesta que es aquel tipo de investigación que emplea magnitudes numéricas para expresar el resultado final, mediante técnicas experimentales o estadísticas que serán trabajadas matemáticamente.

En efecto, esta investigación contiene datos numéricos obtenidos en el trabajo de campo que se compone de un procedimiento inicial de grabación del entorno vehicular y peatonal, además de realizar encuestas a un número determinado de peatones que fue calculado en base a una muestra estadística de la población que transita por la intersección de avenidas a estudiar.

Como parte final de la investigación cuantitativa, estos datos numéricos serán procesados con herramientas estadísticas que posteriormente se podrán visualizar en forma de gráficos que permitan entender algunas características de los grupos de peatones. Asimismo,

otra gran parte de los resultados finales podrán ser visualizados en indicadores divididos en parámetros, que serán establecidos por los tipos de comportamiento peatonal observados en las grabaciones.

3.3. Área de estudio

En cuanto a la delimitación y búsqueda de la zona de estudio, se trató de ubicar un cruce de avenidas en la ciudad de Lima con características como las de concurrencia abundante de peatones en horas pico, para posteriormente visualizar su comportamiento ante tales circunstancias. En ese sentido, se ubicó a la intersección de avenidas Tomás Valle con Túpac Amaru. Esta intersección de avenidas cuenta con un factor de concurrencia de peatones abundante, ya que a que a pocos metros del mencionado cruce de avenidas existen varias tiendas, un grifo Repsol, centros comerciales (Plaza Norte y Metro) y también una estación de un sistema de transporte público, urbano y masivo como El Metropolitano. Este medio de transporte cuenta con una capacidad de trasladar 160 pasajeros por bus (Instituto Metropolitano PROTRANSPORTE de Lima, 2010). Del mismo modo, también existe comercio ambulatorio de comida al paso en los alrededores del cruce de avenidas, generando de esta forma que los peatones, en muchas ocasiones, se detengan a consumir sus productos en la vereda e islas de refugio.



Figura 8. Diversos lugares comerciales ubicados cerca de la zona de estudio (Mercado Central Fevacel, grifo Repsol y farmacia Inkafarma).

Fuente: Propia.



Figura 9. Estación Tomas Valle del Metropolitano de Lima ubicado en el cruce de avenidas de estudio.

Fuente: Propia

Por último, resultaría importante visualizar el factor de congestión vehicular, ya que esta característica podría condicionar el desplazamiento de los peatones. En efecto, esta componente de congestión vehicular se da a lo largo de la avenida Túpac Amaru, generalmente en horas de la mañana y durante la noche (León, 2015). Como consecuencia de esta problemática, los vehículos tratan de acelerar su movimiento en espacios reducidos y eluden a otros realizando maniobras peligrosas para tratar de reducir su permanencia en la congestión vehicular. Ante este panorama, algunos peatones surcan la calzada cuando no les corresponde por motivos de impaciencia o prisa, considerando la posibilidad de sufrir una colisión con un vehículo.



Figura 10. Comercio ambulatorio de comida al paso en el cruce de avenidas.

Fuente: Propia.

3.4. Población, muestra y muestreo

a. Población

Se reconoce a la población de esta investigación como a todos los peatones que transiten por la intersección de avenidas en estudio. No obstante, se considerará solo a los peatones que transiten por ella durante los periodos de ocho a nueve de la mañana de los días lunes 9 y domingo 15 de septiembre de 2019, ya que durante esas horas se realizarán las grabaciones en la zona de estudio.

Asimismo, se establecerá una clasificación a los peatones de manera visual debido a que no se podrá contar con información específica sobre ellos. Dicha clasificación propuesta se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 7

Clasificación visual de peatones.

Tipo	Descripción
Varones adultos	De apariencia masculina adulta y que no presenta dificultades para desplazarse.
Mujeres adultas	De apariencia femenina adulta y que no presenta dificultades para desplazarse.
Personas mayores de edad	Adulto mayor de cualquier género que presenta un ligero desplazamiento lento.
Niños	Se considerará de cualquier género de aparente minoría de edad y baja estatura
Personas discapacitadas	Considera a las personas que presentan dificultades para desplazarse y que se encuentran apoyados por algún aparato de movilidad asistida
Adulto con niño	Se considera a los adultos de cualquier género que acompañan a un menor de edad.

Fuente: Alfaro, 2016.

Posteriormente, considerando el cuadro anterior, se determinaran patrones de comportamiento para cada día de análisis en base a los grupos de peatones observados en la zona de estudio.

b. Muestra

La cantidad de la muestra de la zona de estudio se desarrollará en relación a las encuestas y al tamaño de peatones encuestados. No obstante, considerar que la muestra de la investigación será de tipo no probabilística, ya que no se puede cuantificar el número total de peatones. Los encuestados serán únicamente peatones que transiten en los alrededores de la intersección de avenidas y se encuentren en horas de la mañana, debido a que las encuestas solo se realizarán los días 20,21 y 22 de enero de 2020.

Sin embargo, si la investigación hubiese sido de carácter probabilístico, se optaría por calcular una cifra representativa de los encuestados. Para la determinación de ello, se plantea la siguiente acotación estadística.

En efecto, debido a que se trata de una población infinita, es decir, que no se puede conocer la cantidad exacta de peatones que transitan por dicha intersección de avenidas, se considerará un nivel de confianza del 95% ($Z_a = 1.96$) para el análisis. Posteriormente, como no se han realizado estudios similares en dicha zona, se plantea una probabilidad de éxito y fracaso del 50% para cada circunstancia ($p=0.5$ y $q=0.5$), y finalmente se aceptará un error de estimación de 9% ($e = 0.09$). Una vez conocidos estos valores, se aplica la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{e^2}$$

La ecuación resuelta muestra un valor de 118.6, que adaptado a un número entero resulta 120. Este es el número de peatones a encuestar para que los resultados obtenidos posteriormente se generalicen al total de personas que transitan por la zona delimitada. Sin embargo, debido a que la investigación es no probabilística, dicho cálculo no es relevante. No obstante, se utilizará como referencia.

c. Muestreo

Como se mencionó, la investigación será de carácter no probabilístico debido a que los participantes en este proceso de investigación serán escogidos en función a su fácil accesibilidad en la zona de estudio. Es por ello, que la investigación no probabilística será por conveniencia.

Ahora bien, una vez definida las características de la población, se procederá a realizar las grabaciones desde un punto en específico que permita la visualización de toda la

intersección de avenidas durante las horas planteadas. Posterior a las grabaciones, se podrá cuantificar el número de peatones que transitan de acuerdo a las direcciones establecidas por los cruces peatonales.

Por otro lado, para las encuestas, se logró recopilar un total de 120 encuestas realizadas al mismo número de peatones que se encontraban transitando en la intersección de avenidas. Este número de encuestas fue proporcionado, de manera referencial, por los resultados obtenidos para el cálculo de la muestra representativa. Asimismo, acotar que gran parte de los peatones encuestados se encontraban consumiendo algunos alimentos que ofrecen los puestos de comida ambulancia en los alrededores de la intersección de avenidas.

3.5. Técnica de recolección de datos

Se aplicará el siguiente procedimiento para la recolección de datos para su posterior estudio en el apartado de Resultados de la Investigación.

a. Grabaciones

Para la investigación a realizarse en la intersección de las avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru, resulta de gran importancia desarrollar una observación directa que podrá ejecutarse gracias a la utilización de dos cámaras de video colocadas estratégicamente en dos estaciones ubicadas en la azotea del hospedaje Prims II, aledaño a la intersección de avenidas, de manera que desde dicha ubicación se logre observar la interacción entre el tránsito peatonal y vehicular.

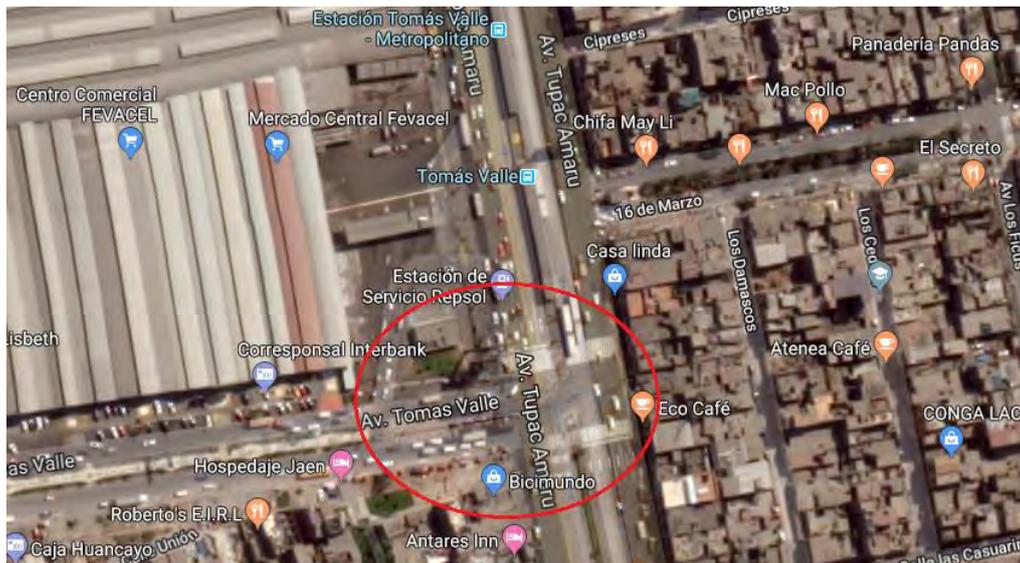


Figura 11. Vista aérea de la intersección de avenidas.

Fuente: Google Maps.

Asimismo, se escogió realizar las grabaciones en los días lunes 9 y domingo 15 de septiembre del 2019, ya que se asume que durante los días lunes, en el lapso de horas propuesto, existe un mayor desplazamiento de personas en las calles debido a que es un día laborable, y por ende, existirá un mayor flujo de tránsito de peatones y vehículos. Este hecho representaría un inconveniente para la circulación de los peatones; por otro lado, para el segundo día de grabación, se estableció realizarla un día no laborable como el domingo, en el que se considera que el flujo peatonal y vehicular resultaría menor. De esta forma se espera cubrir los escenarios posibles de tránsito peatonal para una buena recopilación de datos.

b. Encuestas

La toma de encuestas fue la segunda forma de conseguir los datos de campo. Para ello, se plantearon dieciséis preguntas con el objetivo de que la encuesta sea de tipo analítica, ya que se pretende dar una explicación posterior a cada respuesta dada por el peatón encuestado; asimismo, se consideró que las encuestas sean de tipo cerrada para poder obtener un patrón de

respuesta cuantificable que permita encontrar un indicativo. No obstante, para la elaboración de la misma, se trató de ser lo suficientemente empático con cada peatón para poder realizar las preguntas de acuerdo a sus necesidades y a sus deficiencias previamente observadas en las grabaciones. Además, se consultó sobre el grado de importancia que debería tener la seguridad peatonal para las autoridades y si esta medida debería ser más relevante. No obstante, también se plantearon preguntas acerca del entorno por donde transitan para conocer si existe conformidad o carencia de la seguridad que ofrece la infraestructura.

c. Líneas de deseo

Las líneas de deseo o caminos de deseo son aquellas líneas que forman la trayectoria más utilizada por los peatones dentro de un espacio urbano (TYS Magazine, 2016). Estos trayectos de deseo se encuentran, mayormente, fuera del diseño inicial del tránsito peatonal, ya que son los lugares por donde los usuarios consideran que realizarán tiempos de viaje mas cortos.

En ese sentido, para el presente caso de estudio se establecieron las líneas de deseo más representativas de los peatones, que serán determinadas mediante el análisis de observación a ejecutar en la intersección de avenidas.

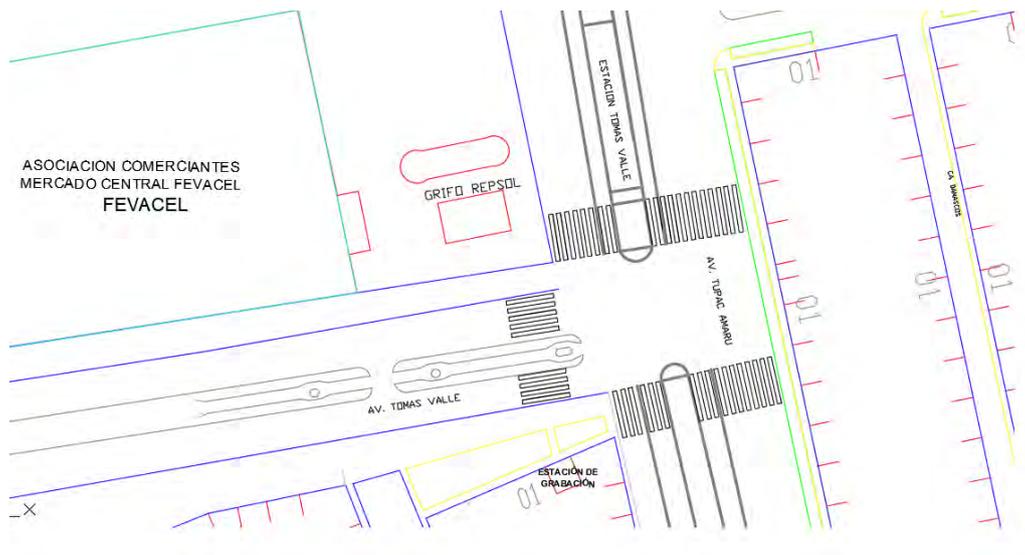


Figura 12. Vista en planta de la intersección de avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru.

Fuente: Propia.

Mediante las líneas de deseo observadas se buscará conocer el motivo por el cual transitan por dichos lugares.

d. Clasificación del comportamiento peatonal propuesto

Para establecer una clasificación a cada grupo peatonal observado, en la presente investigación se propuso dos tipos de clasificaciones que se explican detalladamente a continuación. Clasificación general: comportamiento correcto e incorrecto; y de manera específica: comportamiento arriesgado, distraído, temeroso y precavido.

A continuación, se explica cómo se consideran estas dos definiciones iniciales para la clasificación general de comportamiento.

- **Comportamiento correcto:** Se atribuye este comportamiento a los peatones que esperan a que la luz verde del semáforo los favorezca, para que puedan desplazarse sobre el paso de cebra hacia el otro extremo de la calzada.
- **Comportamiento incorrecto:** Se atribuye este comportamiento a los peatones que aceleran su paso antes o a pocos segundos de que cambie la luz roja del semáforo para

que puedan cruzar por el paso de cebra, cruzan la calzada en forma diagonal con y sin vehículos en movimiento lejos de los pasos de cebra para acortar su recorrido, aceleran su movimiento intempestivamente para cruzar las vías, pueden manifestar distracción hacia sus teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo portátil mientras cruzan por el paso de cebra o fuera de él.

Posterior a la clasificación general, se pretende conocer la cantidad de peatones que pueden desarrollar un comportamiento arriesgado, distraído, temeroso o precavido. De esta forma, se podrán establecer conclusiones, de manera específica, para los peatones que transitan en la intersección de las avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru.

Tabla 8

Descripción del modelo propuesto de patrones de comportamiento peatonal.

Tipo de comportamiento	Descripción
Arriesgado	Corresponde a una actitud negligente del peatón que no respeta los parámetros de seguridad propuestos por la infraestructura y pone en riesgo su vida.
Distraído	Corresponde a una condición del peatón en la que no se mantiene la completa atención de su tránsito, entorno o desvía su visión a otras actividades de manera simultánea.
Temeroso	Corresponde a los peatones que sienten temor al cruzar la calle por factores de desplazamiento lento o porque los conductores de vehículos realizan conductas temerarias.
Precavido	Corresponde a una actitud prudente del peatón que respeta los parámetros de seguridad propuestos por la infraestructura.

Fuente: Propia.

3.6. Herramientas para el procesamiento de datos

Para llevar a cabo el procedimiento de grabación en la zona de estudio que permitirá visualizar la interacción de los peatones con su entorno, se contará con dos dispositivos celulares: El primero es un celular de marca LG de tipo K9 que cuenta con una memoria interna de 32 Gigabytes y cámara de 8 Megapíxeles; asimismo, el segundo celular es un Motorola de tipo G6, equipado con almacenamiento interno de 32 Gigabytes y cámara dual de 12 Megapíxeles + 5 Megapíxeles. Ambos dispositivos se encontrarán asentados y ajustados con dos trípodes, que permitirán la correcta toma de datos y se logrará enfocar la intersección de avenidas desde dos ángulos diferentes, ya que ambos trípodes tienen la característica de ser flexibles y que sus patas son antideslizantes, lo que proporcionará una colocación estable con la superficie durante el periodo de grabación.



Figura 13. Trípodes utilizados para la grabación.

Fuente: propia.

Asimismo, para el desarrollo de las grabaciones, se consiguió la autorización del mencionado hospedaje para grabar el día lunes 9 de septiembre y domingo 15 de septiembre del 2019, en turnos de las 8 y 9 horas de la mañana, con la finalidad de recopilar información del comportamiento peatonal en distintas situaciones de tránsito vehicular.



Figura 14. Ubicación de la estación.

Fuente: propia.

Por otro lado, una vez hecha la recolección de datos con los métodos señalados anteriormente, se procede a realizar el trabajo de gabinete que comprenderá la aplicación de la herramienta Excel para el procesamiento de los datos recogidos. Mediante esta herramienta, se podrán mostrar gráficos estadísticos de distintos tipos que tendrán la finalidad de presentar los datos iniciales en porcentajes y cifras que permitan al lector tener una interpretación y mejor entendimiento de cada variable, además de que cada resultado será brevemente explicado para comprender cada fenómeno encontrado.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Comportamiento correcto e incorrecto para ambos días de grabación

Para el análisis empírico de observación del comportamiento peatonal se calculó la cantidad de peatones para el día lunes 9 de septiembre y domingo 15 de septiembre del 2019, durante las ocho y nueve de la mañana para ambos días. Este proceso se realizó en la intersección de las avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru. Los peatones contabilizados se dividieron en dos grupos, de acuerdo a lo propuesto en la Metodología: comportamiento correcto e incorrecto.

Para el día lunes 9 de septiembre del 2019, de un total de 3424 peatones que transitaban en la intersección de avenidas durante una hora de observación. Se obtuvo un total de 2837 peatones (82.9%) que transitaban de manera correcta, mientras que 587 peatones (17.1%) lo hicieron de forma incorrecta. Con respecto a esta última cifra, se observó que la mayor falta que denotaban los peatones fue la de adelantar su paso ingresando a la calzada a falta de pocos segundos para que el semáforo cambie a color verde y les otorgue su derecho de paso.

Para el día domingo 15 de septiembre del 2019, de un total de 1511 peatones observados durante una hora de grabación. Se obtuvo que 1312 peatones (86.8%) circulaban de manera correcta, mientras que solo 199 peatones (13.2%). Respecto a las personas que transitaban de manera incorrecta, se observó que los peatones, mayormente, cruzaban la vía cuando el semáforo permanecía aún en luz roja y sin la presencia de vehículos cercanos a su tránsito, es por ello que los peatones aprovechaban esta oportunidad para adelantar su paso. Asimismo, otro tipo de comportamiento recurrente para el mismo día fue la distracción que tenían los peatones de hacer uso de sus dispositivos celulares mientras cruzaban en periodo de luz verde, y también en luz roja, pero visualizando antes si había algún vehículo cercano a su paso. Probablemente esta conducta haya sido provocada porque tal día no hubo mucho flujo

vehicular, lo que puede representar una pequeña confianza para el peatón de no sufrir un accidente de tránsito con un vehículo.

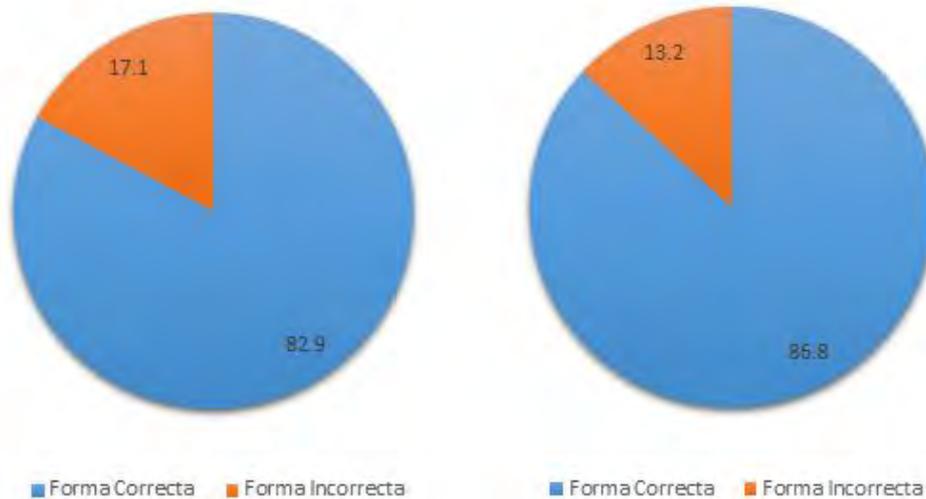


Figura 15. Gráficos de comportamiento peatonal correcto e incorrecto para el día lunes 9 (derecha) y domingo 15 (izquierda) de septiembre.

Fuente: Propia.

4.2. Resultados de comportamiento correcto e incorrecto según el tipo de peatón

Mediante estos resultados se podrán caracterizar a los grupos peatonales según el tipo de falta más recurrente y la cantidad de peatones respecto a su grupo encontrado en los días de grabación que desarrollen una conducta peatonal segura o imprudente.

Asimismo, para la categorización de los peatones se aplicó la clasificación expuesta en el apartado de Metodología.

4.2.1. Varones adultos

Los resultados para los varones adultos fueron considerablemente distintos para ambos días de grabación (Figura 16).

Se obtuvo un mayor comportamiento incorrecto para el día lunes debido al posible factor de prisa que tenían los peatones, que en su gran mayoría tenían como rumbo abordar el bus de la estación Tomás Valle del Metropolitano que se encuentra en la avenida Túpac Amaru. Se puede deducir que gran parte de ellos tenían como destino principal llegar a sus centros de trabajo a tiempo y que por esa razón aceleraban su paso ignorando las normas de tránsito.

Se logró identificar que varios de estos peatones invadían parte del carril vehicular, segundos antes que se dé luz verde para su tránsito, para ganar algunos pasos demás sobre otros peatones que también tenían planeado ir a la estación del Metropolitano, esto para poder alcanzar un bus en específico que los lleve a su destino, o también conseguir un asiento dentro del bus para poder viajar de manera cómoda.

Bajo la misma finalidad explicada anteriormente, los peatones también cruzaban la vía vehicular a muchos metros de distancia del paso de cebra en forma diagonal cuando se les otorgaba el paso peatonal por el semáforo, esto para reducir su trayectoria. En algunos casos, no lograban llegar al otro extremo a tiempo y se quedaban muchos metros atrás de la isla de refugio, por lo que tenían que caminar muy cerca al sardinel que separa el carril del Metropolitano de los vehículos de la avenida Túpac Amaru.

Por otro lado, para el día domingo la falta más común fue la de adelantar el paso cuando el semáforo indicaba el color verde para vehículos, los peatones observaban previamente que no hubiese algún vehículo cercano a su desplazamiento para poder transitar.

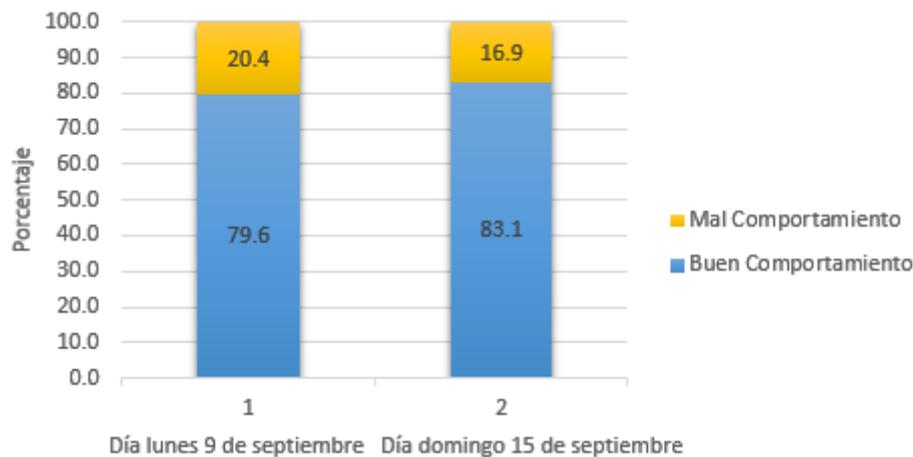


Figura 16. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los varones adultos.

Fuente: Propia.

4.2.2. Mujeres adultas

Para el caso de las mujeres se tiene un porcentaje similar de tránsito incorrecto para ambos días de análisis y relativamente bajo con respecto a los varones adultos.

Para el día lunes, las mujeres también mostraban prisa en llegar a la estación del Metropolitano, posiblemente para posteriormente acudir a sus centros laborales. Uno de los comportamientos incorrectos más usuales presentados por este grupo peatonal fue adelantar brevemente su paso, a pocos segundos de que se les otorgue el paso, invadiendo parte de la vía vehicular para poder llegar a la estación del Metropolitano antes que los demás peatones.

Para el día domingo, respecto al comportamiento incorrecto, gran parte de ellas anticipaban su paso durante el rojo peatonal, considerando que no hubiese algún vehículo cercano a su tránsito para llegar al otro extremo de la calzada.

Además, para ambos días se observó que se daba uso frecuente a los teléfonos celulares durante su desplazamiento dentro y fuera de los cruces peatonales, lo cual implica una causal de riesgo latente, ya que este proceso involucra a la mente de las personas, que podría saturarse

de imágenes de lo que se ve en el dispositivo y lo que sucede en el desplazamiento del individuo.

Por otro lado, según las observaciones realizadas en ambos días, gran parte de las mujeres demuestran prudencia antes de cruzar y poseen desplazamientos con menor rapidez que los hombres.

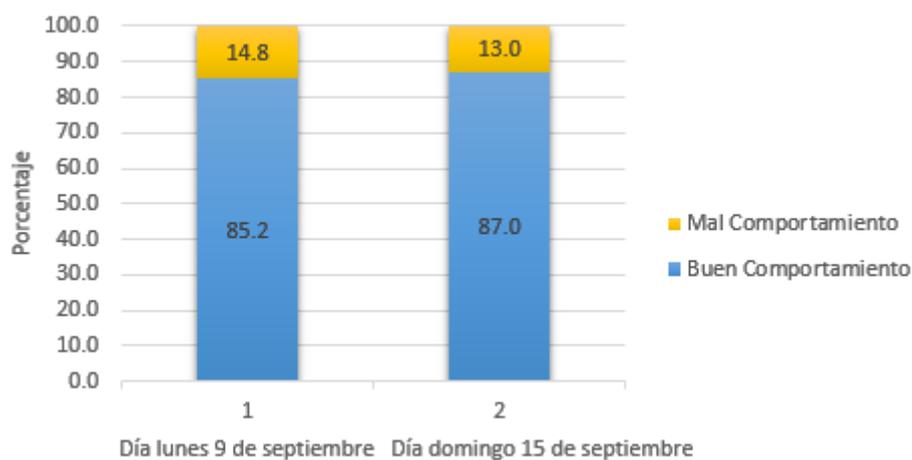


Figura 17. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las mujeres adultas.

Fuente: Propia.

4.2.3. Personas mayores de edad

Se logró identificar que gran parte de los peatones con mayoría de edad desarrollaban desplazamientos más pausados que el resto de peatones que usan de todas sus facultades para desplazarse. Consecuentemente, este grupo de peatones fueron los que más cantidad de personas tuvo en las islas de refugio debido a que no lograban concluir la totalidad del cruce peatonal.

No obstante, para ambos días de análisis se observó que la mayoría de los que realizaban una conducta inadecuada, adelantaban su paso durante el rojo peatonal si el vehículo se encontraba a una distancia considerablemente distante de su tránsito.

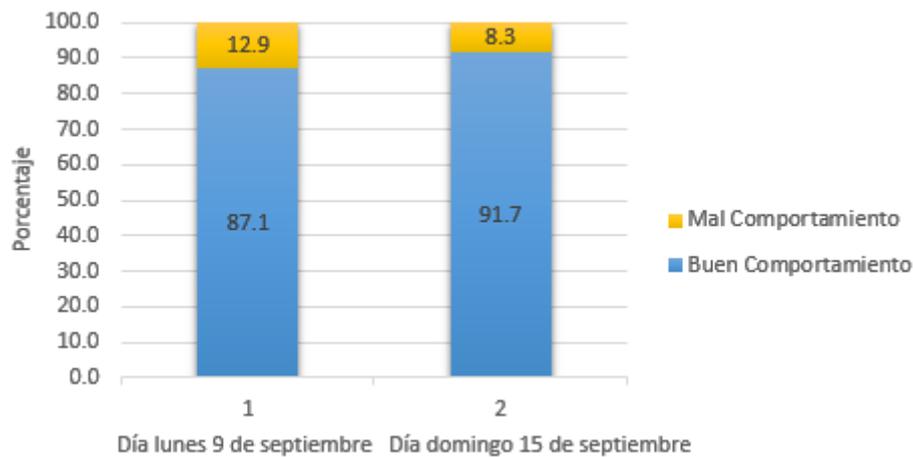


Figura 18. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las personas mayores de edad.

Fuente: Propia.

4.2.4. Niños

Durante la grabación del día lunes se observó que solo dos de un total de 15 niños desarrollaron una conducta imprudente, la cual fue correr apenas se dio la luz verde para el tránsito peatonal.

Para el caso del día domingo, si hubo mayor concentración de infantes, esto debido a que tal día se considera de descanso de las actividades escolares; y de manera similar al día lunes, una de las conductas imprudentes fue la de apresurar su tránsito corriendo y también presentaron distracciones haciendo uso del teléfono celular durante su tránsito.

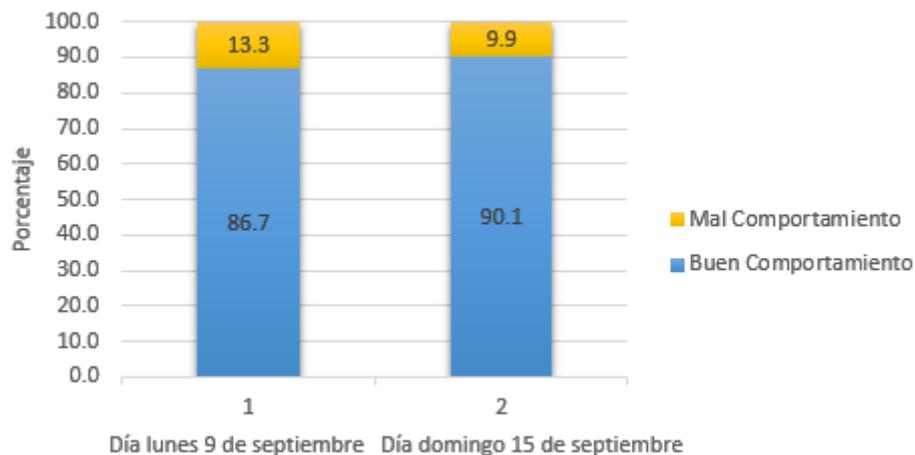


Figura 19. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los niños.

Fuente: Propia.

4.2.5. Personas con diversidad funcional

Para ambos días de análisis, se observó a pocos peatones que presentaran dificultades en su desplazamiento. De los cuales se obtuvo una única forma de falta peatonal. La cual fue transitar durante el periodo de rojo para peatones considerando que no exista presencia de vehículos cercanos; sin embargo, esta conducta imprudente se dio solo para las personas en silla de ruedas que contaban con una persona que las apoyaba a desplazarse y a la vez acelerar su movimiento para poder cruzar antes de que lleguen los vehículos.

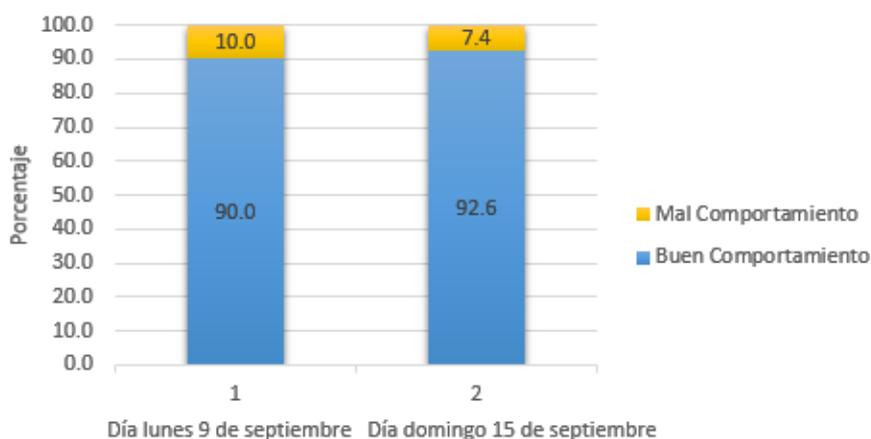


Figura 20. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para las personas con diversidad funcional.

Fuente: Propia.

4.2.6. Adulto con niño

En reiteradas veces se observaba que personas adultas caminaban junto a menores de edad (padres e hijos). De los cuales, los adultos dirigían la marcha que realizaban en conjunto y se encargaban de tomar las decisiones para cruzar por cualquiera de las dos avenidas.

Para ambos días de estudio, se visualizó que los adultos que tenían a los menores de edad en brazos desarrollaban conductas prudentes al cruzar, ya que lo hacían durante el periodo de verde peatonal y sobre el paso de cebra. Sin embargo, la gran mayoría de adultos que tenían a los menores acompañados de la mano, orientaban a cruzar durante el periodo de rojo peatonal ante la falta de vehículos fuera del paso de cebra establecido.

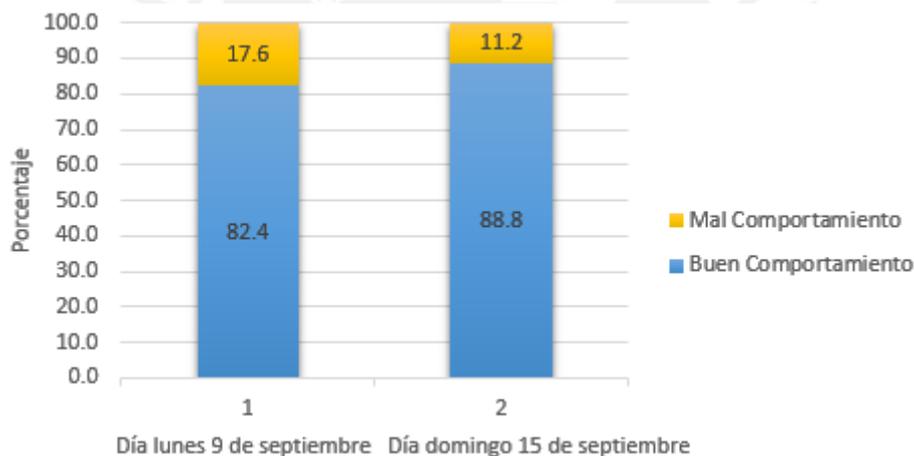


Figura 21. Gráficos de comportamiento correcto e incorrecto para los adultos con niños.

Fuente: Propia.

4.3. Líneas de deseo peatonales

Mediante las líneas de deseo encontradas, en los alrededores de la intersección de avenidas, se podrá conocer qué distancias consideran los peatones más cortas para llegar a su destino, según la procedencia del mismo.

Las líneas de deseo que se muestran a continuación, fueron determinadas durante los dos días que se realizaron las grabaciones.

a. Peatones que provienen de la parte norte de la avenida Túpac Amaru.

La línea de deseo mostrada, se encuentra muy cerca a la estación del Metropolitano. Los peatones aprovechaban que el tránsito vehicular se encontraba paralizado del carril de la avenida Túpac Amaru. Además, los vehículos provenientes de la avenida Tomás Valle representaban un leve problema para los peatones, ya que su flujo era menor y podían eludirlos fácilmente.

Para el día lunes se obtuvo que el 15.8% del total de peatones que transitaba de forma incorrecta, circulaba por esa línea de deseo. Por otro lado, para el día domingo, el 24.7% usaba la línea de deseo, del total de peatones que ejecutan alguna conducta incorrecta para el mencionado día de grabación.

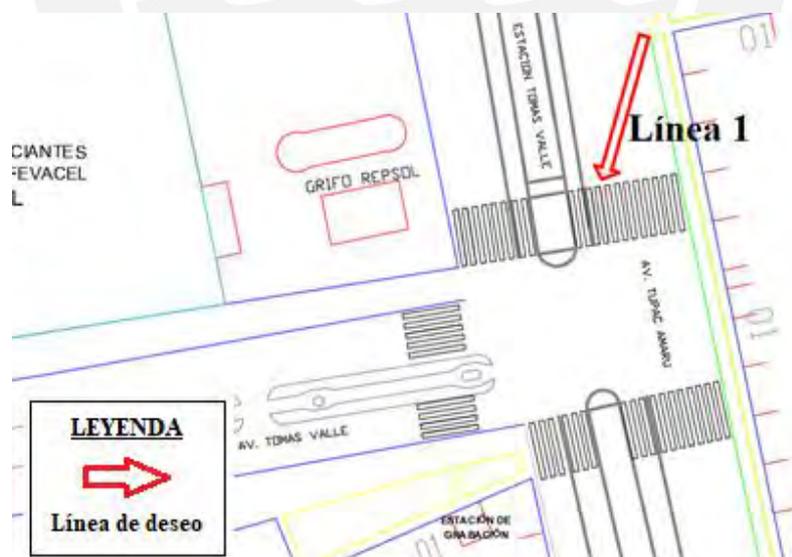


Figura 22. Línea de deseo de los peatones que provienen de la parte norte de la avenida Túpac Amaru.

Fuente: Propia.

b. Peatones que provienen de la parte sur de la avenida Túpac Amaru

Estos peatones mostraban un tránsito demarcado por la línea de deseo delimitada, debido a que casi la totalidad de ellos tiene como destino ir a la estación del Metropolitano. Sin embargo, tienen que esperar a que no pase un vehículo proveniente de la avenida Tomás Valle que interrumpa su tránsito indebido.

Para el día lunes se obtuvo que solo el 8% de los peatones que transitaban de manera incorrecta lo hacía por esa línea de deseo. De manera similar para el día domingo, se obtuvo un porcentaje de 5%.

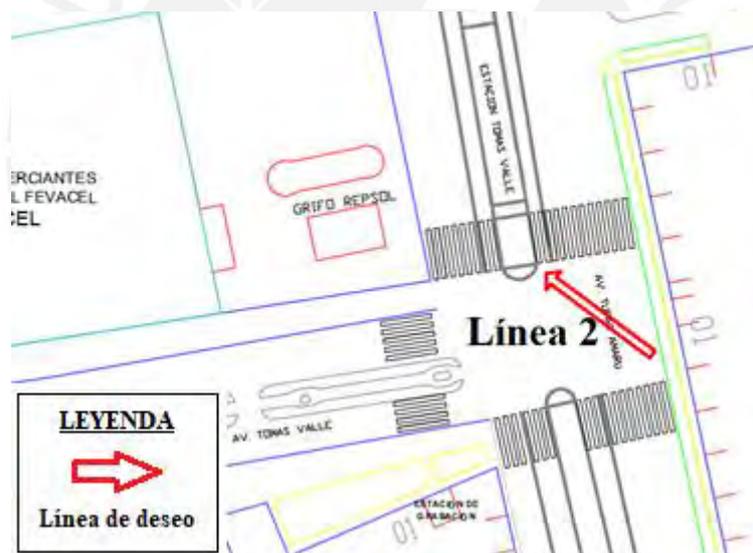


Figura 23. Línea de deseo de los peatones que provienen de la parte sur de la avenida Túpac Amaru.

Fuente: Propia.

c. Peatones que provienen de la avenida Tomás valle, cerca al cruce peatonal

Los peatones que desarrollaban esta línea de deseo, evitaban transitar por los dos cruces peatonales de las avenidas Tomás Valle y Túpac Amaru, acelerando su paso y a la vez arriesgando su vida porque los vehículos tenían luz verde para cuando los peatones intentaban cruzar por esa línea de deseo.

Para el día lunes, los peatones que hicieron uso de esta línea de deseo representaron el 19.1%. Asimismo, para el día domingo, el uso de esta línea de deseo disminuyó hasta alcanzar el 17.8% de todos los peatones que desarrollan un mal comportamiento, en cualquiera de sus formas.



Figura 24. Línea de deseo de los peatones que provienen de la avenida Tomás Valle, cerca al cruce peatonal.

Fuente: Propia.

d. Peatones que provienen de la avenida Tomás Valle, lejos del cruce peatonal

Estos peatones provenían usualmente de la avenida Panamericana Norte, con destino a los buses del Metropolitano. En ese sentido, los peatones buscaban adelantar el proceso de cruce por el paso de cebra que se encuentra paralela a la avenida Túpac Amaru.

Por otro lado, se pudo observar que algunos peatones solo cruzaban el primer carril de derecha a izquierda y caminaban hasta la isla de refugio que se encuentra en la intersección de las avenidas, con el propósito de conseguir la comida al paso que se vendía en ese lugar por parte de los vendedores ambulantes. Estos puestos de comida al paso obstaculizaban el tránsito peatonal y reducían el espacio de la isla de refugio.

Para el día lunes, los peatones que hacían uso de esta línea de deseo fueron 12.6%. Mientras que para el día domingo fue el 5% del total de peatones que transitaban de manera incorrecta en ambos días.

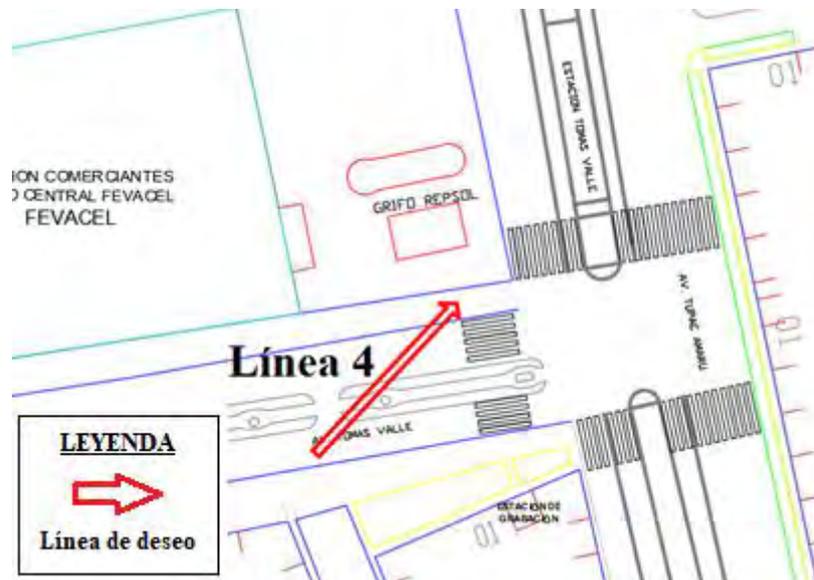


Figura 25. Línea de deseo de los peatones que provienen de la avenida Tomás Valle, lejos del cruce peatonal.

Fuente: Propia.

4.4. Resultados de las encuestas

Para el desarrollo de las encuestas, se plantearon 16 preguntas para 120 peatones que fueron encuestados durante los días lunes 20, martes 21 y miércoles 22 de enero de 2020, entre las seis y nueve de la mañana, aproximadamente, para los tres días.

4.4.1. Preguntas acerca de la relación de los peatones con la intersección de avenidas

Cada encuesta consta de 16 preguntas, de las cuales tres de ellas buscan conocer al peatón y averiguar el propósito referido a su presencia en la intersección de avenidas.

En efecto, se obtuvo que el 34.2% de los peatones participantes en la encuesta pertenecen a la edad de entre 18 a 26 años, el 46.7% pertenecen a la edad de entre 27 a 49 años

y el 19.2% son mayores a los 50 años de edad. Estos resultados pueden evidenciar que las encuestas estuvieron más orientadas a las personas dentro del rango de 27 a 49 años de edad porque fueron las que se encontraron en mayor medida y con mejor disposición a participar al desarrollo de las mismas.

Se logró conocer hacia dónde se dirigían los peatones en ese momento, dadas las alternativas propuestas. Se obtuvo que el 51.7% se dirigía hacia la estación del Metropolitano, ubicada en el interior de la intersección de avenidas, como medio de transporte para llegar a su destino; el 21.7% se dirigía a su centro de trabajo; el 15% tenía como destino ir a su centro de estudios y el 14% tenían otros destinos particulares. Los resultados encontrados manifiestan lo esencial que puede resultar un medio de transportes de tipo BRT en la ciudad, para beneficio de los ciudadanos debido a la gran afluencia encontrada y a la cantidad de rutas que presenta.

Otra característica más a conocer de los peatones, fue su frecuencia de tránsito durante una semana. Se encontró que el 2.5% solo transita una vez por semana; el 10% lo hace solo dos veces; el 15.8% lo hace tres veces; el 13.3% lo hace cuatro veces; el 35% lo hace cinco veces; el 17.5% lo hace seis veces y el 5.8% transita todos los días de la semana por la intersección de avenidas.

4.4.2. Preguntas acerca de la conformidad con la infraestructura

a. ¿Se encuentra satisfecho con los tiempos de verde para los peatones otorgado por el semáforo?

Antes de mostrar los resultados, se presenta la distribución de los seis movimientos vehiculares encontrados en la intersección de avenidas para que se pueda contextualizar mejor la pregunta.

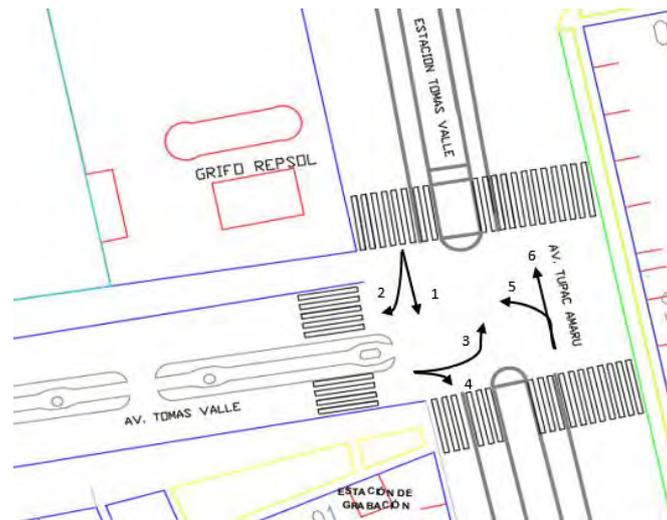


Figura 26. Esquema de los movimientos vehiculares en la intersección de avenidas.

Fuente: Propia.

En la intersección de avenidas se pudo identificar que existían dos fases: La primera con los movimientos 1, 2 y 6; y la segunda con los movimientos 3, 4 y 5. Con una longitud de ciclo de dos minutos con treinta segundos.

Ahora bien, para esta pregunta se buscó saber si los peatones podían cruzar la calzada en el tiempo establecido por los semáforos. No obstante, antes de realizarles dicha pregunta se les mencionó que el tiempo de pase peatonal paralelo a la avenida Túpac Amaru era de un minuto con treinta segundos, y que el pase peatonal paralelo a la avenida Tomás Valle constaba de un minuto con diez segundos.

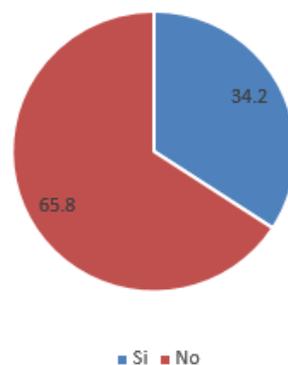


Figura 27. Gráfico de la interrogante de satisfacción con los tiempos de verde peatonal.

Fuente: Propia.

De acuerdo con los resultados para esta pregunta, se obtuvo una respuesta negativa de 65.8% (79 personas) de peatones que consideraron que el tiempo de verde debería ser mayor. Ellos añaden que a comparación de los transportistas, su circulación demanda más tiempo; además de considerar el flujo abundante de peatones que se tiene a determinada hora de la mañana. Por el contrario, solo el 34.2% (41 personas) afirmaron que el tiempo era suficiente para completar su recorrido de extremo a extremo para cada avenida.

b. ¿Considera que los peatones con algún tipo de dificultad para desplazarse puedan transitar de manera cómoda?

Esta pregunta se planteó pensando en los peatones con diversidad funcional, y para que los encuestados pudieran considerar que el transporte de este grupo de personas también resulta importante.

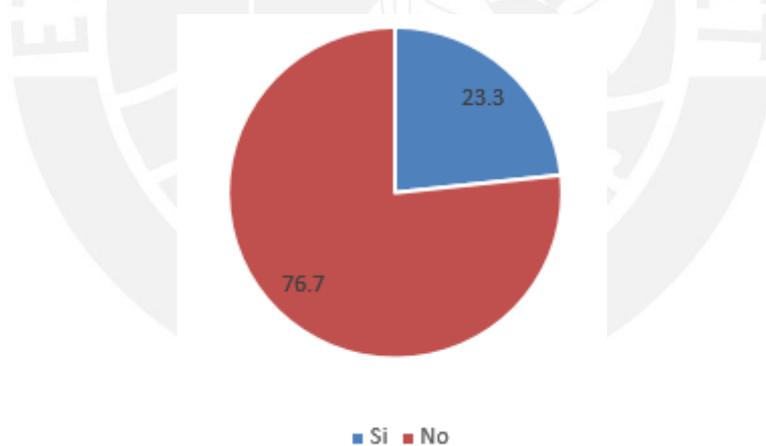


Figura 28. Gráfico de la interrogante de comodidad hacia los peatones con dificultades para desplazarse.

Fuente: Propia.

Los resultados obtenidos presentan que el 23.3% (28 personas) opina que las personas con diversidad funcional si pueden transportarse sin inconvenientes, siempre y cuando tengan una persona que los acompañe o que su dificultad al desplazarse no sea tan grave. Por otro lado, el 76.7% (92 personas) consideran que se necesita de una mejor implementación de la

infraestructura peatonal, en relación a las necesidades que puedan presentar este grupo de personas. Entre las respuestas más reiteradas por los peatones, añaden que el espacio de las islas de refugio y las zonas de espera peatonal son pequeños para algunos peatones que hacen uso de sillas de ruedas cuando existe un gran flujo de peatones a determinadas horas del día; además, que existen algunas imperfecciones en la superficie de las veredas que dificultarían su tránsito. Asimismo, algunos peatones mencionaron que tienen algún familiar o conocido que se encuentran en una situación que dificulta su movilidad de manera independiente y que necesitan de alguien más que los ayude porque a veces la infraestructura no es accesible.

c. ¿Se siente conforme con la infraestructura para peatones y las señalizaciones en la intersección de avenidas?

Esta pregunta abarca de manera general todas las características que presenta la infraestructura peatonal y se busca conocer si los peatones están de acuerdo en el buen estado y correcto funcionamiento de las mismas.

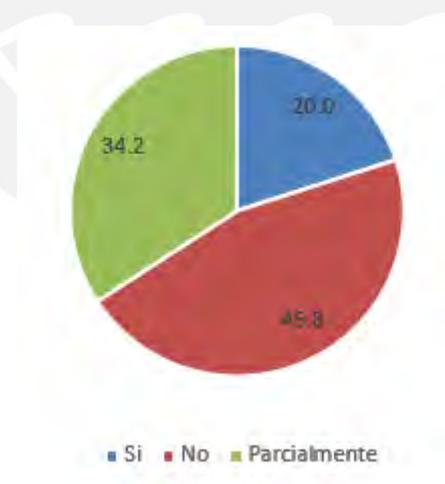


Figura 29. Gráfico de la interrogante de conformidad con la infraestructura peatonal.

Fuente: Propia.

Se obtuvo un 20% (24 personas) que afirma que la intersección de avenidas se encuentra en óptimas condiciones para su funcionamiento; el 34.2% (41 personas) aprueba su funcionamiento de manera parcial, es decir, que faltan corregir algunas características pero que podría funcionar de todas maneras; y el 45.8% (55 personas) que desaprueba las condiciones para el tránsito de peatones.

Los encuestados sugieren que el espacio de espera peatonal que se encuentra al lado del grifo Repsol y la isla de refugio correspondiente al ingreso a la estación del Metropolitano resultan pequeños en horas pico, ya que durante esas horas el flujo de peatones es cuantioso y los espacios propuestos para la espera se saturan a tal punto que algunos peatones tienen que ubicarse en la calzada. También, proponen que los cruces peatonales deben ser pintados nuevamente, ya que la poca visibilidad de los mismos hace que los conductores no logren visualizarlo a tiempo, esto traería como consecuencia que los vehículos invadan parte del cruce peatonal destinado a las personas.

4.4.3. Preguntas acerca del comportamiento individual como peatón

a. ¿Con qué frecuencia usa el celular mientras cruza la pista?

Esta pregunta muestra un énfasis en la conducta del peatón haciendo referencia a la distracción del mismo. Para ello, se les dio la posibilidad de escoger su respuesta dentro de cinco alternativas de frecuencia.

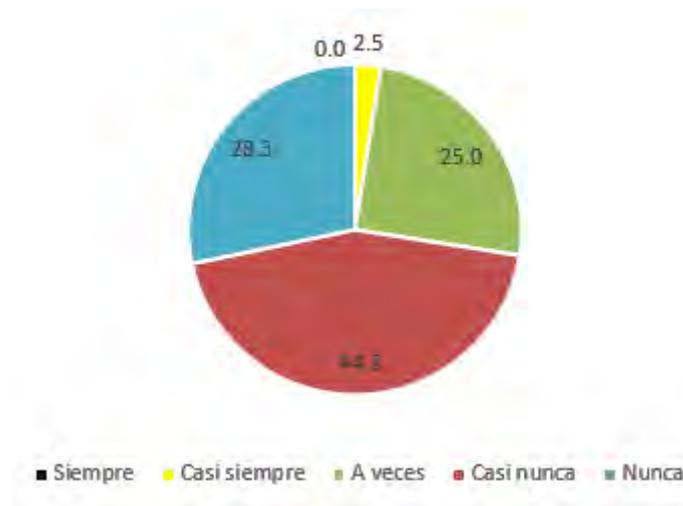


Figura 30. Gráfico de la interrogante de frecuencia de uso del teléfono celular.

Fuente: Propia.

Respecto a los resultados obtenidos, se puede evidenciar que la tasa de frecuencia es relativamente baja para el uso de teléfonos celulares mientras se transita. En donde se coloca a la opción “casi nunca” como la más escogida, con un porcentaje de 44.2% (53 personas). Por otro lado, los peatones encuestados señalaron que el posible uso de los celulares se deba a que se encuentren en una situación muy urgente que demande su uso. Asimismo, algunos mencionaron que se debería a una costumbre ya preestablecida que se encuentra sujeta a su uso cotidiano.

b. ¿Cumple con el cambio de luz roja a verde para cruzar la pista?

Esta pregunta busca conocer si los peatones respetan los tiempos de pase y pare para poder cruzar de un extremo a otro de la calzada en forma correcta.



Figura 31. Gráfico de la interrogante de cumplimiento con el cambio de luz permitido para cruzar la calzada.

Fuente: Propia.

La alternativa más escogida fue “a veces” con un porcentaje de 46.7% (56 personas). Estos resultados demuestran que cerca de la mitad de encuestados es propenso a adelantar su paso antes de que el pase peatonal se encuentre habilitado. Como justificación a esta respuesta afirmativa de adelantar su paso, los peatones declaran que en ciertas ocasiones se encuentran con mucha prisa en llegar a su destino, factor que los obliga a tratar de ganar tiempo anticipándose al pase peatonal. Otra respuesta mencionada por los encuestados, propone que adelantan su paso debido a que no se encuentran vehículos cercanos que puedan representar un peligro si se anticipan al tiempo de tránsito peatonal.

Como análisis adicional, en las grabaciones realizadas los días lunes 9 y domingo 15 de septiembre de 2019, se logró visualizar este comportamiento en una gran mayoría de peatones que tenían la finalidad de llegar lo más antes posible a la fila de ingreso para la estación del Metropolitano, que se ubica en la intersección de avenidas en estudio. Este comportamiento conllevaría un alto riesgo para el peatón que podría terminar en un accidente de tránsito por atropello.

c. ¿Cruza la pista en forma diagonal con o sin presencia de vehículos?

Esta pregunta considera si los peatones adelantan su paso fuera del cruce peatonal, es decir, a varios metros de distancia del mismo con presencia de vehículos detenidos, o también para el caso de que no circulen vehículos por la avenida en ese momento que el peatón adelanta su paso.



Figura 32. Gráfico de la interrogante de cruzar la calzada en forma diagonal.

Fuente: Propia.

Las alternativas más seleccionadas fueron “a veces” y “casi nunca”, con 37.5% (45 personas) y 48.3% (58 personas) respectivamente. Estos resultados indican, a comparación de la pregunta anterior, que existe una ligera cautela por parte de los encuestados para realizar esta acción porque el riesgo se incrementa al estar cada vez más cerca del contacto con los vehículos.

Una de las respuestas más recurrentes, y similar a la pregunta anterior, fue que realizaban esta acción porque algunas veces no observaban vehículos cercanos que puedan representar un peligro para los peatones. Otra respuesta fue que para el caso de que los vehículos se encuentren detenidos, dado que el semáforo indique el pare vehicular, los peatones

intentan ganar tiempo caminando al lado de los vehículos detenidos, manteniendo la confianza de que no pueden avanzar. De esta manera, asumen que no existe peligro alguno.

d. ¿Elude los vehículos para cruzar la pista?

Esta pregunta considera si los peatones cruzan la calzada durante el rojo peatonal y, al mismo tiempo, lo hacen cuando hay presencia de vehículos en movimiento cercanos al lugar por donde los peatones deciden cruzar.

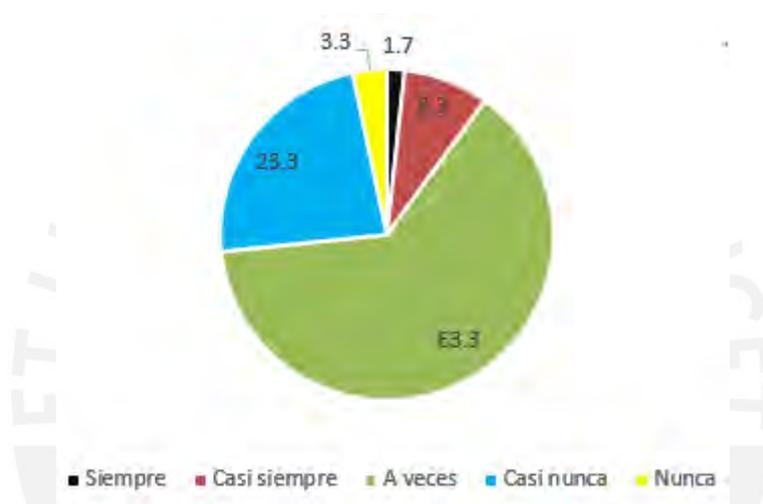


Figura 33. Gráfico de la interrogante hacia los peatones si eluden los vehículos al cruzar la calzada.

Fuente: Propia.

A esta interrogante, se obtuvo como mayor respuesta a “a veces” con un 63.3% (76 personas) que manifiestan que lo hacen regularmente, sobre todo cuando se encuentran con bastante prisa en llegar a su destino.

Esta acción, a comparación de las anteriores, representa un riesgo mayor. Dado que depende del correcto cálculo rápido que ejecute el peatón para cruzar a tiempo, sin que el vehículo logre impactarlo, aun considerando que el conductor podría incrementar la velocidad.

Se podría concluir que todas las faltas consultadas a los encuestados tienen justificaciones similares, y que también los porcentajes resultan muy semejantes para la opción

“a veces”. Esto demuestra que los peatones encuestados por lo menos en uno de cada dos movimientos realizados en la intersección de avenidas, resultan de forma imprudente.

4.4.4. Preguntas acerca de las posibles influencias que podrían tener los peatones

a. ¿Se encuentra influenciado por algunos peatones que transitan de forma irregular para cruzar la pista?

Esta pregunta tiene como objetivo conocer si los peatones toman la misma acción imprudente que otros para poder cruzar la calzada, dadas las múltiples circunstancias o motivos que puedan tener.

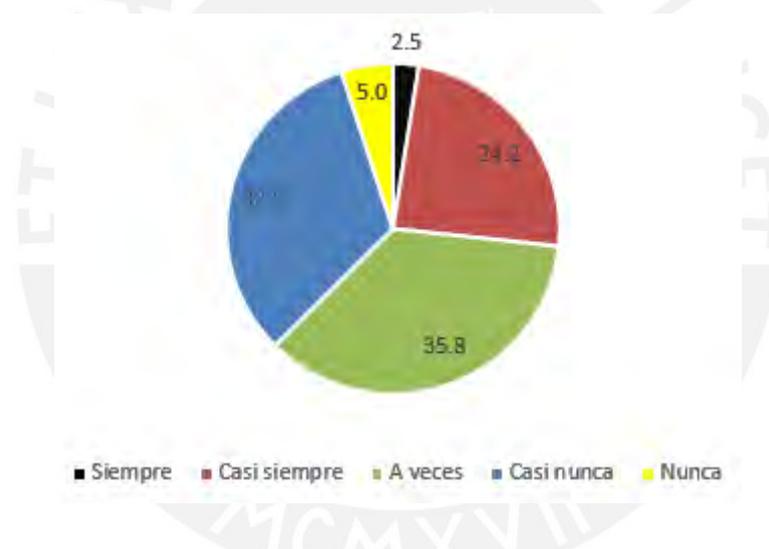


Figura 34. Gráfico de la interrogante de influencia negativa de un individuo por otros peatones.

Fuente: Propia.

Como se puede ver en los resultados, las respuestas se encuentran a similar proporción dentro del rango de “casi nunca” a “casi siempre”, dando como mayor resultado a “a veces” con un porcentaje de 35.8% (43 personas). Esto indica que los peatones, en gran medida, imitarían el comportamiento de otros.

Esta conducta del peatón de encontrarse influenciado por el resto, se le podría acuñar el término de origen psicosocial de imitar lo que realiza un Grupo de Referencia. El concepto

de Grupo de Referencia, se entiende por un grupo que sirve de referencia en un momento específico a la determinación de las creencias, actitudes y comportamientos de un individuo (Merton, 2002). Aplicando este concepto a los peatones, se podría precisar que algunos peatones se encontrarían influenciados por un grupo de peatones que realiza una conducta de carácter imprudente para cruzar la calle. Una vez que el grupo tiene éxito, el peatón se siente atraído por la misma acción, que puede verse fundamentada bajo circunstancias de prisa en llegar a su destino o impaciencia en la espera para su tránsito permitido.

b. ¿Ha resultado afectado su tránsito por algún vehículo imprudente?

Esta pregunta busca conocer si los peatones alguna vez tuvieron una mala experiencia o fueron víctimas de un posible accidente de tránsito por parte de algún vehículo, y que de esta forma hayan tenido un cambio en cuanto a su forma de transitar.

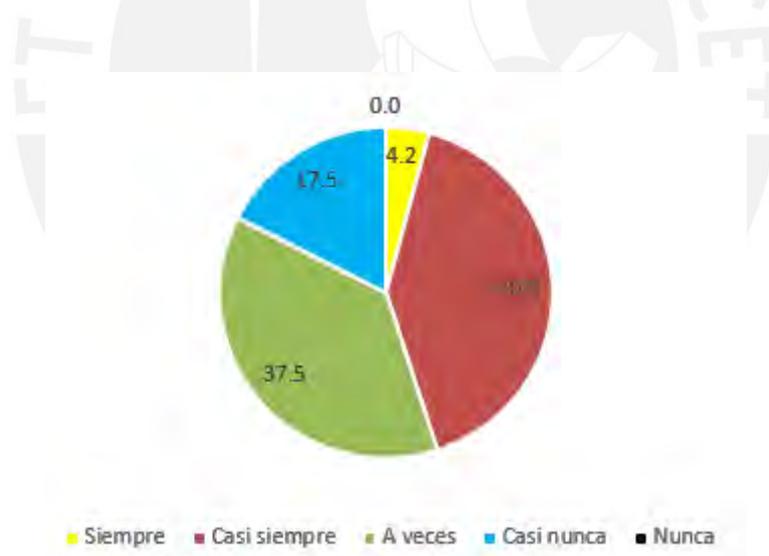


Figura 35. Gráfico de la interrogante de afectación del tránsito por culpa de un vehículo.

Fuente: Propia.

Los resultados muestran que por lo menos alguna vez los peatones encuestados cambiaron su forma de transitar debido a alguna mala experiencia que tuvieron en la intersección de avenidas en estudio. Asimismo, un pequeño porcentaje de 4.2% (5 personas), manifestaron que todas las veces que tuvieron una mala experiencia, debido a la ira y

frustración, actuaron de manera imprudente en otra oportunidad. Por otro lado, otros peatones mencionan que en ocasiones que estuvieron cerca de tener un accidente de tránsito, de manera posterior mostraron una actitud más temerosa y a la vez más cuidadosa para transitar.

4.4.5. Preguntas acerca de la normativa peatonal

a. ¿Ha logrado visualizar que existe personal de la policía de tránsito vigilando la intersección de avenidas?

Esta pregunta busca conocer si los peatones han observado que en la intersección de avenidas se encuentra personal de la policía de tránsito que regule el tráfico y vele por la seguridad de los peatones.

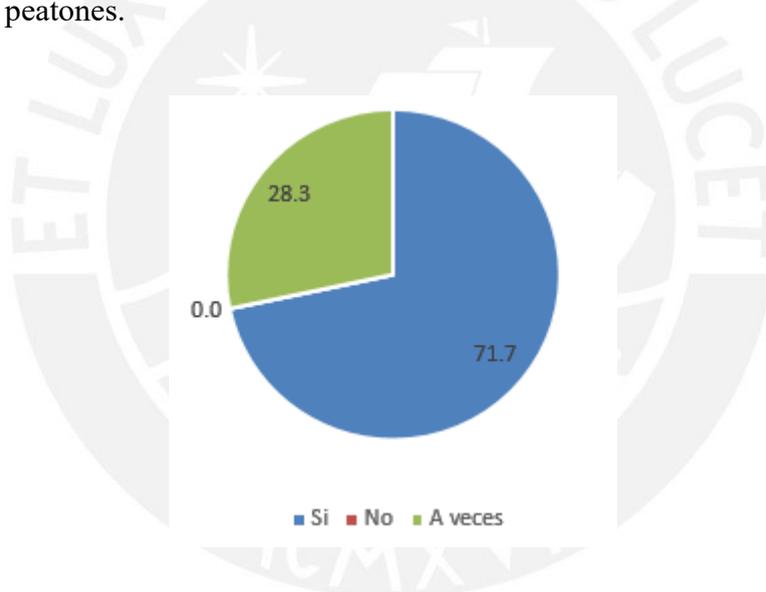


Figura 36. Gráfico de la interrogante de la presencia de personal de la policía de tránsito en la intersección de avenidas.

Fuente: Propia.

Los resultados muestran que, en gran mayoría, los peatones han observado algún policía de tránsito regulando la intersección de avenidas. No obstante, otros peatones encuestados que transitan por la zona los días domingos, manifiestan que durante esos días no encontraron personal de tránsito que regule el tráfico y que posiblemente se deba a que el flujo vehicular sea menor a comparación de los demás días.

b. ¿Conoce la normativa de tránsito para los peatones?

Se pregunta si los peatones tienen conocimiento acerca de las normas básicas y derechos del peatón para que pueda realizar un tránsito seguro.

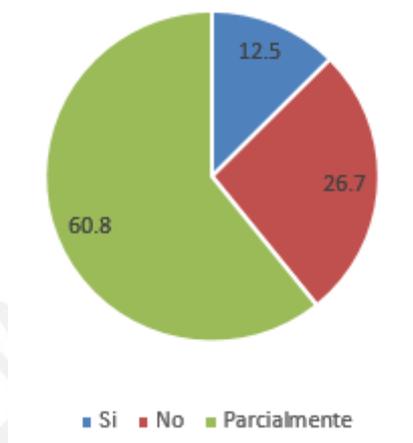


Figura 37. Gráfico de la interrogante de conocimiento de la normativa de tránsito peatonal.

Fuente: Propia.

Se observa que el 12.5% (15 personas) conoce sus derechos y obligaciones como peatón, mientras que el 60.8% (73 personas) conoce los principios básicos de la normativa de manera parcial para poder transitar de manera segura. Estos principios básicos, de acuerdo al alcance propuesto del presente trabajo de investigación, se encuentran de manera detallada en el apartado correspondiente a Revisión de la Literatura.

c. ¿Considera que debería haber una mayor difusión por parte de las autoridades acerca de las normas de tránsito y seguridad de los peatones?

Esta pregunta considera si los encuestados aprueban o desaprueban que las autoridades deberían dar mayor importancia a las normas de tránsito y seguridad hacia los peatones.



Figura 38. Gráfico de la interrogante acerca de la difusión de las normas de tránsito y seguridad de los peatones por parte de las autoridades.

Fuente: Propia.

Los resultados muestran que una gran mayoría con un 79.2% (95 personas) aprobarían esta medida para que, de esta forma, se reduzcan los accidentes de tránsito ocasionados por peatones imprudentes; sin embargo, un 13.3% (16 personas) menciona que no resultaría tan importante esta medida, ya que lo consideran básico.

4.5. Resultados para la clasificación del comportamiento peatonal

Mediante estos resultados, se podrá caracterizar a los peatones en relación al tipo de comportamiento propuesto en el apartado correspondiente a la Metodología. Esto para identificar que comportamiento se asociaría más a ellos.

Para el desarrollo de este análisis, se propone comparar los resultados obtenidos de la grabación para ambos días de estudio, con los resultados de la pregunta realizada en la encuesta acerca de qué tipo de comportamiento se asocia mejor a su tránsito.

A continuación se muestran los gráficos correspondientes a los resultados obtenidos en los dos días de grabación.

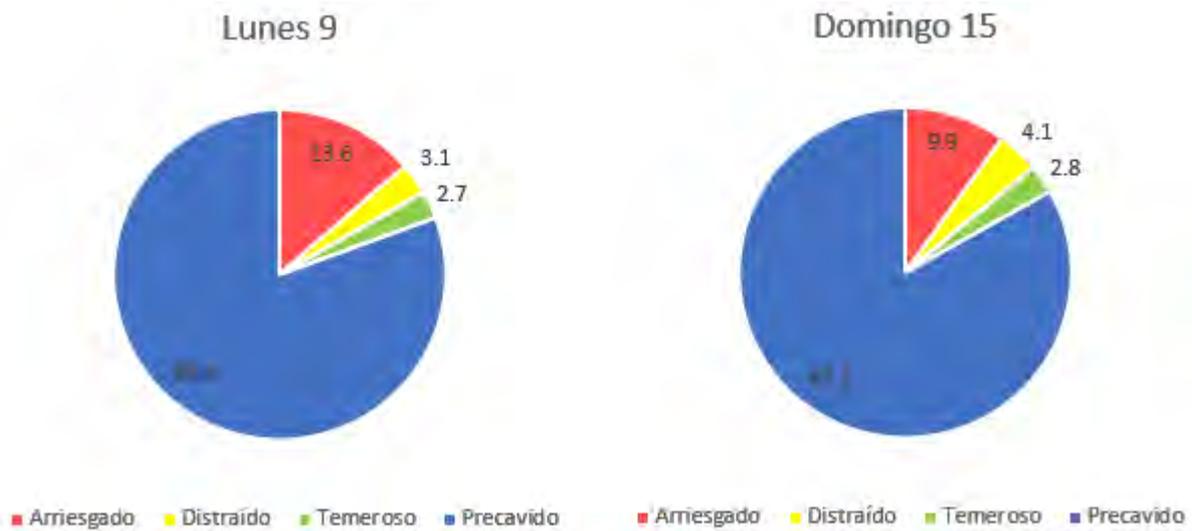


Figura 39. Gráfico correspondiente a los tipos de comportamiento peatonal atribuidos para ambos días de grabación.

Fuente: Propia.

Ahora bien, se muestran los resultados para la pregunta acerca del tipo de comportamiento que se asociaría mejor a cada peatón encuestado.

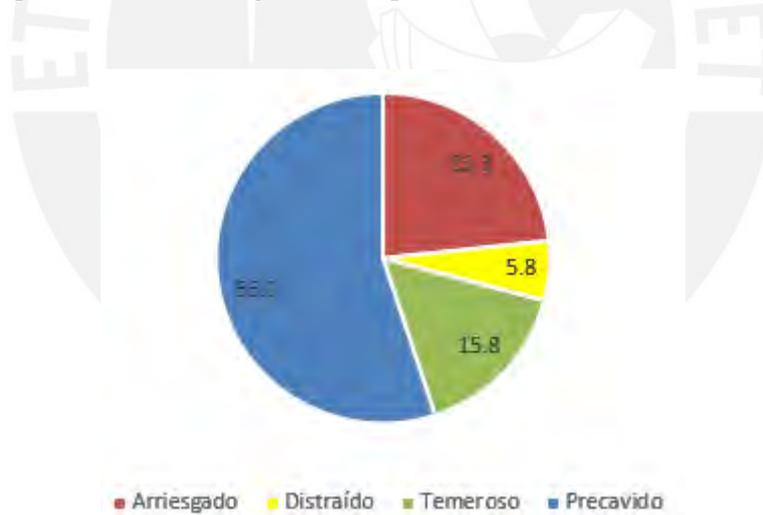


Figura 40. Gráfico de la interrogante acerca del comportamiento al cual se identificaría cada peatón.

Fuente: Propia.

a. Comportamiento arriesgado.

Para este tipo de comportamiento, se observa que los resultados para ambos días de grabación se encuentran muy cercanos; sin embargo, el porcentaje de este comportamiento se incrementa, por lo menos, en un 9.7% para la pregunta realizada en las encuestas. Esta

diferencia de resultados conlleva a reconocer que los peatones encuestados asumirían conductas temerarias durante los días laborables en donde existe un mayor flujo de peatones y vehículos; asimismo, durante esos días se mantiene presente la necesidad de los peatones en llegar a su destino lo más pronto posible. Circunstancia por la cual, se encontrarían exigidos a realizar estas conductas arriesgadas.

b. Comportamiento distraído.

Se obtuvo mucha cercanía de resultados para este tipo de comportamiento, hecho que demostraría que un porcentaje similar a los observados y encuestados, representaría una cifra con mucha proximidad a la realidad de peatones que denotan este comportamiento poco responsable. No obstante, los peatones que escogieron este tipo de comportamiento, reconocieron que no lo hacen la totalidad de veces que transitan por las calles, sino que esta conducta les resultaría involuntaria en muchas ocasiones, de manera que no pueden reflexionar acerca de lo peligroso que resultaría no permanecer atento al contexto por donde circulan, dado que priorizan realizar otras actividades de forma simultánea.

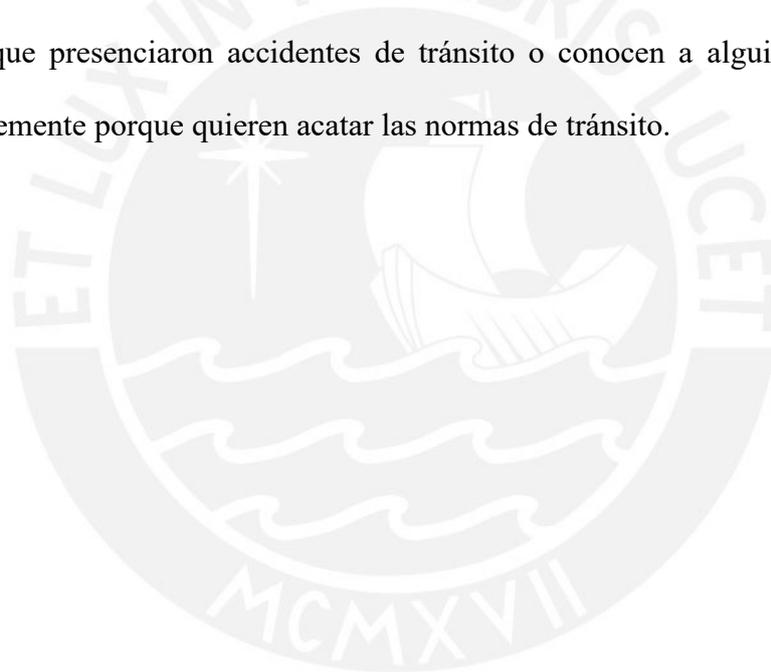
c. Comportamiento temeroso.

Se puede evidenciar que el porcentaje correspondiente a los encuestados es significativamente mayor a lo obtenido en las grabaciones. Esta eventualidad denotaría que los peatones que transitan durante los días laborables, días en los que se realizaron las encuestas, mostrarían un mayor temor al transitar por posibles motivos como mayor presión y ansiedad por parte de los conductores vehiculares en movilizarse, debido a que durante esos días existe un mayor flujo vehicular. Asimismo, acotar que gran parte de los peatones que escogieron este comportamiento, señalaron que alguna vez se encontraron cerca de sufrir un accidente y que esta fue la causa que los motivó a adoptar una conducta más cautelosa.

d. Comportamiento precavido.

Los resultados para ambos días de grabación son muy similares y a la vez relativamente distantes de los resultados para las encuestas. No obstante, se puede concluir que en ambas formas de análisis, se supera el 50% de los peatones en estudio. Esta acotación demostraría que gran parte de las personas que transitan por dicha intersección de avenidas desarrollarían una conducta responsable como peatón.

Por otro lado, los peatones encuestados manifestaron que este comportamiento lo adoptaron debido a que conocen los posibles peligros que representaría transitar de manera negligente, ya que presenciaron accidentes de tránsito o conocen a alguien quien lo haya sufrido; o simplemente porque quieren acatar las normas de tránsito.



CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Del primer objetivo, “Analizar los patrones de comportamiento que presenta cada tipo de peatón que transita por el cruce de avenidas a estudiar”:

En base a las grabaciones realizadas los días lunes 9 y domingo 15 de septiembre de 2019, se logró identificar grupos peatonales que fueron cuantificados y ordenados de acuerdo a la clasificación propuesta en la presente tesis. En efecto, a partir de lo investigado, se concluye lo siguiente:

Para los adultos, se identificó que, por lo general, tienen una forma de transitar acelerada, correspondiente a sus características físicas adaptadas a la amplia experiencia transitando por las calles. Esta particularidad les brindaría una mayor seguridad al caminar.

Para los peatones mayores de edad, se encontró que realizaban un desplazamiento lento, pero a la vez seguro. Es por ello, que presentan un índice de comportamiento incorrecto bajo, respecto a los demás grupos peatonales.

En cuanto a los peatones menores de edad, se visualizó que, mayormente, tienen una conducta poco cuidadosa con el entorno y solo priorizan en llegar al otro extremo de la calzada.

Por último, respecto a los peatones con diversidad funcional. Cabe mencionar que en ambos días de grabación solo se observó a peatones que presentaban dificultades para caminar y a personas en silla de ruedas guiadas por otras. Ahora bien, para ambos tipos de peatones, se determinó que realizaban un comportamiento correcto en presencia de vehículos y cuando el semáforo los favorecía; sin embargo, al notar que no había vehículos cercanos, aprovechaban para cruzar la calzada.

En síntesis, para el comportamiento incorrecto, la conducta mayormente denotada en todos los grupos peatonales fue adelantar su paso a falta de pocos segundos de que se habilite su tránsito por el semáforo, y cruzar la calle por zonas inadecuadas y peligrosas para los peatones. Con el objetivo de acortar su tiempo de espera en las veredas o islas de refugio.

Por otro lado, se concluye que uno de los factores que determinaría la seguridad del peatón para cruzar la calle, se encuentra atribuida a la experiencia reunida por el mismo en ese entorno.

Respecto al segundo objetivo, “Conocer los motivos que generarían el comportamiento deficiente en los peatones”:

Existen múltiples motivos por los cuales los peatones incurren en comportamientos inadecuados. En efecto, gran parte de ellos tienen la finalidad de reducir el tiempo de espera en las zonas seguras. Es por ello que, en base a lo investigado en la presente tesis, estos comportamientos pueden clasificarse de dos tipos: del peatón o del entorno.

a. Del peatón

En varias oportunidades durante la grabación, se logró observar que algunos peatones se encontraban influenciados por otros. Vale decir, influenciados por grupos de referencia según lo propuesto por Merton (2002). Esta teoría se evidenció en las grabaciones hechas a los peatones, que se respaldaban del éxito que conseguían otros para cruzar la calzada en un menor tiempo, asumiendo el riesgo de ser atropellados. Esta teoría se constató también en las encuestas, que demuestra que un 24.2% de los peatones afirma haberse guiado, casi siempre, de otros peatones que denotaban un comportamiento incorrecto.

Otro modo de comportamiento incorrecto suscitado por el peatón fue la distracción hacia algún dispositivo móvil. Esta conducta se presentó en las grabaciones para ambos días

de análisis y en las encuestas. En esta última forma de recopilación de información, se obtuvo que un 2.5% de peatones afirma usar este dispositivo para enviar mensajes de texto o escuchar música durante todo su recorrido por el cruce peatonal y fuera de él.

b. Del entorno

Durante la grabación del día lunes, se observó el abundante flujo vehicular y tránsito pausado para ambas avenidas en estudio. En ese momento, gran parte de los peatones aprovechaban para cruzar la calzada aun con presencia de vehículos en movimiento. Esta conducta se pudo confirmar por los peatones encuestados, en donde el 37.5% manifestó realizar esta conducta en uno de cada dos recorridos aproximadamente.

Por otro lado, al inicio de esta tesis se planteó que los peatones podrían atribuir su comportamiento inadecuado debido a posibles deficiencias en la infraestructura. Esta hipótesis no resultaría del todo cierta, ya que los peatones expresaron que tenían dificultades con el mantenimiento y renovación de algunos elementos en la calzada, además de un ligero ajuste en los tiempos del semáforo para beneficio de los peatones. Sin embargo, estos componentes no influyen en el comportamiento que desarrollarían los peatones, puesto que según la Organización Mundial de la Salud (2013), la zona en estudio es una intersección de avenidas controlada, porque cuenta con sistemas de control de tránsito como semáforos, señalización de alto y con presencia de personal autorizado para garantizar el orden.

Por consiguiente, el comportamiento incorrecto del peatón correspondería a los factores anteriormente mencionados, mas no a la infraestructura.

5.2. Recomendaciones

a. Para la investigación

De acuerdo con lo propuesto por la gran mayoría de peatones encuestados, 79.3%. Una propuesta municipal que otorgue conocimientos de la seguridad vial mediante publicidad o cursos de fácil acceso, beneficiaría a los peatones y se estima que se reduciría la tasa de accidentes de tránsito.

Dadas las características observadas de infraestructura, congestión vehicular recurrente y flujo abundante de peatones, es posible que este estudio pueda ser aplicado para la planificación de intersecciones viales con elementos similares.

b. Para la metodología

Si bien es cierto, solo se logró realizar las grabaciones durante horas de la mañana y se plantearon los resultados para determinada hora. Se recomendaría aplicar el mismo procedimiento para horas de la tarde y noche. De esta forma se obtendrían resultados con mayor exactitud, dado que según lo precisado en esta investigación, el comportamiento peatonal se ajustaría a las condiciones de flujo vehicular y de premura en llegar a su destino.

En relación a las encuestas, se propondría realizar encuestas de tipo abierta, ya que permitiría obtener una respuesta con mayor profundidad y a la vez una retroalimentación para el encuestador, de manera tal que ofrecería un mejor panorama del tema e incluso se proporcionaría de nuevas interrogantes que no fueron planteadas inicialmente.

Asimismo, la aplicación de un muestreo probabilístico podría proporcionar una mejor muestra representativa de la población a estudiar, y por ende, mejores resultados. Sin embargo, este procedimiento resulta muy complicado de realizar, ya que los peatones que transitan por

la zona de estudio se encuentran en constante movimiento y no cuentan con el tiempo suficiente para ofrecer una participación más activa en la investigación.

Finalmente, el desarrollo de más preguntas en las encuestas acerca de la congestión vehicular y las características individuales de la persona, fomentaría un mejor conocimiento acerca de la experiencia del peatón con el entorno y de su comportamiento.



CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA

ALFARO, R. (2016). Estudio empírico de comportamiento peatonal en los alrededores del Hospital del Niño, en Lima. *Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería*. Lima.

ASAITHAMBI, G., KUTTAN, M. y CHANDRA, S. (2016). Pedestrian Road Crossing Behavior Under Mixed Traffic Conditions: A Comparative Study of an Intersection Before and After Implementing Control Measures. *Springer*, pp. 2, 10.

Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. (2019). *Cambios en los sentidos con la edad*. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004013.htm>

BASILE, O., PERSIA, L. y SHINGO, D. (2010). A methodology to assess pedestrian crossing safety. *Revista Europea de Investigación del Transporte*. Recuperado de <https://link-springer-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/article/10.1007/s12544-010-0036-z>

CHACÓN, P. (2015). Generación multitarea: Los adolescentes funcionan mejor cuando hacen dos cosas a la vez. *El diario*. Recuperado de https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/generacion_multitarea-jovenes-adolescentes-tecnologia_0_344715707.html

CHÁVEZ, V. (2005). Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas. *Instituto de la Construcción y Gerencia*. Lima: edición 2004, pp. 110 - 112. Recuperado de <https://es.slideshare.net/soyeralex/manual-de-diseo-geometrico-de-vias-urbanasvchi-70434029>

CHEN, P. y PAI, C. (2018). Pedestrian Smartphone Overuse and Inattentive Blindness: An Observational Study in Taipei, Taiwan. *Springer*.

COMUNIDAD VIAL MX (2017). *¿Qué es la seguridad vial?* México: Recuperado de <https://www.comunidadvialmx.org/articulos/2015-08-28-que-es-seguridad-vial>

GARCÍA, G. (2014). Peatones y conductores a respetar el paso de cebra. *Prueba de ruta*. Recuperado de <https://www.pruebaderuta.com/peatones-y-conductores-a-respetar-el-paso-de-cebra.php>

GONZALEZ, J. (2011). *LA TECNOLOGÍA FACILITA NUESTRA VIDA*. Recuperado de <https://jennifergonzalez95.wordpress.com/2011/02/27/hello-world/>

GRANTHON, F. (2018). Tráfico Colérico. *RPP Noticias*. Recuperado de <https://rpp.pe/columnistas/francogranthon/trafico-colerico-noticia-1171006>

HEDIYEH, H., SAYED, T. y ZAKI, M. (2014). The use of gait parameters to evaluate pedestrian behavior at scramble phase signalized intersections. *Wiley Online Library*, pp. 2.

HENARY, B., IVARSSON, J. y CRANDALL, J. (2006). The influence of age on the morbidity and mortality of pedestrian victims. *Traffic Injury*. *Springer*. Recuperado de <https://link-springer-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/article/10.1186/s40621-016-0079-2>

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. (2014). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. *McGraw-Hill Education*. México: sexta edición, pp. 358.

HOXIE, R. y RUBENSTEIN, I. (1994). Are older pedestrians allowed enough time to cross intersections safely? *American Geriatric Society*. *Springer*. Recuperado de <https://link.springer.com.ezproxybib.pucp.edu.pe/article/10.1186/s40621-016-0079-2>

HUERTA, J. (2006). Discapacidad y accesibilidad. Estudio sobre discapacidad del congreso de la república. *Biblioteca del Congreso del Perú*.

INSTITUTO METROPOLITANO PROTRANSPORTE DE LIMA (2010). Metropolitano, conócenos. *Instituto Metropolitano Protransporte de Lima*. Recuperado de <http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/>

JEREZ, S. y Torres, P. (2010). *MANUAL DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL URBANA*. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana.pdf>

LIMA, A. (2019). Conozca 8 beneficios de caminar para la salud. *TUASAÚDE*. Recuperado de <https://www.tuasaude.com/es/caminar/>

LIMA COMO VAMOS (2011). *Informe de percepción sobre calidad de vida*. Recuperado de <http://www.limacomovamos.org/cm/wpcontent/uploads/2012/01/EncuestaLimaComoVamos-2011.pdf>

LEÓN, J. (2015). Congestión vehicular se concentra en 134 puntos críticos de Lima. *Diario La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/861183-congestion-vehicular-se-concentra-en-134-puntos-criticos-de-lima/>

LIN & HUANG (2017). The Impact of Walking While Using a Smartphone on Pedestrians Awareness of Roadside Events. *Springer*.

LUCHEMOS POR LA VIDA (2013). *Peatones Seguros e Informe: Caminar con Seguridad*. Argentina: Recuperado de <http://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/contenidos-por-tema/peatones-seguros>

LUQUE, A. (2017). Educación vial para niños. *Revista de salud y bienestar*. Recuperado de <https://www.webconsultas.com/bebes-y-ninos/educacion-infantil/educacion-vial-para-ninos-14887>

MALPARTIDA, J. (2017). Avenida Universitaria: 25 años de una vía subutilizada. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/lima/avenida-universitaria-25-anos-via-subutilizada-419045>

MARISAMYNATHAN & VEDAGIRI (2019). Pedestrian Perception Based Level of Service Model at Signalized Intersection Crosswalk. *Journal of Modern Transportation*.

MEDINA, V. (2016). Enseña a tu hijo a ir seguro por la calle. *Guía infantil*. Recuperado de <https://www.guiainfantil.com/blog/220/ensena-a-tu-hijo-a-ir-seguro-por-la-calle.html>

MENESES, N. (2018). Esta es la edad a la que tu hijo debería salir solo de casa. *El País*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2018/05/30/mamas_papas/1527667916_399150.html

MERCADO, Y., MARÍN, A., GONZÁLEZ, R. y SHERWELL, G. (2017). *Guía de diseño de infraestructura peatonal*. Recuperado de http://www.implansaltillo.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf

MERTON, R. (2002). *Teoría y estructura sociales*. México: Fondo de cultura económica. 4 ed.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2016). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras*. Lima: edición mayo 2016, pp. 12, 253. Recuperado de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2018). *Reglamento Nacional de Tránsito*. Decreto Supremo N° 016-2009, pp. 28-29. Recuperado de <http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/C%C3%B3digo-de-Tr%C3%A1nsito-Spij-.pdf>

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico D-G 2018*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2017). *Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial*. Consejo Nacional de Seguridad Vial, Decreto Supremo N° 019-2017-MTC, pp. 22. Recuperado de <https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/PlanEstrategico.PDF>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2019). *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN EDIFICACIONES*. EL PERUANO. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modificacion-de-la-norma-tecnica-a-120-accesibilidad-univer-resolucion-ministerial-no-072-2019-vivienda-1745938-1/>

MORGADO, I. (2018). Más accidentes, peor calidad de trabajo y de estudio, pérdidas de tiempo y dinero”. Universidad Autónoma de Barcelona. *La Vanguardia*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/vida/20180506/443286406642/impacto-tecnologia-falta-atencion-distracciones-digitales.html>

MOYANO, E. (1997). *Teoría del Comportamiento Planificado e Intención de Infringir Normas de Tránsito en Peatones*. Universidad de Santiago de Chile.

ONIEVA, M., MARTINEZ, V., LARDELLI, P., JIMÉNEZ, J., AMEZCUA, C., LUNA, J., y JIMÉNEZ, E. (2016). Gender and age differences in components of traffic – related pedestrian death rates: exposure, risk of crash and fatality rate. *Injury Epidemiology*. Springer. Recuperado de <https://link-springer-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/article/10.1186/s40621-016-0079-2#citeas>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2013). *SEGURIDAD PEATONAL. Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. pp. 11. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/9789243505350_spa.pdf;jsessionid=40C6B04E1AF390ACEF62DAF4E50AE51C?sequence=1

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2018). *Accidentes de tránsito*. Centro de prensa. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

RAFFINO, M. (2020). Investigación cualitativa y cuantitativa. Recuperado de <https://concepto.de/investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/#ixzz6KGRphZtk>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1780). *Diccionario de la Lengua Española*. España. <https://dle.rae.es/?id=SFCBfij>

RIUS, M. (2018). La epidemia de las distracciones digitales. *La Vanguardia*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/vida/20180506/443286406642/impacto-tecnologia-falta-atencion-distracciones-digitales.html>

RPP NOTICIAS (2015). *5 maneras en las que los peatones provocan accidentes*. Lima. Recuperado de <https://rpp.pe/lima/seguridad/cinco-maneras-en-las-que-los-peatones-provocan-accidentes-noticia-901682>

SAFE KIDS WORLDWIDE (2019). Accidentes peatonales se incrementan en jóvenes que usan celular y audífonos. *Pacozea*. Recuperado de <https://www.pacozea.com/accidentes-peatonales-se-incrementan-en-jovenes-que-usan-celular-y-audifonos>

SECRETARÍA TÉCNICA DEL CONSEJO DE TRANSPORTE DE LIMA Y CALLAO (2009). *La vulnerabilidad de los peatones en la vialidad del área metropolitana de Lima y Callao*. Recuperado de <http://www.ctlcst.gob.pe/Estudios%20por%20a%C3%B1os/Vulnerabilidad%20de%20Peatonales%20-%20Informe%20Final.pdf>

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (2000). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras*. pp. 363. Recuperado <http://www.sutran.gob.pe/wpcontent/uploads/2015/08/manualdedispositivosdecontrolde tránsitoautomotorencallesycarreteras1.pdf>

TYS MAGAZINE (2016). Líneas de deseo, una forma inteligente de diseñar ciudades. Recuperado de <http://www.tysmagazine.com/las-lineas-de-deseo-de-los-ciclistas-una-forma-inteligente-de-disenar-ciudades/>

TONUCCI, F. (1996). *La ciudad de los niños*. Barcelona: primera edición.

TOVAR, I. (2016). Diseño de infraestructura para la movilidad. Comisión nacional para el uso eficiente de energía. *Dirección de movilidad y transporte*.

VIZARRI, G., MANENTI, L. y Crociani, L. (2013). Adaptive Pedestrian Behaviour for the Preservation of Group Cohesion. Complex Adaptive Systems Modeling. *Springer*.

ZAPATA, M. (2012). Problemas que deben afrontar los discapacitados al transitar por Lima. *RPP Noticias*. Recuperado de <https://rpp.pe/lima/actualidad/problemas-que-deben-afrontar-discapacitados-al-transitar-por-lima-noticia-495611>

CITADO DE IMÁGENES

DISCAPNET (2018). *Google Maps añade rutas adaptativas para personas con movilidad reducida*. Figura 1 en el texto. Recuperado de <https://www.discapnet.es/actualidad/2018/07/google-maps-anade-rutas-adaptadas-para-personas-con-movilidad-reducida>

DIARIO UNO (2016). *Sincronizan semáforos de Lima con nuevo software*. Figura 2 en el texto. Recuperado de <http://diariouno.pe/sincronizan-semaforos-de-lima-con-nuevo-software/>

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2016). *MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS*. pp. 386. Figura 3 en el texto.

ALAMY (2015). *Mujer en silla de ruedas con rampa de acceso en el pavimento en el cruce peatonal, Miraflores, Lima, Perú*. Figura 4 en el texto. Recuperado de <https://www.alamy.es/foto-mujer-en-silla-de-ruedas-con-rampa-de-acceso-en-el-pavimento-en-el-cruce-peatonal-miraflores-lima-peru-90593908.html>

LATTICE (2019). *Las medianas o las islas de refugio peatonal son lugares designados en medio de la calle para los peatones que cruzan un bloque intermedio en las intersecciones*. Figura 5 en el texto. Recuperado de http://lattice.newwholesaler.com/index.php?main_page=product_info&products_id=50656