

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Autonomía, Seguridad y Equidad de Usuarios Vulnerables: El caso
de los adultos mayores y niños del AAHH. San Pedro del Agustino.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTOR

Matamoros De La Cruz, Angela Karen

ASESOR:

Cabrera Vega, Felix Israel

Lima, Febrero, 2019

RESUMEN

La seguridad vial es un concepto clave de la movilidad sostenible; por ende, esta debe garantizar la protección de los usuarios más vulnerables como los peatones o ciclistas (Directorio General del Tráfico de España, 2011). En este sentido, a pesar de la existencia de números estudios sobre vulnerabilidad, un número reducido de estos analizan dicho concepto desde una perspectiva de movilidad (Rey & Cardozo, 2016). Ante ello, el presente trabajo de investigación propone un estudio sobre la autonomía y la vulnerabilidad de usuarios que habitan en lugares de pobreza e inseguridad; ello desde una perspectiva de movilidad sostenible.

El tema de investigación nace de la observación del comportamiento en niños y ancianos del AAHH San Pedro, ubicado en el Agustino, el cual muestra características particulares, entre ellas, la autonomía de su desplazamiento pese a las circunstancias difíciles de su entorno. En consecuencia, se considera importante ahondar en estos nuevos conceptos para contribuir al desarrollo de la movilidad sostenible, así como para impulsar el cambio de paradigmas respecto al diseño tradicional del espacio público. Del mismo modo, se busca reflexionar sobre la importancia de tomar en cuenta a los usuarios vulnerables en la planificación de la ciudad.

El método de investigación es de tipo mixto, es decir, comprende tanto un análisis cuantitativo como cualitativo. Para el cumplimiento de los objetivos, se elabora el estado del arte a través de la lectura y revisión de textos académicos y otras fuentes bibliográficas. En la parte cualitativa, se realiza un trabajo de campo que comprende la aplicación de encuestas, *focus group*, observación y entrevistas a 50 personas, entre niños y adultos mayores. En la parte cuantitativa, se realizan medidas geométricas del lugar así como la estimación aproximada de la velocidad con la que se desplazan ambos usuarios.

Los resultados del estudio muestran que tanto adultos mayores como niños encuestados poseen un alto grado de autonomía (75% y 52%, respectivamente); además, ambos usuarios prefieren la caminata (67% de adultos mayores y 62% de niños) como modo de transporte, pese a las circunstancias adversas que impiden que esta se pueda dar de manera segura. Respecto a su desplazamiento, la velocidad promedio de los niños es de 1.26 m/s y el de los adultos mayores de 0.66 m/s. Asimismo, la inspección de seguridad vial evidencia el deficiente diseño del espacio urbano, la poca señalización y la deteriorada infraestructura, lo cual incrementa el riesgo de que ocurran accidentes de tránsito.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por todo el amor y el aliento que me ha dado durante este tiempo.

A mis padres, hermanos y familiares por sus sacrificios, amor, palabras de aliento y apoyo incondicional durante todos estos años.

A las misiones, los niños y ancianos de San Pedro que han dejado una huella en mi corazón con su humildad, generosidad y alegría.

A todos mis amigos, en especial, a quienes me acompañaron durante las visitas al lugar.

Al profesor Cabrera, por sus consejos, paciencia y por motivarme a asumir nuevos retos.

INDICE

INDICE	I
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	1
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.3 HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.2 VULNERABILIDAD EN LA MOVILIDAD	8
2.2.1 <i>Vulnerabilidad en peatones</i>	9
2.3 SEGURIDAD VIAL Y VULNERABILIDAD	11
2.3.1 <i>Seguridad vial y pobreza en Lima</i>	13
2.3.2 <i>Tipos de seguridad vial</i>	15
2.3.3 <i>Relación entre velocidad y seguridad de usuarios vulnerables</i>	18
2.4 AUTONOMÍA EN LA MOVILIDAD DE USUARIOS VULNERABLES	20
2.4.1 <i>Movilidad y autonomía infantil en Lima</i>	22
2.4.2 <i>Causas de la pérdida de autonomía y limitaciones en la movilidad de los niños</i>	24
2.4.3 <i>Los impactos de la autonomía infantil</i>	27
2.5 DISEÑO UNIVERSAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA USUARIOS VULNERABLES	29
2.5.1 <i>La repercusión del diseño del espacio público en la vulnerabilidad</i>	29
2.5.2 <i>Ley del diseño universal</i>	30
2.5.3 <i>Consideraciones para el diseño universal en la infraestructura pública</i>	33
2.5.4 <i>Elementos de la infraestructura universal y parámetros de su diseño</i>	39
2.5.5 <i>Mobiliario Urbano</i>	47
2.6 AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN ZONAS CERCANAS A UN COLEGIO	50
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1 ETAPA CUALITATIVA.....	55
3.1.1 <i>Consentimiento informado, confidencialidad y anonimato</i>	55
3.1.2 <i>Reuniones con las autoridades o personas a cargo de la comunidad</i>	55
3.1.3 <i>Observación</i>	55
3.1.4 <i>Selección de la muestra</i>	56
3.1.5 <i>Entrevistas</i>	56
3.1.6 <i>Encuesta</i>	57
3.1.7 <i>Focus Group</i>	57
3.2 ETAPA CUANTITATIVA	58
3.2.1 <i>Medición de velocidades</i>	58
3.2.2 <i>Mediciones geométricas del lugar</i>	58
3.2.3 <i>Inspección de seguridad vial mediante listas de chequeo</i>	59

3.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	59
3.3.1 <i>Recolección de datos en campo</i>	59
3.3.2 <i>Procesamiento de datos</i>	65
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	67
4.1 ENCUESTAS.....	67
4.2 ENTREVISTAS	72
4.3 <i>FOCUS GROUP</i> CON NIÑOS.....	73
4.4 VELOCIDAD DE ADULTOS MAYORES Y NIÑOS	75
4.5 INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL.....	78
4.6 PROPUESTAS DE MEJORA.....	83
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS	89
ANEXO I FORMATOS DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	94
ANEXO 2 AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DEL COLEGIO.....	97



LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de la jurisdicción de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat. <i>Fuente: (Mogollón, 2003)</i>	1
Figura 2	Niños del C.E San Pedro, El Agustino. <i>Fuente: Arturo Alcos, párroco de la zona (2014)</i>	2
Figura 3	Desayuno de confraternidad entre adultos mayores en las instalaciones de la Parroquia Santa Sofía Magdalena Barat. <i>Fuente: Propia, Agosto del 2015.</i>	3
Figura 4	Clasificación de usuarios vulnerables. <i>Fuente: Directorio General del Tráfico de España, 2011.</i>	9
Figura 5	Porcentaje del total de víctimas mortales por accidente de tránsito en el 2007. <i>Fuente: adaptado de OMS, 2009.</i>	12
Figura 6	Relación entre IDH y muertes por accidentes de tránsito al 2006. <i>Fuente: Adaptado de MTC, 2009 y PNUD, 2007.</i>	13
Figura 7	Muertes por atropello en los distritos de Lima. <i>Fuente: Adaptado de MTC, 2009.</i>	14
Figura 8	Relación entre seguridad sustantiva y seguridad subjetiva. <i>Fuente: Adaptación de Dextre (2010) sobre información de Hauer, 1999.</i>	17
Figura 9	Probabilidad de lesión mortal para un peatón atropellado. <i>Fuente: Adaptado de Australian Transport Safety Bureau (ATSB), 2004.</i>	18
Figura 10	Distancia recorrida luego de frenado de acuerdo a la velocidad de vehículos. <i>Fuente: Adaptación de la OMS de Australian Transport Safety Bureau, 2004.</i>	19
Figura 11	Ángulo visual conforme se incrementa la velocidad. <i>Fuente: Plan Integral de Movilidad de Santiago, 2015.</i>	20
Figura 12	Escolar del Agustino regresando a casa a pie, Av. Nicolás Ayllón. <i>Fuente propia, abril del 2015.</i>	22
Figura 13	Niño vigilado por su madre en calle de El Agustino. <i>Fuente propia, abril del 2015.</i>	23
Figura 14	La vereda es mía: caricatura. <i>Fuente: Francesco Tonucci, 1991.</i>	25

Figura 15 Caricatura de un niño atado a su cordón umbilical. Fuente: Francesco Tonucci, 1991.....	26
Figura 16 Ventajas de la autonomía infantil. Fuente: Adaptado de V y VI Encuentro de La Ciudad y Los Niños, 2008-2010. Imágenes propias.....	27
Figura 17 Vecinos de comas cierran puente peatonal tras accidente. Fuente: Perú 21, 2014.	29
Figura 18 Los 7 principios del diseño universal. Fuente: elaboración propia con información de CDUCN, 2007.	31
Figura 19 Representación de espacio requerido por peatón estático y en movimiento. Fuente: National Center of Bicycling & Walking, 2002 (izquierda) & Highway Capacity Manual, 1998 (derecha).	33
Figura 20 Espacios requeridos por peatón en silla de ruedas. Fuente: Boudeguer et al., 2010 & IDU, 2005.	34
Figura 21 Espacio requerido por peatón en silla de ruedas acompañado de una personas. Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de México (SEDUVI), 2012.....	34
Figura 22 Anciano con bastón. Fuente: SEDUVI, 2012.....	35
Figura 23 Espacio para peatón con bastón. Fuente: National Center of Bicycling & Walking, 2002 (Izquierda); SEDUVI, 2012 (Derecha).....	35
Figura 24 Peatón en muletas. Fuente: SEDUVI, 2012.	36
Figura 25 Persona con perro guía (izquierda); persona con andadera (derecha). Fuente: SEDUVI, 2012.	36
Figura 26 Percepción de un adulto en comparación a la de un niño. Fuente: DGTE, 2011.....	38
Figura 27 Vado longitudinal Peatonal. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.....	41
Figura 28 Vado vehicular. Fuente: IDU, 2005.	41
Figura 29 Esquema de diseño de una rampa. Fuente: IDU, 2005.....	42
Figura 30 Parámetros diseño de rampa, vista lateral. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.	42
Figura 31 Esquema del diseño de una escalera. Fuente: IDU, 2005.....	43
Figura 32 Vista en planta de diseño de escalera. Fuente: SEDUVI, 2012.....	43

Figura 33 Esquema de diseño de un vado de resalte. <i>Fuente: IDU, 2005.</i>	44
Figura 34 Bolardos en calle peatonal. <i>Fuente: IDU, 2005.</i>	45
Figura 35 Pavimento de Advertencia. <i>Fuente: SEDUVI, 2012.</i>	45
Figura 36 Pavimento guía. <i>Fuente: SEDUVI, 2012.</i>	46
Figura 37 Tipos de señales en una guía táctil. <i>Fuente: Municipio de Santiago de Chile, 2010.</i>	46
Figura 38 Alturas adecuadas para la colocación de un teléfono público. <i>Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.</i>	47
Figura 39 Adecuada distribución de área de descanso. <i>Fuente: SEDUVI, 2012.</i>	48
Figura 40 Rueda atascada en rejilla mal colocada. <i>Fuente: Municipio de Santiago, 2010.</i>	49
Figura 41 Colocación de árboles, condiciones de diseño. <i>Fuente: SEDUVI, 2012.</i>	50
Figura 42 Desarrollo del trabajo de campo. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	59
Figura 43 Grabación de desplazamiento de adultos mayores en vereda peatonal. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	60
Figura 44 Captura de video de niños saliendo del centro educativo CEO San Pedro. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	61
Figura 45 Aplicación de encuestas a Adultos mayores. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	62
Figura 46 Puntos evaluados en ISV (izquierda) y equipos y materiales (derecha) usados en la medición. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	63
Figura 47 <i>Focus group</i> con niños del colegio CEO San Pedro. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	64
Figura 48 Entrevista con niño con discapacidad en su hogar ubicado en el cerro San Pedro. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	65
Figura 49 Planos en AutoCAD construidos con los datos del levantamiento topográfico. <i>Fuente: elaboración propia.</i>	66
Figura 50 Limitaciones físicas más presentadas en adultos mayores. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	68
Figura 51 Ingresos mensuales en adultos mayores. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	68

Figura 52 Dependencia en el desplazamiento de usuarios de la tercera edad. <i>Fuente: elaboración propia</i>	69
Figura 53 Motivos por los que los adultos mayores se desplazan con autonomía. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	69
Figura 54 Modos de transporte más usados por adultos mayores del Agustino. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	70
Figura 55 Razones por las cuales los encuestados se desplazan a pie. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	70
Figura 56 Ocurrencia de accidentes de tránsito en adultos mayores y los elementos relacionados a estos. <i>Fuentes: Elaboración propia</i>	71
Figura 57 Niño con movilidad reducida del AAHH. San Pedro del Agustino. <i>Fuente propia</i>	73
Figura 58 Líneas de referencia tomadas para medir velocidades. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	75
Figura 59 Mapa de ubicación de puertas, puntos de cruce y zona de influencia del lugar en estudio. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	78
Figura 60 Paradero Informal de Mototaxis en la puerta principal del colegio San Pedro. <i>Fuente: elaboración propia</i>	80
Figura 61 Dificultades en el cruce de peatones. <i>Fuente: elaboración propia</i>	83
Figura 62 Deficiencias encontradas en las veredas. Referencia: alrededor del Colegio San Pedro. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	84
Figura 63 Principales problemas en la colocación de elementos urbanos. Izquierda: Av. Oilanta. Derecha: puerta del CE Señor de los Milagros. <i>Fuente: propia</i>	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de los Viajes Diarios de Lima y Callao por modo de transporte. <i>Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2009.</i>	11
Tabla 2 Velocidades máximas de acuerdo a la infraestructura. <i>Fuente: Tingvall Haworth (1999)</i>	37
Tabla 3 Velocidad de peatones. <i>Fuente: Adaptado de Department Scientific and Industrial Research, 1965.</i>	38
Tabla 4 Características de franjas en una vereda. <i>Fuente: Adaptado de las instituciones IDU (2005), Municipalidad de Chile (2010), SEDUVI (2012).</i>	39
Tabla 5 Tabla de Pendientes en rampas. <i>Fuente: IDU, 2005.</i>	42
Tabla 6 Consideraciones del diseño de acuerdo al tipo de vado de resalte y al nivel de tráfico. <i>Fuente: IDU, 2015.</i>	44
Tabla 7 Ejemplo de lista de chequeo para señalización vertical y semáforos. <i>Fuente: Fundación MAPFRE, 2010.</i>	52
Tabla 8 Ejemplo de objetivos y resultados de una ASV en un proyecto de camino escolar en España. <i>Fuente: Fundación MAPFRE, 2010.</i>	53
Tabla 9 Cuadrilla de trabajo en levantamiento topográfico. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	62
Tabla 10 Clasificación de adultos mayores por sexo y rango de edades. <i>Fuente: elaboración propia.</i>	67
Tabla 11 Porcentaje de niños que se desplazan bajo ciertas condiciones de autonomía y desplazamiento. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	74
Tabla 12 Parte de tablas empleadas para registrar datos y calcular velocidades. <i>Fuente: Elaboración propia.</i>	76
Tabla 13 Cuadro de datos estadísticos de la estimación. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	77
Tabla 14 Resultados de medición de velocidades. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	77
Tabla 15 Formato lista de chequeo usada para ISV alrededor de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat. <i>Fuente: Elaboración propia</i>	81

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En los últimos años, la primacía del uso del automóvil sobre otros modos de transporte ha tenido consecuencias de impacto social y ambiental. La autonomía de los usuarios más vulnerables se ve reducida, la contaminación ambiental es mayor y la seguridad vial continúa siendo ineficiente (Directorio General del Tráfico de España, 2011). Para frenar esta tendencia, los nuevos enfoques de movilidad buscan priorizar los modos de transporte más sostenibles como el transporte público, la caminata y el ciclismo (Directorio General del Tráfico de España, 2011). Estos dos últimos grupos se consideran vulnerables; sin embargo, son pocos los estudios que tratan el concepto de “vulnerabilidad” desde una perspectiva de movilidad (Rey & Cardozo, 2016).

Por ello, la finalidad de este estudio es analizar la movilidad de peatones en un entorno de pobreza, alta vulnerabilidad e inseguridad; para ello, se abordan temas de autonomía, equidad espacial y seguridad vial en adultos mayores y niños. El estudio se realiza en las zonas aledañas a la jurisdicción de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat, ubicada en El Agustino. Esta comprende una parroquia, un centro de salud y dos instituciones educativas: “Madre Admirable” (educación primaria) e “Instituto Educativo San Pedro” (educación primaria, especial y secundaria) (véase Figura 1).

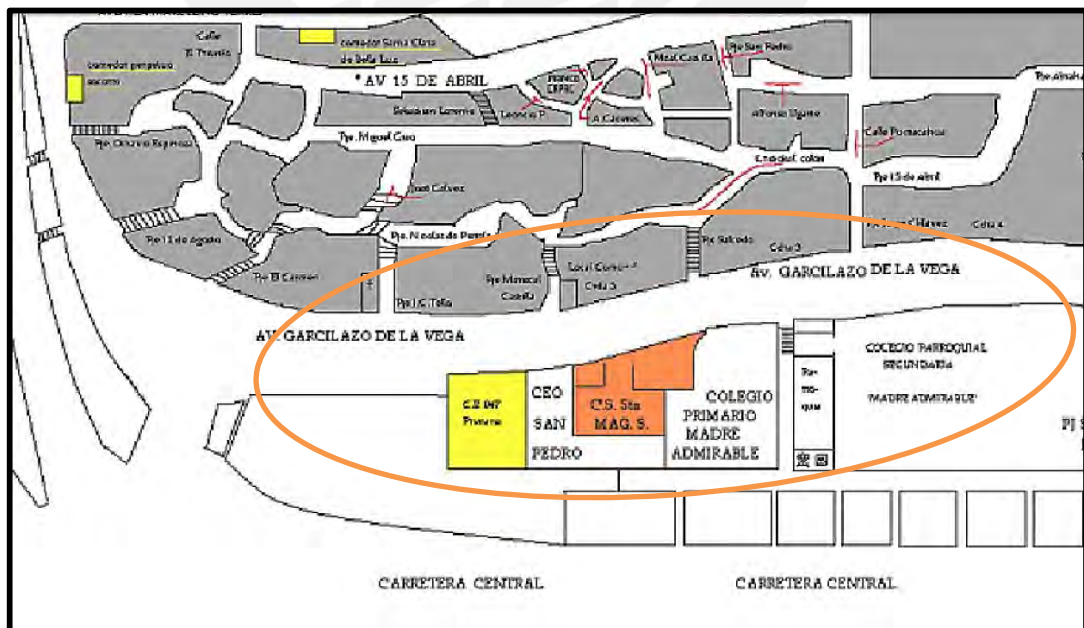


Figura 1 Mapa de la jurisdicción de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat.

Fuente: (Mogollón, 2003).

La comunidad es frecuentada por más de 500 adultos mayores pertenecientes, en su mayoría, a la población migrante y desplazada por terrorismo; especialmente de las regiones de Ayacucho, Huancavelica, Junín, Cerro de Pasco y San Martín. A estos centros educativos, asisten más de 8000 niños de entre 1 y 9 años de edad quienes, en su mayoría, residen en los cerros San Pedro, 7 Ventanas y 7 de Octubre. El lugar se localiza en la Av. Garcilazo de la Vega, avenida paralela a la Av. Nicolás Ayllón, por la cual circulan buses, mototaxis, taxis, autos particulares y camiones (Mogollón, 2003).

En la zona de estudio se puede observar un gran número de usuarios vulnerables que se movilizan a pie, transitando por calles con poca adaptación de espacios públicos para peatones y, mayormente, conformados por escaleras. La peculiaridad de la movilidad de niños y ancianos de esta zona ha llevado a la interrogante de porqué, a pesar de vivir en un entorno hostil, ellos deciden, positivamente, ir a pie y, en algunos casos, sin ningún acompañamiento desde sus casas hasta los centros de su interés. Para fines de esta investigación, se selecciona como grupo de estudio a dos sectores vulnerables: los niños y adultos mayores. Cabe aclarar que dentro de estos dos grupos también se incluyen a aquellos que poseen movilidad reducida debido a alguna limitación física o mental (véase Figura 2).



Figura 2 Niños del C.E San Pedro, El Agustino. Fuente:
Arturo Alcos, párroco de la zona (2014)

Dentro del grupo de niños, se analiza el caso de los alumnos del Centro Educativo San Pedro y los niños que frecuentemente asisten a las actividades de la comunidad; la edad de ellos oscila entre los 6 y 12 años de edad. En cuanto a los adultos mayores, se analiza el caso de aquellos cuya edad es cercana o mayor a los 60 años; la mayoría asiste los fines de semana en la mañana a la parroquia Santa Magdalena Sofía Barat y, posteriormente, se reúnen para desayunar (véase Figura 3). En el caso de adultos mayores, es más común que estos presenten limitaciones físicas, por ende, de este grupo se presta atención especial a quienes presentan un estado de salud deteriorado o se encuentran en estado de abandono.



Figura 3 Desayuno de confraternidad entre adultos mayores en las instalaciones de la Parroquia Santa Sofía Magdalena Barat.

Fuente: Propia, Agosto del 2015.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para cumplir el objetivo general, se plantean tres objetivos específicos. En primer lugar, se busca elaborar un diagnóstico del grado de autonomía en el desplazamiento de niños y adultos mayores del AAHH. San Pedro, ubicado en el distrito El Agustino.

El segundo objetivo es identificar los principales factores que limitan o favorecen la autonomía en el desplazamiento de los usuarios vulnerables en estudio.

El tercer objetivo específico es evaluar la infraestructura vial en la Av. Garcilaso de la Vega y se relaciona dicha evaluación con su efecto en la movilidad y la percepción de seguridad de niños y ancianos.

Finalmente, un objetivo de carácter cuantitativo es obtener la velocidad de desplazamiento de niños y adultos mayores.

1.3 HIPÓTESIS

Se propone como primera hipótesis que la mayoría de los niños del lugar son autónomos en su desplazamiento al colegio y ello se debería a que sus padres y familiares no pueden acompañarlos porque trabajan todo el día.

Haciendo referencia a la autonomía de los adultos mayores, se plantea una segunda hipótesis: los adultos mayores no tienen familiares que los cuiden o se ocupen de ellos; por ende, se han visto obligados a adaptarse a su medio y desarrollar su propia autonomía.

Finalmente, dada la presencia de vehículos motorizados en las vías aledañas al lugar en estudio, se plantea como tercera hipótesis que estos disminuyen la autonomía, aumentan la sensación de riesgo y representan un gran obstáculo en el paso de peatones en estado de vulnerabilidad.

CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el Perú, aún no se cuenta con los suficientes estudios o desarrollo de políticas públicas como para afirmar que, en el diseño del espacio vial y público, se ha considerado el derecho de toda persona a moverse de manera autónoma sin importar su condición económica, física o social. Como mencionan Juan Carlos Dextre y Paul Avellaneda, en Perú, las políticas públicas utilizadas para tratar los graves problemas de congestión y contaminación poseen una muy marcada tendencia a la construcción de infraestructura (Dextre & Avellaneda, 2014).

El diseño vial se enfoca, principalmente, en implementar mejoras en la circulación de vehículos particulares, mas no en la movilidad equitativa de todos los ciudadanos (Dextre & Avellaneda, 2014). En consecuencia, en el diseño del espacio público, no se toma en cuenta la seguridad y la comodidad de usuarios vulnerables, menos aún, si se trata de aquellos que viven en un entorno de pobreza o pobreza extrema. La realidad en la que viven los adultos mayores, niños y personas con discapacidad física es el principal tema de estudio de la movilidad (Alcántara, 2010).

Pese a dicha situación, gracias a la aplicación de variados enfoques y políticas en países como España, Alemania, Gran Bretaña, entre otros, se recopila información valiosa, cuyo contenido permite poseer una mejor comprensión sobre la movilidad en usuarios vulnerables como parte fundamental de la movilidad sostenible. Aunque el problema se manifiesta de forma distinta en el contexto de Perú, pueden captarse algunos conceptos de investigaciones realizadas en países extranjeros para asentar una base de conocimientos que preceda al análisis profundo del tema.

Por ende, para el estudio de movilidad en una zona como El Agustino, se toman como referencia conocimientos y experiencias de investigadores y profesionales que enfocan los conceptos mencionados no sólo desde el punto de vista de la ingeniería sino quienes, a su vez, incluyen los aportes de distintas disciplinas como la psicología, educación, sociología, cultura, economía, urbanismo, entre otras. Aquellos trabajos muestran un creciente interés en amplios aspectos de autonomía, equidad, seguridad e inclusión de usuarios con movilidad reducida, niños y ancianos dada la coyuntura y problemática actual que atraviesan las grandes urbes.

Uno de los aportes más importantes para esta investigación, respecto a autonomía en niños, es la de los proyectos de camino escolar; estos fueron desarrollados en diversas ciudades de España, de los cuales se destaca el aporte de proyectos como “Proyecto Zaragoza”, “Camino escolar, espacio amigo”, “Madrid a Pie”, entre otros. Aquella iniciativa surgió fruto de la preocupación sobre cómo hacer frente a la cada vez más restringida libertad de movimiento de los niños españoles y la repercusiones negativas de este hecho en sus vidas como, por ejemplo, la pérdida de autonomía, el lento desarrollo sicomotriz y el crecimiento de la tasa de obesidad (Román & Canosa, 2010).

Un camino escolar se define como el recorrido autónomo y seguro que pueden llevar a cabo niños y niñas para trasladarse hacia sus centros educativos, desde sus casas o viceversa (Ayuntamiento Zaragoza, 2013). Realizar un proyecto de este tipo involucra el compromiso de las escuelas, los educadores, la municipalidad y los padres de familia; mediante reuniones, se define, de forma coordinada, el rol que cumplirá cada interesado para fomentar que los niños se movilicen de manera autónoma y segura. Por ello, se diseñan estrategias para concretizar acciones cuyo impacto contribuya a la mejora en la situación de la movilidad de peatones y ciclistas.

Algunos ejemplos de las acciones concretizadas son la habilitación del espacio público, la concientización en las escuelas respecto al proyecto, la asignación de turnos a cada padre de familia para recoger a los grupos de niños, la creación del autobús pedestre y el apoyo de los “Negocios Amigos”, tiendas que forman parte del recorrido diario de los niños. Similarmente, a partir de las investigaciones y aportes de autores como el pedagogo Francesco Tonucci, la psicóloga Heike Freire, es posible enfatizar en la comprensión del concepto de autonomía infantil; asimismo, se puede identificar en qué medida existe una relación entre la autonomía de los usuarios y el diseño de la infraestructura vial y urbana.

Reflexionar sobre el concepto de autonomía, a su vez, involucra entender el de seguridad vial como uno de los principales agentes para que esta se logre. En Perú, surgieron hace años algunas iniciativas para combatir los problemas causados por la inseguridad vial y el incremento sustancial de la tasa de accidentes; entre estas se encuentran la creación del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV), Consejo de Transporte Lima y Callao (CLTC) y la firma del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional.

A pesar del avance, todavía no hay una visión clara en lo que respecta a la seguridad vial. En vez de tratar de recuperar el espacio público en vías peligrosas, las entidades públicas se preocupan por dar normas de comportamiento peatonal que, en realidad, complican la movilidad de los mismos y suscitan accidentes en vez de prevenirlos. Por ejemplo, el usar el puente peatonal, no cruzar en medio de la pista y caminar por la vereda cuando esta es muy angosta son indicaciones que raras veces se respetan.

Para tener mayores avances en el tema de seguridad, ya no es suficiente enfocarse meramente en el transporte, sino que es necesario desarrollar una visión más amplia: la de la movilidad sostenible. Para ello, la implementación de un modelo como el de la "Visión 0" podría ser el primer paso, ya que este implica un cambio de paradigma en el sistema de seguridad. La "Visión 0" es un modelo de política de estado sueco donde el objetivo es que nadie, durante toda su vida, deba sufrir una muerte o alguna lesión debido a un accidente de tránsito. Por ello, esta ya no es sólo una política sino se convierte en un principio ético que responsabiliza a quienes diseñan el sistema de transporte, los fabricantes de vehículos, las empresas de transporte, la policía, los funcionarios públicos y los entes legislativos de todo tipo de daño causado por un accidente de tránsito (Dextre & Avellaneda, 2014).

En Europa, se ha dado suma importancia al diseño de vías que favorezcan más a los usuarios vulnerables que a los vehículos motorizados; cabe resaltar el ejemplo de España en su iniciativa de crear e implementar la Estrategia Española de Seguridad Vial 2011-2020; en ella, se explica que la prioridad es proteger a los usuarios más vulnerables y que la infraestructura debe tener un diseño universal que permita el tránsito seguro, confortable e inclusivo de todo tipo de usuarios (ProExpansión, 2008). Estos estudios y políticas que tuvieron éxito en otros países son un ejemplo claro que ayuda a identificar las carencias de un país en vías de desarrollo como el Perú, para llegar a tener un sistema de seguridad que vele por la vida de toda persona sin exclusión alguna.

Los conceptos de autonomía, seguridad y equidad guardan una estrecha relación con uno bastante complejo y amplio, el de vulnerabilidad. Los estudios enfocados desde todas las áreas y especialidades que abordan temas como la vulnerabilidad social, geográfica y ambiental pueden significar un gran aporte al trabajo en el sentido de dotarlo de variedad; sin embargo, hay una escasez de información respecto a vulnerabilidad en el tránsito en Latinoamérica (Rey & Cardozo, 2016).

Afortunadamente, se cuenta con datos estadísticos que prueban que, efectivamente, existe una alta y creciente vulnerabilidad en los que usan la caminata como modo de transporte; sin embargo, no se desarrolla mayor ahondamiento en el concepto, por su complejidad y porque los estudios aún están en proceso de implementación. A pesar de esta adversa situación, se hallan trabajos de investigación o artículos provenientes de casos de estudio llevados a cabo en algunos países de Latinoamérica como Colombia y Argentina (Alcántara, 2010; Rey & Cardozo, 2016); de los cuales se rescata la información más relevante.

2.2 VULNERABILIDAD EN LA MOVILIDAD

El origen etimológico de la palabra vulnerable proviene del latín *vulnerabilis* cuya composición se da por la unión de las raíces: *vulnus* (herida), *-abilis*, (que puede) y el sufijo *-dad* que se traduce al español como “cualidad” (Real Academia Española, 2001). Por consiguiente, la definición para esta palabra sería “*cualidad de una persona de ser herida o recibir una lesión, física o moral*”. Sin embargo, el concepto de vulnerabilidad posee un significado complejo y diversas definiciones; este concepto requiere de un entendimiento multidisciplinario que incluya aspectos socioculturales, económicos, ambientales, geográficos, entre otros.

Por el contexto del trabajo de investigación, es conveniente tomar en cuenta la definición del sociólogo francés Robert Castel, quien señala que son vulnerables aquellas personas y hogares que se encuentran en riesgo de deterioro, pérdida o que no pueden acceder a condiciones laborales, habitacionales, sanitarias, educativas, previsionales, de participación y de acceso diferencial a la información y a las oportunidades (Castel, 1995).

En términos de movilidad, la vulnerabilidad se refiere a la cualidad de todos los ciudadanos que están en mayor riesgo de ser lesionados o perder la vida en caso de accidentes de tránsito debido a que no cuentan con una protección adecuada (Directorio General del Tráfico de España, 2011). Es decir, la movilidad vulnerable sería entendida como aquella necesidad de desplazamiento de un grupo social que no se concreta en viajes, o aquellos viajes que se llevan a cabo con la presencia de obstáculos y riesgo de continuidad cuya presencia debilita el desplazamiento libre de determinado grupo social (Gutierrez & Minuto, 2007).

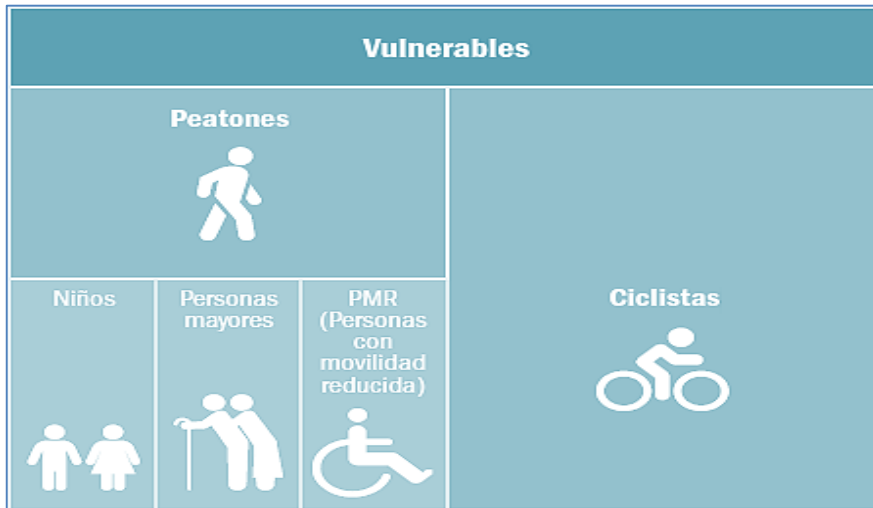


Figura 4 Clasificación de usuarios vulnerables. Fuente: *Directorio General del Tráfico de España, 2011.*

En movilidad, existen cuatro grupos de vulnerabilidad de acuerdo al tipo de transporte; estos grupos son: los peatones, ciclistas, motociclistas y los usuarios de otros vehículos compactos (véase Figura 4). Además, los grupos considerados más vulnerables son los peatones y ciclistas ya que, luego de un accidente de tránsito, son víctimas que sufren mayor daño en comparación a los otros tipos de usuarios. A nivel mundial, se ha estimado que el 46% de muertos debido a colisiones son los VRU (vulnerable road users). Asimismo, la mayor parte de estas colisiones se dan en el espacio urbano donde el 90% de muertes o daños implican a usuarios vulnerables. En comparación con el 10% de muertes que involucran a los conductores, esta diferencia resulta alarmante (Luque & González, 2011).

Para el trabajo de investigación, es conveniente ahondar en lo que respecta a los sectores de mayor vulnerabilidad dentro del grupo de peatones, puesto que es donde se encuentran los niños y ancianos estudiados en este trabajo.

2.2.1 Vulnerabilidad en peatones

Los peatones son las personas que hacen un amplio uso del espacio público. Quién no acostumbra a salir de casa a comprar algo cerca, ir a correr en los parques, caminar en las plazas o conversar con los amigos, entre otras actividades. Si bien en los seres humanos existe la necesidad de interactuar con su medio y participar de manera activa en la ciudad, en la mayoría de ocasiones, esta no es cubierta debido a la escasez de espacios públicos seguros e inclusivos. En consecuencia, frente a todos los modos de desplazamiento, la caminata es el modo más frágil. Incluso frente a otros grupos vulnerables como el de los ciclistas, los peatones se encuentran en una posición débil ya que podrían ser atropellados por los mismos.

No obstante, no se puede hablar de peatones al mismo nivel de vulnerabilidad, dentro de este grupo hay clasificaciones que aplican a ser estudiados de distinta forma. Considerar la edad, la condición económica, el entorno social o la salud deben ser aspectos relevantes a la hora de clasificarlos. Si bien los ancianos y niños pueden también ser ciclistas o usuarios de otros medios de transporte, se profundiza más en su comportamiento como peatones pues es en ese rol que se encuentran más vulnerables.

- **Vulnerabilidad en niños**

Los niños se encuentran en pleno desarrollo y, generalmente, no adquieren las mismas habilidades que las de un adulto a su corta edad. A ello se añade que, particularmente, les resulta complicado lidiar con el peligro provocado por el tránsito de vehículos. Cuando un niño se desplaza en la calle, es muy probable que no pueda ser visto por el conductor de un vehículo debido a su baja estatura. Igualmente, el nivel auditivo, sensorial y visual que poseen aún está en desarrollo, por lo que el espacio público para ellos se ve desde una perspectiva muy diferente a la de un adulto (Directorio General del Tráfico de España, 2011). Otro factor que vulnera a los niños es su limitada capacidad de procesar información; en consecuencia, es probable que no tengan un comportamiento prudente ni una noción adecuada del riesgo al cruzar las avenidas (Alcântara, 2010; Vinje, 1981).

- **Vulnerabilidad en adultos mayores**

En contraste con los niños, los adultos mayores no se encuentran desarrollando sus habilidades físicas y cognitivas. Por el contrario, experimentan una disminución de sus capacidades. Las dificultades físicas son las que más limitan la movilidad de un adulto mayor (Alcântara, 2010), puesto que su velocidad de desplazamiento se reduce y sus capacidades auditivas y visuales también se van perdiendo con el tiempo. Estos aspectos hacen que les sea difícil transitar en el espacio público; sin embargo, otra cuestión aún más crítica es que una persona de la tercera edad tarda un largo tiempo en recuperarse de una lesión (Organización Mundial de la Salud, 2004).

- **Vulnerabilidad en personas con movilidad reducida**

Resulta importante resaltar que la discapacidad en un adulto mayor o un niño los coloca en un subgrupo de mayor vulnerabilidad. El riesgo incrementa notablemente cuando el medio urbano no está bien diseñado para este sector, lo cual sucede en

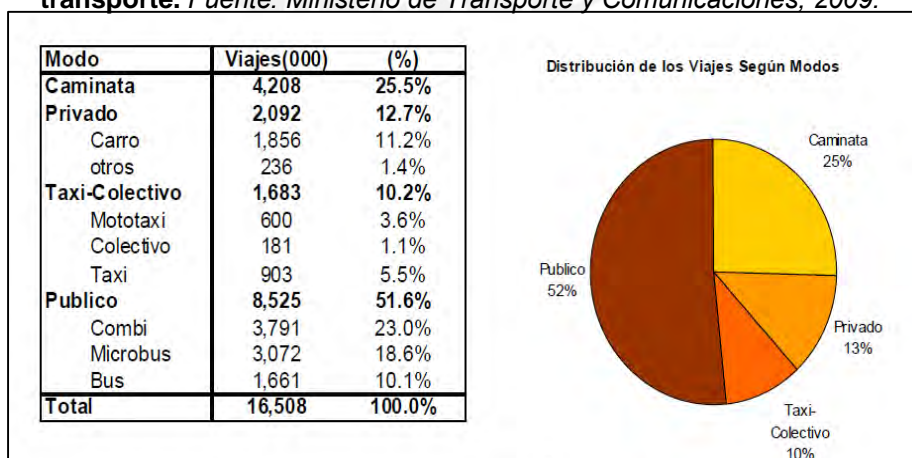
varias partes de la ciudad de Lima y otras regiones de Perú. Quien posee discapacidad debe afrontar mayores obstáculos que una persona normal y, en ciertos espacios, prácticamente les es imposible desplazarse de un lugar a otro. Además, a los problemas propios a su discapacidad, se suman las dificultades relacionadas al reconocimiento de sus derechos en la sociedad (Alcántara, 2010).

2.3 SEGURIDAD VIAL Y VULNERABILIDAD

Con la creación del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV) en el año de 1996, se empezaron a abordar los principales problemas de seguridad vial en todo el país mediante la difusión de normativas y campañas de educación vial (Castro, 2005). En abril del 2004, en una iniciativa que convocaba a los Ministerios de Transportes y Comunicaciones, Salud, Educación y del Interior, se firma el Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional con el objetivo de elaborar planes de educación vial y tomar drásticas medidas para reducir el alto índice de accidentes de tránsito (Castro, 2005).

Otro de los organismos creados, ya en el contexto urbano, fue el Consejo de Transporte Lima y Callao (CLTC) en 1997; su principal objetivo fue el de dar solución a los problemas que presentan la vialidad, el tránsito y el transporte en Lima y Callao (Consejo de Transporte de Lima y Callao, 2007). Si bien los organismos mencionados han intentado avanzar en temas de seguridad vial, aún el sistema es deficiente y no ha podido calmar los altos índices de accidentes de tránsito.

Tabla 1 Distribución de los Viajes Diarios de Lima y Callao por modo de transporte. Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2009.



Según el Plan Maestro de Transporte Urbano para Lima y Callao, como se evidencia en la Tabla 1, 4.2 millones de 16.53 millones de viajes diarios se realizan a pie, es decir, un 25% del total de viajes. Cabe resaltar que este porcentaje supera en representación al de Bogotá (15.1%), ciudad en la cual se han implementado políticas para dar preferencia a este modo de desplazamiento sobre el motorizado. De los viajes a pie en la metrópoli, los propósitos principales son el realizar actividades privadas (compras, entretenimiento, dejar o recoger a alguien, etc.) y el ir al colegio; este último, tiene un notable porcentaje de 35.3%, siendo el segundo en la lista luego de las actividades privadas (49.2%) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009).

El Perú es el país con mayor porcentaje de peatones muertos por accidente de tránsito (78%) (véase Figura 5). Peculiarmente, este porcentaje es casi el doble de los encontrados en países vecinos como Paraguay (37%), Bolivia (35%), Brasil (28%) y más del cuádruple de países de primer mundo: Canadá (13%), Italia (13%) y Nueva Zelanda (10%) (Organización Mundial de la Salud, 2009). Las estadísticas continúan demostrando que la caminata es el modo más inseguro de desplazarse en la ciudad; sólo en el área de Lima Metropolitana y el Callao, se estima que existe un ratio de muertes por atropello por cada 1000 viajes de 8.4, una cifra muy alejada de la del ratio de muertes debido a choques (0.8) (Secretaría Técnica Consejo de Transporte de Lima y Callao, 2006).

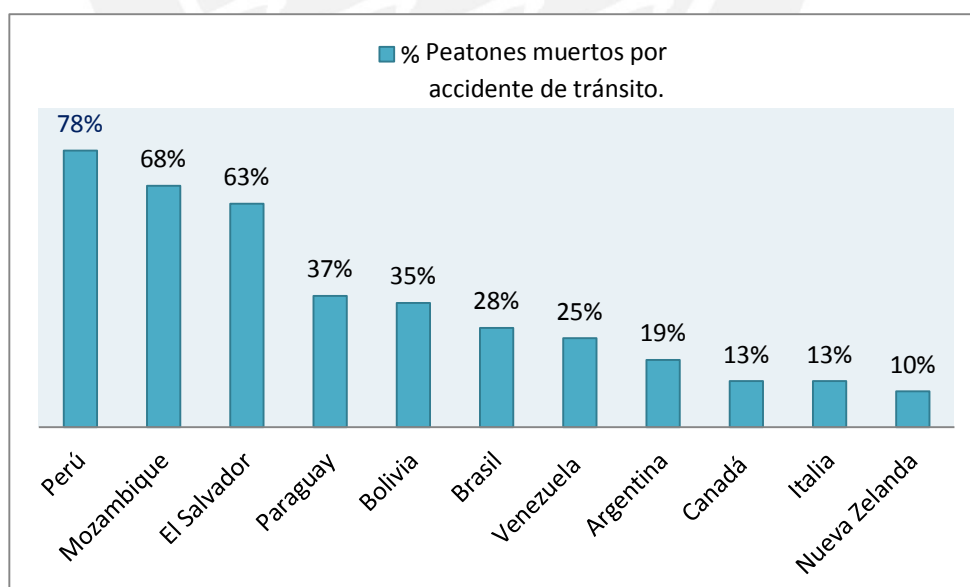


Figura 5 Porcentaje del total de víctimas mortales por accidente de tránsito en el 2007. Fuente: adaptado de OMS, 2009.

De acuerdo a las estadísticas, es paradójico señalar que la caminata, a pesar de ser la forma más usada en el desplazamiento de personas, es también la más vulnerable. Las entidades públicas aún aluden al factor humano como la principal causa de accidentes de tránsito: se invierten grandes sumas de dinero en publicidad para sensibilizar a los ciudadanos en el cumplimiento de normas, hay exigencia en los exámenes para conducir y hasta se responsabiliza al peatón de su propio atropello por exceder un nivel de alcoholemia de 0.5 g/l. Sin embargo, en otro aspecto, el diseño de infraestructura gestionado por los municipios está tan centrada en la circulación de vehículos, que margina al peatón, lo que influye en su mal comportamiento en las calles (Dextre, 2010).

2.3.1 Seguridad vial y pobreza en Lima

Un informe de la OMS señala que de un total de 178 países, más del 90% de accidentes ocurren en países en vías de desarrollo donde los ingresos son bajos o intermedios; sin embargo, sin excluir a los países con altos recursos, los pobres son los más afectados por los accidentes de tránsito. Un ejemplo claro de ello es el caso de Bangalore (India); según un estudio de investigación, el ratio de mortalidad por accidentes en los grupos más pobres (13.1/1000 habitantes) fue casi el doble de accidentes en los sectores más opulentos (Aeron et al, 2009).

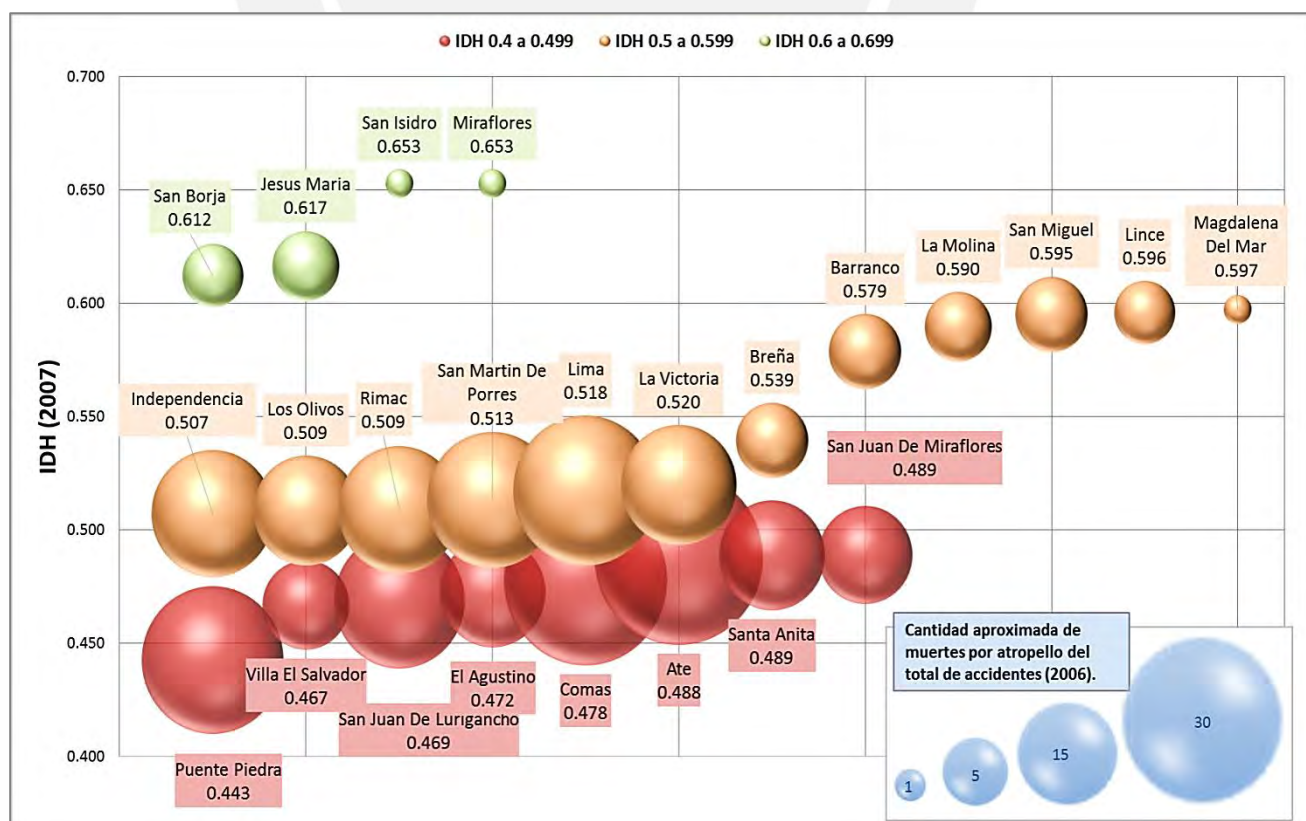


Figura 6 Relación entre IDH y muertes por accidentes de tránsito al 2006. Fuente: Adaptado de MTC, 2009 y PNUD, 2007.

Lima no es una ciudad ajena a esta situación; según un Informe del Ministerio de Transportes y telecomunicaciones, en las periferias de la ciudad y donde el Índice de Desarrollo Humano (IDH) es bajo, la cantidad de muertes por atropello del total de colisiones es la mayor (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2009; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2007). Se observa, en la Figura 6, que El Agustino pertenece a la zona roja; ello indica que es un distrito con IDH bajo y donde existen mayores muertes por accidentes de tránsito. Por su ubicación geográfica, la población en mayor pobreza y de menores recursos económicos está más expuesta a mayores riesgos o es más probable que se vea afectada por accidentes de tránsito.

El explicar esta situación resulta de gran interés para la seguridad vial en general. Es muy probable que las personas en situación de pobreza, por las limitaciones económicas o sociales que poseen, prefieran confinarse a áreas cercanas al lugar donde viven (Yachiyo, 2005). En consecuencia, son quienes más hacen uso de la caminata como medio de transporte puesto que esta no demanda costo alguno. Además, la inadecuada infraestructura, el crecimiento poblacional no planificado y la deficiente gestión del espacio público, que se da mayormente en los distritos en pobreza, empeoran la situación. Por ello, no es de extrañar que se presente una alta cantidad de accidentes donde las personas mueren atropelladas en zonas de bajos recursos, en comparación al resto (véase Figura 7).

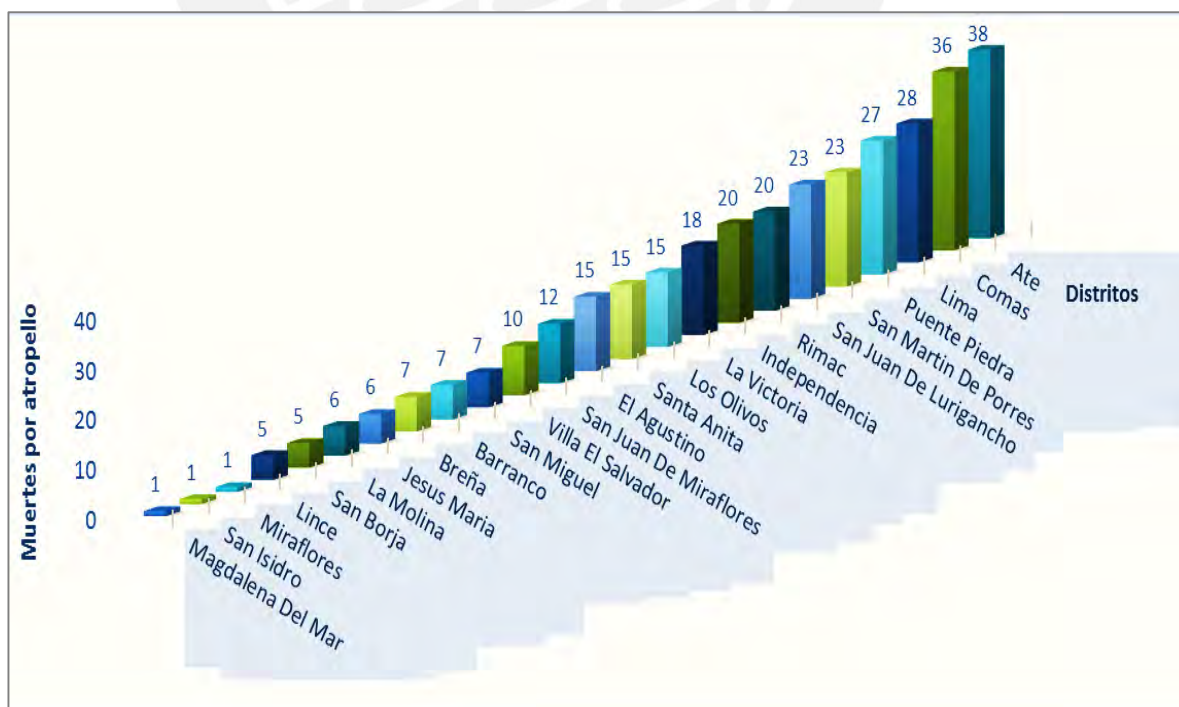


Figura 7 Muertes por atropello en los distritos de Lima. Fuente: Adaptado de MTC, 2009.

El impacto de la falta de seguridad en los sectores más vulnerables de la sociedad es desproporcionado. Los pobladores de estas zonas no sólo están expuestos a mayor riesgo sino que, también, a tener menores posibilidades de ser atendidos de urgencia o pagar los costos de la rehabilitación luego de un accidente. De hecho, en su mayoría, las personas en pobreza quedan con discapacidad permanente con daños ya sean severos, moderados o leves luego de sufrir un accidente (Dextre, 2010), lo cual convierte su situación en una de mayor vulnerabilidad y, además, tiene un impacto emocional en sus vidas y la de sus allegados.

A grandes rasgos, la seguridad vial en Lima requiere con urgencia de un cambio de sistema que disminuya la exclusión social y signifique una mejora en la población de mayor pobreza (Avellaneda & Dextre, 2008). De lo contrario, la cantidad de tragedias por los accidentes de tránsito seguirá en aumento.

2.3.2 Tipos de seguridad vial

Para Ezra Hauer, ingeniero civil e investigador especialista en seguridad vial, el conocimiento fáctico en seguridad vial era tan escaso que había un problema en la comprensión del impacto que un diseño puede tener en la cantidad de accidentes. El manual de diseño y la política de cada país, en el gran número de casos, permitían que el ingeniero ya no se enfoque en la tarea de estimar la cantidad de accidentes pues no estaba obligado a realizarla (Hauer, 2010). Ante esa situación, propone definir o distinguir la seguridad vial en tres tipos: seguridad nominal, sustantiva y la percepción de seguridad. El concepto de cada tipo de seguridad está relacionado a las normas, la severidad o cantidad de accidentes y a la percepción del usuario respecto a las vías, respectivamente. A continuación se detalla mayor información al respecto:

- **Seguridad nominal**

La seguridad nominal, también llamada legal o normativa, es aquella que dice ser segura si se han cumplido las normas, manuales, guías y procedimientos dados por una entidad pública o un organismo encargado de la seguridad vial. Es decir, si un diseñador se limita a cumplir con la de diseño que indica la normativa vigente, está cumpliendo con la seguridad nominal pero ello no implica necesariamente que la vía sea realmente segura.

El gran problema de este tipo de seguridad es que, como se da en varios casos, se gestiona bajo normativas que pueden haberse dado hace bastante tiempo o que no son las más adecuadas. Por ejemplo, a veces se comete el gran error de usar un

manual de carreteras para diseñar las vías urbanas. En consecuencia, para Hauer, el creer que los choques son ocasionados sólo por los choferes excluyendo la responsabilidad del diseño del camino utilizado es un mito (Hauer, 1999).

En todo país, las normas son fijadas por ingenieros expertos en el tema; es bajo sus criterios, los cuales no han sido desarrollados en el conocimiento pleno de la relación entre diseño y seguridad vial, que se decide establecer los estándares mínimos a cumplirse en el diseño vial. En consecuencia, se puede afirmar que la seguridad nominal no es premeditada en cuanto a evitar accidentes. Sin embargo, los estándares mínimos dados por las normas son necesarios para delimitar el diseño vial urbano debido a que permiten, de alguna manera, evaluar su cumplimiento en caso de contar con un manual de diseño (Dextre, 2010).

- **Seguridad sustantiva**

El lema del Día Mundial de la Salud en el 2004 era “la seguridad vial no es accidental”; explica Lee Jong-wook, director general de la institución en ese entonces, que efectivamente el mensaje era veraz pues los traumatismos generados por los accidentes de tránsito no se dan por casualidad sino debido a la falta de prevención (Organización Mundial de la Salud, 2004). Para ello, sería necesario conocer la verdadera seguridad, aquella que es objetiva y se basa en estadística, mas no en una percepción subjetiva.

A ese tipo de seguridad se le denomina seguridad sustantiva guardando estrecha relación con los registros de la cantidad y severidad de los accidentes. Es necesario, por ende, que la seguridad sustantiva esté en base a hechos y evite conjeturas de todo tipo; la información brindada en este tipo de seguridad debería ser cuantificable, contrastable y comparable (García, 2011).

Por un largo tiempo, el diseño se ha enfocado en mejorar la seguridad nominal con la idea errónea de pensar que esta, como consecuencia, garantiza el total cumplimiento de la seguridad sustantiva. Sin embargo, para mejorar la seguridad vial, es necesario reducir esos 50 años de desfase que existe entre la seguridad vial nominal y la seguridad sustantiva (Hauer, 1999).

- **Percepción de seguridad**

La sensación de seguridad o seguridad subjetiva es aquella preocupación que un individuo experimenta respecto a su seguridad personal; cabe aclarar que no se debe confundir percepción con seguridad sustantiva ya que la segunda está

reservada para calcular el número de accidentes; sin embargo, ambas deberían ser un tema de gestión (Hauer, 2010). Este tipo de seguridad tiene dos componentes: el cognitivo y el emocional. El componente cognitivo se refiere a la medida en que las personas perciben el riesgo ante el tráfico. El segundo componente está más relacionado con la inseguridad, el miedo y la ansiedad. Este se refleja en la disconformidad que sienten las personas ante el nivel de riesgo percibido (Rune & Vaa, 2004; Sjoberg, 1993).

Ante el riesgo, existen dos posibilidades de acción por parte de la persona: subestimarlos o sobrestimarlos. En la primera posibilidad, no se daría valor al trabajo hecho para mejorar la seguridad vial y aumentaría la cantidad de accidentes. En la segunda posibilidad, podría disminuir el uso de modos de transporte tan saludables como la caminata y el ciclismo, también, influir en la decisión de los padres de familia de privar de autonomía a los niños para movilizarse o jugar fuera de sus hogares (Dextre, 2010).

Las medidas que se adoptan para mejorar la percepción no siempre disminuyen el riesgo real; en consecuencia, existe una relación entre la seguridad objetiva y subjetiva. Dicha relación ha sido estudiada por especialistas en seguridad vial; en ello, las investigaciones demuestran que, por ejemplo, las noticias catastróficas de accidentes de tránsito, frecuentemente difundidas por los medios de comunicación, tiene un gran impacto en la percepción de seguridad; sin embargo, influyen mínimamente en la seguridad sustantiva. Dextre, en su investigación sobre la necesidad de un nuevo marco teórico en la seguridad vial de Perú, ejemplifica tal relación mediante el gráfico mostrado en la Figura 8.

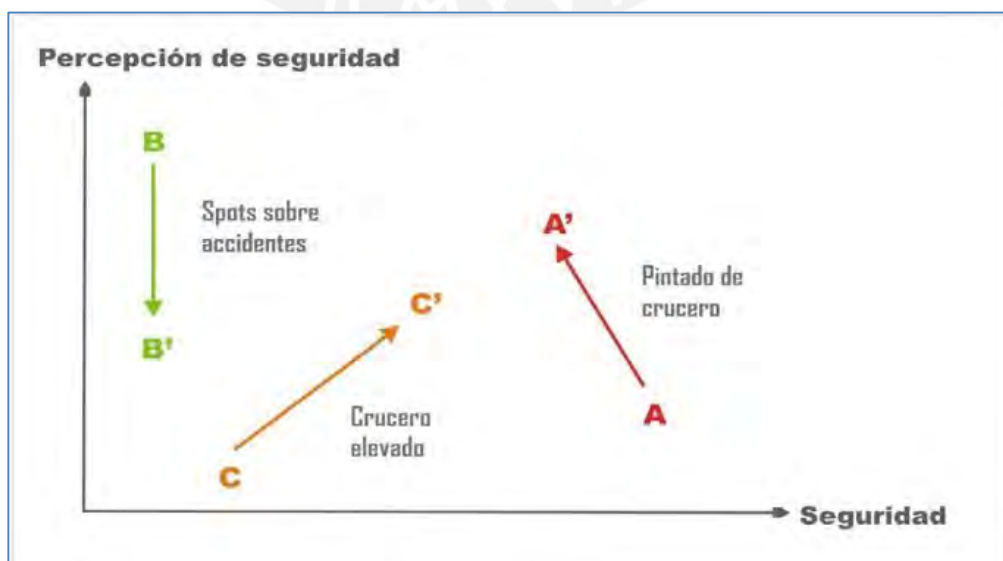


Figura 8 Relación entre seguridad sustantiva y seguridad subjetiva. Fuente: Adaptación de Dextre (2010) sobre información de Hauer, 1999.

La situación ideal sería aquella en la cual las medidas tomadas en seguridad vial impacten de manera positiva tanto en la percepción como en el número real de accidentes. Por ello, es necesaria una reestructuración de la forma de diseño tradicional de los ingenieros de tránsito. No se trata de cumplir las especificaciones mínimas sino de buscar que los usuarios se sientan seguros y, a su vez, no sucedan accidentes por donde transiten en la realidad.

2.3.3 Relación entre velocidad y seguridad de usuarios vulnerables

Numerosas investigaciones han demostrado que, a mayor velocidad de los vehículos, hay un riesgo mayor de que se produzca un accidente. Según el estudio realizado por la Australian Transport Safety Bureau (ATSB), a velocidades por encima de los 70 km/h es probable que se produzca muerte en un atropello; a 50 km/h el riesgo se reduce al 75%; entre 30 y 55 km/h, puede haber invalidez y cierta cantidad de víctimas mortales mientras que a menos de 30 km/h se producen contusiones sin gravedad en el peatón con una probabilidad de sobrevivencia del 90% (Australian Transport Safety Bureau, 2004).

En Latinoamérica, el 60% de países usa como velocidad límite 50 km/h en las vías urbanas. Sin embargo, se debería evaluar si esa velocidad es la más adecuada para el diseño. Como se puede observar en la Figura 9, aún en 50 km/h, la probabilidad del riesgo de muerte es de más del 80% (Organización Mundial de la Salud, 2009).

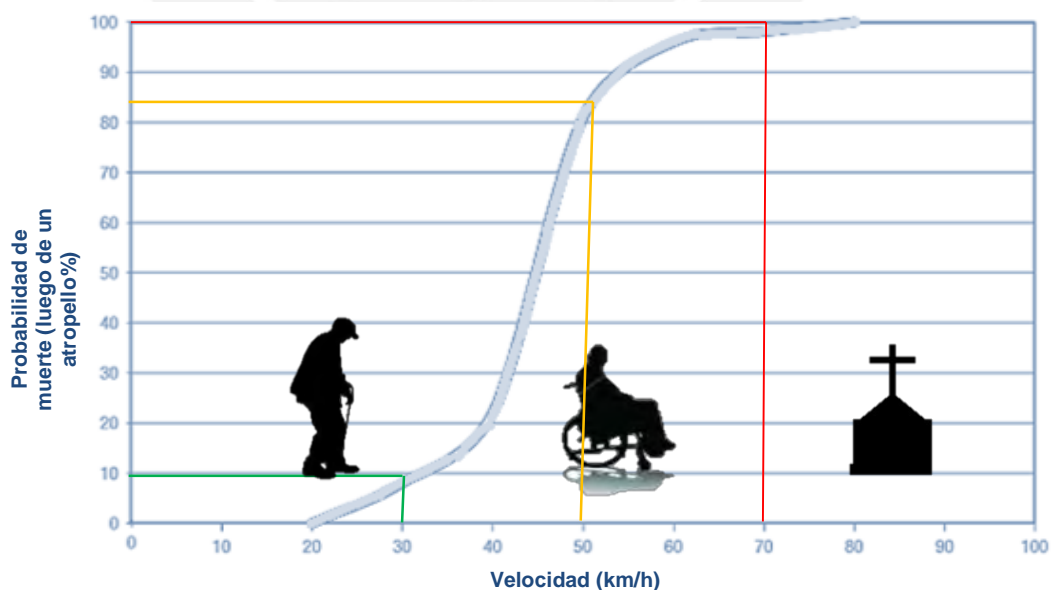


Figura 9 Probabilidad de lesión mortal para un peatón atropellado. Fuente: Adaptado de Australian Transport Safety Bureau (ATSB), 2004.

El ATSB también elaboró en su manual una relación entre las distancias que recorre un vehículo luego de frenar con su velocidad al inicio del desaceleramiento. Estas distancias varían en función al tiempo de percepción reacción que, tras varios estudios, inicialmente era de 1 s; luego de pruebas experimentales, en realidad, este tiempo varía entre 1.5 y 4 s (Australian Transport Safety Bureau, 2004). En la Figura 10 se relaciona la velocidad de los vehículos con la distancia que ellos recorren luego de frenar.

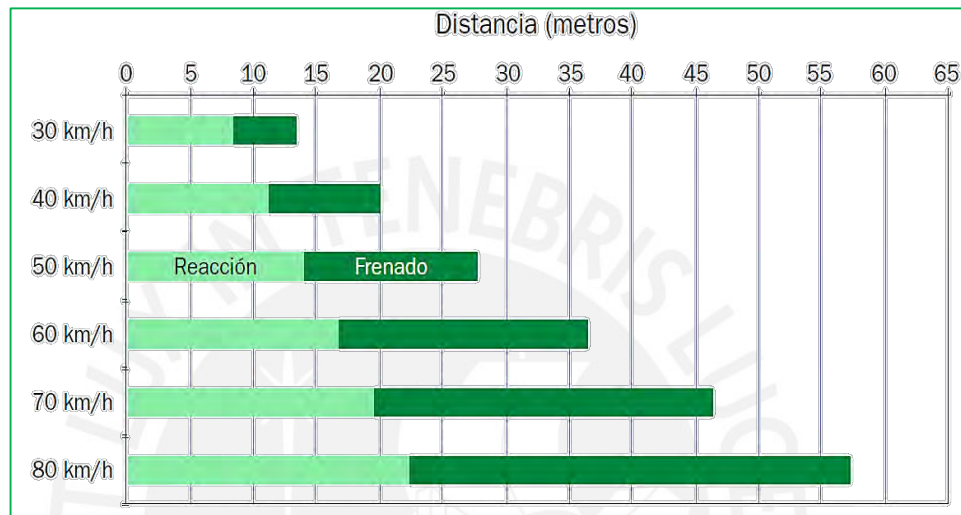


Figura 10 Distancia recorrida luego de frenado de acuerdo a la velocidad de vehículos. Fuente: Adaptación de la OMS de Australian Transport Safety Bureau, 2004.

Para velocidades por encima de 50 km/h, la distancia que un vehículo recorre luego de frenar es mayor a 14 m, mientras que a velocidades menores a 30 km, la distancia sería de 5 m. En otras palabras, por cada 20% de incremento de velocidad, se incrementa la velocidad de impacto alrededor de un 44% (Australian Transport Safety Bureau, 2004). Mientras más sea la velocidad, mayor será la distancia de detención en una emergencia, por lo que si un conductor observase a un niño a una distancia de 30 m y está a una velocidad de 60 km/h, no podrá evitar arrollarlo.

La velocidad no sólo influye en las distancias de frenado sino también en la visibilidad que tiene el conductor; se ha demostrado que el campo visual de una persona que está dentro de un vehículo disminuye conforme aumenta su velocidad. En la Figura 11, se observa que para una velocidad de 40 km/h, el ángulo de visión es de 100°; para una velocidad de 70 km/h el ángulo se reduce a 75° mientras que a 100 km/h el ángulo es de 45 ° (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2015).

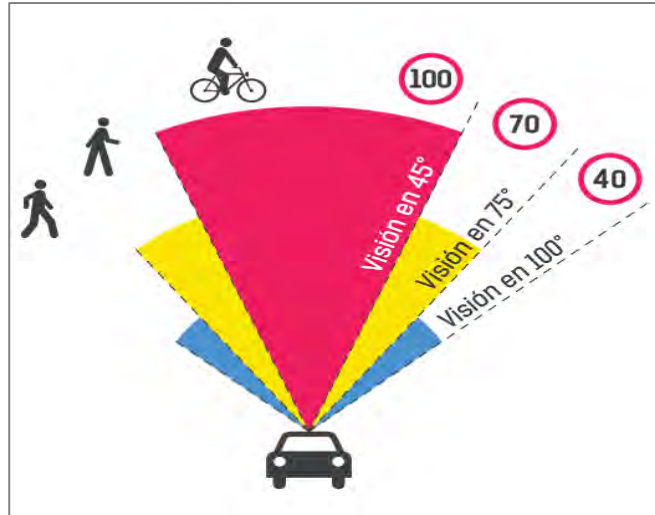


Figura 11 Ángulo visual conforme se incrementa la velocidad.
 Fuente: Plan Integral de Movilidad de Santiago, 2015.

En consecuencia, si la velocidad es muy alta, es probable que un vehículo no logre ver al peatón que va a atropellar o que reaccione muy tarde para evitar el atropello. Por ello, el diseño debe tratar de permitir o promover que el conductor visualice al peatón. Además, ha de considerarse que, mientras más angosta sea la calzada, el conductor podrá visualizar mejor al peatón. Se debe tomar mayor atención en los límites de velocidad, sobre todo, en vías cercanas a colegios u otros lugares frecuentados por los más vulnerables.

En el área urbana, el limitar la velocidad no resulta fácil debido a la complejidad de la regulación de esta; sin embargo, el diseño y la señalización del espacio público puede ayudar a controlar los excesos de velocidad con la colocación infraestructura que obligue al conductor a reducir su velocidad; el uso de reductores de velocidad suele ser una alternativa muy óptima para ello.

2.4 AUTONOMÍA EN LA MOVILIDAD DE USUARIOS VULNERABLES

La autonomía en la lengua española está definida como: “*condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie*” (Real Academia Española, 2001). A pesar de esta simple definición, el concepto de autonomía puede explayarse y ser aplicado en distintas áreas del ser humano como la física, síquica o intelectual. El concepto de autonomía se entiende en un sentido más global como la capacidad de una persona para controlar, afrontar, tomar decisiones en su forma de vida conforme a sus propias ideas y, también, realizar actividades cotidianas sin necesidad de los cuidados o la ayuda de un tercero (Balbontín, 2011).

La autonomía es un concepto importante en la movilidad; en este sentido, la autonomía sería aquella capacidad que posee una persona para realizar movimientos o usar cualquier medio de transporte fácilmente y sin dependencia de otra ya sea en su hogar o fuera del mismo (Balbontín, 2011; Instituto de Desarrollo Urbano, 2005). Según Heike Freire, psicóloga muy familiarizada con estudios de autonomía infantil, esta es fruto del desarrollo de la interacción entre un individuo y su entorno, mas no un hecho aislado (Freire, 2010).

Lamentablemente, en las últimas décadas, ha ocurrido una disminución en la autonomía de las personas vulnerables por causa de los peligros y las condiciones existentes en su medio; el crecimiento desmedido de la circulación de vehículos en las calles, el fenómeno de segregación, las noticias alarmantes en los medios de comunicación, las familias sobreprotectoras, entre otros, han producido una pérdida de esta en niños, ancianos y personas con movilidad reducida. Hoy en día, la subvaloración de los usuarios vulnerables va en aumento; aún la sociedad piensa en ellos como personas que no pueden valerse por sí mismas y, por ende, las condiciones de su entorno ya no son seguras para andar por la ciudad, por lo que es preferible que no salgan de casa (Román & Canosa, 2010; Tonucci, 1991).

La percepción de los usuarios vulnerables se ve también evidenciada en los mismos reglamentos, los cuales no hacen más que discriminar y no reconocer su autonomía. Por ejemplo, el artículo 80 del Reglamento Nacional de Tránsito Peruano dice lo siguiente:

“Los ancianos, niños, personas con discapacidad que no se encuentren en el completo uso de sus facultades físicas o mentales, deben ser conducidos por personas aptas para cruzar las vías” (SUTRAN, 2009).

El pretender aplicar normativas como esta en situaciones de abandono o cuando existen niños o ancianos que también están bajo el cuidado de una persona con discapacidad sería ilógico y, además, contradictorio a las normas sobre accesibilidad e inclusión en el urbanismo y la arquitectura. Con privar o no reconocer la autonomía de los niños o ancianos, se está cometiendo un atropello contra la ciudad no sólo en términos de movilidad sino también en un ámbito humano. Por ejemplo, las personas que se ven limitadas a poder desplazarse a los lugares de su interés pueden perder o estar exentos de desarrollar habilidades sensoriales y motoras (Dextre & Avellaneda, 2014): En consecuencia, es importante enfocarse en cómo la autonomía en la movilidad de los usuarios vulnerables puede impactar en sus vidas, su entorno y la misma ciudad.

2.4.1 Movilidad y autonomía infantil en Lima

Si se hace un recuento de la evolución de la autonomía infantil en los últimos 50 años, es posible recordar que en los años 60, cuando recién iniciaba el aumento del parque automotor, era común ver por las calles a niños jugando o volviendo de los colegios solos en un camino que ellos consideraban lleno de aventuras y diversión. Sin embargo, conforme transcurrieron los años, se ha producido una gran disminución de la autonomía infantil, sobre todo, en las grandes urbes de los países desarrollados. Hoy en día, las necesidades de los niños están siendo desplazadas por la de los adultos; estos dan preferencia a cubrir sus necesidades de desplazamiento, adaptan las calles para el uso del automóvil y, así, vulneran el derecho de los niños a tener espacios de recreación y juego (Aranda et al., 2007).

En la ciudad de Lima, la cantidad de niños que nunca salen a jugar en las calles ha incrementado de un 15% a un 21% (Observatorio Ciudadano Lima Cómo Vamos, 2015). Además, en varios centros educativos de Lima, es posible observar con mayor frecuencia a niños que llegan a las escuelas en los carros de sus padres. Ello conlleva a problemas de tráfico y a la presencia de un gran número de autos, la mayoría, mal estacionados alrededor de los centros educativos e, incluso, en lugares prohibidos como las aceras peatonales. Del mismo modo, la pérdida de autonomía se evidencia en las recientes estadísticas que señalan un incremento en la tasa de obesidad infantil hasta alcanzar un índice de 23% (Perú 21, 2012); se alude como causante de este cambio al sedentarismo, los malos hábitos alimenticios y el excesivo tiempo que pasan los niños sentados al lado del computador o frente al televisor.



Figura 12 Escolar del Agustino regresando a casa a pie, Av. Nicolás Ayllón. *Fuente propia, abril del 2015.*

Cada estudio sobre la autonomía infantil en Lima estaría sujeto al entorno a analizarse debido a que, en esta ciudad, se presentan distintos y hasta opuestos casos de estudio; por ejemplo, mientras que en los colegios de las zonas de clase media a alta de Lima, los niños pueden llegar en coche al colegio, en las zonas periféricas como El Agustino, hay aún niños que van caminando al colegio sin compañía de sus padres a pesar de la mala señalización e infraestructura de su entorno (véase Figura 12). Otro aspecto a considerar es la reducción de los espacios de juego para los niños que se encuentran en una situación más vulnerable; si se recorren algunas calles del Agustino, se puede observar calzadas anchas y un pequeño espacio de vereda para los peatones en las mayoría de calles de este distrito; a pesar de ello, también se nota la presencia de niños pequeños jugando en estas veredas angostas bajo el cuidado de sus padres (véase Figura 13).



Figura 13 Niño vigilado por su madre en calle de El Agustino.
Fuente propia, abril del 2015.

En contraste, en países de primer mundo, ante una sensación de temor hacia las consecuencias de la pérdida de autonomía en la mayoría de niños, se vio necesario implementar proyectos denominados “camino escolar” o “camino seguro”; el principal objetivo de ellos fue el devolver la autonomía a los niños mediante un plan que involucraba el aporte de todos los interesados: municipalidad, niños, padres, profesores, etc. (Mena, 2012). Los proyectos implicaron realizar cambios en materia de seguridad vial e infraestructura; luego de su implementación, ha sido posible que los niños puedan movilizarse con otros niños, pero bajo la supervisión de un adulto y la ayuda de voluntarios que regulan el tránsito de vehículos en las horas punta.

2.4.2 Causas de la pérdida de autonomía y limitaciones en la movilidad de los niños

Las limitaciones de un niño, de manera individual, para poder relacionarse con su medio sin la dependencia de un adulto, podrían tener una raíz profunda en causas que escapan de un enfoque de sólo movilidad; por ello, es conveniente, de manera general, ubicar aquellas que son de una mayor notoriedad o relevancia en la comunidad. Se ha empleado, como referencia, lo identificado por investigadores en grandes urbes europeas o americanas; debido a que Lima está en constante crecimiento poblacional y económico, la realidad no es muy diferente pero se debe aclarar que cada urbe tiene su propia peculiaridad. A continuación, se plantean las posibles causas y limitaciones que pueden ser los principales responsables de la pérdida de autonomía en los niños según la bibliografía revisada:

- **La exageración del peligro por parte de los medios de comunicación**

A diario, la televisión y los medios de comunicación masivos difunden noticias y propaganda alarmista que potencia la sensación de peligro social y ambiental. Ello ha provocado en la población, especialmente en los padres de familia, que se dé una perspectiva equivocada respecto a los verdaderos peligros latentes en las calles (Avellaneda & Dextre, 2008; Román & Canosa, 2010).

Los medios de comunicación han creado una cultura de miedo y desconfianza hacia las personas, el tráfico, los parques, las calles e, incluso, hacia las mismas escuelas. No es de extrañar que, ante este tipo de información, la reacción de los padres de familia sea cada vez más sobreprotectora por el miedo a perder a sus hijos. En el colectivo está inmersa la idea de que algunos de los hechos trágicos que vieron en un periódico, la televisión o algún otro medio puedan repetirse involucrando a alguno de sus familiares. Lamentablemente, el miedo y el individualismo promocionado por los medios de comunicación debilitan los lazos, incitan a la desconfianza y al egoísmo entre los mismo miembros de una comunidad vecinal (Freire, 2012).

- **La invasión de los vehículos en las calles**

Los automóviles han desplazado a los niños de las calles, es más, ahora son uno de los principales peligros para ellos no sólo por los porcentajes de accidentes suscitados sino, también, porque restringen o no respetan su autonomía en la ciudad. Ese fue un tema de discusión en el V encuentro de La Ciudad y Los Niños; en él se ha dado énfasis a la idea de que los autos han quitado a los niños el

espacio donde ellos solían jugar, conocer amigos y pasear (Del Cura et al., 2008). Alicia, una niña de 8 años de edad decía “*Quedar en la calle no es divertido. Hay mucho coche, gente mala. Pasan corriendo y te dicen que te apartes...*” (Freire, 2012). Dicha afirmación devela el miedo que se ha generado en los padres de estos niños que, consecuentemente, les ha sido transmitido o, también, fruto de las experiencias que han vivido al intentar luchar por su propia autonomía.

Quienes usan el automóvil creen que, cuando transitan por las avenidas, son responsables de su propia seguridad e independencia, pero la de los niños es responsabilidad exclusiva de sus padres (Hillman, Adams, & Whitelegg, 1990). Por consiguiente, es mejor encerrarlos en casa para evitar todo tipo de preocupación respecto a su seguridad y la ocurrencia de algún accidente; sin embargo, sucede todo lo contrario en la realidad puesto que la probabilidad de que un niño sufra un accidente se multiplica por 100 si no es capaz de responsabilizarse por sus actos y analizar los peligros por sí solo (Arnaiz, 1999). Esta manera de pensar es uno de los principales causantes de la primacía en la autonomía del vehículo sobre la de los niños (véase Figura 14); de ello se deduce que, la autonomía en un adulto tiene una relación inversamente proporcional a la de un niño (Tonucci, 1991).



Figura 14 La vereda es mía: caricatura. Fuente: Francesco Tonucci, 1991.

- **Sobreprotección y subestima de los niños por parte de los adultos**

Aunque los medios de comunicación pueden influir en la percepción de seguridad de las personas; la responsabilidad de la autonomía infantil está directamente relacionada con cómo los adultos podrían respetar o no dicho derecho. La mirada de un adulto y la manera cómo este percibe o reconoce al niño es fundamental en la formación de su identidad autónoma debido a que ellos necesitan el reconocimiento y la confianza en sí mismos al verse apreciada su existencia (Freire, 2010).

Sin embargo, muy a pesar del reconocimiento de los derechos de los niños, aún existe una mirada de infravaloración respecto a ellos y a sus competencias. La valía de un niño se mide con la misma vara que la de un adulto ya que se intenta conformarlos con una vida aparentemente segura e ideal sin considerar que las necesidades de un niño son distintas. No se observa lo que podrían enseñar sino las carencias que lo hacen acreedor de protección, exclusión de la sociedad, privación de libertad y control extremo sobre sus acciones y sus vidas (Del Cura et al., 2008).

“Para que no rapten a nuestros hijos los raptamos nosotros” acotó Marta Román en el VI encuentro La ciudad y Los niños; esta frase lleva a una reflexión profunda que delata la actual realidad de la relación entre padres e hijos (Aranda et al., 2007); el cariño y el temor se juntan en un mismo lugar produciendo una situación de contradicción entre la protección y la libertad del menor (Román & Canosa, 2010).

Ahora los niños ya no pueden vivir un lugar realmente cómodo y seguro pues, en su crecimiento, está presente el temor hacia los peligros de la calle pero, al mismo tiempo, encuentra en su casa, en vez de un hogar, un lugar de encierro que no les permite el juego, las salidas con los amigos o las aventuras de un paseo donde nadie tenga que decirles *“cuidado con subir a ese árbol”* o *“no camines por ahí, te vas a caer”*. Los padres se vuelven sobreprotectores y niegan a los niños salidas a los parques o a las avenidas cercanas a su casa cuando ellos lo deseen. Ahora es difícil convencer a una mamá de que deje a su hijo ir sólo en bicicleta al colegio, siempre está el temor de que se accidente, alguien lo rapte, empiece a andar con malas amistades, etc.



Figura 15 Caricatura de un niño atado a su cordón umbilical. Fuente: Francesco Tonucci, 1991.

En consecuencia, como señala el reconocido pedagogo Francesco Tonucci en un conversatorio grupal para el proyecto de camino escolar STARS Madrid, la mirada de un adulto puede entorpecer o favorecer la autonomía de un niño; he aquí donde los padres deberían preguntarse si “están concediendo autonomía o están atando cordones umbilicales” (véase Figura 15). Por ello, es necesario cambiar esa idea que pretende imponer que sólo hay una manera exclusiva de actuar: la de un adulto, esperar que los niños lo aprendan sería un error pues la autonomía se construye no a partir de los 12 años sino desde un inicio o, de lo contrario, no existe. Los padres deben entender que en su momento ellos tuvieron el derecho a la autonomía y que ella no consistía en abandonar a los hijos, sino en vigilar pero de lejos poniendo una reglas en vez de reglas como un acto de amor hacia los niños (Tonucci, 1991).

2.4.3 Los impactos de la autonomía infantil

El respeto a la autonomía infantil repercute de manera positiva en la sociedad, las familias y los mismos niños (véase Figura 16). En primer lugar, la influencia que ejerce la autonomía sobre la vida de un niño es sumamente positiva; los estudios demuestran que el desarrollo de capacidades innatas como el aumento del espesor de la corteza cerebral y la complejidad y el tamaño de neuronas, las cuales se incrementan hasta un 20%, se producen bajo diversos estímulos que se desarrollan en la interacción del ser humano con un ambiente diversificado (Del Cura et al., 2008).



Figura 16 Ventajas de la autonomía infantil. Fuente: Adaptado de V y VI Encuentro de La Ciudad y Los Niños, 2008-2010. Imágenes propias.

De hecho, la autonomía le permite al niño estar en contacto con su medio y poder experimentar el juego libre; como consecuencia, en el ámbito psicológico, desarrollan mecanismos que les ayudan a confiar en sí mismos, tener un control social, mayor capacidad de observación, creatividad, concentración y autodisciplina, también, reforzar capacidades cognitivas como la autoconciencia y el razonamiento (Freire, 2012). Por el contrario, la carencia de autonomía trae efectos negativos para el desarrollo del niño como el sedentarismo, la pérdida de vitalidad, creatividad e interés por la vida que podrían manifestarse en expresiones de rabia, agresividad y temor (Aranda et al., 2007).

En segundo lugar, el que un niño pueda ir sólo a jugar o al colegio podría quitar a los padres de familia el sentimiento de preocupación y angustia pues, una vez permitan al niño tener su propio espacio, notarán que este puede cuidarse y protegerse por sí solo incluso frente a un entorno es hostil (Del Cura et al., 2008); además, pueden invertir el tiempo que les toma llevarlos o recogerlos en realizar otras actividades. Por otro lado, los niños autónomos son más responsables y; por ello, pueden mostrar mayor entusiasmo en realizar las tareas de la escuela y del hogar (Aranda et al., 2007). Por último, las ciudades cambian al permitir a los niños tener independencia. Cuando ellos juegan, existe alegría en las calles e, inminentemente, se favorece la seguridad ciudadana ya que la autonomía obliga a los adultos a cuidar de los niños.

Otro aspecto de impacto en la ciudad se da en términos de tráfico; por ejemplo, se estima que el 20% del tráfico se genera en horas punta de la mañana debido al transporte en coche de niños y niñas al colegio (Del Cura et al., 2008). Es evidente que el que los niños vayan solos y a pie al colegio disminuye el uso de autos particulares para trasladarlos a sus centros educativos; en consecuencia, el tráfico alrededor de las escuelas también disminuye. Asimismo, la responsabilidad de sentirse parte de su entorno es desarrollada en los niños quienes aprecian mejor a la ciudad, crean su identidad como ciudadanos al considerar los espacios que esta le ofrece como parte de su vida, de su hogar (Tonucci, 1991).

2.5 DISEÑO UNIVERSAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA USUARIOS VULNERABLES

2.5.1 La repercusión del diseño del espacio público en la vulnerabilidad

Incluso sin acciones que provengan de una perspectiva de seguridad vial, la configuración del espacio público puede reducir o aumentar el riesgo de que ocurra un accidente no sólo de tránsito sino de cualquier otro tipo. Una persona recibe información del espacio público respecto a qué tipo de desplazamiento tiene prioridad y cuál es la protección que le ofrece este; por ello, los aspectos de diseño como la arborización, alumbrado público, mantenimiento de la señalización, ubicación de contenedores de basura, la configuración de las intersecciones y la accesibilidad del espacio pueden disminuir o incrementar la vulnerabilidad del tránsito diario de las personas por la ciudad (Directorio General del Tráfico de España, 2011).

En una ciudad que prefiere tener espacios donde la prioridad de circulación es para los vehículos motorizados, es inevitable que se eleven los porcentajes de contaminación por la mayor cantidad de emisiones, la disminución de espacios verdes y el aumento de ruido en la ciudad; ello puede repercutir en la salud de los niños y los adultos mayores que pasan la mayor parte de tiempo en las calles disminuyendo su capacidad auditiva, trayendo problemas respiratorios o enfermedades cardiovasculares, entre otros impactos (Organización Mundial de la Salud, 2004).



Figura 17 Vecinos de comas cierran puente peatonal tras accidente. Fuente: Perú 21, 2014.

Por otro lado, al haber menor circulación de personas debido a que el espacio público deja de ser atractivo para el ciudadano común, se presenta mayor riesgo de que los adultos mayores y niños se encuentren expuestos a presenciar eventos delictivos como robos, violaciones, asaltos armados, peleas entre padillas, etc. A ello se suma la alta ocurrencia de accidentes que se producen al no proveer con infraestructura adecuada y accesible a dichos usuarios. Por ejemplo, como sucedió

en el caso de un escolar de 11 años que cayó de un puente peatonal con gradas y barandas rotas desde una altura de 6 metros en el distrito de Comas; el niño sufrió fractura en el cráneo y el fémur (véase Figura 17) (Perú 21, 2014).

De hecho, la presencia de puentes peatonales no garantiza la seguridad en el desplazamiento de peatones, es más, puede dificultar el paso de los PMRs, ancianos o niños por la ausencia de rampas o la pendiente elevada en las escaleras además de resultar un camino largo, agotador e inseguro durante las noches. En consecuencia, el uso de un puente peatonal debería ser la última opción (Dextre, 2010). En términos estadísticos, en países donde hay mayor cantidad de puentes, se presentó un mayor número de muertes peatonales; en el caso de Lima, hay 8.8 muertes de peatones por cada 100000 habitantes (King, 2006).

Por último, el impacto de la configuración en el espacio público en la vulnerabilidad es quizá más directo el brindar accesibilidad en la movilidad y una mejora en la calidad de vida de los niños y adultos mayores al ofrecerles lugares de juego, promover mayor interacción entre las personas, brindar espacios de arte y cultura, mayor autonomía y autoprotección (Dextre & Avellaneda, 2014).

2.5.2 Ley del diseño universal

Las actuales tendencias en cuanto al diseño del espacio público buscan seguir lineamientos basados en el diseño universal, razón por la cual el objetivo principal de la movilidad se orienta a simplificar la vida de los usuarios más vulnerables: ancianos, niños y las personas con discapacidad (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

El diseño universal, como concepto, nació a mediados de 1980's cuando empezó a ser usado por el arquitecto Ronald L. Mace bajo un enfoque principal en la accesibilidad. Posteriormente, comenzó a ganar aceptación e influencia a nivel mundial siendo utilizado en otros nuevos conceptos de urbanismo e implementado en leyes que favorecían y promovían de manera básica la inclusión, participación y equidad social (Duncan, 2007). En teoría, el diseño universal busca que los productos, servicios o ambientes que se creen puedan ser usados por la mayor parte de personas proporcionándoles acceso sin discriminar su capacidad, edad, condición mental o física (Duncan, 2007). Es decir, este es una filosofía de diseño que busca satisfacer la necesidad de la mayor cantidad de personas (Stephanidis, 2001).

El Centro de Diseño Universal de Carolina del Norte, USA, proporcionó siete principios del diseño universal que luego fueron adaptados para la movilidad peatonal en 1997; dichos principios son los que se presentan en la Figura 18 y se detallan en las líneas siguientes (Center for Universal Design, 2015).

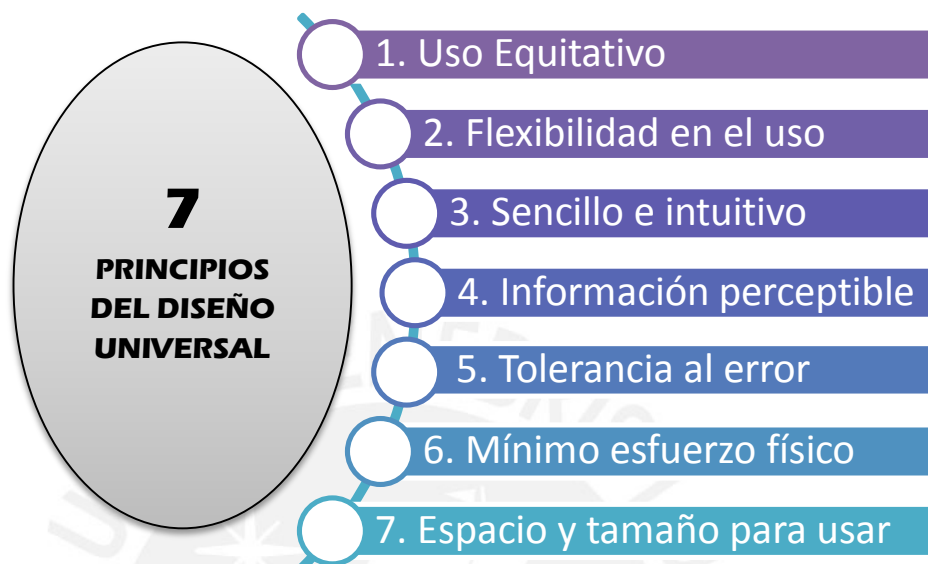


Figura 18 Los 7 principios del diseño universal. Fuente: elaboración propia con información de CDUCN, 2007.

- **Principio 1: Uso Equitativo**

El diseño debe ser equitativo en el sentido de que el espacio diseñado pueda ser utilizado por todos en condiciones iguales o equivalentes sin producir segregación o estigmatización de cualquier usuario. En caso de diseñar el área reservada para usuarios con movilidad reducida, este debe también poder ser de fácil uso para un usuario sin discapacidad. Por último, el diseño debe ser atractivo para todos, es decir, la distribución del espacio debe ser armoniosa, integral y creativa.

- **Principio 2: Flexibilidad en el uso**

Debe existir variedad en el diseño de acuerdo a las preferencias o capacidades de cada individuo. Para ello, las opciones de movilidad pueden ser mediante escaleras, vados o rampas y, en la medida de lo posible, poder brindar acceso a zurdos y diestros. La exactitud y precisión también debería estar presente en el sentido de dotar alturas o dimensiones específicas en el diseño de tal forma que el usuario, al moverse, no se fatigue.

- **Principio 3: Sencillo e intuitivo**

Obviando la experiencia, lenguaje, nivel de concentración o conocimiento del usuario, el diseño debe ser entendible; para ello, debe eliminarse las complejidades innecesarias en el espacio público para darle un acceso directo y corto a este; a su vez, el itinerario del peatón debería ser lógico y tener una secuencia. En cuanto a la señalización, en todo el recorrido y luego de este debe dar información en comentarios precisos y eficientes.

- **Principio 4: Información perceptible**

Se debe usar herramientas visuales, táctiles o verbales que permitan brindar información al usuario respecto a sus derechos y deberes; dicha información debe contrastar lo esencial con el entorno y ser legible. Si hay personas con limitaciones sensoriales, se debe compatibilizar las técnicas o los dispositivos que usen con el diseño.

- **Principio 5: Tolerancia al error**

Si ocurriese algún accidente o hubiese algún riesgo, el daño debe ser minimizado por el diseño. Es decir, se deben usar elementos que protejan al usuario y alertarle sobre los riesgos potenciales. La señalización ofrecida también debe llamar la atención del usuario antes que este actúe de manera inconsciente en lugares donde se requiera tenerla.

- **Principio 6: Mínimo esfuerzo físico**

El uso del espacio debe ser confortable y requerir un esfuerzo que no produzca fatiga en el usuario. Ello se logra con el que el usuario pueda mantener una postura corporal neutral que no afecte su equilibrio al transitar y evitando los movimientos repetitivos como bajar y subir nuevamente una escalera para acceder al espacio.

- **Principio 7: Espacio y tamaño para usar**

Sin importar el tamaño, la postura o la movilidad del usuario, este debe disponer de un espacio suficiente para realizar la actividad que desee. Para lograr ello, se debe procurar que la línea de visión del usuario se mantenga clara y no esté impedida por otros elementos; también, los elementos que el usuario use deberían ser alcanzables; por último, el espacio debe ser adecuado para usar asistencia ya sea personal o mediante ciertos dispositivos.

2.5.3 Consideraciones para el diseño universal en la infraestructura pública

Para realizar un diseño universal del espacio público, no es adecuado como suele suceder, que se piense sólo en las medidas antropométricas de un usuario en silla de ruedas o un peatón; si se desea aplicar el diseño universal, debería pensarse en un diseño para otros tipos de discapacidades como la visual, sonora, minusvalía, cojera, etc. Para ello, es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Espacios requeridos por el peatón en su interacción con el espacio público**

- ***Peatones a pie***

Las personas que se movilizan a pie, para realizar las maniobras necesarias en su movilidad, requieren de un espacio delimitado por una elipse de 0.50 x 0.60 m ocupando un área aproximada de 0.30 m²; mientras que un peatón en movimiento requerirá de un área de 0.70 m² (National Research Council (U.S.), 1998). Varios manuales también indican que la altura mínima libre de obstáculos debe ser de 2.10 m (Figura 19).

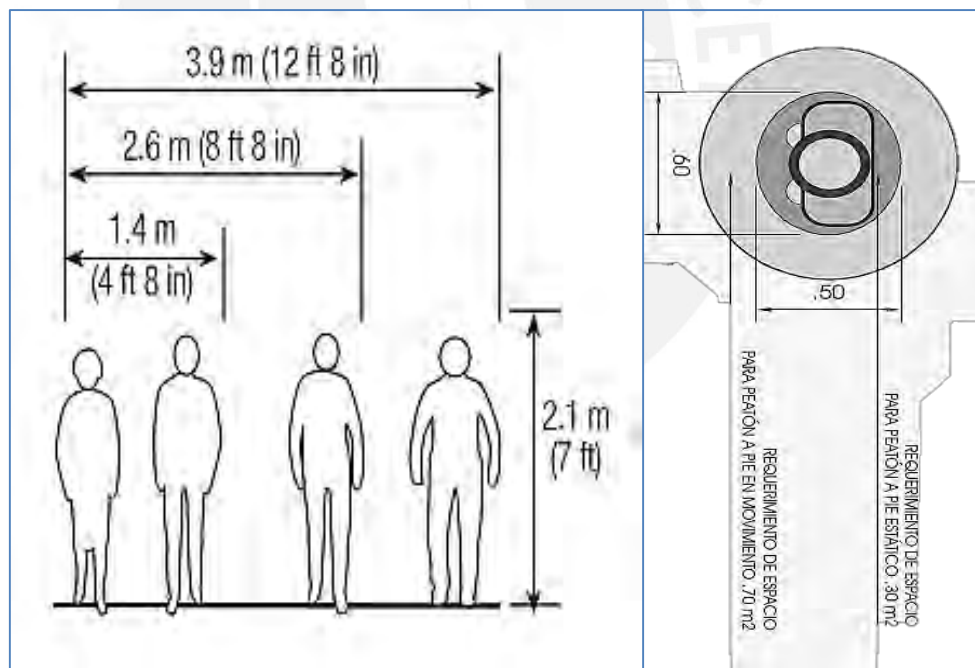


Figura 19 Representación de espacio requerido por peatón estático y en movimiento. Fuente: *National Center of Bicycling & Walking, 2002* (izquierda) & *Highway Capacity Manual, 1998* (derecha).

- **Peatón en silla de ruedas**

Las personas en silla de ruedas que no están en movimiento necesitan un ancho mínimo de 80 cm y una longitud de 1.20 m con un área de 0.96 m²; cuando requieren hacer maniobras de avance o giro, requieren un área circular de 150 cm de diámetro conformando un área 1.8 m²/peatón (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005). La altura mínima libre de obstáculos es de 1.30 m (Figura 20).

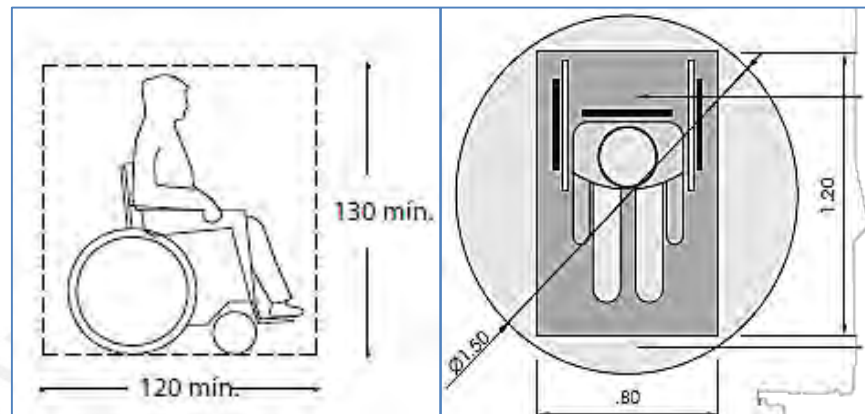


Figura 20 Espacios requeridos por peatón en silla de ruedas.

Fuente: Boudeguer et al., 2010& IDU, 2005.

- **Personas en silla de ruedas con acompañante**

Si alguien en silla de ruedas tiene un acompañante, las dimensiones ocupadas son de 80 cm de ancho y 1.80 m de largo (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2012).

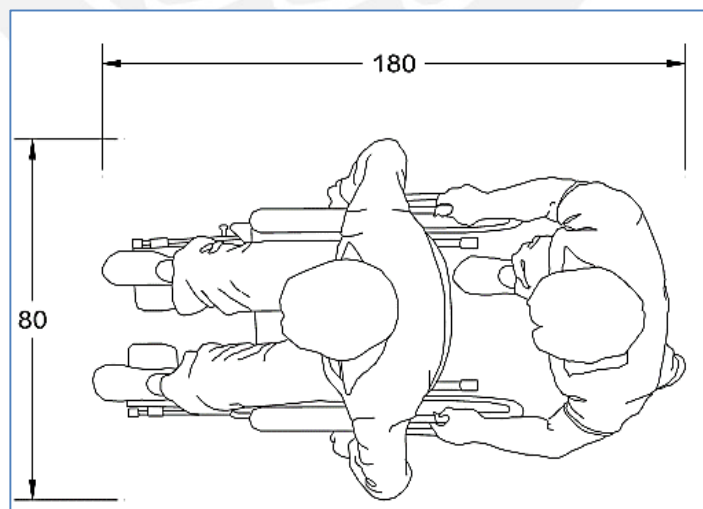


Figura 21 Espacio requerido por peatón en silla de ruedas acompañado de una personas.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de México (SEDUVI), 2012.

- **Persona con bastón blando y bastón**

Generalmente, son los adultos mayores quienes usan un bastón normal para apoyar su cuerpo mientras caminan; para ellos se debe considerar una distancia que varíe entre 65 y 68 cm (Figura 22).

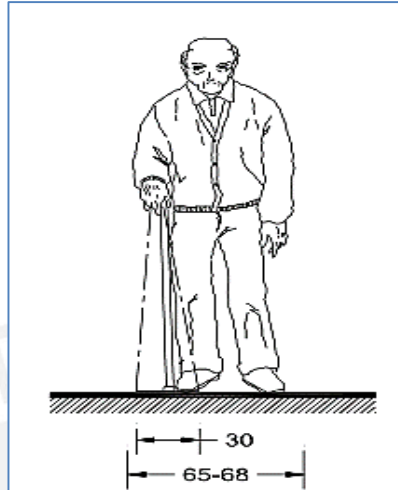


Figura 22 Anciano con bastón.

Fuente: SEDUVI, 2012.

Una persona con discapacidad visual usa otro tipo de bastón llamado “bastón blanco” que es especial para este tipo de discapacidad. Para movilizarse generalmente ocupan un mayor espacio ya que hacen un movimiento con el bastón de izquierda a derecha en un ancho de 91.5 cm; la longitud que ocupa la persona y el bastón está entre 0.9 y 1.7 m dependiendo de cómo lo use (National Center of Bicycling & Walking, 2002). El ancho ocupado de una persona con bastón es máximo de 65 cm; sin embargo, con bastón blando aumentaría en 15 cm a cada lado.

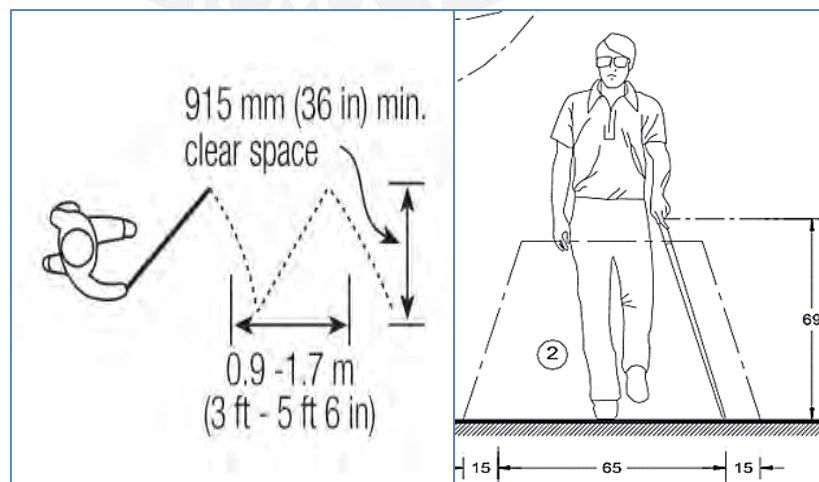


Figura 23 Espacio para peatón con bastón. Fuente: National Center of Bicycling & Walking, 2002 (Izquierda); SEDUVI, 2012 (Derecha).

- **Personas con muletas**

Ocupan un área circular de 1.20 m de diámetro delimitada cuando el usuario hace una oscilación con las muletas al andar. La separación entre muletas suele ser de 1.20 m.

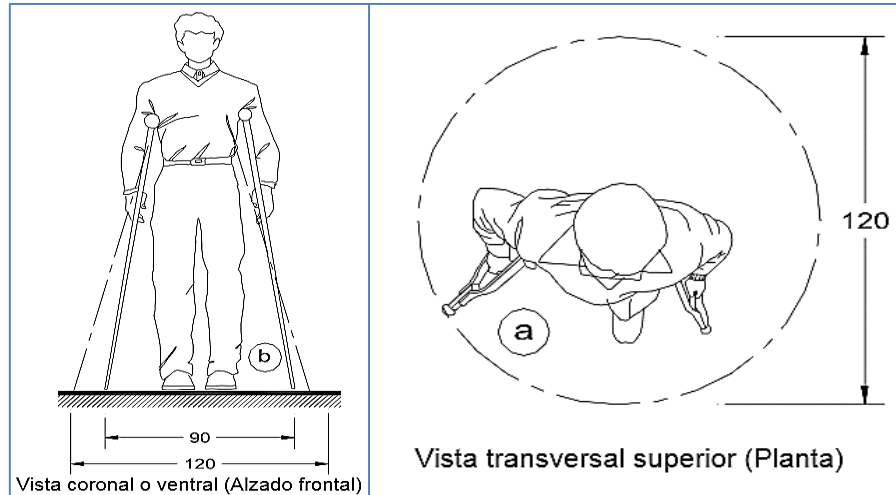


Figura 24 Peatón en muletas. Fuente: SEDUVI, 2012.

- **Persona con andadera y persona con perro guía**

La andadera sirve para ayudar a los peatones con minusvalía a movilizarse. Se considera que la andadera ocupa un espacio de 60 cm. Para una persona invidente, a veces se les acompaña de un perro guía que está entrenado para ayudar en este tipo de discapacidad. Aun así la persona no sea invidente, también suelen haber personas de la tercera edad que gustan de caminar junto a su mascota; por ende, con un perro guía el ancho ocupado es de 76 a 80 cm.

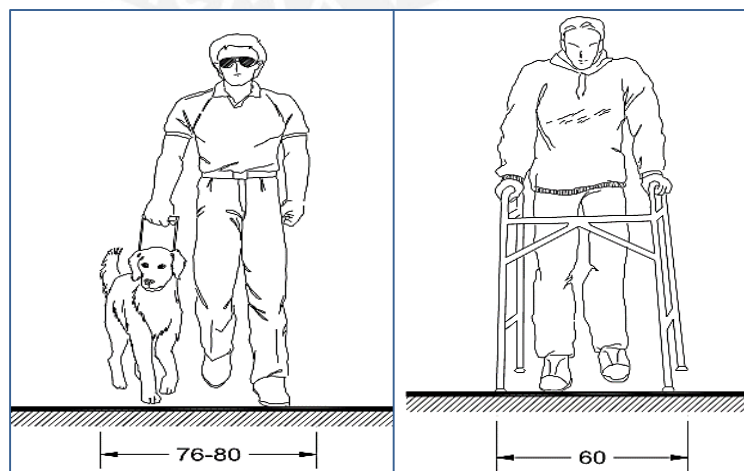


Figura 25 Persona con perro guía (izquierda); persona con andadera (derecha). Fuente: SEDUVI, 2012.

- **Velocidad máxima de vehículos de acuerdo al tipo de infraestructura**

En el acápite de seguridad, se señaló las consecuencias de un mal control de la velocidad de un vehículo sobre el número de accidentes y el riesgo de lesión de un usuario vulnerable. Ya que uno de los aspectos importantes para mejorar la seguridad de una zona es el diseño adecuado de infraestructura, Tingvall y Haworth elaboran un gráfico que relaciona la velocidad permitida de un vehículo con el tipo de infraestructura y el tipo de usuarios que transitan en una vía (Tingvall & Haworth, 1999) (véase Tabla 2).

Tabla 2 Velocidades máximas de acuerdo a la infraestructura. Fuente: Tingvall Haworth (1999)

Tipo de infraestructura y tráfico	velocidad (km/h)
Vías con posibles conflictos entre peatones y coches	30
Intersecciones con posibilidad de choques laterales	50
Vías con posibilidad de choques frontales	70
Vías donde no es posible que ocurran choque ni frontales ni laterales (solo impactos con la infraestructura)	100+

Para una zona urbana donde hay gran flujo de peatones y, además, ellos presentan dificultad para cruzar es necesario reducir la velocidad a 30 km/h debido a que, como se explicó anteriormente, la probabilidad de muerte o lesión es baja. Sin embargo, a pesar de haber creado las denominadas Zona 30 para aumentar la protección de escuelas, hospitales o lugares de una alta vulnerabilidad de peatones, no siempre esta norma es respetada por los conductores.

El organismo peruano de Consumidores y Usuarios (OPECU) alertó que tan sólo el 3% de centros educativos cuentan con la señalización de 30 km/h¹ y, es increíble, que todavía existan colegios que no cuenten con ningún tipo de señalización (Organismo Peruano de Consumidores y Usuarios, 2014). En consecuencia, el diseño debe considerar optar por otros mecanismos para obligar a los vehículos a reducir su velocidad hasta la permitida mediante el uso de elementos de infraestructura como reductores de velocidad, cruces peatonales a nivel, etc.

¹ Consultado en: <https://opecu.org.pe/2014/03/07/opecu-alerta-que-casi-85-de-colegios-en-lima-no-cuenta-con-senales-de-transito-poniendo-en-riesgo-a-escolares/>.

- **Velocidad y características antropométricas del peatón**

El peatón puede moverse a velocidades distintas de acuerdo al tipo de usuario, las condiciones del lugar, el motivo de su desplazamiento, etc. Como referencia, luego de algunas pruebas realizadas en Londres, el Department Scientific and Industrial Research obtuvo las velocidades de los peatones de acuerdo a la edad, sexo y tipo de usuario. Según el DSIR, se considera una velocidad promedio de 5.75 km/h para adultos mayores mientras que para los niños de 6 a 10 años, la velocidad sería de 6.5 km/h (Department Scientific and Industrial Research, 1965) (véase Tabla 3).

Tabla 3 Velocidad de peatones. Fuente: Adaptado de Department Scientific and Industrial Research, 1965.

USUARIO	EDAD Y SEXO	VELOCIDAD	
		(m/s)	(Km/h)
ADULTOS MAYORES	MUJERES (>50 AÑOS)	1.3	4.7
	HOMBRES (>55 AÑOS)	1.5	5.5
ADULTOS MAYORES	MUJERES (<50 AÑOS)	1.4	5.0
	HOMBRES (<55 AÑOS)	1.7	6.0
ADOLESCENTES		1.8	6.5
NINOS	6-10 ANOS	1.1	4.0

De acuerdo a investigaciones científicas, el campo visual varía en función a las capacidades, edad, nivel de concentración, etc. En un adulto sin ninguna discapacidad, el ángulo de visión máximo es de 180 °, en cambio, para un niño, el campo visual es de 70° (DGTE, 2011) y, si se trata de una persona con discapacidad visual, el ángulo visual puede llegar a ser 0°. Dicha condición de percepción en los usuarios vulnerables puede influir en su interacción con el espacio y su percepción de riesgo al cruzar la calle.



Figura 26 Percepción de un adulto en comparación a la de un niño. Fuente: DGTE, 2011.

Un niño, al intentar cruzar una avenida puede no ver al vehículo que se acerca si no está dentro de su campo visual y, en consecuencia, es probable que se arriesgue a cruzar espontáneamente sin notar la presencia del vehículo que podría no tener el tiempo suficiente para reaccionar (Figura 26). Si un anciano con ceguera desea cruzar la pista, definitivamente no podrá observar al vehículo que viene, por ello es que le resultará muy difícil cruzar por sí solo si la infraestructura no le brinda los elementos necesarios para su seguridad.

2.5.4 Elementos de la infraestructura universal y parámetros de su diseño

- **Veredas**

Las veredas, también llamadas andenes o senderos peatonales, son la parte pavimentada de la acera que está destinada al flujo de peatones. La vereda debe poseer definida al menos dos de las tres franjas que se visualizan en la Tabla 4 y son descritas a continuación:

Tabla 4 Características de franjas en una vereda. Fuente: Adaptado de las instituciones IDU (2005), Municipalidad de Chile (2010), SEDUVI (2012).

FRANJAS DE UNA VEREDA						
A	B	C				
1m	1.8m	1.2m	0.6m	0.6m	2.7m	
Medi	Sidewalk	Bench	Si	Si	Drive lane	
A Franja de inmobiliario		B Franja de Circulación			C Franja de Acceso	
- Instalaciones: Postes de alumbrado público, semáforos, paradero, etc. -Inmobiliario: árboles, bancos, botes de basura, etc.		-Libre de obstáculos. -Ancho mínimo de 1.20. -Ancho recomendable 1.50 -Franja señalada para personas invidentes de 50 cm (recomendable)			- Es aquella aledaña a las edificaciones. -Ancho variable en función a la línea de paramento.	

- **Franja de Inmobiliario:** Es aquella donde se ubica el mobiliario urbano e instalaciones que incluyen señales de tránsito, semáforos, paraderos, postes de iluminación, teléfonos, kioscos, botes de basura, etc. Dichos elementos no deben interrumpir la circulación peatonal por lo que debe haber una altura mínima de 2.10 m que esté libre de obstáculos.

- **Franja de circulación:** Esta franja es de uso exclusivo para el tránsito de los peatones, por lo cual deben estar totalmente libre de obstáculos. El ancho mínimo para esta zona debe ser de 1.20 m; sin embargo, la corporación Ciudad Accesible de Chile señala que es recomendable usar 1.50 m pues esta dimensión permite el paso de dos personas considerando que una de ellas podría ser una persona en silla de ruedas (Boudeguer, Prett, & Squella, 2010). Del mismo modo, es muy recomendable que se incluya en ella una franja guía de mínimo 50 cm con una textura y color diferentes para el paso de personas invidentes.
- **Franja de acceso:** Se ubica aledaña a las edificaciones, tiendas, vitrinas, bajantes, ductos etc. y justamente se usa para poder acceder a las mismas; el ancho de la franja es variable en función a la línea de paramento (Boudeguer et al., 2010).

- **Vados**

Son elementos cuya función es crear una transición entre el nivel de los senderos peatonales, veredas, andenes y la calzada durante un recorrido peatonal. Son usados en cruces peatonales a nivel, cruces por isletas y para conectar veredas a mitad de una cuadra con boca-calle. Algo rescatable de estos elementos es que al implantarse permiten la conectividad del espacio público; un inconveniente es que ocupan bastante espacio y que deben proveer continuidad en la ruta peatonal.

Se distinguen varios tipos de vados:

- **Vado peatonal**

Aquellos que se dan en el ancho de la franja de circulación peatonal; su pendiente longitudinal no debe exceder del 12% (de manera longitudinal), ni 2% (en el sentido transversal). Otra especificación es que el nivel de calzada no debe poseer un desnivel mayor a 2cm. Un vado peatonal puede ser transversal o longitudinal, los últimos se usan cuando los primeros no se pueden desarrollarse.

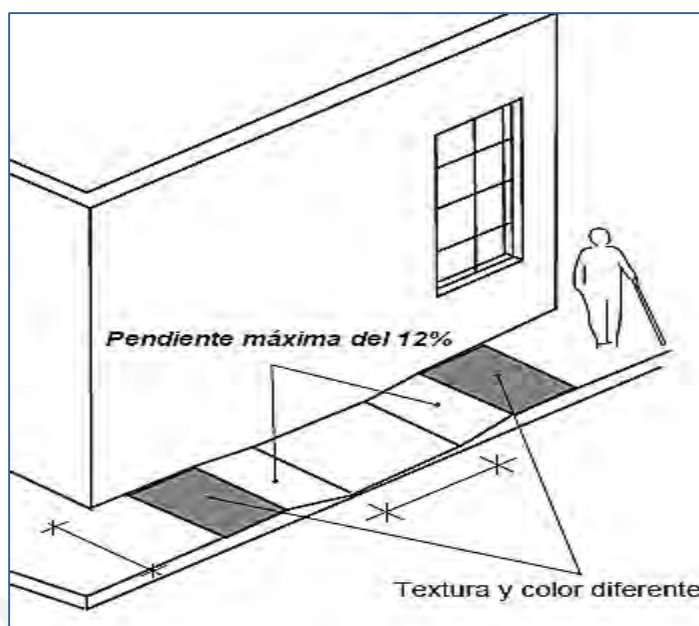


Figura 27 Vado longitudinal Peatonal. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.

- **Vado vehicular**

Es aquel que facilita el ingreso de vehículos dentro de una edificación cuando se tiene que atravesar un área donde circulan los peatones (Figura 28).

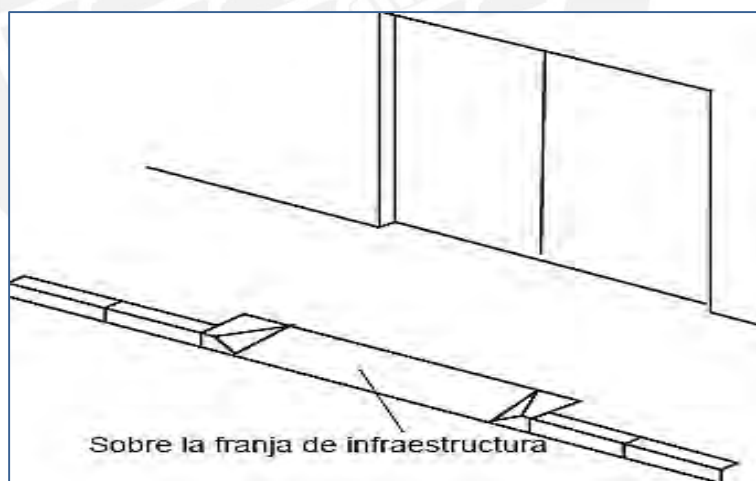


Figura 28 Vado vehicular. Fuente: IDU, 2005.

• **Rampas**

Son los mejores conectores para peatones, su longitud de desarrollo debería ser mayor a 3 m y el ancho depende del flujo peatonal que existe en dicha zona (Figura 29).

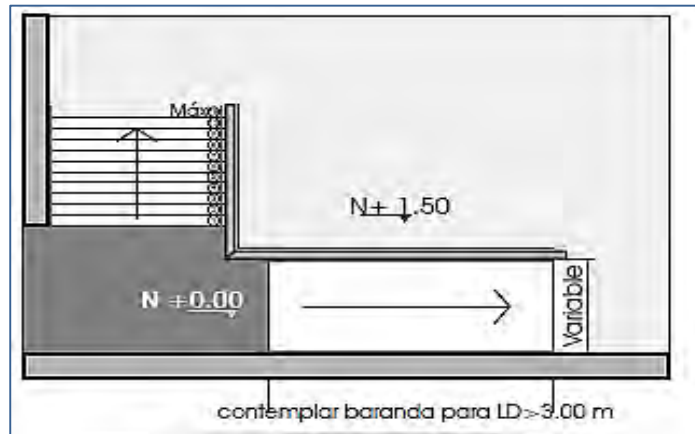


Figura 29 Esquema de diseño de una rampa. Fuente: IDU, 2005.

De acuerdo a su longitud de desarrollo (LD) es que puede determinarse la pendiente máxima; de 0 a 3 m la pendiente máxima es de 12%, mientras que de 3 a 10 m la pendiente máxima es de 10%; para entre 10 y 15 m de LD, la pendiente sería de 8% (véase Tabla 5).

Tabla 5 Tabla de Pendientes en rampas. Fuente: IDU, 2005.

Longitud de desarrollo	Pendiente	Baranda
0 a 3 metros	12%	No aplica
3 a 10 metros	10%	Aplica
10 a 15 metros	8%	Aplica

Para longitudes de desarrollo que exceden las longitudes puestas en la Tabla 5, es necesario colocar un lugar de descanso del mismo ancho que la rampa y con mínimo 1.2 m de longitud; restringiendo la pendiente en menos o igual que 4%. Es recomendable también colocar bordillos en los bordes de la rampa para servir como guía para personas invidentes de mínimo 10 cm (Figura 30).

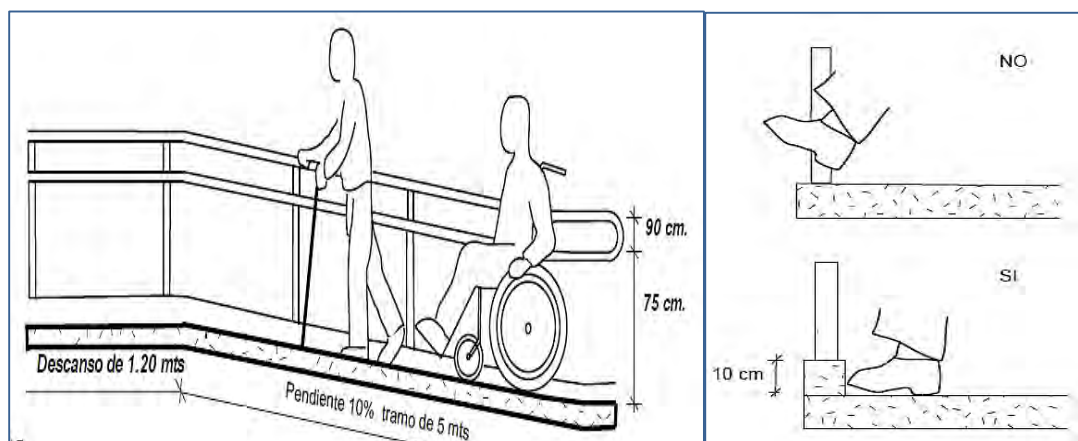


Figura 30 Parámetros diseño de rampa, vista lateral. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.

- **Escaleras**

Existen dos tipos de escaleras que pueden ser de huella y contrahuella simple o de huella y contrahuella amplias. Para las escaleras de huella y contrahuella simples, deben ser usados cuando hay un desnivel mayor a 25 cm; la huella mínima es de 30 cm y se recomienda 14 cm de contrahuella para espacios públicos no llegando a pasar de los 16 cm ni de 14 escalones (Figura 31). Más allá de estos requerimientos es necesario un descanso de mínimo 1.50 m. También, debe incluirse un pasamanos a 90 cm del piso con un diámetro de 0.05 m y que se prolongue mínimo 30 cm en cada extremo de cada tramo.

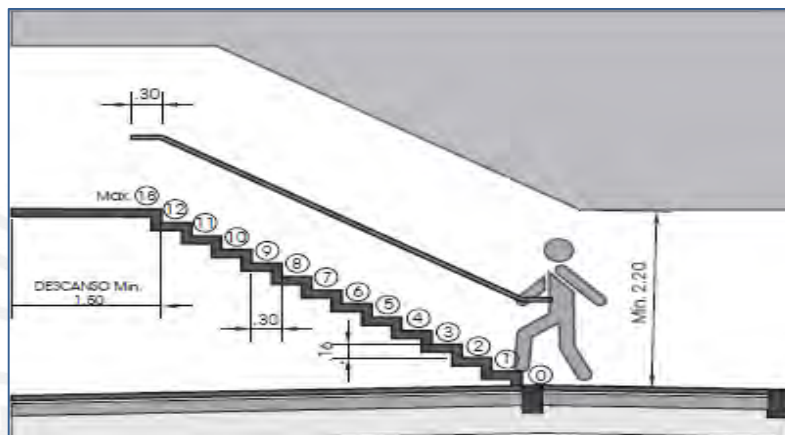


Figura 31 Esquema del diseño de una escalera. Fuente: IDU, 2005.

Debe colocarse una tira antideslizante cerca del borde de cada escalón y un pavimento táctil en un extremo del ancho superior e inferior para guiar a las personas invidentes (véase Figura 32).

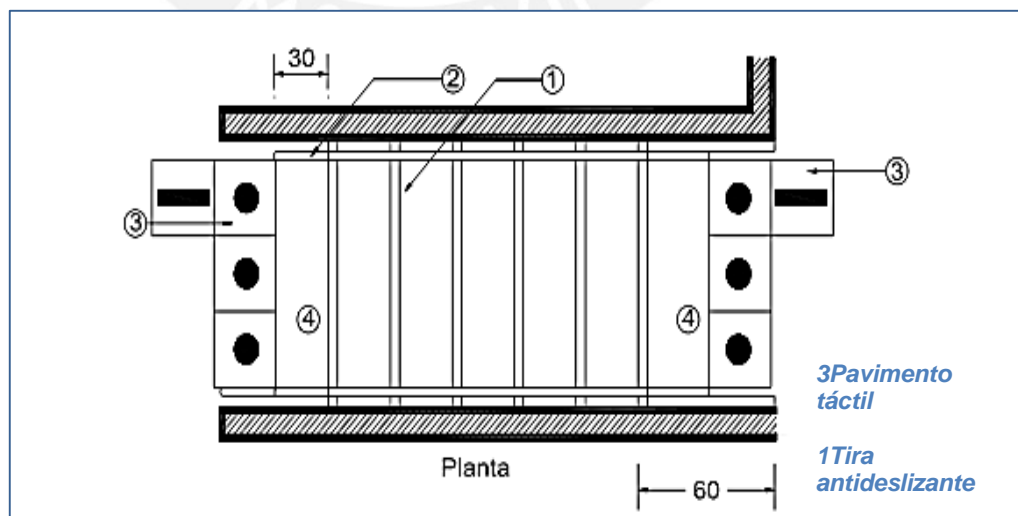


Figura 32 Vista en planta de diseño de escalera. Fuente: SEDUVI, 2012.

- **Reductores de Velocidad**

- ***Vado de resalte***

En su mayoría se ubican perpendiculares a las calzadas y al mismo nivel de la acera para dar continuidad al itinerario del peatón, también, darle mayor seguridad y prioridad ante el paso de vehículos (véase Figura 33).

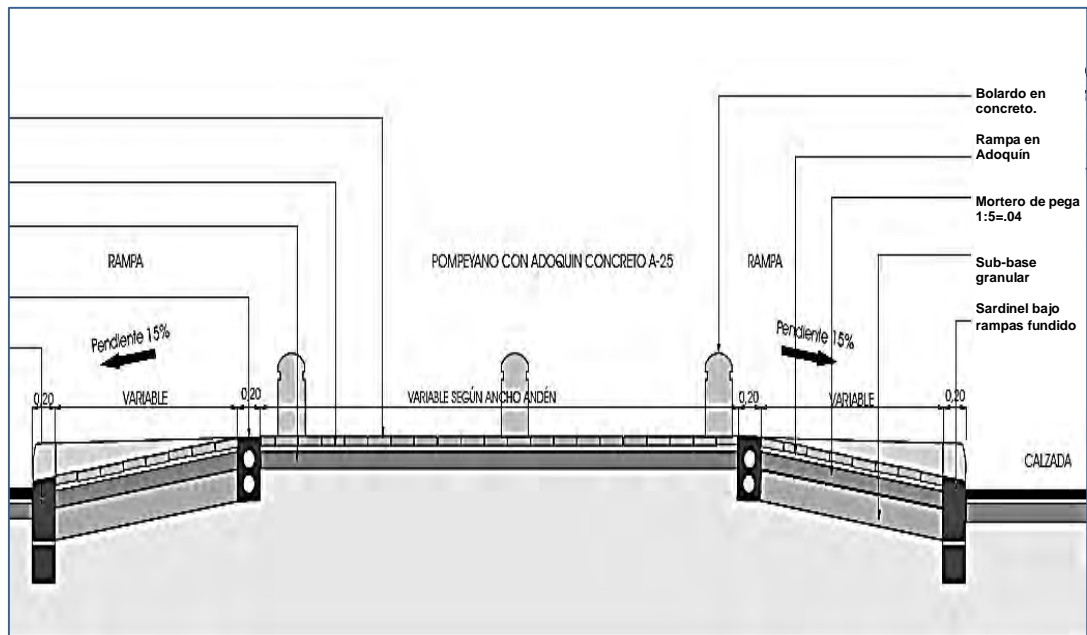


Figura 33 Esquema de diseño de un vado de resalte. Fuente: IDU, 2005.

La pendiente no debe ser superior a 25%; su ancho debe ser igual al de la franja de circulación; es preferible que se use un piso con otro material de contraste y con una señalización que ponga en claro la prioridad para los peatones. Los materiales usados varían podría usarse concreto texturizado o un adoquín vehicular; la guía peatonal del IDU recomienda tomar las siguientes consideraciones de diseño (véase Tabla 6):

Tabla 6 Consideraciones del diseño de acuerdo al tipo de vado de resalte y al nivel de tráfico. Fuente: IDU, 2015.

TIPO	ACABADO	CASO APLICACION	ALTURA TARIMA
Virtual	Concreto texturizado	Accesos alto trafico	a nivel calzada
Junior	Adoquin vehicular	Accesos medio trafico	0.12 cm
Pompeyano	Adoquin vehicular	Accesos bajo trafico	0.20 cm 0.25

- **Bolardos**

Estos elementos dan un orden al espacio público y pueden proteger el tránsito de peatones; sin embargo, debe tenerse cuidado en su uso excesivo ya que pueden dificultar el paso de los peatones. La distancia entre bolardos mínimo debe ser de 90 cm pero para vados con un ancho de 90 cm como mínimo no deberían colocarse (véase Figura 34).



Figura 34 Bolardos en calle peatonal. Fuente: IDU, 2005.

- **Guía táctil**

El objetivo de una guía táctil en el espacio público es señalar rutas que permitan conectar distintos espacios con el uso de pavimentos de diferente textura y determinado color. Para ello se utiliza dos tipos de pavimento que se detallan a continuación:

- **Pavimento de advertencia**

Se utiliza para dar un patrón de advertencia de peligro y direccionar a los usuarios, en su mayoría, invidentes. Se debe poner en los lugares necesarios, de lo contrario podría ponerse en riesgo la vida del usuario (Municipalidad de Santiago, 2010). La altura de los pequeños tronco conos debe ser de 5 mm, con un diámetro de 12 a 15 mm arriba y 25 mm en la base; la separación entre los centros de los conos debe ser de mínimo 50mm (Figura 35).

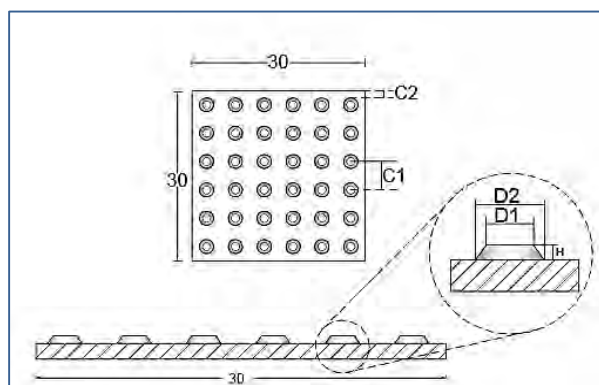


Figura 35 Pavimento de Advertencia. Fuente: SEDUVI, 2012.

- **Pavimento guía o de dirección**

Es aquel que se pone en la longitud de la vereda para servir de patrón guía a lo largo de esta; se compone de barras paralelas en la dirección de marcha. Deben tener una altura de 5 mm, un ancho de barra de 2.5 cm con una separación de centro de barras de 5 cm y de bordes de 1.25 cm (Figura 36).

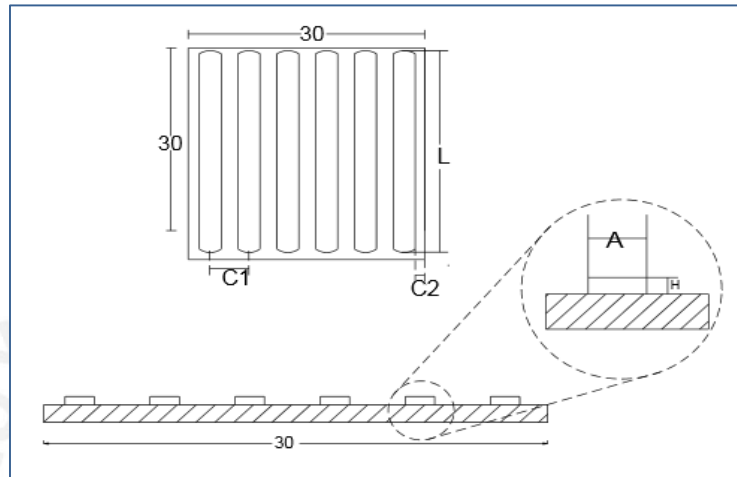


Figura 36 Pavimento guía. Fuente: SEDUVI, 2012.

En la ruta accesible con guía táctil, se dan las siguientes señales (Figura 37):

- Avance recto: Se refiere a que el peatón puede avanzar de manera recta pero no excluye los giros moderados que pueda realizar.
- Giro en ángulo: Si un giro es superior a 45° es conveniente señalarlo usando una textura de alerta.
- Alertas: Significan que el peatón debe detenerse o tener precaución al andar.

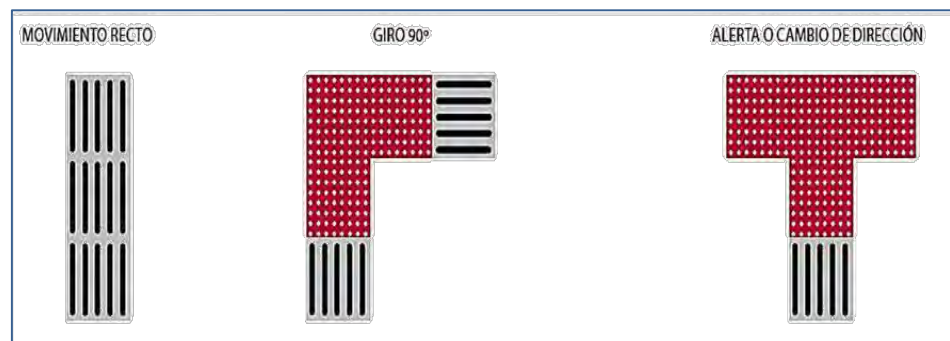


Figura 37 Tipos de señales en una guía táctil. Fuente: Municipio de Santiago de Chile, 2010.

2.5.5 Mobiliario Urbano

Ningún elemento del mobiliario urbano debería interrumpir el paso en la franja de circulación peatonal; la función del mobiliario urbano es proveer comodidad, confort y servicios al usuario en el espacio público. Como parte de este mobiliario son incluidos los elementos presentados a continuación:

- **Basureros**

Si se va a ubicar un basurero, este debe estar visible para el peatón. Si es un basurero de boca superior, tendrá una altura máxima de 80 cm; si es de boca lateral puede ubicarse a 1m de altura.

- **Teléfonos públicos**

Al menos 1 de cada 5 teléfonos deberían estar al alcance de los usuarios con discapacidad con un altura mínima de 70 cm, una altura de ranura de monedas de 1.20 m; es muy recomendable que teclado esté a una altura de 1 m y que incorpore el sistema de lenguaje braille (véase Figura 38). El área de aproximación de un teléfono debería ser de 1.20 por 0.50 m.

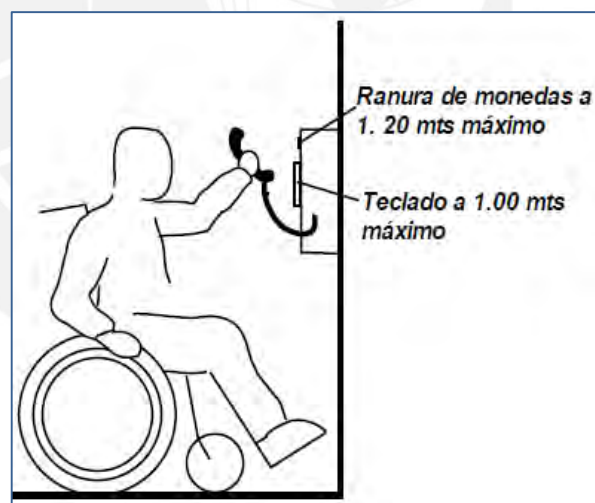


Figura 38 Alturas adecuadas para la colocación de un teléfono público. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011.

- **Postes**

Un error muy grande que se comete en el diseño es colocar postes en la franja de circulación; en consecuencia, los postes que sean cualquier tipo deben estar bien sujetos y sin objetos colgantes sobre esta franja. Si hay postes que obstaculizan el paso deben ser reubicados.

- **Áreas de descanso**

Para rutas de más de 30 metros, se recomienda colocar áreas de descanso a la mitad o a los tercios de la ruta; si este supera los 100 m, las bancas deben estar colocadas cada 30 m. Los asientos deben ser antideslizantes no acumular agua en caso llueva y tener soporte espaldar fijo; la altura adecuada para adultos mayores es de 52 cm, para un niño de 35 cm (véase Figura 39).

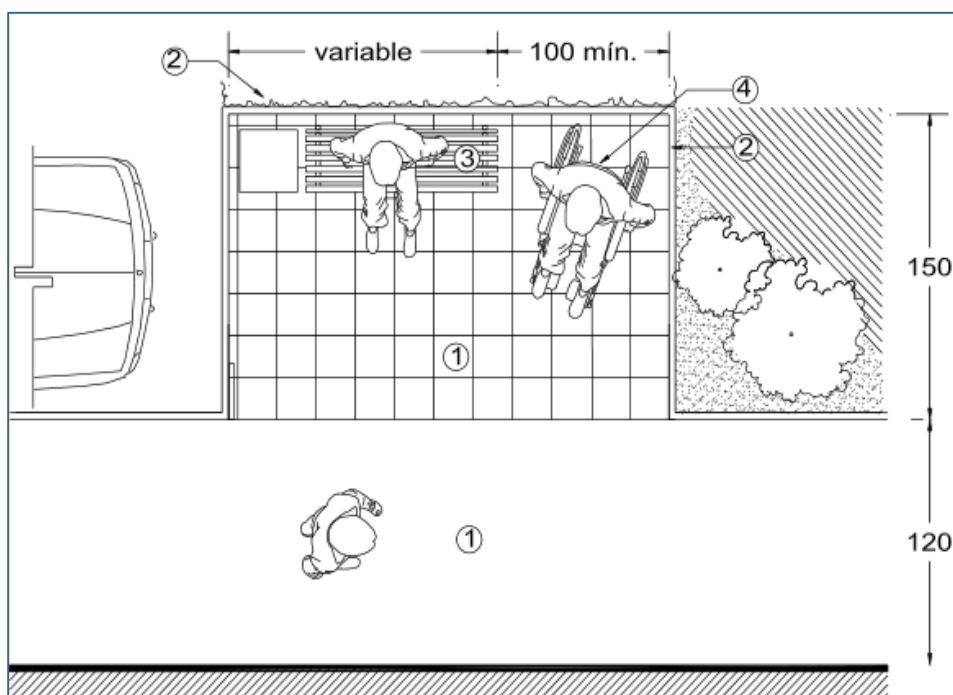


Figura 39 Adecuada distribución de área de descanso.

Fuente: SEDUVI, 2012.

También, debe proveerse sombra en estos lugares mediante árboles u otros elementos para mayor comodidad. Además, se debe dar un espacio libre de 1m por 1.5m al costado de la banca para que se pueda estacionar un usuario con silla de ruedas.

- **Kioscos de venta**

Los Kioscos también deben ser accesibles al usuario con discapacidad con una zona de atención de altura máxima de 1.10 m; estar en un área que no interrumpa el paso peatonal y tener un frente de atención que permita un área libre de un diámetro de 1.50 m.

- **Rejillas y registros**

Se utilizan para la ventilación y también para coleccionar el agua de la lluvia, la separación máxima del enrejado debería ser de 1.5 cm pues podría generar atasco y la dirección debería estar perpendicular a la marcha (véase Figura 40); de igual forma, la rasante de las rejillas no debería separarse más de 1.5 cm del piso.



Figura 40 Rueda atascada en rejilla mal colocada. *Fuente: Municipio de Santiago, 2010.*

- **Árboles y jardinería**

Los árboles dan seguridad al peatón además de mejorar las condiciones ambientales de la vía. Además, pueden también ayudar a que la velocidad se reduzca. Un estudio realizado por Shinar, McDowell y Rockwell en 1977 reportó que los conductores en una carretera disminuían la velocidad de sus vehículos ante la presencia de árboles. Ello debido a que el nivel perceptivo de los conductores aumenta; es decir, ellos llegan a apreciar una mayor velocidad a la real ante la presencia de árboles, por lo que tienden a disminuirla (Shinar, McDowell, & Rockwell, 1977). Para su colocación se debe garantizar el crecimiento recto de los árboles y que se ubiquen en la zona de equipamiento con una poda periódica para cumplir con la altura de 2.10 m. En cuanto a la jardinería deberían tener un espacio libre de 90cm (véase Figura 41).

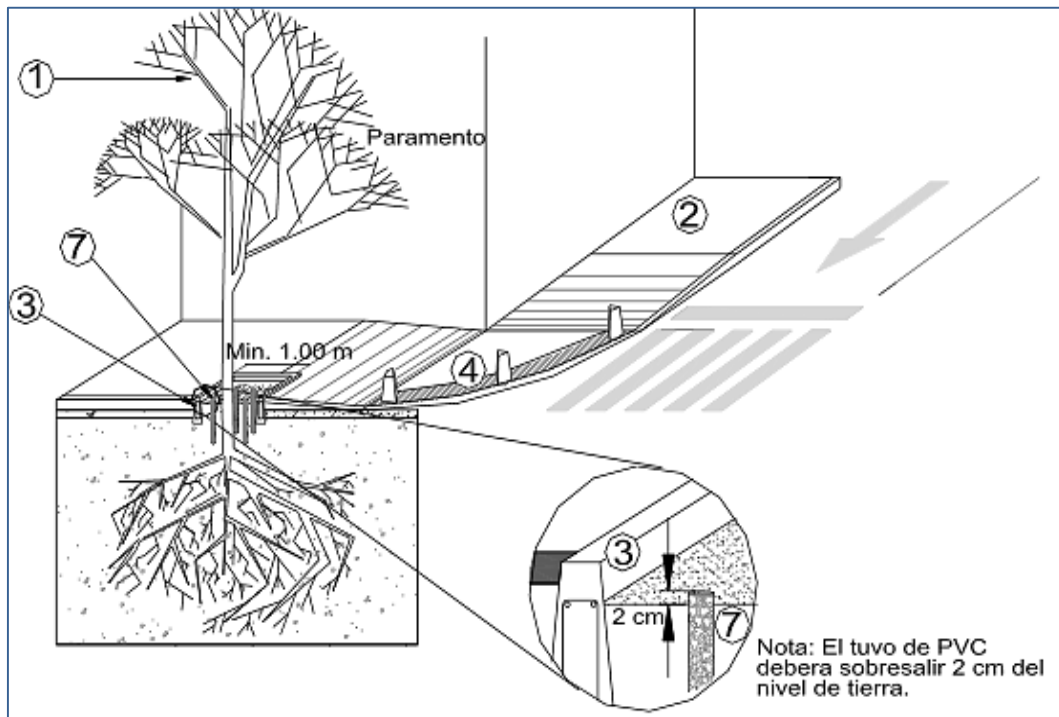


Figura 41 Colocación de árboles, condiciones de diseño. Fuente: SEDUVI, 2012.

2.6 AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN ZONAS CERCANAS A UN COLEGIO

Una auditoría de seguridad vial consiste en la realización de un procedimiento sistemático que analiza de manera integral las condiciones de seguridad en la infraestructura de un proyecto con criterios que hagan una evaluación en sus distintas etapas aunque lo ideal sería que se realicen desde la etapa inicial (Avellaneda & Dextre, 2008; Fundación MAPFRE, 2010). El procedimiento debe ser llevado a cabo por un equipo multidisciplinario, autorizado y competente que intervenga de manera independiente e imparcial bajo un lineamiento normativo; de no ser el caso, se convierte en una inspección de seguridad vial (Dextre, 2010).

Según la Fundación MAPFRE, el objetivo de una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) debe ser asegurar la correcta operación de elementos viarios bajo las máximas condiciones de seguridad; asimismo, es importante prevenir la recurrencia de accidentes de tránsito minimizando las situaciones de riesgo. Por último, un objetivo importante es reducir los costos económicos, materiales y humanos que supone la implantación de un sistema de seguridad vial (Fundación MAPFRE, 2010).

Para un centro educativo no es algo nuevo que se realice este tipo de evaluaciones; por ejemplo, el éxito de los proyectos de camino escolar en parte se debe al uso de este tipo de metodología en seguridad. Por ello, de manera más específica, a

continuación se presenta la adaptación de un Auditoría de Seguridad Vial en un entorno educativo; para ello, se usan los manuales publicados por la Fundación MAFPRE que recopilan también la documentación usada por numerosos proyectos de camino escolar. Las fases de una ASV en un camino escolar son tres. La primera es la creación de la comisión técnica, la segunda vendría a ser la Identificación de problemas y la tercera de propuestas y soluciones.

- **Fase 1: Creación de comisión técnica**

Es la fase donde se forma la comisión técnica que involucra a ingenieros de tránsito, participación ciudadana, policía local, entidades de educación, municipios, etc. En esta etapa se definen también los objetivos de la auditoría considerando la opinión de todos los interesados; posteriormente, se procede a ubicar los centros educativos a estudiarse que sean representativos, es decir, se den en diferentes zonas (periférica o urbana), presenten gran cantidad de alumnos, sean de carácter privado o público, presenten varios casos de alumnos con discapacidad o estén enfrentados a una situación peculiar. Luego de la identificación, se prosigue a realizar encuestas a los niños, padres, maestros, autoridades educativas siguiendo ciertos formatos ya establecidos previamente. La primera fase termina con la evaluación de las encuestas y su autenticidad para proseguir al procesamiento de datos de las mismas.

- **Fase 2: Identificación de Problemas**

Prosiguiendo con la metodología de trabajo, se procede a realizar visitas de carácter observacional en horas punta para identificar las peculiaridades que distorsionan los datos estadísticos. Este trabajo de campo toma un tiempo que debe ser invertido en observar los principales problemas mediante una herramienta recomendada llamada "lista de chequeo".

El primer análisis se realiza en las puertas de acceso y salida al colegio; durante este análisis es indispensable identificar los conflictos con vehículos para, posteriormente, sugerir un mejor lugar de ubicación de estas donde se garantice la seguridad de los escolares. La segunda etapa de análisis consiste en proseguir con la observación en los exteriores del centro escolar e identificar las rutas que con más frecuencia eligen los escolares para regresar a sus casas.

Ubicar los puntos de cruce de peatones más importantes y evaluar los problemas que surgen en los mismos serían tareas de una tercera etapa de análisis cuyo fin es

el de complementar a las anteriores. Consecuentemente, se procede a contar y analizar el tráfico de vehículos en hora punta; también, se comprueba la continuidad afectada por los estacionamientos o cruces donde hay mayores detenciones de los niños.

La verificación de la locación, calidad infraestructural, señalización de los cruces y evaluación de los conflictos que se dan entre vehículos y peatones son tareas de suma importancia que se realizan para proponer futuras mejoras como parte de una penúltima etapa. Como actividad final, se debe observar si hay una correcta iluminación en accesos, en salidas y en las zonas que están alrededor del centro educativo.

Al culminar todas las actividades de esta fase, la información se compila en un mapa que contenga lo siguiente: localización y área de influencia del centro educativo, principales puntos de cruce, ubicación de puertas o accesos al colegio, ubicación de señales de seguridad tanto horizontales como verticales puestas cerca del colegio, características de la vía (ancho de acera, calzada, pendientes, geometrías de acera y vías) y, por último, una evaluación de los semáforos y sus características (tiempo de verde, amarillo, rojo, ciclo, etc.). A continuación, en la Tabla 7, se muestra un ejemplo de una lista de chequeo:

Tabla 7 Ejemplo de lista de chequeo para señalización vertical y semáforos. Fuente: Fundación MAPFRE, 2010.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y SEMÁFOROS				
#	Comprobación	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1	¿Existe señalización de advertencia de proximidad de colegio en ambos sentidos de la vía en la que se encuentra ubicado el colegio?			
2	¿Se encuentra en buen estado de conservación y limpieza?			
3	¿Existe señalización de reducción de velocidad en la vía en la que se encuentra ubicado el colegio?			
4	¿Se encuentra en buen estado de conservación y limpieza?			
5	¿Existe señalización de peligro niños en las vías utilizadas habitualmente en los desplazamientos a pie al colegio?			
6	¿Se encuentra en buen estado de conservación y limpieza?			
7	¿Existe señalización de advertencia de paso de peatones en la vía en la que se encuentra ubicada el colegio?			

- **Fase 3: Soluciones propuestas**

La fase consiste en llevar a cabo una retroalimentación de la comisión técnica y una elaboración definitiva de las conclusiones deducidas luego de presentar los documentos de manera detallada en la reunión del comité. Para finalizar la fase, sobre la base de los resultados y las evaluaciones, se culmina dando propuestas de mejora en temas de infraestructura, señalización, etc. Como ejemplo, se muestran en la Tabla 8 los objetivos y las recomendaciones elaboradas por el CEIP L’Arenal de Llevant ubicado en Barcelona:

Tabla 8 Ejemplo de objetivos y resultados de una ASV en un proyecto de camino escolar en España. Fuente: Fundación MAPFRE, 2010.

<p><u>Objetivos</u></p> <p>Valorar y cuantificar la magnitud y la calidad del acceso a la misma escuela.</p>	
<p><u>Recomendaciones</u></p> <p>Prohibir la permanencia de las motos en el bordillo. Instalar una señal de “Peligro, escuela” en un formato luminoso y ubicar una barandilla protectora delante de la entrada o salida del centro escolar.</p>	

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología a utilizarse en la investigación es de un diseño mixto que abarca aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. En la parte cualitativa, en principio, se toma una muestra de 50 personas entre niños y ancianos de quienes se recopila información mediante los métodos empíricos de observación, test, entrevistas, encuestas y grupos de discusión que básicamente buscan conocer su situación económica, grado de autonomía, sensación de seguridad, los principales riesgos a los que están expuestos en materia de seguridad vial y sus necesidades en cuanto a la movilidad.

Asimismo, se pone especial énfasis en los niños y adultos mayores que tengan alguna discapacidad; de ellos, es importante usar métodos de recolección de datos de mayor profundidad como entrevistas bibliográficas o un estudio de caso. El procesamiento de datos de esta investigación requiere de un análisis no probabilístico ya que no se busca generalizar los resultados sino tener un entendimiento a profundidad del problema, es decir, los resultados son interpretados por el investigador para sacar conclusiones y dar a conocer los aspectos que el diseño debe tomar en cuenta para ofrecer un espacio público confortable y justo para todos los usuarios.

En la parte cuantitativa, para fines de los planteamientos de mejora, se realiza un trabajo de campo que consiste en llevar a cabo mediciones de velocidad, de dimensiones geométricas de la zona y una inspección de seguridad vial. En la inspección de seguridad vial se utiliza lista de chequeo de inspección que analiza cuales son las deficiencias en cuanto a infraestructura que están presentes en el área de influencia. Por último, con un levantamiento topográfico, se obtienen las mediciones geométricas con las cuales es posible construir el plano del lugar.

3.1 ETAPA CUALITATIVA

3.1.1 Consentimiento informado, confidencialidad y anonimato

De acuerdo con los principios éticos de la investigación, los derechos de los participantes deben ser respetados. Esto implica que ellos estén informados del objetivo de la investigación y, también, que se respete su decisión a no participar o abandonar el estudio en el momento que crean necesario (Sanpieri, 2014). Asimismo, se debe guardar los datos de los participantes de manera confidencial y anonimizar las encuestas o entrevistas. En esta etapa, el participante debe dar su autorización mediante un documento escrito de consentimiento informado (véase anexo 1).

3.1.2 Reuniones con las autoridades o personas a cargo de la comunidad

Esta etapa consiste en establecer un diálogo con las autoridades o responsables de la comunidad para solicitar los permisos correspondientes que permitan realizar los trabajos y recolectar información general de la situación actual de la población en estudio.

3.1.3 Observación

Esta técnica de recolección de información permite elaborar una descripción y evaluación de la comunidad y su entorno desde el punto de vista del investigador. Los tipos de observación a aplicarse son:

- **Participante:** El investigador realiza una observación participando de las actividades de la comunidad en una convivencia de dos semanas aprovechando la realización de actividades de voluntariado.
- **Moderada:** Durante la recolección de datos mediante entrevistas, *focus group*, encuestas se puede hacer una observación moderada; este tipo de método consiste en observar el entorno involucrándose en algunas actividades, mas no en todas.

Los videos, fotografías y anotaciones descriptivas-interpretativas respecto al ambiente físico, social y humano, las actividades que se realizan durante la observación y los artefactos que utilizan las personas son herramientas empleadas para recolectar datos complementarios a las encuestas, entrevistas y *focus group*.

3.1.4 Selección de la muestra

La muestra es de tipo no probabilística y no busca generalizar los resultados; por la capacidad operativa de recolección y análisis, el entendimiento del fenómeno y su naturaleza, la muestra inicial seleccionada es de 50 personas entre adultos mayores y niños.

Para las encuestas y el *focus group*, la información se obtiene a partir de una muestra de tipo homogénea de 25 adultos mayores y 25 niños que viven en el distrito de El Agustino y forman parte de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat; esta alberga a personas que generalmente radican en los AA. HH. Cerró San Pedro, Cerro 7 Ventanas, Cerro el Pino y Cerro 7 de Octubre. Para las entrevistas, el muestreo es de caso tipo; ya que la cantidad de entrevistados no es muy importante pues una entrevista cualitativa no se centra en números que induzcan una generalización de resultados sino en la calidad de información que se pueda obtener, como referencia, se entrevista a 10 personas.

Una finalidad del estudio también es mostrar las realidades presentadas por quienes están en mayor vulnerabilidad; en este sentido, la recolección de información debe provenir, en lo posible, de aquellos que presenten mayores dificultades para desplazarse. La identificación de estas personas se consigue mediante la observación y la información obtenida en las entrevistas con los encargados de la comunidad. Sin embargo, de presentarse la posibilidad de obtener una muestra de caso extremo, es decir, algún caso atípico y de especial interés del investigador que él considere relevante, no se descarta la posibilidad de hacer a estas personas una entrevista bibliográfica o a profundidad.

3.1.5 Entrevistas

- **Entrevistas exploratorias**

Etapa en la cual se hace una visita de campo para conversar con algunos adultos mayores y niños mientras estos realicen sus actividades como tomar desayuno o salir del colegio; las respuestas y preguntas más importantes de las entrevistas son anotadas en una libreta de campo. Se aclara que ninguna entrevista puede realizarse sin el consentimiento del entrevistado. Las entrevistas exploratorias, en una investigación cualitativa, permiten definir mejor la muestra de estudio y, también, ayudan al investigador a conocer mejor el problema (Sanpieri, 2014); por ende, estas son un precedente de las entrevistas a profundidad.

- **Entrevistas a profundidad**

Las entrevistas a profundidad son un método de recolección eficaz cuando se requiere conocer detalles que no se pudieron obtener de los entrevistados en las entrevistas exploratorias. En consecuencia, la entrevista de profundidad requiere de una guía de preguntas que permita no obviar ningún detalle y complementar los otros métodos de recolección como el de las encuestas. Se hacen entrevistas abiertas a los niños y ancianos, mediante una guía de preguntas de opinión respecto a sus intereses en cuanto a movilidad, las dificultades o temores que tienen al regresar a casa, sus deseos en cuanto a autonomía y lo que les gustaría encontrar en el espacio público.

3.1.6 Encuesta

En el diseño de las encuestas se debe procurar que las preguntas sean específicas y de fácil comprensión para el encuestado; en ellas, se recaba información personal relevante de los adultos mayores con el fin de conocer el grado de autonomía que poseen para moverse, condición socio-económica, sus necesidades de desplazamiento cubiertas y no cubiertas y la percepción de seguridad que ellos captan de su entorno. Las encuestas son aplicadas de manera oral y las respuestas transcritas por los encuestadores en los formatos impresos.

3.1.7 Focus Group

El *focus group* es como un estilo de entrevista diseñada para obtener información mediante la discusión grupal de un tema en específico. Esta herramienta es empleada para conocer el grado de autonomía, las necesidades, perspectivas y sensación de seguridad de los niños en su trayecto al colegio o viceversa. La muestra es de 25 niños entre 8 y 12 años de edad que estudian en el colegio CEO San Pedro. Es necesario realizar coordinaciones previas con el director para ejecutar el evento en las instalaciones del colegio en estudio; asimismo, se elabora una guía con preguntas a ser contestadas por los niños. También, antes de iniciar la actividad, se prepara una charla de presentación que dura 5 min, aproximadamente, con el fin de introducir en el tema a los niños y dar algunas indicaciones.

3.2 ETAPA CUANTITATIVA

3.2.1 Medición de velocidades

Asumiendo una desviación estándar de 0.25 m/s y un error de permisible de 0.1 m/s a un 95% de confianza, la muestra mínima se obtiene mediante el siguiente cálculo estadístico (Cabrera, 2014):

$$N_{min} = (1.96 * \frac{s}{e})^2 = (1.96 * \frac{.25}{.10})^2 = 24.0$$

La muestra escogida es de 24 adultos mayores y 24 niños como mínimo; las mediciones de velocidad se obtienen con la ayuda de un cámara que filma el caminar de los ancianos y niños en la vereda que conecta las avenidas Oilanta y Garcilazo de la Vega.

Un peatón que se desplaza de manera confortable, sin obstrucciones visuales en una caminata normal, requiere una distancia longitudinal libre que varía de 4.5 m a 5.5 m (Federal Highway Administration, 2006). Entonces, se opta por tomar una distancia referencial de 5m para las mediciones de velocidades. Para ello se ubican, en el área filmada, líneas de referencia que se distancien aproximadamente 5 m y por las cuales transiten ambos usuarios durante la grabación; esta distancia se precisa luego como parte del levantamiento topográfico. Asumiendo una velocidad constante, la velocidad de cada persona se obtiene con la división de la distancia entre las líneas de referencia y el tiempo que demora cada peatón en trasladarse desde una línea a otra.

3.2.2 Mediciones geométricas del lugar

Las mediciones geométricas se realizan de forma aproximada empleando un mapa de Google maps² con medidas de referencia y un levantamiento topográfico que precisa o completa la información. No conviene usar equipos sofisticados en lugares donde hay delincuencia; por ello, en el levantamiento topográfico se usan sólo instrumentos básicos como la cinta métrica y el eclímetro; es recomendable emplear como base fotografías impresas como referencia del área medida que agilicen la anotación de medidas en lugares complicados.

² Google. (s.f.). [Mapa de Lima, Perú en Google maps]. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/@-12.0617747,-77.0028335,453m/data=!3m1!1e3>

3.2.3 Inspección de seguridad vial mediante listas de chequeo

Una alternativa para evaluar el nivel de servicio de vías cercanas a centros educativos es la de las Inspecciones de Seguridad Vial (ISV) que, a diferencia de las ASV, no necesitan ser solicitadas por una autoridad; en consecuencia, se usa este tipo de metodología con una aplicabilidad general; en adición, debido a la existencia de una guía adaptada para realizar específicamente inspecciones de seguridad en zonas a cercanas a un colegio, se siguen lineamientos de la metodología de inspección de seguridad vial de proyectos de camino escolar. De esta metodología, se hace uso de una herramienta denominada “Lista de chequeo”; aquella consiste en enlistar los principales criterios de la evaluación y, posteriormente, evaluar si en la zona de influencia se cumple o no con los criterios establecidos; además, se pueden hacer observaciones en otra columna.

3.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

3.3.1 Recolección de datos en campo

La recolección de datos cualitativos y cuantitativos del estudio de caso se llevó a cabo en 5 días diferentes: 3 domingos y 2 días laborables de la semana. En la Figura 42 se muestra un esquema del trabajo realizado en cada día de visita.



Figura 42 Desarrollo del trabajo de campo. Fuente: Elaboración propia.

Debido a la peligrosidad de la zona, la complejidad del trabajo y el uso de algunos equipos de valor como cámaras, eclímetro, celulares, etc. se decidió convocar a un grupo de voluntarios conformados por algunos alumnos de la PUCP y residentes del lugar quienes brindaron su apoyo en las actividades realizadas.

A continuación se hace una descripción del trabajo en cada día:

- **Día 1: Observación, entrevistas y medición de velocidades**

La primera visita se realizó el domingo 30 de agosto entre las 8:00 am y las 12:00 pm; esta tuvo como objetivo observar el desplazamiento de adultos mayores, realizar algunas entrevistas a miembros de la comunidad y, también, realizar filmaciones que permitan obtener las velocidades promedio de los adultos mayores. Sólo se portó una libreta de campo y cámaras de celular.



Figura 43 Grabación de desplazamiento de adultos mayores en vereda peatonal. Fuente: Elaboración propia.

Se llegó al lugar aproximadamente a las 7:50 am con el fin de observar la llegada de los adultos mayores a la Iglesia. Mientras se esperaba el comienzo de la actividad, se tomaban fotos, videos y se efectuaron algunas preguntas a los encargados de la comunidad y a algunos niños que se encontraban en el lugar. Luego, aproximadamente a las 9 am los ancianos salieron de la actividad religiosa y se dirigieron al patio parroquial para desayunar. Se pudo filmar esta salida desde una vista adecuada, la cual permitió distinguir las distancias a medir (véase Figura 43). Por último, luego de las entrevistas exploratorias, algunos adultos mayores accedieron a dar una entrevista de mayor duración; unas fueron grabadas y otras anotadas en la libreta de campo; en total se entrevistó a 6 personas ese día.

- **Día 2: Entrevistas, observación y conversación con el director del colegio**

Esta visita se llevó a cabo el viernes 25 de setiembre entre las 2:00 pm y 4:00 pm; el objetivo de la misma fue observar el flujo y comportamiento de niños en su desplazamiento a la salida del colegio. Se tomaron algunos videos y fotos de los acontecimientos y, también, se entrevistó a más personas (véase Figura 44). En total 4 niños participaron de entrevistas grabadas y otro 3 de entrevistas de corta duración y no grabadas. Por último, se conversó con el director del colegio CEO San Pedro acerca del *focus group* de los niños; él accedió a hablar con las profesoras para fijar una fecha y llevar a cabo la actividad mediante la firma de un documento de consentimiento informado (ver anexo 2).



Figura 44 Captura de video de niños saliendo del centro educativo CEO San Pedro. Fuente: *Elaboración propia.*

- **Día 3: Encuestas, levantamiento topográfico e inspección de seguridad vial**

El domingo 27 de agosto se efectuó la tercera visita, la cual inició a las 8 am y culminó a la 1:30 pm. Entre las 8 y 11:00 am, las encuestas fueron aplicadas por un grupo de 4 encuestadores; para ello, al inicio se hizo una charla de 10 min de orientación general sobre el cuestionario, luego, los 36 formatos impresos se enumeraron y fueron repartidos entre los 4 encuestadores de manera equitativa. De 8:10 a 10:50 am se aplicó el cuestionario a los adultos mayores mientras ellos desayunaban, como de costumbre.

Al finalizar, se convocó a una reunión final para contar las encuestas válidas y hacer una retroalimentación en grupo (véase la Figura 45). En total hubo 24 encuestas con información completa; se descartaron algunas por problemas de comunicación; algunos ancianos hablaban quechua y entendían poco español.

Ellos aceptaron colaborar; sin embargo, debido a que la mayoría no sabía leer ni escribir, no pudieron firmar el documento de consentimiento informado.



Figura 45 Aplicación de encuestas a Adultos mayores. Fuente: *Elaboración propia.*

A las 10:50 se dio inicio a la coordinación previa y la repartición de roles para la inspección y el levantamiento topográfico que se realizaron de manera simultánea; en esta etapa se tuvo a 6 personas en la cuadrilla cuyo rol desempeñado se muestra a continuación en la Tabla 9:

Tabla 9 Cuadrilla de trabajo en levantamiento topográfico. Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadrilla	ROL	INSTRUMENTOS
Persona 1 (tesista)	Anotar y dirigir cuadrilla	Hojas, lápiz
Persona 2	Medir desniveles, tomar fotos	Cinta métrica
Persona 3	Anotar	Lápiz y papel
Persona 4	Medir longitudes	Cinta métrica
Persona 5	Medir pendientes	Eclímetro
Persona 6 (de la zona)	Medir longitudes	Cinta métrica

Para la recolección de datos se usó un eclímetro, dos cintas métricas, fotos impresas a color de los puntos importantes de la zona de influencia lápices, lapiceros y cámaras digitales o de celular. La medición de desniveles, pendientes, longitudes, radios de bordes de vereda, etc. se realizó sin contratiempos; sin embargo, el lugar más complicado de medir fue la Av. Garcilaso de la Vega ya que la vía era en dos sentidos y las cintas métricas sólo tenían un alcance de 5 m; afortunadamente, hubo un periodo donde el flujo de vehículos decreció y se obtuvieron las medidas correspondientes. Al mismo tiempo, se fotografiaron los principales problemas de infraestructura como parte de la inspección de seguridad vial.

Los puntos más importantes que se analizan tanto en las visitas al lugar como en el recorrido fueron los que se muestran en la Figura 46. Sobre la base de los puntos señalados es que se han realizado las mediciones en campo y tomado fotografías para la inspección vial (Figura 46).



Figura 46 Puntos evaluados en ISV (izquierda) y equipos y materiales (derecha) usados en la medición. Fuente: Elaboración propia.

- **Día 4: Visita al Cerro 7 de Octubre, entrevista, observación**

El día 18 de octubre del 2015 se visitó el lugar aprovechando la realización de labores de voluntariado en el grupo de Misiones Universitarias PUCP; la actividad consistió en visitar algunas casas en el AA.HH. Cerro 7 de octubre que se encuentra al costado del Cerro San Pedro, lugar donde gran parte de los niños del colegio CEO San Pedro estudian. Algunas fotos fueron tomadas mientras se realizaba la visita; además, en alguna de las casas visitadas se tuvo la oportunidad de entrevistar a un adulto mayor.

- **Día 5: Focus Group con niños**

Previa coordinación con el director y las profesoras del C.E.O San Pedro, se llevó a cabo un *focus group* con 25 niños de entre 8 y 11 años. La actividad comenzó al visitar los salones de 3ro, 4to y 5to de primaria y recoger a aproximadamente 5 niños por grado y sección. A la 1:30 pm, cuando los niños estaban ya ubicados, se hizo una breve presentación de la actividad mostrando algunas pautas y recomendaciones. La duración de todo el *focus group* fue de 1 hora. Para este trabajo se contó con dos voluntarios, uno tomó notas de las intervenciones y el otro filmó; el investigador fue el moderador (véase Figura 47).



Figura 47 Focus group con niños del colegio CEO San Pedro.
Fuente: Elaboración propia.

- **Día 6: Medición de Velocidades**

El día jueves 10 de marzo, los niños se reunieron dentro de la parroquia para participar de las actividades religiosas programadas por el colegio; luego de finalizada la actividad, se dirigieron al colegio San Pedro alrededor de las 10 am. Aprovechando este suceso, se pudo filmar el desplazamiento de los niños por la misma vereda y las mismas líneas de referencia establecidas para la primera medición de velocidades. Este video fue grabado desde la azotea del establecimiento.

- **Día 7: Entrevista en casa de niño con discapacidad**

Alrededor de las 7 am, como parte de las actividades del grupo Misiones Universitarias PUCP, se hizo una visita a las casas de las familias que habitan en el cerro. Una de los hogares visitados fue el de un niño con discapacidad de 10 años, proveniente de una familia huancavelicana.

Se encontró al niño jugando en la puerta de su vivienda y, tras solicitar el permiso de sus padres, se pudo ingresar a ella. Fue posible entablar una larga conversación con los padres del niño ya que ambos se encontraban en casa; en esta conversación, se recolectó información respecto a la situación económica de la familia, el estado de salud del niño y sus necesidades de desplazamiento (véase Figura 48). Partes de la entrevista fueron grabadas con una cámara o el grabador de sonidos de un celular.



Figura 48 Entrevista con niño con discapacidad en su hogar ubicado en el cerro San Pedro. Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Procesamiento de datos

- **Encuestas**

Las encuestas aplicadas estuvieron conformadas por preguntas agrupadas en 4 bloques con las características generales del encuestado, necesidades de desplazamiento, limitaciones en autonomía, limitaciones en movilidad y sensación de seguridad. Las 24 encuestas en físico se convierten en un documento virtual con ayuda de la aplicación “Jot Form”; esta vincula cada formulario llenado con una hoja de cálculo de google para crear una base de datos con las respuestas de cada persona para cada pregunta. Además, de manera automática, los formularios en formato PDF se guardan en una carpeta de Google Drive. Los datos recopilados de las encuestas se procesan; con ellos, se realiza una parte del análisis de resultados por medio de la presentación de gráficos estadísticos.

- **Diseño geométrico del lugar**

Los datos anotados en las hojas se usan para construir el plano As-Built del lugar en AutoCAD; la avenida se caracteriza por no tener ninguna señalización vial, árboles, no hay rampas ni pasos de cebra. Este plano es esencial en el proyecto de investigación ya que permite realizar la inspección de seguridad vial e identifica, desde el punto de vista de la movilidad, los principales problemas que se producen en el desplazamiento de las personas y su necesidad de usar el espacio público. En la Figura 49, se muestra el plano construido en base a las medidas tomadas en campo.

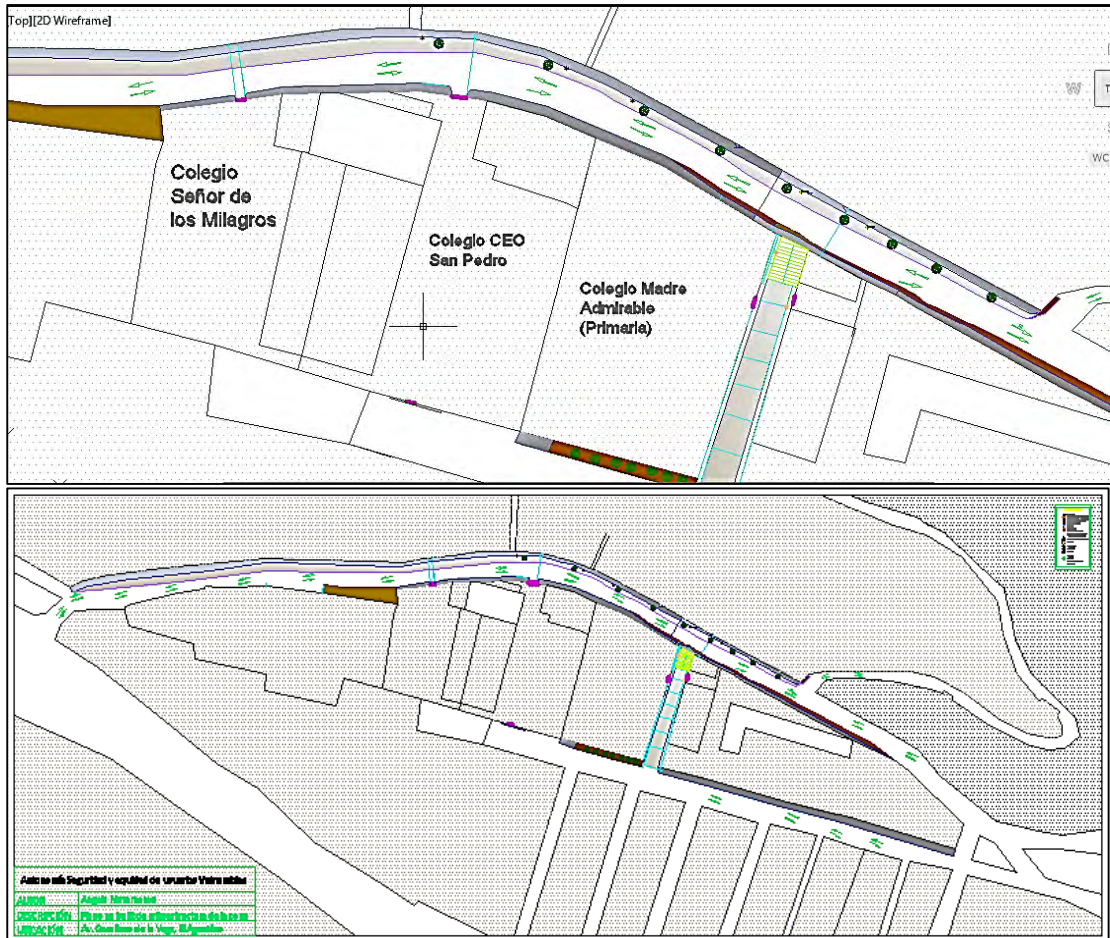


Figura 49 Planos en AutoCAD contruidos con los datos del levantamiento topográfico. Fuente: elaboración propia.

- **Observación, focus group y entrevistas**

Tanto la observación como el *focus group* y las entrevistas realizadas se documentan en archivos de video, fotos, audios; a su vez, estos son transcritos en una hoja que se muestra en lo parte de anexos; en adición, para el *focus group* y entrevistas, se desarrolla una base de datos con las personas que intervinieron en la actividad y las principales características de cada uno de ellos.

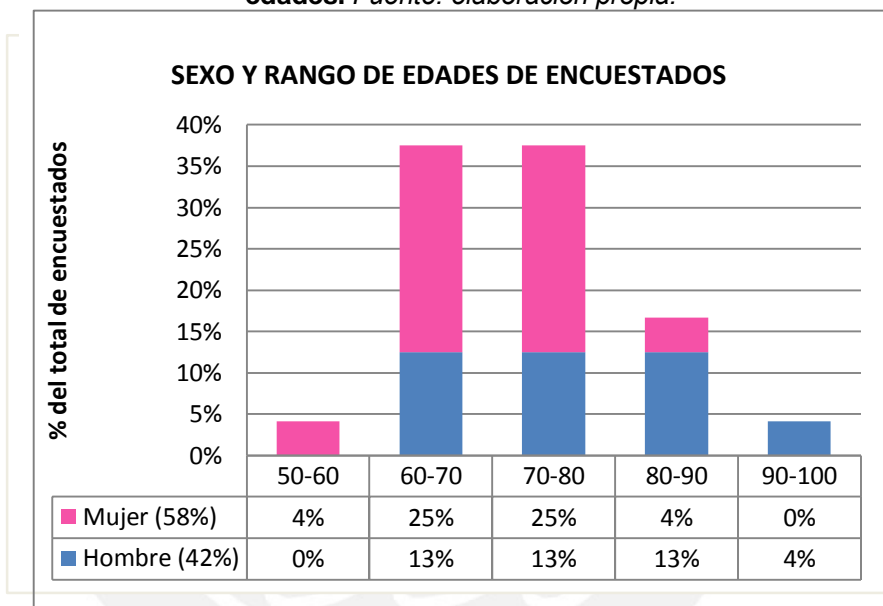
CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1 ENCUESTAS

- **Características del Entrevistado**

De los adultos mayores encuestados, 14 son mujeres y 10 son hombres quienes mayormente se encuentran entre los 60 y 80 años (Tabla 10). Sólo 4 de ellos vive en la parte alta de los cerros San Pedro y 7 de octubre, 8 en la parte baja y la mayoría (11) en la parte llana o en la falda de este lugar.

Tabla 10 Clasificación de adultos mayores por sexo y rango de edades. Fuente: elaboración propia.



Un 54% del total de la muestra tiene problemas de visión; gran parte de este grupo, por su edad, ya no distingue los bordes de acera, los colores y cambios de semáforos ni la cercanía real de los vehículos. El segundo tipo de discapacidad más frecuente es la visceral (41%); esta está relacionada con problemas de salud como osteoporosis, problemas respiratorios, fracturas de mano, artrosis y problemas cardíacos. Por último, cerca del 29% del total de personas padece de discapacidad auditiva entre moderada y leve; un 12.5% no presenta discapacidad física alguna (véase Figura 50).

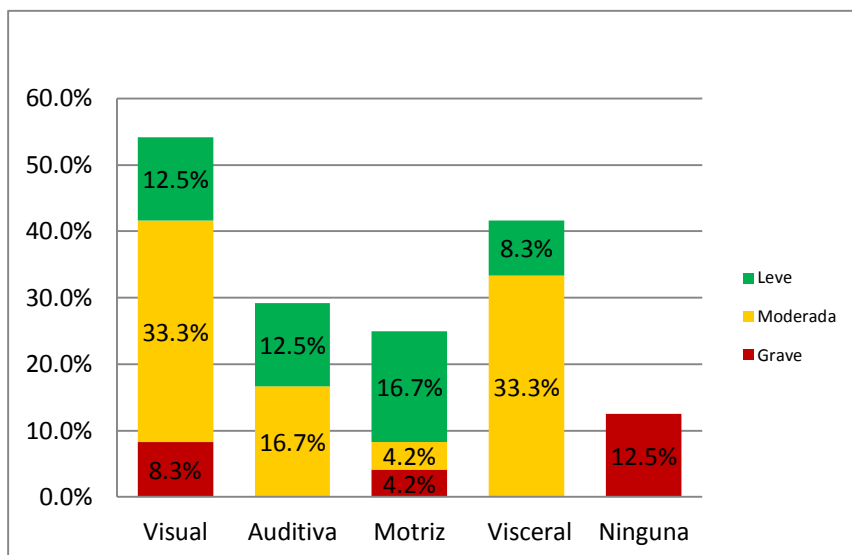


Figura 50 Limitaciones físicas más presentadas en adultos mayores. Fuente: *Elaboración propia.*

También, además de padecer problemas físicos, la mayoría de adultos mayores atraviesa dificultades económicas; el 45.8% de ellos tienen ingresos menores a 200 soles mensuales. Además, sólo 7 de ellos viven solos, mientras que el resto con algún familiar; sin embargo, tan sólo tres personas reciben un apoyo económico de parte de sus hijos que puede ser dado en dinero, comida u otro recurso de ayuda. Sólo 4 de ellos trabajan; dos de manera estable y dos en trabajos esporádicos; el sueldo más bajo que reciben es de 120 soles al mes (véase Figura 51).

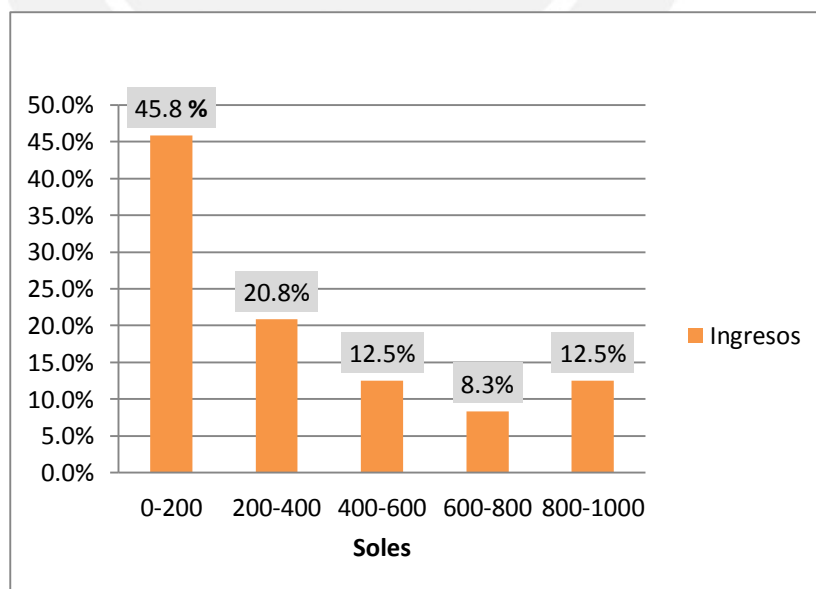


Figura 51 Ingresos mensuales en adultos mayores. Fuente: *Elaboración propia.*

- **Grado de autonomía en el desplazamiento**

El grado de autonomía se ve reflejado en la independencia que tiene cada adulto mayor en su propio desplazamiento; el 75% de los encuestados se desplazaban solos la mayor parte del tiempo; un 17% lo hacen acompañados por sus cónyuges que también son de la tercera edad y las personas con discapacidad visual grave (ceguera) se desplazaban de ambos modos (8%) (véase Figura 52).

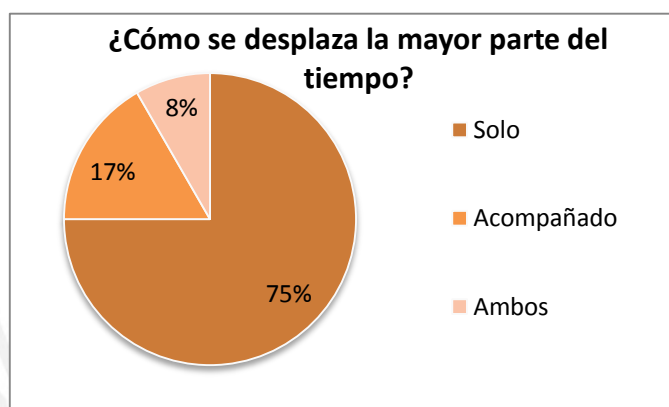


Figura 52 Dependencia en el desplazamiento de usuarios de la tercera edad. Fuente: elaboración propia.

Las principales razones por las que algunos adultos mayores se desaniman de desplazarse están relacionadas a la inseguridad vial, el estado de la infraestructura y la actitud de los transeúntes y conductores en las calles. En el caso de las personas que se desplazan solas, la mayoría lo hace por necesidad, nadie puede acompañarlos y cuidarlos (63%). Un menor número de personas señala en la encuesta que la razón de su independencia se debe a que se han acostumbrado a movilizarse por su cuenta o por propia decisión ya que consideran que están en la capacidad de autocuidarse (véase Figura 53).

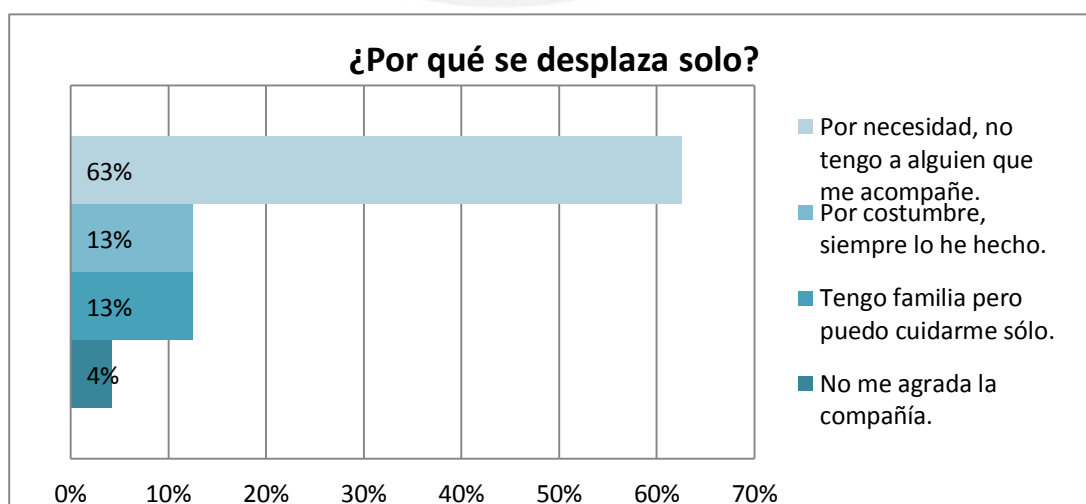


Figura 53 Motivos por los que los adultos mayores se desplazan con autonomía. Fuente: Elaboración propia.

- **Limitaciones en la movilidad de usuarios**

El modo de desplazamiento más utilizado por todos los encuestados es la caminata; un 67% indica que la mayor parte del tiempo se desplaza a pie, mientras que sólo un 8% se desplaza en mototaxi y, finalmente, un 25% del total de encuestados emplea ambos modos (véase Figura 54).

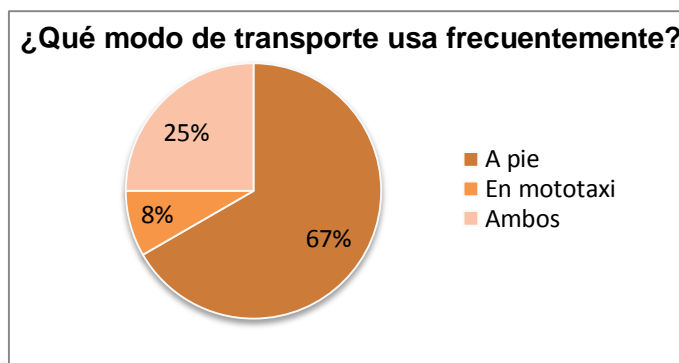


Figura 54 Modos de transporte más usados por adultos mayores del Agustino. Fuente: *Elaboración propia.*

Ante la pregunta de por qué se desplazaban de ese modo, quienes se desplazan en moto responden que en el pasado solían caminar pero ahora no porque su estado de salud ya no se los permite. El 50% de personas que aún va a pie está de acuerdo con que la razón principal por la que caminan es que les resulta agradable esta actividad; seguidamente, un 18.2% señala que prefiere caminar a tomar mototaxi porque el pasaje en este vehículo es muy caro (1 sol) y ello afecta su economía. Otros motivos como la cercanía a su casa, el realizar actividad física y el temor a tomar mototaxi son expuestas por un número menor de encuestados (véase Figura 55).

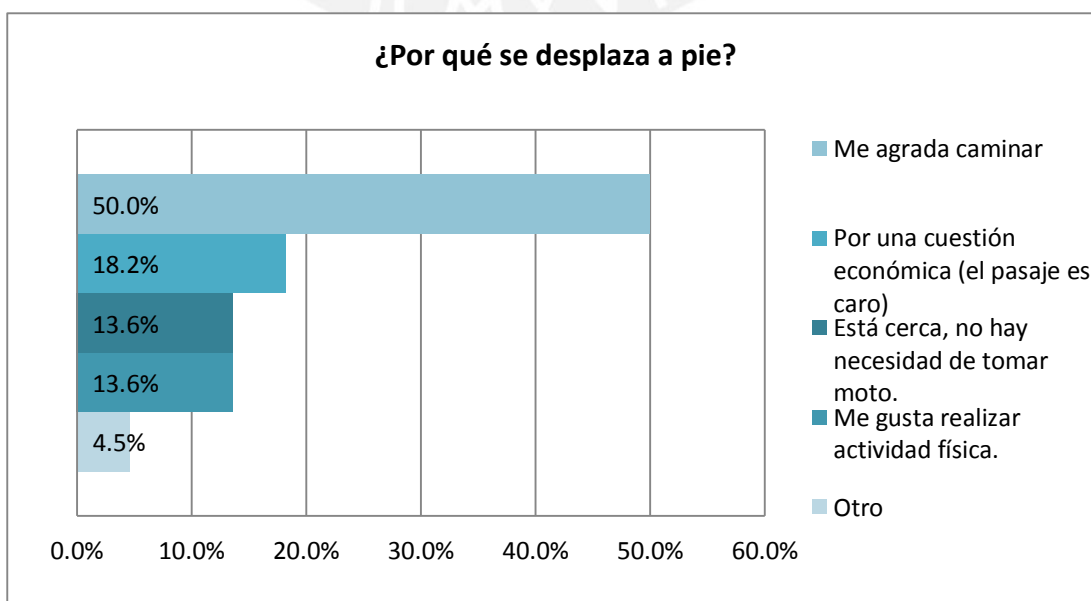


Figura 55 Razones por las cuales los encuestados se desplazan a pie. Fuente: *Elaboración propia.*

- **Seguridad**

El 58% de los adultos mayores ha sufrido accidentes de tránsito y, en la mayoría de casos, estos estuvieron relacionados con la infraestructura del lugar. Los más recurrentes son resbalones, caídas en huecos y tropiezos en veredas y escaleras; otros tuvieron accidentes de tránsito ocasionados por la alta velocidad o una mala maniobra de las mototaxis, algunos fueron atropellados y otros se accidentaron dentro de este vehículo. Luego, hay un porcentaje menor que sufrió accidentes donde estuvo involucrado un auto.

El 43% de encuestados sufrieron daños graves luego del accidente; los daños que se indican en las encuestas son fracturas de columnas y muñecas, lesiones en las rodillas, golpes fuertes en la cabeza y daños en el sistema digestivo. Sólo un 43% de quienes sí se accidentaron alguna vez acudió al hospital; el resto (57%) se recuperó en su propia casa porque consideran que el servicio hospitalario es caro, lento y prefieren esperar a que el dolor pase. Las repercusiones de los accidentes en estas personas no sólo se dan en términos físicos sino también psicológicos; varios señalan que, aparte de todavía sufrir malestares físicos como dolores de cabeza, dolor en varias partes del cuerpo pero mayormente en las rodillas, mayor cansancio al andar, etc., sienten mayor miedo al caminar, bajar escaleras, cruzar la pista y prefieren quedarse en casa. Asimismo, estos accidentes han ocasionado un cambio en su modo de desplazarse, quienes sufren dolores en las extremidades ahora deben tomar mototaxi cuando antes podían caminar con normalidad (véase Figura 56).

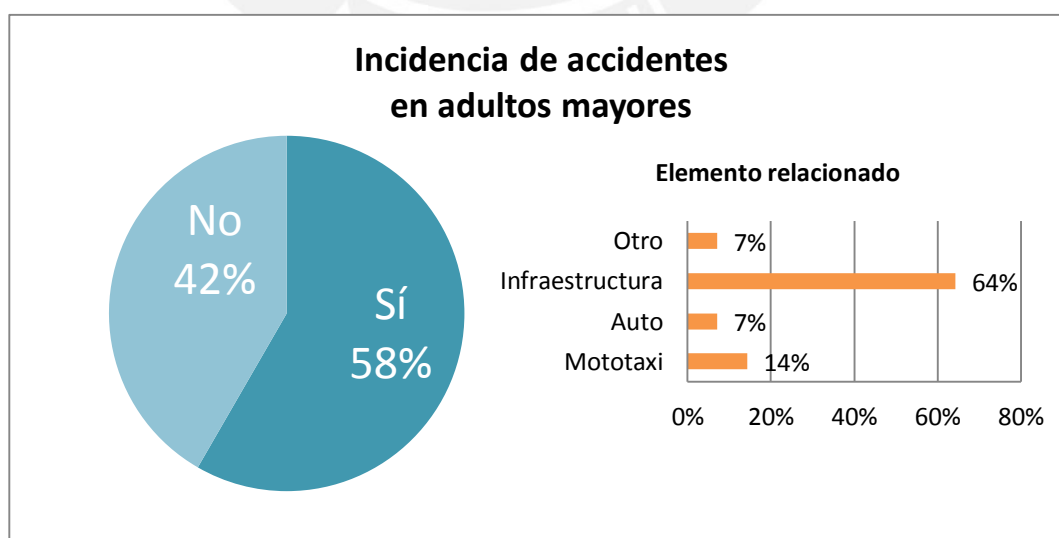


Figura 56 Ocurrencia de accidentes de tránsito en adultos mayores y los elementos relacionados a estos. Fuentes: Elaboración propia.

4.2 ENTREVISTAS

Las entrevistas realizadas a los adultos mayores evidencian mayor pérdida de autonomía conforme la edad de ellos avanza o su estado de salud se deteriora; las respuestas que revelan mayor pérdida de autonomía son las de los 2 ancianos que padecen de ceguera. El primero (76 años) indicó que vive con su esposa, quien es sorda, y sus hijos que no están la mayor parte del tiempo en casa debido a que trabajan todo el día; él señaló que no puede ir más allá de 2 cuadras de su casa porque teme que pueda ocurrirle algún accidente. En varias ocasiones, ha intentado caminar completamente solo pero no ha podido prescindir de ayuda pues, como él argumenta, la vereda es angosta, existen huecos en ella y, también, los transeúntes no caen en cuenta de su estado y suelen empujarlo.

En contraste, el segundo adulto mayor (65 años), mencionó que para él no hay ningún problema con la infraestructura y está en la posibilidad de transitar sin compañía por las avenidas solamente en determinado horario; más allá de las 7 am, él necesita de alguien que lo ayude a desplazarse debido a que, a partir de esa hora, aumenta la circulación de mototaxis y otros vehículos.

La mayoría de niños entrevistados se trasladan solos al colegio, pueden ir a comprar o a jugar en cualquier hora, puesto que sus padres se los permiten o debido a la ausencia de los mismos en casa. Algunos se desplazan acompañados de sus hermanos ya que están a cargo del cuidado de ellos; por ejemplo, una de las niñas encuestadas (10 años) afirmó que vive con 6 hermanos y debe encargarse de cuidar a sus 4 hermanos pequeños. Ello debido a que, la mayor parte del tiempo, su madre no se encuentra en casa por trabajo, incluso los domingos. En contraste, algunos niños como el caso de otro encuestado (9 años) a veces van al colegio solos o con sus padres cuando ellos pueden acompañarlos.

El caso más resaltante de las entrevistas a los niños fue el de un niño con discapacidad de 10 años; este cursa el 5to grado de primaria en el colegio San Pedro. Él es el menor de 7 hermanos y está bajo el cuidado de sus padres con quienes vive en un cuarto alquilado de aproximadamente 50 m² ubicado a la mitad del cerro San Pedro. Para que el niño se desplace dentro del colegio y de su hogar, usa una silla de ruedas. Sin embargo, como su padre expresó en la entrevista, debe gastar 4 soles diarios para tomar una mototaxi y poder asistir al colegio en compañía de su papá o mamá. Aquello resulta muy costoso para su familia, pues el único sustento del hogar es el papá y este recibe una remuneración de alrededor de 600 soles al mes.

El niño sólo sale a jugar a la puerta de su hogar porque la infraestructura lo limita a poder trasladarse más lejos; a pesar de ello, sus padres hacen lo posible por llevarlo a un parque una vez al mes. Es importante mencionar que recibe tratamiento en la clínica San Juan de Dios. Para trasladarlo, sus padres deben llevarlo en un taxi; por su situación, les resulta un gasto necesario de aproximadamente 8 soles debido a que no hay otra forma de moverse. De esta entrevista, se llega a deducir que el entrevistado es un niño que no cuenta con autonomía debido a su condición de salud y a que, más que por un acto de sobreprotección de sus padres, la infraestructura que le rodea no es la adecuada (Figura 57).



Figura 57 Niño con movilidad reducida del AAHH. San Pedro del Agustino. Fuente propia.

4.3 FOCUS GROUP CON NIÑOS

De los 23 niños participantes del *focus group*, trece van solos al colegio y catorce regresan a casa sin compañía. Más de la mitad se desplazaba a pie; sin embargo, un gran número de niños toman mototaxi. En la Tabla 11, es visible que los niños que asistieron al *focus group*, en su mayoría, cuentan con un alto grado de autonomía total (52%) y parcial (21.7%); asimismo, la mayor cantidad de desplazamientos, en este grupo, se dan a pie (60.9%); en segundo lugar, se usan mototaxis (17.39%).

Tabla 11 Porcentaje de niños que se desplazan bajo ciertas condiciones de autonomía y desplazamiento. Fuente: Elaboración propia.

AUTONOMÍA		MODO DE DESPLAZAMIENTO	
Solo	52.2%	A pie	60.9%
Acompañados	26.1%	Mototaxi	13.0%
Ambos	21.7%	A pie/mototaxi	8.7%
		Auto	8.7%
A pie y solos		47.83%	
En mototaxi y solos		17.39%	
A pie y acompañados		8.70%	
En un vehículo y acompañados		17.39%	

Los niños que se desplazan solos lo hacen porque, en el caso de la mayoría, sus papás trabajan hasta la madrugada o hasta altas horas de la noche; por ende, no pueden ir a recogerlos. Un grupo menor de estos niños, sí tiene familia que los acompañen pero, desde tercero o cuarto de primaria, andan solos porque sus padres consideran que es una edad en la que deben aprender a cuidarse. Uno de ellos indicó que le agrada ir solo porque, en el camino, juega y se encuentra con sus amigos.

De acuerdo a las respuestas de los menores, a casi todos les agrada caminar; 20 niños levantaron la mano cuando se les preguntó si esa forma de movilizarse les agradaba. Entre las razones más comunes respecto a por qué les agradaba caminar, la mayoría de ellos explican que se sienten felices porque se van a estudiar y les resulta entretenido andar e interactuar el mundo que los rodea. Sin embargo, su percepción respecto al estado de las avenidas fue distinta; algunos muestran en sus respuestas disgusto porque casi siempre las calles están descuidadas y sucias (desechos de basura y desagüe están expuestos al aire libre), porque son peligrosas por la presencia de ladrones en cualquier hora del día y, en algunos casos, porque sienten el temor de ser atropellados por motos o autos.

Los niños poseen percepciones diferentes de cómo mejorar el entorno que está a su alrededor; algunos piensan que la solución es poner semáforos, puentes, cercas para separar la pista de la vereda y reductores de velocidad como los rompe muelles, respuestas que comúnmente suele responder la mayoría de ciudadanos con una educación vial enfocada en el transporte y no en la movilidad. En contraste, la respuesta de uno de los niños, quien se trasladaba solo y a pie, resulta peculiar: *“Estaría mejor una avenida sin pistas, solamente con vereda”*, el niño considera que casi todas las avenidas están invadidas por autos y motos, no permiten que ellos jueguen y es peligroso cruzar. Además, la mayoría de niños expresó su deseo de ver calles más limpias alrededor de su colegio.

4.4 VELOCIDAD DE ADULTOS MAYORES Y NIÑOS

- **Información obtenida de videos**

La información para el cálculo de las velocidades se obtuvo de dos videos grabados el 30 de agosto del 2015 y el 10 de marzo del 2016 y, también, del levantamiento topográfico llevado a cabo el 27 de setiembre del 2015, en el cual se midió la distancia entre los puntos de referencia. La primera grabación dura 4 min (aproximadamente); esta muestra el flujo de personas, en su mayoría adultos mayores y una cantidad mínima de niños, de la puerta de la iglesia hacia el patio de la misma; de este video, se ha tomado una muestra de 41 adultos mayores y 4 niños.

La segunda grabación dura aproximadamente 2 min; en esta se observa el desplazamiento niños escolares del colegio San Pedro de entre 6 y 11 años de edad quienes, en un principio, caminan por la vereda de manera independiente; luego, comienzan a formar una fila para dirigirse a su centro de estudios. De este video, se ha considerado una muestra de 22 niños; la muestra excluye a quienes formaron parte de las colas. En la Figura 58 se grafica un esquema de la ubicación de las líneas de referencia consideradas en la medición.

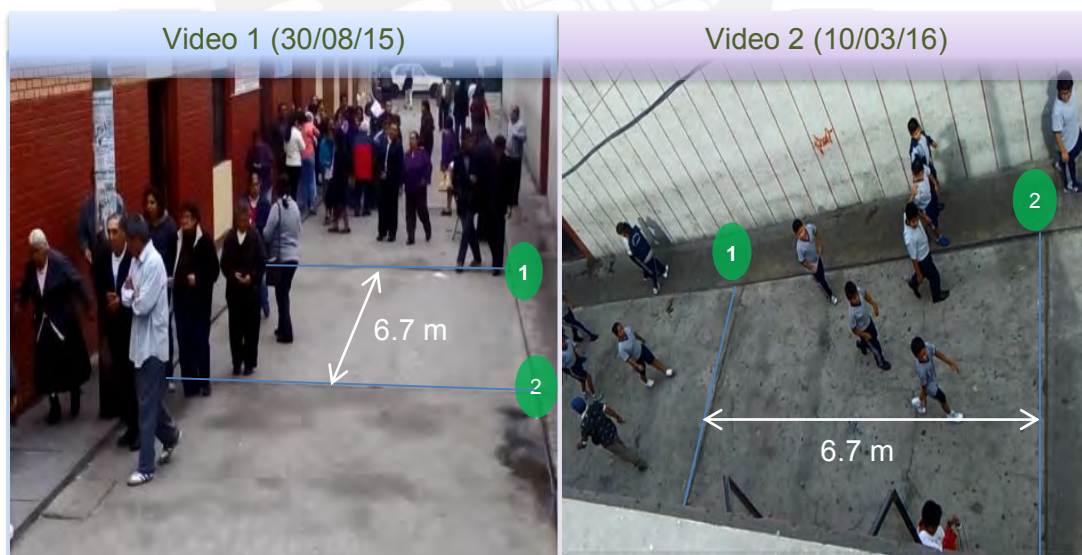


Figura 58 Líneas de referencia tomadas para medir velocidades.

Fuente: Elaboración propia.

La toma de datos del video se registra en un formato en Excel; para el caso de los adultos mayores, se vio necesario colocar la foto en la primera columna para poder diferenciarlos; en las siguientes columnas, se anota el sexo de cada uno, el instante en el que pasan por la línea uno (tiempo inicial TI) y, luego, por la línea 2 (tiempo

final TF), la distancia entre líneas de referencia y, finalmente, alguna observación particular respecto a la medición. En el caso de los niños, el procedimiento es el mismo, sólo se obvia la foto debido a que el tamaño de muestra es menor (Tabla 12).

Tabla 12 Parte de tablas empleadas para registrar datos y calcular velocidades.
Fuente: Elaboración propia.

VELOCIDAD DE NIÑOS (6-11 AÑOS)									
ORDEN	SEXO	TI en s (Línea 1)	TF en s (Línea 2)	TIEMPO	DISTANCIA RECORRIDA (m)	V (m/s)	V (Km/h)	OBS	
				TRANSCURRIDO en s (TF-TI)					
1	F	1.0	5.0	4.0	6.7	1.68	6.03	Video 2	
2	F	1.0	6.0	5.0	6.7	1.34	4.82	Video 2	
3	F	2.0	7.0	5.0	6.7	1.34	4.82	Video 2	
VELOCIDAD DE ADULTOS MAYORES (MÁS DE 60 AÑOS)									
FOTO	N	SEXO	TI en s (Línea 1)	TF en s (Línea 2)	TIEMPO TRANSCURRIDO en s (TF-TI)	DISTANCIA RECORRIDA (m)	V (m/s)	V (Km/h)	OBS
	1	F	0.0	6.0	6.0	6.7	1.12	4.02	
	2	F	9.0	17.0	8.0	6.7	0.84	3.02	
	3	M	10.0	16.0	6.0	6.7	1.12	4.02	

- **Cálculo de tiempos y velocidades**

El tiempo transcurrido se calcula restando el tiempo inicial (TI) menos el tiempo final (TF); con este dato y la distancia entre las líneas 1 y 2 (6.7 m), se calcula la velocidad de cada individuo asumiendo una velocidad constante. En base a esta suposición, para cada tramo, se usa la siguiente fórmula:

$$V=D/t, V \text{ en m/s, } D \text{ en m y } t \text{ en segundos.}$$

En la Tabla 13, puede observarse un esquema tanto del cálculo de velocidades de adultos mayores y niños como del registro de datos obtenidos de los videos. En base a estos resultados, se calcula el error de la estimación; a un 95% de confianza, la velocidad promedio de niños es de 1.26 m/s con un error de 0.08m/s (7% de la media) y la velocidad promedio de los adultos mayores es de 0.66 m/s con un error de 0.06 m/s (10% de la media).

Tabla 13 Cuadro de datos estadísticos de la estimación.

Fuente: Elaboración propia.

DATOS ESTADÍSTICOS	Velocidad de niños	Velocidad de Adultos Mayores
Tamaño de muestra (n)	26	41
Desv. Estándar (s)	0.21	0.21 m/s
Media (Xm)	1.26	0.66 m/s
$e=(1.96*s)/n^{0.5}$	0.08	0.06 m/s
%error=e/Xm	6.6%	9.8%

La velocidad de los adultos mayores hombres (0.72 m/s) resulta mayor a la de mujeres (0.68 m/s); de los 41 adultos mayores, 3 de ellos usan bastones y, en promedio, poseen una velocidad de desplazamiento de 0.36 m/s; también, se mide la velocidad de 2 adultos mayores hombres ciegos quienes usan bastón y son guiados por alguien; la velocidad promedio de estas personas es de 0.4 m/s. Es evidente que la velocidad de las personas con discapacidad resulta menor a la de los adultos que pueden caminar con normalidad (0.70 m/s). Si se compara con la velocidad estimada por la DSIR para hombres y mujeres de más de 55 años (1.5m/s y 1.3m/s, respectivamente), las velocidades de los adultos mayores del Agustino son bastante menores, casi la mitad de las indicadas anteriormente (Tabla 14).

Tabla 14 Resultados de medición de velocidades. *Fuente: Elaboración propia.*

Resultados	ADULTOS MAYORES				NIÑOS			
	N°	V max (m/s)	V min (m/s)	Vprom (m/s)	N°	V max (m/s)	V min (m/s)	Vprom (m/s)
M	16	1.12	0.32	0.72	13	1.68	0.96	1.27
F	25	1.12	0.14	0.68	13	1.68	0.67	1.24
General	41	1.12	0.14	0.70	26	1.68	0.67	1.26
Características especiales	N°	Vmax (m/s)	V min (m/s)	Vprom (m/s)				
Anciana con bastón	3	0.56	0.14	0.36				
Anciano con ceguera	2	0.45	0.34	0.40				

Con respecto a los niños, la velocidad promedio de niñas (1.24 m/s), ligeramente menor a la de los niños (1.27 m/s); el promedio de las velocidades de niñas y niños resulta de 1.26 m/s. En comparación al estudio realizado por la DSIR, esta velocidad promedio es mayor a la que se estimó en dicho estudio (1.1 m/s).

4.5 INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

La evaluación fotográfica de la infraestructura vial de la zona en estudio y el levantamiento topográfico realizado son utilizados en la elaboración de un mapa explicativo donde se identifica la ubicación de rampas, veredas, puertas de acceso, puntos de cruce y paraderos informales como parte de la inspección vial; este mapa se puede visualizar en la Figura 59. Consecuentemente, a continuación, se hace una descripción de cada aspecto considerado en la evaluación.



Figura 59 Mapa de ubicación de puertas, puntos de cruce y zona de influencia del lugar en estudio. Fuente: Elaboración propia.

- **Área de Influencia**

El área de influencia del proyecto comprende las avenidas Garcilaso de la Vega, Oilanta y sus intersecciones con la Av. Nicolás Ayllón y la Av. 15 de Abril. A su vez, esta área incluye una vereda peatonal que se encuentra entre el C.E Madre Admirable y la parroquia; la acera peatonal evaluada es de suma importancia en la inspección por observarse en ella un alto flujo de peatones especialmente en ocasiones festivas, actividades religiosas y a la hora de salida de los colegios que están cerca. En dichas horas, los niños usan este espacio para jugar y, los domingos, los adultos mayores frecuentan el espacio para dialogar o compartir un momento en comunidad luego de ir a las misas que ofrece el centro religioso.

La Av. Garcilazo de la Vega se caracteriza por la presencia de un flujo variado de vehículos (autos, mototaxis, camiones, buses, motos) y, a su vez, un gran número de peatones debido a la presencia de instituciones educativas, centros de salud y salones comunales son lugares de interés para los habitantes de los cerros San Pedro, 7 de Octubre y 7 Ventanas. La vía es de doble sentido, no está señalizada y tampoco cuenta con algún elemento de regulación de velocidad de vehículos. En cuanto a la Av. 15 de abril, esta recorre de manera transversal el cerro hasta determinado lugar; por esta avenida mayormente transitan mototaxis, personas y algunos autos que esporádicamente suben al cerro.

- **Puntos de Cruce**

En total se identifican 6 puntos de cruce principales de acuerdo a lo observado en campo; los más frecuentados se dan a mitad de cuadra en la Av. Garcilazo de la Vega; un gran número usuarios que van a pie provienen del cerro y cruzan directamente la pista para ingresar a las calles escalonadas que los conduce hasta sus casas. También, se dan cruces a mitad de cuadra al final de las escaleras de la calle peatonalizada y, en la intersección con la Av. 15 de Abril, se produce conflicto entre las motos que suben hacia el cerro y los peatones que transitan por la intersección y desean subir por las escaleras.

- **Ubicación de puertas de acceso**

Hay en total 4 puertas de acceso importantes; una pertenece al colegio de primaria Señor de los Milagros, otro al Colegio Madre Admirable (Primaria) y las dos restantes son parte del colegio CEO San Pedro (primaria y secundaria). Las puertas que dan directamente a la Av. Garcilazo de la Vega no están al nivel de la vereda sino al nivel de la pista por lo que los niños que salen de estos colegios están más expuestos a accidentes; en cambio, la puerta de salida del colegio Madre Admirable da para la acera peatonal, por ende, es una zona más segura para los niños.

Los niños de educación inicial (3 a 5 años) son recogidos por sus padres en la puerta que da hacia la Av. Oilanta. El problema de esta no es el flujo vehicular sino el estado de las veredas y la delincuencia. Si bien la Av. Oilanta no tiene altos flujo de vehículos que se desplazan, esta no es muy atractiva para los niños pues hay una gran cantidad de vehículos estacionados, talleres mecánicos y alta concentración de basura.

- **Ubicación de paraderos**

Las necesidades de desplazamiento de las personas que viven en los cerros son cubiertas mayormente por la caminata, luego, por las mototaxis y, en raras ocasiones, por los automóviles. Por tal razón, aunque no haya un área destinada a ser paradero de cualquiera de estos vehículos, se forman colas de mototaxis en las afueras del colegio San Pedro y en el cruce de la Av. 15 de abril con la Av. Garcilaso de la Vega. Conforme a lo observado, las motos se localizan directamente en la puerta del colegio (véase la Figura 60); hay niños y madres que regresan o llegan al colegio con este tipo de transporte. Similarmente, al no haber señalización alguna alrededor del centro educativo, las motos o los autos pueden estacionarse en cualquier lugar y, sobre todo, recoger a pasajeros en cualquier parte de la avenida.



Figura 60 Paradero Informal de Mototaxis en la puerta principal del colegio San Pedro. Fuente: elaboración propia.

- **Problemas identificados**

La inspección visual de la infraestructura se llevó a cabo durante toda la fase de observación del lugar; sin embargo, los principales defectos se documentan en fotografías tomadas el día del levantamiento topográfico. Mediante una lista de chequeo, la cual se elabora con lo observado en campo y un recorrido del lugar durante las diferentes visitas, se han identificado los principales problemas observados, estos se detallan en la Tabla 15.

Tabla 15 Formato lista de chequeo usada para ISV alrededor de la comunidad Santa Magdalena Sofía Barat. Fuente: Elaboración propia.

LISTA DE CHEQUEO - INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL					
N°	Ítem	Criterio	Sí	No	Comentarios y Observaciones
1	Pasos de peatones	Correcta ubicación de pasos de peatones		X	<i>A la salida del colegio sólo hay un paso de cebra señalado pero este casi no se nota y todos cruzan por donde puedan.</i>
		Velocidad de vehículos adecuada		X	<i>Los vehículos, en especial mototaxis, van a velocidades mayores a 30 Km/h.</i>
		Visibilidad de peatones		X	<i>En un lado de la calle hay vehículos estacionados que impiden la visibilidad de peatones</i>
		Conflictos ocasionados con otros usuarios	X		<i>Con motos, autos, bicicletas</i>
		Hay continuidad en el paso de peatones		X	<i>Postes, invasión de vehículos en la acera impiden el paso</i>
2	Intersecciones	Tipo de intersecciones adecuada		X	<i>No hay semáforos o están en mal estado en los lugares donde hay mayor tráfico</i>
		Peatones cruzan de manera cómoda y segura		X	<i>Siempre observan a ambos lados y cruzan corriendo la pista</i>
		Control de reglas de prioridad		X	<i>No hay elementos que den reglas de prioridad al menos para peatones. El vehículo pasa siempre primero.</i>
3	Visibilidad	La visibilidad es obstruida por:			
		Estacionamientos	X		<i>Sí, prácticamente en toda la avenida están estacionados los autos de las personas que viven ahí</i>
		Mobiliario urbano	X		<i>los postes de alumbrado están mal ubicados</i>
		Árboles	X		
		Señales		X	<i>No hay señales de ningún tipo</i>
		Carteles o anuncios		X	
		Otro			
4	Señalización y semáforos	El lugar está señalizado completamente		X	<i>No se ha señalizado ni un poco</i>
		Las señales son entendibles por los usuarios		X	<i>No hay señales de ningún tipo</i>
		Señales indican velocidad de 30 km/h		X	<i>Debería ponerse un elemento que regule la velocidad</i>
		Existen señales que alertan la proximidad al colegio en ambos sentidos de la vía		X	
		Los tiempos de semáforo son adecuados		X	<i>En la Av. Nicolás Ayllón sí hay semáforos pero no están coordinados ni tienen un ciclo adecuado</i>
		Los pasos de cebra están correctamente pintados			<i>Los pocos pasos de cebra están en la AV. Nicolás Ayllón y no están pintados del todo</i>

5	Estado de veredas	Se encuentran en buen estado		X	
		hay baches	X		<i>Hay numerosos huecos en las veredas por las que los adultos mayores tropiezan</i>
		desniveles altos	X		<i>En la misma vereda existen desniveles que son un obstáculo para los niños y adultos mayores</i>
		hay lugares con tierra	X		<i>Aún hay partes de la vereda con tierra.</i>
		En días lluviosos, los usuarios no resbalan		X	<i>Cuando llueve, las veredas son muy resbalosas según lo indican los adultos mayores.</i>
		El ancho efectivo de la vereda es adecuado (mínimo 1.2 m)		X	<i>No en toda la vereda se presenta este ancho pero sí hay lugares con un ancho de 2 m</i>
		Hay mobiliario urbano que reduce el ancho efectivo de la acera	X		<i>Los postes, árboles y a veces mobiliario no urbano como carteles de negocios, etc.</i>
		El material usado en la construcción de acera es adecuado		X	<i>Todo está construido con cemento muy pulido, es muy resbaloso.</i>
		Se respeta la franja de circulación		X	<i>La franja de circulación varía en ancho y no se respeta por la invasión de autos y mobiliario de vecinos.</i>
			X		
6	Estado de pavimento	El estado del pavimento es adecuado		X	<i>Aunque está mejor conservado que la acera, aún tiene huecos</i>
		En días lluviosos, los usuarios no están en peligro de resbalar	X		
7	Rampas y escaleras	La pendiente de la rampa no supera a 12%		X	<i>Sólo hay una rampa en el lugar y esta tiene 18% de pendiente</i>
		Hay barandas en las escaleras y rampas		X	<i>Es necesario ponerlas para la seguridad de los adultos mayores y personas con discapacidad</i>
		Los pasos y contrapasos no son mayores a 30 y 16 cm, respectivamente.		X	<i>Los pasos y contrapasos varía, el más alto es de 20 cm</i>
		Hay descansos de mínimo 1.5 m luego de 14 escalones		X	<i>En el cerro, los pasos y contrapasos son mayores; tampoco hay descanso alguno</i>
		Escaleras con cinta deslizando		X	
		Las rampas dan continuidad a la acera.		X	<i>No hay rampas alrededor del colegio.</i>
8	Comodidad del usuario	Las veredas están limpias y sin basura		X	<i>Por casi toda la avenida hay basura, en especial, al costado del colegio Señor de los Milagros donde hay un montículo de esta.</i>
		Hay lugares de descanso para los peatones		X	<i>A veces se tienen que sentar en el mismo piso o al costado de un árbol.</i>
		Hay contenedores de basura		X	<i>No hay ningún contenedor público de basura</i>
		Existe una correcta iluminación		X	<i>En las noches hay muy frecuentemente asaltos; los delincuentes aprovechan la poca iluminación para robar.</i>
9	Ubicación de paraderos	Se respeta la ubicación de paraderos		X	<i>No existen paraderos formales en la Av. Garcilaso de la Vega; sin embargo, entre la intersección con la Av. 15 de abril se ha creado un paradero informal de mototaxis. Otro paradero informal se da en la puerta del colegio San Pedro entre la 1 y 3 pm. Cerca del colegio hay un estacionamiento privado de donde salen las mototaxis.</i>
		Es correcta la ubicación de paraderos		X	

4.6 PROPUESTAS DE MEJORA

Para cada problema y observación identificada se plantean, a continuación, propuestas que ayuden a mejorar la seguridad del lugar; estas parten del análisis de los problemas identificadas con la lista de chequeo.

- **Seguridad y comodidad en el cruce de avenidas**

Los niños cruzan mirando hacia ambos lados de la pista y cruzan la pista corriendo si hay un gran número de vehículos; en el caso de los adultos mayores, ellos deben hacer un sobreesfuerzo por pasar el alto desnivel entre la pista y la acera (20 cm en promedio), acelerar el paso y no ser atropellados (véase Figura 61). Por ello, se necesita con urgencia la señalización de cruces peatonales del lugar en los puntos más críticos; sin embargo, dicha señalización debe ir acompañada de cambios en el espacio físico.



Figura 61 Dificultades en el cruce de peatones. Fuente: elaboración propia.

Para reducir la velocidad de vehículos, se recomienda ampliar el ancho de veredas en los lugares más concurridos; también reducir el desnivel de la vereda y la pista que oscila entre 10 y 30 cm y colocar un vado para que los adultos mayores puedan cruzar. Es conveniente la implementación de reductores de velocidad al nivel de la pista por el alto flujo de vehículos; en los puntos de cruce número 1 y 5 se propone evaluar la instalación de semáforos puesto que, según lo observado, es el lugar donde más complicaciones experimentan las personas al cruzar; además, si bien es posible controlar la velocidad de autos con los reductores, no es seguro que esto se dé también en el caso de las motos pues se comportan de forma diferente.

Otra alternativa que se sugiere es la colocación de semáforos en la salida de la acera peatonal en vista de que es el lugar con mayor tránsito de peatones y es una esquina cercana a los colegios; sin embargo, ello implicaría definir un solo sentido

para la avenida, lo cual sería complicado ya que las mototaxis suelen usar ambos sentidos al subir y bajar por una avenida angosta del cerro, es el único medio de transporte motorizado que pueden usar las personas con discapacidad motora si desean desplazarse.

- **Ampliar y mejorar estado de veredas**

Las veredas se encuentran en mal estado; en todas partes hay huecos, tierra acumulada, desniveles altos y no proveen el ancho suficiente para que los peatones transiten en horas punta (véase Figura 62); los desniveles que casi llegan a los 10 cm le quitan continuidad a la acera; ello impide el paso cómodo y autónomo de personas con discapacidad.



Figura 62 Deficiencias encontradas en las veredas. Referencia: alrededor del Colegio San Pedro. Fuente: Elaboración propia.

Las veredas son de un ancho muy variable, en promedio este ancho es de 1.5 m; podría ser adecuado en lugares no tan transitados por peatones, pero no en aceras cercanas a los colegios pues hay una gran cantidad de niños. Este hecho atenta contra la seguridad de los niños y adultos mayores ya que, al no haber espacio suficiente, deben transitar por la pista y estar expuestos al peligro de ser atropellados por los vehículos que recorren longitudinalmente la avenida. Otro problema con estos elementos es que, en días lluviosos, pueden ser resbalosos y causar caídas constantemente.

Se propone ampliar la acera a 3 m de ancho y nivelar toda la superficie; en caso de no ser factible, poner vados del mismo ancho de la acera para favorecer el paso continuo de los peatones. Asimismo, debe recubrirse la superficie con adoquines u otro material similar para prevenir caídas y resbalones.

Estas medidas son recomendadas en diversos proyectos de camino escolar en las ciudades de Madrid, Zaragoza, Barcelona, San Sebastián, Ercolano, Griesheim, Leicester, Grenoble, etc. (Ayuntamiento Zaragoza, 2013; Fundación MAPFRE, 2010; Román & Canosa, 2010). Ello debido a que este tipo de intervenciones permiten que los usuarios vulnerables puedan realizar recorridos más seguros. Por ejemplo, la ampliación de aceras en algunos colegios ya ha favorecido de manera exitosa los proyectos de camino escolar de la provincia de Jaén en Andalucía (Dirección General de Tráfico, 2013).

- **Lugares de descanso que provean comodidad al usuario**

A la puerta del colegio Sr. de los Milagros trataron de construir un sardinel; sin embargo, este parece estar deteriorado y sin terminar de construir; las personas lo usan para sentarse mientras esperan en la puerta del colegio. Tampoco hay bancas ni lugares donde las personas puedan descansar. Existen árboles, pero estos están plantados de forma desordenada y no cumplen con proporcionar una altura libre de 2 m. No hay contenedores de basura, por lo que las personas arrojan sus desechos en cualquier parte del espacio público; los postes de luz, tapas de registros y tuberías de desagüe presentes a lo largo de la vereda impiden el paso continuo y cómodo de peatones (véase Figura 63).



Figura 63 Principales problemas en la colocación de elementos urbanos. Izquierda: Av. Oilanta. Derecha: puerta del CE Señor de los Milagros. Fuente: propia.

En el espacio ganado al ampliar el ancho de la acera, se propone ubicar algunas bancas cerca a las puertas del colegio para el descanso de los usuarios, también, ubicar botes de basura distanciados equitativamente a lo largo de las avenidas. Respecto al inmobiliario urbano que impide el paso de peatones, se propone reubicar los postes y los árboles.



CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis cualitativo realizado por medio del *focus group* y las entrevistas a los niños permite comprobar que se cumple la primera hipótesis. Los niños que se desplazan solos suelen hacerlo porque sus padres trabajan todo el día o, en algunos casos, les permiten tener parcial autonomía desde que cumplen cierta edad. Ellos pueden recogerlos pero dejan que aprendan a andar y cuidarse a sí mismos. Asimismo, se concluye que su autonomía en el desplazamiento desarrolla en ellos mayor capacidad para reaccionar y evitar posibles accidentes.

Respecto a los adultos mayores, el análisis de encuestas y entrevistas permite comprobar parcialmente la segunda hipótesis. La mayoría de adultos mayores que se desplazan solos y a pie viven aún con un algún familiar; es decir, no hay un completo abandono por parte de los hijos. Sin embargo, ellos andan solos por las avenidas porque el caminar forma parte de sus hábitos cotidianos. También, otra razón de su autonomía es su necesidad de desplazarse. No hay alguien predispuesto a acompañarlos en cada instante que ellos deciden salir de sus casas; por consecuencia, pese a los riesgos latentes, los adultos mayores suelen desplazarse solos para realizar ciertas actividades como ir al mercado, asistir a las actividades de la parroquia, asistir a un centro de salud, visitar algún familiar o amigo, etc.

El caminar, tanto para niños y adultos mayores del Cerro San Pedro, resulta una actividad atractiva y agradable. A pesar de tener que lidiar con numerosos obstáculos, encuentran en esta actividad entretenimiento, juego y una oportunidad para realizar actividad física.

Los resultados de las encuestas ponen en evidencia que los adultos mayores con menores ingresos mensuales son los que usan la caminata como mayor modo de desplazamiento. Quienes disponen de bajos ingresos económicos y no pueden caminar por un problema físico, prefieren recluírse en sus domicilios y sólo salir el tiempo que sea necesario.

Tomando en cuenta también el resultado de las entrevistas, se concluye que las mototaxis, los autos y otros vehículos restringen la autonomía de los adultos mayores, en especial, de los que poseen discapacidad. Por el temor de ser atropellados, prefieren no salir de casa o caminar por las avenidas en un horario

restringido. En ese sentido, las mototaxis cumplen un papel importante en estos lugares; se podría decir que casi reemplazan al auto. Sirven como único medio de transporte para quienes tienen problemas para caminar y habitan en las partes altas del cerro. Sin embargo, este es muy temido por niños y adultos mayores debido a la gran ocurrencia de accidentes que dichas unidades provocan.

Además, el estado de las veredas, las escaleras sin barandas y la infraestructura sin mantenimiento disminuyen la sensación de seguridad de los adultos mayores. Sin embargo, su impacto es menor en la de los niños de entre 7 y 11 años que son autónomos. Estos últimos no muestran ninguna queja ni indican que algún accidente haya afectado significativamente su vida.

Del mismo modo, se concluye que en zonas de ingresos económicos bajos, la velocidad promedio de adultos mayores es menor a la de aquellos ancianos que viven en lugares donde el estándar de calidad de vida es muy alto. Ello está relacionado con la seguridad vial; generalmente, las personas más vulnerables suelen ser las más impactadas en un accidente de tránsito. Este incidente puede modificar su condición en el desplazamiento volviéndolo más lento y lleno de temor. En contraste, los adultos mayores que viven en ciudades con mayor desarrollo económico pueden usar otras alternativas de transporte y vivir bajo un sistema de seguridad más eficiente. Este favorece la disminución del riesgo de sufrir accidentes de tránsito o relacionados a la infraestructura.

Finalmente, se recomienda que, en zonas de mayor vulnerabilidad y bajos recursos económicos, se de preferencia a la caminata como modo de desplazamiento pues el más seguro, usado y valorado por las personas. Además, frente a las deficiencias del diseño y la construcción del espacio público en la Av. Garcilaso de la Vega, la opinión de los usuarios vulnerables es un aspecto primordial que debe considerarse para un diseño más seguro y universal a futuro. Asimismo, se recomienda considerar en el rediseño de la vía un paradero adecuado a las características de las mototaxis que tome en cuenta sus dimensiones geométricas y regule el estacionamiento de estas.

Para estudios en lugares como El Agustino, donde la delincuencia es frecuente, es importante no llevar instrumentos muy sofisticados como niveles o estaciones totales. Asimismo, se recomienda contar con la compañía de algún miembro de la comunidad. Ello resulta de gran ventaja ya que este puede brindar información importante para el estudio; además, su compañía genera mayor tranquilidad y confianza durante la realización del trabajo de campo.

REFERENCIAS

- Alcântara, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. Bogotá, Colombia.* Bogotá: CAF. <https://doi.org/10.7432/10202974>
- Aranda, G., Barahona, E., Del Cura, E., Freire, H., Gómez, L., Majado, F., ... Tobalina, J. C. (2007). VI Encuentro La ciudad de los Niños. En *Cultura Urbana* (Vol. Abril, p. 208). Madrid. Recuperado de http://ccaa.elpais.com/ccaa/2013/12/13/catalunya/1386956565_391525.html
- Arnaiz, V. (1999). Los padres en la escuela infantil. ¿Clientes o cooperadores? *Cuadernos de Pedagogía*, 35-39.
- Australian Transport Safety Bureau. (2004). *Road Safety in Australia: A Publication Commemorating World Health Day 2004.* Australian Transport Safety Bureau. Recuperado de www.atsb.gov.au
- Avellaneda, P., & Dextre, J. C. (2008). IV Seminario Internacional RIDEAL. Mayo 2008. En *La gestión del transporte público en lima Metropolitana: ¿más Estado o más Mercado?* México.
- Ayuntamiento Zaragoza. (2013). Ayuntamiento Zaragoza-Camino Escolar. Recuperado 1 de abril de 2015, de <http://www.zaragoza.es/ciudad/caminoescolar/que.htm>
- Balbontín, A. (2011). *Autonomía Personal y Situación de Dependencia Conceptos Básicos.* Montevideo, Uruguay.
- Boudeguer, A., Prett, P., & Squella, P. (2010). *Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos.* Santiago de Chile: Corporación Ciudad Accesible. Recuperado de http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual_accesibilidad_universal1.pdf
- Cabrera, F. (2014). Curso de Ingeniería de Tráfico 2014. Pontificia Universidad Católica del Perú, [Diapositiva de Power Point].
- Castel, R. (1995). *La Metamorfosis de la Cuestión Social.* Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Castro, A. (2005). Políticas Municipales para la promoción de la seguridad Vial, Lima Perú. *Red de Municipios y Comunidades Saludables - Perú Ministerio de Salud Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.* Recuperado de http://bvs.minsa.gob.pe/local/PROMOCION/152_polmun.pdf

- Center for Universal Design. (s. f.). The Center for Universal Design - Universal Design Principles. Recuperado 19 de noviembre de 2015, de https://projects.ncsu.edu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm
- Consejo de Transporte de Lima y Callao. (2007). *Transporte de carga*. Recuperado de https://www.allianz.co/documents/765073/804838/SINIESTRO_MES_D E_DICIEMBRE_07.pdf/ace2d654-7ad1-4fef-ab92-6447ef4cc0c4
- Del Cura, P., Gaitán, L., Leal, J., Luengo, G., Manueti, D., Mena, S., ... Tonucci, F. (2008). *V Encuentro la Ciudad de los Niños. La infancia y la ciudad: Una relación difícil*.
- Department Scientific and Industrial Research. (1965). *Research on Road Traffic, Road Research Laboratory, HSMO, London*.
- Dextre, J. C. (2010). *Seguridad Vial: La Necesidad De Un Nuevo Marco Teórico*. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Dextre, J. C., & Avellaneda, P. (2014). *Movilidad en Zonas Urbanas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Dirección General de Tráfico. (2013). Camino Escolar Seguro. En *Camino Escolar Seguro*. Andalucía: Ministerio del Interior. Recuperado de <http://www.caminoescolarseguro.com/experienciasces.html>
- Directorio General del Tráfico de España. (2011). La movilidad segura de los colectivos más vulnerables: La protección de peatones y ciclistas en el ámbito urbano.
- Duncan, R. (2007). *Universal Design – Clarification and Development Center for Universal Design College of Design North Carolina State University , USA*. North Carolina, USA: North Carolina, USA: Concept development and editorial assistance.
- Federal Highway Administration. (2006). *University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation. Lesson 8: Pedestrian Characteristics*. Recuperado de <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/pedbike/05085/pdf/lesson8lo.pdf>
- Freire, H. (2010). VI Encuentro de la Ciudad y Los niños. Papeles de Acción Educativa. En *“La autonomía infantil y la mirada adulta”*.
- Freire, H. (2012). El derecho de la infancia a la ciudad. En *¡A la Calle! El Derecho Infantil al Aire Libre* (pp. 10-14). San Sebastián.
- Fundación MAPFRE. (2010). Auditoría de seguridad vial “de camino al cole”.
- García, A. (2011). Rutas: Revista de la Asociación Técnica de Carreteras. Número 142. *Las cuatro dimensiones de la seguridad vial*, 3.

- Gutierrez, A., & Minuto, D. (2007). XIV Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano. Río de Janeiro. En *Una aproximación metodológica al estudio de lugares con movilidad vulnerable*.
- Hauer, E. (1999). Safety review of Highway 407: Confronting two myths. *Transportation Research Record*, 1693(1693), 9-12. <https://doi.org/10.3141/1693-02>
- Hauer, E. (2010). Ingeniería de Seguridad y Seguridad en Ingeniería. Beccar.
- Hillman, M., Adams, J., & Whitelegg, J. (1990). One false move : A Study of Children's Independent Mobility. *John-Adams.Co.Uk*. Recuperado de [http://www.john-adams.co.uk/wp-content/uploads/2007/11/one false move.pdf](http://www.john-adams.co.uk/wp-content/uploads/2007/11/one_false_move.pdf)
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2015). *Plan Integral de Movilidad Comuna de Santiago*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0697639.pdf>
- Instituto de Desarrollo Urbano. (2005). *Guía práctica de la movilidad peatonal urbana*. Recuperado de [http://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad .pdf](http://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad.pdf)
- King, M. (2006). Conferencia Internacional "Medidas de Tráfico Calmado: pequeños cambios en infraestructura, grandes cambios en calidad de vida". Lima.
- Luque, J. C., & González, F. J. (2011). Usuarios Vulnerables: peatones, ciclistas y motoristas. *Salud Vial* (211), 66.
- Mena, M. (2012). El derecho de la infancia a la ciudad. En *Evaluamos Madrid a Pie y Abrimos Caminos* (p. 61).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2009). *La vulnerabilidad de los peatones en la vialidad del área Metropolitana de Lima y Callao*. Lima.
- Mogollón, S. (2003). Análisis de situación de salud del nivel local. Centro de Salud «Santa Magdalena Sofía». *Ministerio de Salud*.
- National Center of Bicycling & Walking. (2002). *Vermont Pedestrian and Bicycle Facility Planning and. Vermont Agency of Transportation*. Vermont.
- National Research Council (U.S.). (1998). *Highway capacity manual*. Washington, D.C.: Transportation Research Board, National Research Council, 1998.
- Observatorio Ciudadano Lima Cómo Vamos. (2015). *Encuesta Lima Cómo Vamos: Quinto Informe de Percepción sobre Calidad de Vida*. Lima.

- Organismo Peruano de Consumidores y Usuarios. (2014). Opecu alerta que casi 85% de colegios en Lima no cuenta con señales de tránsito poniendo en riesgo a escolares | OPECU Organismo Peruano de Consumidores y Usuarios. Recuperado 22 de noviembre de 2015, de <https://opecu.org.pe/2014/03/07/opecu-alerta-que-casi-85-de-colegios-en-lima-no-cuenta-con-senales-de-transito-poniendo-en-riesgo-a-escolares/>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *La seguridad vial no es accidental*. Ginebra. Recuperado de <http://www.roadpeace.org/articles/WorldFirstDeath.html>,
- Organización Mundial de la Salud. (2009). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. Ginebra: Departamento de Prevención de la Violencia.
- Perú 21. (2012). Índice de obesidad infantil alcanza el 23% en el Perú. Recuperado de <http://archivo.peru21.pe/actualidad/indice-obesidad-infantil-alcanza-23-peru-2041537>
- ProExpansión. (2008). Antídotos para la congestión y la inseguridad en el tránsito. Proexpansión. Recuperado de <https://docs.google.com/a/asixonline.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=YXNpeG9ubGluZS5jb218Y3J1emFkYS12aWFsfGd4OjFiYWVhZTk2YWU5MjE2NjI>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2007). Inicio | El PNUD en Perú. Recuperado 23 de enero de 2016, de www.pe.undp.org/.../pe.Indice de Desarrollo Humano Perú. xlsx
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>
- Rey, C. E., & Cardozo, O. D. (2016). *Vulnerabilidad en Situaciones de Movilidad Urbana. Algunos criterios validos para su estudio*. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Román, M., & Canosa, I. (2010). Camino escolar: pasos hacia la autonomía infantil, 168. Recuperado de http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7C6DBB6D-B0E3-42B7-B042-85FAA06F049E/103128/camino_escolar_guia_br.pdf
- Rune, E., & Vaa, T. (2004). The handbook of road safety measures. *Eslevier Science*. Amsterdam.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2012). *Manual Técnico de Accesibilidad. Ciudad de México DF: Gobierno de México DF*.
- Shinar, D., McDowell, E., & Rockwell, T. (1977). Eye Movements in Curve Negotiation. *Eye Movements in Curve Negotiation. Human Factors, Vol. 19, No. 1, 1977, pp. 63-71*.

- Sjoberg, L. (1993). *Uro Och riskuppfatning. Contributions to FRN/Riaskk Ollegiets Symposium*. Stockholm.
- Stephanidis, C. (2001). HCI International. En *Universal access in HCI: Towards an information society for all*. Volume 3. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SUTRAN. Texto Único Ordenado Del Reglamento Nacional De Tránsito - Código De Tránsito, Pub. L. No. 80, Superintendencia de transporte terrestre de personas, carga y mercancías 188 (2009). Recuperado de http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D_-NRO_016-2009-MTC_AL_05.05.14.pdf
- Tingvall, C., & Haworth, N. (1999). 6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne, 6-7 September 1999. En *Vision Zero - An ethical approach to safety and mobility*. Recuperado de <https://www.monash.edu/muarc/our-publications/papers/visionzero>
- Tonucci, F. (1991). *La Ciudad de los Niños*. Barcelona.
- Vinje, M. P. (1981). Children as pedestrians: Abilities and limitations. *Accident Analysis & Prevention*, 13(3), 225-240. [https://doi.org/10.1016/0001-4575\(81\)90006-3](https://doi.org/10.1016/0001-4575(81)90006-3)
- Yachiyo. (2005). Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú. *Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Consejo de Transporte de Lima y Callao, y Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)*.

ANEXO I Formatos de consentimiento Informado

Autonomía, Seguridad y Equidad de Usuarios Vulnerables: El caso de los adultos mayores y niños del AAHH. San Pedro del Agustino



Consentimiento Informado para Participantes de Investigación (Adultos Mayores)

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Angela Karen Matamoros De la Cruz, estudiante de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La meta de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 30 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Angela Karen Matamoros De la Cruz**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 30 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono 01 3678378.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN (Niños y apoderados)

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Angela Karen Matamoros De la Cruz, estudiante de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Agradecemos de antemano su participación.

D./Dña _____
mayor de edad, con domicilio en _____
con DNI N° _____, padre/madre del/la menor _____

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Angela Karen Matamoros De la Cruz**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

Me han indicado también que mi menor hijo tendrá que responder cuestionarios y/o preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 30 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono 3678378.

Del mismo modo _____ (autorizo/no autorizo) la publicación de las fotografías tomadas respecto a mi menor hijo, de ser necesarias en la elaboración del reporte de esta investigación.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a _____ al teléfono anteriormente mencionado.

Firma del Padre/Madre

Firma del hijo

Firma del Investigador

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN
(Autorización del director del colegio)**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Angela Karen Matamoros De la Cruz, estudiante de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Agradecemos de antemano su participación.

D./Dña _____
mayor de edad, con domicilio en _____
con DNI N° _____, director(a) del colegio _____

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Angela Karen Matamoros De la Cruz**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

Me han indicado también que los niños que estudian en este centro de estudios, participarán en un *focus group*, reponiendo cuestionarios y/o preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 60 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona y la de los menores. De tener preguntas sobre nuestra participación en este estudio, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono 3678378.

Del mismo modo, autorizo la publicación de las fotografías dentro de las instalaciones del colegio, de ser necesarias en la elaboración del reporte de esta investigación.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono anteriormente mencionado.

Firma la autoridad

Firma del Investigador (a)

ANEXO 2 Autorización del director del colegio.

Autonomía, Seguridad y Equidad de Usuarios Vulnerables: El caso de los adultos mayores y niños del AAHH. San Pedro del Agustino



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Angela Karen Matamoros De la Cruz, estudiante de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Agradecemos de antemano su participación.

D./Dña Jose Vilmore Lovón Ccama 45 años
mayor de edad, con domicilio en Zorritos 1399 Cercado-Lima
con DNI N° 29611531, director(a) del colegio Parroquia Apostol San Pedro

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Angela Karen Matamoros De la Cruz. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es comprender y analizar la situación de usuarios vulnerables, que viven en un entorno de pobreza e inseguridad, desde una perspectiva de movilidad.

Me han indicado también que los niños que estudian en este centro de estudios, participarán en un *focus group*, reponiendo cuestionarios y/o preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 60 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona y la de los menores. De tener preguntas sobre nuestra participación en este estudio, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono 3678378.

Del mismo modo, autorizo la publicación de las fotografías dentro de las instalaciones del colegio, de ser necesarias en la elaboración del reporte de esta investigación.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Angela Matamoros al teléfono anteriormente mencionado.

Firma la autoridad

Firma del Investigador (a)



Jose Vilmore Lovón Ccama
DNI: 29611531
25/09/15

Angela MD
Angela Matamoros De la Cruz
DNI: 73199429
25/09/15