

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**¿Qué tan accesible es el Metropolitano de Lima?
Una evaluación desde las necesidades del adulto mayor en la estación
Angamos**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Civil

AUTORA:

Valeria Masiel Asmat Mallque

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Renato André Mendiola Fiestas

ASESOR:

Félix Israel Cabrera Vega

Lima, septiembre de 2019

RESUMEN

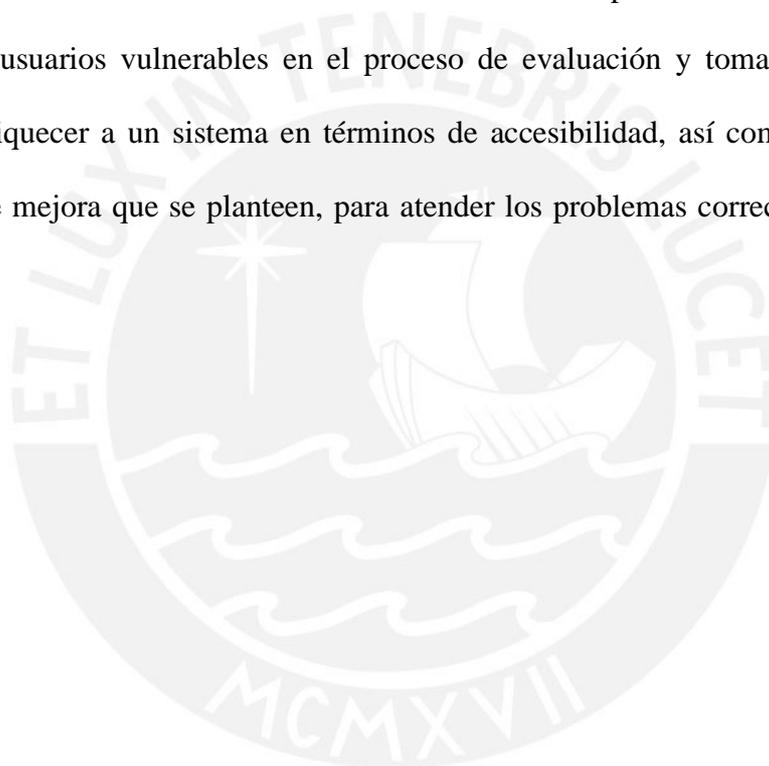
La presente investigación tiene como objetivo central evaluar la accesibilidad del sistema BRT de Lima Metropolitana desde las necesidades de los adultos mayores. El enfoque centralizado en este grupo poblacional se determinó debido a que el proceso natural de envejecimiento vuelve al ser humano vulnerable. Durante esta etapa, la probabilidad de experimentar discapacidades físicas y sensoriales se ve incrementada y se refleja en una mayor dificultad para movilizarse diariamente en los espacios públicos. Ya que los medios de transporte público forman parte de estos espacios, deberían encontrarse en condiciones adecuadas para permitir su uso a todo tipo de usuario. Sin embargo, existen barreras que impiden a los adultos mayores acceder a este servicio, razón por la cual deben optar por opciones más costosas o decidir no participar de la vida pública. Esta problemática de inaccesibilidad impide a la ciudad lograr equidad entre todos sus habitantes.

Dentro de este contexto, para lograr el objetivo planteado se desarrolló una metodología con un enfoque mixto, en el que se utilizaron la observación directa y la entrevista informal, desarrollada a partir de la observación directa y de la revisión de la literatura, como métodos cualitativos; y las encuestas, desarrolladas a partir de complementar la observación y la revisión de literatura, como un método cuantitativo. Se determinó como área de estudio el BRT de Lima Metropolitana, y de manera específica, se aplicó la metodología de estudio en la estación Angamos y sus alrededores.

Respecto a los criterios de accesibilidad, se obtuvo como resultado que todos los criterios establecidos, sobre la base de la revisión de la literatura, la observación directa y las entrevistas informales, fueron valorados como importantes. Se evidenció que problemas que para los adultos mayores eran de mayor relevancia, eran, asimismo, los que menos

satisfacción producían al momento de usar el sistema. Por otro lado, la estación evaluada obtuvo un puntaje de accesibilidad menor a la media; en contraste con la puntuación que asigna el BRT Standard al sistema en su conjunto. Finalmente, se presentaron propuestas de mejora respecto a mejoras en la estación, en el interior del bus y en el servicio.

Se concluyó, a partir del estudio, que para la evaluación de accesibilidad de un medio de transporte es de gran relevancia considerar el punto de vista del usuario, tanto en el establecimiento de los criterios de evaluación como en la puntuación del mismo. La inclusión de usuarios vulnerables en el proceso de evaluación y toma de decisiones permitirá enriquecer a un sistema en términos de accesibilidad, así como también las propuestas de mejora que se planteen, para atender los problemas correctos de manera adecuada.



DEDICATORIA

A mis abuelos Lalo e Iris, por enrumbar mi camino y cuidar mis pasos.

A mi madre, por ser como es, por hacerme mirar lejos y confiado.

A mi hermano, tíos, primos y toda mi familia, por ayudarme a cumplir, de mil formas,
cada objetivo.

A Lileé, mi amor, por acompañarme siempre.

Renato André Mendiola Fiestas

A mi mamá, por su infinita paciencia y sabiduría.

A mi papá, por enseñarme a superarme.

A mi hermana, por ser mi cómplice.

A Marvel, por hacerme sonreír todos los días.

Valeria Masiel Asmat Mallque

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis de la investigación	2
1.4. Justificación	3
1.5. Limitaciones y alcance.....	4
2. CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1. Equidad en el transporte público.....	5
2.1.1. La accesibilidad, un factor clave.....	9
2.1.1.1. Componentes de la accesibilidad.....	11
2.2. <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT).....	15
2.2.1. Definición.....	15
2.2.2. El BRT Standard.....	17
2.2.3. El BRT en países desarrollados y en vías de desarrollo	19
2.2.4. Accesibilidad en el BRT: punto de vista del usuario.....	21
2.2.4.1. Evaluación de la calidad del servicio de transporte público.....	21
2.2.4.2. Diseño universal en el BRT.....	24
2.3. Usuarios vulnerables	25
2.3.1. El adulto mayor	30
2.3.1.1. Movilidad, accesibilidad y bienestar del adulto mayor.....	31
3. CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA Y CASO DE ESTUDIO	35
3.1. El enfoque mixto.....	35
3.1.1. Estudio cualitativo	36
3.1.1.1. La observación.....	37
3.1.1.2. La entrevista.....	39
3.1.2. Estudio cuantitativo	41
3.1.2.1. Tamaño de la muestra	41
3.1.2.2. Selección de la muestra	44
3.1.2.3. Contenido de la encuesta.....	44
3.2. Caso de estudio.....	45
4. CAPÍTULO 4: RESULTADOS	51
4.1. Criterios de accesibilidad	51
4.1.1. Observación directa	51
4.1.2. Entrevistas informales.....	55
4.1.3. Encuesta.....	56
4.1.3.1. Caracterización de la muestra	56
4.1.3.2. Criterios y subcriterios de accesibilidad.....	63
4.2. Calificación cuantitativa de la accesibilidad	68
4.3. Propuestas de mejora	72
4.3.1. Mejoras en la estación.....	73
4.3.2. Mejoras en el interior del bus.....	74
4.3.3. Mejoras en el servicio	79
5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
5.1. Conclusiones.....	85
5.2. Recomendaciones	88
6. CAPÍTULO 6: REFERENCIAS	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre el Full Service BRT y el BRT Lite.....	18
Tabla 2. Comparación de las prioridades de los usuarios según dos criterios diferentes	22
Tabla 3. Indicadores de calidad y de satisfacción obtenidos por el gobierno escocés para el sector de buses	23
Tabla 4. Importancia media obtenida por cada subcriterio.....	65
Tabla 5. Resultados promedios de satisfacción por subcriterio.....	69
Tabla 6. Criterios con mayor y menor importancia.....	70
Tabla 7. Criterios con mayor y menor satisfacción	70
Tabla 8. Resumen de propuestas de mejora.....	73



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de análisis para el entendimiento de los sistemas de transporte	8
Figura 2. Componentes de la accesibilidad	12
Figura 3. Siete dimensiones del diseño universal.....	24
Figura 4. Clasificación de usuarios vulnerables	27
Figura 5. Cruce peatonal para acceso a la estación sin marcas peatonales	51
Figura 6. Interior de la estación con deficiente iluminación	52
Figura 7. Secuencia de movilización de un adulto mayor en escalera en el interior de la estación.....	52
Figura 8. Cartel informativo en el exterior de la estación.	53
Figura 9. Bajada y subida de pasajeros	54
Figura 10. Entrevistas informales a los usuarios	55
Figura 11. Distribución de muestra según género	57
Figura 12. Distribución de muestra según edad	58
Figura 13. Distribución de muestra según motivo de viaje	59
Figura 14. Distribución de muestra según distrito.....	60
Figura 15. Distribución de muestra según frecuencia de uso del Metropolitano	61
Figura 16. Distribución de muestra según frecuencia de uso de la estación “Angamos”	62
Figura 17. Distribución de muestra según uso del sitio web	63
Figura 18. Valores obtenidos de importancia por criterio	63
Figura 19. Distribución de opiniones de usuarios acerca de las deficiencias del Metropolitano	67
Figura 20. Distribución de opiniones de usuarios acerca de los aciertos del Metropolitano	68
Figura 21. Comparación entre curvas de satisfacciones y de importancias por criterio	71
Figura 22. Puntajes obtenidos por el Metropolitano	72
Figura 23. Posición de las ventanas de bus.	76
Figura 24. Rango de tamaños de letras para anuncios.....	78

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, los sistemas de transporte masivo son recursos necesarios para el ordenamiento de la ciudad y se espera que estos brinden beneficios y oportunidades de manera equitativa a toda la comunidad usuaria. Sin embargo, en algunos casos, como el Bus de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en inglés) de Lima Metropolitana, existen segmentos de la población que presentan dificultades para acceder a estos servicios, como es el caso de la población adulta mayor, que experimenta discapacidades físicas y sensoriales. En ese sentido, se introduce la accesibilidad como un factor que juega un rol importante en la prestación de este servicio y que garantiza su uso equitativo.

El objetivo central de este proyecto de investigación es examinar la accesibilidad del sistema BRT de Lima Metropolitana desde las necesidades de los adultos mayores. Para lograrlo, primero se determinarán los criterios necesarios para establecer la calificación de accesibilidad del servicio por medio de observación directa y entrevistas a los usuarios. Asimismo, con los criterios determinados, se elaborará un *checklist* que permitirá asignar una calificación cuantitativa al sistema basado en las necesidades del adulto mayor a través de la aplicación de encuestas. Finalmente, con los resultados obtenidos, será posible identificar las mejoras necesarias que beneficiarían al sistema en cuanto a su nivel de accesibilidad.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general examinar la accesibilidad del sistema BRT de Lima Metropolitana desde las necesidades de los adultos mayores.

1.2.2. Objetivos específicos

En primer lugar, se ha planteado determinar criterios para calificar la accesibilidad del sistema BRT de Lima Metropolitana en la estación Angamos sobre la base de las necesidades reales del adulto mayor. Además, se busca obtener una calificación cuantitativa de la accesibilidad, en base a las necesidades reales del adulto mayor y desde el punto de vista de los usuarios. Finalmente, se espera proponer modificaciones para mejorar el sistema BRT desde el punto de vista de la accesibilidad enfocada en las necesidades del adulto mayor.

1.3. Hipótesis de la investigación

La primera hipótesis que se plantea es que los criterios necesarios para evaluar la accesibilidad sobre la base de las necesidades del adulto mayor estarían relacionados al acceso a la estación, el uso de elementos en el interior de la estación, la operatividad del servicio y el estado de las unidades de BRT.

En segundo lugar, se presume que el puntaje alcanzado por el sistema BRT de Lima Metropolitana, en base a la evaluación de la accesibilidad desde las necesidades del adulto mayor, alcanzaría niveles aceptables.

Finalmente, se plantea una hipótesis respecto a que las propuestas de mejora considerarían los siguientes elementos: el acceso peatonal a las estaciones, la comodidad de las unidades de bus, la seguridad en la estación y el acceso a la información de la línea BRT.

1.4. Justificación

El proyecto de tesis se justifica en las siguientes consideraciones:

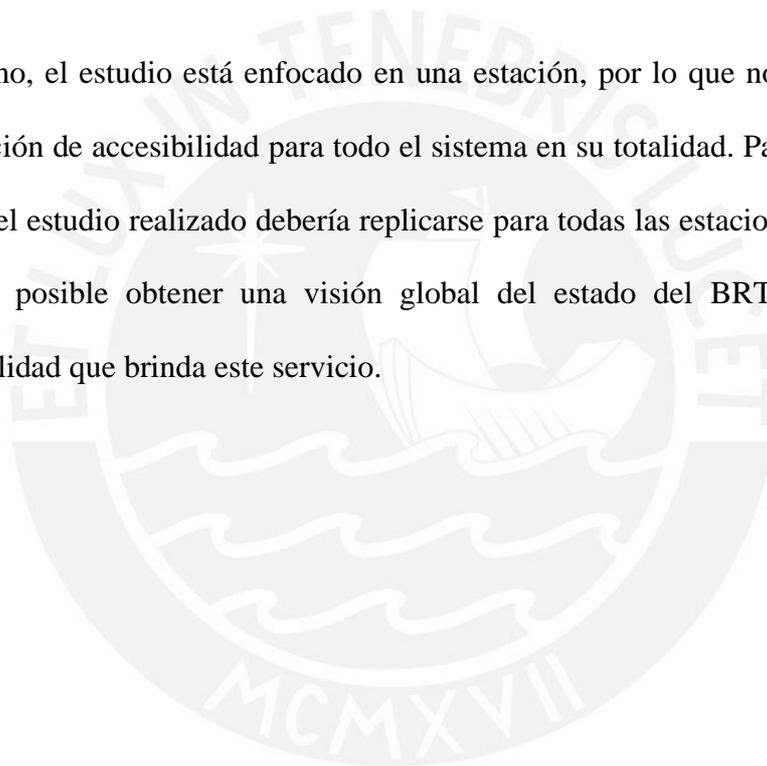
Una primera justificación para este trabajo de investigación es que la generación de un *checklist* para evaluar la accesibilidad del sistema BRT del Metropolitano de Lima permitirá identificar qué tan accesible es el sistema desde el punto de vista de las necesidades de los usuarios, en particular, de los adultos mayores. La identificación de las necesidades de estos usuarios permitirá no solo realizar adecuaciones al sistema actual del Metropolitano; sino que, permitirá la consideración de estas necesidades para el desarrollo de próximos proyectos de BRT en el Perú. Con esto, se tendrá una mayor satisfacción de los usuarios y la inclusión de potenciales beneficiarios. Se obtendrá, consecuentemente, un beneficio no solo para las personas que utilizan el sistema, sino también para los concesionarios de estos sistemas de transporte.

Por otro lado, la presente investigación tiene una utilidad metodológica, ya que se presenta un enfoque desde el punto de vista del usuario para el análisis de la accesibilidad. Además, se incluyen herramientas como encuestas y entrevistas para la identificación de esas necesidades que en la práctica de la Ingeniería Civil no son muy utilizadas pero que aportan valiosa información acerca de las necesidades reales de los sujetos de estudio.

1.5. Limitaciones y alcance

Debido a que solo se estudia un grupo vulnerable, el del adulto mayor, no se obtendrá una evaluación universal de la accesibilidad del sistema BRT en Lima Metropolitana. Sin embargo, el análisis realizado podría replicarse para cada tipo de usuario, priorizando a aquellas personas con discapacidad. De esta manera, se fomentaría una cultura de inclusión dentro del sistema de transporte y se podrían implementar soluciones adecuadas que permitan elevar el nivel de accesibilidad del sistema.

Asimismo, el estudio está enfocado en una estación, por lo que no se obtendrá una calificación de accesibilidad para todo el sistema en su totalidad. Para conseguir esto último, el estudio realizado debería replicarse para todas las estaciones de tal manera que sea posible obtener una visión global del estado del BRT en cuanto a la accesibilidad que brinda este servicio.



2. CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Equidad en el transporte público

La equidad es un concepto complejo y a la vez necesario para el entendimiento y diseño de sistemas de transporte. No es un término altamente difundido, sin embargo, representa un factor clave en la mejora del transporte público.

La Real Academia Española (2018) define la equidad como una justicia natural, opuesta a la ley escrita, que lleva a dar a cada uno lo que merece sin exceder o disminuir. Para el crecimiento de una sociedad, es necesario cumplir con este requisito, pues permite a toda la población obtener lo que merecen de acuerdo a sus necesidades. La equidad es un concepto multifacético, relacionado a diversos aspectos; sin embargo, su relación con el transporte resalta dentro de la búsqueda del desarrollo de una ciudad equitativa.

Dentro de este ámbito, Litman (2018a) define el término como la distribución de impactos, ya sean costos y beneficios, de tal manera que sea considerada una distribución justa y apropiada. Asimismo, según Beyazit (2011), el transporte tiene un papel importante en la formación de una ciudad equitativa y justa por dos razones. Por un lado, ayuda a distribuir los beneficios sociales y económicos que generan los medios de transporte; por otro lado, brinda soporte a las capacidades de los usuarios.

A pesar de su importancia, analizar la equidad en el transporte resulta un problema complejo, ya sea por la cantidad de tipos de equidad, sus impactos o las formas de cómo medirla. Una decisión podría parecer equitativa desde un punto de vista, mas podría dejar de serlo desde otro (Litman, 2018a). Es por ello que se hace necesaria la

definición de los tipos de equidad y la diferenciación de qué tipo será el más adecuado para el análisis correspondiente.

De acuerdo a Litman (2018a), existen tres grandes categorías de equidad, las cuales suelen sobreponerse entre sí e incluso generar conflicto. Así, el autor establece la siguiente clasificación: la equidad horizontal, la equidad vertical relacionada a la justicia social y la equidad vertical relacionada a la movilidad.

La primera se define como equidad horizontal y se basa en la distribución igualitaria de recursos entre los individuos, en donde ningún grupo o usuario es tratado de manera especial.

En segundo lugar, se encuentra la equidad vertical, relacionada a las clases sociales y sus respectivos ingresos económicos. Esta también es llamada justicia social y se basa en la distribución de impactos entre individuos de clases sociales distintas. De acuerdo a lo explicado por Rawls (1971), las políticas establecidas dentro de este contexto serán equitativas solo si benefician económica y socialmente a aquellos grupos en desventaja, a modo de compensación por las desigualdades.

Finalmente, se encuentra la equidad vertical relacionada a la movilidad y las capacidades del usuario. Ésta se basa en la distribución de impactos entre individuos con necesidades de movilidad y capacidades distintas. Por lo tanto, se relaciona con el grado en que el sistema de transporte satisface las necesidades de los usuarios con limitaciones particulares; tales como los discapacitados, los ancianos o cualquier grupo cuya movilidad está físicamente impedida. Esta definición es utilizada para fundamentar el diseño universal, un concepto que involucra la accesibilidad e inclusión de los usuarios con necesidades especiales de tal manera que los servicios de transporte se acomoden a ellos, ya que forman parte de un grupo en desventaja.

El análisis a desarrollar se basó exclusivamente en este último tipo, pues involucra conceptos clave para garantizar la igualdad de oportunidades en los usuarios frente a impedimentos de movilidad y accesibilidad. Estos dos últimos factores son de gran importancia para calibrar la equidad en los sistemas de transporte (Litman, 2018a).

Sin embargo, ambos factores, movilidad y accesibilidad, son conceptos interdependientes e influyen de manera diferente en el planeamiento del sistema de transporte (Suen & Mitchell, 2000).

Dentro del contexto de la planificación, Hansen (1959) definió la accesibilidad como el potencial de interacción, mientras que la movilidad se definió como el potencial de movimiento. Este último define la dificultad de acceder a un destino y es un requisito para la participación en la vida moderna (Hernandez,2017).

La planificación del transporte ha experimentado ciertos cambios en el enfoque de la resolución de problemas. Esto involucra un cambio del análisis enfocado en el tráfico, basado en la performance de los vehículos, sus velocidades y sus costos operativos, a un análisis orientado a la movilidad. Este último involucra la evaluación de la performance del transporte público basado en las velocidades del tránsito automotriz y peatonal (Litman,2018b).

El planeamiento convencional tiende a evaluar el transporte basándose en la movilidad, para lo cual utiliza indicadores como el tráfico y el nivel de servicio de las vías con el objetivo de favorecer modos más rápidos, viajes más largos y, en consecuencia, a los conductores frente a los peatones (Litman,2018b). Es así que, la perspectiva enfocada en la movilidad envuelve al análisis basado en el tráfico usado en sus inicios y lo expande, añadiendo nuevos factores. Sin embargo, a pesar de que los factores

involucrados son de gran relevancia en el análisis, el verdadero objetivo de un sistema de transporte es la accesibilidad.

El cambio de enfoque hacia la accesibilidad ofrece un amplio espectro de soluciones para los problemas del transporte público (Litman, 2018b). Es por ello que su alcance envuelve a los dos enfoques anteriores y plantea soluciones integrales para el sistema, tal y como se observa en la figura 1.

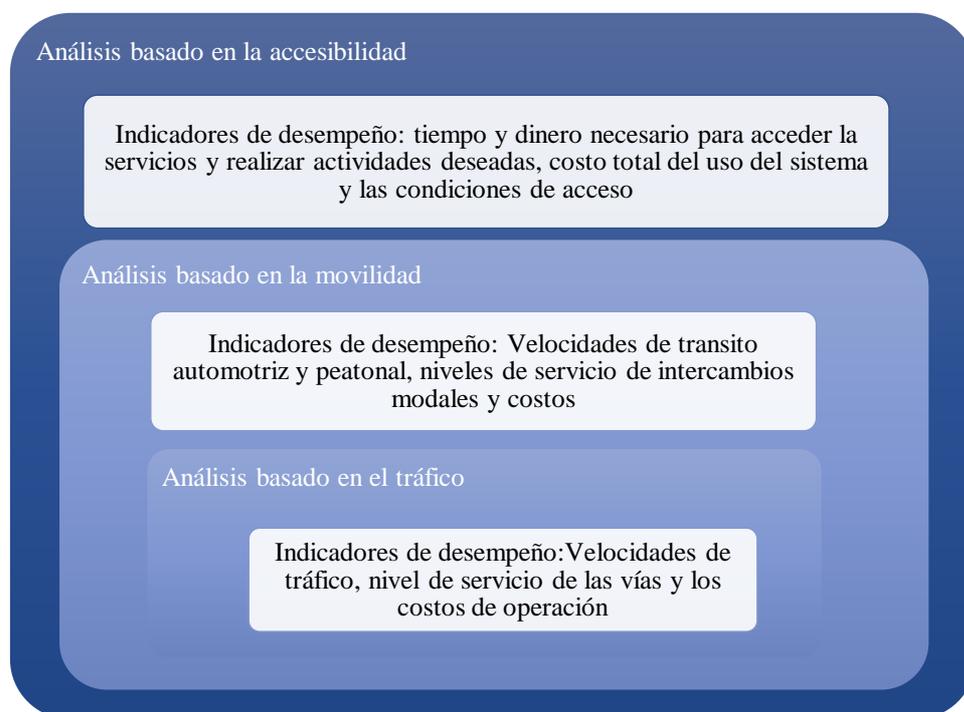


Figura 1. Niveles de análisis para el entendimiento de los sistemas de transporte

Fuente: Adaptado de Duranton y Guerra (2016, como se citó en Litman 2018b)

El análisis basado en la accesibilidad reconoce la importancia de los roles del transporte público en pro de un sistema de transporte equitativo, expande las posibilidades para la inclusión y mejora de modos de transporte alternativos e incrementa la conexión de la red de transporte; es decir, provee una comprensión de mayor profundidad enfocada en garantizar la equidad del sistema (Litman, 2018a). Adoptar la perspectiva de la accesibilidad significa un cambio sustancial en la manera

en cómo se ha venido desarrollando la planificación del transporte y desplaza al automóvil para colocar al usuario como eje central de estos sistemas.

2.1.1. La accesibilidad, un factor clave

Uno de los productos más relevantes en un sistema de transporte es la accesibilidad. Este es un enfoque que hace atractivo a un servicio de transporte pues permite proveer “*Door to door mobility*”, es decir una movilidad de “puerta a puerta” caracterizado por la facilidad de movilizarse dado un origen y destino (Saif,2018).

El concepto de accesibilidad ha ido evolucionando y ganando importancia a través de los años. La accesibilidad, en esencia, se define como la facilidad de llegar a bienes, servicios, actividades y destinos, que en conjunto se denominan oportunidades (Litman,2018b). De forma complementaria, Manaugh et al. (2015, p.174) definen la accesibilidad como una buena forma de medir los resultados deseados dentro de una sociedad justa, ya que

"combina en sí misma una medida de cómo se distribuyen espacialmente los servicios esenciales y cómo se ubican las personas en relación con esos servicios".

Dentro del contexto del transporte, otros autores se refieren a la accesibilidad de manera más específica. Según Guagliardo (2004), es una medida de la facilidad de viajar desde un origen a un destino específico a través de un modo determinado o un conjunto de modos de transporte. Lacono et al. (2010) se refieren a la accesibilidad de manera similar, y la definen como la facilidad de alcanzar destinos deseables teniendo en cuenta los componentes espaciales y de transporte medidos por la velocidad, el tiempo de viaje y la distancia.

Asimismo, Calvo y Ferrer (2018) añaden que existen diversos factores que influyen en la accesibilidad. Estos incluyen la movilidad, la calidad y facilidad de acceso a las opciones de transporte, las conexiones entre estos sistemas, el acceso a la información y al costo, la existencia de alternativas de movilidad y el uso del territorio.

De esta manera se observa que, para varios autores, la accesibilidad se plantea desde una perspectiva técnica. Es decir, asocian la accesibilidad a un término general que engloba los parámetros que influyen en el comportamiento de los usuarios en los sistemas de transporte, definiendo así la accesibilidad como un factor cuantitativo de las características de los entornos físicos. Dentro de este campo, la accesibilidad es definida principalmente en términos de distancias y tiempo, y no en base a las capacidades de los usuarios (Iwarsson & Sta, 2003).

Un aporte a la definición desde el punto de vista de los usuarios se encuentra en la definición del Libro Verde de la Accesibilidad en España (INSERSO, 2002):

“Conjunto de características que hacen posible que cualquier entorno, servicio, sistema de gestión o mantenimiento se diseñe, ejecute o sea apto para el máximo número de personas en condiciones de confort, seguridad e igualdad”.

En ese sentido, se explica que un sistema de transporte será accesible cuando los usuarios, al hacer uso del mismo, puedan satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamiento de manera autónoma (Vega, 2006).

Dentro de la misma línea, Babinard et al. (2012) complementan la definición de la accesibilidad como la práctica de identificar y eliminar las barreras que impiden que los usuarios vulnerables vivan una vida digna, y que, como resultado, les permita participar dentro de la sociedad como miembros iguales.

Dada la diversidad de enfoques, se puede observar que la accesibilidad posee un concepto relativo y que se debe expresar en función de la interacción usuario-entorno (Iwarsson & Sta, 2003). Así, la accesibilidad se considera como el punto de encuentro entre las capacidades funcionales de los usuarios y el diseño y demandas del entorno físico.

La relación usuario-entorno influye de manera significativa en el funcionamiento de un sistema de transporte y debe considerarse como un todo en la evaluación de accesibilidad del mismo. Bajo este enfoque, es necesario que el análisis se desarrolle en base a la comparación entre la capacidad de un usuario para completar una acción y la capacidad requerida por el entorno para permitir que esa acción se complete (Cepolina & Tyler, 2007). En el caso en que la capacidad del entorno sea inferior a la requerida por el usuario, el entorno constituiría una barrera para el individuo, e infringiría en el derecho a la equidad en el transporte público.

2.1.1.1. Componentes de la accesibilidad

La presencia del enfoque desde la accesibilidad en el análisis del transporte público permite un nuevo y mejor entendimiento de los problemas y sus soluciones. Para el establecimiento de un “transporte universal”, es necesaria la eliminación de barreras presentes en el sistema, con el objetivo de lograr una accesibilidad integral (Vega,2006).

Dentro del enfoque básico de la accesibilidad, existen dos factores, la cobertura espacial y temporal del sistema. Sin embargo, dependiendo de las características del área de estudio, se pueden identificar factores adicionales.

Según Carruthers et al. (2005), quien citó a Anh & Tanh (2015), otros factores que necesitan ser evaluados son: el acceso a las estaciones, a la información de los servicios públicos y a las unidades de transporte (vehículos).

En países en vías de desarrollo, estos factores adquieren mayor protagonismo debido a que las conexiones entre diversos modos de transporte y su entorno no se encuentran debidamente acondicionados. Dentro de este contexto, la accesibilidad se define como la facilidad de que todos los tipos de usuario puedan llegar y usar el sistema de transporte y sus subsistemas. En consecuencia, sus componentes principales se definen como tres: la accesibilidad a las estaciones, al servicio y al vehículo (Anh & Tanh, 2015).

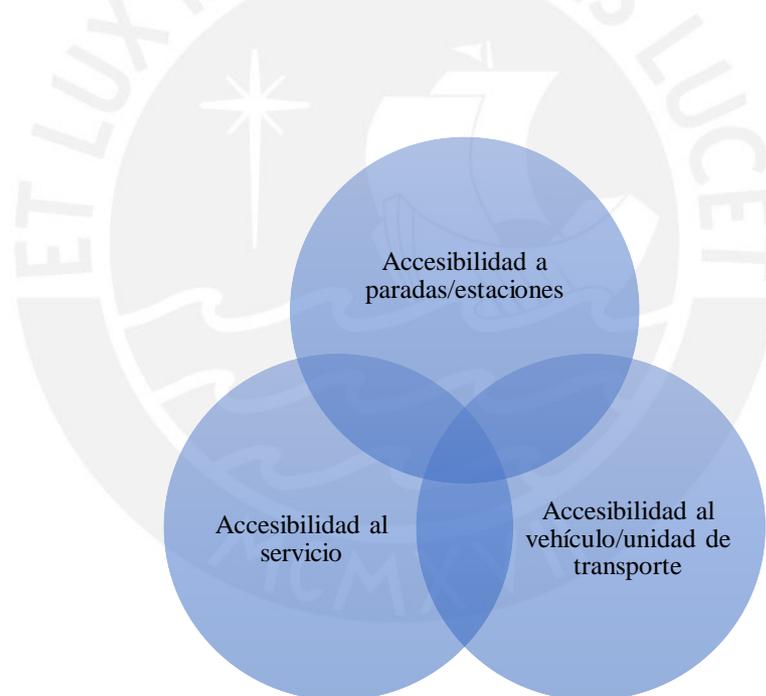


Figura 2. Componentes de la accesibilidad

Fuente: Adaptado de Anh & Tanh (2015)

En primer lugar, dentro de este esquema se puede identificar la accesibilidad a la estación. Este componente involucra el espacio público y la facilidad de acceder a los servicios del modo de transporte desde diferentes puntos de origen, es decir, la

cobertura de su red. Asimismo, involucra las distancias y tiempo de acceso que son factores importantes para la satisfacción del usuario. Para el logro de un ambiente accesible, las condiciones de las rutas de acceso se basan en el estado de los elementos pertenecientes a él, como veredas peatonales, intersecciones, pistas, señalizaciones, entre otros. En ese sentido, existe una íntima relación de este componente con la accesibilidad en espacios públicos y sus interacciones. Además, la disponibilidad de transporte “puerta a puerta”, implica que sea necesario evaluar los modos de transporte complementarios y el grado de confort que estos ofrecen.

En segundo lugar, se identifica la accesibilidad al servicio. Dentro de este componente se evalúa el tiempo de operación que se estima a través de las horas de servicio, el tiempo de espera y la frecuencia de servicio. Asimismo, incluye la evaluación de los sistemas de cobro, así como los costos de viaje. De igual modo, el acceso a la información pertenece a este componente pues la calidad del mismo influye en la elección entre un modo de transporte u otro (Litman 2014, como se citó en Anh & Tanh, 2015). Para que los usuarios puedan llegar a sus destinos requieren de la información de las rutas, cronogramas, costos y servicios adicionales.

En tercer lugar, se encuentra la accesibilidad al vehículo. Este componente incluye los aspectos relacionados a la facilidad de acceder a la unidad de transporte. Dentro de ello, el factor más importante, según Ovstedal et al. (2008, como se citó en Anh & Tanh, 2015), se encuentra en la relación plataforma-vehículo. Otros factores presentes en este componente son la distribución de asientos dentro del vehículo, el espacio adecuado para los artículos de ayuda a discapacitados o para el transporte de mascotas, el espacio adecuado para usuarios vulnerables y el adecuado sistema de seguridad de puertas de acceso.

Otros autores incluyen un componente adicional que no se encuentra íntimamente relacionado con el usuario, pero que consideran que se relaciona al adecuado funcionamiento del sistema de transporte que es la infraestructura física vial.

Por un lado, Ciommo et al. (2016), reestablecen a través de tres niveles los componentes de la accesibilidad. En primer lugar, en su investigación se define el nivel macro referido a la infraestructura vial que involucra la funcionalidad de las vías que el sistema de transporte utiliza. En segundo lugar, se define un nivel meso, referido a la accesibilidad al servicio tanto en su forma física (acceso a estaciones) como virtual (información a través de diversos medios tecnológicos). Finalmente, se define un nivel micro, relacionado a la accesibilidad al vehículo.

Por otro lado, según Litman (2018b), existen otros factores adicionales que afectan el servicio del transporte público. De este modo, atribuye a un factor el uso del territorio y como su distribución puede afectar las distancias y costos de viaje. Asimismo, atribuye a otro la adecuada gestión interna de las autoridades de transporte.

De este modo se observa que los factores que influyen en la accesibilidad varían de acuerdo a la amplitud del enfoque que se le otorgue a la misma. Realizar un análisis “puerta a puerta” contemplará una mayor cantidad de componentes que un análisis enfocado únicamente al acceso y uso de un modo de transporte seleccionado. Asimismo, su nivel de importancia variará de acuerdo a las necesidades del usuario seleccionado, pues no todos priorizarán los mismos indicadores de acuerdo a sus posibilidades.

Sin embargo, es posible identificar que, en esencia, las clasificaciones se basan en la evaluación de los componentes de acceso, tanto físico como virtual, al medio de transporte y sus subsistemas. Lo importante es que estos no deben ser tratados de manera aislada, por el contrario, deben poseer un mismo enfoque global (Alvarado,

2017). Por ello, es necesario el planteamiento de todos ellos como un solo conjunto o como una cadena funcional. En ese sentido, se entiende el análisis de estos factores como una sucesión de varios niveles, desde el acceso a las estaciones del modo elegido hasta el uso de la unidad de transporte y el establecimiento de la importancia de cada componente dependerá del usuario implicado en el estudio.

2.2. *Bus Rapid Transit* (BRT)

2.2.1. Definición

Existen diversas definiciones sobre lo que es un Bus de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en inglés), entre las que se tiene la que plantean Deng y Nelson (2011), quienes definen al BRT como una “forma de tránsito masivo emergente que combina la velocidad y confiabilidad del servicio ferroviario con la flexibilidad de operación y el menor costo del servicio de bus”. Aunque la condición de “emergente” puede ser discutida en la actualidad, ya que a la fecha se tienen más de 5,000 Km de longitud total de líneas BRT en el mundo, con presencia en 170 ciudades (BRT+Centre of Excellence & EMBARQ, 2018), esta definición contempla los principales objetivos y características del BRT.

Entre las principales ventajas del sistema BRT, acorde a lo que exponen Nikitas y Karlsson (2015), se encuentra una significativa menor inversión inicial para el sistema, en contraste con sistemas ferroviarios. Esto debe ser observado con cuidado, ya que, tal y como observan Levine, Singer, Merlin y Grengs (2018), el costo por kilómetro de un BRT con vía exclusiva puede llegar a ser similar al de un Tren Ligero (LRT, por sus siglas en inglés) de bajo costo.

Otra de las ventajas que los autores anotan es que, comparados con otros sistemas de transporte masivo, los sistemas BRT son más flexibles, debido a los neumáticos con que cuentan los vehículos y las características de sus vías. Esta flexibilidad se entiende, según el Canadian Urban Transit Association (CUTA) (citado en Hensher, 2007), como la capacidad del BRT de ofrecer diversos servicios al usuario, tales como un servicio expreso, local y de múltiples paradas con una misma vía.

Este es el caso del BRT de Lima Metropolitana, que ofrece un servicio regular y expreso. Además, el BRT es un sistema de rápida implementación, lo cual tiene un fuerte atractivo político. Aunque aquí se reconoce al factor político como una ventaja del sistema, también puede ser en algunos casos considerado un obstáculo o barrera. Por ejemplo, dado que muchas veces el electorado tiene la idea de que los sistemas ferroviarios son mejores, los candidatos relevan o descartan las propuestas de BRT (Hidalgo & Gutiérrez, 2013).

Finalmente, con los sistemas BRT se logran mejoras ambientales, sociales y económicas. Desde el punto de vista ambiental, se ha investigado el efecto que tendría la no implementación de una línea del sistema BRT de Dublín en la emisión de CO₂, encontrándose que las emisiones habrían sido un 50% mayores en un escenario conservador (McDonnell, Ferreira & Convery, 2008). Asimismo, desde el punto de vista social, se tiene el caso de estudio de la influencia de la implementación del BRT en una calle de Ciudad de México sobre la actividad física realizada por las personas, determinándose que estas caminaban 24 minutos más semanalmente respecto a antes de la implementación (Chang, Miranda-Moreno, Cao & Welle, 2017). Por último, desde el punto de vista económico, Rodríguez, Vergel-Tovar y Camargo (2015) sugieren que en la mayoría de los casos el BRT genera un desarrollo urbano y comercial

en sus alrededores, aunque advierten que este desarrollo depende fuertemente del contexto local.

2.2.2. El BRT Standard

El CUTA (2004) ha definido al BRT como se cita a continuación:

“un servicio de tránsito rápido sobre neumáticos de caucho que combina estaciones, vehículos, vías, un plan de operación flexible y tecnología con un servicio de alta calidad centrado en el cliente, que es frecuente, rápido, confiable, cómodo y rentable” (p.16).

Se observa que el CUTA ha descrito los componentes y características del BRT como necesarias; sin embargo, en años más recientes, se han realizado diversas implementaciones de estos sistemas que han evidenciado diversas posibilidades de características y componentes. A partir de esta idea nace el BRT Standard, el cual fue desarrollado para, además de crear una definición común del BRT, reconocer los sistemas BRT de alta calidad en el mundo (ITDP, 2014). Esta herramienta clasifica a los sistemas BRT en tres niveles, a la vez que determina si el sistema es efectivamente un BRT o no. El BRT Standard tiene la ventaja de reconocer a ninguna de las características como obligatorias, por lo que se contemplan todas las variantes que pueden observarse hoy en día (Piccirillo, 2012). Así, se establece una clasificación que reconoce las múltiples posibilidades de sistemas BRT.

El BRT Standard se presenta como contraposición conceptual a clasificaciones más clásicas de los sistemas BRT, tales como el “Full service BRT” y el “BRT Lite”. Las diferencias entre estos dos tipos de BRT se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.Diferencias entre el Full Service BRT y el BRT Lite

	<i>Full service BRT</i>	<i>BRT Lite</i>
Vías del bus	Vías exclusivas, líneas de bus dedicadas,	Tráfico mixto
Estaciones/ paradas	Cubiertas mejoradas para un control de temperatura en un centro de tránsito	Paradas, a veces con cubiertas, asientos, alumbrado e información para pasajeros
Servicio	Servicio frecuente, servicio local y expreso integrados, transbordos controlados	Servicios más tradicionales
Cobro de pasaje	Cobro fuera del vehículo, cobro a través de tarjetas, subida por varias puertas	Medios de cobro más convencionales
Tecnología	Rastreo vehicular automatizado, sistemas de información a los pasajeros, preferencias en señales de tránsito, sistemas de guía/acoplamiento de vehículo	Aplicaciones más limitadas de tecnología

Fuente: Adaptado de Cervero (2013)

Para la clasificación que propone el BRT Standard, se puntúa a los sistemas en seis categorías: fundamentos del BRT, planificación del servicio, infraestructura, comunicaciones y accesos e integración. Además, se establecen puntajes en contra por condiciones tales como un desnivel significativo entre el vehículo y la estación, congestión en el vehículo, baja frecuencia en horas pico, entre otras. A partir de esta calificación, se clasifican a los sistemas BRT en tres grupos: *BRT gold*, si el sistema obtuvo 85 puntos o más; *BRT silver*, de 70 a 84 puntos; y *BRT bronze*, de 55 a 69 puntos. Previo a esta clasificación, el BRT debe calificar como un Basic BRT, el cual ha

cumplido con puntajes mínimos en la categoría de fundamentos del BRT, la cual incluye la posición de la vía para el bus, el derecho de vía exclusivo, el sistema de pago exterior al vehículo, el tratamiento de las intersecciones y el nivel de la plataforma (ITDP, 2014).

2.2.3. El BRT en países desarrollados y en vías de desarrollo

Tal y como señalan Finn y Muñoz (2014), dadas las múltiples prácticas que se han dado sobre sistemas BRT en el mundo, lo que resulta innato al BRT es la diversidad; es decir, las múltiples y variadas implementaciones que se pueden ejecutar de este sistema alrededor del mundo. Los autores señalan que, pese al amplio rango de diferencias entre los BRT del mundo, existen diferencias fundamentales entre los BRT de los países desarrollados y los BRT de los países en vías de desarrollo.

Las diferencias entre los BRT de estos dos tipos de países se concentran, básicamente, en cuatro niveles. En un primer nivel, se reconoce que los países en vías de desarrollo, debido a que tienen una infraestructura aún por debajo de los requerimientos de su población y cuentan con ciudades de rápido crecimiento, ven al BRT como una forma de tránsito masivo que puede ir a la par del crecimiento urbano.

Por otro lado, debido a las carencias en cuanto a instituciones de los países en vías de desarrollo, el BRT es visto como un agente de cambio. Tal es el caso de Ghana, donde la implementación del BRT, más que un proyecto de transporte constituyó un estímulo para obtener reformas de gobierno. El Proyecto de Transporte Urbano de Ghana (GUTP, por sus siglas en inglés), formado para el proyecto del sistema BRT, empoderó instituciones metropolitanas, municipales y distritales para mejorar el transporte en sus jurisdicciones (Poku-Boansi & Marsden, 2018).

Asimismo, en muchos países en vías de desarrollo, existen modos de transporte alternativos y un sector que debe ser incluido en el proceso de planificación e implementación del BRT. Esta es una dificultad que se ha evidenciado en el BRT de Bangkok, donde los diferentes modos de tránsito actuaban como competidores más que como complementos entre sí (Wu & Pojani, 2016). Finalmente, en los países en vías de desarrollo, el financiamiento muchas veces se obtiene de agentes externos y esto genera tanto beneficios como perjuicios. Como señalan Chayacani y Pojani (2017) para el caso del BRT de Lima, aunque el financiamiento del Banco Mundial y del Banco Iberoamericano de Desarrollo visibilizó la importancia del BRT y generó su desarrollo, desde la finalización del primer corredor, no se ha recaudado dinero para extender el sistema.

Para los países en vías de desarrollo, se han realizado esfuerzos por desarrollar un marco teórico que permita reconocer los problemas específicos que constituyen barreras para la planificación e implementación de los sistemas BRT. Lindau, Hidalgo y de Almeida (2014), basados mayormente en su experiencia en el desarrollo de proyectos de tránsito masivo, reconocen las siguientes barreras:

- En la etapa de planificación: la complejidad institucional y falta de capacidad técnica; la falta de articulación de las partes interesadas; la fuerte promoción de otros modos de transporte; la percepción del BRT como un modo de transporte de menor calidad; las ideas tradicionales respecto a la reducción de la capacidad de las vías para los vehículos; la oposición de los operadores de buses existentes; los medios de comunicación, adversarios políticos, negocios, dueños de terrenos y los defensores del transporte no motorizado; y la falta de participación de la población.

- En la etapa de implementación: el subestimar el trabajo que requiere la implementación del sistema, la discontinuidad debido a los cambios de gobernantes, la falta de políticas nacionales que apoyen el desarrollo del BRT, el insuficiente presupuesto para una implementación adecuada y una inauguración apresurada.

Aunque sí resulta útil reconocer las diferencias marcadas entre los BRT de los dos tipos de países, existen críticas a esta clasificación. Ferbrache (2018) propone una reflexión sobre esta dicotomía y su pertinencia para la investigación, reconociendo que, si bien es cierto la dicotomía permite una clasificación general y un reconocimiento de las condiciones especiales del sistema BRT en cada uno de los dos tipos de países, se genera una sobre generalización, además de usar términos con connotaciones “ricos-pobres” asociadas.

2.2.4. Accesibilidad en el BRT: punto de vista del usuario

2.2.4.1. Evaluación de la calidad del servicio de transporte público

Existen múltiples conceptos involucrados en la evaluación de la calidad de un servicio. Uno de ellos es la Calidad de Servicio (QOS, por sus siglas en inglés), el cual se define como todos aquellos parámetros que afectan directamente la percepción del usuario (Das y Pandit, 2013). Asimismo, en esta investigación se anota la importancia de incluir el punto de vista de los usuarios en la determinación de los parámetros de calidad relevantes en los sistemas de buses para la ciudad de Kolkata, a partir de las diferencias entre los parámetros considerados importantes por los usuarios y por los expertos (véase Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las prioridades de los usuarios según dos criterios diferentes

Parámetros de servicio considerados importantes por los usuarios (estudio piloto, Kolkata)	Parámetros de servicio identificados como importantes por expertos en India
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del día que se dispone del servicio • Accesibilidad de las paradas • Cobertura del servicio • Servicio a tiempo • Seguridad frente a accidentes y robos • Nivel de aforo • Mala conducta hacia mujeres 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de transferencias • Tiempo de espera en las paradas • Seguridad • Tiempo de viaje • Facilidad de acceso a la parada del bus • Diseño del vehículo y confort

Fuente: Adaptado de Das & Pandit (2013)

Otro de los parámetros involucrados en la calidad del servicio es el Nivel de Servicio (LOS, por sus siglas en inglés), el cual puede ser entendido como la calificación, en base a alguna escala, que reciben ciertos parámetros relacionados al servicio. En la Tabla 3 se recogen los resultados de encuestas aplicadas a los usuarios del transporte público de Escocia.

Tabla 3. Indicadores de calidad y de satisfacción obtenidos por el gobierno escocés para el sector de buses

Oración de opinión	Calificación promedio obtenida	Desviación estándar
Indicador de calidad del servicio		
Los buses están a tiempo	3.79	1.08
Los buses son frecuentes	3.92	1.06
Los servicios funcionan los necesito	3.76	1.12
El servicio es estable y no tiene cambios regularmente	4.00	0.93
Los buses están limpios	3.82	1.00
Los buses son cómodos	3.81	0.98
Me siento seguro y protegido en el bus	3.96	0.94
Es simple decidir el tipo de boleto que necesito	4.29	0.75
Encontrar información sobre las rutas y los horarios es sencillo	3.97	0.97
Es fácil cambiar del bus a otros modos de transporte	3.91	0.93
Las tarifas son acordes al valor del servicio	3.70	1.30
Indicador de satisfacción		
En general, cuán satisfecho o insatisfecho está usted con el transporte público	3.72	1.07

Fuente: Adaptado de Morton, Caulfield & Anable (2016)

Se observa que las encuestas realizadas por el gobierno escocés se basan únicamente en parámetros cualitativos. Complementariamente, se tienen otras investigaciones donde se evalúan tanto parámetros cualitativos como cuantitativos. Una de ellas es la que proponen Eboli y Mazzulla (2010), donde plantean una metodología para evaluar la calidad de un servicio de transporte basado en consideraciones objetivas y subjetivas desde el punto de vista de los usuarios. Por ejemplo, en la aplicación de su metodología para las ciudades de Cosenza y Rende, al sur de Italia, consideran las características de la ruta, características del servicio, la confiabilidad del servicio, el confort, la limpieza, la tarifa, el acceso a la información, la seguridad, el personal, el servicio al cliente y la protección ambiental.

2.2.4.2. Diseño universal en el BRT

Según Iwarsson y Stahl (citado en Bitterman & Baldwin, 2007), el diseño universal se refiere a una forma particular de diseñar y evaluar un proyecto en el que se consideran las necesidades y capacidades de un amplio grupo de usuarios, buscando su inclusión. Las dimensiones que involucra el diseño universal se muestran en la figura 3.



Figura 3. Siete dimensiones del diseño universal

Fuente: Adaptado de Bitterman & Baldwin (2007)

Se han realizado numerosas investigaciones donde se estudia el diseño universal de forma holística o alguno de sus componentes en particular. Por ejemplo, se evaluó la equidad en el sistema BRT de Pakistán llamado Lahore Metro Bus System (MBS), desde el punto de vista de la comunidad de la zona. En este estudio se determinó, a través de un análisis inferencial de la evaluación de un sector con BRT y otro sector sin BRT, que las mujeres son las más beneficiadas con la implementación del MBS. Debe anotarse que el estudio, a través de un análisis descriptivo, determina también que, a la

fecha de la investigación, y dada la coyuntura social del país, las mujeres son las que menos usan el BRT (Zolnik, Malik & Irvin-Erickson, 2018).

En oposición al diseño universal, se podría plantear un diseño exclusivo, en el sentido de que se excluye algún grupo que podría ser usuario. En este sentido, se han realizado investigaciones para determinar, desde la percepción de los usuarios, las barreras a las que se enfrenta un sistema BRT. Tal es el caso de la investigación realizada por Casas y Delmelle (2014), en las que, aplicando un blog, determinaron qué factores perciben los usuarios como dimensiones de exclusión en el BRT de Cali. Se encontró que las dos categorías más críticas eran la infraestructura y la accesibilidad, dejando en segundo plano otras categorías como la conducta de las personas en los buses, el tiempo de viaje, entre otras.

2.3. Usuarios vulnerables

Dentro del contexto del transporte, el uso de la vía pública se ve protagonizado por diversas categorías de usuarios clasificados según el medio de desplazamiento que utilizan o por las características físicas del grupo al que pertenecen. El uso de la vía y transporte público debería garantizar seguridad y equidad para todos los usuarios, sin embargo, hoy en día se observa que existen colectivos que presentan dificultades para acceder a ellos e incluso se ven expuestos a sufrir lesiones graves o a la muerte en caso de accidentes de tránsito.

Se define como usuarios vulnerables a aquellos expuestos a mayor riesgo en la vía pública (OECD, 1998). La vulnerabilidad de estos grupos se debe a la falta de un escudo protector externo frente al tráfico o al nivel de capacidad física o psicológica que poseen, factores que significan una mayor probabilidad de sufrir lesiones frente a colisiones con vehículos.

De acuerdo a Wegman & Aarts (2006), se consideran usuarios vulnerables a los peatones y ciclistas debido a su situación desprotegida frente a los otros usuarios en el tráfico. Asimismo, se consideran vulnerables aquellos usuarios de vehículos motorizados de dos ruedas (Ej. motociclistas) por la misma razón.

Según el informe de Estado Actual de la Seguridad Vial Mundial (OMS, 2013), la mitad de las muertes por accidentes de tránsito son peatones (22%), ciclistas (4%), y motociclistas (23%) es decir, los usuarios vulnerables de la vía pública. Es así que se evidencia la necesidad de tener en cuenta las formas de movilidad y medidas requeridas para garantizar el acceso seguro de estos usuarios al transporte público.

La situación que viven los usuarios vulnerables no es un tema desconocido. Desde la Primera Conferencia Ministerial Mundial de las Naciones Unidas sobre la Seguridad Vial, celebrada en el año 2009, se expuso la preocupación por este tema. Como resultado se emitió la Declaración de Moscú, en la cual se establecieron líneas de acción para el tratamiento de la seguridad vial. La línea número cuatro estableció específicamente lo siguiente, con respecto a los usuarios vulnerables:

“Realizar un esfuerzo especial a fin de desarrollar y aplicar políticas y soluciones de infraestructuras para proteger a todos los usuarios de las vías de tránsito, en particular a los más vulnerables, como peatones, ciclistas, motociclistas y usuarios de transportes públicos poco seguros, así como niños, ancianos y personas discapacitadas.”

Es así como estos lineamientos permiten establecer la siguiente clasificación de usuarios vulnerables:

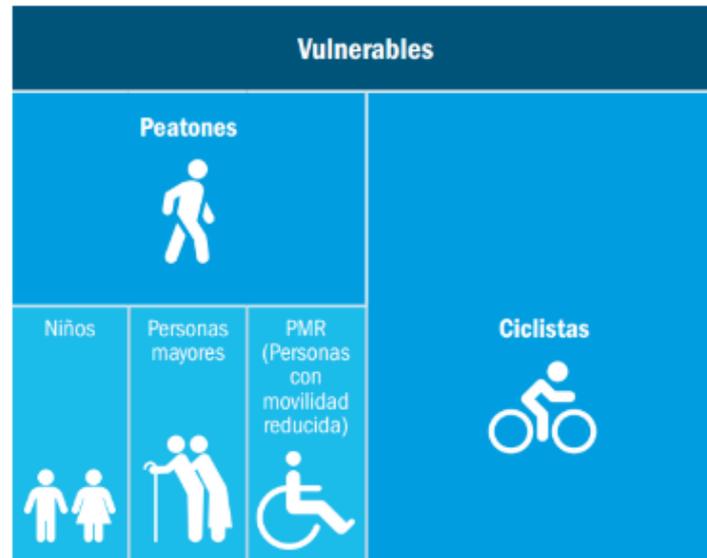


Figura 4. Clasificación de usuarios vulnerables

Fuente: MTC (2017)

De ambos grupos vulnerables, ciclistas y peatones, es este último el principal protagonista dentro del espacio público y a la vez el más frágil frente a los distintos medios de transporte con los cuales interactúa a diario, incluso se podría afirmar que presenta mayor vulnerabilidad que los usuarios en bicicleta pues convive en el espacio público sin ningún tipo de herramienta o protección.

Asimismo, tal como se observa en el gráfico, los peatones pueden dividirse en tres subcategorías que son consideradas como las más vulnerables. Esta clasificación considera a los niños, los adultos mayores y los discapacitados como usuarios particularmente vulnerables, debido a su condición física y mental y a sus hábitos de comportamiento al movilizarse dentro del espacio público.

Tonucci (1996) explica la vulnerabilidad de las tres subcategorías mencionadas anteriormente de la siguiente manera:

“En la ciudad de hoy el recorrido a pie es una aventura: aceras ocupadas por coches estacionados, tráfico caótico, falta de respeto de la prioridad de los peatones en los pasos de cebra. Si para todos es difícil, lo es aún más para los ciudadanos más débiles como los ancianos, los minusválidos y los niños.”

Por un lado, el colectivo de niños es particularmente vulnerable debido a que sus habilidades para hacer frente al tránsito en la vía pública no se han desarrollado lo suficiente y se mantienen en ese estado durante los primeros diez años de vida. Es así que su baja estatura y sus reacciones imprevisibles incrementan el riesgo de sufrir accidentes. Del mismo modo, su nivel de visión y audición influye en la percepción que poseen del espacio público pues estos cuentan con un desarrollo inferior al nivel que poseen los adultos y como resultado, el entendimiento del espacio público se da de manera distinta (MTC,2017). A pesar de que los niños tienen la posibilidad de recuperarse rápidamente de las heridas, las situaciones de peligro generan traumas psicológicos que no deben ser subestimados.

Por otro lado, se encuentra el colectivo de las personas con discapacidad. Esta subcategoría se encuentra conformada por los individuos que poseen limitaciones físicas, sensoriales o mentales que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad (OMS, 2011). Asimismo, sus condiciones los exponen a mayores riesgos en la vía pública, razón por la cual, esta categoría de usuario requiere de herramientas o instrumentos adicionales de ayuda para poder desplazarse, conocidos como muletas, sillas de ruedas, bastones, entre otros.

Debido a que la infraestructura de los sistemas de transporte no se encuentra debidamente adaptada a sus habilidades o a sus herramientas de ayuda, el riesgo frente a accidentes podría incrementarse. Sin embargo, brindar accesibilidad a la

infraestructura de los espacios públicos no solo colaboraría a la disminución del riesgo, permitiría, adicionalmente, satisfacer su derecho a un trato equitativo y, en consecuencia, una completa integración de los mismos a la sociedad (OECD,1998). A diferencia del grupo anterior, este colectivo posee una capacidad de recuperación inferior frente a lesiones, razón adicional por la cual es un colectivo que no debe pasar desapercibido.

Finalmente, se encuentra el colectivo del adulto mayor. Dentro de la vía pública, el adulto mayor presenta un mayor riesgo a sufrir accidentes de tránsito debido a la disminución de sus capacidades físicas y sensoriales, propias de la edad. Desde los 50 años, los huesos incrementan su fragilidad y los músculos disminuyen su fortaleza, así como las capacidades visuales y auditivas, razón por la cual los adultos mayores presentan movimientos más lentos y reacciones poco previsibles frente a situaciones complejas dentro del tráfico (Ncap, 2010).

En ese sentido, el adulto mayor conforma un segmento poblacional frágil y las posibles lesiones, a las cuales se encuentran expuestos por accidentes de tránsito, podrían resultar altamente severas o incluso mortales. Como consecuencia, esta categoría de usuario, que toma conciencia del constante peligro al cual se encuentra expuesto, prefiere reducir su movilidad y su participación en la vida pública (ECMT, 2006). Su baja exposición al tráfico hace suponer a las autoridades que este segmento de la población no necesita de los servicios públicos, y no implementa mejoras de acuerdo a sus necesidades. Es así que se genera un círculo vicioso que no permite a este grupo poblacional realizar sus actividades con normalidad y de una manera segura.

Dada esta clasificación, se evidencia que el usuario vulnerable está conformado por personas con distintas características y patrones de comportamiento, pero con

dificultades para enfrentar el tránsito dentro de espacios públicos que no han sido diseñados para su movilidad. Esto es una problemática que no debe pasar desapercibida, pues una ciudad accesible y segura para este tipo de usuarios, será accesible y segura para todos.

2.3.1. El adulto mayor

Dentro del contexto mundial, la Organización Mundial de las Naciones Unidas convocó por primera vez, en el año 1982, “La Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento”. En ella se llegó al consenso de considerar como “ancianos” a las personas mayores de los 60 años. Existe una gran variedad de términos que hacen referencia a este grupo poblacional, y estos dependen en gran medida de las costumbres y sistemas legales de cada país, razón por la cual sus usos son válidos.

Tradicionalmente, el envejecimiento ha estado asociado con una disminución de capacidades físicas y mentales, es decir con la pérdida progresiva de facultades (NDA,2006). Sin embargo, es importante distinguir que este proceso es un fenómeno complejo que va más allá de los aspectos físicos y psicológicos e incluye los aspectos sociales y culturales.

En ese sentido, los adultos mayores que usan los sistemas de transporte público pueden resultar excluidos socialmente debido a las limitaciones en cuanto a la variedad de opciones disponibles para movilizarse. Así, dentro de los factores restrictivos se pueden resaltar: la edad, ingresos económicos y falta de acceso a transporte privado (Beimborn, Greenwald & Jin, 2003).

2.3.1.1. Movilidad, accesibilidad y bienestar del adulto mayor

La movilidad se encuentra influenciada por diversos aspectos. Según Metz (2000), el concepto de movilidad encierra 5 elementos: Viajar para acceder a lugares deseados o encontrarse con personas deseadas, beneficios psicológicos del movimiento, beneficios de la actividad física, participación en la comunidad y los viajes potenciales. De esta manera, se evidencia que existe un aspecto psicológico, un aspecto socio demográfico y un aspecto físico (relacionado al entorno) que determinan la movilidad de un usuario.

Usualmente se asocia la edad como un indicador determinante en la movilidad de un sector poblacional, razón por la cual se estima que la población adulta mayor se encuentra más predispuesta a encontrar dificultades y barreras. Sin embargo, la movilidad de este sector se ve influenciada por otros aspectos adicionales que suelen surgir durante esta etapa de vida.

Estos aspectos como cambios en sus actividades (retiro, jubilación), pérdida de seres queridos (muerte) u otros eventos críticos (Tang & Lee, 2011), generan efectos psicológicos que afectan el bienestar de los adultos mayores.

De igual manera, aspectos socio demográficos como la baja educación, bajos ingresos y entorno familiar influye en el comportamiento de los adultos mayores (Jon Gierveld & Van Tilburg, 2010) y en el tamaño de su red social (Demakakos et al.,2006). Este último es un factor importante dentro del concepto de bienestar y calidad de vida de este grupo poblacional, que tiende a generar, en consecuencia, cambios en su comportamiento y su participación social.

El bienestar percibido por una persona se asume como un factor que puede ser modificado e incrementado a través de actividades diarias (Metz,2000). Debido a que

la movilidad es una actividad diaria, se podría asumir que existe una relación entre la calidad de vida y el comportamiento de la población al momento de movilizarse. Según Wood et al. (2008), el entorno físico resulta un factor determinante de satisfacción social si este se encuentra centrado en su caminabilidad, áreas verdes y acceso a servicios. Del mismo modo, Kemperman y Timmermans (2014) determinaron que un entorno físico centrado en estos tres aspectos apoyaba y reforzaba el contacto social entre vecinos y reforzaban comunidades conformadas por adultos mayores.

De manera complementaria, según el estudio de Handy et al. (2002), aspectos como el diseño urbano, el uso del suelo y los sistemas de transporte son aspectos que determinan la movilidad de los adultos mayores y su participación en la vida pública, lo cual refuerza la idea de la importancia de los mismos como oportunidades para desarrollar el contacto social.

Se evidencia, de este modo, que el transporte público se encuentra relacionado al bienestar de la población. En un estudio realizado por Van den Berg et al. (2015), se determinó que el uso de transporte público provee espacios donde las personas pueden desarrollar encuentros sociales e interactuar, que resulta en el reforzamiento de las redes sociales.

Es por ello que, si se desean redes sociales mejor consolidadas con el objetivo de incrementar el bienestar psicológico, el transporte público debería ser una de las herramientas básicas para los sectores de la población que se encuentran más predispuestos a desarrollar aislamiento social (como indicador de calidad de vida).

Los adultos mayores son un ejemplo de este tipo de sector, pues es un grupo poblacional que se encuentra susceptible a las variaciones de los distintos sistemas de transporte. El envejecimiento, acompañado de barreras como la inaccesibilidad al transporte público,

dificultad para manejar algún vehículo o caminar, deriva en situaciones en donde participar de la vida pública es imposible, pues limitaciones en su movilidad les impide lograrlo (James et al., 2011).

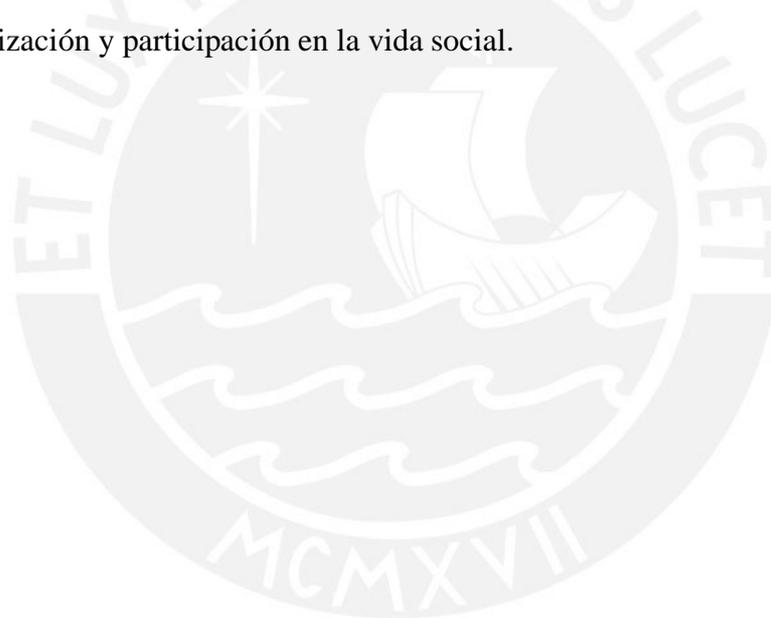
Como resultado, gran parte de este sector experimenta, frente a otros grupos poblacionales, una desventaja relacionada al uso del transporte, así como exclusión social (Ryan et al., 2019). Es así que la relación existente entre el bienestar psicológico y el comportamiento de los adultos mayores afecta la toma de decisiones de los mismos de ser agentes activos en la vida pública y, en consecuencia, de su participación en los sistemas de transporte público.

La redistribución de oportunidades, que significaría beneficios potenciales para una mejor calidad de vida para los adultos mayores, se encuentra bajo una política de equidad. Grandes diferencias en accesibilidad dentro del transporte público es un problema directamente relacionado con la equidad en el transporte, y que potencia la existencia de exclusión social, de no ser evaluada de manera adecuada en estos sistemas (Lucas et al. 2016). Las barreras de accesibilidad existentes resultan determinantes con respecto a la sensación de bienestar, por lo que resulta importante el desarrollo de un entorno que garantice esta sensación y que refuerce la participación activa de estos usuarios en la vida pública.

Es así que, la movilidad de los adultos mayores se ve influenciada por factores personales y factores del entorno. Dentro del primer grupo se encuentran los factores asociados al proceso de envejecimiento, que a su vez involucran el deterioro de la fuerza muscular y su flexibilidad, un incremento en la rigidez de los tejidos conectivos intramusculares, la disminución de la actividad física, disminución de la conexión nerviosa y disminución de la agudeza tanto visual como auditiva (Santos et al., 2017)

Por otro lado, los factores del entorno se encuentran asociados a las deficiencias de la accesibilidad del transporte público y las irregularidades en las vías de acceso y pistas destinadas al uso del adulto mayor. Un entorno que garantice accesibilidad será el adecuado para permitir el movimiento seguro e independiente de este tipo de usuarios (Barreto,2012 como se citó en Santos et al., 2017).

Sin embargo, la accesibilidad basada en el entorno no permite una evaluación sensible de las necesidades de los usuarios, que si lo permite un enfoque da la accesibilidad desde el punto de vista del usuario (Santos et al.,2017). El desconocimiento de la relación entre el usuario y las condiciones de accesibilidad es un problema que afecta su movilización y participación en la vida social.



3. CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA Y CASO DE ESTUDIO

3.1. El enfoque mixto

La presente investigación tuvo un enfoque mixto, ya que se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos para alcanzar los objetivos propuestos. Como parte del método cualitativo, se utilizaron herramientas como la observación directa y la entrevista informal; como parte del método cuantitativo, encuestas.

Durante mucho tiempo las investigaciones han sido desarrolladas bajo un enfoque cualitativo o cuantitativo. Estos dos métodos conforman la tipología básica de los diseños de investigación (Hernandez et al., 2014) y la selección de uno u otro dependía del fenómeno y objetivos del tema de investigación delimitado. A pesar de ello, la complejidad de ciertos temas hace necesaria la utilización de ambas metodologías para la explicación de los fenómenos pertenecientes al estudio. A esta nueva fusión se le atribuye el término mixto o investigación multi método.

Los métodos mixtos se definen como conjuntos sistemáticos, empíricos y críticos de una investigación y contemplan la integración y discusión conjunta de los datos cualitativos y cuantitativos recolectados, con el objetivo de obtener un mayor entendimiento del fenómeno perteneciente al estudio (Hernandez et al., 2014).

Según Creswell y Plano Clark (2011), la metodología mixta abarca diversos aspectos. Uno de ellos es la mezcla, integración o relación entre datos cualitativos y cuantitativos ya sea para su combinación o su colocación secuencial según el enfoque del objetivo de la investigación.

Asimismo, contempla el enriquecimiento de la investigación por el empleo de distintos procedimientos y técnicas de estudio a través de las distintas fases de investigación.

De forma complementaria, Chen (2006, como se citó en Hernandez et al., 2014) indica que la integración de los métodos cualitativo y cuantitativo en uno solo permite obtener una visión global más completa del fenómeno, un factor de gran relevancia para el reconocimiento y entendimiento de todos los aspectos relacionados al objeto de estudio. Esto refleja que el uso de esta metodología es una herramienta con potencial para enfrentar la naturaleza compleja de ciertos fenómenos.

De acuerdo a Pole (2009), el uso de la combinación de metodologías cuantitativas y cualitativas puede potenciar los aspectos positivos y neutralizar las limitaciones que cada una de ellas posee de manera independiente. La utilización de ambas permite construir estudios más sólidos que tendrían el potencial de conducir a mejores resultados.

3.1.1. Estudio cualitativo

De manera general, el enfoque cualitativo, según Quecedo y Castaño (2002), puede ser definido como una investigación que utiliza y produce datos descriptivos, como las palabras escritas o habladas de los participantes del estudio, así como su conducta observable.

Taylor y Bogdan (1989) establecen ciertos criterios que definen a un estudio cualitativo. Uno de ellos es su potencial inductivo, pues los investigadores comprenden los fenómenos estudiados y desarrollan nuevos conceptos a partir de los datos recogidos. Del mismo modo existe un criterio de sensibilidad, es decir los investigadores deben tener cuidado de disminuir su influencia sobre los participantes al mínimo y no deben alterar su comportamiento natural al realizar la investigación pues podría generar conductas distintas a la realidad de los participantes.

Otro criterio definitorio es el énfasis a la validez que este enfoque brinda a la investigación. Esto se debe a que, a través de la observación y conversaciones con las personas, se obtiene un conocimiento directo del fenómeno, pues no es filtrado bajo conceptos ni escalas clasificatorias.

De manera complementaria, Smith (1987) define otras características del enfoque cualitativo. En primer lugar, la describe como un proceso que estudia cualidades o entidades cualitativas dentro de un contexto particular con el objetivo de conocer procesos subjetivos.

Según Erickson (1986), este hecho enfatiza que la investigación cualitativa pretenda acceder al significado de las acciones desde la perspectiva del actor, pues brinda información valiosa directamente de los usuarios.

Finalmente, Smith (1987) afirma que este método no busca garantizar la verdad, se define como un proceso flexible que se establece de manera personalizada a cada tipo de situación, es por ello que su aplicación se puede llevar a cabo a través de distintas técnicas y estrategias.

3.1.1.1. La observación

Cotidianamente, los seres humanos “ven”, una acción relacionada a las capacidades visuales intrínsecas a cada individuo. Sin embargo, este acto es distinto a observar, pues este último no implica solo la vista, sino todos los sentidos. Según Hernandez (2014), esto significa que un “observador investigativo” debe estar atento a detalles, sucesos, eventos e interacciones; es decir, adentrarse profundamente en las situaciones sociales y mantener una reflexión permanente.

De acuerdo a la información expuesta, se infiere que el papel del observador es de gran relevancia para la recolección de datos cualitativos. Sin embargo, para que el observador pueda lograr su objetivo de manera satisfactoria debe tener en cuenta cuáles son los elementos específicos pertenecientes a la situación de estudio, de tal manera que la información obtenida sea relevante dentro de la investigación.

Hernández (2014) lista una serie de elementos relevantes para la técnica de observación. El primero es el ambiente físico, referido al entorno de la situación. El segundo se refiere al entorno social y humano, es decir, el reconocimiento de características de los participantes, sus respectivos grupos y sus jerarquías. El tercero se refiere a las actividades tanto colectivas como individuales de las que los usuarios son participantes. El cuarto involucra los artefactos que estos usuarios utilizan, así como las funciones que estos elementos cubren. El quinto contempla hechos relevantes dentro del contexto y finalmente, el sexto se refiere a los retratos humanos de los usuarios.

Observación directa o pasiva

Se conoce que el papel del observador es de gran relevancia para la recolección de datos, asimismo se sabe que este tiene un rol activo dentro de las situaciones. Sin embargo, existen niveles de participación determinados por los niveles de interacción entre observador y el entorno. Uno de estos niveles es la observación pasiva, en ella el observador interactúa lo mínimo posible o no interactúa con el entorno y sus participantes. A pesar de que una participación activa o completa tiene mayores probabilidades de entender el punto de vista interno con profundidad, estos niveles pueden, de alguna manera, alterar la situación original y perder el enfoque de observador. A diferencia de esto, una participación pasiva aumenta las probabilidades

de percibir situaciones en su forma original, es decir tal y como se desarrollan si es que nadie observara (Arrieta & Agosto, 2006).

Como definición, Gehl (2013) establece el término “observación directa” como un conjunto de herramientas que permite entender el funcionamiento del espacio público y sus interacciones con las personas. Según Gehl (2013), es posible extraer conocimiento útil de las escenas más simples de la vida cotidiana a través de la observación realizada de manera cuidadosa y con la atención debida. Asimismo, indica que el papel de quien realiza la observación juega distintos roles que influyen en los resultados del proceso. Así, el observador jugará el rol de registrador, al momento de contar unidades en donde se requiere de alta precisión; el rol de categorizador, al organizar los usuarios de acuerdo a su edad o grupo y el rol de analista, quien debe saber discernir la relevancia de toda información obtenida.

En esta investigación se realizó una observación directa a la estación Angamos perteneciente al Metropolitano, con la finalidad entender la interacción de los adultos mayores con la estación y su espacio público e identificar sus necesidades. Se observó por 3 días, de 8 a 10 de la mañana, de 9 a 11 de la mañana y de 2 a 5 de la tarde respectivamente.

3.1.1.2. La entrevista

De manera general esta técnica se define como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (Sampieri et al., 2005, p.403). Del mismo modo, Alonso (2007, p.228) define la entrevista de la siguiente manera:

“(...) la entrevista de investigación es por lo tanto una conversación entre dos personas, un entrevistador y un informante, dirigida y registrada por el entrevistador con el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental (...)”

Se observa que esta técnica se basa en un intercambio de palabras con el objetivo de adquirir información de parte de los involucrados en la situación de investigación. El resultado de esta interacción entre individuos es un aspecto que brinda información de gran relevancia para la investigación. Es así como, la entrevista es una técnica, una herramienta de gran utilidad, sobre todo cuando la observación no es suficiente para lograr el entendimiento del problema.

Tipos de entrevista

Existen diversos tipos de entrevistas que se clasifican de la siguiente manera: estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o informales.

Entrevista informal

Una entrevista informal es aquella que tiene como intención la comprensión de las perspectivas de los informantes, es decir, su verdadero punto de vista acerca de la situación de estudio. Esta se caracteriza por no poseer ningún guion formal para la realización de preguntas, razón por la cual es el propio investigador el instrumento de investigación. En ese sentido a medida que se desarrolla la entrevista, el entrevistador tiene la oportunidad de aprender y realizar nuevas preguntas para profundizar.

Por eso, según Trinade (2017) la entrevista no estructurada es el instrumento ideal para conocer de forma natural y abierta a los entrevistados sin que estos sientan agobio por

las preguntas. A través de este instrumento puede generar mejores lazos de confianza que brindará como resultado datos verídicos para la investigación.

Para este proyecto de investigación se realizaron 10 entrevistas informales a distintos usuarios (adultos mayores) en la estación de estudio (Angamos), con el objetivo de conocer su comportamiento dentro de esta área. No se generó ningún guion formal, sin embargo, se estableció una guía de preguntas que sirvieron de ayuda para pausar la conversación con los usuarios. Las conversaciones se entablaron de manera natural y tuvieron una duración entre 5-10 minutos, asimismo, se tuvo en cuenta la disminución al mínimo de la posible alteración a su comportamiento por la utilización de la técnica.

3.1.2. Estudio cuantitativo

A partir de lo recogido de la observación directa, de las entrevistas informales y de la revisión de la literatura, se elaboró una encuesta con los criterios que serían relevantes para los adultos mayores. Se complementaron estos criterios con los considerados en la investigación de accesibilidad de los sistemas BRT que se realizó en México (El Poder del Consumidor, 2016) (Véase Anexo 1).

3.1.2.1. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se analizaron tres factores: el objetivo que se plantea conseguir con la aplicación de las encuestas, la característica de la población en cuanto a si es finita o infinita y las limitaciones de los encuestadores para el presente trabajo.

En primer lugar, resulta necesario especificar el objetivo al que responde la elaboración y aplicación de las encuestas. Por un lado, se pretendió determinar la importancia que los adultos mayores le dan a cada uno de los criterios escogidos para la encuesta. En

este caso, se pretende entonces una generalización de los resultados de la muestra sobre la población. Por otro lado, se buscó determinar la calificación que alcanzaría el Metropolitano en términos de accesibilidad; es decir, además de realizar una generalización de los resultados de satisfacción que cada encuestado respondió, se buscó la creación de una herramienta de medición.

En síntesis, los objetivos buscan, además de la generalización de los resultados de importancia y de satisfacción de la muestra hacia la población, la construcción de un instrumento de medición. Para garantizar que la muestra sea representativa y permita su extrapolación a la población, se usó la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra:

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

Donde

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

e: error muestral

z: nivel de confianza

pq: varianza de la población

La fórmula anterior corresponde al caso en que la población es finita y conocida. Aunque no se realizó un conteo detallado de las personas de tercera edad que usan la estación de estudio, se recurrió a lo recogido por UTE ACCEPLAN y Rovira-Beleta accesibilidad (2013), en el que se detalla que en un día laborable 1,070 adultos mayores utilizan el Metropolitano entre las estaciones Naranjal, Angamos, Canaval y Moreyra, Estación central y Matellini. Además, se detalla estas cinco estaciones representan el 42% de las validaciones totales del sistema y la estación Angamos el 5.1% del mismo.

Se determinó la población de adultos mayores usuarios del Metropolitano en la estación Angamos según la siguiente relación:

$$N = \text{cant. adultos mayores 5 est. princip.} * \frac{\% \text{ validaciones Angamos}}{\% \text{ validaciones 5 est. princip.}}$$

$$N = 1,070 * \frac{5.1}{42} = 130$$

Si se considera un nivel de confianza de 95%, el cual corresponde a un valor de z de 1.96; un valor de varianza de 0.25, correspondiente a la máxima varianza donde p y q toman el valor de 0.5; un error muestral de 5% y el tamaño de la población como 130, se obtiene, a través de la fórmula anterior, un tamaño muestral de 97 personas.

Para el objetivo de conseguir un instrumento de medición, se puede seguir la recomendación de Nunnally (1978) de tener por lo menos cinco sujetos por ítem (citado en Morales, 2012). En el caso del presente trabajo, donde se plantearon quince ítems, algunos de ellos disgregados y otros no, se requeriría de por lo menos 75 personas como tamaño de muestra.

A partir de las consideraciones anteriores, el tamaño óptimo de la muestra debió de ser de 97 personas; sin embargo, no fue posible completar esta cantidad de encuestados. Se tuvieron limitaciones como el tiempo requerido para la aplicación de cada una de las encuestas, el cual era superior a los ocho minutos, lo cual comprometía la disposición de las personas a terminar las encuestas; la poca disposición de las personas para iniciar las encuestas, influenciado muchas veces por la congestión en la estación y en los buses y por el apuro que tenían por llegar a sus destinos; el tamaño de la población de adultos mayores que usan la estación Angamos, el cual era ya reducido; entre otros factores. Las encuestas fueron aplicadas a 60 sujetos de estudio. Esta muestra representa un error muestral del 9.4% y cuatro sujetos de estudio por ítem de la encuesta.

3.1.2.2. Selección de la muestra

Debido a las características particulares de los sujetos de estudio, la muestra estuvo conformada por los adultos mayores que desearon ser parte de la investigación. Se identificó visualmente a los adultos mayores, se les preguntó si deseaban participar de la presente investigación, se registró sus edades para confirmar que pertenecen al grupo de estudio y se procedió a aplicarles las encuestas.

Las encuestas fueron aplicadas en el interior de la estación Angamos y se aplicó tanto a sujetos que iniciaban su viaje como a los que arribaban. Asimismo, las encuestas fueron aplicadas tanto en las direcciones norte como sur. Algunas de las encuestas fueron iniciadas en el interior de la estación; sin embargo, debido a que los sujetos de estudio tenían la premura de llegar a su destino, se les acompañó en su recorrido en el interior del bus para completar la encuesta.

Se procuró identificar a los adultos mayores que presentaban alguna discapacidad notoria, a fin de recoger las observaciones que ellos pudiesen hacer en cuanto a sus requerimientos y percepciones de accesibilidad. Esto se realizó bajo la premisa de que las personas con mayores discapacidades se enfrentan a mayores barreras de accesibilidad al sistema.

3.1.2.3. Contenido de la encuesta

La encuesta se estructuró en tres partes: la parte A, de información general; la parte B, de evaluación de satisfacción e importancia por subcriterio; y la parte C, de apreciaciones finales.

Primero, la parte A buscó registrar aspectos cualitativos del encuestado, tales como el género, la edad, el distrito de residencia, el motivo del viaje, la frecuencia de uso del Metropolitano y de la estación Angamos en particular y el uso de medios digitales para obtener información del Metropolitano. Se estructuró esta parte de la encuesta como de opción múltiple; excepto para la información del distrito de residencia y la edad, donde se planteó una respuesta abierta.

Luego, la parte B buscó determinar la valoración de importancia que cada uno de los encuestados registrase para cada uno de los subcriterios propuestos. Asimismo, se buscó determinar el nivel de satisfacción de cada encuestado para cada uno de los criterios considerados. Para este fin, se usó la estructura de una matriz lado a lado, donde se evaluaba en simultáneo para cada ítem la importancia y satisfacción en una escala del uno al cinco, donde uno corresponde a muy insatisfecho/no importante y cinco corresponde a muy satisfecho/muy importante. Los criterios considerados se dividieron en cuatro secciones: fuera de la estación, dentro de la estación, dentro del bus y operación en el servicio.

Por último, la parte C buscó, por un lado, determinar el nivel de satisfacción global del usuario, para lo cual se pidió calificar tanto al sistema Metropolitano como a la estación Angamos en una escala del uno al cinco. Por otro lado, se buscó recoger las apreciaciones de las personas en cuanto a qué consideraban ellos la mayor deficiencia y el mayor acierto del sistema Metropolitano.

3.2. Caso de estudio

La ciudad capital del Perú es Lima. Esta se encuentra situada en la costa central del país y conforma el área urbana conocida como Lima Metropolitana. En la actualidad, de acuerdo con el total de población censada en el año 2017 (INEI, 2017), la población en

Lima totaliza 9 millones 405 mil 405 habitantes, cifra con la que se coloca en la tercera posición de área metropolitana más poblada de Hispanoamérica. Asimismo, esta se considera como el centro político, cultural, financiero y comercial del país, razón por la cual ha experimentado procesos de inmigración de campo a la ciudad, que trajeron como consecuencia la creciente sobrepoblación en la misma. De acuerdo a ello, uno de los mayores problemas surgidos es la movilidad urbana, como necesidad de los habitantes para poder ser parte de la población activa y ser parte de las actividades económicas del país.

La movilidad urbana en Lima es un problema íntimamente ligado al desorden y a la creciente demanda del mismo. Esto ha traído como consecuencia la desregularización en el transporte urbano y por ende molestias en la población al momento de realizar sus actividades diarias. La posibilidad de acceder a servicios básicos como trabajo, educación y salud constituye una parte fundamental del ser humano por lo que se hace necesario un sistema de transporte público eficiente y económico que conecte a la población con sus actividades y que se convierta en un elemento primordial en la creación de una ciudad donde el usuario es primero (Vega Centeno et al., 2011).

Dentro de los antecedentes de Lima en cuestión de transporte, el servicio de la Vía Expresa es considerado uno de los precursores de los sistemas Bus Rapid Transit (BRT). Sin embargo, este servicio proporcionaba un nivel básico, que concentraba sus funciones en ahorros de tiempo de viaje significativos debido a la existencia de carriles segregados (Wright & Hook, 2010).

Metropolitano

Como respuesta al crecimiento de la ciudad y población, entre los años 1996 y 2003, se presentó el proyecto Sistema Metropolitano de Transporte o Metropolitano, que utilizó como base la infraestructura ya existente con el objetivo de ofrecer un servicio más completo bajo los estándares de sistemas BRT.

Este proyecto se encuentra inspirado en los sistemas del mismo tipo ubicados en Bogotá, Curitiba y México. Se inauguró el 28 de julio del 2010 y se registra como el primer transporte público masivo en Lima de gran capacidad. Su sistema está basado en buses articulados de alta capacidad, corredores exclusivos y estaciones. Asimismo, como complemento a las rutas troncales, cuenta con un sistema de rutas alimentadoras que genera como resultado la cobertura de 36 km de viaje y la conexión entre 18 distritos de Lima (Instituto Metropolitano PROTRANSPORTE de Lima, 2019).

Es importante señalar que el Metropolitano es clasificado como un *BRT gold* según el BRT Standard, con un puntaje de 88 de un total de cien. Esta clasificación fue alcanzada por 14 sistemas BRT alrededor del mundo, de un total de 123 sistemas evaluados (ITDP, 2019).

Estaciones

Uno de los elementos primordiales del sistema y que influyen en el funcionamiento del servicio son sus estaciones. El Metropolitano cuenta con una estación central, dos centrales de transferencia y 35 estaciones intermedias. De todas ellas, la estación Naranjal es la que cuenta con un número mayor de usuarios diarios a comparación del resto y es una de las de mayor tamaño. Sin embargo, existen otras estaciones con un

alto número de pasajeros por diversos motivos de viaje y que merecen atención en cuanto a su funcionamiento en general.

La estación Angamos, la cual consiste en el objeto de estudio de la investigación, es una de las estaciones que contempla un alto número de usuarios y se encuentra ubicada en el límite entre el distrito de Surquillo y Miraflores, en la intersección de Av. Paseo de la República con la Av. Angamos. Es una estación perteneciente al tramo recorrido por el BRT en la Vía Expresa.

La infraestructura de esta estación se caracteriza por la existencia de cuatro plataformas para el embarque y desembarque de pasajeros. Estas se encuentran en el nivel inferior, por lo que es necesario el descenso para llegar a ellas. Para ello cuenta con escaleras y ascensor que es de uso exclusivo para personas con movilidad reducida. La entrada a la estación se encuentra en el nivel superior, la cual cuenta con máquinas y taquilla para la compra y recarga de tarjetas de acceso.

Según PROTRANSPORTE (Citado en ACCEPLAN ACCESIBILIDAD S.L., 2014), Angamos es una de las cinco estaciones principales del sistema con un uso del 5.1% del total de validaciones. Esto se debe a la existencia de un número significativo de centros de salud en la Av. Angamos, así como centros de trabajo, de entretenimiento y puntos de conexión para distritos aledaños.

El adulto mayor en Lima

Por largo tiempo, se creía que el tema del envejecimiento poblacional era un fenómeno exclusivo de países desarrollados, debido a que su sistema se ha basado en lograr un alto desarrollo económico y después envejecer. Sin embargo, encuestas recientes reflejan que la problemática del envejecimiento también se encontraría afectando a los

países en vías de desarrollo, como lo es en el caso de Perú. Sin embargo, es de notar que estos países aún no han logrado su desarrollo económico ni resuelto sus problemas de salud satisfactoriamente, razón por la cual enfrentar la problemática del envejecimiento poblacional significaría un reto mayor.

En principio, en el caso de Perú, la ley N°30490 (“Ley de la Persona Adulta Mayor”) establece el término de “Adulto Mayor” para referirse al grupo poblacional con edades superiores a los 60 años. Su estructura demográfica, al igual que países de economías emergentes, se ha caracterizado por ser mayoritariamente joven. Sin embargo, el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) indica, en sus últimos informes, que ésta se encuentra experimentando cambios y que en un futuro próximo la población adulta mayor incrementará su porcentaje con mayor rapidez.

Según el informe de los Primeros Resultados del Censo 2017 (INEI,2018), la población que supera los 60 años representa el 11.9% de la población total, un porcentaje superior en 2.8% a los resultados del censo realizado en el 2007.

El adulto mayor en el Metropolitano

El servicio del Metropolitano posee ciertas características que superan las brindadas por el servicio actual de transporte público, conformado en parte por líneas informales conocidas como “combis”, *coasters* o “microbuses”, pues este genera altos niveles de contaminación ambiental, de accidentalidad y de tráfico (ACCEPLAN ACCESIBILIDAD S.L., 2014). Esta es la razón por la cual el servicio del BRT ha ido incrementando su demanda a lo largo de los años.

En ese sentido, los grupos vulnerables con la necesidad de moverse prefieren este medio de transporte, que, además de proporcionar viajes más rápidos poseen niveles de

accesibilidad mayores a comparación del transporte público tradicional. Por estas razones, uno de los grupos que ha ido incrementando su participación en el mismo es el colectivo del adulto mayor.

Su condición activa es un dato que refuerza su participación en las actividades económicas de la ciudad. Según el INEI (2018), el 56,1% de la población adulta mayor se considera como población económicamente activa y por lo tanto usuarios recurrentes de los sistemas de transporte.

Ello se refleja en los datos obtenidos por PROTANSPORTE (citado en ACCEPLAN ACCESIBILIDAD S.L, 2014) que muestran que en un día laborable acuden 1070 usuarios de la tercera edad, lo cual representa un 20.5% del total de usuarios vulnerables que utilizan el Metropolitano.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que son usuarios de naturaleza particular. Su vulnerabilidad radica en cuestiones de salud y movilidad reducida. En Lima, el 84,9% de la población femenina adulta mayor posee algún problema de salud crónico, mientras que la población masculina alcanza el 67% (INEI, 2018). Asimismo, el 45% de la población adulta mayor posee algún tipo de discapacidad. De este modo, se verifica que la población adulta mayor es un grupo significativo y que se encuentra particularmente en desventaja con respecto a otros tipos de usuario.

4. CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Criterios de accesibilidad

4.1.1. Observación directa

Aplicando el método de la observación directa, se prestó atención a diversos elementos y situaciones que comprometieran la accesibilidad de los adultos mayores al Metropolitano (en el Anexo 2 se muestra un plano general de la estación Angamos). Así, se observó el desplazamiento de los peatones y uso de los componentes del Metropolitano desde la vía pública, en el interior de la estación, en el ingreso al vehículo y en el interior del vehículo. A continuación, se presentan imágenes que registran las barreras de accesibilidad.



Figura 5. Cruce peatonal para acceso a la estación sin marcas peatonales

En la figura 5, se observa la ausencia de marcas peatonales para el cruce de los peatones. Esto genera un movimiento desordenado en el cual los peatones, algunos de ellos usuarios del sistema, adoptan diferentes caminos para cruzar la vía vehicular. Asimismo, se observa que, estando el semáforo peatonal en verde, se tiene el cruce de vehículos que realizan la maniobra de giro a la derecha provenientes de la avenida Angamos. Consecuentemente, los caminos que adoptan los peatones son para esquivar estos autos.

Esta situación se intensifica en las horas punta, donde incluso se quedan autos estacionados en medio del cruce que permite el acceso a la estación.



Figura 6. Interior de la estación con deficiente iluminación

En la figura 6, se observa uno de los dos tramos que se identificaron con deficiente iluminación hacia el embarque en la dirección sur. Este tramo, el cual pasa por debajo de la avenida Angamos, tenía una luminaria sin funcionar. De igual modo, se identificó otro tramo en el que ninguna de las luminarias de piso funcionaba. Aunque la vía es segura en cuanto a que no presenta irregularidades ni obstáculos y sus bordes están cercados, es importante la iluminación en particular para el desplazamiento de los adultos mayores, quienes presentan comúnmente problemas visuales y un mal paso o un golpe compromete su salud en mayor medida respecto a una persona joven o adulta.



Figura 7. Secuencia de movilización de un adulto mayor en escalera en el interior de la estación

En la figura 7, se observa la secuencia del uso de la escalera por un adulto mayor. A un lado la escalera cuenta con pasamanos; sin embargo, al otro, solo tiene una baranda que es usada como apoyo por el usuario. Se observa que, a partir de la mitad del recorrido, la baranda ya no puede servir como apoyo, debido a la diferencia de niveles, por lo que el usuario se apoya en la pared para continuar el descenso por la escalera. Se evidencia, de este modo, la importancia de un elemento de apoyo como lo es el pasamanos para la movilidad de las personas de tercera edad. Así también, se evidencia una deficiencia en cuanto a la falta de un pasamanos a un lado de la escalera.



Figura 8. Cartel informativo en el exterior de la estación.

En la figura 8 se observa un cartel informativo con el detalle de las líneas, sus recorridos y paraderos del sistema. El tamaño de la letra usado para el detalle de los destinos por distrito no es el adecuado para una fácil lectura. De igual modo que en el caso de la

iluminación, si se consideran los problemas oculares que en muchos casos padecen los adultos mayores, la lectura de estos se dificulta incluso más. Esta información es de suma importancia para el primer viaje de un usuario en el sistema o para un viaje a un destino que no se ha realizado anteriormente. Asimismo, para los usuarios de tercera edad, representa en muchos casos los únicos medios por los que se enteran de las rutas y las líneas.



Figura 9.Bajada y subida de pasajeros

En la figura 9 se observa la bajada de un adulto mayor del bus. Se observó la atención que tienen que poner para dar el primer paso, tanto en el descenso como en el ascenso al vehículo, debido a la separación que existe entre el bus y la estación. Esta separación, la cual en muchos casos fue superior a los 25 cm, además de representar un peligro, generaba un ingreso y salida menos fluidos. Además, se observó el desorden que se genera para subir y bajar, ya que tanto la subida como la bajada se dan por todas las

puertas de embarque. Asimismo, tanto la cola preferencial como la general ingresan sin discriminación ni en tiempo ni en espacio al bus. Consecuentemente, los adultos mayores de la cola preferencial están expuestos a empujones y son condicionados a ingresar con celeridad por el rápido ingreso de los usuarios de la cola general.

4.1.2. Entrevistas informales

Para la aplicación de esta herramienta se elaboró un bosquejo de guion simple con el objetivo de direccionar la conversación de manera natural. Los usuarios objetivos estuvieron dispuestos a compartir sus experiencias personales con el uso del Metropolitano, es decir sus aciertos y dificultades utilizándolo.



Figura 10.Entrevistas informales a los usuarios

Sus comentarios, en su totalidad, aportaron información en cuanto a los criterios que resultan de mayor importancia para cada uno. Para cada caso, se obtuvieron diversos tipos de comentarios referidos a aspectos de visualización, comodidad, orden, entre otros.

Una de las usuarias expresó una de sus experiencias durante el uso del servicio, como se cita a continuación: *“Una vez me jalaron porque me estaba cayendo por el hueco. Me jalaron de los pelos y del brazo”*.

Se observa que algunos usuarios presentan muchas dificultades debido a la cantidad de personas que usan el servicio. La aglomeración genera escenarios peligrosos para los adultos mayores. Otro usuario comentó lo siguiente: *“Una vez me golpeé el brazo por un frenado agresivo”*.

El punto de vista de cada usuario se basa en las experiencias tanto positivas como negativas en el uso del sistema, lo cual permitió el conocimiento de las verdaderas prioridades y necesidades para su inclusión dentro del sistema y la aseguración de sus derechos.

4.1.3. Encuesta

4.1.3.1. Caracterización de la muestra

La muestra de estudio estuvo compuesta por 60 usuarios mayores de 60 años que utilizan la estación Angamos como parte de su recorrido dentro del sistema Metropolitano. La encuesta aplicada se muestra en el Anexo 3. Los resultados de la aplicación de la parte A de la encuesta se muestran en el Anexo 4.

Género

Se obtuvo una distribución heterogénea: los usuarios de género femenino conformaron un tercio de la muestra total (33%), es decir, la mitad de la cantidad de usuarios de género masculino (67%).

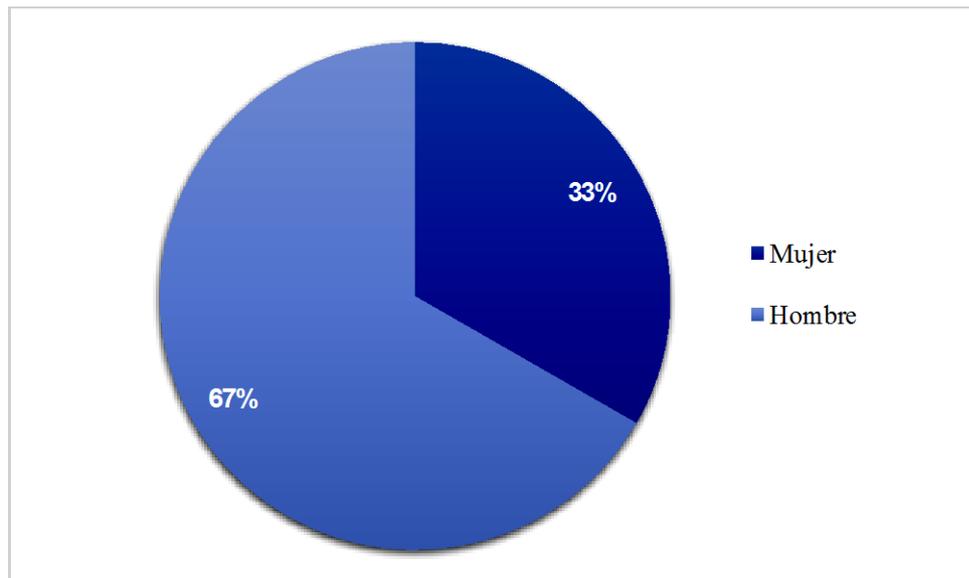


Figura 11. Distribución de muestra según género

Edades

Todos los usuarios encuestados superaron los 60 años, a excepción de uno de ellos que era acompañante de un adulto mayor. Este usuario fue tomado en cuenta debido a que viajaba con regularidad con un usuario de la tercera edad y era quien lo guiaba y ayudaba dentro de la estación.

La mayoría de los usuarios se encontraba en el rango de los 67-72 años de edad, lo cual significa que son usuarios que hasta hace poco no pertenecían a la categoría de adulto mayor, sin embargo, siguen desplazándose para el desarrollo de sus actividades diarias o podrían haber iniciado su desplazamiento por motivos de salud propios de la edad.

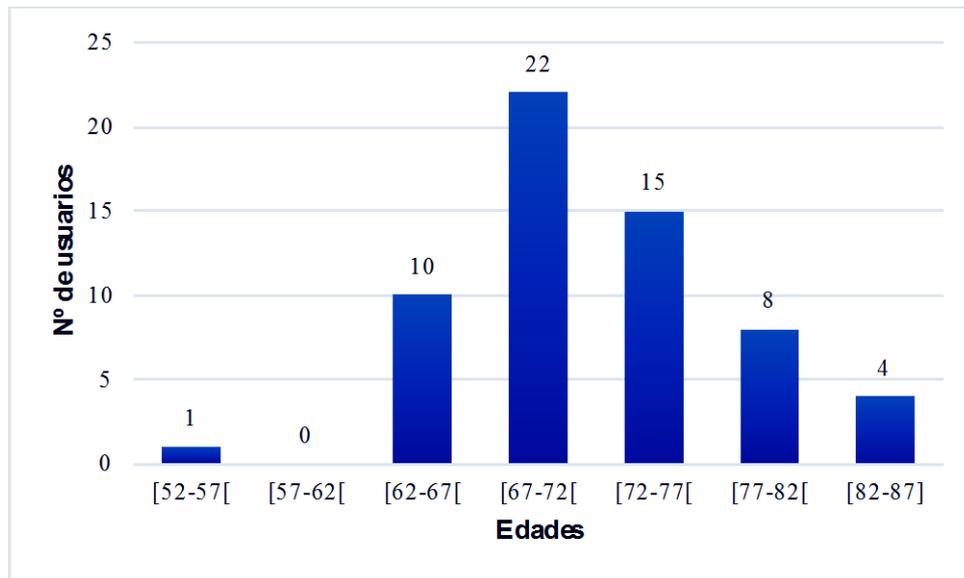


Figura 12. Distribución de muestra según edad

Motivo de viaje

En la figura 13 se observa que la mayoría de adultos mayores, es decir el 55% (33 usuarios), utilizaba el Metropolitano por motivos de trabajo, lo cual indicaría la tendencia de la población adulta mayor a mantener su rol de usuarios económicamente activos. El segundo motivo por el cual la muestra utilizó el Metropolitano es la salud con un 23.3% (14 usuarios). Este dato refleja que este tipo de usuarios comienzan a enfrentar problemas de salud propios de la edad, razón por la cual su vulnerabilidad se acentúa frente a otros tipos de pasajeros. Sin embargo, a pesar de sus dificultades, necesitan del sistema BRT para poder acceder a los servicios de salud.

Los motivos restantes presentaron menores frecuencias, entre ellas se encuentran ocio, estudio y trámites bancarios o notariales.

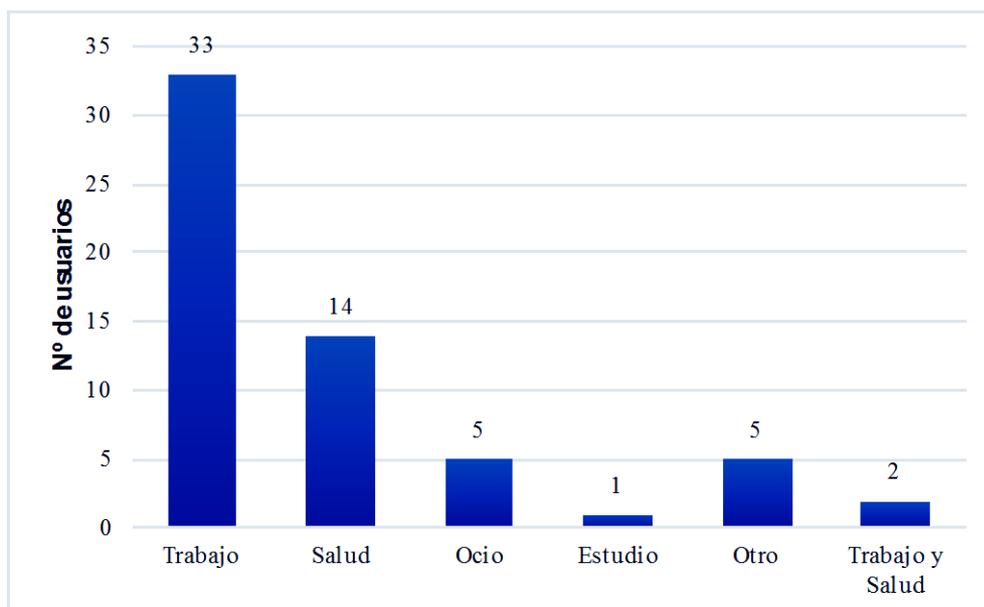


Figura 13.Distribución de muestra según motivo de viaje

Distrito de residencia

Se observa que la mayor cantidad de usuarios pertenecen al distrito de Surquillo (21.7%), el distrito donde se encuentra la estación. Esto refleja que utilizan el sistema BRT dado su cercanía.

Asimismo, se puede observar que los otros distritos de origen son Los Olivos, Comas, Chorrillos e Independencia, distritos caracterizados por su lejanía de la estación Angamos. Dado estos datos, se infiere que la preferencia de uso del sistema BRT radica en la cobertura de las largas distancias sin la existencia del tráfico generado por el transporte público.

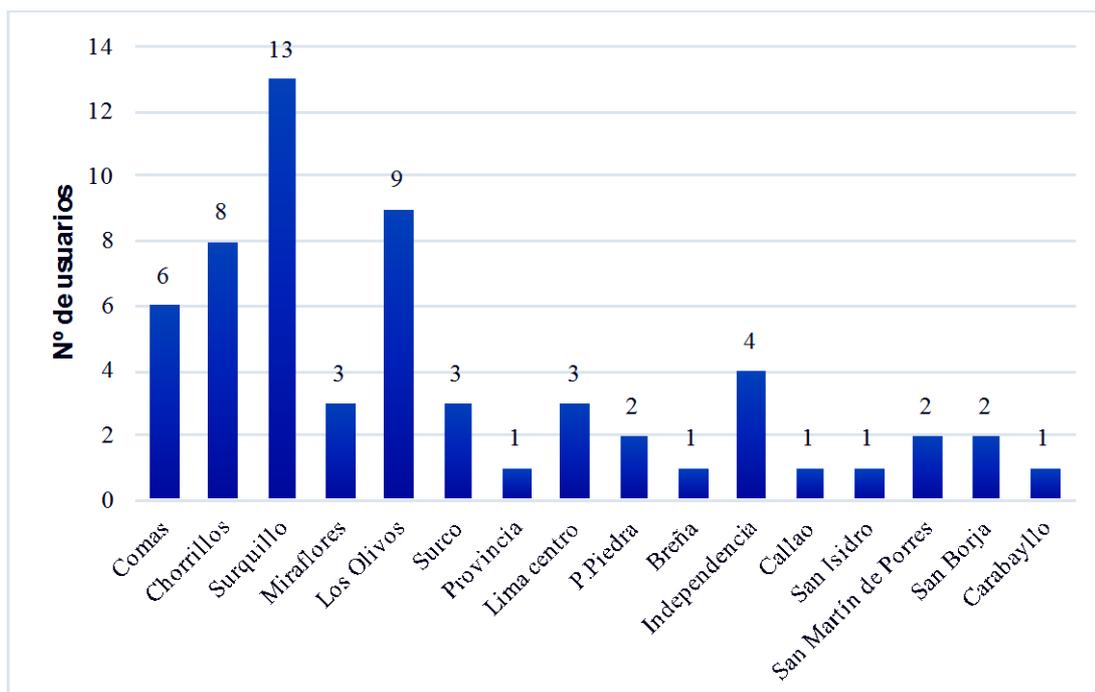


Figura 14. Distribución de muestra según distrito

Frecuencia de uso del Metropolitano

En la figura 15 se observa que la mayoría de los usuarios de la muestra utilizan el Metropolitano todos los días (44%), seguido por una frecuencia de 1 a 3 veces por semana (23%). Este comportamiento refleja que este medio de transporte es preferido frente al servicio de transporte público existente en Lima y que logra conectar sus puntos de interés de manera adecuada. Asimismo, refleja que, para su condición, ven conveniente la utilización del sistema BRT.

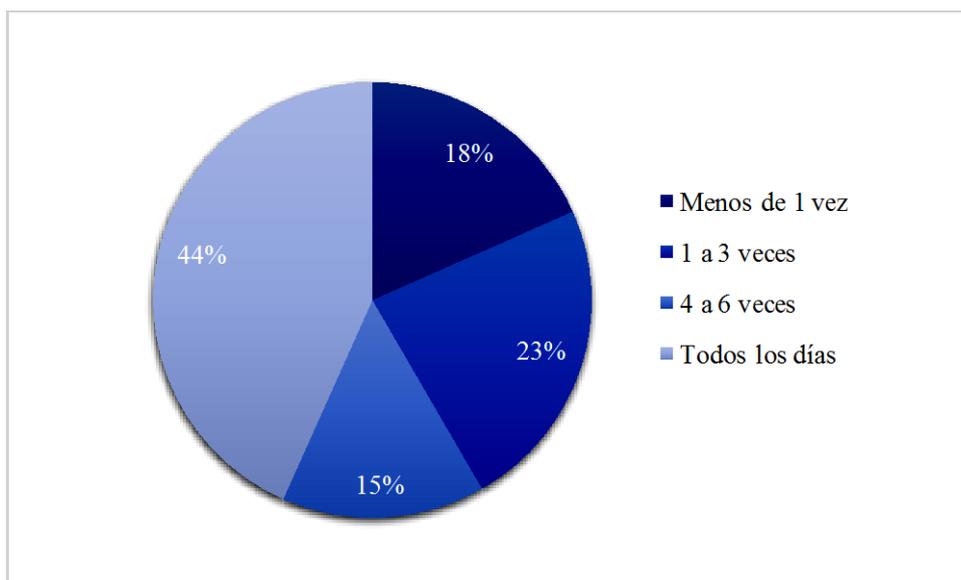


Figura 15. Distribución de muestra según frecuencia de uso del Metroropolitano

Frecuencia de uso de la estación Angamos

En la figura 16 se observa que la frecuencia de mayor porcentaje (44%) es “Todos los días”. La distribución refleja un uso frecuente de la estación Angamos que podría indicar su relevancia como origen o destino estratégico dentro de los viajes de los usuarios.

Por un lado, su consideración como destino estratégico se encuentra ligada a los mayores motivos de viaje. Al realizar la técnica de observación directa se pudo notar que la zona circundante es una zona empresarial (ligada al motivo de viaje por trabajo) y que, además, existen varios centros de salud que se asocian al segundo mayor motivo de viaje, la salud.

Por otro lado, se considera un punto de origen estratégico al encontrarse en una de las avenidas principales de Lima y que brinda mayores conexiones con otras avenidas. Es un dato importante pues Lima no cuenta con conexiones intermodales que faciliten el traslado de un modo a otro. Existe un gran número de líneas de transporte que permiten

conectar sus respectivos puntos de origen con la estación Angamos, por lo que se hace factible acceder a la misma.

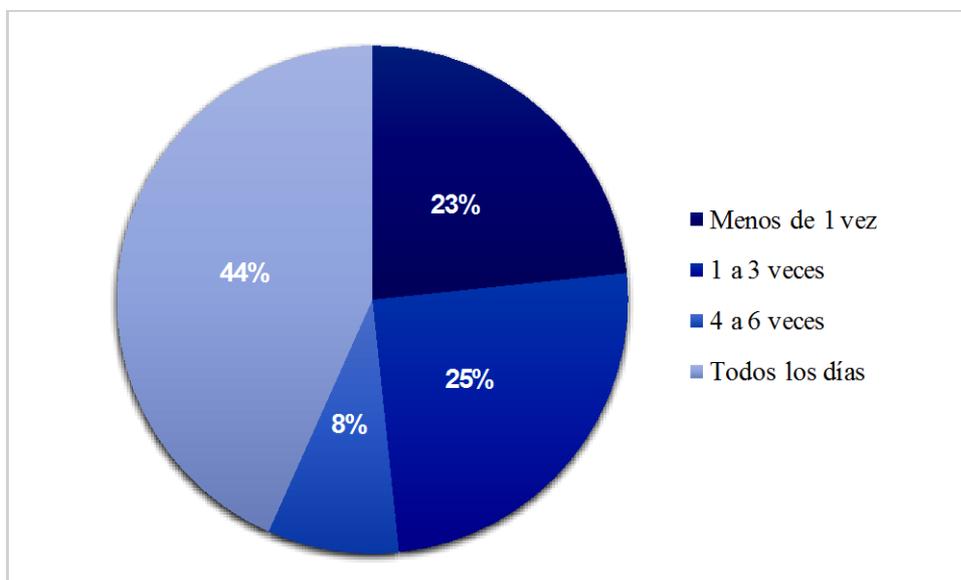


Figura 16. Distribución de muestra según frecuencia de uso de la estación "Angamos"

Uso del sitio web del Metropolitano

Se encontró que el 95% de los usuarios encuestados no accede a la página web, un dato que refleja la problemática con el acceso a la información. Usualmente en el sitio web se actualizan las últimas noticias y cambios dentro del servicio, así como anuncios respecto a ampliaciones u horarios, sin embargo, estos no se actualizan físicamente en las estaciones. Los usuarios encuentran problemas con la visualización de la información debido a que no están familiarizados con el uso de la página web, por lo que se encuentran en desventaja y necesitan preguntar al personal de apoyo u otros pasajeros para evitar confusiones.

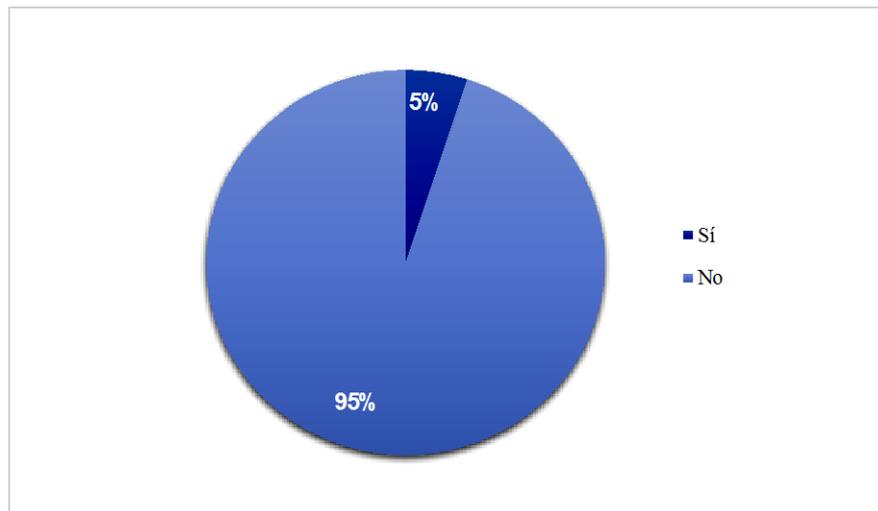


Figura 17. Distribución de muestra según uso del sitio web

4.1.3.2. Criterios y subcriterios de accesibilidad

En la aplicación de las encuestas, se obtuvieron los resultados de importancia que se detallan en el Anexo 5. Se agruparon los resultados que se obtuvo para cada uno de los subcriterios en sus criterios, con lo que la importancia de cada criterio se representó como el promedio de los subcriterios. En la figura 18 se muestran los resultados obtenidos.

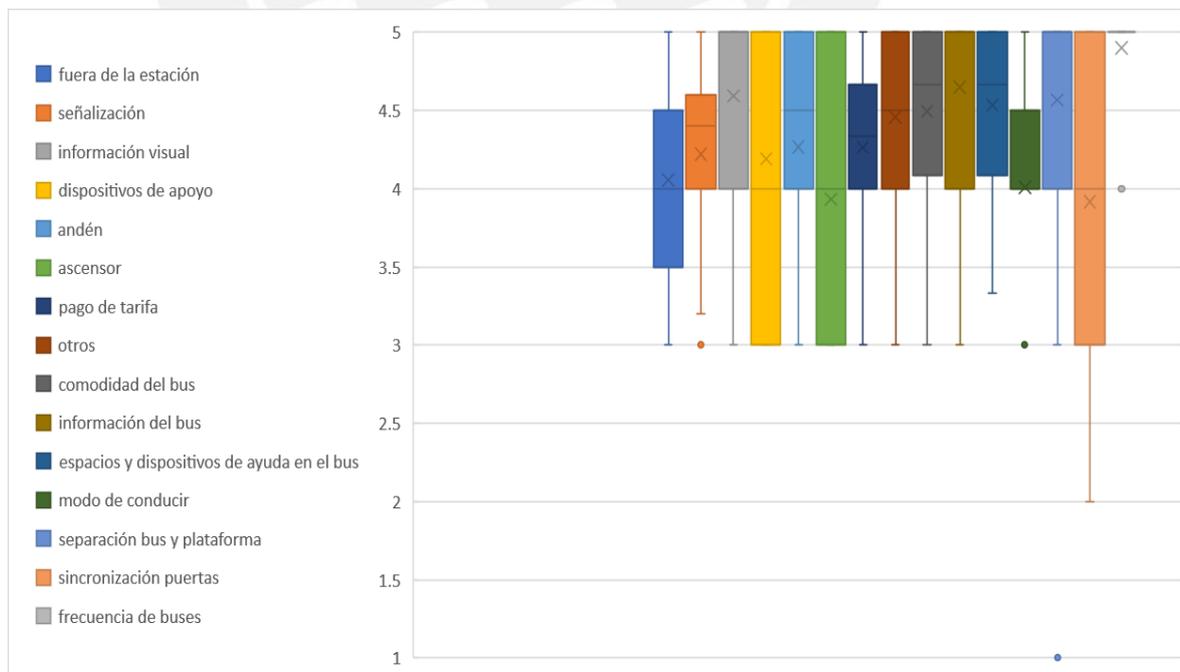


Figura 18. Valores obtenidos de importancia por criterio

Tal y como se observa en la figura 18, se obtuvieron valores por criterio con todos los límites inferiores iguales o mayores a la puntuación intermedia, representada por el valor tres en la escala propuesta, excepto por el ítem “sincronización puertas”, en el que por lo menos se tiene al cuartil inferior igual al valor tres. Además, se tienen las medianas por encima o bordeando el valor de cuatro para todos los ítems. Esto muestra que, salvo los valores atípicos obtenidos, los encuestados han considerado importantes a todos los ítems propuestos.

En la Tabla 4 se muestran los promedios obtenidos para cada uno de los subcriterios, sin agrupar. Se observa que el menor promedio de importancia obtenido fue de 3.92, para el criterio “sincronización entre puertas del andén y del bus”. Con todos los demás promedios por encima de ese valor, teniendo en cuenta la escala usada del uno al cinco, se considera que todos los ítems propuestos resultaron importantes para los adultos mayores. De acuerdo a los objetivos establecidos en la presente investigación, se ordenó esta tabla del criterio más importante al menos importante.

Tabla 4. Importancia media obtenida por cada subcriterio

	Criterio	Importancia
38	Frecuencia de buses	4.90
32	Cantidad de asientos preferenciales e el bus	4.83
26	Ventilación en el bus	4.68
28	Anuncio en sonido de la parada siguiente dentro del bus	4.67
25	Temperatura dentro del bus	4.65
27	Anuncio visual de la parada siguiente dentro del bus	4.63
23	Espera en la cola preferencial	4.63
10	Información de líneas y rutas	4.60
11	Información de paraderos	4.58
36	Separación entre buses BRT y plataforma	4.57
33	Barras de apoyo para usuarios de pie en el bus	4.46
16	Longitud del andén	4.43
21	Personal de apoyo	4.42
20	Información del uso de las máquinas	4.35
6	Señalización de la cola preferencial	4.32
7	Señalización del sentido de las escaleras (Subida-Bajada)	4.30
5	Señalización del sentido de los andenes (Norte-Sur)	4.28
31	Espacio para silla de ruedas en el bus	4.27
22	Iluminación dentro de la estación	4.26
4	Seguridad	4.22
13	Pasamanos y barandas en escaleras	4.19
8	Señalización del ascensor	4.15
24	Comodidad del asiento	4.15
15	Ancho del andén	4.10
2	Semáforos peatonales	4.05
9	Señalización de la salida	4.03
19	Ubicación de máquinas para recargar tarjeta	4.02
34	Suavidad en el frenado	4.02
3	Alumbrado público	4.00
35	Velocidad baja en curvas	4.00
18	Espera para el uso del ascensor	3.96
1	Marca cruces peatonales	3.95
17	Ubicación del ascensor	3.92
37	Sincronización entre puertas del andén y del bus	3.92

Consecuentemente, se concluye que todos los criterios propuestos son de importancia para los adultos mayores. Estos criterios deben abarcar, de forma no limitativa, el espacio fuera de la estación, dentro de la estación, dentro del bus y la operación del servicio.

Opiniones generales del servicio

Dentro de la encuesta se solicitó a los usuarios emitir una opinión general acerca de las deficiencias y aciertos del Metropolitano. Esto se realizó con el objetivo de obtener una visión global de su punto de vista con respecto a que elementos les generan mayor o menor satisfacción.

Por un lado, se obtuvieron una gran variedad de respuestas con respecto a las deficiencias del sistema, las cuales se registran en la figura 19. Se observa que el mayor problema que aqueja a los adultos mayores en evaluación fue la escasa frecuencia de buses, que generan como consecuencia esperas largas y aglomeración de pasajeros. El siguiente gran problema recae en el exceso de pasajeros. La infraestructura de la estación no es suficiente para la cantidad de pasajeros que requiere el servicio en horas punta lo que genera desorden e incomodidad en los usuarios más vulnerables.

Los encuestados señalaron que otro problema importante dentro del servicio está ligado a la falta de civismo y respeto. En nuestro medio no hay costumbres relacionadas al ascenso y descenso de los medios de transporte de manera calmada y ordenada lo cual genera atropellos y empujones innecesarios.

Pocos usuarios señalaron la falta de vigilancia y la falta de servicios higiénicos, sin embargo, son elementos que no deberían dejarse de lado.

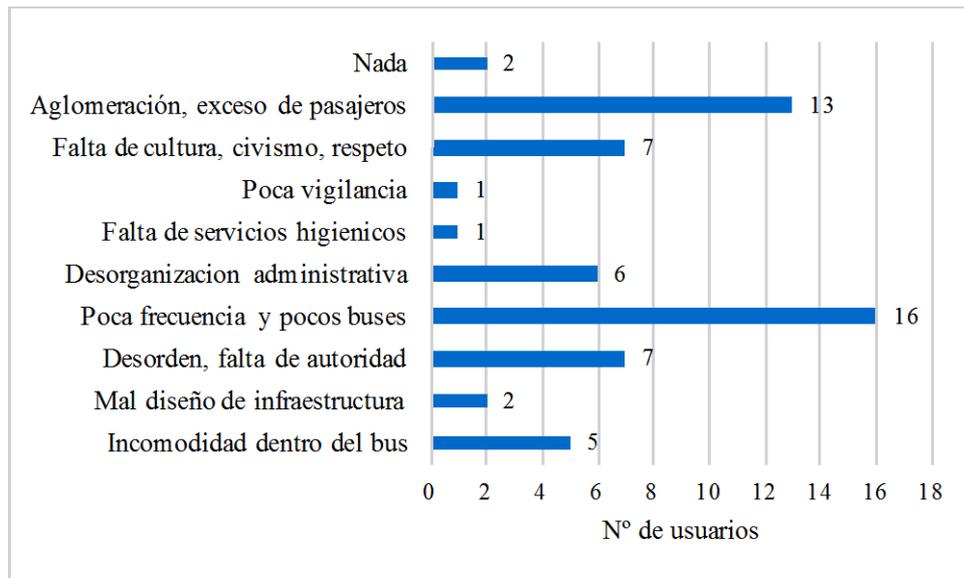


Figura 19. Distribución de opiniones de usuarios acerca de las deficiencias del Metropolitano

Por otro lado, los usuarios comentaron acerca de los aciertos del Metropolitano. En la figura 20 se observa que la distribución de las opiniones acerca de ello se realizó de manera sencilla debido a la coincidencia de la mayoría de las opiniones. El 91.7% (55 usuarios) consideró que la mayor ventaja de este servicio es su rapidez debido a la vía preferencial que posee y por evitar el caos vehicular que se genera usualmente en Lima. Las opiniones restantes se encontraron íntimamente relacionadas a este hecho pues debido a que este servicio es más rápido, lo prefieren frente a otros medios. Asimismo, es posible afirmar que el nivel de accesibilidad que existe el Metropolitano es mayor comparado con las líneas de servicio de transporte público cotidiano, lo cual aporta mayor seguridad para el usuario.

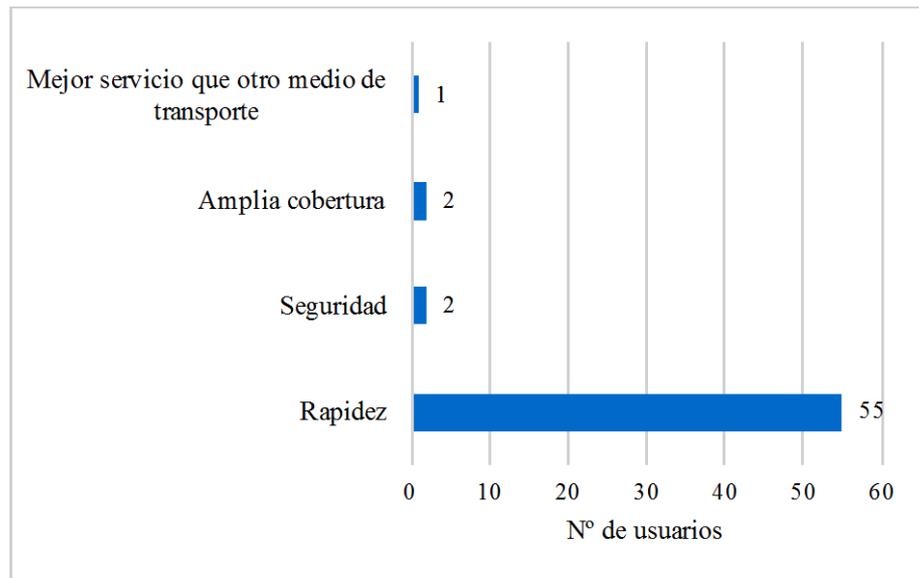


Figura 20. Distribución de opiniones de usuarios acerca de los aciertos del Metropolitano

4.2. Calificación cuantitativa de la accesibilidad

Se han obtenido los resultados de satisfacción para cada uno de los subcriterios, los cuales se muestran en la Tabla 5, a partir del promedio de la evaluación de satisfacción que cada encuestado asignó a cada uno de los subcriterios (Véase el Anexo 6). Se observa que, a diferencia de los resultados obtenidos para la evaluación de la importancia, se tienen valores de satisfacción por debajo del valor medio en la escala propuesta. Se obtuvo un valor mínimo de 1.93 para la satisfacción respecto a la frecuencia de buses y un valor máximo de 4.03 respecto a la comodidad del asiento.

Tabla 5.Resultados promedios de satisfacción por subcriterio

	Criterio	satisfacción
38	Frecuencia de buses	1.93
26	Ventilación en el bus	1.97
25	Temperatura dentro del bus	2.08
32	Cantidad de asientos preferenciales e el bus	2.08
36	Separación entre buses BRT y plataforma	2.23
23	Espera en la cola preferencial	2.59
16	Longitud del andén	2.60
7	Señalización del sentido de las escaleras (Subida-Bajada)	2.67
4	Seguridad	2.71
6	Señalización de la cola preferencial	2.76
15	Ancho del andén	2.80
22	Iluminación dentro de la estación	2.83
11	Información de paraderos	2.83
10	Información de líneas y rutas	2.83
33	Barras de apoyo para usuarios de pie en el bus	2.95
18	Espera para el uso del ascensor	3.00
27	Anuncio visual de la parada siguientes entro del bus	3.00
28	Anuncio en sonido de la parada siguiente dentro del bus	3.02
20	Información del uso de las máquinas	3.33
37	Sincronización entre puertas del andén y del bus	3.33
3	Alumbrado público	3.34
21	Personal de apoyo	3.35
17	Ubicación del ascensor	3.37
34	Suavidad en el frenado	3.37
35	Velocidad baja en curvas	3.38
8	Señalización del ascensor	3.43
2	Semáforos peatonales	3.46
1	Marca cruces peatonales	3.47
5	Señalización del sentido de los andenes (Norte-Sur)	3.53
13	Pasamanos y barandas en escaleras	3.67
31	Espacio para silla de ruedas en el bus	3.71
19	Ubicación de máquinas para recargar tarjeta	3.81
9	Señalización de la salida	3.93
24	Comodidad del asiento	4.03

Con los resultados obtenidos tanto de satisfacción promedio por subcriterio como de importancia, se elaboraron las Tablas 6 y 7, donde se registran los subcriterios más y menos importantes; así como los más y menos satisfechos. Se consideraron a los más

importantes como los que alcanzaron un valor promedio superior o igual al percentil 80; los menos importantes, los inferiores al percentil 10. De igual modo, se consideraron a los más insatisfechos, a los que alcanzaron un valor menor al percentil 20; los más importantes, los superiores al percentil 90. Para la comparación, se ha registrado también en las Tablas 6 y 7 el puesto alcanzado en insatisfacción y en importancia para cada uno de los subcriterios, respectivamente.

Tabla 6. Criterios con mayor y menor importancia

Criterio		Grupo	Puntaje obtenido	Puesto de insatisfacción
Mayor importancia				
38	Frecuencia de buses	Operación del servicio	4.90	1
32	Cantidad de asientos preferenciales e el bus	Dentro del bus	4.82	4
26	Ventilación en el bus	Dentro del bus	4.69	2
28	Anuncio en sonido de la parada siguiente dentro del bus	Dentro del bus	4.65	18
25	Temperatura dentro del bus	Dentro del bus	4.66	3
27	Anuncio visual de la parada siguiente dentro del bus	Dentro del bus	4.61	17
23	Espera en la cola preferencial	Dentro de la estación	4.61	6
Menor importancia				
17	Ubicación del ascensor	Dentro de la estación	3.92	23
37	Sincronización entre puertas del andén y del bus	Operación del servicio	3.92	20
1	Marca cruces peatonales	Dentro de la estación	3.95	28

Tabla 7. Criterios con mayor y menor satisfacción

Criterio		Grupo	Puntaje obtenido	Puesto de importancia
Menor satisfacción				
38	Frecuencia de buses	Operación en el servicio	1.94	1
26	Ventilación en el bus	Dentro del bus	1.95	3
25	Temperatura dentro del bus	Dentro del bus	2.06	5
32	Cantidad de asientos preferenciales e el bus	Dentro del bus	2.06	2
36	Separación entre buses BRT y plataforma	Operación en el servicio	2.26	10
23	Espera en la cola preferencial	Dentro de la estación	2.64	7
16	Longitud del andén	Dentro de la estación	2.65	12
Mayor satisfacción				
19	Ubicación de máquinas para recargar tarjeta	Dentro de la estación	3.78	27
9	Señalización de la salida	Dentro de la estación	3.95	26
24	Comodidad del asiento	Dentro del bus	4.03	22

Del análisis de las tablas anteriores se observa que, precisamente, los criterios con mayor importancia para los adultos mayores son los más insatisfechos. La Tabla 6 muestra que dentro de los siete subcriterios más importantes se encuentran cinco de los

seis subcriterios más insatisfechos. Por ejemplo, la frecuencia de los buses, el cual fue el criterio que los usuarios consideraron el más importante, resultó ser al mismo tiempo el más insatisfecho. De igual modo, el subcriterio de ventilación dentro del bus, el cual fue considerado el tercero más importante, fue a la vez el segundo más insatisfecho. Para esquematizar el contraste entre la importancia y la satisfacción de los criterios, se ha elaborado la figura 20. En ella, se pueden determinar los elementos más críticos, como los que presentan la mayor distancia entre las curvas de satisfacción y de importancia.

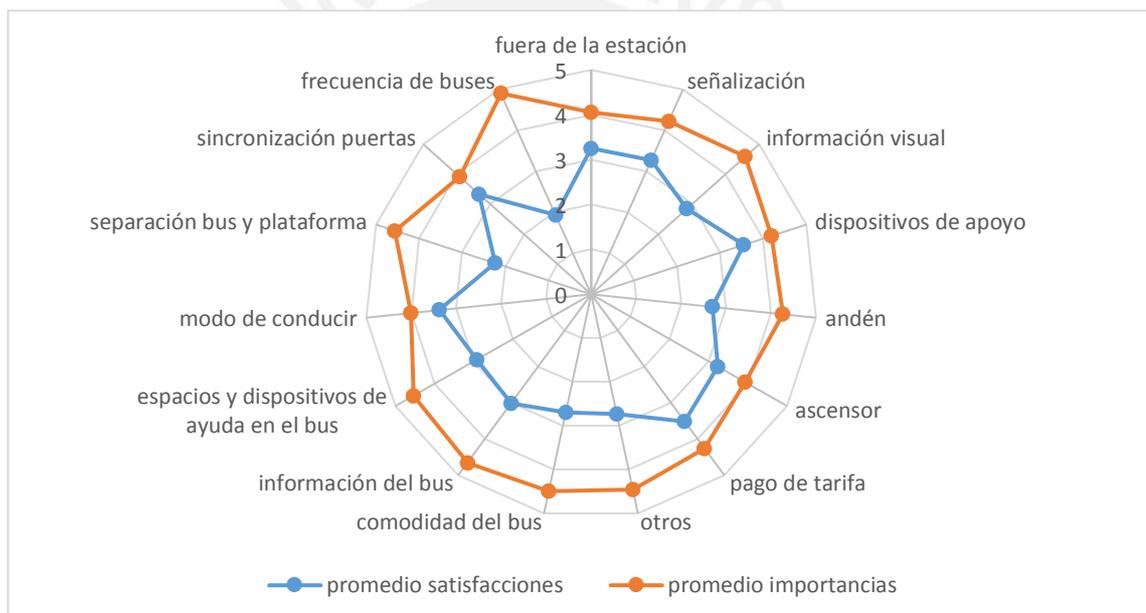


Figura 21. Comparación entre curvas de satisfacciones y de importancias por criterio

A partir del análisis anterior, se ha planteado que la calificación del Metropolitano debe tomar en cuenta tanto la satisfacción de cada uno de los criterios como la importancia que se le da a cada uno de ellos; es decir, a mayor importancia de un criterio, mayor debe ser la influencia de su satisfacción o insatisfacción sobre el puntaje total del sistema. Consecuentemente, se ha realizado una ponderación de las satisfacciones de cada criterio a través de las importancias de cada uno de ellos.

En la Figura 22 se muestra el resultado obtenido, además de su contraste con el promedio de las calificaciones asignadas por los usuarios tanto al Metropolitano en su conjunto como a la estación Angamos. Se observa el puntaje alcanzado por el Metropolitano en su conjunto, a partir de la calificación que asignaban los usuarios, es superior al de la estación Angamos en particular. Además, este último es mayor al calculado en la presente investigación. Se observó, tanto en las encuestas como en las entrevistas informales, que algunas características como la rapidez de los buses y los tramos que cubre logran suplir muchas veces las valoraciones de criterios de accesibilidad que hacían los usuarios.

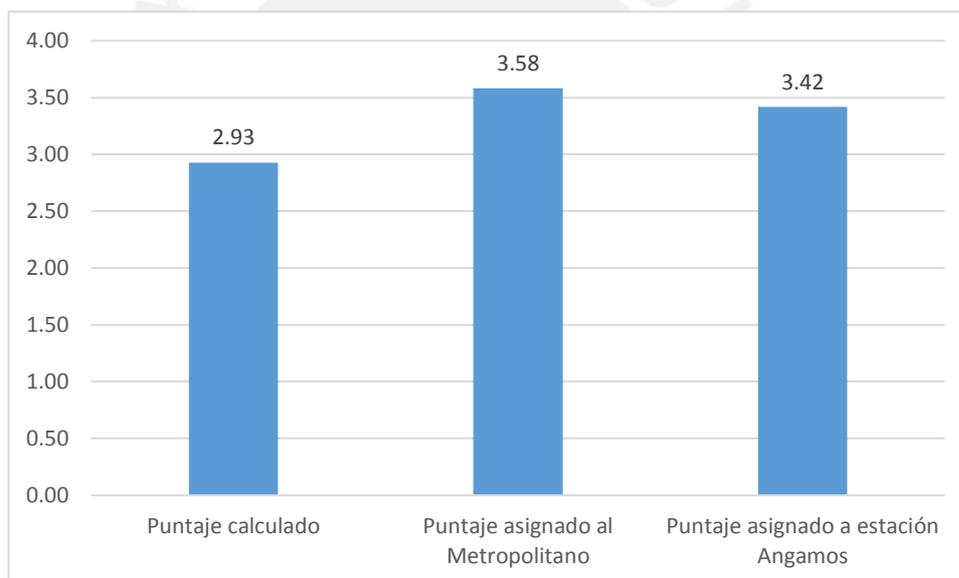


Figura 22. Puntajes obtenidos por el Metropolitano

4.3. Propuestas de mejora

De la evaluación de los resultados en la encuesta tanto de importancia como satisfacción para las cuatro secciones de la parte B, se determinó proponer mejoras para las tres secciones que resultaron, a la vez importantes e insatisfechas: en la estación, en bus y en el servicio. Estas propuestas se resumen en la Tabla 8 que se muestra a continuación:

Tabla 8. Resumen de propuestas de mejora

Sección	Subcriterio/Criterio	Propuesta de mejora
Dentro de la estación	Ancho del andén-Longitud del andén/Andén	Implementación de una adecuada señalización para ordenar el sentido de las colas
Dentro del bus	Temperatura dentro del bus-Ventilación/Comodidad del bus	Optimización de la ventilación natural que se tiene a través de las ventanas del bus a través de un análisis computacional dinámico de fluidos
	Anuncio visual de la parada siguiente-Anuncio en sonido de la parada siguiente/Información en el bus	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y estipulación de una tolerancia cero a la inoperatividad de estos sistemas
Operación en el servicio	Frecuencia de buses	Instalación de barras de apoyo auxiliares al lado de la cola preferencial
		Delimitación adecuada de la cola preferencial
		Asignación de una puerta especial para el ingreso de las personas de la cola preferencial al bus
		Establecimiento de horarios dentro de la estación que se encarguen del aviso de la llegada de buses
	Tarifa preferencial para adulto mayor	Estimación e implementación de tarifas preferenciales sostenibles
	Separación entre buses BRT y plataforma	Implementación de una franja de neopreno en el borde de la plataforma en los embarques
Implementación de un borde de plataforma corrugado		

4.3.1. Mejoras en la estación

El ancho de las plataformas es una preocupación de los usuarios encuestados. La situación más crítica se produce cuando aumenta la cantidad de usuarios en las estaciones en las horas punta, momento en el cual los mismos pasajeros obstruyen el espacio libre para el tránsito debido a las largas filas de espera.

Según Rao & Shah (2012), las estaciones deberían tener una anchura interna en la plataforma de al menos 3 metros que debería aumentarse si la cantidad de pasajeros

aumenta con el tiempo. Asimismo, la longitud desde el acceso a la estación hasta las plataformas de acceso a los buses es considerable, lo que genera molestias en usuarios con dificultad para moverse.

Lo ideal sería una reestructuración o ampliación tomando en cuenta la demanda actual y futura que va en crecimiento. Sin embargo, el corredor ya se encuentra terminado y debido a que los problemas relacionados a la infraestructura son difíciles de solucionar, se debe optimizar el espacio disponible dentro de la estación y plataformas. Para ello es necesario una adecuada señalización que ordene el sentido de las colas y generar espacios adecuados para el tránsito de otros pasajeros.

Wong (2018) realizó un estudio en el cual demostraba que, para un grupo de adultos mayores, acortar la distancia de caminata y el tiempo de espera aumentaba la probabilidad de mejorar la experiencia de viaje de los adultos mayores. De ser posible la optimización, este grupo de usuarios aumentaría la cantidad de viajes que realizaría en este medio.

4.3.2. Mejoras en el interior del bus

Temperatura y ventilación

La temperatura y la ventilación en el interior del bus resultaron ser considerados ambos entre los cinco subcriterios más importantes; sin embargo, resulta interesante mencionar que ninguno de ellos dos es considerado en la calificación que realiza el BRT Standard. Varios de los adultos mayores manifestaron que, a consecuencia de la sobrepoblación que se tiene de usuarios en un mismo bus de Metropolitano y, en particular, sumado a la temporada de verano, se origina un ambiente en el interior de la unidad con elevada

temperatura y con deficiente ventilación. La propuesta de solución a este problema se enfocó sin considerar un sistema de aire acondicionado.

El aire acondicionado (AC) sería una solución directa al problema de la temperatura y la ventilación; sin embargo, las unidades del Metropolitano no cuentan con este sistema. La implementación del sistema AC originaría un incremento en el costo de operación del servicio del 30%, según manifestó uno de los operadores del servicio (La República, 2017). Consecuentemente, se tendría un alza en el precio de los pasajes, lo cual afectaría en modo negativo finalmente a los usuarios.

A partir de lo expresado respecto al aire acondicionado, se deben evaluar otras opciones. Una de ellas es la optimización de la ventilación natural que se tiene a través de las ventanas del bus. Debido a que las dimensiones de las ventanas ya están establecidas, resulta ahora importante conocer cuál es la posición, entre (a) totalmente cerradas, (b) abiertas frontalmente y (c) abiertas posteriormente (véase figura 22), que genera la mayor ventilación. Para esto, se propone realizar un análisis a través de un *software* de análisis computacional dinámico de fluidos en el que se evalúen estas posiciones para diferentes velocidades del bus.

En una evaluación a un bus con doce ventanas, se determinó que la optimización de la ventilación se logra con las cuatro primeras ventanas de cada lado abiertas frontalmente, la siguiente de cada lado abierta en la parte posterior y la última fila de ventanas cerradas (John, et al., 2013). Esto demostró que la optimización de la ventilación no necesariamente se logra con todas las ventanas abiertas, contrario a la idea común.

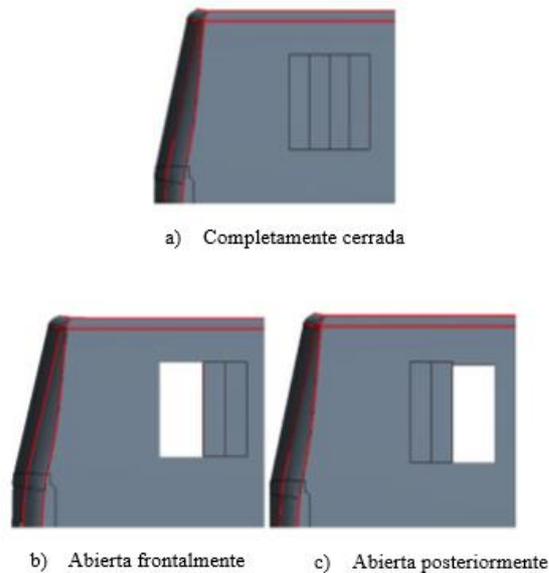


Figura 23. Posición de las ventanas de bus.

Fuente: Adaptado de John, et al. (2013).

A través del análisis anterior, se puede determinar la apertura óptima a realizar de las ventanas. Además, para nuevas unidades, se puede realizar este análisis para diferentes ubicaciones y dimensiones de las ventanas.

Anuncio visual y auditivo

En el interior de los buses del Metropolitano se tiene un sistema de anuncio visual y auditivo que indica la parada siguiente. Según se obtuvo en la encuesta, el anuncio auditivo obtuvo el cuarto lugar en importancia; mientras que el anuncio visual obtuvo el sexto entre todos los subcriterios planteados. Los usuarios manifestaron que consideran más importante al anuncio auditivo que el visual debido a que, muchas veces, a consecuencia de la congestión que se tiene de personas en el interior del bus, no es posible ver el anuncio; sin embargo, el sonido les sirve de aviso para bajar en la parada que ellos desean.

Asimismo, estos subcriterios obtuvieron una calificación de 3.00 para el visual y de 3.02 para el sonoro en cuanto a satisfacción. Los usuarios manifestaron que los anuncios, cuando funcionan, lo hacen muy bien. En cuanto al visual, las letras son grandes, legibles y la velocidad con que se desplazan en el anuncio digital les permite la lectura; por la parte del auditivo, el sonido es moderado y permite escucharlo sin llegar a ser molesto. La insatisfacción de las personas se debió a que muchas veces estos anuncios no están operativos, con lo que para ubicarse las personas tienen que ir preguntando constantemente a los demás usuarios para saber en qué estación se encuentran y esto les genera una sensación de incertidumbre durante todo el viaje.

La satisfacción que los usuarios manifestaron respecto al diseño del anuncio visual se contrastó con lo especificado por manuales y guías. Se evaluó el tamaño de las letras del anuncio visual según la figura 24 y según lo especificado por el *London Transport's standards* (como se cita en European Conference of Ministers of Transport, 2006), el cual considera necesarios 10mm por cada metro de distancia a la señal. En el interior del bus la distancia máxima de un usuario a la señal es de seis metros, por esto, el tamaño de las letras debería ser de por lo menos 25mm según el primer criterio y 60mm según el segundo. Dado que el tamaño de las letras del anuncio visual es de 60mm para las mayúsculas y de 37.5mm para minúsculas, sí se satisfacen los criterios mencionados. Asimismo, se verificó con la observación directa que el nivel del sonido era el adecuado.

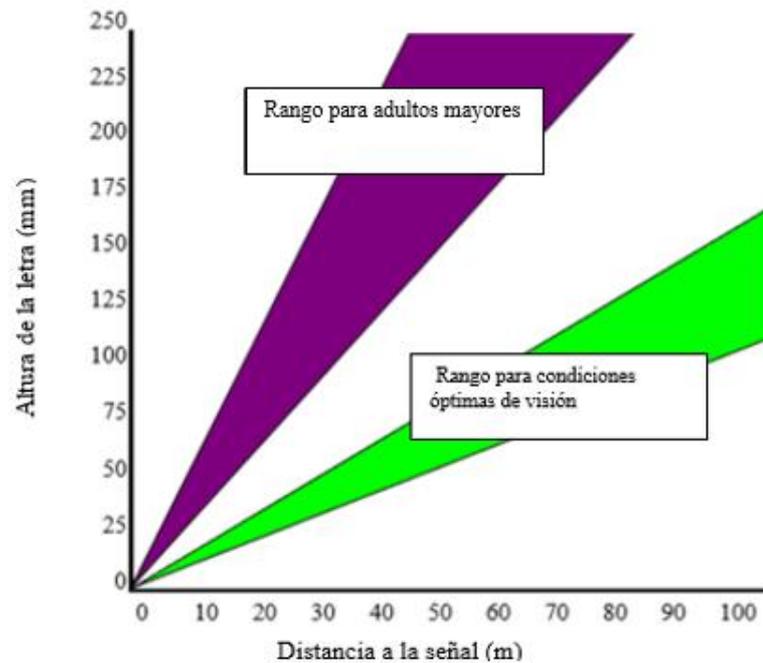


Figura 24. Rango de tamaños de letras para anuncios

Fuente: de TransVision Consultants td, citado en European Conference of Ministers of Transport (2006)

Además, en la evaluación de esta señal se utilizaron los criterios establecidos por Bitterman y Baldwin (2008), los cuales consideran el diseño universal para las señales del BRT. Se determinó un diseño satisfactorio que reafirma la satisfacción percibida por los usuarios.

Del análisis realizado, se propone realizar una revisión periódica del funcionamiento de estos sistemas y establecer una tolerancia cero a su inoperatividad. Además, establecer un plan de mantenimiento preventivo que evite posibles fallas. Se ha destacado la importancia que representan para los usuarios estos dos sistemas en su conjunto e incluso, al ser consultados sobre la necesidad de otros sistemas de ubicación en el interior del bus como mapas convencionales y/o mapas digitales con ubicación en tiempo real del bus, ellos manifestaron que, aunque sería de ayuda, con que el anuncio visual y sonoro funcione es suficiente.

4.3.3. Mejoras en el servicio

Frecuencia

Dentro del transporte público, incluido el BRT, una pieza clave que permite dotar de calidad al servicio es la frecuencia de vehículos, la cual define los intervalos de tiempo en que las unidades pasan por una determinada estación (Guancha et al., 2016). La definición de las frecuencias debe mostrar un acuerdo conjunto entre los usuarios y operadores; sin embargo, para el caso del Metropolitano, las frecuencias establecidas no satisfacen a la demanda de pasajeros, sobre todo durante las horas punta.

En su diseño inicial, el Metropolitano se estableció para una capacidad operativa de 750 mil usuarios al día, sin embargo, hoy en día esta se encuentra cerca de su tope pues la cantidad de usuarios que utiliza este medio de transporte se encuentra entre 650 mil y 700 mil (ONG Luz Ámbar, 2017). A pesar de ser una demanda menor al tope establecido teóricamente, en la práctica se refleja lo contrario, pues se muestra una cantidad excesiva de usuarios insatisfechos.

La manera de solucionar este problema recae en las autoridades encargadas del sistema BRT, que en este caso se trata de Protransporte. La entidad es la que se encuentra a cargo de la renovación de la flota vehicular y aumentar la cantidad de unidades, de tal manera que la frecuencia sea mayor para satisfacer la demanda de viajes por parte de los usuarios.

Esta solución, sin embargo, encuentra ciertos inconvenientes. El costo que significa la implementación de esta medida es significativo, además de que el entorno político que existe en Lima impone muchos obstáculos administrativos que evitan su puesta en práctica en un corto plazo. En teoría, aun no se supera el tope de usuarios de 750 mil que haría el sistema rentable, sin embargo, en la práctica se evidencia que es necesaria

su ampliación. Asimismo, el aumento de flota presentaría inconvenientes en su infraestructura vial pues según Protransporte (2017), entre las estaciones Naranjal y Matellini, no sería posible el tránsito de más de 300 buses que a la fecha circulan.

Es así como en un corto plazo no es posible el aumento de la cantidad de unidades para la demanda de pasajeros; sin embargo, existen medidas que permiten disminuir la insatisfacción de las largas esperas para los usuarios, especialmente para los más vulnerables, como los adultos mayores.

Por ello, si no es posible el aumento de frecuencia, se debe garantizar la mejora de la espera de los vehículos. Un paso importante que se ha realizado dentro de la estación Angamos es la separación de una cola preferencial. Sin embargo, al ingresar a la unidad no existe ninguna diferenciación entre colas, razón por la cual se encuentran expuestos a empujones y caídas. Debido a que la cola regular trata de entrar al vehículo de manera más rápida, los adultos mayores prefieren esperar y dejar pasar los vehículos hasta que uno más libre arribe a la estación.

Actualmente en el Metropolitano no existen barandas de apoyo auxiliares ni bancas para usuarios vulnerables, razón por la cual perciben la espera más larga e incómoda. Uno de los resultados de la encuesta, respecto la importancia de la instalación de barras de apoyo, mostró que para los adultos mayores de la muestra esta medida es importante en un 4.08 dentro de la escala del uno al cinco.

La implementación de esta medida podría elevar sustancialmente los niveles de satisfacción y podría ir de la mano con la adecuada delimitación de la cola preferencial, así como el respeto de esta. Como una medida complementaria se encuentra la delimitación de una puerta especial para los usuarios vulnerables de tal manera que ingresen de manera adecuada y sin peligros. Si esta medida es complicada debido a la

excesiva demanda de pasajeros, es necesario que el personal de apoyo u orientadores hagan respetar el ingreso adecuado de los usuarios vulnerables sin que se vean afectados por empujones u otras faltas de respeto.

Dentro de las prácticas de otros países con respecto a este tema, es posible resaltar las de Ginebra, en Suiza. Su transporte público invita a los adultos mayores a subir a la unidad por la puerta delantera, cuyo uso es preferentemente para usuarios vulnerables. Asimismo, posee botones especiales al momento del ascenso que evitarían el cierre automático de las puertas en caso requieran más tiempo para el abordaje (TPG,2019). Este tipo de prácticas podrían trasladarse al Metropolitano, pues brindaría un espacio especial destinado a usuarios vulnerables.

Otra medida que los usuarios encuestados encontraron importante con un puntaje de 4.53, fue la del establecimiento de horarios dentro de la estación que se encarguen del aviso de la llegada de buses, de tal manera que puedan asegurarse de la llegada de las unidades y evitar asomarse constantemente para verificar su arribo. En otros sistemas BRT, como el Transmilenio en Bogotá, el establecimiento de horarios específicos permite a los usuarios la planeación de su viaje de una manera más precisa y evita los apuros e inconvenientes que produce la incertidumbre de las llegadas de los buses (Transmilenio S.A., 2019).

Tarifa especial

El establecimiento de tarifas preferenciales o descuentos especiales es una práctica común en diversos BRT alrededor del mundo (ITDP,2016). Sin embargo, en algunos países, a pesar de ser una medida socialmente necesitada, la implementación de esta medida constituye un reto por ciertos problemas como fraude o control de pasajeros.

La tarifa preferencial tiene motivos importantes por los cuales se considera una práctica esencial. Uno de ellos es la equidad que genera al permitir el acceso de ciertos grupos en desventaja al transporte público a un precio accesible de acuerdo a sus ingresos o economía.

Si los precios son reducidos a números insostenibles, es necesario buscar subsidios. Sin embargo, esta medida alternativa no solo podría generar ciertos problemas administrativos, también incrementaría la complejidad financiera del sistema. Unos usuarios tendrían que pagar más por otros, resultado contrario a la equidad que busca el servicio.

Lo ideal para el sistema es encontrar el equilibrio. Es necesario estimar tarifas preferenciales sostenibles pues es una manera de fomentar la participación de grupos vulnerables, como los adultos mayores, en actividades sociales pues una de las mayores barreras es el precio de los boletos.

De ser así, este grupo vulnerable tendría más probabilidades de realizar viajes utilizando el sistema BRT. Según Mackett (2015), el incremento de la movilidad de los adultos mayores reduce el aislamiento e índices de depresión. Asimismo, permite incrementar su participación laboral y mejorar sus ingresos. Es por ello que la medida resulta sustancial dentro de las mejoras de accesibilidad.

Separación entre la plataforma y el bus

Uno de los momentos más importantes dentro de la accesibilidad de la movilidad es cuando el pasajero atraviesa la brecha desde la plataforma hacia el bus para finalmente convertirse en un pasajero. Esta brecha es una barrera que define la accesibilidad de un sistema de transporte (Coxon et al., 2019) debido a que no solo afecta a usuarios

vulnerables, sino que afecta del mismo modo a usuarios regulares en diversas circunstancias de prisa.

En el caso del sistema BRT de Lima no se presenta ninguna brecha vertical significativa, la plataforma y la puerta del bus se encuentran debidamente alineadas en el sentido vertical. Sin embargo, esto no condiciona la inexistencia de una brecha horizontal. El estacionamiento de los buses realizado de manera inadecuada genera la existencia de brechas horizontales que en algunos casos llegan a ser considerables y peligrosas. Si el espacio es demasiado ancho, podría generar ansiedad en pasajeros por el temor a subir a la unidad. Por el contrario, si el espacio es demasiado angosto se genera la posibilidad de que el bus provoque daños a las plataformas de espera en la estación.

Por un lado, según el Banco Mundial (2007), una brecha horizontal debe llegar a medir diez centímetros como máximo absoluto, sin embargo, lo deseable es reducirla a lo mínimo posible. Por otro lado, el manual The BRT Standard (ITPD,2016), señala que, en casos críticos, se considera la existencia una brecha horizontal menor cuando se encuentra entre los quince y veinte centímetros. Del mismo modo, cuando esta supera los veinte centímetros es considerada una brecha horizontal mayor o considerable. Ambos tipos son definidos con el objetivo de generar descuentos en el puntaje de evaluación que el manual establece y sirve como guía para el conocimiento de las medidas que la brecha no debería alcanzar si se desea brindar mayor accesibilidad al sistema.

En el caso del Metropolitano, se realizaron 3 medidas en las plataformas norte y sur respectivamente, y se obtuvo un promedio de 16.2 cm en la dirección norte y 21.7 hacia el sur. Asimismo cabe resaltar que, de manera individual, la brecha llegó a medir 25 cm en su momento más crítico. Esto demuestra que el problema de la brecha en este sistema

es considerable y afecta significativamente la accesibilidad, tanto para usuarios vulnerables como para usuarios regulares.

Debido a que los sistemas guías ópticos son costosos, su implementación podría enfrentar ciertos obstáculos. Sin embargo, existen alternativas de solución que podrían generar ventajas al reducir la brecha. Una de ellas se refiere al uso de parachoques en el borde de la plataforma como la colocación de una franja de neopreno en el borde de la misma. El SITM de Bucaramanga, en Colombia, implementó esta medida dentro de la plataforma, e incluso en los buses (WB, 2010).

Otra alternativa se encuentra referida al uso de un borde de plataforma corrugado como en el caso del SITM de Cali, Colombia (WB, 2010). En él se ha instalado un borde de plataforma corrugado con un material ondulado que reduce la brecha entre plataforma y bus.

En ambos casos, se observa que su desempeño es efectivo, sin embargo, existen desafíos a enfrentar que se relacionan al mantenimiento frente al posible desgaste de los materiales. Es por ello que este aspecto debe ser considerado al momento de la elección de una alternativa de solución.

5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La primera hipótesis establecida en esta investigación afirmaba que los criterios necesarios para la evaluación de la accesibilidad de los adultos mayores estarían relacionados al acceso a la estación, el uso de elementos en el interior de la misma, la operatividad del servicio y el estado de las unidades del sistema BRT. Los resultados obtenidos corroboraron esta afirmación, pues, a partir de herramientas como la observación directa y las entrevistas, se lograron determinar las dificultades y barreras de accesibilidad que perciben los encuestados en el día a día, las cuales encajaron dentro de los cuatro elementos o grupos establecidos en un inicio.

Según los resultados de las encuestas, la accesibilidad implicaría toda la experiencia de uso del Metropolitano; es decir, desde el acceso a la estación hasta su experiencia dentro de los buses. A pesar de ello, fueron capaces de identificar que, aunque todos los criterios son importantes, algunos deberían ser considerados prioritarios por la situación crítica que experimentan cada día al usar el servicio.

A través de las técnicas usadas, se logró complementar los criterios ya establecidos en otras investigaciones de accesibilidad de transporte y manuales de BRT con aquellos considerados importantes por los usuarios. Se observa lo importante que resulta considerar el punto de vista del usuario, el cual en base a su experiencia usando el servicio aporta elementos relevantes para la evaluación de la accesibilidad. Además, estos elementos pueden ser considerados tanto para el diseño de nuevos sistemas BRT y para la propuesta de mejoras a los sistemas ya operativos. Con esto, se obtiene un enfoque desde las necesidades reales de los usuarios, y no solo desde el punto de vista del evaluador y/o diseñador.

La segunda hipótesis planteó que la calificación que alcanzaría el Metropolitano en términos de accesibilidad sería superior a la media. Ya que la escala usada en las encuestas fue del uno al cinco, la media que se esperaba superar era un valor de tres. Dado que el puntaje alcanzado por el Metropolitano, a partir del promedio calculado en base a las calificaciones de satisfacción ponderadas con la importancia por criterio, fue de 2.93, se concluye que el Metropolitano no alcanzó a superar la media en cuanto a accesibilidad en la evaluación realizada por los adultos mayores.

Resulta interesante comparar la puntuación de accesibilidad obtenida respecto a la puntuación que otorga el BRT Standard y respecto a la puntuación que dieron los usuarios directamente al sistema y a la estación Angamos en particular. Por un lado, el BRT Standard calificó al Metropolitano con un puntaje de 88, en una escala del cero a cien, con lo que el Metropolitano es considerado un *BRT gold*, la máxima clasificación que establece esta herramienta. Por otro lado, los usuarios calificaron, de forma directa en la sección C de la encuesta, con un valor promedio de 3.58 y 3.42 para el Metropolitano en su conjunto y para la estación Angamos en específico, respectivamente.

Se observó que, pese a que se tienen elementos de accesibilidad tanto dentro de la estación como en el interior de los buses, la deficiente operación del sistema no permite brindar el servicio adecuado para los usuarios más vulnerables. Se concluye, además, que, pese a los inconvenientes en el uso del servicio con respecto a la accesibilidad, todos los encuestados y entrevistados seguían dispuestos a utilizar el Metropolitano por la rapidez que el sistema les ofrece. Todos ellos estaban dispuestos a tolerar condiciones de, por ejemplo, falta de ventilación, accesos peligrosos, exceso de pasajeros en los vehículos, entre otros, por llegar más rápido a sus destinos. Además, esta preferencia se

da en un contexto en que no se tienen otras opciones de transporte público que eviten el excesivo tráfico y caos vehicular, además de ofrecer condiciones totalmente inseguras y con barreras aun mayores de accesibilidad. Se concluye que la accesibilidad es relegada a un segundo plano en un contexto de tiempo de viaje excesivo para otros modos de viaje.

Finalmente, dentro de la tercera hipótesis se afirmó que las propuestas de mejora considerarían el acceso peatonal a las estaciones, la comodidad de las unidades de bus, la seguridad en la estación y el acceso a la información de la línea BRT. Estos criterios se encontraron dentro de las necesidades del grupo encuestado; sin embargo, los resultados de la investigación mostraron que los principales problemas que aquejan a los usuarios y que deberían ser considerados con cierta prioridad no coinciden con los afirmados en un inicio. Los criterios considerados a solucionar incluyeron la frecuencia de los buses, la visualización de la información, la infraestructura dentro de la estación, la temperatura y ventilación dentro de las unidades, la tarifa preferencial y la brecha entre plataforma y bus.

A pesar de la dificultad que presentan ciertas medidas para su implementación inmediata, la investigación determinó que existirían diversas alternativas que elevarían el nivel de satisfacción de los adultos mayores, como mejorar la situación de espera, dado que aumentar la frecuencia de buses es una medida con mayores obstáculos, en su mayoría administrativos, aunque también técnicos. Del mismo modo, dadas las dificultades para la implementación de un sistema de AC que mejore la ventilación y temperatura en el interior de los buses, se planteó un análisis dinámico de fluidos para la optimización de la ventilación a través de las ventanas.

Asimismo, se concluye que, más allá de la implementación de las medidas propuestas, lo más relevante es que el enfoque de estas está centrado en las verdaderas prioridades para los adultos mayores y no solo en los criterios considerados por expertos.

5.2. Recomendaciones

Los resultados obtenidos en la presente investigación reflejaron la problemática de accesibilidad de una sola estación del Metropolitano: la estación Angamos. Es por esto que, para un análisis más global de la situación del sistema BRT, se recomienda replicar el estudio en otras estaciones del sistema.

La presente investigación se centró en un tipo de usuario vulnerable, por esta razón sería recomendable replicar el estudio para los distintos tipos de usuarios vulnerables de tal manera que se puedan realizar comparaciones entre ellos. Así, se podrían identificar si existen coincidencias en las barreras de accesibilidad o si deberían considerarse otras de manera complementaria como prioridad. Asimismo, cabe resaltar la importancia del incremento de cantidad de usuarios entrevistados o encuestados, pues de esa manera se podrían obtener resultados con una mayor cantidad de puntos de vista y experiencias para los objetivos de la investigación. Además, al ser extrapolados de la muestra a la población, los resultados tendrían un menor error muestral.

Asimismo, este estudio se centró en el entorno físico construido como un aspecto determinante en la accesibilidad de los adultos mayores; sin embargo, existen limitaciones dentro del estudio acerca de las barreras psicológicas que afectan de igual manera el comportamiento de este grupo poblacional en el uso de sistemas de transporte y, en consecuencia, en el uso del sistema BRT. Se recomienda el estudio de aspectos psicosociales relacionados al uso del transporte público.

Con respecto a las propuestas de mejora, sería óptimo realizar un análisis a detalle de la infraestructura de la estación con sus planos correspondientes de tal manera que, con los resultados obtenidos, puedan identificarse las posibles modificaciones o incluso un rediseño para garantizar la accesibilidad requerida por los usuarios.

Uno de los problemas existentes en Lima en cuestiones de movilidad y transporte es la falta de conexiones entre distintos medios de transporte. Por esto, en futuras investigaciones, se podría complementar la información de la cadena de accesibilidad evaluando la misma en los sistemas de transporte transversales al Metropolitano. De esta manera, se iniciarían estudios relacionados a conexiones intermodales enfocadas en la accesibilidad de los usuarios, sobre todo de los adultos mayores. Así, se podría tener un mayor acercamiento a la situación ideal de accesibilidad “puerta a puerta”.

Finalmente, en la presente investigación se usaron técnicas como la observación directa, las entrevistas informales y las encuestas. Se pueden realizar otras investigaciones que incluyan técnicas como el *focus group*, la entrevista itinerante, las pruebas de usabilidad, entre otras. Esta conjunción de técnicas permitiría un mayor acercamiento del investigador a las necesidades reales de los usuarios.

6. CAPÍTULO 6: REFERENCIAS

- ACCEPLAN ACCESIBILIDAD S.L. (2014). Estudio de diagnóstico, análisis y propuesta de intervención para mejorar las condiciones de accesibilidad de las personas con discapacidad al sistema metropolitano. Lima, Perú.
- Alonso, L. (2007). Sujetos y Discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. En J. M. Delgado y J. M Gutiérrez (Coord.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales* (pp. 225-240). España: Editorial Síntesis.
- Alvarado, V. (2017). Diagnóstico de accesibilidad de los sistemas BRT en México. El poder del consumidor.
- Anh, V., & Thanh, D. (2015). Accessibility to Public Transport Systems in Developing Countries – An Empirical Study in Ho Chi Minh City, Vietnam, *11*, 1240–1258.
- Babinard, J., Wang, W., Bennett, C., & Mehndiratta, S. (2012). Accessibility of urban transport for people with disabilities and limited mobility: lessons from east asia and the pacific, (April), 1–9.
- Beimborn, E., Greenwald, M. & Jin, X. (2003). Accessibility, Connectivity, and Captivity: Impacts on Transit Choice. *Transportation Research Record*, 1835(1), 1–9.
- Beyazit, E. (2011), Evaluating Social Justice in Transport: Lessons to be Learned from the Capability Approach. *Transport Reviews*, 31(1), 117-134.
- Bitterman, A., Baldwin Hess D. (2008). Bus rapid transit identity meets universal design, *Disability & Society*, 23:5, 445-459.
- Calvo, E., & Ferrer, M. (2018). Evaluating the quality of the service offered by a bus rapid transit system: the case of Transmetro BRT system in Barranquilla, Colombia. *International Journal of Urban Sciences*, 0(0), 1–22.
- Casas, I., Delmelle, E. (2014). Identifying dimensions of exclusion from a BRT system in a developing country: a content analysis approach.
- Cepolina, E., & Tyler, N. (2007). Transportation Planning and Technology Microscopic simulation of pedestrians in accessibility evaluation.
- Cervero, R. (2013). *Bus Rapid Transit (BRT): An Efficient and Competitive Mode of Public Transport*.
- Ciommo, D., Mifsud, D., Ciommo, F. Di, Centre, R. B., & Floor, G. (2016). Accessibility as an indicator of transport equity. The case of public transport infrastructure in Malta, and its impact on the elderly, 72–81.
- Das, S., Pandit, D. (2013). Importance of user perception in evaluating level of service for bus transit for a developing country like India: a review, *Transport Reviews*, 33:4, 402-420.

- De Jong-Gierveld, J., Van Tilburg, T. (2010). The De Jong Gierveld short scales for emotional and social loneliness: tested on data from seven countries in the UN Generations and Gender Surveys. *Eur. J. Ageing* 7, 121–130.
- Demakakos, P., Nunn, S. & Nazroo, J. (2006). Loneliness, relative deprivation and life satisfaction. En: Banks, J., Breeze, E., Lessof, C., Nazroo, J. (Eds.), *Retirement, Health and Relationships of the Older Population in England: The 2004 English Longitudinal Study of Ageing*. Institute for Fiscal Studies, London.
- Deng, T., Nelson, J. (2011). Recent Developments in Bus Rapid Transit: A Review of the Literature, *Transport Reviews*, 31:1, 69-96.
- ECMT. (2006). *Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice*. European Conference of Ministers of Transport.
- Eboli, L., Mazzulla, G. (2010). A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view. Cosenza, Italia.
- Ferbrache, F. (2018). *Developing Bus Rapid Transit*.
- Finn B., Muñoz, J. C. (2014). *Workshop 2 Report: Bus Rapid Transit*.
- Gehl, J. (2013). *How to study public life*. Washington, DC: Island Press.
- Guagliardo, M. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods, and challenges. *International Journal of Health Geographics* 3, 1–13.
- Handy, S.L., Boarnet, M.G., Ewing, R. & Killingsworth, R.E. (2002). How the built environment affects physical activity—views from urban planning. *Am. J. Prev. Med.* 23, 64–73.
- Hansen, W. G. (1959). How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute of Planners*. 25(2), pp. 73–76.
- Hensher, D. (2006). Sustainable public transport systems: Moving towards a value for money and network-based approach and away from blind commitment.
- Hernandez, D. (2017). Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo. *Journal of Transport Geography*. 67, pp. 119-125.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6a ed.). México: McGraw-Hill Education.
- Hidalgo, D., Gutiérrez, L. (2012). BRT and BHLS around the world: Explosive growth, large positive impacts and many issues outstanding.
- INEI (2018). *Situación de la población adulta mayor*. Lima, Perú.
- Institute for Transportation and Development Policy (2014). *The BRT Standard*

- Institute for Transportation and Development Policy (2019). BRT Rankings. New York, EU.: ITDP.
- Instituto de Migraciones y Servicios Sociales INSERSO (2002). Libro verde de la accesibilidad en España: Diagnóstico de situación y bases para elaborar un plan integral de supresión de barreras. Barcelona, España.
- Instituto Metropolitano PROTRANSPORTE de Lima (2019). Metropolitano. Recuperado de: <http://www.metropolitano.com.pe>. Consulta: 18/01/2019
- Iwarsson, S., & Sta, A. (2003). Accessibility, usability and universal design: positioning and definition of concepts describing person-environment relationships, 25(2), 57–66.
- James, B.D., Boyle, P.A., Buchman, A.S., Bennett, D.A. (2011). Relation of late-life social activity with incident disability among community-dwelling older adults. *J. Gerontol. A: Biol. Sci. Med. Sci.* 66, 467–473.
- John, P., Sriram, B., R, S., Kumar, S., et al. (2013) “Ventilation Improvement in a Non-AC Bus”. Publicación técnica 2013-01-2457 de Society of Automotive Engineers (SAE).
- Kemperman, A., Timmermans, H. (2014). Green spaces in the direct living environment and social contacts of the aging population. *Landscape Urban Plan* 129, 44–54.
- LA REPÚBLICA (2017) ¿Por qué el Metropolitano no tiene aire acondicionado? Lima: enero 2017.
<https://larepublica.pe/sociedad/843903-por-que-el-metropolitano-no-tiene-aire-acondicionado>
- Lacono, M., Krizek, K. J., & El-Geneidy, A. (2010). Measuring non-motorized accessibility: Issues, alternatives, and execution. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 133–140
- Levine J., Singer, M., Merlin, L., Grengs, J. (2018). Apples to apples: Comparing BRT and light rail while avoiding the “BRT-Lite” trap.
- Lindau, L. A., (2014). Barriers to planning and implementing Bus Rapid Transit systems, *Research in Transportation Economics*.
- Litman, T. (2018a). Evaluating Transportation Equity. Guidance for Incorporating Distributional Impacts in Transportation Planning. Victoria Transport Policy Institute (www.vtpi.org), Victoria, BC, Canada Published on 24 July 2018.
- Litman, T. (2018b). Evaluating Accessibility for Transportation Planning. Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities. Victoria Transport Policy Institute (www.vtpi.org), Victoria, BC, Canada Published on 24 July 2018.
- Lucas, K., van Wee, B., Maat, K. (2016). A method to evaluate equitable accessibility: combining theories and accessibility-based approaches, *Transportation* 43,473-490
- Mallqui, Y., Yamili, C., Pojani, D. (2016). Barriers to successful bus rapid transit expansion: Developed cities versus developing megacities. *Case Studies on Transport Policy* .

- Manauh, Kevin, Badami, Madhav, El-Geneidy, Ahmed, (2015). Integrating social equity into urban transportation planning: a critical evaluation of equity objectives and measures in transportation plans in North America. *Transp. Policy* 37, 167–176.
- McDonnell, S., Ferreira, S., Convery, F. (2008). Using Bus Rapid Transit to Mitigate Emissions of CO₂ from Transport, *Transport Reviews*, 28:6, 735-756.
- Metz, D. (2000). Mobility of older people and their quality of life. *Transp. Policy* 7, 149–152
- Morales, P. (2012) Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Universidad Pontificia Comillas.
- Morton, C., Caulfield, B., Anable, J. (2016). Customer Perceptions of Quality of Service in Public Transport: Evidence for bus transit in Scotland. *Case Studies on Transport Policy*.
- Nikitas, A., Karlsson, M. (2015). A Worldwide State-of-the-Art Analysis for Bus Rapid Transit: Looking for the Success Formula.
- NDA, National Disability Authority. (2006). Ageing & Disability: A Discussion Paper, (February). Dublin.
- Ncap, E. (2010). SWOV Fact sheet, (November), 1–5.
- OECD. (1998). Safety of Vulnerable Road Users. *Directorate for Science, Technology and Industry*, 7(98), 1–229. Retrieved from [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/DOT/TR/RS7\(98\)1/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/DOT/TR/RS7(98)1/FINAL&docLanguage=En)
- OMS. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Organización Mundial de La Salud, 388.
- OMS. (2013). Estado actual de la seguridad vial mundial, 12. Retrieved from http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf
- Piccirilo, J. M. (2012). Qué es un BRT, o la implementación del Metrobús en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Pole, K. (2009) "Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas". En Renglones, revista arbitrada en ciencias sociales y humanidades, núm.60. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.
- Quecedo, Rosario; Castaño, Carlos (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa *Revista de Psicodidáctica*, núm. 14, 2002, pp. 5-39 Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea Vitoria-Gazteis, España
- Rawls, J. (1971), *A Theory of Justice*, The Belknap Press of Harvard University Press (www.hup.harvard.edu)
- Rodríguez, D., Vergel-Tovar, E., Camargo, W. (2015). Land developments impacts of BRT in a sample stops in Quito and Bogota.

- Ryan, J., Wretstrand, A., Schmidt, S.M. (2019). Disparities in mobility among older people: Findings from a capability-based travel survey, *Transport Policy* 79,177-192
- Saif, M. A., Zefreh, M. M., & Torok, A. (2018). Public Transport Accessibility: A Literature Review, 1–8.
- Santos, M., Silva, M., Velloza, L., & Pompeu, J. (2017). Lack of accessibility in public transport and inadequacy of sidewalks: effects on the social participation of elderly persons with functional limitations. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, (2), 161–174. <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.160090>
- Smith M.L (1980). Publihing Qualitative Research. *American Educational Research Journal*, 24 (2), 173-183
- Suen, S. & Mitchell, C. (2000). Transportation in the New Millennium: State of the Art and Future Directions, Perspectives from Transportation Research Board Standing Committees. Transportation Research Board. Washington D.C., USA.
- Tang, F. & Lee, Y.(2011). Social support networks and expectations for aging in place and moving. *Res. Aging* 33, 444–464.
- Taylor, S. y R.C. Bogdan (1989). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós, Barcelona.
- Trindade V. (2017). La entrevista no estructurada en investigación cualitativa: una experiencia de campo. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/64407/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Van den Berg, P., Kemperman, A., De Kleijn, B. & Borgers, A. (2015). Ageing and loneliness: The role of mobility and the built environment. *Travel Behaviour and Society* 5, 48-55.
- Vega,P. (2006) *La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones*. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Madrid, España.
- Vega Centeno, P., Dextre, J. C. & Alegre, M. (2011). Identidad y fragmentación: movilidad y sistemas de transporte en Lima metropolitana. En Lima-Santiago. Reestructuración y cambio metropolitano. Lima: Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Wood, L., Shannon, T., Bulsara, M., Pikora, T., McCormack, G., Giles-Corti, B. (2008). The anatomy of the safe and social suburb: an exploratory study of the built environment, social capital and residents' perceptions of safety. *Health Place* 14, 15–31.
- Wright. L y Hook W. (2010). *Guía de planificación de sistemas BRT*. New York, EE.UU.Editorial: Institute for Transportation & Development Policy.
- Wu, I., Pojani,D. (2016). Obstacles to the creation of successful bus rapid transit systems: The case of Bangkok, *Research in Transportation Economics*.

Zolnik, E., Malik, A., Irvin-Erickson, Y. (2017). Who benefits from a bus rapid transit? Evidence from the Metro Bus System (MBS) in Lahore.





ANEXOS

Anexo 1. Elementos evaluados en estudio de accesibilidad de los BRT en México. Fuente: El poder del consumidor, 2016.

Elementos necesarios pertenecientes al andén de la estación	1	Rampa de acceso o superficie a nivel del andén al acceso a la estación
	2	Ruta podo-táctil
	3	Placa táctil en alto relieve (pictogramas, texto o braille)
	4	Puerta de cortesía
	5	Personal de apoyo
	6	Botón de llamado
	7	Información visual
	8	Información audible
	9	Iluminación al interior de la estación
Elementos necesarios o complementarios de acceso a la estación	10	Marca de cruce peatonal
	11	Rampa o superficie a nivel de arroyo vehicular en banqueta
	12	Semáforo peatonal audible
	13	Puente peatonal o túnel de acceso a la estación
	14	Elevador
	15	Barreras físicas (obstáculo en la ruta accesible)
	16	Alumbrado público
Operación del servicio	17	Nivel de servicio en estaciones en HMD
	18	Nivel de servicio en unidades BRT en HMD
	19	Separación entre unidad BRT y plataforma
Adecuaciones al interior de las unidades BRT	20	Conjunto de elementos que incluye: asientos preferenciales para usuarios con discapacidad y/o movilidad limitada como lo son los adultos mayores, mujeres en gestación, personas con discapacidad visual con perro guía, existencia de espacio para usuarios con silla de ruedas, barras de apoyo horizontal o vertical para el sostén de los usuarios que viajen de pie e información visible y audible
Condiciones de accesibilidad para la transferencia modal	21	Conjunto de elementos que incluye: existencia de una infraestructura de conexión directa para la articulación con otro modo de transporte público y/o línea BRT (rutas accesibles), señalización horizontal-vertical e iluminación en horarios nocturnos, acceso a la información tanto visual como audible y ausencia de barreras físicas

Anexo 2. Mapa fotográfico de la estación Angamos



1. Exterior 1
2. Exterior 2
3. Exterior 3
4. Exterior 4
5. Entrada principal de la estación

6. Acceso a plataformas
7. Plataforma Norte 1
8. Plataforma Norte 2
9. Plataforma Sur 1
10. Plataforma Sur 2

1. Exterior 1



2. Exterior2



3. Exterior 3



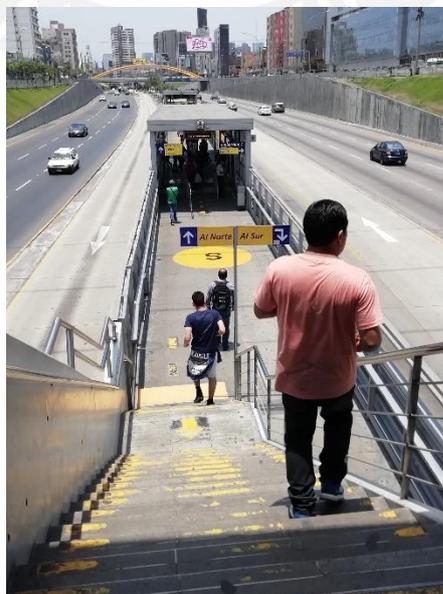
4. Exterior 4



5. Entrada principal de la estación



6. Acceso a plataformas



7. Plataforma Norte 1



8. Plataforma Norte 2



9. Plataforma Sur 1



10. Plataforma Sur 2



ENCUESTA

A. Información general

1. Género: _____

2. Distrito de residencia: _____

3. Motivo de su viaje en Metropolitano: Trabajo Salud Ocio Otro

4. Frecuencia del uso del Metropolitano:

Menos de 1 día por semana	Entre 1 y 3 días por semana	Entre 4 y 6 días por semanas	Todos los días
---------------------------	-----------------------------	------------------------------	----------------

5. Frecuencia del uso de la estación Angamos:

Menos de 1 día por semana	Entre 1 y 3 días por semana	Entre 4 y 6 días por semanas	Todos los días
---------------------------	-----------------------------	------------------------------	----------------

6. Uso de página web y/o aplicativo del Metropolitano: Sí No

		Importancia					Satisfacción				
		No importante				Muy importante	Insatisfecho				Muy satisfecho
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espacios y dispositivos de ayuda en el bus											
31.	Espacio para silla de ruedas										
32.	Cantidad de asientos preferenciales										
33.	Barras de apoyo para usuarios de pie										
Modo de conducir											
34.	Suavidad en el frenado										
35.	Velocidad baja en curvas										

Operación en el servicio	Importancia					Satisfacción					
	No importante				Muy importante	Muy insatisfecho				Muy satisfecho	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
36.	Separación entre buses BRT y plataforma										
37.	Sincronización entre puertas del andén y del bus										
38.	Frecuencia de buses										
39.	Tarifa preferencial para adulto mayor										

C. Apreciaciones finales:

1. ¿Del 1 al 5, donde 1 es muy insatisfecho y 5 es muy satisfecho, cómo calificaría en su conjunto al Metropolitano (incluido bus, estación, accesos, servicio, entre otros)?

Muy insatisfecho				Muy satisfecho
1	2	3	4	5

3. ¿Qué cree usted que es lo mejor o con lo que usted se encuentra más satisfecho del Metropolitano?

1. ¿Del 1 al 5, donde 1 es muy insatisfecho y 5 es muy satisfecho, cómo calificaría en su conjunto la estación Angamos?

Muy insatisfecho				Muy satisfecho
1	2	3	4	5

2. ¿Cuál cree usted que es la mayor deficiencia o con lo que usted se encuentra más insatisfecho del Metropolitano?

Anexo 4. Resultados de aplicación de la encuesta: parte A (información general). Elaboración propia.

Núm. Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8
A. Información general								
Edad	66	62	70	75	75	73	70	70
Género	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Distrito	Comas	Chorrillos	Surquillo	Miraflores	Miraflores	Surquillo	Los Olivos	Surco
Motivo	Salud	Estudio	Trabajo	Trabajo	Tramites	Trabajo	Salud	Trabajo
Frecuencia uso Metropolitano	4-6	Todos	Todos	4-6	Todos	1-3	1-3	1-3
Frecuencia uso Angamos	Todos	Todos	Todos	4-6	Todos	1-3	1-3	1-3
Uso de página web/ app	No	No	No	No	No	No	No	No

Núm. Encuesta	9	10	11	12	13	14	15	16
A. Información general								
Edad	76	70	63	68	80	83	65	80
Género	Masculino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino
Distrito	Comas	Provincia	Surquillo	Surquillo	Lima Centro	Surco	Chorrillos	Comas
Motivo	Trabajo	Ocio	Trabajo	Trabajo	Salud	Trabajo	Trabajo	Trabajo
Frecuencia uso Metropolitano	4-6	1-3	Todos	4-6	1	Todos	Todos	Todos
Frecuencia uso Angamos	4-6	1-3	Todos	4-6	1	Todos	Todos	Todos
Uso de página web/ app	No	No	No	No	No	No	No	No

Núm. Encuesta	17	18	19	20	21	22	23	24
A. Información general								
Edad	70	68	73	70	86	75	68	70
Género	Masculino	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino	Masculino
Distrito	P.Piedra	Breña	Chorrillos	Surquillo	Surquillo	Los Olivos	Los Olivos	Comas
Motivo	Trabajo	Salud	Trabajo	Trabajo	Ocio	Ocio	Salud	Trabajo
Frecuencia uso Metropolitano	Todos	1	Todos	Todos	1	4-6	4-6	Todos

Frecuencia uso Angamos	Todos	1	Todos	Todos	1	1-3	1-3	Todos
Uso de página web/ app	No	No	No	No	No	No	No	No

Núm. Encuesta	25	26	27	28	29	30	31	32
A. Información general								
Edad	70	65	75	70	65	67	67	73
Género	Masculino	Femenino	Masculino	Masculino	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino
Distrito	Independ.	Surquillo	Miraflores	Surco	Surquillo	Los Olivos	Surquillo	Surquillo
Motivo	Trabajo	Trabajo	Ocio	Trabajo	Trabajo	Trabajo	Trabajo	Salud
Frecuencia uso Metropolitano	Todos	1-3	1	Todos	4-6	Todos	Todos	1
Frecuencia uso Angamos	Todos	1	1	Todos	4-6	Todos	Todos	1
Uso de página web/ app	No	No	No	No	No	No	No	No

Núm. Encuesta	33	34	35	36	37	38	39	40
A. Información general								
Edad	68	69	78	76	77	78	78	82
Género	Femenino	Masculino	Masculino	Femenino	masculino	masculino	masculino	masculino
Distrito	Los Olivos	Lima Centro	Independ.	Callao	Cercado de lima	San isidro	Surquillo	S.M.P
Motivo	Salud	Salud	Salud	Salud	trabajo	trabajo	ocio	trabajo
Frecuencia uso Metropolitano	1	1-3	1-3	1	1	todos	1	todos
Frecuencia uso Angamos	1	1-3	1-3	1	1	todos	1	todos
Uso de página web/ app	No	No	No	No	no	no	no	no

Núm. Encuesta	41	42	43	44	45	46	47	48
A. Información general								
Edad	74	65	65	76	70	71	80	68
Género	femenino	femenino	masculino	masculino	femenino	masculino	masculino	masculino
Distrito	Puente Piedra	Chorrillos	Independ.	Los Olivos	Independ.	Los Olivos	Chorrillos	Chorrillos

Motivo	trabajo	otro	trabajo	salud	trabajo y salud	trabajo	otro	trabajo-salud
Frecuencia uso Metropolitano	1-3	1-3	todos	1-3	4-6	todos	todos	1-3
Frecuencia uso Angamos	1-3	1-3	todos	1	1-3	todos	1-3	1-3
Uso de página web/ app	no	no	no	no	no	si	no	no

Núm. Encuesta	49	50	51	52	53	54	55	56
A. Información general								
Edad	64	67	82	72	65	76	52	75
Género	masculino	masculino	masculino	masculino	masculino	masculino	femenino	masculino
Distrito	Comas	San Borja	San Borja	Chorrillos	Chorrillos	Surquillo	S.M.P.	Los Olivos
Motivo	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo	otro	trabajo	salud	salud
Frecuencia uso Metropolitano	todos	todos	1-3	todos	todos	todos	1	1-3
Frecuencia uso Angamos	todos	todos	1	todos	todos	todos	1	1-3
Uso de página web/ app	no	no	no	no	no	no	si	no

Núm. Encuesta	57	58	59	60
A. Información general				
Edad	70	75	70	78
Género	femenino	masculino	masculino	masculino
Distrito	Comas	Carabaylo	Los Olivos	Surquillo
Motivo	otro	salud	trabajo	trabajo
Frecuencia uso Metropolitano	1	1-3	4-6	todos
Frecuencia uso Angamos	1	1-3	4-6	todos
Uso de página web/ app	no	no	si	no

Anexo 5. Resultados de aplicación de la encuesta: parte B.1 (evaluación de importancia). Elaboración propia.

Núm. Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
B. Encuesta de accesibilidad																									
B.1 Evaluación de importancia																									
Ítem																									
1	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	3	3	4	3	4	3	
2	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	5	4	3	4	4	3	4	3	
3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	3	4	3	
4	4	4	4	5	5	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	3	3	4	
5	3	3	5	5	5	3	3	4	5	3	4	3	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	3	
6	5	3	5	5	5	3	3	4	5	3	3	3	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	
7	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	5	3	5	3	5	3	4	5	5	3	4	5	3	5	
8	5	3	5	3	3	4	4	4	5	3	4	3	3	5	5	4	5	3	3	4	5	4	3	4	
9	5	3	5	4	3	4	4	4	5	3	4	3	3	5	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	
10	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	3	5	5	5	4	5	3	5	3	5	4	5	
11	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	3	5	4	5	4	5	
13	3	5	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	5	4	3	3	4	5	4	3	
15	3	4	5	5	4	3	3	3	3	4	3	3	5	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	4	
16	3	5	5	5	4	4	5	5	5	3	5	5	5	3	5	4	4	5	3	3	3	3	5	4	
17	3	3	5	3	3	3	5	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	5	3	
18	4	3	5	3	3	3	5	4	3	4	5	3	3	3	5	5	5	3	3	3	4	5	5	3	
19	4	3	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	5	4	
20	4	3	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	3	5	4	3	
21	4	4	5	5	3	3	4	3	5	3	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	
22	3	4	5	5	5	3	4	5	5	3	3	3	3	3	5	3	4	4	3	5	3	3	3	3	
23	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	3	3	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	
24	3	5	3	4	4	4	5	3	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	
25	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	
26	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	
27	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	
28	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
31	5	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	5	4	4	5	5	4	4	3	
32	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
33	4	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	4	3	3	3	4	5	3	3	5	4	5	4	5	
34	4	3	4	5	4	4	4	5	3	3	4	4	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3	5	4	
35	4	3	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3	5	4	
36	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	
37	5	5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	3	
38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	

Anexo 6. Resultados de aplicación de la encuesta: parte B.2 (evaluación de satisfacción). Elaboración propia.

Núm. Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
B. Encuesta de accesibilidad																									
B.2 Evaluación de satisfacción																									
Ítem																									
1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	5	4	3	3	4	3	3	3	
2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	5	4	3	5	4	3	4	4	3	3	3	
3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	1	2	4	2	4	5	2	3	3	
4	2	2	2	2	1	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	1	5	4	3	4	4	3	4	2	
5	3	3	2	1	2	3	3	5	4	4	3	3	2	4	3	1	5	2	5	4	4	2	3	3	
6	1	3	2	1	2	3	3	4	4	4	3	3	1	4	3	1	4	1	3	1	4	2	1	1	
7	2	1	1	1	2	2	3	1	3	4	1	4	1	3	1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	
8	2	3	1	3	3	4	4	5	5	3	4	3	3	5	2	1	3	3	3	4	2	3	3	2	
9	2	3	1	4	3	4	4	5	5	3	5	3	3	5	4	1	2	3	3	4	4	3	3	3	
10	2	1	1	1	1	4	5	4	3	4	1	2	3	3	2	2	4	1	3	3	1	1	4	1	
11	2	1	1	1	1	4	5	4	3	4	1	2	3	3	2	1	3	1	3	3	2	1	4	1	
13	3	1	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	
15	3	2	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	2	1	3	3	3	3	3	2	3	
16	3	1	2	1	4	2	2	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	1	2	
17	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	1	3	3	3	3	3	2	1	3	
18	4	3	1	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	1	1	1	3	3	3	3	1	1	3	
19	1	3	3	4	1	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	1	3	4	1	4	4	2	4	3	
20	1	3	1	4	1	4	4	5	4	4	4	4	1	4	3	1	5	4	1	1	4	1	4	3	
21	3	2	2	1	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	3	1	4	4	5	4	3	1	2	4	
22	3	3	2	2	2	3	4	1	3	3	3	3	3	3	1	3	1	4	3	1	4	3	3	3	
23	1	1	1	1	1	1	4	4	5	3	4	3	3	4	1	1	1	2	3	4	4	3	2	3	
24	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	3	4	1	1	3	4	4	4	4	3	2	3	
25	1	1	1	1	2	3	1	1	3	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	4	2	1	3	
26	1	1	1	1	2	3	1	1	3	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	2	3	1	3	
27	3	1	1	1	4	3	4	5	4	4	4	3	2	4	3	3	2	3	1	4	3	1	1	1	
28	3	1	1	1	4	3	4	5	4	4	1	3	2	4	3	1	2	3	2	4	3	1	1	1	
31	3	3	1	3	4	4	4	4	3	3	5	4	3	5	3	4	4	4	4	1	5	4	2	3	
32	1	1	2	1	2	1	1	2	4	1	4	1	1	3	2	1	1	1	1	1	4	2	2	2	
33	3	1	1	1	2	3	3	4	4	1	4	3	2	3	3	2	4	3	3	1	4	1	2	1	
34	3	3	4	2	2	4	4	2	3	3	4	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	
35	3	3	4	2	2	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	
36	1	1	1	4	2	3	2	2	1	4	2	2	2	3	2	2	2	3	4	1	3	1	1	1	
37	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	3	1	3	
38	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	

Núm.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4							
Encuesta	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
B. Encuesta de accesibilidad																																			
B.2 Evaluación de satisfacción																																			
Ítem																																			
1	4	5	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	5	5	5	5	3	4	2	2	1	4	5	4											
2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	1	5	5	5	3	3	1	5	1	5	3	2											
3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	5	5	5	4	5	3	3	5	3	4	3	4											
4	2	3	3	3	3	2	2	2	4	2	1	2	5	1	3	4	1	2	1	5	1	3	3	2											
5	3	4	3	4	3	3	3	1	4	3	2	3	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	3	3											
6	4	3	3	4	3	3	3	1	4	3	2	3	5	5	5	5	5	5	1	5	2	1	4												
7	1	3	3	4	3	2	1	1	4	3	2	3	5	5	5	5	5	2	4	4	1	2	1	1											
8	1	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	5	5	5	5	5	1	5	5	3	5	5	1											
9	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3											
10	1	2	2	4	4	3	2	4	4	1	3	4	5	1	2	1	5	1	5	1	4	4	5	1											
11	1	2	2	4	4	3	2	4	4	1	3	4	5	1	2	1	5	4	4	1	4	5	1												
13	3	1	2	4	3	3	4	3	3	4	3	2	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	3												
15	1	3	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	5	2	5	5	5	5	3	5	1	4	3	1											
16	1	1	1	4	5	3	1	3	2	2	1	1	5	5	5	2	5	5	5	3	2	4	3	1											
17	3	2	3	3	5	2	4	3	2	4	3	3	5	4	5	5	5	1	5	4	3	3	3	3											
18	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	1	3	1	3	5	5	2	5	2	2	3	3	3												
19	4	2	4	4	4	4	4	5	3	4	1	4	5	4	5	5	4	4	3	5	5	5	4												
20	3	1	4	4	4	4	4	5	3	4	1	4	5	1	5	5	3	5	1	4	5	5	3												
21	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	4	5	1	1	5	5	4	1	3	5	3	3	3											
22	3	4	2	1	2	2	1	4	4	2	1	2	1	5	5	2	5	3	5	5	5	4	1	3											
23	1	1	2	1	1	2	1	2	4	2	1	2	4	4	1	1	5	2	1	5	5	3	1												
24	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3												
25	2	3	1	3	1	1	2	3	3	4	1	4	1	4	1	1	5	5	2	1	4	4	5	2											
26	1	3	1	3	1	1	2	3	3	4	1	4	1	4	1	1	5	5	1	1	2	4	3	1											
27	3	3	1	3	1	4	4	1	1	3	1	2	2	5	2	5	3	3	5	3	5	5	3												
28	3	2	1	3	1	4	4	1	1	3	1	2	2	5	5	2	5	3	5	5	4	5	5	3											
31	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	1	5	2	5	5	3	2	3												
32	2	1	4	3	1	2	3	1	2	2	1	4	1	5	1	1	5	3	2	1	3	4	4	2											
33	1	1	3	5	1	1	4	3	3	1	3	4	5	5	2	5	4	1	4	2	4	1	1												
34	3	1	2	4	3	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3											
35	3	1	2	4	3	3	3	4	4	4	3	4	5	4	2	1	5	5	5	5	4	5	5	3											
36	1	1	3	3	1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	2	5	1	1	1	1	1	4	3	1											
37	1	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	5	5	5	2	5	1	2	5	3	4	5	1											
38	1	1	4	2	3	1	1	3	1	1	1	2	5	4	5	1	2	4	3	5	1	5	5	1											

Núm. Encuesta	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B. Encuesta de accesibilidad											
B.2 Evaluación de satisfacción											
Ítem											
1		4	2	4	1	4	5	5	5	4	4
2		4	3	4	1	4	5	5	5	4	4
3		4	3	4	1		5	5	5	4	4
4		4	3	3	1	5	2	1	5	3	4
5	5	2	4	5	5	1	1	5	5	5	5
6	2	1	2	1	1	5	1	1	4	1	5
7	5	5	4	1	5	1	5	5	4	1	5
8	5	5	4	5	5	1	1	5	3	1	5
9	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5
10	5	1	4	5	5	2	1	5	5	1	1
11	5	1	4	5	5	2	1	5	5	1	1
13	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	4	3	5	3	4	5	5	2	1	5
16	2	1	3	5	3	2	1	5	3	5	5
17	4	5	5	1	5	1	1	5	5	5	5
18	5	4		1	3	3			4	4	3
19	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5
20	5		4	5	5	1	5	1	1	2	5
21	4	5	4	5	3	5	2	1	4	3	5
22	5	5	2	1	1	1	1			1	5
23	4	3	4	1	3	5	1	5	5	1	5
24	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
25	1	1	3	1	1	1	1	5	2	1	4
26	1	1	3	1	1	1	1	5	2	1	4
27	5	3	3	3	3	1	5	5	3	3	5
28	5	3	4	3	3	1	5	5	3	1	5
31	3	4	4	5	5	5	1	5	5	5	3
32	5	5	3	4	1	1	1	1	1	1	1
33	5	5	4	5	5	2	5	3		3	5
34	5	5	3	3	3	4	1	5	5	4	5
35	5	3	3	5	3	4	1	5	5	4	5
36	2	5	4	3	1	1	3	3	5	3	5
37	4	3	3	5	5	4	5	5	5	2	5
38	1	1	3	4	1	1	2	1	1	1	5