

## Desplazamiento de personas mayores en combinaciones del Metro de Santiago

*Daniel Sepúlveda, Rodrigo Mora (Profesor guía). Seminario de Licenciatura en Territorio. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, Santiago de Chile, diciembre de 2022.*



Fuente: [www.wsp.com/es-mx/proyectos/tr-ch-linea6-metro-santiago-wspchile](http://www.wsp.com/es-mx/proyectos/tr-ch-linea6-metro-santiago-wspchile)

**Palabras Clave:** metro, personas mayores, combinación, caminata.

### Resumen:

El continuo hundimiento de las nuevas líneas de Metro ha llevado las combinaciones a profundidades que superan los 20 metros. Asimismo, Metro busca desarrollar proyectos para nuevas líneas, contemplando estaciones que superen los 45 metros de profundidad total. En la práctica, esto podría ser contraproducente desde el punto de vista del tiempo empleado por el usuario en desplazarse dentro de la propia estación. Este documento presenta un estudio de caso del Metro de Santiago de carácter cuantitativo, que ilustra los tiempos que tardan las personas mayores (PPMM) y las personas jóvenes (PPJJ), en realizar dos combinaciones de las dos líneas más recientes del Metro de Santiago; Línea 3 (2019), y Línea 6 (2017), haciendo foco en las PPMM, entendiendo que son el grupo más afectado, dadas las dificultades naturales del desplazamiento. Además, se estudió la porción de tiempo que suponían estas combinaciones en viajes simulados que las incluían, haciendo una comparación con el automóvil y la micro (autobús). Si bien se obtuvieron buenos registros en comparación con su competencia, también se determinó que incluir estas combinaciones en viajes cortos es contraproducente, por la gran porción de tiempo que suponen.

### Abstract:

The continuous sinking of the new subway lines has taken the transfer stations to depths that exceed 20 metres. Likewise, Metro seeks to develop projects for new lines, contemplating stations that exceed 45 meters in total depth. In practice, this could be counterproductive from the point of view of the time spent by the user to move within the station itself. This document presents a quantitative case study of the Santiago subway system, which illustrates the time it takes for older people (PPMM) and young people (PPJJ) to carry out two combinations of the two most recent lines of the Metro de Santiago; Line 3 (2019), and Line 6 (2017). This focused on PPMM, understanding that they are the most affected group, given the natural difficulties of displacement. In addition, the portion of time that these combinations involved in simulated trips that included them was studied, making a comparison with the car and the bus. Although good records were obtained compared to its competition, it was also determined that including these combinations in short trips is counterproductive, due to the large portion of time they involve.

## 1. Introducción

El Metro de Santiago (o simplemente el Metro) es el sistema de trenes urbanos que abastece de transporte a la capital desde 1975. Compuesta de 7 líneas (contando a la línea 4ª como autónoma) y 136 estaciones, que cubren una extensión de 140 km, por su envergadura, es la columna vertebral del sistema de transporte de la capital moviendo diariamente 2,3 millones de pasajeros.



Figura 1: Red de Metro de Santiago en la actualidad (2022). Fuente: Departamento de Transporte Público Metropolitano (DTPM).

las líneas preexistentes, lo que genera que tanto sus andenes como mezzaninas se encuentren a mayor profundidad que los andenes y mezzaninas de las estaciones preexistentes. Así, en las estaciones de combinación, los(as) usuarios(as), deben salvar diferencias de nivel importantes, que generan incomodidades y esfuerzos mayores para muchas personas. Por ejemplo, la estación Plaza de Armas (combinación de Línea 5 y Línea 3), cuenta con 33 metros de profundidad total, y 26 metros sólo de combinación. Esta situación se agudizará en las futuras estaciones de la línea 7, la cual contaría con una estación a más de 45 metros de profundidad (Fernández, 2020).

Las crecientes diferencias de nivel tienen varias implicancias negativas para los(as) usuarios(as), especialmente personas mayores o con movilidad reducida, como embarazadas, personas con coche, etcétera. De este modo, se espera que aumenten los tiempos de viaje en recorridos que involucren estaciones de tipo combinación con las líneas 3 y 6, y a su vez, mayores esfuerzos de desplazamiento en los mismos trasbordos, afectando mayoritariamente a personas mayores, dada la natural reducción de movilidad, y personas con movilidad reducida como embarazadas, madres y/o padres con bebés, o personas accidentadas.

Hasta el momento no han sido cuantificadas estas implicancias, ni tampoco las consecuencias que conlleva realizar dichos esfuerzos de desplazamiento en combinaciones de gran profundidad de estas nuevas líneas en personas mayores. Así, el objetivo de la presente investigación busca responder a la pregunta: ¿Cuáles son las implicancias en tiempo que generan las combinaciones de las nuevas líneas de Metro para personas mayores y cuán relevantes son en sus tiempos de viaje?

### 1.1. Objetivos de la investigación

#### 1.2. Objetivo general

Cuantificar las implicancias en términos de tiempo de combinación de estaciones de la Línea 3 y Línea 6 en personas mayores, e identificar la relevancia de estas combinaciones en sus tiempos de viaje.

La red de Metro comenzó su operación en 1975, año en el que se inauguró la Línea 1 de Metro. Su planificación, no obstante, data de 1965 cuando en respuesta a la gran congestión de vehículos particulares producida en la Alameda, se comenzó a planificar un sistema subterráneo para el principal eje de la ciudad. En 1978 se inauguró la Línea 2 (20,7 km en la actualidad), mientras en 1997, y luego de la crisis económica de 1982 y el terremoto de 1985 que frenaron fuertemente el desarrollo de los proyectos de Metro, comienza a funcionar la Línea 5 (30 km actualmente, siendo la más larga de la red). Posteriormente, Metro se involucra en un nuevo proyecto de transformación del sistema de transporte urbano, en donde se construye la Línea 4 (23,9 km) en 2004. El año 2017 se inaugura la Línea 6 (15,3 km), y dos años más tarde, la Línea 3 (21,7 km), La figura 1 muestra la actualidad de la red de Metro (Mapa-metro, 2010).

A diferencia de las líneas 1, 2, 4, 4a y 5, que circulan a una profundidad media de 20 metros, las líneas más recientes (3 y 6) cuentan con largos tramos proyectados a más de 30 metros de profundidad, y con un promedio total de 27 metros bajo tierra. Lo anterior se explica porque deben circular debajo de

### 1.3. Objetivos específicos

1. Registrar tiempos y distancias de combinación en dos estaciones de las líneas 3 y 6.
2. Comparar tiempos de combinación de usuarios de distinto rango de edad o movilidad.
3. Comparar tiempos de viaje en Metro con otros tipos de ruta para analizar sus competencias.
4. Formular recomendaciones para mejorar la experiencia de realizar combinaciones para personas mayores (de ser necesario).

## 2. Marco teórico

### 2.1. Los sistemas de metros

Los sistemas de metro se han convertido en un factor importantísimo para la movilidad urbana, tanto así, que el desarrollo de estos sistemas puede impactar, ya sea positiva como negativamente, de manera relevante la vida cotidiana de sus usuarios (Saif et al, 2018). Los sistemas de metro han sido una de las grandes revoluciones en cuanto a transporte urbano se refiere, es debido a esto que a lo largo de todo el mundo se ha potenciado este sistema (Zhao et al. 2014), como un intento de mejorar el transporte público de cada caso -cada país- para contrarrestar los efectos negativos producidos a raíz del transporte público tradicional (Pardo, 2009).

La implementación de los primeros sistemas de metro se remonta a finales del siglo 19. Dentro de los más antiguos destacan el Underground de Londres, el primer sistema de este tipo, inaugurado en 1863, que en ese entonces funcionaba con locomotoras a vapor; el Tünel, sistema de metro de Estambul, inaugurado en 1875, con la particularidad de ser el primer sistema de trenes subterráneos de Europa continental; el Métropolitain de París, sistema influenciado por la estética Art Nouveau que se estrenó en 1900; o el New York City Subway, primer sistema de metro del continente americano y con la red más grande de Estados Unidos, además de ser conocido por su funcionalidad las 24 horas del día, este vio la luz en 1904 (Civitas Magazine, 2021). En este sentido, los sistemas de trenes subterráneos son actores protagónicos, estando presentes la mayoría de las grandes capitales del mundo, de hecho, sólo en Latinoamérica, existen 10 países con un sistema de metro en sus capitales (Montoya, A. C. A, 2019).

En el caso latinoamericano, el metro se implementó en urbes que venían en un crecimiento poblacional exponencial, desembocando en ciudades altamente desorganizadas espacialmente, y con un claro desequilibrio económico (Figueroa, et al. 1988). En esta porción del continente, el primer sistema de metro fue inaugurado en Buenos Aires, en 1913, en una época donde a nivel mundial la implementación de estos sistemas de transporte aún era reciente (Figueroa, et al. 1988). Posteriormente vinieron las inauguraciones de los metros de México (1968), Sao Paulo (1974), Santiago (1975), Río de Janeiro (1979), Caracas (1983) y Medellín (1995).

En cuanto a Santiago de Chile, la implementación del metro se dio como medida a largo plazo para descongestionar las calles de vehículos particulares (Memoria Chilena, 2021). Actualmente esta red presenta 7 líneas -entendiendo la línea 4a como autónoma- las que cuentan con 136 estaciones distribuidas entre 23 comunas, con una extensión de 140 kilómetros, la cual, en un día laboral, moviliza cerca 2,3 millones de personas (DTPM, 2020). Además, en vistas al futuro, Metro de Santiago contempla la implementación de las nuevas líneas 7, 8 y 9, sumado a extensiones de las ya existentes líneas 2, 3 y 4 (Metro, 2018)

### 2.2. Estaciones de combinación

Con los años, los sistemas del metro a lo largo del mundo se han ido complejizando. Un claro ejemplo de esto es el crecimiento que ha tenido el Underground de Londres. En la imagen 1 se ilustra la evolución de esta red, desde el año 1933 hasta el 2022.



Figura 2: Evolución de la red de metro de Londres, 1933 y 2022.  
Fuentes: Magnet, Civitatis Londres.

Por su parte, la red de metro de Santiago en sus primeros 47 años de existencia ha crecido en cuanto a líneas y estaciones se refiere. A continuación, la imagen 2 ilustra el crecimiento de la red en sus primeros 15 y 30 años de servicio, la actualidad de la red, y una proyección de lo que sería en 2030 (Meganoticias, 2021).

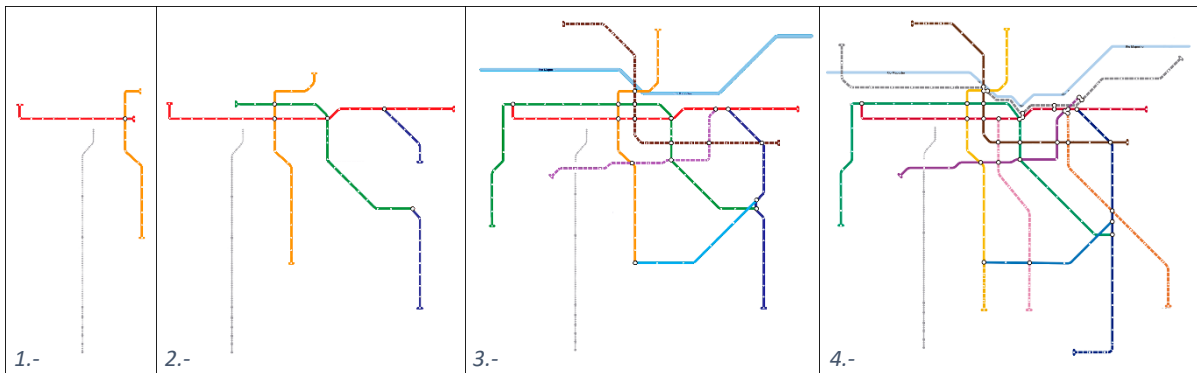


Figura 3: Evolución del metro de Santiago de Chile. Años 1990, 2005, 2022 (actual) y 2030.  
Fuente: Intervención propia en base a imagen de @metrodesantiago.

1. Metro en el año 1990: presentaba dos líneas; Línea 1, con una extensión de 12 estaciones y un trasbordo a la línea del tren, el cual se ha mantenido hasta el día de hoy, y Línea 2, con una extensión de 13 estaciones. La red en total contaba con una estación de combinación.
2. Metro en el año 2005: presentaba cuatro líneas; Línea 1, con una extensión de 27 estaciones; Línea 2, con 17 estaciones; Línea 4, con 18 estaciones entre dos tramos de 8 y 10 estaciones respectivamente; y Línea 5 con 18 estaciones, sumando un total de 75 estaciones, con 5 estaciones de tipo combinación.
3. Metro en la actualidad (2022): presenta siete líneas; Línea 1 con una extensión de 27 estaciones; Línea 2 con 22 estaciones; Línea 3 con 18 estaciones; Línea 4 con 23 estaciones, Línea 4ª con 6 estaciones; Línea 5 con 30 estaciones; Línea 6 con 10 estaciones, sumando un total de 136 estaciones, con 17 estaciones de tipo combinación.
4. Metro en vistas al futuro (2030): Se espera que, para este año, la red presente diez líneas; añadiendo 4 estaciones nuevas a la Línea 2; 3 estaciones nuevas a la Línea 4; y como líneas nuevas, la Línea 7, con 19 estaciones; y la Línea 8 y Línea 9, aún sin un estimado de estaciones totales, pero aportado 3 y 4 combinaciones respectivamente. Contabilizando un total de 151 estaciones a lo largo de la red, con 25 estaciones de tipo combinación, de las cuales existirían 3 estaciones de triple combinación, es decir, que reúna 3 líneas en una misma estación.

En este proceso de complejización de los sistemas de metro, las estaciones que permiten combinación entre líneas toman relevancia, ya que otorgan mayor flexibilidad a los viajes de los pasajeros al momento de elegir la ruta a su destino (Cheng et al, 2022). No obstante, los tiempos de viaje podrían verse afectados negativamente en estaciones de combinación

(Chowdhury, S. et al. 2015), dado el desplazamiento de pasajeros de una línea a otra atentando contra los tiempos de viaje de los usuarios, cuando justamente el ahorro de estos tiempos de viaje es uno de los principales atractivos de los sistemas de metro (Chowdhury, S. et al. 2015).

En cuanto a los desafíos de los usuarios dentro de este tipo de estaciones, Curry y Wills (1988) analizaron las cualidades del diseño de estaciones de combinación en Melbourne, en donde los pasajeros valoraban la presencia de sectores para sentarse a descansar dentro de la estación de combinación. Además, este tipo de combinaciones requiere una facilidad de movimiento dentro de la estación, acompañado de señalización que permita una mejor orientación del usuario dentro de la estación (Mulroy, TM. 2001).

Para el caso del metro de Santiago de Chile, la primera estación de tipo combinación es Los Héroes, a partir del año 1978 debido al nacimiento de la Línea 2 (Memoria Chilena, 2021). En dicho caso, la Línea 2 se superpuso a la Línea 1, la cual actualmente cuenta con una profundidad promedio de 17 metros (Valencia, M, 2017). En la actualidad, las estaciones de combinación más profundas de esta red de transporte son estación Cal y Canto, y estación Plaza de Armas, las cuales alcanzan los 33 metros de profundidad (MSGG, 2019), y las nuevas líneas previstas por Metro contemplan estaciones de combinación que superan los 35 y hasta 45 metros de profundidad (Biobío Chile, 2018). Debido a esto, la Sociedad Chilena de Transporte (Sochitran, 2020) menciona que las nuevas líneas 3 y 6 han quedado al debe en aspectos como la optimización en tiempos de trasbordo dadas sus profundidades, sumado al acrecentamiento de riesgo en casos de emergencia, ya que el tiempo de evacuación incrementa.

### **2.3. Personas mayores**

La población mayor en Chile se encuentra en aumento. De hecho, las cifras del Censo 2017 indican que para ese entonces un 11,4% de la población chilena correspondía a este grupo etario, y que para el año 2035 se prevé que este grupo aumente al 18,9% de la población total (es decir, cerca de 1 cada 5 personas), además de que el 16,8% de la Región Metropolitana correspondería a la tercera edad (INE, 2020). Debido a esto, es que resulta necesario que las políticas de transporte pongan especial énfasis en el diseño enfocado a la persona mayor.

Si bien existen estudios que indican que a medida que envejecen las generaciones que crecieron con el automóvil, éste medio de transporte será el principal, en desmedro del uso del transporte público (Alsnih, 2003), un estudio de Currie y Delbosc (2009) indica que las personas mayores continuarán utilizando el transporte público mientras este sea accesible y brinde un servicio razonable. Respecto a esto, es pertinente mencionar la relevancia de los asientos disponibles para las personas mayores, que a menudo consideran insuficientes la cantidad de asientos preferenciales para este rango etario (Wong et al, 2018).

En cuanto a la comodidad y accesibilidad del metro de Santiago, un estudio de Gajardo et al, 2012, indica que las personas mayores valoran la rapidez que ofrece el metro al momento de desplazarse a sus destinos, además de la presencia de escaleras mecánicas que facilitaban el acceso a las estaciones, no obstante, la gran cantidad de usuario en los vagones significaba una dificultad en sus viajes.

### **4. Metodología**

Dentro de las líneas a trabajar en la presente investigación, existe un total de 9 estaciones de tipo combinación, de las cuales: Puente Cal y Canto (L2), Plaza de Armas (L5), Universidad de Chile (L1), Irarrázaval (L5) y Plaza Egaña (L4) pertenecen a la Línea 3. Por otro lado, la Línea 6 cuenta con combinaciones en: Los Leones (L1), Ñuble (L5) y Franklin (L2). Además, ambas líneas combinan entre sí en la estación Ñuñoa, siendo la única de este tipo. A continuación, la figura 2 ilustra cómo se articulan estas líneas con las preexistentes.

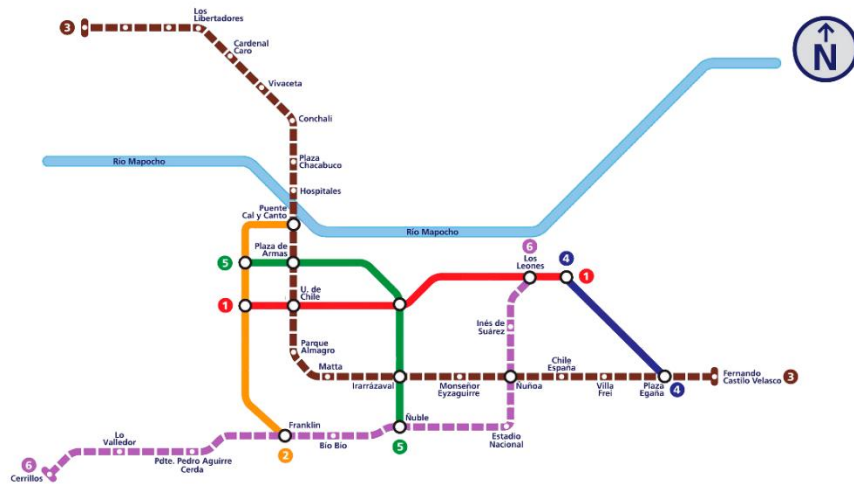


Figura 4: Conexión de nuevas líneas con las antiguas.  
Fuente: Intervención propia en base a imagen de DTPM.

Dentro del mencionado listado de 9 estaciones de tipo combinación entre las líneas 3 y 6, se definieron los siguientes criterios de selección para el estudio de recorridos de combinación:

1. Que la afluencia promedio diaria de la estación a seleccionar sea mayor a 40.000 personas.
2. Que la combinación entre andenes de distintas líneas signifique un desplazamiento de al menos 20 metros en vertical, considerando los 20 metros como profundidad promedio de las líneas preexistentes.
3. Que las dos estaciones seleccionadas sean de líneas distintas, es decir, que una pertenezca a la Línea 3, y la otra a la Línea 6.

De esta manera, en la tabla 1 a continuación se desglosan los datos por estación según criterios definidos.

Tabla 1: Selección de escenario de estudio según criterios definidos. Fuente de datos: Metro de Santiago

Estaciones	Línea	Afluencia promedio diaria	Profundidad de combinación
Plaza de Armas	L3	70.933	26 metros
Puente Cal y Canto	L3	65.927	22 metros
Universidad de Chile	L3	92.050	16 metros
Irarrázaval	L3	52.571	21 metros
Ñuñoa	L3 y L6	9.578	Sin información
Plaza Egaña	L3	52.463	14 metros
Los Leones	L6	43.452	20 metros
Ñuble	L6	17.395	Sin información
Franklin	L6	10.332	Sin información

A partir de la tabla anterior, se seleccionaron las estaciones Los Leones, de la Línea 6 y Plaza de Armas, perteneciente a la Línea 3, como escenario de la investigación. Como particularidad, esta última, junto a las estaciones Puente Cal y Canto y Ñuble comparten la dicha de ser actualmente las más profundas de la red de Metro de Santiago, alcanzando los 33 metros de profundidad total (Msgg, 2019).

En cuanto a las combinaciones disponibles en las estaciones seleccionadas, se estudió el recorrido de pasajeros desde uno de los andenes de la línea preexistente, hacia uno de los andenes de la línea de la estación seleccionada. El registro de los tiempos requirió primeramente descomponer el viaje de las personas para llegar de un andén de una línea al otro en sus partes constituyentes (caminata, escalera, escalera mecánica), elaborándose una secuencia para cada viaje. Debido a la falta de instrumentos, no se pudo realizar una medición precisa de las distancias de tramos de la combinación. Así, la figura 5 y 6 ilustran las secuencias de las combinaciones para las estaciones seleccionadas mediante esquemas aproximados.

1. Estación Plaza de Armas: Cuenta con dos andenes en línea 5, uno en dirección a Vicente Valdés, y otro en dirección a Plaza de Maipú, y otros dos andenes en línea 3, uno en dirección a Los Libertadores, y otro en dirección a Fernando Castillo Velasco. De las cuatro opciones existentes, la más desfavorable es la combinación desde el andén en dirección a Plaza de Maipú hasta el andén en dirección a Fernando Castillo Velasco, por lo que este recorrido fue el estudiado.



Figura 5: Esquema de combinación estación Plaza de Armas.  
Fuente: Elaboración propia.

La combinación anterior cuenta con los siguientes tramos: 1. Escalera; 2. Caminata; 3. Escalera mecánica; 4. Caminata; 5. Escalera mecánica; 6. Caminata; 7. Escalera.

2. Estación Los Leones: Cuenta con dos andenes en línea 1, uno en dirección a San Pablo, y otro en dirección a Los Dominicos, y otros dos andenes en línea 6, no obstante, al ser la primera estación de esta línea, la combinación con origen en Línea 1 sólo tiene como destino el andén en dirección a Pedro Aguirre Cerda. De las dos opciones existentes, la más desfavorable es la combinación desde el andén en dirección a San Pablo, hasta el andén en dirección a Pedro Aguirre Cerda, por lo que este recorrido fue el estudiado.



Figura 6: Esquema de combinación estación Los Leones.  
Fuente: Elaboración propia.

La combinación anterior cuenta con los siguientes tramos: 1. Caminata; 2. Escalera mecánica; 3. Caminata; 4. Escalera mecánica; 5. Caminata; 6. Escalera.

Una vez definida estas secuencias, se procedió a medir los tiempos parciales que le tomó a cada persona hacer la combinación. Para ello se usó un cronómetro desde el inicio de la combinación. En cada estación se registraron los tiempos de 30 personas mayores y 10 personas jóvenes. Tanto las personas mayores como jóvenes fueron distinguidas por su apariencia. Los seguimientos no fueron anunciados hacia las personas, realizándose de manera discreta por el investigador, a modo de catastrar los recorridos de los usuarios de manera auténtica.

Como criterio de selección, se estableció que las personas a catastrar no contaran con objetos de gran dimensión y/o peso que incidiera en su desplazamiento. Además, los registros fueron tomados durante semana laboral (entre lunes y viernes), en horario valle, es decir, de congestión baja (de 09:00 a 17:59 horas). Los recorridos incluyen sólo la combinación dentro de la estación, por lo que se despreció la caminata por el andén hasta llegar al punto de combinación, debido a su carácter variable según usuario.

El trabajo de campo se concentró principalmente en el análisis de recorrido de personas mayores (PPMM); y en un segundo plano de personas jóvenes (PPJJ); en las estaciones de tipo combinación Plaza de Armas (Línea 5 y Línea 3), y Los Leones (Línea 1 y Línea 6). A continuación, la tabla 2 ilustra las cantidades de recorridos analizados según grupo.

Tabla 2. Cantidades de recorridos analizados.

Plaza de armas	Hombres	Mujeres	Total
PPMM	15	15	30
Jóvenes	5	5	10
Los Leones	Hombres	Mujeres	Total
PPMM	15	15	30
Jóvenes	5	5	10

## 5. Resultados

### 5.1. Diferencias en los tiempos de caminata entre personas mayores (PPMM) y personas jóvenes (PPJJ).

La siguiente tabla desglosa un resumen de los tiempos efectuados por PPMM, y por PPJJ en la estación Plaza de Armas.

Tabla 3. Resumen de datos obtenidos en la estación Plaza de Armas. \*

Plaza de Armas	N	Escalera	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera mecánica	Caminata	Escalera	Total
Promedio de PPMM	30	23.3	24.9	13.7	23.3	48.2	186.7	21.8	341.9
Máximo		32	29	14	28	49	199	28	374
Mínimo		18	20	11	19	40	165	17	309
Desviación Estándar		3.2	2.1	0.7	2.5	2.2	8.9	3.0	18.6
Promedio de PPJJ	10	17.7	20.0	12.6	17.2	43.0	139.5	16.6	266.6
Máximo		20	23	14	20	49	152	21	298
Mínimo		15	18	9	14	32	124	13	226
Desviación Estándar		1.6	1.4	1.9	2.0	7.1	9.7	2.5	23.0

\*Todos los valores señalados en las tablas corresponden a segundos.

Los datos obtenidos ilustran que, en promedio, las PPMM tardaron 341.9 segundos (5 minutos y 41 segundos) en efectuar la combinación en Plaza de Armas. El mayor registro de este grupo fue de 374 segundos (6 minutos y 14 segundos), mientras que el menor registro contabilizó 309 segundos (5 minutos y 9 segundos). Además, se presentó una mayor concentración del tiempo total en el sexto tramo, correspondiente a caminata, con un promedio de 186.7 segundos (3 minutos y 6 segundos), es decir, el 54.6% del total de la combinación consistió en un solo tramo, de caminata continua.

Por otro lado, las PPJJ registraron en la misma estación, un promedio de 266.6 segundos (4 minutos y 26 segundos) en el total del recorrido, es decir, 75 segundos (1 minuto y 15 segundos) menos que las PPMM. En cuanto al sexto tramo, las PPJJ promediaron 139.5 segundos (2 minutos y 19 segundos), lo que significó un 52.3% del total de la combinación para este grupo.



Para la estación Los Leones, la siguiente tabla desglosa un resumen de los tiempos efectuados por PPMM y PPJJ.

Tabla 4. Resumen de datos obtenidos en la estación Los Leones.

Los Leones	N	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera	Total
Promedio de PPMM	30	9.4	19.3	59.3	27.7	124.1	17.5	257.4
Máximo		12	20	66	29	139	22	278
Mínimo		8	15	48	23	109	10	213
Desviación Estándar		0.9	1.3	4.3	2.1	8.0	2.4	16.1
Promedio de PPJJ	10	8.6	18.1	49.2	26.1	112.1	12.3	226.4
Máximo		9	20	53	29	121	16	244
Mínimo		8	15	44	22	102	10	209
Desviación Estándar		0.5	2.0	2.6	2.6	5.6	2.1	11.0

A partir de la tabla anterior se puede deducir que la combinación de la estación Los Leones requiere de menor tiempo que la combinación de Plaza de Armas. En cuanto a los resultados, las PPMM registraron un promedio total de 257.4 segundos (4 minutos y 17 segundos) en efectuar la combinación. El mayor registro de este grupo fue de 278 segundos (4 minutos y 38 segundos), mientras que el menor registro contabilizó 213 segundos (3 minutos y 33 segundos). En el caso de esta combinación, también se presenta una mayor concentración del total del tiempo en un tramo, en este caso, en el quinto tramo del recorrido, correspondiente a una caminata, con un promedio de 124.1 segundos (2 minutos y 4 segundos), es decir, un 48.2% del total de la combinación consistió en caminata continua, al igual que en Plaza de Armas.

Respecto al promedio de PPJJ, se registró un promedio total de 226.4 segundos (3 minutos y 46 segundos), es decir, 31 segundos menos que el promedio registrado por PPMM, mientras que, en el quinto tramo, este grupo tardó 112.1 segundos (1 minuto y 52 segundos), es decir, un 49.5% del recorrido total.

## 5.2. Diferencias en los tiempos de PPMM por género

Dentro del grupo de PPMM, también se analizó los tiempos efectuados según género. A continuación, la siguiente tabla desglosa los registros obtenidos según sexo de este grupo para la combinación de la estación Plaza de Armas.

Tabla 5. Desglose de datos según sexo en Plaza de Armas.

Plaza de Armas	Sexo	Escalera	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera mecánica	Caminata	Escalera	Total
Promedio de PPMM	H	22.5	25.0	13.7	23.0	48.3	182.4	21.3	336.1
Máximo	H	27	27	14	26	49	198	28	369
Mínimo	H	19	22	11	19	42	165	18	309
Desviación Estándar	H	2.2	1.6	0.9	2.6	2.0	9.2	2.5	17.1
Promedio de PPMM	M	23.9	24.9	13.8	23.7	48.1	191.0	22.4	347.8
Máximo	M	32	29	14	28	49	199	27	374
Mínimo	M	18	20	12	20	40	182	17	313
Desviación Estándar	M	3.8	2.5	0.6	2.4	2.5	6.4	3.5	18.8

A partir de los datos recopilados se identifica que las PPMM hombres (N=15) promediaron un total de 336.1 segundos (5 minutos y 36 segundos); tardando 11.7 segundos menos que las PPMM mujeres (N=15), quienes en promedio completaron dicho recorrido en 347.8 segundos (5 minutos y 47 segundos). No obstante, esta diferencia sólo es reflejada en el sexto tramo, con una diferencia de 8.6 segundos favorable a los hombres, ya que, en los demás tramos, la diferencia es mínima.

Finalmente, pese a no haber mucha diferencia entre el máximo y el mínimo de ambos sexos, se identifica que la persona mayor que menos tiempo tardó en la combinación de Plaza de Armas fue hombre; con un registro de 309 segundos (5 minutos y 9 segundos); mientras quien mayor tiempo tardó en dicho recorrido fue mujer, contabilizando 374 segundos (6 minutos y 14 segundos).

Respecto al análisis de recorridos según sexo para PPMM en la combinación de la estación Los Leones, la siguiente tabla analiza los tiempos efectuados para hombres y mujeres.

Tabla 6. Desglose de datos según sexo en Los Leones.

Los Leones	Sexo	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera	Total
Promedio de PPMM	H	9.2	19.4	58.0	27.6	124.5	16.8	255.5
Máximo	H	10	20	64	29	139	20	276
Mínimo	H	8	15	48	23	109	10	213
Desviación Estándar	H	0.7	1.4	4.2	2.3	7.7	2.5	16.3
Promedio de PPMM	M	9.7	19.3	60.7	27.7	123.7	18.3	259.3
Máximo	M	12	20	66	29	136	22	278
Mínimo	M	8	15	54	23	109	14	230
Desviación Estándar	M	1.0	1.4	4.2	1.9	8.5	2.2	16.2

Los datos recopilados indican que las PPMM hombres (N=15); con un promedio de 255.5 segundos (4 minutos y 15 segundos); tardaron 3.8 segundos menos que las PPMM mujeres (N=15), quienes efectuaron el mismo recorrido en 259.3 segundos (4 minutos y 19 segundos). Asimismo, en el caso de esta combinación, todos los tramos consideran una diferencia mínima en favor de alguno de los dos sexos.

Además, y al igual que en la combinación de Plaza de Armas, se identificó que el mayor tiempo registrado por una persona de este grupo, lo efectuó una mujer, con un registro de 278 segundos (4 minutos y 38 segundos), tardando sólo 2 segundos más que el hombre que mayor tiempo demoró, mientras que, quien menor tiempo tardó, fue un hombre con 213 segundos (3 minutos y 33 segundos).

### 5.3. “Costo” de la combinación como parte del viaje

La tercera parte del análisis buscó dimensionar el “costo” (porcentaje del tiempo total que toma el viaje), de la combinación en distintos viajes, considerando distintos medios de transporte. Específicamente, se buscó saber hasta qué punto la combinación hacia competitivo tomar el metro para una persona en horario valle con respecto a usar su automóvil o un autobús.

Las siguientes simulaciones de viaje, para ambas estaciones, se realizaron el martes 15 de noviembre del 2022, entre las 12:00 y 12:30 horas, correspondiente a horario valle de un día laboral. Las simulaciones se realizaron desde pares de estaciones que requirieran las combinaciones estudiadas. El simulador escogido fue de Google Maps, el cual reconoció el

trayecto que incluyera la combinación como la mejor opción vía Metro en tres ocasiones para la estación Plaza de Armas, y en seis para Los Leones. Así, también se simularon viajes desde el mismo origen y hacia el mismo destino vía auto (vehículo particular) y micro (autobús).

A continuación, las figuras 7 y 8 ilustran los recorridos simulados, en donde el punto rojo indica el inicio del recorrido simulado, el verde la estación de combinación, y los azules los distintos destinos

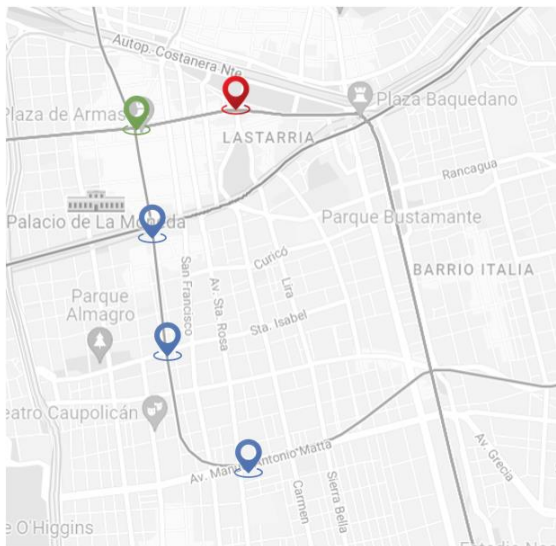


Figura 7: Recorridos simulados con combinación en Plaza de Armas

Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps.

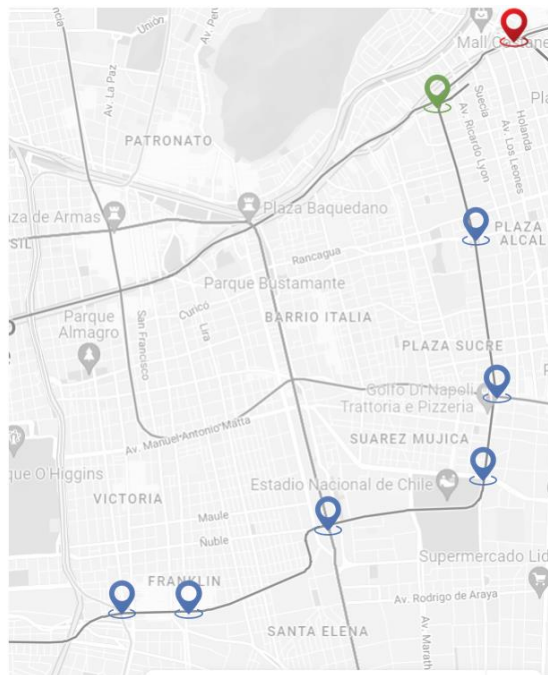


Figura 7: Recorridos simulados con combinación Los Leones

Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps.

A continuación, la tabla 7 analiza las competencias del metro, cuando se incluye la combinación en Plaza de Armas en un viaje simulado. Los datos expresados en números corresponden a segundos del viaje.

Tabla 7. Competencias de viaje simulado, incluyendo la combinación en Plaza de Armas.

Origen	Destino	Tiempo simulado Metro	Tiempo de combinación PPMM	Combinación en % del viaje para PPMM	Tiempo de combinación jóvenes	Combinación en % del viaje para jóvenes	Tiempo simulado auto	Tiempo simulado Micro
Bellas Artes	Universidad de Chile	12 min	341.9	47.5%	266.6	37.0%	9 min	13 min
Bellas Artes	Parque Almagro	14 min	341.9	40.7%	266.6	31.7%	15 min	19 min
Bellas Artes	Matta	16 min	341.9	35.6%	266.6	27.8%	13 min	19 min

A partir de los datos obtenidos, se reconoce que, en los tres viajes simulados, el recorrido en metro que incluye esta combinación tarda menos tiempo que el recorrido en micro, mientras que sólo en uno de estos viajes el recorrido en metro fue más expedito que viajar en auto.

En cuanto a los recorridos en metro para PPMM, en el viaje más corto la combinación como tal significó un 47.5% del total del viaje, mientras que, en el viaje más largo, contabilizó un 35.6% de su total. Finalmente, por el lado de las PPJJ, la combinación llegó a significar un 37.0% del viaje en el recorrido más corto.

A continuación, la tabla 8 analiza las competencias del metro, cuando se incluye la combinación en Los Leones en un viaje simulado.

Tabla 8. Competencias de viaje simulado, incluyendo la combinación en Los Leones.

Origen	Destino	Tiempo simulado Metro	Tiempo de combinación PPMM	Combinación en % del viaje para PPMM	Tiempo de combinación jóvenes	Combinación en % del viaje para jóvenes	Tiempo simulado auto	Tiempo simulado micro
Tobalaba	Inés de Suarez	13 min	257.4	33.0 %	226.4	29.0 %	13 min	16 min
Tobalaba	Ñuñoa	15 min	257.4	28.6 %	226.4	25.2 %	19 min	19 min
Tobalaba	Estadio Nacional	17 min	257.4	25.2 %	226.4	22.2 %	23 min	22 min
Tobalaba	Ñuble	20 min	257.4	21.4 %	226.4	18.9 %	27 min	28 min
Tobalaba	Bío-Bío	24 min	257.4	17.9 %	226.4	15.7 %	26 min	35 min
Tobalaba	Franklin	25 min	257.4	17.2 %	226.4	15.1 %	22 min	36 min

De la tabla anterior se reconoce que, para todos los viajes, el recorrido en metro es más expedito que el recorrido en micro, mientras que cuenta con mejor tiempo respecto al auto a partir del segundo viaje.

Respecto a los recorridos en metro para PPMM, en el viaje más corto la combinación como tal significó un 33.0% del total del viaje, mientras que, en el viaje más largo, contabilizó un 17.2% de su total. Finalmente, por el lado de las PPJJ, la combinación llegó a significar un 29.0% del viaje en el recorrido más corto.

En definitiva, el metro cuenta con buenos registros de tiempo respecto a sus competencias para todos los viajes simulados, siendo ampliamente favorable en algunos casos, y mínimamente desfavorable para otros. No obstante, para tramos cortos, sólo el desplazamiento de la combinación significó una gran porción del tiempo total del recorrido. De esto se puede concluir que estas combinaciones son de mejor provecho para viajes de mayor distancia, en los que el porcentaje de tiempo de la combinación es menor y, por lo tanto, el esfuerzo de combinar no es gran incidente en el tiempo de viaje total.

Finalmente, se puede ver que las mujeres del grupo de PPMM fueron el subgrupo más afectado por las combinaciones, dado su mayor tiempo de desplazamiento. No obstante, la diferencia respecto a hombres no fue tan significativa, como sí lo fue entre el grupo de PPMM y de PPJJ.

## 6. Discusión y recomendaciones

Si bien los procesos de complejización de las redes de metro ofrecen más opciones de viaje a sus usuarios (Cheng, et al 2022), las nuevas combinaciones del metro de Santiago, cuyo hundimiento supera los 20 metros, impone costos importantes para los pasajeros, especialmente a las PPMM, que se desplazan de manera sistemática más lento que las PPJJ: En efecto, las PPMM deben pasar casi seis minutos solamente haciendo la combinación, lo que impone un costo importante para las personas. Investigaciones previas en cuanto a la Línea 3 y Línea 6 del Metro de Santiago han demostrado que el 27.6% de los usuarios buscan sólo minimizar el número de trasbordos en sus viajes, sin importar otros aspectos del servicio dentro de su viaje, es decir, cerca de un cuarto del total de usuarios consideran menos atractiva una ruta, si esta requiere de alguna combinación (Raveau et al, 2021).

Por otro lado, el hundimiento del metro afecta la proporción del viaje dedicado a moverse entre líneas. Para viajes cortos, este efecto es, en la práctica, un desincentivo a usar el metro, toda vez que las alternativas como la micro o el auto (este último mucho más contaminante), es más rápido que tomar el metro para las personas. Tal como en el caso anterior, la menor velocidad de las personas mayores acentúa este efecto. Si consideramos que un estudio demostró que los viajes de las personas mayores son principalmente cortos (Alsni et al, 2003), la combinación dentro de la estación significa gran

parte del viaje total, lo que hace contraproducente este medio de movilización para estos casos, ya que gran parte del viaje es el usuario desplazándose a pie. Esto en un futuro podría significar un abandono de PPMM hacia Metro, a raíz de los nuevos proyectos que pretenden estaciones con mayores niveles de profundidad.

El largo de las combinaciones también implica costos físicos para las PPMM. Un estudio de Herrmann et al (2021), muestra el desinterés por las PPMM por parte de los instrumentos de planificación urbana en Chile, que usualmente definen espacios al margen de sus requerimientos. Ejemplo de esto son la ausencia de lugares para descansar en las combinaciones, pese a que las en las combinaciones estudiadas son muy largas. Por ejemplo, Plaza de Armas se alcanzó un registro máximo de 199 segundos (3 minutos y 19 segundos), sin presencia de bancas o zonas para detenerse, tal como han recomendado Curry y Wills (1988), a raíz de su investigación en el metro de Melbourne.

En definitiva, como recomendación se podría concientizar a los usuarios de Metro de Santiago de lo significativo que puede llegar a ser estas extensas combinaciones en cuanto a los tiempos de viaje. De cierta manera, este aspecto podría complementar un estudio de Giraldez et al (2011), el cual detalla otros aspectos relevantes para los usuarios al momento de elegir su ruta, como densidad de ocupación, entorno de la estación, etc. Además, se recomienda integrar los requerimientos de las PPMM en el diseño de futuras estaciones, como podrían ser espacios de descanso preferenciales.

## **7.- Conclusión**

Las PPMM demoraron un 28% más en realizar la combinación en la estación Plaza de Armas respecto a las PPJJ, mientras que en Los Leones tardaron un 13% más. Estas diferencias porcentuales pueden deberse a la diferencia entre estaciones, tanto en la distancia total, como en la distancia en los tramos, donde usualmente las PPJJ adelantaron en las escaleras mecánicas, entre otros. Respecto a los viajes simulados, la porción de tiempo de combinación en la estación Plaza de Armas para las PPMM significó desde un 35.6% a un 47.5% del viaje total, y para PPJJ osciló entre 27.8% y 37.0% del mismo. Mientras que en la combinación de la estación Los Leones, para las PPMM, su registro de combinación significó entre un 17.2% y un 33.0% del viaje total, y para las PPJJ fue de 15.1% a 29.0% del mismo. A fin de cuentas, si bien Metro de Santiago cuenta con buenos registros frente a su competencia, la inclusión de estas combinaciones para viajes cortos resulta contraproducente, no así para los viajes de mayor distancia, en donde el ahorro de viaje por estas rutas sí resulta de mayor provecho.

## 8.- Bibliografía

1. Alsnih, R., Hensher, D. A. (2003). *The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population. Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 37(10), 903–916. doi:10.1016/s0965-8564(03)00073-9
2. Censos de Población y Vivienda. (2020). INE. <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda>
3. Cheng, Y., Ye, X., Fujiyama, T. (2022) ¿Cómo afecta el intercambio a las opciones de ruta de los pasajeros en el transporte ferroviario urbano? – un estudio de caso del Metro de Shanghái, *Cartas de Transporte*, 14(4), 416-426, DOI: 10.1080/19427867.2021.1883803
4. Chowdhury, S., Ceder, A., Schwalger, B. (2015). The effects of travel time and cost savings on commuters' decision to travel on public transport routes involving transfers. *Journal of Transport Geography*, 43, 151–159. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.01.009
5. Currie, G., Delbosc, A. (2009). Exploring public transport usage trends in an ageing population. *Transportation*, 37(1), 151–164. doi:10.1007/s11116-009-9224-x
6. Currie, G., Wills, D. (1988). Melbourne bus rail interchange strategy, 22nd Australasian Transport Research Forum.
7. DTPM. (2020). Metro. <https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/metro>
8. Es, C. (2021). Los 10 metros más antiguos del mundo. *Civitatis Magazine*. <https://www.civitatis.com/blog/metros-antiguos-mundo/>
9. Fernández, O. (2020). La estación más profunda del Metro estará en la Línea 7. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/nacional/noticia/la-estacion-mas-profunda-del-metro-estara-la-linea-7/591692/>
10. Figueroa, O., Henry, E. (1988) Diagnóstico de los metros en América Latina, *Revista EURE*, 42, pp. 7-17
11. Gajardo, J., Navarrete, E., López, C., Rodríguez, J., Rojas, A., Troncoso, S., Rojas, A. (2012). Percepciones de personas mayores sobre su desempeño en el uso de transporte público en Santiago de Chile. *Revista Chilena De Terapia Ocupacional*, 12(1), Pág. 88–102. <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2012.22055>
12. Giraldez, F., Raveau, S. (2021). Elección de ruta, percepción y satisfacción del servicio de los usuarios de Metro de Santiago. 20º Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte.
13. Herrmann-Lunecke, M. G., Figueroa, C., Vejares, P. (2021). Caminata y vejez: explorando el espacio público peatonal de las personas mayores en los instrumentos de planificación urbana en Chile. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.13, e20210128. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20210128>
14. Meganoticias (2021). Los trazados de las Líneas 8 y 9 por los que Metro inició su reactivación. [meganoticias.cl. https://www.meganoticias.cl/nacional/350583-metro-linea-9-linea-8-linea-7-trazados-07-09-2021.html](https://www.meganoticias.cl/nacional/350583-metro-linea-9-linea-8-linea-7-trazados-07-09-2021.html)
15. Metro de Santiago (2018) Reporte de sostenibilidad. [http://www.metro.cl/documentos/reporte\\_sostenibilidad\\_metro\\_2018.pdf?%20%20utm\\_mc=97ab6b3ee4f8ff66e008537b981e0f3](http://www.metro.cl/documentos/reporte_sostenibilidad_metro_2018.pdf?%20%20utm_mc=97ab6b3ee4f8ff66e008537b981e0f3)
16. Metro de Santiago. (2021). Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-97809.html>
17. Ministerio Secretaría General de Gobierno (MSGG). (2019). Línea 3 de Metro inicia su recorrido con pasajeros uniendo seis comunas de la Región Metropolitana. <https://msgg.gob.cl/wp/2019/01/22/llego-el-dia-linea-3-de-metro-inicia-su-recorrido-con-pasajeros-uniendo-seis-comunas-de-la-region-metropolitana/>
18. Montoya, A. C. A. (2019). Las capitales que sí tienen metro en Latinoamérica. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/capitales-de-latinoamerica-que-tienen-metro-345272>
19. Mulroy, TM, (2001). ¿Cómo hacemos que funcionen los intercambios de transporte? *Proc. Inst. civ. Inst.: Munic. Ing.* 145(1) pp. 55-59
20. Pardo, C. F. (2009). Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina.
21. Raveau, S., Muñoz, J. C., & de Grange, L. (2011). A topological route choice model for metro. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(2), 138–147. doi:10.1016/j.tra.2010.12.004
22. Saif, M. A., Zefreh, M. M., Torok, A. (2019) “Public Transport Accessibility: A Literature Review”, *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 47(1), pp. 36–43. <https://doi.org/10.3311/PPtr.12072>
23. Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte. (2020). La profundidad de las estaciones – Sochitran. <https://sochitran.cl/2020/08/27/la-profundidad-de-las-estaciones/>
24. Valencia, M (2017). Profundidad de la nueva Línea 6 complica a usuarios del metro, *El Mercurio*. <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=422884>
25. Villarroel, M. J. (2018). Estaciones de hasta 45 metros de profundidad: el récord que romperá la futura Línea 7 del Metro. *BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile*. <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-metropolitana/2018/12/20/estaciones-de-hasta-45-metros-de-profundidad-el-record-que-rompera-la-futura-linea-7-del-metro.shtml>

26. Wong, R. C. P., Szeto, W. Y., Yang, L., Li, Y. C., Wong, S. C. (2018). *Public transport policy measures for improving elderly mobility*. *Transport Policy*, 63, 73–79. doi:10.1016/j.tranpol.2017.12.015
27. Zhao, J., Deng, W. (2014). "Relationship of walk access distance to rapid rail transit stations with personal characteristics and station context." *J. Urban Plann. Dev.*, 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000155, 311–321.

## 9. Anexo

Tabla 9. Registros individuales de PPMM en la combinación de Plaza de Armas. \*

Plaza Armas	Escalera	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera mecánica	Caminata	Escalera	Total
PM 1	22	27	14	20	49	186	20	338
PM 2	21	22	14	19	49	165	21	311
PM 3	21	25	14	20	49	179	21	329
PM 4	22	24	14	22	49	173	20	324
PM 5	27	27	14	26	49	198	28	369
PM 6	23	25	14	25	49	185	25	346
PM 7	21	24	12	22	45	172	21	317
PM 8	24	26	14	25	49	183	22	343
PM 9	20	23	11	19	42	174	20	309
PM 10	26	26	14	25	49	194	23	357
PM 11	23	26	14	24	49	192	21	349
PM 12	25	27	14	26	49	187	20	348
PM 13	21	23	14	25	49	179	18	329
PM 14	22	25	14	25	49	190	20	345
PM 15	19	25	14	22	49	179	19	327
PM 16	24	26	14	22	49	194	27	356
PM 17	30	29	14	25	49	199	26	372
PM 18	22	24	14	22	49	190	26	347
PM 19	21	22	14	21	49	186	20	333
PM 20	32	29	14	26	49	197	27	374
PM 21	25	26	14	25	49	198	24	361
PM 22	27	26	14	27	49	199	23	365
PM 23	22	24	14	23	49	187	21	340
PM 24	22	23	14	20	49	182	20	330
PM 25	23	25	14	23	49	187	22	343
PM 26	22	24	14	25	49	190	21	345
PM 27	25	26	14	28	49	192	19	353
PM 28	19	22	12	21	40	182	17	313
PM 29	18	20	13	22	45	183	17	318
PM 30	27	27	14	25	49	199	26	367

\*Las primeras 15 personas corresponden a registros de hombres, y las 15 siguientes a registros de mujeres.



Tabla 10. Registros individuales de jóvenes en la combinación de Plaza de Armas.

<b>Plaza Armas</b>	Escalera	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera mecánica	Caminata	Escalera	Total
Joven 1 (H)	15	19	9	14	32	124	13	226
Joven 2 (H)	17	20	14	16	41	128	14	250
Joven 3 (H)	17	20	10	15	49	144	18	273
Joven 4 (H)	18	19	13	19	49	147	18	283
Joven 5 (H)	17	18	14	16	42	132	15	254
Joven 6 (M)	20	21	13	19	49	150	17	289
Joven 7 (M)	19	21	14	20	49	146	19	288
Joven 8 (M)	20	23	14	19	49	152	21	298
Joven 9 (M)	16	19	11	17	38	138	16	255
Joven 10 (M)	18	20	14	17	32	134	15	250

Tabla 11. Registros individuales de PPMM en la combinación de Los Leones. \*

Los Leones	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera	Total
PM 1	9	20	59	29	139	20	276
PM 2	10	20	61	29	130	17	267
PM 3	9	20	58	29	123	18	257
PM 4	8	18	53	24	118	15	236
PM 5	9	20	56	25	121	16	247
PM 6	9	20	59	29	133	16	266
PM 7	9	19	61	24	129	19	261
PM 8	10	20	53	29	122	15	249
PM 9	8	15	48	23	109	10	213
PM 10	9	20	58	29	120	18	254
PM 11	10	19	57	29	117	16	248
PM 12	9	20	59	28	119	16	251
PM 13	9	20	61	29	125	17	261
PM 14	10	20	63	29	129	20	271
PM 15	10	20	64	29	133	19	275
PM 16	8	18	59	29	127	19	260
PM 17	10	20	66	29	129	22	276
PM 18	10	20	63	29	134	21	277
PM 19	8	19	60	25	127	17	256
PM 20	11	20	65	29	134	19	278
PM 21	9	20	64	29	136	20	278
PM 22	9	20	66	29	124	19	267
PM 23	10	15	54	23	114	14	230
PM 24	12	20	65	29	129	18	273
PM 25	10	20	60	27	122	19	258
PM 26	10	20	58	26	111	16	241
PM 27	9	18	61	29	121	19	257
PM 28	9	19	55	28	109	17	237
PM 29	10	20	60	29	124	19	262
PM 30	10	20	54	26	114	15	239

\*Las primeras 15 personas corresponden a registros de hombres, y las 15 siguientes a registros de mujeres.

Tabla 12. Registros individuales de jóvenes en la combinación de Los Leones.

<b>Los Leones</b>	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera Mecánica	Caminata	Escalera	Total
Joven 1 (H)	9	18	48	25	112	13	225
Joven 2 (H)	9	20	47	27	111	10	224
Joven 3 (H)	8	15	44	22	108	12	209
Joven 4 (H)	9	16	50	29	102	10	216
Joven 5 (H)	8	20	53	29	121	13	244
Joven 6 (M)	9	20	51	29	119	15	243
Joven 7 (M)	8	19	49	27	110	13	226
Joven 8 (M)	8	20	50	23	116	16	233
Joven 9 (M)	9	17	52	26	109	11	224
Joven 10 (M)	9	16	48	24	113	10	220