

Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto



Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto

Preparado por:

Steer
Holanda 100, Oficina 504,
Providencia
Santiago - Chile

+56 2 2757 2600
www.steergroup.com

Preparado para:

Directorio de Transporte Público Metropolitano
(DTPM)
Agustinas 1382, Santiago de Chile

Cliente ref:
Nuestra ref: 24375601

Este documento fue preparado por Steer para Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM). La información contenida en este documento debe considerarse confidencial, cada destinatario reconoce la confidencialidad de la información aquí incluida y se compromete a no divulgarla de ninguna manera. Cualquier persona o institución que utilice cualquier parte de este documento sin el consentimiento expreso por escrito de Steer, se considerará que otorga su conformidad a indemnizar a Steer por todas las pérdidas o daños que resulten de dicha utilización. Steer ha llevado a cabo su propio análisis utilizando toda la información disponible en el momento de elaboración del presente documento y señala que la llegada de nuevos datos e información podría alterar la validez de los resultados y conclusiones que aquí se presentan. Por lo tanto, Steer no se responsabiliza de los cambios en la validez de los resultados y conclusiones debido a eventos y circunstancias actualmente imprevisibles.

The logo for Steer, featuring the word "steer" in a bold, lowercase, sans-serif font.

Contenido

1	Introducción	14
1.1	Objetivos	14
1.2	Estructura del informe	14
2	Descripción de Red Movilidad	16
2.1	Contexto.....	16
2.2	Descripción del sistema.....	17
3	Experiencia internacional	28
3.1	Londres.....	28
3.2	Berlín	57
3.3	Madrid.....	76
3.4	Sao Paulo.....	101
3.5	Bogotá	120
3.6	Revisión internacional sobre evasión.....	136
3.7	Análisis comparativo	138
4	Estimación de demanda periodo 2022-2024.....	145
4.1	Demanda histórica 2017-2022	145
4.2	Proyección de demanda 2023-2024	153
4.3	Análisis oferta y demanda.....	160
5	Estimación de costos e ingresos del Sistema	173
5.1	Descripción general del sistema financiero	173
5.2	Evaluación situación financiera actual del Sistema RED	183
5.3	Evaluación situación financiera proyectada del Sistema RED 2023-2024	207
6	Evaluación pertinencia y montos subsidios	211
6.1	Definición de subsidios operacionales.....	211
6.2	Estimación de requerimiento de subsidios en Red Movilidad.....	213
6.3	Implementación Dale QR	216
7	Conclusiones y recomendaciones	217

Figuras

Figura 2.1: Población proyectada del Gran Santiago 2002-2035 (Base 2017)	16
Figura 2.2: Municipios que componen el Gran Santiago.....	17
Figura 2.3: Diagrama que resume el cambio del modelo de negocio del sistema de transporte público de Santiago	19
Figura 2.4: Red de Metro y trenes de la ciudad de Gran Santiago	20
Figura 2.5: Evolución tecnológica de la flota según norma de emisión de gases contaminantes 2012-2021.....	23
Figura 2.6: Tarifas de integración modal en periodo punta Red Movilidad	24
Figura 2.7: Medios de pago Tarjeta bip! y Cuenta bip! QR para Red Metropolitana de Movilidad	25
Figura 2.8: Medio de pago Pasaje QR con la aplicación de Banco Estado para Red Metropolitana de Movilidad.....	25
Figura 2.9: Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) de Ed. Básica (B), Media (M) y Superior (S).	27
Figura 2.10: Tarjeta bip! Adulto Mayor (izquierda) y Tarjeta Adulto Mayor TAM (derecha).....	27
Figura 3.1: Población proyectada de Londres	29
Figura 3.2: Población por edad de la ciudad de Londres y el resto de Inglaterra 2021	29
Figura 3.3: Municipios que componen la Gran Área de Londres	30
Figura 3.4: Red de transporte público de la ciudad de Londres	32
Figura 3.5: Distribución de flota de buses del sistema de transporte de Londres por antigüedad. Marzo, 2022.....	36
Figura 3.6: Perfil de antigüedad de los buses del sistema de buses de la Ciudad de Londres. Marzo, 2022.....	36
Figura 3.7: Zonas que estructuran el sistema de transporte público de la ciudad de Londres..	38
Figura 3.8: Partición modal de viajes diarios en Londres 2021	41
Figura 3.9: Composición de la demanda mensual del Sistema de Transporte de Londres periodo 2021/22	42
Figura 3.10: Mapa de la ciudad de Berlín	57
Figura 3.11: Mapa Región Metropolitana Berlín-Brandeburgo.....	58
Figura 3.12: Red de transporte público de Berlín y Brandeburgo	60
Figura 3.13: Red de transporte público del área metropolitana de Berlín.....	61
Figura 3.14: Zonas tarifarias del sistema de transporte público de Berlín	63
Figura 3.15: Aplicaciones	66
Figura 3.16: Pasajeros-empresa Berlín-Brandeburgo 2012 a 2021	67
Figura 3.17: Mapa de la Comunidad de Madrid	76

Figura 3.18: Organigrama institucional del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.....	77
Figura 3.19: Zonas tarifarias del sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid ..	80
Figura 3.20: Tarjeta Transporte Público personal y no personal (Multi) del CRTM y la Tarjeta Azul de Madrid.....	86
Figura 3.21: Partición modal de viajes Madrid 2021	87
Figura 3.22: Distribución de viajes por título de transporte y por operador de CRTM, 2021	89
Figura 3.23: Evolución de viajes de Abono Transporte por tipo de usuario.....	90
Figura 3.24: Mapa de la ciudad de Sao Paulo y la Región Metropolitana de Sao Paulo	101
Figura 3.25: Estructura de distribución de roles del sistema de recaudo en São Paulo.....	103
Figura 3.26: Mapa de las áreas de operación territoriales.....	104
Figura 3.27: Tipos de buses de São Paulo	106
Figura 3.28: Códigos QR de paradero y de línea para información al usuario	109
Figura 3.29: Medio de pago transporte público Sao Paulo	112
Figura 3.30: Mapa de la ciudad de Bogotá	120
Figura 3.31: Mapa de zonas troncales de Transmilenio	122
Figura 3.32: Tarjeta de transporte público Bogotá. Tarjeta TuLlave Básica, TuLlave Plus y TuLlave Adulto Mayor.....	129
Figura 3.33: Evolución de la composición de demanda del sistema SITP Bogotá enero-a - diciembre 2022	130
Figura 3.34: Distribución de ingresos por transferencias a Transmilenio S.A. Bogotá, 2022...	132
Figura 4.1: Viajes anuales en sistema de transporte público Red Movilidad	145
Figura 4.2: Viajes y transacciones anuales en sistema de transporte público Red Movilidad,	146
Figura 4.3: Transacciones anuales por modo en sistema de transporte público Red Movilidad	146
Figura 4.4: Transacciones anuales en modo bus, sistema de transporte público Red Movilidad	147
Figura 4.5: Transacciones anuales en modo metro, sistema de transporte público Red Movilidad	147
Figura 4.6: Transacciones anuales en modo tren, sistema de transporte público Red Movilidad	147
Figura 4.7: Indicador de evasión entre 2013 y 2022	148
Figura 4.8: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo bus en sistema Red Movilidad	149
Figura 4.9: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo metro en sistema Red Movilidad	150

Figura 4.10: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo tren en sistema Red Movilidad	151
Figura 4.11: Proyección transacciones modo bus, escenario tendencial.....	154
Figura 4.12: Proyección transacciones modo metro, escenario tendencial.....	155
Figura 4.13: Proyección transacciones modo tren, escenario tendencial.....	156
Figura 4.14: Proyección transacciones modo bus, escenario tendencial.....	157
Figura 4.15: Proyección transacciones modo metro, escenario tendencial.....	157
Figura 4.16: Proyección transacciones modo tren, escenario tendencial.....	157
Figura 4.17: Comparación proyecciones escenario tendencial, optimista y pesimista.....	159
Figura 4.18: Distribución diaria de transacciones de buses del sistema RED, semana de junio 2022	163
Figura 4.19: Transacciones por hora en cada periodo de día laboral	164
Figura 4.20: Nivel de ocupación máximo de los servicios por unidad de negocio y periodo del día, incluyendo ajuste por evasión	167
Figura 4.21: IPK por período y Unidad de Negocio, 2019, 2020 y 2022.	169
Figura 4.22: Distribución de servicios de cada unidad de negocio por rango de IPK, semana de junio 2022.	170
Figura 4.23: IPK por servicio-sentido, Punta Mañana 2020	171
Figura 4.24: IPK por servicio-sentido, Punta Mañana 2022	171
Figura 4.25: IPK por servicio-sentido, Fuera de Punta Mañana 2020	172
Figura 4.26: IPK por servicio-sentido, Fuera de Punta Mañana 2022	172
Figura 5.1: Pagos por operador de transporte en CLP (mensual 2021-2022)	183
Figura 5.2: Pagos por operador Metrotrén en CLP (mensual 2021-2022)	184
Figura 5.3: Pagos por Unidad de Negocio en CLP (mensual 2021-2022).....	185
Figura 5.4: Proporción de pagos por UN del total anual a operadores de Bus	186
Figura 5.5: Porcentaje promedio de transacciones con derecho a pago	187
Figura 5.6: Transacciones con derecho a pago por operador de transporte (mensuales 2021-2022).....	187
Figura 5.7: Transacciones con derecho a pago por operador de transporte, sin Metro (mensuales 2021-2022)	188
Figura 5.8: Kilómetros efectivamente ofertados por UN (mensuales 2021-2022)	188
Figura 5.9: Variaciones del Vector de Indexación de Precios y del IPC 2021-2022.	189
Figura 5.10: Variaciones en el MAC 2021-2022.....	190
Figura 5.11: Pago por Pasajero Transportado por UN (mensuales 2021-2022).....	191

Figura 5.12: PK iniciales según tipología de bus y UN	192
Figura 5.13: Pago por Kilómetro Recorrido por UN (mensuales 2021-2022).....	192
Figura 5.14: Descuentos en \$CLP asociados a cumplimiento de ICR e ICF por UN, por mes ...	193
Figura 5.15: Descuentos en \$CLP asociados a cumplimiento de ICA e ICV por UN, por mes...	194
Figura 5.16: Pagos asociados a TAG por UN	194
Figura 5.17: Pagos por ajuste de AIPK por UN.....	195
Figura 5.18: Pagos a servicios complementarios en CLP (2021-2022)	196
Figura 5.19: Pagos a servicios complementarios, sin Sonda ni Red de Carga, en CLP (2021-2022)	197
Figura 5.20: Pagos a terminales en CLP (2021-2022)	198
Figura 5.21: Composición de costos del sistema (2021-2022)	198
Figura 5.22: Número de transacciones totales mensuales en buses, por tipo de tarifa, 2021- 2022	201
Figura 5.23: Número de transacciones totales mensuales en metro, por tipo de tarifa, 2021- 2022	202
Figura 5.24: Número de transacciones totales mensuales en tren, por tipo de tarifa, 2021-2022	202
Figura 5.25: Número de transacciones totales mensuales por modo, 2021-2022	203
Figura 5.26: Porcentaje de viajes por mes equivalentes a la primera etapa por modo, 2021- 2022	204
Figura 5.27: Ingresos y costos del sistema, 2021-2022	205

Tablas

Tabla 2.1: Operadores y cantidad de rutas que operan en el sistema Red Metropolitana de Movilidad, año 2021	21
Tabla 2.2: Servicios operados por Unidad de Negocio de Red Metropolitana de Movilidad, 2021	21
Tabla 2.3: Traspaso de servicios entre Unidades de Negocio o de Servicio, diciembre 2022....	21
Tabla 2.4: Flota de buses sistema Red Movilidad 2021.....	22
Tabla 2.5: Flota de buses y zonas paga operadas por unidad de negocio de buses 2021	22
Tabla 2.6: Estructura tarifaria del sistema de transporte público Red Metropolitana de Movilidad.....	24
Tabla 2.7: Afluencia de pasajeros por operador de Red Movilidad 2021	26
Tabla 3.1: Operadores del sistema de buses en Londres (LBSL) y cantidad de rutas que operan, año 2023	33

Tabla 3.2: Nomenclatura de rutas de sistemas de buses de Londres por servicio prestado	34
Tabla 3.3: Indicadores operacionales de todos los buses 2019 - 2022	34
Tabla 3.4: Composición de flota del sistema de buses de Londres por operador y tipo. Marzo 2022.	35
Tabla 3.5: Distribución de buses del sistema de transporte de Londres según fuente de energía. Marzo 2022.	37
Tabla 3.6: Esquema tarifario del sistema de buses de la ciudad de Londres	39
Tabla 3.7: Fechas de los Periodos de Operación del Sistema de Transporte de Londres	42
Tabla 3.8: Demanda de viajes mensual y promedio diario del Sistema de Transporte de Londres periodo 2021/22	43
Tabla 3.9: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Londres.	44
Tabla 3.10: Subvención a los ingresos y al capital TfL, periodos 2021/22, 2020/21 y 2019/20.	48
Tabla 3.11: Estructura de ingresos brutos de TfL, periodos 2021/22 y 2020/21	49
Tabla 3.12: Ingresos operacionales brutos de TfL, desagregados por división, periodos 2021/22 y 2020/21	50
Tabla 3.13: Costos operacionales brutos de TfL, desagregados por división, periodos 2021/22 y 2020/21	51
Tabla 3.14: Resultado operacional neto de los periodos 2021/22 y 2020/21	52
Tabla 3.15: Resultado operacional total, periodo 2021/22	52
Tabla 3.16: Resultado operacional por pasajero, periodo 2021/22 (en libras)	53
Tabla 3.17: Resultado operacional por pasajero, periodo 2021/22 (en USD y CLP)	53
Tabla 3.18: Ingresos de TfL considerando subsidios a la operación y la inversión y su proporción respecto a los ingresos totales, periodo 2019-2022	54
Tabla 3.19: Costos de TfL y la proporción del subsidio operacional respecto a los costos totales, periodo 2019-2022	55
Tabla 3.20: Indicadores operacionales de buses Berlín, 2022	61
Tabla 3.21: Kilómetros programados por modo del sistema de transporte metropolitano de Berlín 2020-2022 (millones)	62
Tabla 3.22: Flota de buses urbanos de BVG 2022	62
Tabla 3.23: Tarifas en el sistema de transporte público de Berlín	63
Tabla 3.24: Pasajeros por medio de transporte Berlín y Brandeburgo 2019, 2020 y 2021	68
Tabla 3.25: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Berlín.	69
Tabla 3.26: Ingresos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021	72
Tabla 3.27: Costos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021	73
Tabla 3.28: Resultado operacional total BVG, 2021	73

Tabla 3.29: Resultado operacional por pasajero transportado de BVG, 2021	73
Tabla 3.30: Resultado operacional por pasajero de BVG, 2021 (en USD y CLP).....	74
Tabla 3.31: Ingresos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021.....	74
Tabla 3.32: Costos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021	75
Tabla 3.33: Indicadores operacionales buses EMT 2019-2020	79
Tabla 3.34: Distribución de buses del sistema de transporte de Madrid según fuente de energía. Diciembre 2020.....	79
Tabla 3.35: Biletos válidos para autobuses urbanos CRTM	83
Tabla 3.36: Biletos válidos con origen o destino Aeropuerto CRTM	83
Tabla 3.37: Biletos válidos para autobuses interurbanos CRTM	83
Tabla 3.38: Biletos válidos Metro y Metro Ligerio CRTM	83
Tabla 3.39: Biletos turísticos CRTM	84
Tabla 3.40: Abono Transporte (30 días) CRTM.....	84
Tabla 3.41: Abono Transporte interzonal (excepto con zona A)	84
Tabla 3.42: Demanda de viajes anuales CRTM 2018-2021.....	86
Tabla 3.43: Cantidad de viajes por título de transporte y operador de CRTM, 2019 al 2021	88
Tabla 3.44: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Madrid.	91
Tabla 3.45: Distribución de la subvención de la Administración General del Estado y distribución de la subvención remanente por ítem y por administración pública.....	93
Tabla 3.46: Tipos de subsidios en el sistema de transporte público de CRTM, Madrid, 2020. ...	94
Tabla 3.47: Ingresos operacionales CRTM, año 2019-2021.....	96
Tabla 3.48: Costos operacionales CRTM, año 2020.....	97
Tabla 3.49: Resultado operacional CRTM años 2019-2021.	98
Tabla 3.50: Resultado operacional por pasajero, Madrid 2021 (en euros).....	98
Tabla 3.51: Resultado operacional por pasajero, Madrid 2021 (en USD y CLP).....	98
Tabla 3.52: Ingresos operacionales CRTM, periodo 2018 – 2021.	99
Tabla 3.53: Costos operacionales CRTM, periodo 2018 – 2021.	99
Tabla 3.54: Tipo de buses urbanos de Brasil	107
Tabla 3.55: Composición de la flota por tipo de información en el registro.	108
Tabla 3.56: Flota operacional por lote y grupo.....	108
Tabla 3.57: Tarifas disponibles en sistema de transporte público de Sao Paulo.....	110
Tabla 3.58: Restricciones de uso por tipo de tarifa	110
Tabla 3.59: Demanda de pasajeros sistema de transporte de Sao Paulo 2019-2021	113

Tabla 3.60: Distribución de pasajeros por tipo de medio de pago, promedio días laborales 2019-2021.....	113
Tabla 3.61: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Sao Paulo... ..	114
Tabla 3.62: Subsidios en el sistema de transporte público de Sao Paulo, 2019-2021.	116
Tabla 3.63: Ingresos operacionales de buses SPTrans Sao Paulo 2019-2021.....	117
Tabla 3.64: Costos operacionales de buses SPTrans Sao Paulo 2019-2021	117
Tabla 3.65: Resultado operacional total de SPTrans año 2021.	118
Tabla 3.66: Resultado operacional por pasajero de SPTrans, 2021.	118
Tabla 3.67: Resultado operacional por pasajero de SPTrans, 2021 (en USD y CLP).....	118
Tabla 3.68: Ingresos operacionales SPTrans, periodo 2019 – 2021.	119
Tabla 3.69: Costos operacionales SPTrans, periodo 2019 – 2021.	119
Tabla 3.70: Distribución por edad y género de la población de la ciudad de Bogotá 2022.	120
Tabla 3.71: Características de los servicios de buses SITP Bogotá 2022	122
Tabla 3.72: Distribución de tipos de servicio por concesionario de SITP Bogotá 2022.....	123
Tabla 3.73: Composición de la flota de buses de SITP Bogotá 2022.	124
Tabla 3.74: Distribución de tipo de flota servicio Troncal de SITP Bogotá 2022	124
Tabla 3.75: Distribución de tipo de flota servicio Alimentación de SITP Bogotá 2022.....	125
Tabla 3.76: Distribución de tipo de flota servicio Zonal de SITP Bogotá 2022	125
Tabla 3.77: Antigüedad de la flota por tipo de servicio al 31 de diciembre de 2022	126
Tabla 3.78: Distribución de flota de buses de SITP Bogotá, según tipo de combustible, 2022.126	
Tabla 3.79: Tarifa de usuario del sistema de transporte público de Bogotá.....	127
Tabla 3.80: Combinaciones disponibles y tarifa de integración del sistema de transporte público de Bogotá.....	127
Tabla 3.81: Tarifas para usuarios preferenciales en el sistema de transporte público de Bogotá	128
Tabla 3.82: Demanda anual de pasajeros (validaciones) SITP Bogotá, desde enero a diciembre 2022.	129
Tabla 3.83: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Bogotá	131
Tabla 3.84: Ingresos operacionales Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.	132
Tabla 3.85: Costos operacionales de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.....	133
Tabla 3.86: Resultado operacional de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022	133
Tabla 3.87: Resultado operacional por pasajero de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.....	134
Tabla 3.88: Resultado operacional por pasajero de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022 (en USD y CLP).	134

Tabla 3.89: Ingresos operacionales Transmilenio S.A., periodo 2020 – 2022.....	134
Tabla 3.90: Costos operacionales Transmilenio S.A., periodo 2020 – 2022.....	135
Tabla 3.91: Resumen revisión internacional sobre tasas de evasión	136
Tabla 3.92: Resumen comparativo de las ciudades analizadas y Santiago	138
Tabla 3.93: Comparación de tipos de beneficios a usuarios	143
Tabla 4.1: Definición de variables para escenarios optimista y pesimista	158
Tabla 4.2: Proyección anual 2023 y 2024 por modo y tipo de usuarios, escenarios tendencial, optimista y pesimista.....	159
Tabla 4.3: Índice de evasión por unidad de negocio del sistema RED 2022.....	160
Tabla 4.4: Definición de periodos de análisis de oferta – demanda	161
Tabla 4.5: Transacciones totales de buses en el sistema RED por día para las semanas de junio y noviembre 2022	162
Tabla 4.6: Transacciones por periodo de día laboral, semana de junio 2022 (transacciones/hora por periodo).....	163
Tabla 4.7: Definición de categorías de ocupación	164
Tabla 4.8: Número de servicios-sentido por nivel de uso	165
Tabla 4.9: Número de servicios sentido por nivel de uso, corrigiendo por evasión.	165
Tabla 4.10: Nivel de ocupación máxima de los servicios por unidad de negocio y periodo del día	166
Tabla 4.11: Nivel de ocupación máxima de los servicios por unidad de negocio y periodo del día, incluyendo ajuste por evasión	166
Tabla 4.12: IPK a nivel de sistema, semanas representativas de 2019, 2020 y 2022.....	168
Tabla 4.13: Índice IPK por unidad de negocio, por tipo de día y semanal para junio 2022	169
Tabla 5.1: Factores de conversión por tipología y tecnología de propulsión del bus	179
Tabla 5.2: Cambios de servicios en plan operacional de diciembre 2022.....	185
Tabla 5.3: PPT_0 por Operador de Transporte (2021-2022).....	190
Tabla 5.4: Tarifa técnica para Metro y Metrotrén en \$CLP (2021-2022)	196
Tabla 5.5: Costos totales por operador (2021-2022)	199
Tabla 5.6: Tarifa pagada por los usuarios según distintas combinaciones de modos en \$ CLP 200	
Tabla 5.7: Resultado operacional parcial del sistema Red Movilidad en MM\$ CLP, años 2021 y 2022	205
Tabla 5.8: Resultado operacional parcial del sistema Red Movilidad en MM\$ CLP, años 2021 y 2022. Escenario sin congelamiento de tarifas 2019 – 2022.	206
Tabla 5.9: Recaudación proyectada, años 2023 y 2024 (MM\$ CLP corrientes)	207
Tabla 5.10: Supuestos variables cálculo MAC.....	208

Tabla 5.11: Proyección de costos totales por entidad para el año 2023 y 2024 (\$MM CLP corrientes).....	208
Tabla 5.12: Variación de pagos a Metro, proyección 2023-2024.....	209
Tabla 5.13: Variación de pagos a Buses, proyección 2023-2024.....	209
Tabla 6.1: Monto de los subsidios 2022 - 2023	214
Tabla 6.2: Total de subsidios requeridos por escenario y su proporción sobre los costos del Sistema	214

1 Introducción

1.1 Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general del estudio y el objetivo específico de este informe.

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el funcionamiento del Sistema, su eficiencia, sus costos, sus ingresos y la pertinencia y montos de los subsidios y aportes establecidos en la Ley N°20.378, en base a lo cual se podrá proponer un ajuste a los montos de subsidio y/o a la estructura tarifaria vigentes, para su consideración en la discusión del correspondiente proyecto de Ley de Presupuestos del Sector Público.

1.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

1. Estudiar el nivel de subsidio en distintos sistemas de transporte público a nivel mundial e identificar cualitativamente razones por las que es conveniente subsidiar dichos sistemas de transporte.
2. Analizar y proyectar la demanda del Sistema de Transporte Público Metropolitano a mediano plazo (2022-2024), considerando el escenario de recuperación post pandemia que se está desarrollando actualmente.
3. Realizar un análisis en atención al impacto financiero proyectado al Sistema de Transporte Público Metropolitano, considerando los cambios estructurales en la demanda que se detallan en el objetivo anterior.
4. Estudiar el requerimiento de subsidio para el periodo 2022-2024, considerando los efectos financieros asociados al proceso de Licitación de flota y Uso de vías, llevado a cabo en 2021, y atendiendo la posibilidad de que se incorporen nuevos componentes de focalización (etario, social, geográfico u otros).
5. Formular conclusiones y entregar sugerencias.

1.2 Estructura del informe

El presente informe se estructura en tres capítulos, como se detalla a continuación:

- El presente capítulo 1 incluye los objetivos del estudio y estructura de este informe.
- El capítulo 2 describe la estructura general del Sistema de Transporte Público Metropolitano del Gran Santiago, conocido como Red Metropolitana de Movilidad, lo que incluye su contexto sociodemográfico y administrativo, la descripción del sistema en términos de oferta y demanda y fuentes de financiamiento.
- El capítulo 3 presenta una revisión de la experiencia internacional de cinco ciudades: Londres, Berlín, Madrid, Sao Paulo y Bogotá. Para cada una de estas ciudades se detalla su

contexto sociodemográfico, la estructura del sistema (modelo de operación), la oferta y demanda del sistema, fuentes de financiamiento, análisis financiero del sistema y el impacto de los subsidios al transporte público. Finalmente, se presenta un cuadro comparativo entre estas ciudades, incluyendo Santiago de Chile.

- El capítulo 4 presenta la estimación de demanda de transporte público para el periodo 2022 – 2024, considerando la demanda histórica, proyección de demanda y el análisis de la oferta y demanda proyectada.
- El capítulo 5 presenta la estimación de costos e ingresos del Sistema Red, considerando la evaluación de la situación financiera actual y la proyectada para el periodo 2022-2024.
- El capítulo 6 presenta una evaluación de la pertinencia y montos de los subsidios, para lo cual se comienza con una definición de subsidios a la oferta y a la demanda de transporte público, para luego presentar los requerimientos de subsidios de Red Movilidad, a partir de sus ingresos y costos operacionales. Adicionalmente, se incorpora una sección descriptiva de la política pública Dale QR, implementada en Red Metropolitana de Movilidad, en septiembre 2023.
- El capítulo 7 corresponde a las conclusiones y recomendaciones de esta evaluación externa al sistema de transporte público de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto (Red Metropolitana de Movilidad o Red Movilidad).

2 Descripción de Red Movilidad

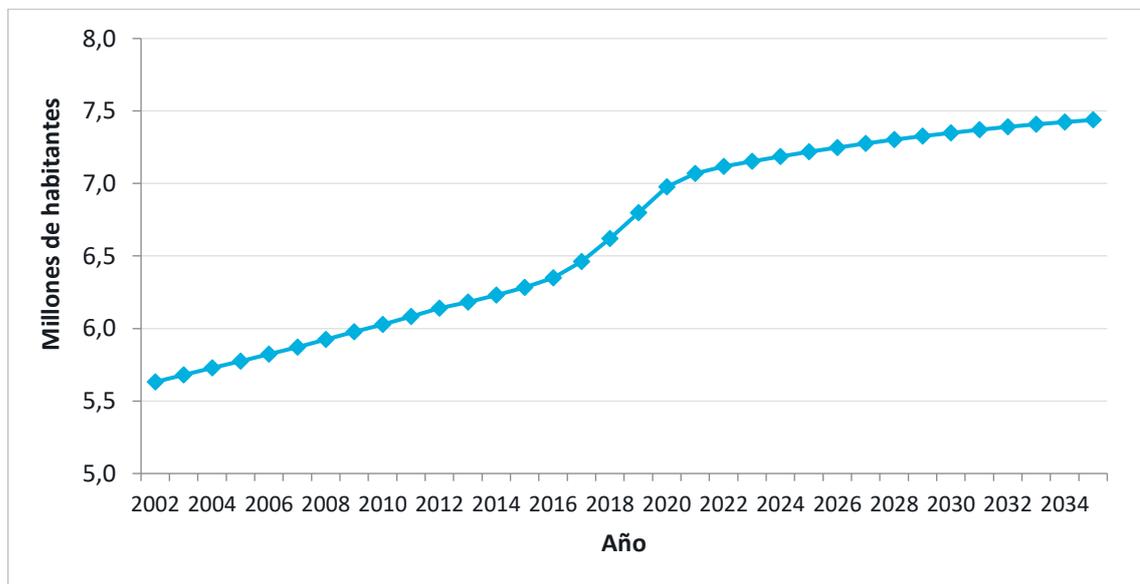
2.1 Contexto

El sistema integrado de transporte público de Santiago, conocido como Red Metropolitana de Movilidad (Red Movilidad o Red), opera en la provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y Puente Alto, las cuales forman parte del área metropolitana del Gran Santiago. Éste se basa en un sistema de concesión para la provisión y operación de buses, integrado tarifariamente con la red de Metro de Santiago y los servicios de trenes suburbanos de EFE Central, denominado Tren Nos – Estación Central.

El Gran Santiago está compuesto por 34 municipios, las cuales corresponden a las comunas de la provincia de Santiago más San Bernardo y Puente Alto. Esta área metropolitana no cuenta con un gobierno metropolitano encargado de su administración, sino que está repartida entre el conjunto de municipios que la componen y el Gobierno Regional, que está compuesto por un Gobernador Regional y el Consejo Regional, ambas autoridades electas mediante votación.

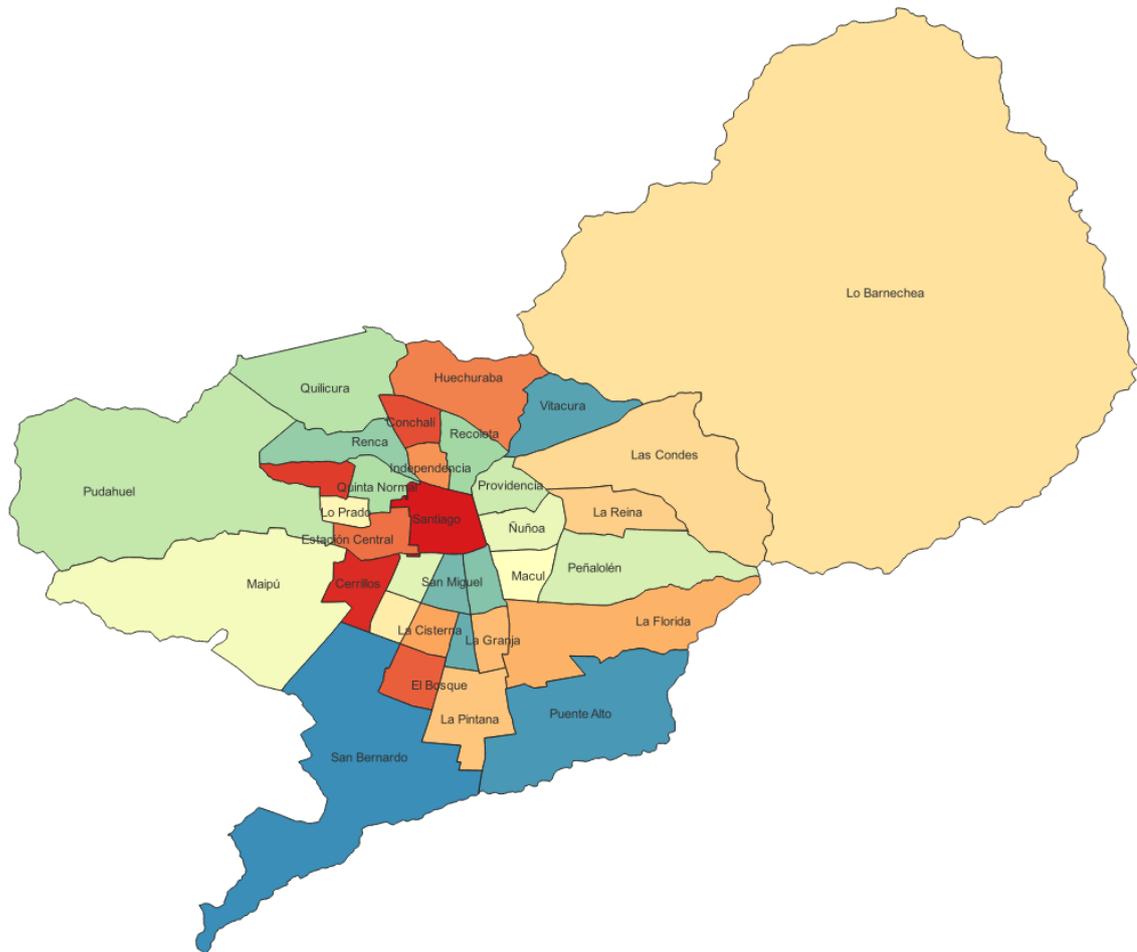
Esta ciudad cuenta con una población que supera los 6.119.984 habitantes correspondientes al Censo 2017, en las 34 comunas de su extensión. El 18% de la población que vive en la ciudad son niños menores a 14 años, el 17% son jóvenes entre 14 y 25 años y el 11% son adultos mayores con 65 años o más.

Figura 2.1: Población proyectada del Gran Santiago 2002-2035 (Base 2017)



Fuente: INE. Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>

Figura 2.2: Municipios que componen el Gran Santiago



Fuente: Steer

En cuanto a la extensión territorial, según datos del Censo 2017, el Gran Santiago posee una extensión aproximada de 641 km². Por lo tanto, en el año 2017 existía una densidad poblacional de 9.548 habitantes por km², aproximadamente.

2.2 Descripción del sistema

El sistema de transporte público de Santiago ha tenido una serie de modificaciones y mejoras desde su renovación como Transantiago, que han permitido avanzar en la configuración de un nuevo modelo. En efecto, en el año 2012 se incorporó la figura de Contratos de Provisión en los instrumentos regulatorios otorgándose al concesionario o prestador de servicios de transporte la posibilidad de celebrar con terceros cualquier contrato que lo habilite para usar los buses que requiera para conformar su flota, asegurando a las partes del contrato que los efectos de dicho acto serán reconocidos por el Sistema durante toda su vigencia, independiente del cese del concesionario o prestador de servicios en su calidad de tal. Luego, en el año 2015, se crea la figura de los bienes afectos a la concesión, constituidos por aquellos bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación básica de los servicios de transportes. Asimismo, se dio inicio a las primeras gestiones para la adquisición de terminales por parte del Estado, mediante programa de expropiaciones del año 2017, de manera tal de independizar la propiedad de los terminales de los operadores.

A partir de lo anterior, se avanzó al nuevo modelo de negocio y de operación, conocido como Red Metropolitana de Movilidad, configurado por el sistema de transporte público correspondiente a la licitación del año 2019, lo que permitió introducir la electromovilidad en forma masiva y buses de bajas emisiones (Euro VI). Este nuevo modelo considera separar la Operación del Suministro de los activos estratégicos (terminales y buses). De esta manera, los terminales son provistos por el Sistema para que las empresas puedan operar los servicios asociados a estos, para los cuales se considera un sistema mixto de infraestructura, donde se consideran inmuebles que son propiedad de los concesionarios de vías y otros que dispone el Sistema. Así también, el Suministro de Buses y la Operación de los Servicios se realizan mediante concesiones diferentes, lo que genera dos tipos de empresas proveedoras:

- Las **empresas que suministran los buses (Suministradores)** se encargan de proveer los vehículos para el sistema, son los responsables de verificar y certificar que las empresas operadoras realicen las mantenciones conforme al plan señalado por el fabricante (suministrador), durante toda la vida útil de los buses. Los contratos de suministro de buses tienen una duración de 14 años para los que ofrezcan buses eléctricos y de 10 años para buses diésel u otras.
- Las **empresas que operan los buses (Operadores de buses)** se denominan Unidades de Servicio (en el modelo anterior eran conocidas como Unidades de Negocio) y son las encargadas de la operación de los servicios de buses y de la operación de un mínimo de zonas pagas, mediante el uso de los vehículos que fueron seleccionadas por estas empresas en el proceso de Licitación de la Concesión de Uso de Vías. Bajo este modelo, se reduce el tamaño de flota de las unidades, de 1.000 a 400 buses por contrato, aproximadamente. Los contratos de operación o de concesión por uso de vías tienen una duración de 7 años para empresas que tengan contratos que contemplen más de un 50% de su flota con buses eléctricos, prorrogables por 7 años adicionales, y de 5 años para empresas que tengan menor porcentaje de buses eléctricos, prorrogables por 5 años adicionales. En ambos casos, la extensión de los contratos está condicionada al cumplimiento de estándares de calidad establecidos en el contrato.

Adicional a lo anterior, la flota del Operador de buses, no sólo estará compuesta por los buses que le provean uno o más Suministradores, sino que, además por buses derivados de contratos de provisión, sujeto a la condición de que esta flota de buses se encuentre en correcto estado de conservación, atendida su antigüedad y uso¹. Para ello, los actuales contratos de provisión son cedidos a los nuevos Concesionarios de uso de vías.

El nuevo modelo de negocio inició en mayo 2020, con el inicio de licitación de Suministro de Buses 1 N° LP SB 001/2019 y su posterior adjudicación con toma de razón en abril 2021. Por otro lado, y de forma paralela, en diciembre 2020 se realizó la licitación de Concesión de Uso de Vías 1 N° LP CUV 001/2019, proceso que finalizó con la adjudicación y toma de razón en febrero 2022 a las 6 nuevas unidades de servicio licitadas. Estos nuevos servicios comenzaron su operación en diciembre 2022 y con la incorporación gradual de éstos durante el primer trimestre del 2023.

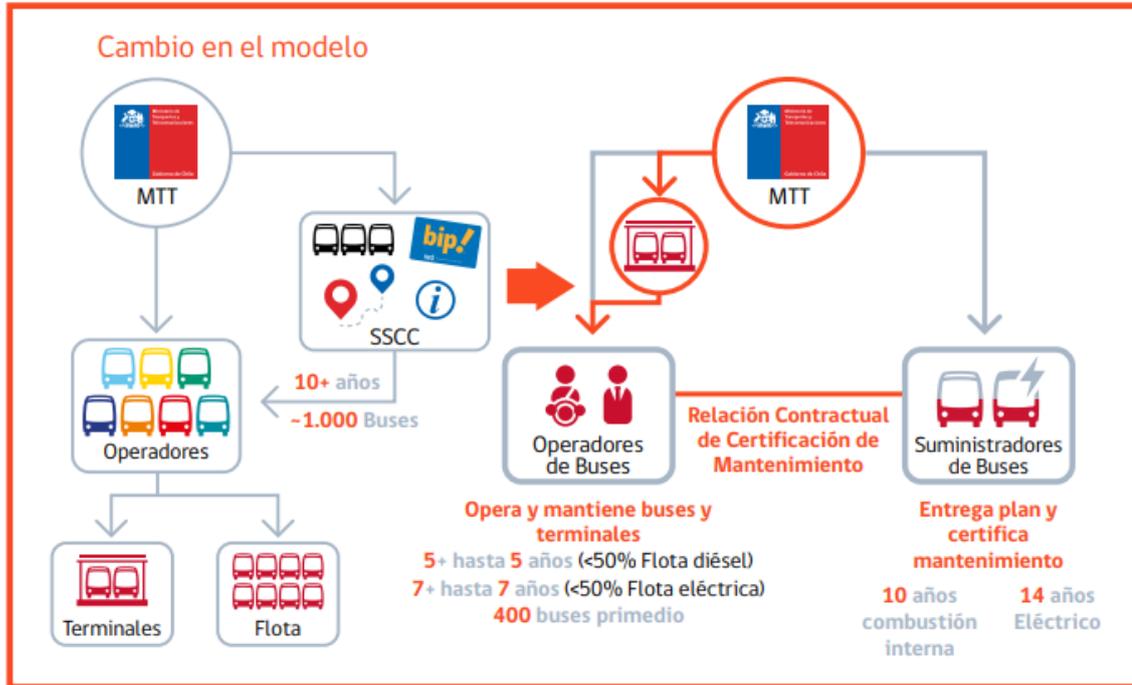
Dado este nuevo modelo de negocio, las unidades de negocio N°4, N°6 y N°7 se modifican por las 6 nuevas unidades de servicio, adjudicadas en 2022, las que a su vez permiten ampliar la cobertura del sistema en más de 50 km. Esto último producto de la implementación de

¹ Anexo N°13 de la Licitación Pública Concesión de Uso de Vías 2019 para la prestación de servicios urbanos de transporte público remunerado de pasajeros mediante buses.

mejoras a la malla de servicios, la evaluación del impacto de las líneas 3 y 6 de Metro y la incorporación del Tren Nos – Estación Central al sistema Red Movilidad.

En la siguiente figura, la cual proviene del documento “Nuevo modelo de negocio del sistema de transporte público metropolitano” de DTPM, se resume el cambio en el modelo de operación que pasa de una concentración de terminales y flota por operador a un nuevo sistema que separa a los operadores de buses con los suministradores de buses.

Figura 2.3: Diagrama que resume el cambio del modelo de negocio del sistema de transporte público de Santiago



Fuente: DTPM

2.2.1 Red de transporte público

El sistema de transporte de Red Metropolitana de Movilidad es multimodal y con integración tarifaria, considera los modos bus urbano, metro y trenes suburbanos.

- **Buses urbanos:** El sistema de buses, al año 2021, está compuesto por 379 líneas y 6.895 buses, los cuales son operados por 6 empresas privadas. Estos buses circulan por vías segregadas, vías exclusivas y de uso mixto, y deben cumplir con indicadores de tiempo de espera, de regularidad y de calidad.
- **Metro:** El sistema de metro subterráneo y de superficie opera con 7 líneas, con una extensión que supera los 140 km de red y 136 estaciones al 2021, la cual proyecta extender con las futuras líneas 7, 8 y 9, junto con las extensiones de las Línea 2 y 3. Esta red de transporte es operada por la empresa Metro de Santiago.
- **Trenes:** El sistema de trenes suburbanos, el cual permite la conexión de zonas periféricas con el centro de Santiago, opera actualmente con una única línea llamada Tren Nos – Estación Central o Metrotren Nos, operada con 16 trenes y con una extensión de 20 km y 10 estaciones. Este sistema se proyecta extender hacia la zona poniente (Melipilla) y norte (Lampa) de la Región Metropolitana. Esta red de transporte es operada por la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), a través de su filial EFE Central.

En el siguiente mapa se presenta la red de Metro de Santiago, junto con la línea de tren suburbano Tren Nos – Estación Central, al año 2023. Este plano incorpora además, las extensiones de Línea 2 y 3 (proyectado su inicio de operación a fines de este año) y la futura Línea 7.

Figura 2.4: Red de Metro y trenes de la ciudad de Gran Santiago 2023



Fuente: Metro de Santiago

2.2.2 Composición de rutas

Como se mencionó anteriormente, el sistema de buses de Red Metropolitana de Movilidad se basa en un la concesión de la operación a empresas privadas, que separa la Operación del Suministro de los terminales y buses del sistema. Los terminales son provistos por el Sistema y el Suministro de Buses y Operación de los Servicios se realiza mediante concesiones diferentes a dos tipos de empresas proveedoras.

Respecto a la Operación de Servicios, al año 2021, operaban 6 unidades de negocio, que representan más de 380 líneas o recorridos y más de 11.300 paradas. La siguiente tabla presenta la cantidad de recorridos por Unidad de Negocio al año 2021.

Tabla 2.1: Operadores y cantidad de rutas que operan en el sistema Red Metropolitana de Movilidad, año 2021

Unidad de negocio	Operadores	Cantidad de recorridos operados
UN2	Subus Chile S.A.	61
UN3	Buses Vule S.A.	98
UN4	Voy Santiago S.P.A.	37
UN5	Buses Metropolitana S.A.	71
UN6	Redbus urbano S.A.	66
UN7	Servicios de Transporte de Personas Santiago S.A. (STP)	49
Total		382

Fuente: DTPM, Informe de Gestión 2021.

Tabla 2.2: Servicios operados por Unidad de Negocio de Red Metropolitana de Movilidad, 2021

Unidad de negocio	Servicios operados
UN2 - Subus	201 - 210 - 214 - 227 - 230 - 201e - G02 - G07 - G09 - G12 - G23
UN3 - Vule	113 - 119 - 301 - 303 - 307 - 314 - 321 - 322 - D13 - E05 - E06 - E12 - E15c - E17 - H02 - H03 - H04 - H05 - H08 - H09 - H12 - H13 - H14 - I01 - I03 - I05 - I08 - I10N - I11 - I12 - I14N - I16 - I18 - I21 - I22 - I24 - I25
UN4 - Voy	103 - 117 - 403 - 411 - 435 - D01 - D02 - D03 - D08 - D10 - D11 - D14 - D15 - D16 - D18
UN5 – Buses Metropolitana	118 - 412 - 422 - 501 - 503 - 505 - 506 - 507 - 508 - 510 - 511 - 513 - 514 - 516 - 517 - 518 - 519 - 110c - J02 - J04 - J05 - J06 - J07 - J07e - J10 - J11 - J12 - J16 - J17 - J18
UN6 - Redbus	B01 - B02N - B04 - B05 - B06 - B10 - B11 - B14 - B15 - B16 - B17 - B18 - B20 - B21 - B22 - B23 - B25 - B28 - B30N - C02c - C05 - C06 - C08 - C12 - C13 - C17 - C18 - C19 - B03 - B07 - B31N - C02 - C03 - C07 - C15 - C22
UN7 - STP	102 - 104 - 106 - 108 - 114 - 401 - 405 - 419 - 421 - 423 - 712N - F01 - F02 - F03 - F03c - F07 - F10 - F11 - F12 - F15 - F16 - F18 - F19 - F20 - F24 - F25 - F29 - F30N

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

En diciembre 2022, producto de la Licitación de Uso de vías, se genera un traspaso de recorridos o servicios entre las Unidades de Negocio y las nuevas Unidades de Servicio, lo cual se resume a continuación:

Tabla 2.3: Traspaso de servicios entre Unidades de Negocio o de Servicio, diciembre 2022.

Unidad de negocio/servicio	Cambios de recorridos
UN2 - Subus	Se traspasan 25 servicios a otros operadores y recibe 1 nuevo servicio.
UN3 - Vule	Recibe 1 nuevo servicio.
UN4 - Voy	Se traspasan 2 servicios a otros operadores y recibe 24 servicios desde UN2.
UN6 - Redbus	Se traspasan 18 servicios a otros operadores.
UN7 - STP	Se traspasan 4 servicios a otros operadores y recibe 2 servicios desde UN2
US1 - Alfa	Recibe 6 servicios desde UN6
US3 - STU	Recibe 4 servicios desde UN7
US4 - RBU	Recibe 12 servicios desde UN6

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

2.2.3 Composición de flota

Al 2021, bajo el modelo de negocio actual, el sistema de transporte cuenta con 6.895 buses operados actualmente por 6 compañías privadas asociadas a paquetes de servicios, y juntas cubren 2.983 kilómetros de red, con cerca de 380 servicios. Esta flota de buses está compuesta por buses tipo articulados (15,4% del total), buses de 12 metros (74,5%) y buses de 9 metros (10,1%). La antigüedad promedio de la flota es de 7,3 años. Metro de Santiago opera con 7 líneas, 136 estaciones y un total de 140 kilómetros de cobertura. Por otro lado, EFE Central opera el servicio Tren Nos – Estación Central (conocido también como Metrotren Nos) que cubre una extensión de 20 kilómetros que sirve a 10 estaciones.

Tabla 2.4: Flota de buses sistema Red Movilidad 2021

Tipo de bus	Cantidad de buses 2021
Articulado	1.060
12 metros	5.138
9 metros	697
Total	6.895

Fuente: Informe Gestión 2021, DTPM

Tabla 2.5: Flota de buses y zonas paga operadas por unidad de negocio de buses 2021

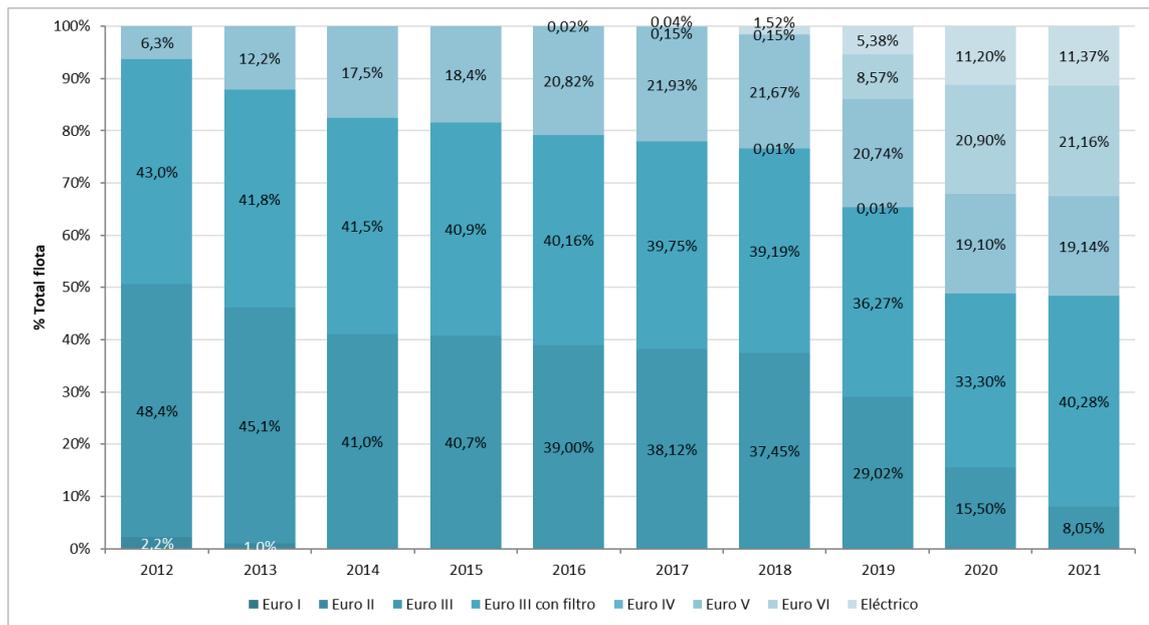
Unidad de negocio	Cantidad de buses 2021
U2 - Subus Chile S.A.	1.292
U3 - Buses Vule S.A.	1.439
U4 - Voy Santiago S.P.A. (1)	866
U5 - Buses Metropolitana S.A.	1.540
U6 - Redbus Urbano S.A.	775
U7 - Servicio de Transporte de Personas Santiago S.A.	983
Total	6.895

Nota: (1) “Mediante Resolución No. 3402 del 23 de septiembre de 2021, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones aprobó la Modificación de las Condiciones de Operación de la Unidad de Negocio N°4, resolviendo autorizar la celebración de un contrato de cesión de derechos respecto de las mencionadas Condiciones de Operación del Prestador de Servicios Express de Santiago Uno S.A. a la empresa Voy Santiago Spa.”

Fuente: Informe Gestión 2021, DTPM

Actualmente, este sistema se encuentra en un proceso de transición hacia la operación de buses eléctricos y diésel Euro VI, como se observa en la siguiente figura, así como también con la nueva licitación de uso de vías que inicia operación durante este 2023.

Figura 2.5: Evolución tecnológica de la flota según norma de emisión de gases contaminantes 2012-2021



Fuente: Informe Gestión 2021, DTPM

El sistema de buses actualmente está regulado a través de Condiciones de Operación y Contratos de Concesión. Los contratos de concesión regulan la operación de buses en la ciudad a través de la medición de indicadores de desempeño operacional orientados a la calidad del servicio. Estos incluyen mediciones de frecuencia, regularidad, capacidad de transporte, nivel de servicio, calidad de los vehículos, entre otros. Además, se determinan descuento por no detención en paradas e incentivos por disminución de la evasión. La existencia de estos indicadores permite medir el desempeño operacional y la eficiencia del servicio que entrega cada operador, lo que funciona además como mecanismos de penalización en la remuneración que estos reciben, ya sea a través de descuentos o multas para las empresas operadoras.

2.2.4 Estructura tarifaria

El sistema Red Metropolitana de Movilidad se encuentra integrado tarifariamente. La tarifa de buses es fija, permitiendo transferencias entre buses sin cobro dentro de los 120 minutos de iniciado el viaje. Un pago extra es incluido en la tarifa del Metro y Tren Nos-Estación Central, el que varía a lo largo del día. Este sistema integrado permite hasta 2 transferencias sin cobro, como se muestra a modo ejemplo en la siguiente figura, donde se presentan las combinaciones de integración posibles con las tarifas vigentes para el periodo punta en 2023.

Figura 2.6: Tarifas de integración modal en periodo punta Red Movilidad

Iniciando tu viaje en Horario Punta: 07:00 – 8:59 / 18:00 – 19:59	
Combinación	Precio
🚗 \$800 + 🚇 \$0 + 🚗 \$0	\$800
🚗 \$800 + 🚗 \$0 + 🚗 \$0	\$800
🚇 \$800 + 🚗 \$0 + 🚗 \$0	\$800
🚗 \$700 + 🚇 \$100 + 🚗 \$0	\$800
🚗 \$700 + 🚇 \$100 + 🚗 \$0	\$800
🚗 \$700 + 🚗 \$0 + 🚗 \$0	\$700

Fuente: DTPM, Julio 2023.

Las tarifas existentes en el sistema de transporte público de Red Metropolitana de Movilidad es el siguiente:

Tabla 2.6: Estructura tarifaria del sistema de transporte público Red Metropolitana de Movilidad.

Tipo de tarifa	Hora Punta	Hora Valle	Hora Baja
Buses Regular	\$ 700	\$ 700	\$ 700
Metro / Tren Regular	\$ 800	\$ 720	\$ 640
Buses / Metro / Tren Ed. Media y Superior	\$ 230	\$ 230	\$ 230
Buses / Metro / Tren Ed. Básica	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Buses / Metro / Tren Intermodal Adulto Mayor	\$ 350	\$ 350	\$ 350
Sólo Metro Preferencial Adulto Mayor	\$ 230	\$ 230	\$ 230

Fuente: DTPM, Julio 2023.

2.2.5 Medios de pago

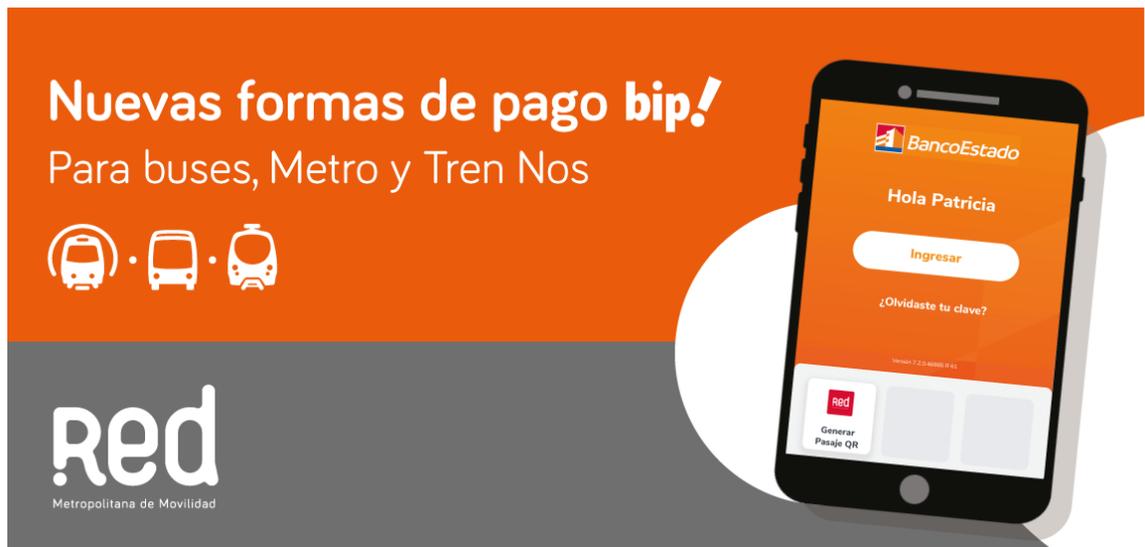
El sistema Red Metropolitana de Movilidad opera con un medio de pago que incluye buses, Metro de Santiago y Tren Nos-Estación Central. El pago de la tarifa se puede efectuar mediante el uso de una tarjeta física tradicional (Tarjeta bip!) o mediante código QR desde el teléfono (Cuenta bip! QR) o desde la aplicación de Banco Estado (Pasaje QR).

Figura 2.7: Medios de pago Tarjeta bip! y Cuenta bip! QR para Red Metropolitana de Movilidad



Fuente: DTPM

Figura 2.8: Medio de pago Pasaje QR con la aplicación de Banco Estado para Red Metropolitana de Movilidad



Fuente: DTPM

2.2.6 Demanda del sistema

La partición modal de transporte público en Santiago, en punta mañana, es de un 40% para el caso del transporte público de un total de 2,7 millones de viajes en la ciudad². Según cifras de DTPM, la afluencia de pasajeros de Red Movilidad sumó un total de 753 millones de pasajeros al año 2021, la cual se distribuye como se presenta en la siguiente tabla:

² Según modelo Estratégico ESTRAUS, año 2022, período Punta Mañana

Tabla 2.7: Afluencia de pasajeros por operador de Red Movilidad 2021

Modos	Millones de pasajeros 2021
Buses	380,8
Metro de Santiago	359,4
Tren Nos – Estación Central (EFE Central)	13,4
Total	753,6

Fuente: Informe Gestión 2021, DTPM

En el capítulo 0 de este informe se presenta un análisis detallado de la demanda histórica 2017-2022 y proyectada 2023-2024 de Red Metropolitana de Movilidad.

2.2.7 Tipos de beneficios a la tarifa

Actualmente, el sistema cuenta con tarifas rebajadas para usuarios de educación media, educación superior y adulto mayor, y tarifa gratuita para estudiantes de educación básica, como se presentó en la Tabla 2.6.

Los estudiantes tanto de educación básica, media y superior deben utilizar su Tarjeta Nacional Estudiante (TNE) para efectuar el pago en los modos de transporte. Esta tarjeta es un beneficio administrado por Junaeb que permite el traslado liberado o rebajado de los estudiantes en sus viajes en cualquiera de los modos de transporte público, de lunes a domingo, las 24 horas del día, durante todo el año y en todo Chile. Para optar a este beneficio, el solicitante debe cumplir alguno de los siguientes requisitos:³

- Ser estudiante de establecimiento municipal y particular subvencionado entre 5° básico y 4° medio.
- Ser estudiante regular en carrera de pregrado en una institución reconocida por el Ministerio de Educación.
- Ser estudiante entre 5° básico y 4° medio de colegio particular pagado, para lo cual debe presentar un documento llamado “carta de desmedro socioeconómico”, emitido por el establecimiento educacional y donde se acredite un ingreso per cápita familiar inferior o igual a \$352.743.
- Ser estudiante de Magister o Doctorado, con una situación socioeconómica conforme a lo indicado en la Carta de Beneficios N°878 acreditada por la institución de estudios.

³ Para más información véase <https://www.junaeb.cl/tarjeta-tne/>

Figura 2.9: Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) de Ed. Básica (B), Media (M) y Superior (S).



Fuente: Junaeb.

El usuario adulto mayor debe presentar su “Tarjeta bip! Adulto Mayor” para optar al beneficio de tarifa rebajada para todo modo de transporte (tarifa de \$ 350 en todo horario) o la “Tarjeta Adulto Mayor (TAM)” para uso exclusivo de Metro (tarifa preferencial de \$ 230 en todo horario).

Figura 2.10: Tarjeta bip! Adulto Mayor (izquierda) y Tarjeta Adulto Mayor TAM (derecha).



Fuente: tarjetabip.cl

2.2.8 Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento del Sistema de Red Metropolitana de Movilidad corresponden a los ingresos tarifarios, provenientes del pago de la tarifa según tipo de usuario, periodo del día y modos utilizados, y de subsidios al transporte público definidos mediante la Ley 20.378.

3 Experiencia internacional

En este capítulo se presenta la descripción de los sistemas de transporte público de cinco ciudades seleccionadas: Londres, Berlín, Madrid, Sao Paulo y Bogotá. Esta revisión internacional considera lo siguiente:

- Contexto sociodemográfico y administrativo de la ciudad.
- Descripción del sistema de transporte, lo que incluye cobertura y modos disponibles, composición de rutas y flota de buses urbanos, estructura tarifaria del sistema, medios de pago disponibles y la demanda anual del sistema.
- Tipos de beneficios al usuario.
- Fuentes de financiamiento.
- Análisis financiero, incluyendo ingresos, costos y déficit operacional.
- Impacto del subsidio en la financiación del sistema.

Adicionalmente, es importante resaltar que no es posible contar con la misma calidad de la información en todas las ciudades, dado que los informes de gestión anual varían en cuanto a contenido y horizonte temporal. Sin embargo, se presenta la mayor cantidad de información que permite analizar las fuentes de financiamiento y el impacto que tienen los subsidios operacionales en la financiación de cada sistema de transporte público.

3.1 Londres

3.1.1 Contexto

La ciudad de Londres forma parte de un área administrativa de mayor extensión conocida como el Gran Área de Londres. Esta figura administrativa fue establecida en el año 1963 y enmarca en un mismo esquema a la Ciudad de Londres y a los 32 municipios que rodean al centro urbano (London Government Act, 1963).

La responsabilidad de coordinar esta figura administrativa recayó inicialmente en el Consejo del Gran Londres (GLC) y la Corporación de la Ciudad de Londres, sin embargo, la voluntad de que el área administrativa fuera coordinada por un ente escogido de forma popular y representativa impulsó en el año 2000 la creación de la nueva Autoridad del Gran Área de Londres (GLA) (Standford, 2018).

Esta nueva autoridad se encuentra conformada principalmente por el despacho del alcalde y una Asamblea general conocida como London Assembly y es la encargada de la administración estratégica y la planificación en materia de transporte, desarrollo económico, planificación de emergencias, entre otras, dentro del área metropolitana.

En 2021, Londres registró una población de 8,8 millones de habitantes (Censo 2021⁴), sin embargo, se estima que este número podría estar reducido temporalmente producto del

⁴ <https://apps.london.gov.uk/census-2021-reports/#/country-of-birth>

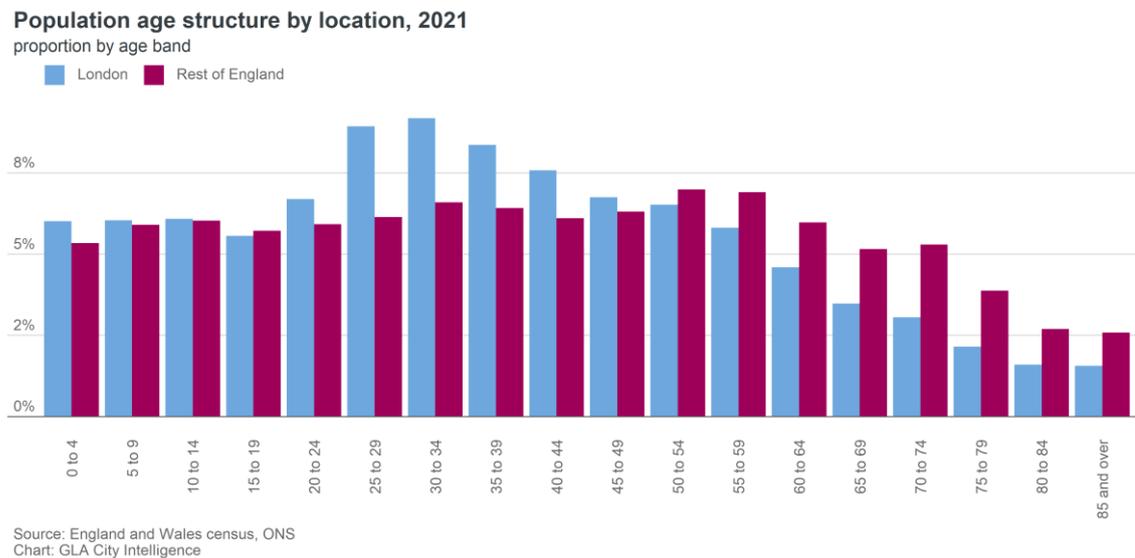
cambio de comportamiento de la población por la situación pandemia y confinamiento de COVID-19. Esto último, dado que la población de Londres en 2020 fue de 9 millones de habitantes y se espera que en 2022 se haya logrado recuperar este nivel de población (Figura 3.1). El 23% de la población que vive en la ciudad de Londres (Inner London) son jóvenes entre 25 y 34 años y 9,4% se encuentran sobre los 65 años⁵. La población en la ciudad de Londres es mucho más joven que en el resto del país, en cambio, la población de adulto mayor es mucho menor en Londres (Figura 3.2).

Figura 3.1: Población proyectada de Londres



Fuente: GLA. Disponible en: <https://data.london.gov.uk/>

Figura 3.2: Población por edad de la ciudad de Londres y el resto de Inglaterra 2021



Fuente: GLA. Disponible en: <https://data.london.gov.uk/download/2021-census-first-release/18e4a444-11a7-4777-b383-8cf199176157/2021%20census%20first%20release.pdf>

⁵ <https://www.trustforlondon.org.uk/data/population-age-groups/#chart-731,main>

Figura 3.3: Municipios que componen la Gran Área de Londres



Fuente: cityoflondon.gov.uk

En cuanto a la extensión territorial, según datos de densidad poblacional del 2018 de la GLA, el Gran Área de Londres posee una extensión aproximada de 1.572 km² (Greater London Authority, 2018). Por lo tanto, en el año 2021 existía una densidad poblacional de 5.598 habitantes por km², aproximadamente.

3.1.2 Descripción del sistema

El sistema de transporte público del Gran Área de Londres (GLA) es gestionado por la empresa gubernamental Transport for London (TfL), la cual tiene las siguientes funciones:

- Definir la red de rutas, los niveles de servicio esperados y los estándares de desempeño operacional.
- Definir las especificaciones de los buses, incluyendo estándares de emisiones de contaminantes.
- Establecer la estructura tarifaria, como tarifas y rangos de los boletos.
- Administrar la infraestructura de estaciones y paraderos de bus.
- Proveer servicios de información y publicidad.

Por otro lado, en el caso de los operadores buses, estos tienen las siguientes responsabilidades:

- Son los propietarios de la mayoría de los depósitos y buses (algunos buses están en formato leasing con TfL).
- Son los encargados de emplear el personal necesario para las operaciones de buses.

- Arriendan espacio de los buses para publicidad.

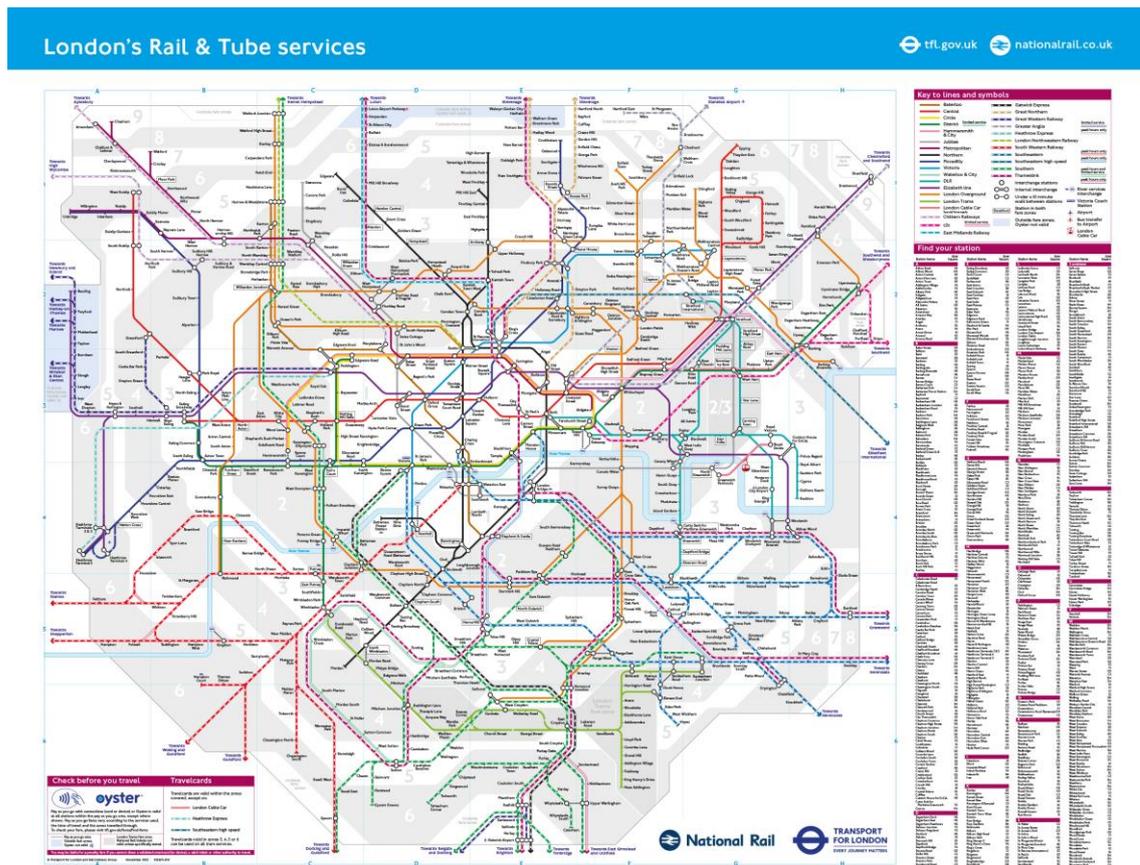
Red de transporte público

El sistema de transporte del GLA presenta una oferta multimodal en toda la ciudad de Londres y su área metropolitana. TfL, como administrador del sistema es el encargado de organizar y planificar la oferta de los diferentes modos de transporte que lo conforman:

- **London Buses Services Limited (LBSL):** Sistema de buses que recorren las principales vías urbanas. Actualmente son 648 líneas.
- **London Underground:** Sistema de metro subterráneo que cuenta con más de 150 años de funcionamiento (desde 1863) y opera con 11 líneas que abarcan gran parte del área metropolitana de Londres.
- **London Overground:** Sistema de tren suburbano de superficie que permite la conexión con las áreas colindantes al área metropolitana de Londres, opera con 6 líneas.
- **TfL Rail:** Sistema ferroviario suburbano que opera dentro del área metropolitana con 2 líneas.
- **Docklands Light Railway:** Sistema de tren ligero que opera dentro del área metropolitana con 7 líneas.
- **London Trams:** Sistema de tranvía que opera dentro del área metropolitana con 3 líneas.
- **London River Services:** Sistema de botes para el transporte de pasajeros a través del Río Támesis.
- **London Dial-a-Ride:** Sistema de buses de baja capacidad con operación de puerta a puerta para personas con discapacidad, problemas de salud o que presentan dificultades para utilizar el sistema habitual de transporte público.
- **Santander Cycles:** Sistema de bicicletas compartidas en las principales zonas del centro urbano de Londres.
- **Emirates Air Line:** Sistema de teleférico o cable aéreo para el cruce del Río Támesis.

La amplia interconexión que tiene este sistema de transporte se debe, entre sus principales razones, a la interoperabilidad de sus diferentes modos de transporte y la existencia de una extensa y robusta red que permite conectar de manera eficiente cualquier punto de la ciudad.

Figura 3.4: Red de transporte público de la ciudad de Londres



Fuente: TfL. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/maps/track>

Composición de rutas

La operación de los diferentes modos dentro del sistema de transporte de Londres se encuentra mayormente basada en la concesión a empresas privadas bajo el contexto y reglamentación de TfL en un sistema de contrato. De esta manera, se realizan licitaciones para las diferentes concesiones y los operadores interesados deben postularse para participar por las mismas acorde a las condiciones contractuales planteadas por TfL como empresa administradora del sistema.

El sistema de buses de Londres se encuentra enmarcado bajo la división de buses de TfL, London Buses Services Limited (LBSL), esta división es la encargada de generar los contratos con las empresas privadas para la prestación del servicio, planifica las rutas, define los niveles de servicio y monitorea la calidad del servicio, y además es responsable de 50 estaciones de buses y más de 19.000 paradas. Actualmente, existen en el sistema 17 operadores de buses, que operan un total de 674 servicios, cuya asignación por compañía se presenta a continuación:

Tabla 3.1: Operadores del sistema de buses en Londres (LBSL) y cantidad de rutas que operan, año 2023

Operadores	Cantidad de rutas operadas	Operadores	Cantidad de rutas operadas
Abellio London	33	London Sovereign	20
Abellio West London	26	London United Busways	83
Arriva London North	63	Metrobus	38
Arriva London South	36	Metroline Travel	77
Blue Triangle Buses	25	Metroline West	22
Docklands Buses	4	South East London & Kent Bus Company	36
East London Bus & Coach Company	80	Sullivan Bus & Coach	18
London Central Bus Company	51	Uno	3
London General Transport Services	59		

Fuente: TfL. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/modes/buses/who-runs-your-bus>

Adicional a estos operadores privados que forman parte del LBSL, existen otros operadores que obtienen un permiso especial por parte de TfL para la operación de sus rutas, las cuales son principalmente recorridos interurbanos con destino fuera del Gran Área de Londres. Actualmente, hay alrededor de 20 operadores dentro de este esquema de operación, donde algunos de estos son empresas subsidiarias de los operadores oficiales presentados en la tabla anterior (Transport for London, s.f.). Estos servicios de buses presentan un esquema tarifario independiente del sistema de transporte de Londres y no se encuentra integrado tarifariamente al resto de los modos de transporte de la ciudad.

Las 674 rutas ofertadas por el sistema comprenden esencialmente diferentes servicios, estos se reflejan en la nomenclatura de cada una de las rutas (Transport for London, s.f.). A continuación, la Tabla 3.2 presenta el desglose de rutas según su servicio en específico.

Tabla 3.2: Nomenclatura de rutas de sistemas de buses de Londres por servicio prestado

Nomenclatura de Ruta	Cantidad de rutas en el sistema	Servicio prestado
1 - 599	443	Rutas convencionales por las principales vías de la Ciudad, incluyendo servicios que operan las 24 horas.
600 - 699	70	Rutas de servicio escolar. Estas rutas son operadas en los principales horarios de entrada y salida de los centros de enseñanza para brindar apoyo en estos periodos a la red de autobuses de la ciudad
700 - 899	0	Rutas regionales y nacionales, operación hacia las afueras del Gran Área de Londres
900 - 999	1	Rutas operadas por buses especiales para persona personas con algún tipo de discapacidad
Prefijo N	60	Rutas Nocturnas, operación por las principales vías de la ciudad en el horario de 23:00 - 6:00
Prefijo X	4	Rutas Expresas
Prefijo diferente a N o X	96	Rutas convencionales por las principales vías de la ciudad. El prefijo corresponde a la principal zona por la que circula la ruta.
Total:	674	

Fuente: TfL

El sistema de transporte de la ciudad de Londres cuenta con indicadores de desempeño operacional que reporta anualmente TfL, los cuales abarcan un periodo desde el 01 de abril del año anterior al 31 de marzo del año siguiente. A continuación, se presentan los indicadores que aplican para todos los buses asociados al total de kilómetros programados, operados y no operados:

Tabla 3.3: Indicadores operacionales de todos los buses 2019 - 2022

Indicador	Unidad	2021/22	2020/21	2019/20
Todos los buses				
Kilómetros programados	Mill. km	485,5	470,8	486,0
Kilómetros operados	Mill. km	475,1	464,9	475,50
Kilómetros no operados debido a razones de personal	Mill. km	2,3	0,9	0,9
Kilómetros no operados debido a problemas mecánicos	Mill. km	2,2	1,5	2,2
Kilómetros no operados debido a problemas de tráfico	Mill. km	5,9	7,2	7,4
Velocidad promedio	km/hr	15,4	16,5	15,0

Fuente: TfL Financial Year 2021/22 Network performance report. Disponible en: <https://content.tfl.gov.uk/2021-22-annual-network-performance-summary.pdf>

Composición de flota

La flota del sistema de buses de la ciudad de Londres al 31 de marzo de 2022 estaba compuesta por 8.795 vehículos distribuidos en las diferentes empresas concesionarias. Esta flota se encuentra conformada por vehículos de distintas capacidades, categorizada esencialmente por dos tipos de buses, los buses de piso simple y los buses de doble piso. Estos buses, especialmente diseñados para la operación urbana, cuentan con capacidades promedio de 60 pasajeros en el caso de los buses de piso sencillo y 90 pasajeros para el caso de los buses

de doble piso. Del total de la flota en el sistema, 2.467 buses son de piso simple y 6.328 son de doble piso.

La tabla a continuación presenta el desglose de la flota del sistema de buses de la ciudad de Londres según operador y tipo de bus, cuya información está disponible en el inventario de flota de TfL publicado el 31 de marzo de 2022⁶.

Tabla 3.4: Composición de flota del sistema de buses de Londres por operador y tipo. Marzo 2022.

Operador	Piso simple (60 Pasajeros)	Doble piso (90 Pasajeros)	Total de buses del Operador
Abellio	264	492	756
Arriva	195	1.332	1.527
Go-head	732	1.478	2.210
HCT	107	52	159
Metroline	335	1.156	1.491
RATP	495	739	1.234
Stagecoach	253	938	1.191
Sullivan Buses	26	48	74
Tower Transit	54	85	139
University Bus	6	8	14
Total	2.467	6.328	8.795

Fuente: Steer, 2023. A partir de datos del Inventario de flota de TfL, Marzo 2022.

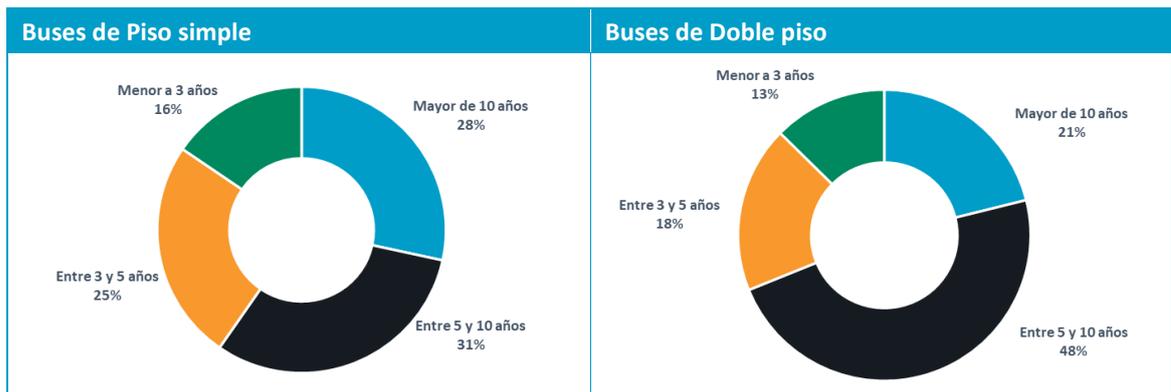
Por otro lado, la flota total incluye 785 buses eléctricos, 22 buses con celdas de combustible y 3.854 buses híbridos. Todos estos buses cumplen con la normativa de accesibilidad universal (PSVAR) que aplica en Inglaterra, Escocia y Gales.

La edad promedio de la flota al 31 de marzo del 2022, según los datos del Inventario de flota de TfL, fue de 7,12 años de antigüedad, donde el 72,5% del total de la flota operativa cuenta con menos de 10 años de antigüedad.

Tanto en buses de piso simple como de doble piso, la mayoría de la flota tiene una antigüedad entre 5 y 10 años, 31% y 48% respectivamente. Los buses más nuevos con una antigüedad menor a 3 años, representa un 16% y un 13% de la flota total de buses de piso simple y piso doble, respectivamente. En el otro extremo, la flota con una antigüedad mayor a 10 años representa el 28% y el 21% del total de buses de piso simple y piso doble, respectivamente.

⁶ Disponible en: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/bus-fleet-data-and-audits>

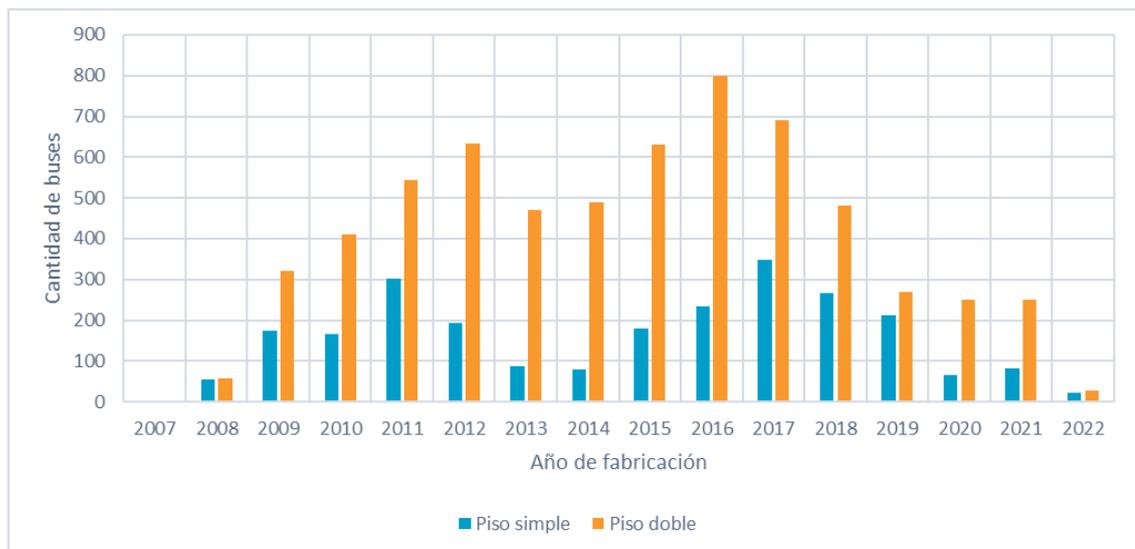
Figura 3.5: Distribución de flota de buses del sistema de transporte de Londres por antigüedad. Marzo, 2022



Fuente: Steer, 2023 a partir de datos del Inventario de flota de TfL - Marzo, 2022.

La distribución de la flota de buses por años de antigüedad permite generar una idea de la composición del parque de buses y el perfil de antigüedad de la flota permite visualizar de forma directa los diferentes años de fabricación e introducción de los buses al sistema. A continuación, se presenta un gráfico con el año de fabricación y entrada en operación de los buses de piso simple y doble piso que componen el sistema de transporte de la ciudad de Londres.

Figura 3.6: Perfil de antigüedad de los buses del sistema de buses de la Ciudad de Londres. Marzo, 2022



Fuente: Steer, 2023 a partir de datos del Inventario de flota de TfL - Marzo, 2022

El perfil de antigüedad de los buses muestra cómo ha ido disminuyendo la cantidad de buses de mayor antigüedad (10 años) y se ha aumentado la introducción de buses nuevos en los últimos años. En el caso de los buses de piso simple, se observa que la flota actual presenta una importante participación de buses que fueron introducidos al sistema entre el 2009 y el 2012 y entre el 2016 y 2019, con más de 200 buses por año. Respecto a los buses de doble piso, los cuales se presentan en mayor cantidad en el sistema, los años de mayor introducción de buses al sistema fueron el 2011 y 2012 y entre el 2015 y 2017, con más de 500 buses por año. Finalmente, se observa que entre el 2020 y 2022 se redujo considerablemente la introducción de buses nuevos, tanto de piso simple como doble piso, respecto a los años

anteriores. Esto último se podría explicar por la situación de pandemia y restricciones de movilidad se generaron durante esos años.

Con respecto a la fuente de energía de la flota, el 86% del total de los buses de piso simple son diésel y un 14% son eléctricos. En cambio, en el caso de buses de doble piso, el 32% son diésel, el 61% son híbridos y un 7% son eléctricos. Estos resultados muestran que el sistema ha ido aumentando la incorporación de buses con tecnologías más limpias y reduciendo la cantidad de buses diésel. La flota de buses es del estándar de emisión Euro VI o superior.

Tabla 3.5: Distribución de buses del sistema de transporte de Londres según fuente de energía. Marzo 2022.

Tipo de bus	Tecnología	Cantidad de buses 2022	Distribución %
Piso simple	Diesel	2.130	86%
	Híbrido	0	0%
	Celdas de combustible	2	0%
	Eléctrico	335	14%
	Total piso simple	2.467	100%
Doble piso	Diesel	2.004	32%
	Híbrido	2.854	45%
	Híbrido NRM*	1.000	16%
	Celdas de combustible	20	0%
	Eléctrico	450	7%
	Total piso doble	6.328	100%
Total flota de buses		8.795	

Nota: Los buses NRM o New Routemaster, son buses de piso bajo y doble piso tradicionales de Londres.

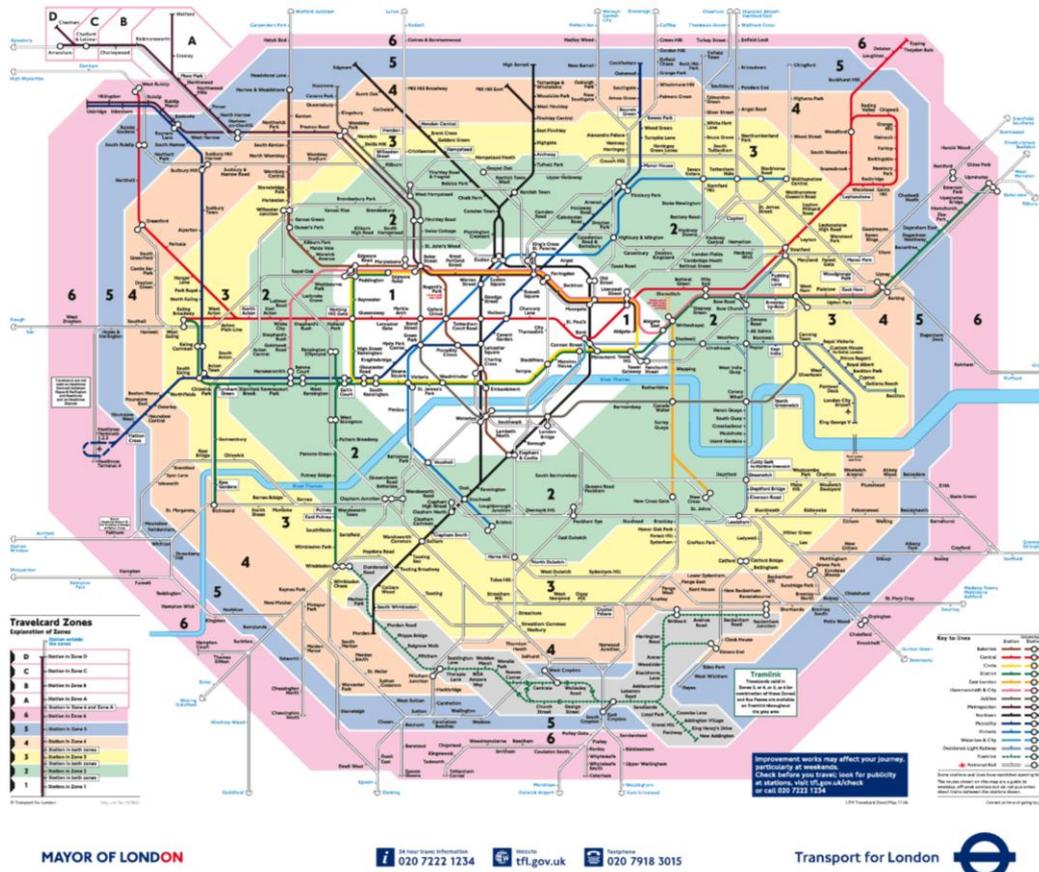
Fuente: Steer, 2023 a partir de datos del Inventario de flota de TfL. Marzo, 2022.

Estructura tarifaria

El sistema de transporte público de Londres se estructura mediante un sistema zonal concéntrico que se extiende por la Gran Área de Londres, mediante seis zonas radiales que tienen un promedio de tres millas entre sí (aproxima 5 km).

Estas zonas concéntricas se enumeran de adentro hacia afuera. De esta manera, la zona 1 corresponde al centro urbano de Londres, donde se encuentra el centro financiero y los principales destinos de la ciudad, y la zona 6 es el límite geográfico del Gran Área de Londres.

Figura 3.7: Zonas que estructuran el sistema de transporte público de la ciudad de Londres



Fuente: TfL

Esta zonificación permite una estructura tarifaria basada en la distancia, según las zonas que se atraviesan por viaje, la cual es utilizada por los sistemas de London Underground, London Overground, Docklands Light Railway, TfL Rail y London Trams. En cambio, los sistemas de buses, taxis, bicicletas compartidas y demás modos no ferroviarios no relacionan su operación ni estructura tarifaria a la existencia de estas zonas.

La tarifa de los medios ferroviarios del sistema se basa en la zonificación concéntrica anteriormente mencionada, sin embargo, el servicio de buses de la ciudad de Londres presenta una tarifa única por el uso de las diferentes rutas de bus del sistema. Si bien la tarifa de los buses es una tarifa única en todo el sistema, la misma se encuentra segmentada de acuerdo con algunas características de los usuarios como su edad, ocupación, entre otros atributos. Además, el sistema de buses de Londres brinda diferentes esquemas de pases a largo plazo que permiten ahorrar a los usuarios frecuentes del sistema. A continuación, la Tabla 3.6 describe este esquema tarifario.

Tabla 3.6: Esquema tarifario del sistema de buses de la ciudad de Londres

Segmento de la población	Tarifa única (Por cada viaje)	Pase diario (Viajes diarios ilimitados)	Pase semanal (Viajes semanales ilimitados)	Pase mensual (Viajes mensuales ilimitados)	Pase anual (Viajes anuales ilimitados)
Usuarios adultos	£ 1,75 (USD \$2,30) (CLP\$ 1.810)	£ 5,25 (USD \$6,90) (CLP\$ 5.430)	£ 24,70 (USD \$32,47) (CLP\$ 25.546)	£ 94,90 (USD \$124,77) (CLP\$ 98.149)	£ 988,00 (USD \$1.298,97) (CLP\$ 1.021.825)
Usuarios adultos estudiantes	£ 1,75 (USD \$2,30) (CLP\$ 1.810)	£ 5,25 (USD \$6,90) (CLP\$ 5.430)	£ 17,30 (USD \$22,75) (CLP\$ 17.892)	£ 66,50 (USD \$87,43) (CLP\$ 68.777)	£ 692,00 (USD \$909,81) (CLP\$ 715.691)
Usuarios en pasantías	£ 1,75 (USD \$2,30) (CLP\$ 1.810)	£ 5,25 (USD \$6,90) (CLP\$ 5.430)	£ 17,30 (USD \$22,75) (CLP\$ 17.892)	£ 66,50 (USD \$87,43) (CLP\$ 68.777)	£ 692,00 (USD \$909,81) (CLP\$ 715.691)
Usuarios desempleados	£ 0,85 (USD \$1,12) (CLP\$ 879)	£ 2,55 (USD \$3,35) (CLP\$ 2.637)	£ 12,30 (USD \$16,17) (CLP\$ 12.721)	£ 47,30 (USD \$62,19) (CLP\$ 48.919)	No disponible
Usuarios de 16 a 18 años	£ 0,85 (USD \$1,12) (CLP\$ 879)	£ 2,55 (USD \$3,35) (CLP\$ 2.637)	£ 12,30 (USD \$16,17) (CLP\$ 12.721)	£ 47,30 (USD \$62,19) (CLP\$ 48.919)	£ 492,00 (USD \$646,86) (CLP\$ 508.844)
Usuarios de 11 a 15 años	£ 0,85 (USD \$1,12) (CLP\$ 879)	£ 2,55 (USD \$3,35) (CLP\$ 2.637)	£ 12,30 (USD \$16,17) (CLP\$ 12.721)	£ 47,30 (USD \$62,19) (CLP\$ 48.919)	£ 492,00 (USD \$646,86) (CLP\$ 508.844)
Usuarios de 5 a 10 años	No pagan tarifa				

Fuente: TfL. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/fares/find-fares/bus-and-tram-fares>. Se consideró un valor moneda al 31 de marzo de 2022: 1 £ = 1,315 USD = 1.034 CLP\$.

Adicionalmente, con una tarjeta especial de buses y tranvía se puede obtener un 50% de descuento sobre la tarifa única, pase diario, semanal o mensual de usuario adulto. Para obtener este beneficio, el usuario debe vivir en un distrito de Londres, debe tener entre 18 y 60 años, no podrá obtener ningún otro viaje gratis o con descuento y debe contar con algunos de estos beneficios:

- Apoyo a la Renta o Subsidio de Empleo y Apoyo.
- Subsidio de Desempleo durante al menos 13 semanas.
- Crédito Universal durante al menos 13 semanas y no ganar más del umbral definido por el Departamento de Trabajo y Pensiones.

Finalmente, existe un mecanismo de transbordos en el sistema que permite a los usuarios que paguen la tarifa única de £ 1,75 (USD \$2,10) utilizar otros buses sin costo alguno por un periodo de una hora contada a partir de la primera validación de la tarjeta en el primer bus utilizado.

Medios de pago

Los medios de pago para utilizar el sistema de transporte público de Londres son los siguientes.

- **Tarjeta electrónica sin contacto:** Tarjeta bancarias, incluyendo tarjetas emitidas fuera del Reino Unido, como American Express, MasterCard y Maestro, Visa y V Pay, y en algunos casos tarjetas de prepago.

- **Tarjeta Oyster:** es una tarjeta inteligente a la cual se le abona dinero para poder ser usada en los diferentes modos de transporte de TfL.
- **Aplicaciones móviles de pago:** Apple Pay, Barclaycard Contactless Mobile, bPay, Fitbit Pay, Garmin Pay, Google Pay y Samsung Pay.
- **Aplicación TfL** para tarjetas electrónica sin contacto y Oyster.

Dado lo anterior, se puede resumir que el sistema de recaudo cuenta con cuatro tipos de pago: Sin contacto, Travelcard, billetes punto a punto (trenes nacionales) y pases para bus y tranvía (Bus & tram). Con el fin de determinar las tarifas de viaje asociadas a zonas, se hace validación en la entrada y salida de cada estación.

El pago sin contacto se puede usar en los buses, metro, tranvía, la mayoría de los servicios de Elizabeth line, teleférico y transporte fluvial de pasajeros. Este método de pago se puede realizar mediante cualquier dispositivo electrónico, tarjeta con tecnología de pago sin contacto o por la tarjeta del sistema (Oyster). Los principales beneficios es que mediante este medio de pago se puede viajar en la red completa de transporte; no hay necesidad de recargar; las tarifas son limitadas a un valor máximo diario, lo que permite viajes ilimitados al alcanzar ese gasto máximo; y permite el seguimiento continuo de las transacciones realizadas.

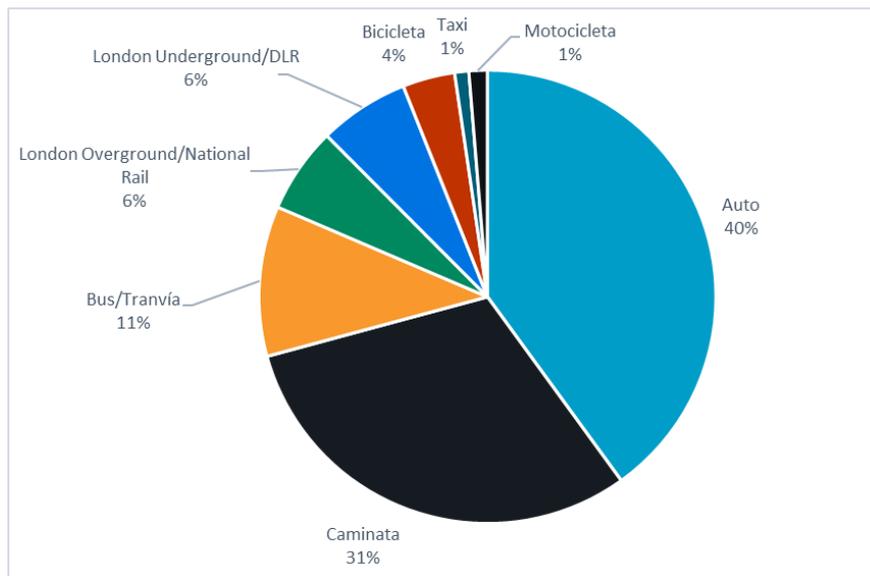
El pago a través de tarjetas de viaje (Travelcard) se pueden utilizar bajo diferentes esquemas: por viaje, por un periodo de tiempo definido por el usuario al adquirirlo (día, semana, mes o año) o para un grupo de diez o más personas que es válida para un día. Mediante este medio de pago, se puede acceder a todos los servicios de buses de forma ilimitada entre la zonas que decida el usuario al momento de adquirir la tarjeta, al transporte fluvial con un 33% de descuento y algunos descuentos del teleférico para la duración escogida. Para acceder a los demás modos del sistema se deben escoger las zonas en la que se viaja para que esta sea válida.

Por otro lado, existen métodos de pago especiales para el uso del tren nacional y los buses en conjunto con los tranvías. Los billetes punto a punto permiten realizar viajes ilimitados entre dos estaciones de tren nacional, especificadas por el usuario al momento de adquirirlos, lo que garantiza una tarifa menor a la del Travelcard. Los tickets de bus y tranvías (Bus & Tram) permiten realizar viajes ilimitados en ambos modos en todo Londres, pueden comprarse para validez de un día, 7 días, un mes o un año.

Demanda del sistema

En 2021, la partición modal de transporte público sigue bajo los niveles pre-pandemia con un 23,3% (bus, tranvía, London Underground, DLR, London Overground, National Rail), en cambio, el transporte privado se encuentra al alza con un 42,3% de los viajes (auto, motocicleta y taxi). Del total de viajes sólo de transporte público, el 46% corresponde a buses y tranvía, el 28% al metro subterráneo y el tren ligero de Londres, y el 26% restante corresponde a los trenes suburbanos de London Overground y National Rail.

Figura 3.8: Partición modal de viajes diarios en Londres 2021

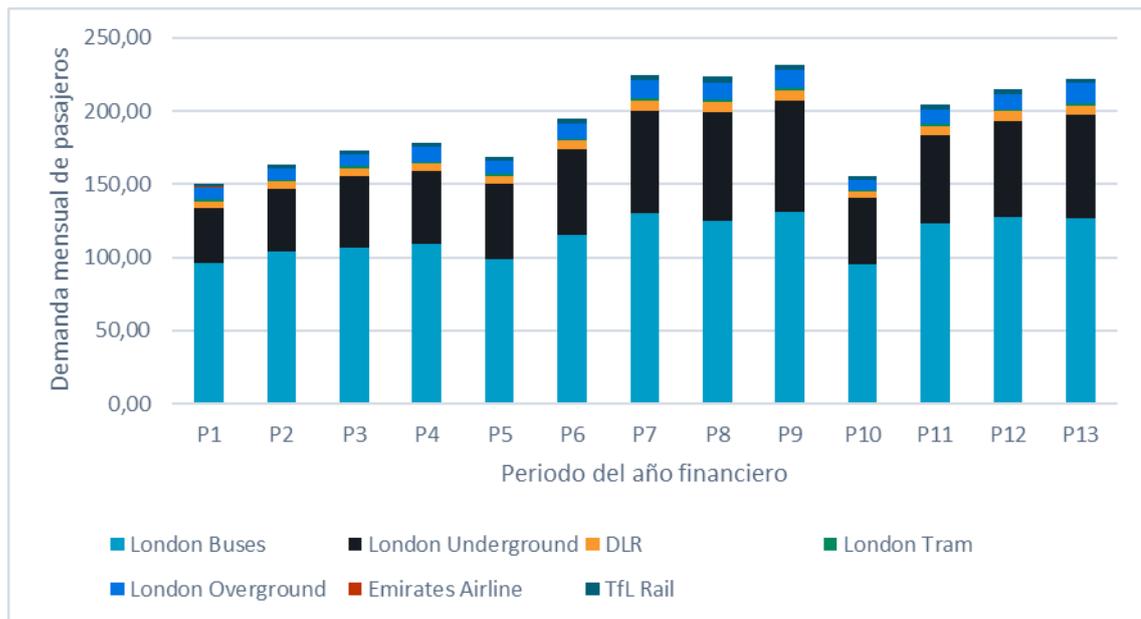


Fuente: TfL. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/travel-in-london-reports>

Antes de la pandemia, la demanda de viajes por día en Londres fue de 27 millones de pasajeros en 2019, donde el 63,2% de los viajes eran en modos sustentables (caminata, bicicleta y transporte público). En 2021, la demanda total de viajes bajó a 21,6 millones de pasajeros en promedio al día, lo que representa una disminución de 20,1% respecto al 2019.

La siguiente figura muestra la composición de demanda por periodo de operación del Sistema de Transporte de la Ciudad de Londres para el periodo financiero 2021-2022, desde el 01 de abril de 2021 al 31 de marzo de 2022, donde el total de viajes mensuales fluctúa entre 150 y 231 millones de viajes por mes, que corresponden a abril 2021 y noviembre 2022, respectivamente.

Figura 3.9: Composición de la demanda mensual del Sistema de Transporte de Londres periodo 2021/22



Fuente: Steer, 2023, a partir de datos de viajes publicados por TfL desde el 01 de abril de 2021 al 31 de marzo de 2022. Disponible en: <https://data.london.gov.uk/dataset/public-transport-journeys-type-transport>

Los datos de demanda de viajes mensuales son reportados en periodos que contienen una duración promedio de 27 días, las fechas que se consideran para cada periodo se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 3.7: Fechas de los Periodos de Operación del Sistema de Transporte de Londres

Periodo	Desde	Hasta	Periodo	Desde	Hasta
P1	01-abr-21	01-may-21	P8	17-oct-21	13-nov-21
P2	02-may-21	29-may-21	P9	14-nov-21	11-dic-21
P3	30-may-21	26-jun-21	P10	12-dic-21	08-ene-22
P4	27-jun-21	24-jul-21	P11	09-ene-22	05-feb-22
P5	25-jul-21	21-ago-21	P12	06-feb-22	05-mar-22
P6	22-ago-21	18-sept-21	P13	06-mar-22	31-mar-22
P7	19-sept-21	16-oct-21			

Fuente: Steer, 2023 a partir de datos de viajes publicados por TfL al 04 de febrero de 2023.

Los datos anteriores muestran que la demanda diaria promedio estuvo entre 5 y 8,9 millones de viajes por día. En el caso del sistema de buses de Londres (London Buses), la demanda mensual promedio fue de 114,7 millones de viajes por mes, la demanda diaria promedio alcanzó la cifra de 4,2 millones de viajes por día y su valor más alto fue en el periodo P09 con 4,9 millones de pasajeros al día.

Tabla 3.8: Demanda de viajes mensual y promedio diario del Sistema de Transporte de Londres periodo 2021/22

Periodo	London Buses	London Underground	DLR	London Tram	London Overground	Emirates Airline	TfL Rail	Viajes Mes Total	Días	Viajes Días Promedio
	MM viajes	MM viajes	MM viajes	MM viajes	MM viajes	MM viajes	MM viajes	MM viajes/mes	días/mes	MM Viajes/día
P1	95,9	37,4	4,9	1,3	8,6	0,1	2,1	150,4	30	5,0
P2	104,3	42,5	5,0	1,5	7,7	0,1	2,3	163,3	27	6,0
P3	107,0	48,6	5,6	1,5	7,8	0,1	2,7	173,2	27	6,4
P4	109,1	49,6	5,4	1,5	10,1	0,1	2,8	178,6	27	6,6
P5	98,8	51,6	5,5	1,3	8,6	0,2	2,8	168,8	27	6,3
P6	115,5	58,2	5,9	1,2	10,6	0,2	3,1	194,7	27	7,2
P7	130,2	69,7	7,1	1,7	12,5	0,1	3,7	224,9	27	8,3
P8	125,4	73,7	7,2	1,7	11,6	0,1	3,7	223,3	27	8,3
P9	131,3	75,8	7,0	1,6	12,2	0,1	3,3	231,3	27	8,6
P10	95,1	45,4	4,6	1,2	6,7	0,1	2,4	155,5	27	5,8
P11	123,5	60,2	5,9	1,6	10,0	0,1	3,2	204,5	27	7,6
P12	127,8	65,4	6,5	1,4	10,7	0,1	3,1	215,0	27	8,0
P13	126,7	70,4	6,6	1,5	13,8	0,1	3,1	222,2	25	8,9
Total P1-P13	95,9	37,4	4,9	1,3	8,6	0,1	2,1	150,4	30	5,0

Fuente: Steer, 2023 a partir de datos de viajes publicados por TfL hasta el 04 de febrero de 2023. Disponible en: <https://data.london.gov.uk/dataset/public-transport-journeys-type-transport>

3.1.3 Tipos de beneficios a la tarifa

En TfL todos los operadores de transporte público ofrecen beneficios a ciertos grupos sociales que tienen menor capacidad de pago, como los niños menores a 10 años, jóvenes, desempleados, usuarios en pasantías, adultos mayores y personas con discapacidad.

La siguiente tabla presenta un resumen de los beneficios proporcionados a diferentes tipos de usuario:

Tabla 3.9: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Londres.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Niños menores a 5 años	Viaje gratis cuando va acompañado de un adulto.	Niños menores a 5 años.
Niños entre 5 a 10 años	Viaje gratis en Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth y en la mayoría de los servicios de National Rail que aceptan pago por medio electrónico (pay as you go). 50% de descuento a la tarifa adulto en los servicios de Uber Boat by Thames Clippers River Bus. Tarifa infantil en el teleférico IFS Cloud.	Niños entre 5 y 10 años.
11-15 Zip Oyster photocard	Viaje gratis en buses y tranvía. Tarifa infantil en medios electrónicos (pay as you go) de Metro, DLR, London Overground, Línea Elizabeth (excepto entre West Drayton y Reading) y teleférico IFS Cloud. 50% de descuento en la mayoría de las tarifas de los servicios de National Rail. 50% de descuento en tarifas de los servicios de Uber Boat by Thames Clippers River Bus.	Niños mayores de 10 años y 11 meses y menores de 16 años.
16+ Zip Oyster photocard	Viaje gratis en buses y tranvías si usuario vive en Londres. 50% de descuento a la tarifa adulto (pay as you go) en bus, Tube, DLR, London Overground, Línea Elizabeth (excluyendo entre West Drayton y Reading) y en la mayoría de los servicios de National Rail en Londres. Tarifa infantil Travelcard de 7 días, mensual o para periodos más largos y Bus & Tram Pass.	Niños de 16 y 17 años. Adultos que viven en un distrito de Londres, tengan 18 años y estén estudiando a tiempo completo.
Travel for schools	Viajes gratis en periodos fuera de punta para visitas de grupos escolares a centros educativos, culturales y deportivos de Londres. Estos viajes se pueden realizar en bus, tranvía, Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth, en la mayoría de los servicios de National Rail dentro de las zonas 1 a 6 de Londres y fuera de Londres entre Amersham y Moor Park.	Grupo de estudiantes para visitas a centros educativos, culturales y deportivos de Londres. Para optar al beneficio el colegio debe enviar un correo electrónico o carta a TfL indicando el interés de participar en el programa de viajes escolares, el colegio debe seguir el Plan Nacional de Estudios o un programa sustancialmente similar, debe formar parte de un barrio de Londres, entre otros antecedentes de localización.
18+ Student Oyster photocard	Descuento de 30% a la tarifa adulto de Travelcards (7 días, mensual o anual) y en tickets de temporada de Bus & Tram Pass	Adultos mayores de 18 años, que viven en un distrito de Londres durante periodo lectivo y que están matriculados en un colegio,

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
		college o universidad registrada en el programa de TfL o realiza practicas obligatorias en Londres. Además, debe cumplir un requerimiento adicional asociado a las características del estudio que realiza y que se detallan en la página de TfL.
Apprentice Oyster photocard	Descuento de 30% a la tarifa adulto de Travelcards (7 días, mensual o anual) y en tickets de temporada de Bus & Tram Pass	Adultos mayores de 18 años, que viven en un distrito de Londres durante periodo lectivo y que están matriculados como aprendiz en un centro de enseñanza superior u organización de formación (financiado o aprobado por la Education and Skills Fundind Agency) durante un mínimo de 12 meses, entre otros requisitos.
60+ London Oyster photocard	Viaje gratis en bus, tranvía, Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth (excluyendo entre West Drayton y Reading) y en la mayoría de los servicios de National Rail. Pueden viajar gratis en los servicios de TfL a partir de las 09:00 hrs de día laboral y a cualquier hora los fines de semana y festivos. Tarifas con descuento en los servicios de transporte fluvial.	Adultos mayores de 60 años y que viven en un distrito de Londres.
Older Person's Freedom Pass.	Viaje gratis en bus, tranvía, Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth, desde las 09:00 hrs en día laboral y a cualquier hora los fines de semana y festivos, en los servicios de TfL. Viajes gratis en los servicios de National Rail, en Londres, desde las 9:30 hrs en día laboral y a cualquier hora los fines de semana y festivos. Tarifa con descuento para algunos servicios de transporte fluvial de Londres.	Adultos mayores a 66 años, que viven en un distrito de Londres
Disabled Person's Freedom Pass	Viaje gratis en bus, tranvía, Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth, en cualquier día y horario en los servicios de TfL. Viajes gratis en los servicios de National Rail, en Londres, desde las 9:30 hrs en día laboral y a cualquier hora los fines de semana y festivos. Tarifa con descuento para algunos servicios de transporte fluvial de Londres.	Personas con discapacidad, que viven en un distrito de Londres.
Veterans Oyster photocard	Viajes gratis en cualquier horario en bus, tranvía, DLR, London Overground y línea Elizabeth. Viajes gratis en la mayoría de los servicios de National Rail en Londres, desde las 9:30 hrs en día laboral y en cualquier horario los fines de semana y festivos. Sin embargo, hay algunos servicios ferroviarios que permiten viajes antes de las 9:30 hrs en día laboral, entre determinadas estaciones. Tarifa con descuento para algunos servicios de transporte fluvial de Londres.	Veteranos que forman parte del Plan de Pensiones de Guerra y reciben una renta garantizada en virtud del régimen de compensación de las Fuerzas Armadas , esto incluye viudas, viudos y dependientes.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
National Railcard discounts	Viajes con descuento presentando la National Railcard, la cual se define en base al tipo de Oyster photocard que inscriba el usuario, en Tube, DLR, London Overground, Elizabeth line y en servicios de National Rail. En su mayoría, son para viajes en periodo fuera de punta.	Viajes en fuera de punta en modos de transporte ferroviario.
Annual Gold Card discount	Viajes con descuento para Annual Travelcard o tickets de temporada punto-a-punto, en los servicios de TfL y de National Rail con el descuento de la Gold Card.	Adultos con Annual Travelcard en su tarjeta Oyster, o en su tarjeta inteligente de National Rail o en papel, quienes reciben una Gold Record Card. Adultos con ticket de temporada punto-a-punto para los viajes que comienzan y terminan en la zona de la Annual Gold Card.
Bus & Tram Discount photocard	Descuento de 50% a la tarifa adulto por medio electrónico (pay as you go) en viajes en bus y tranvía. Descuento de 50% en Bus & Trams Passes de 7 días o mensual (hasta 6 meses).	Adultos entre 18 y 60 años, que viven en un distrito de Londres, que no cuenten con beneficio de viajes gratis o con descuento, y cuentan con alguno de estos beneficios: 1) Apoyo a los ingresos o subsidio de empleo y manutención (Income Support or Employment and Support Allowance); 2) Estén en búsqueda de empleo por al menos 13 semanas (Jobseekers Allowance); 3) Crédito Universal por al menos 13 semanas y que no ganen más del umbral definido por el Ministerio de Trabajo y Pensiones.
Jobcentre Plus Travel Discount	Descuento de 50% a la tarifa adulto por medio electrónico (pay as you go) en viajes en bus, tranvía, Tube, DLR, London Overground, línea Elizabeth (excepto entre West Drayton y Reading) y en la mayoría de los servicios de National Rail en Londres. Tarifa infantil en Travelcard de 7 días, mensual o periodos más largos o en Bus & Tram Pass. Descuento en tickets solo ida o en tickets de ida y vuelta en National Rail.	Adultos desempleados y en búsqueda de trabajo en Londres. Deben cumplir con los siguientes criterios: 1) Prestación por búsqueda de empleo (Jobseeker's Allowance) o Crédito Universal, tener entre 18 y 24 años y estar desempleado por 13-39 semanas. 2) Prestación por búsqueda de empleo (Jobseeker's Allowance) o Crédito Universal, tener 25 años o más y estar desempleado por 13-52 semanas. 3) Beneficio por Incapacidad, apoyo al empleo (Employment and Support Allowance) o apoyo a los ingresos (Income Support) y participar activamente con un asesor de reincorporación al empleo.

Fuente: Steer, a partir de lo presentado por TfL en: <https://tfl.gov.uk/fares/free-and-discounted-travel?intcmp=54647>

3.1.4 Fuentes de financiamiento

El sistema de transporte de TfL se financia bajo múltiples fuentes de financiamiento, las cuales se detallan a continuación⁷:

- **Ingresos por tarifa:** Los ingresos por la venta de pasajes son la principal fuente de financiamiento del sistema, estos permiten cubrir los costos de operación y mejorar los servicios de transporte. Los reajustes de tarifa se realizan cada año por la Autoridad del Gran Área de Londres (GLA, Major of London) y después de consultarlo con TfL.
- **Otros ingresos operacionales:** Se generan ingresos desde el cargo por Congestión Charge, Low Emission Zone y otros cargos de cumplimiento asociados a la red vial. También se generan ingresos por actividades comerciales, las cuales incluyen publicidad, arriendo de propiedades y ventas de propiedad, como también por el patrocinio de terceros como Santander Cycles (sistema de bicicletas públicas de Londres) y el IFS Cloud Cable Car. Actualmente, estos ingresos corresponden al 30% del total de ingresos. Además, TfL cuenta con ingresos por “Training and specialist services”, que corresponden a consultorías que realiza directamente con clientes o asociados a otras empresas y organizaciones gubernamentales en tres áreas: Asesorías, Capacitaciones (cursos, seminarios, talleres y visitas) y Propiedad intelectual y licencias asociadas a herramientas, sistemas y soluciones que desarrollan⁸.
- **Subsidios:** Los subsidios provienen del gobierno central y local. Las principales fuentes de subsidio son:
 - Business Rates Retention: Financiado a partir de una proporción de las tarifas comerciales locales y transferido a TfL desde el GLA.
 - GLA precept: Financiado desde los impuestos municipales, los cuales se ajustan anualmente por el alcalde (Major of London).
 - Financiamiento de Crossrail de GLA que se destinó para completar la infraestructura de la nueva línea Elizabeth.
 - Otros subsidios de capital, por ejemplo, desde el Fondo de Infraestructura y Vivienda. Estos fondos financian proyectos específicos en los que TfL tiene acuerdos con otros organismos de financiamiento, incluido el gobierno central.
 - Subvención para apoyar las operaciones y la inversión en la red de TfL en el periodo 2022-2023 y 2023-2024. Esto incluye un nivel base de subvención y, si es necesario, un complemento a los ingresos por tarifas para cumplir con un pronóstico previamente acordado.

Por ejemplo, los costos de inversión en infraestructura de la red de metro, se financian mediante subsidios al capital, proporcionados por la GLA a TfL. De esta manera, en el periodo 2021/22, estas subvenciones permiten financiar proyectos específicos como el proyecto de Crossrail, la sustitución de material rodante de DLR, las redes de comunicación en el Metro, entre otros⁹.

- **Préstamos:** Se utilizan para financiar la inversión en la red de transportes de Londres. Todo el endeudamiento se lleva a cabo de acuerdo con las disposiciones del Prudential Code for Capital Finance in Local Authorities emitido por el Chartered Institute of Public

⁷ Información extraída del sitio web de TfL: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/how-we-work/how-we-are-funded>

⁸ Véase <https://tfl.gov.uk/info-for/business-and-advertisers/commercial-consulting>

⁹ Véase Informe de gestión anual de TFL del año financiero 2021/22.

Finance and Accountancy. Para utilizar préstamos, TfL debe asegurar mantenerse dentro de los límites autorizados para la deuda externa. Dada la disminución de ingresos durante la pandemia, los préstamos no han sido una fuente importante de financiamiento últimamente, aunque normalmente se refinancia la deuda que vence. Sin embargo, se considera que en cuanto se recupere una posición financiera sostenible, se podrán evaluar nuevos potenciales préstamos.

- Todos los ingresos se reinvierten para mejorar la operación y los servicios. Según estimaciones de TfL alrededor del 80% de los ingresos se gasta en los costos de operación de la red y alrededor del 20% se utilizan para su renovación y mejora.

Transport for London recibe subvenciones del Gobierno y de la Autoridad del Gran Londres (GLA). Estas subvenciones se utilizan para financiar tanto los costos operativos como las inversiones. Una parte de esta subvención proviene de la recaudación del esquema de retención de tasas comerciales. Además, la cartera de préstamos incluye deuda de la Public Works Loan Board, European Investment Bank y del Export Development Canada, así como también de programas de pagaré comerciales y pagarés a mediano plazo.¹⁰

En la siguiente tabla se resumen los montos de subvención a la operación y el capital que reporta TfL en su Informe de gestión para los años financieros 2021/22, 2020/21 y 2019/20.

Tabla 3.10: Subvención a los ingresos y al capital TfL, periodos 2021/22, 2020/21 y 2019/20

Ítem	2021/22 £MM	2020/21 £MM	2019/20 £MM
Subvención de recursos no limitada del DfT utilizado para financiar operaciones	1.716,8	2.457,2	27,1
Retención de tasas comerciales (Business Rates Retention) no limitadas del GLA utilizada para financiar operaciones	494,1	1.189,4	913,5
Otros ingresos por subvenciones	74,3	146,2	89,9
Precepto de impuesto municipal (GLA precept)	51,6	6,0	6,0
Total subvenciones asignadas a ingresos	2.336,8	3.798,8	1.036,5
Subvención limitada de GLA utilizada para financiar gastos de capital relacionados con Crossrail	554,0	46,0	989,0
Retención de tasas comerciales (Business Rates Retention) no limitadas del GLA utilizada para financiar el capital	1.350,2	689,6	967,8
Otras subvenciones y contribuciones de capital	110,1	197,9	274,8
Total subvenciones asignadas al capital	2.014,3	933,5	2.231,6
Total de subvenciones	4.351,1	4.732,3	3.268,1
Tasa de crecimiento respecto a periodo anterior	-8%	45%	8%

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, página 150 y del Informe de gestión de TfL del año financiero 2019/20 página 134.

De la tabla anterior, se observa que la subvención tuvo un significativo aumento en el periodo 2020/21, de 45% anual respecto al periodo 2019/20, producto del escenario de pandemia, cuyo principal aumento fue en la subvención de recursos del DfT para financiar la operación, que se incrementó de 27 a 2.457 millones de libras.

¹⁰ Véase: <https://tfl.gov.uk/info-for/investors/funding-sources>

3.1.5 Análisis financiero

TfL entrega un reporte anual para cada año financiero, el cual inicia en abril de cada año y termina en marzo del año siguiente, siendo el último disponible el correspondiente al 01 de abril de 2021 al 31 de marzo de 2022. A continuación, se presenta los ingresos, costos y déficit operacional del sistema de transporte de la ciudad de Londres, administrado por TfL.

Ingresos operacionales del sistema de transporte público

Las fuentes de ingresos del sistema fueron presentadas en la sección 3.1.3, donde el principal ingreso corresponde a las tarifas que pagan los usuarios por utilizar el transporte público, que representa un 67% del total de ingresos brutos de TfL, seguido por los cargos por congestión (9,8%), la recaudación relacionada a viajes gratis por adultos mayores o personas con discapacidad (6,3%) y cargos por reducción de emisiones (Ultra Low y Low, que en conjunto suman un 6% del total de ingresos).

Tabla 3.11: Estructura de ingresos brutos de TfL, periodos 2021/22 y 2020/21

Ítem	2021/22 Mill. £	%	2020/21 Mill. £	%
Ingresos por tarifa de viaje	2.880,2	66,8%	1.284,6	53,6%
Recaudación relacionada con viajes gratis por adultos mayores o personas con discapacidad (1)	273,7	6,3%	315,0	13,1%
Cargos por congestión	423,3	9,8%	315,7	13,2%
Cargos por zonas de emisiones Ultra Low (2)	225,7	5,2%	77,1	3,2%
Cargos por zonas de emisiones Low (3)	34,6	0,8%	5,7	0,2%
Cargos a los municipios y las autoridades locales de Londres	12,6	0,3%	12,4	0,5%
Cargos a los operadores de transporte	21,3	0,5%	1,6	0,1%
Ingresos por cumplimiento en la red de transporte	68,3	1,6%	47,4	2,0%
Ingresos por publicidad comercial	105,1	2,4%	58,9	2,5%
Arriendo de propiedades	78,4	1,8%	77,1	3,2%
Contribución de terceros a los costos operacionales	28,6	0,7%	56,7	2,4%
Licencia de taxis	32,9	0,8%	26,5	1,1%
Comisiones por tickets y tarjetas	11,6	0,3%	7,6	0,3%
Tarifas y cargos generales	11,2	0,3%	7,5	0,3%
Ingresos por cajeros automáticos y estacionamientos de autos	10,5	0,2%	3,3	0,1%
Ingresos de entradas al museo	8,3	0,2%	3,9	0,2%
Capacitación y servicios especializados	26,2	0,6%	13,5	0,6%
Arriendo de bicicletas públicas	15,2	0,4%	16,8	0,7%
Otro	45,7	1,1%	64,5	2,7%
Total	4.313,4	100%	2.395,8	100%

Notas: (1) Esta recaudación es pagada por los municipios de Londres (London Borough Councils). (2) Las zonas con emisiones ultra bajas (Ultra Low Emission Zone ULEZ) comenzaron a operar en abril de 2019. Los vehículos que no alcanzan cierto estándar deben pagar una tarifa diaria para entrar a esta zona. (3) La zona de bajas emisiones para buses (Low Emission Bus Zones), comprenden 12 zonas complementarias a la ULEZ.

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, página 139

Es importante resaltar que los siguientes ítems, identificados como ingresos operacionales brutos por TfL, corresponden a una forma de subsidio o compensación, dado que son otras fuentes de ingresos, que provienen del municipio de Londres o de otras formas de

recaudación que no están relacionadas directamente con los servicios de transporte público que provee TfL:

- Recaudación relacionada con viajes gratis por adultos mayores o personas con discapacidad.
- Cargos por congestión y por zonas de emisiones Ultra Low y Low.
- Cargos a los municipios y las autoridades locales de Londres.

En la siguiente tabla se muestran estos ingresos brutos desagregados según las divisiones o segmento operacionales utilizados por TfL, las cuales corresponden a cada modo de transporte, vías, otras operaciones, grandes proyectos, propiedades y medios. Para el último año financiero, desde el 01 de abril de 2021 al 31 de marzo de 2022, se observa que la fuente de ingresos operacionales más importante es Buses, vías y otras operaciones, con un 45% del total de ingresos. Este segmento incluye provisión de servicios de buses, mantenimiento de calles y ciclovías de Londres y provisión de otras operaciones como Dial-a-Ride, London River Services, Taxi and Private Hire, Santander Cycles, Victoria Coach Station y el Emirates Air Line. Por otro lado, la segunda fuente de ingresos más importante es Metro (London Underground) con el 36% del total de ingresos.

Además, se observa un aumento de los ingresos operacionales entre el periodo 2019-2020 al 2021-2022, correspondiente a un aumento del 80%, lo que se explicaría por la liberación de las restricciones de confinamiento por la pandemia COVID-19.

Tabla 3.12: Ingresos operacionales brutos de TfL, desagregados por división, periodos 2021/22 y 2020/21

División	2021/22	%	2020/21	%
	Mill. £		Mill. £	
Metro (Underground)	1.547,0	36%	664,0	28%
Elizabeth Line	120,0	3%	49,0	2%
Buses, vías y otras operaciones	1.959,0	45%	1.225,0	51%
Trenes	304,0	7%	146,0	6%
Grandes proyectos	9,0	0%	7,0	0%
Propiedades	80,0	2%	71,0	3%
Medios	97,0	2%	50,0	2%
Ítems de grupo (1)	232,0	5%	165,0	7%
Elementos de nivel central no reportados por segmento (2)	-34,6	-1%	18,8	1%
Total ingresos brutos operacionales	4.313,4	100%	2.395,8	100%

Notas: (1) Estos corresponden a importes a nivel de Grupo TfL incluidos en los informes de gestión, pero son excluidos de desgloses divisionales. (2) Este ítem comprende los gastos de depreciación, amortización y deterioro reconocidos en relación con la propiedad, plantas y equipos, y los activos intangibles.

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 86 y 113.

Al considerar únicamente los ingresos por venta de pasajes, que suman un total de 2.880,2 millones de libras (Tabla 3.11) y la demanda de pasajeros en el sistema de transporte público de 2.506 millones de viajes (Tabla 3.8), se obtiene un ingreso por pasajero de 1,14 libras, que equivalen a 1.188 CLP por pasajero.

Costos operacionales del sistema de transporte público

A continuación, se presentan los costos operacionales del sistema administrado por TfL, desagregado por división. Se observa que el principal costo corresponde a la operación de

Buses, vías y otras operaciones y a Metro (London Underground), con un 38% y un 29% de los costos totales, respectivamente.

Tabla 3.13: Costos operacionales brutos de TfL, desagregados por división, periodos 2021/22 y 2020/21

División	2021/22 Mill. £	%	2020/21 Mill. £	%
Metro (Underground)	2.285,0	29%	2.279,0	31%
Elizabeth Line	430,0	6%	368,0	5%
Buses, vías y otras operaciones	2.930,0	38%	2.927,0	40%
Trenes	490,0	6%	475,0	6%
Grandes proyectos	43,0	1%	71,0	1%
Propiedades	69,0	1%	78,0	1%
Medio	-1,0	0%	9,0	0%
Ítems de grupo (1)	232,0	3%	174,0	2%
Elementos de nivel central no reportados por segmento (2)	1.292,7	17%	1.023,8	14%
Total costos operacionales brutos	7.770,7	100%	7.404,8	100%

Notas: (1) Estos corresponden a importes a nivel de Grupo TfL incluidos en los informes de gestión, pero son excluidos de desgloses divisionales. (2) Este ítem comprende los gastos de depreciación, amortización y deterioro reconocidos en relación con la propiedad, plantas y equipos, y los activos intangibles.

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 88 y 113.

Resultado operacional del sistema de transporte público

Al comparar los ingresos operacionales brutos (Tabla 3.12) con los costos operacionales brutos (Tabla 3.13), se obtiene un déficit operacional neto del sistema igual a 3.457,3 millones de libras para el periodo comprendido entre el 01 de abril de 2021 y el 31 de marzo de 2022. Se observa que este déficit es un 31% menor que al obtenido en el periodo entre el 01 de abril de 2020 y el 31 de marzo de 2021.

Tabla 3.14: Resultado operacional neto de los periodos 2021/22 y 2020/21

División	Ingresos Brutos 2021/22 £MM	Costos Brutos 2021/22 £MM	Resultado Neto 2021/22 £MM	Resultado Neto 2020/21 £MM
Metro (Underground)	1.547,0	2.285,0	-738,0	-1.615,0
Elizabeth Line	120,0	430,0	-310,0	-319,0
Buses, vías y otras operaciones	1.959,0	2.930,0	-971,0	-1.702,0
Trenes	304,0	490,0	-186,0	-329,0
Grandes proyectos	9,0	43,0	-34,0	-64,0
Propiedades	80,0	69,0	11,0	-7,0
Medio	97,0	-1,0	98,0	41,0
Ítems de grupo (1)	232,0	232,0	0,0	-9,0
Elementos de nivel central (2)	-34,6	1.292,7	-1.327,3	-1.005,0
Total	4.313,4	7.770,7	-3.457,3	-5.009,0

Notas: (1) Estos corresponden a importes a nivel de Grupo TfL incluidos en los informes de gestión, pero son excluidos de desgloses divisionales. (2) Este ítem comprende los gastos de depreciación, amortización y deterioro reconocidos en relación con la propiedad, plantas y equipos, y los activos intangibles. Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 113.

Luego, al incorporar los ingresos por subvenciones y el resto de las partidas asociadas al resultado operacional, se obtiene superávit después de impuestos igual a 504,1 millones de libras para el periodo 2021/22, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.15: Resultado operacional total, periodo 2021/22

Ítem	Total 2021/22 £MM
Ingreso operacional bruto	4.313,4
Costo operacional bruto	-7.770,7
Resultado operacional neto, excluidos los ingresos por subvenciones	-3.457,3
Otros costos operacionales netos	-36,2
Ingresos por subvenciones	4.351,1
Participación del grupo en las ganancias antes de impuestos de joint ventures	7,9
Participación del grupo en las pérdidas antes de impuestos de empresas asociadas	24,0
Resultado operacional neto, antes de financiamiento	889,5
Ingresos de financiamiento e inversión	202,6
Costos de financiamiento e inversión	-501,8
Resultado operacional neto, antes de impuestos	590,3
Ingresos de impuestos	-86,2
Resultado operacional neto, después de impuestos	504,1

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 142.

En el año financiero comprendido entre el 01 de abril de 2021 y el 31 de marzo de 2022, se transportaron 2.505,7 millones de pasajeros en el sistema de transporte público de TfL (Tabla 3.8). Con estos indicadores se obtienen los siguientes resultados financieros por pasajero:

Tabla 3.16: Resultado operacional por pasajero, periodo 2021/22 (en libras)

Ítem	Total £MM	Total £/pax
Ingreso operacional	4.313,4	1,7
Costo operacional	-7.770,7	-3,1
Resultado operacional neto, sin subvenciones	-3.457,3	-1,4
Ingresos por subvenciones	4.351,1	1,8
Otros ingresos antes de financiamiento	-4,3	-0,0
Resultado operacional neto, antes de financiamiento	889,5	0,4
Resultado operacional neto, antes de impuestos	590,3	0,2
Resultado operacional neto, después de impuestos	504,1	0,2

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 142; TfL Financial Year 2019/20 Network performance report; y datos de viajes publicados por TfL al 04 de febrero de 2023.

Al utilizar los valores de cambio del día 31 de marzo de 2022, se obtienen los indicadores en dólares y pesos chilenos:

Tabla 3.17: Resultado operacional por pasajero, periodo 2021/22 (en USD y CLP)

Ítem	Por pasajero transportado	
	USD/pax	CLP/pax
Ingreso operacional	2,3	1.780
Costo operacional	-4,1	-3.207
Resultado operacional neto, excluidos los ingresos por subvenciones	-1,8	-1.427
Ingresos por subvenciones	2,3	1.796
Otros ingresos antes de financiamiento	-0,0	-2
Resultado operacional neto, antes de financiamiento	0,5	367
Resultado operacional neto, antes de impuestos	0,3	244
Resultado operacional neto, después de impuestos	0,3	208

Fuente: Steer, a partir de los siguientes valores al 31 de marzo de 2022: 1 £ = 1,3148 USD = 1.034,24 CLP.

A partir del cálculo anterior, se observa que el resultado operacional neto, después de impuestos, por pasajero es un superávit de 208 CLP y la subvención por pasajero es de 1.796 CLP. Por otro lado, es importante destacar que el ingreso operacional considera partidas que están asociadas a compensaciones por descuentos de tarifa o por otros beneficios que no están asociados directamente al ingreso por tarifa.

Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los ingresos operacionales de TfL, más los subsidios asociados a ingresos y al capital.

Tabla 3.18: Ingresos de TfL considerando subsidios a la operación y la inversión y su proporción respecto a los ingresos totales, periodo 2019-2022

Ítem	2021/22 £MM	2020/21 £MM	2019/20 £MM
Ingresos por viaje (1)	3.153,9	1.599,6	4.750,8
Cargos por congestión (Congestion Charging)	423,3	315,7	247,0
Cargos por emisiones (Ultra Low y Low) (2)	260,3	82,8	154,6
Ingresos por publicidad comercial	105,1	58,9	158,3
Arriendo de propiedades	78,4	77,1	93,9
Ingresos por cumplimiento en la red de transporte	68,3	47,4	69,0
Contribución de terceros (p.ej. construcción de rotondas, instalación de semáforos y de refugios)	28,6	56,7	77,7
Otros (3)	195,5	157,6	210,9
Total sin subsidio	4.313,4	2.395,8	5.762,2
Subsidio operacional	2.336,8	3.798,8	1.036,5
Total con subsidio asignado a ingresos	6.650,2	6.194,6	6.798,7
Subsidio de capital	2.014,3	933,5	2.231,6
Total con subsidio asignado a ingresos y al capital	8.664,5	7.128,1	9.030,3
Subsidio operacional / Ingresos sin subsidio de capital	35%	61%	15%
Subsidio operacional / Ingresos totales	27%	53%	11%
Subsidio de capital / Ingresos totales	23%	13%	25%

Notas: (1) Estos ingresos por viaje incluyen pagos por viajes de los usuarios y recaudación relacionada con viajes gratis por adultos mayores y personas con discapacidad, cuya recaudación es pagada por los municipios de Londres (London Borough Councils). (2) Las zonas con emisiones ultra bajas (Ultra Low Emission Zone ULEZ) comenzaron a operar en abril de 2019. Los vehículos que no alcanzan cierto estándar deben pagar una tarifa diaria para entrar a esta zona. Las zonas de bajas emisiones para buses (Low Emission Bus Zones), comprenden 12 zonas complementarias a la ULEZ. (3) Este ítem incluye cargos a municipios y autoridades locales, a operadores de transporte, licencias de taxis, comisiones por tickets y tarjetas, ingresos por cajeros automáticos y estacionamientos, entradas a museos, servicios de entrenamiento y especiales, bicicletas públicas y otros.

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 139 y 150, y del informe de gestión de TfL del año financiero 2019/20 páginas 120 y 134.

En la tabla anterior se presenta el total de subsidio operacional asignado a los ingresos, el cual abarca los siguientes ítems:

- Subvención de recursos no limitada del Department for Transport (DfT) utilizado para financiar operaciones.
- Retención de tasas comerciales (Business Rates Retention) no limitadas del GLA utilizada para financiar operaciones.
- Otros ingresos por subvenciones.
- Precepto de impuesto municipal (GLA precept).

Además, se incluyen los subsidios de capital que están compuestos por:

- Subvención limitada de GLA utilizada para financiar gastos de capital relacionados con Crossrail
- Retención de tasas comerciales (Business Rates Retention) no limitadas del GLA utilizada para financiar el capital.
- Otras subvenciones y contribuciones de capital

Sin embargo, es importante considerar que los siguientes ítems identificados como ingresos operacionales brutos por TfL, corresponden a una forma de subsidio o compensación, dado que son otras fuentes de ingresos, que provienen del municipio de Londres o de otras formas de recaudación que no están relacionadas directamente con los servicios de transporte público que provee TfL:

- Recaudación relacionada con viajes gratis por adultos mayores o personas con discapacidad. Este fue incluido en el ítem “Ingresos por viaje” de la tabla anterior.
- Cargos por congestión y por zonas de emisiones Ultra Low y Low.
- Cargos a los municipios y las autoridades locales de Londres. Este fue incluido en el ítem “Otros” de la tabla anterior.

A partir de estos resultados, se observa que **el subsidio operacional corresponde al 35% del total de ingresos sin considerar los subsidios de capital en el periodo 2021-2022**. Así también, se observa que del periodo 2019-2020 al 2020-2021 el subsidio operacional más que se duplicó, lo cual se explica por el escenario de pandemia, cuyo principal aumento se debe a la subvención de recursos del DfT para financiar la operación. Por este motivo, el subsidio operacional representó un 61% del total de los ingresos operacionales en este periodo. Luego, desde el periodo 2020-2021 al 2021-2022 este subsidio operacional disminuye en un 38%, desde 3.799 a 2.337 millones de libras, dada la recuperación gradual de la movilidad.

Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Por otro lado, los costos operacionales del sistema administrado por TfL, se desagregan por división, cuyo resultado para los últimos tres periodos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.19: Costos de TfL y la proporción del subsidio operacional respecto a los costos totales, periodo 2019-2022

División	2021/22 £MM	2020/21 £MM	2019/20 £MM
Metro (Underground)	2.285,0	2.279,0	2.323,0
Elizabeth Line	430,0	368,0	363,0
Buses, vías y otras operaciones	2.930,0	2.927,0	2.208,0
Trenes	490,0	475,0	574,0
Grandes proyectos	43,0	71,0	489,0
Propiedades	69,0	78,0	351,0
Medio	-1,0	9,0	59,0
Ítems de grupo (1)	232,0	174,0	42,0
Elementos de nivel central no reportados por segment (2)	1.292,7	1.023,8	6,0
Total costos brutos operacionales	7.770,7	7.404,8	6.415,0
Subsidio operacional / Costos operacionales	30%	51%	16%
Ingreso de venta de pasajes / Costos operacionales	41%	22%	74%

Notas: (1) Estos corresponden a importes a nivel de Grupo TfL incluidos en los informes de gestión, pero son excluidos de desgloses divisionales. (2) Este ítem comprende los gastos de depreciación, amortización y deterioro reconocidos en relación con la propiedad, plantas y equipos, y los activos intangibles.

Fuente: Steer preparado con datos del Informe de gestión de TfL del año financiero 2021/22, páginas 88 y 113, y el Informe de gestión de TfL del año financiero 2019/20, página 96.

De la tabla anterior, se observa que el subsidio operacional del periodo 2020-2021 permitió financiar el 51% de los costos totales del sistema. Luego, en el último periodo reportado,

correspondiente al año financiero 2021-2022, **el subsidio operacional corresponde al 30% de los costos operacionales totales del sistema.**

Además, se concluye que los ingresos por venta de pasajes permitieron financiar el 41% del total de costos operacionales del periodo 2021-2022 y de un 74% del total de costos del periodo 2019-2020, previo a la pandemia COVID-19.

3.2 Berlín

3.2.1 Contexto

La ciudad de Berlín es la capital de Alemania, uno de los 16 estados federados del país y está ubicada en el sector noroeste del país. Desde su reforma administrativa de 2001, la ciudad se divide en 12 distritos (Bezirke), cada uno con su gobierno local, aunque todos los distritos están sujetos al gobierno de la ciudad y el estado de Berlín. Hasta el año 2021 contaba con una población de 3.677.472 habitantes¹¹ en una superficie de 892 km², siendo una de las ciudades más poblada del país y de Europa Central, y con una densidad poblacional de 4.122,73 habitantes por km².

Figura 3.10: Mapa de la ciudad de Berlín



Fuente: Wikipedia.org

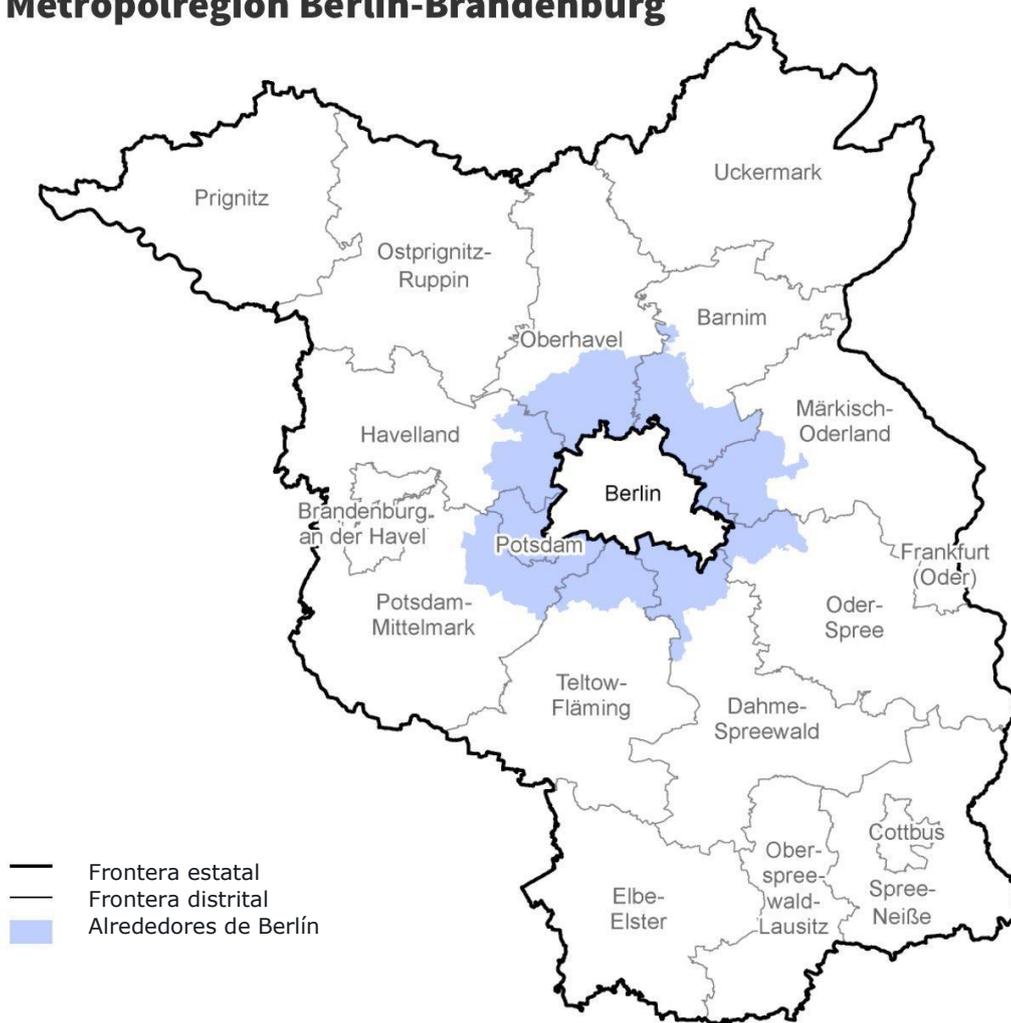
El estado de Berlín está rodeado por el estado de Brandenburgo, el que está dividido en 14 distritos, además de tener cuatro ciudades independientes (kreisfreie Städte) no incluidas en los distritos. Al año 2021, Brandenburgo contaba con una población de 2.537,9 mil habitantes¹² en una superficie de 29.654 km², con una densidad poblacional de 86 habitantes por km².

¹¹ <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/>

¹² <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/>

Figura 3.11: Mapa Región Metropolitana Berlín-Brandeburgo

Metropolregion Berlin-Brandenburg



Fuente: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/raumbezeuge>

3.2.2 Descripción del sistema

Desde 1999, existe la autoridad de transporte público de la región metropolitana alemana que incluye la ciudad-estado de Berlín y el estado circundante de Brandeburgo, la VBB (Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg). Como tal, es una de las mayores autoridades de transporte público de Europa. Más de cuatro millones de pasajeros utilizan diariamente los autobuses, metros, trenes y transbordadores.

La VBB vincula a todos los responsables de los servicios de transporte de la región:

- Los Estados Federados de Berlín y Brandeburgo
- Los 14 distritos administrativos y las 4 ciudades independientes de Brandeburgo
- Alrededor de 40 operadores de transporte municipales y privados

Esta entidad tiene como objetivo organizar los medios disponibles de la manera más eficiente posible y así asegurar un transporte público de alta calidad. La base para ello es la tarifa integrada del sistema, lo que permite llegar al destino del viaje con un solo pasaje (ticket).

Las principales tareas de la VBB son¹³:

- Diseñar la tarifa conjunta en Berlín-Brandeburgo. Existen distintos tipos de tickets.
- Proporcionar información a los pasajeros, mediante aplicaciones u otros medios, acerca de los servicios de transporte local en Berlín-Brandeburgo.
- Organizar la competencia en el transporte público y establece normas de alta calidad para los pasajeros. Para garantizar que se mantiene la calidad prometida, la VBB controla, evalúa y corrige constantemente el servicio. En caso de deficiencias se aplican penalizaciones. El VBB también vigila de cerca la calidad de las rutas y estaciones en beneficio de los pasajeros.
- Se encarga de la distribución y reparto de los ingresos.

Red de transporte público

A continuación, se desglosan los servicios de transporte público que forman parte del sistema¹⁴:

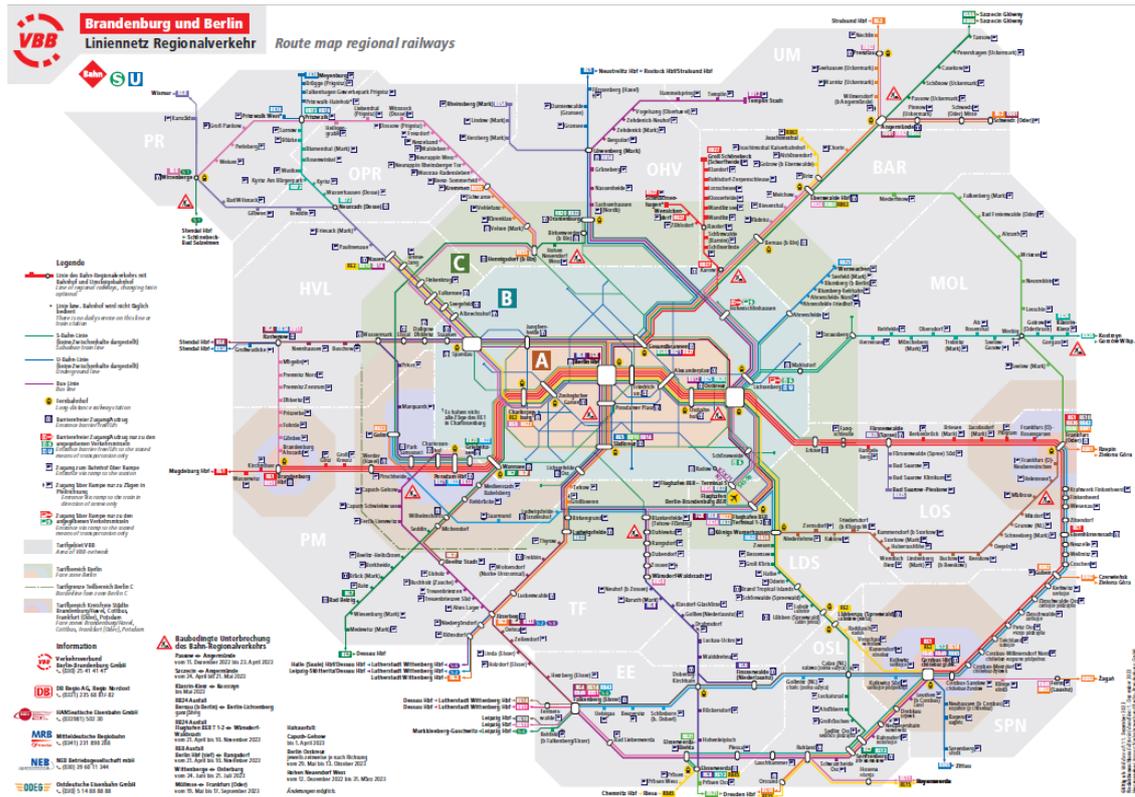
- **Buses:** en el sistema operan cerca de 3.500 buses con un promedio de 7 años de antigüedad. En la red se cuenta con alrededor de 900 líneas de buses, que operan en cerca de 28 mil kilómetros y cuenta con casi 12 mil paradas. Existe una gran cantidad de operadores, siendo la Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) la que opera todos los buses en el área metropolitana de Berlín (165 líneas, 1798,1 km, 6.589 paradas).
- **Tranvías:** la red de tranvías de Berlín es la tercera más grande del mundo. El sistema cuenta con una operación de 50 líneas, abarcando alrededor de 480 km y más de 685 paradas. Los vehículos (cerca de 500) tienen una antigüedad media de 17,5 años. La BVG opera las 22 líneas de tranvías del área metropolitana de Berlín (312 km y 814 paradas)
- **Metro (U-Bahn):** la ciudad de Berlín se conecta a través de nueve líneas de metro. Se considera la red de metro más grande de Alemania con 175 estaciones y 155,4 km, además cuenta con 1.266 vehículos de metro a disposición y BVG se encarga de su funcionamiento. La operación en la mayoría de las líneas es de 21 horas en los días de semana y de 24 horas los fines de semana, variando la frecuencia entre 5 a 15 minutos.
- **Trenes urbanos (S-Bahn) y regionales:** existen 16 líneas de trenes urbanos en una red de aproximadamente 340 kilómetros y con 168 estaciones¹⁵. Además cuenta con una red de trenes regionales con cerca de 3800 km y 340 estaciones, servida por 53 líneas que son operadas por 5 empresas, siendo la DB Regio la principal, seguida por ODEG (Ostdeutsche Eisenbahn GmbH) y NEB Betriebsgesellschaft mbH.
- **Ferries:** hay 11 líneas de transporte en ferry y es un modo de transporte integrado al sistema. Seis líneas son operadas por la BVG en la zona metropolitana de Berlín.

¹³ <https://www.vbb.de/der-vbb/ueber-uns/aufgaben-des-vbb/>

¹⁴ Fuentes: 60 indicadores más importantes de VBB a 2021 (https://www.vbb.de/fileadmin/user_upload/VBB/Dokumente/Verkehrsverbund/60_wichtigste_VB_B-Kennzahlen_2021_01.pdf), Informe de la asociación VBB de 2022 (https://www.vbb.de/fileadmin/user_upload/VBB/Dokumente/Verkehrsverbund/verbundberichte/vbb-verbundbericht-2022.pdf), Informe Anual BVG 2021 (<https://unternehmen.bvg.de/wp-content/uploads/2022/07/BVG-Geschaeftsbericht-2021.pdf>), Resumen indicadores BVG 2022 (https://unternehmen.bvg.de/wp-content/uploads/2022/06/BVG_Zahlenspiegel_2022.pdf)

¹⁵ <https://sbahn.berlin/das-unternehmen/unternehmensprofil/auf-einen-blick-zahlen-und-fakten/>

Figura 3.12: Red de transporte público de Berlín y Brandeburgo



Fuente: https://www.vbb.de/fileadmin/user_upload/VBB/Dokumente/Liniennetze/bahn-regionalverkehr-brandenburg-und-berlin.pdf

El servicio de transporte público en el área metropolitana de Berlín está a cargo de cinco operadores:

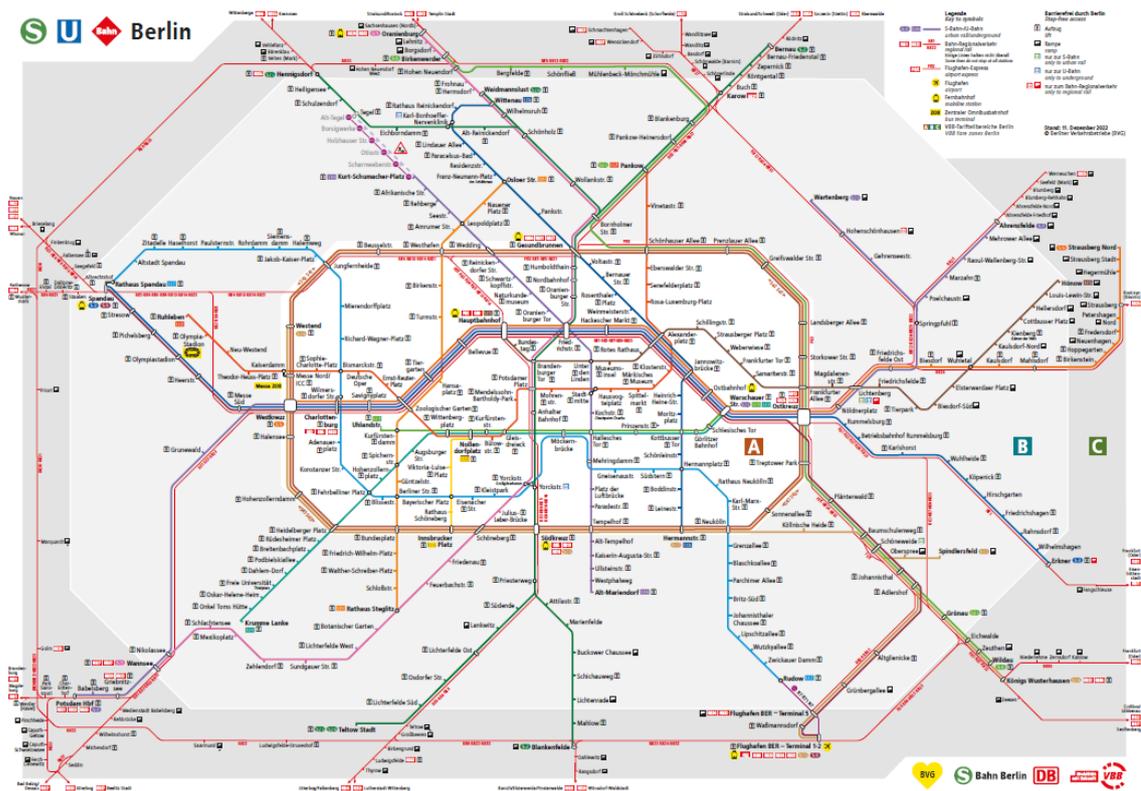
- **Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)** es el proveedor de los servicios de transporte público de buses que al 2022 comprendían 165 líneas (1.798 km, 6.589 paradas, 1.572 vehículos), de 9 líneas de metro (U-Bahn, 155,4 km, 175 paradas, 1.266 vehículos), 22 líneas de tranvía (312 km, 814 paradas, 372 vehículos) y 6 líneas de ferry. Su contrato rige desde el 1 de septiembre de 2020 hasta el 31 de agosto de 2035, y considera: prestar los servicios de transporte público, y la operación y mantenimiento de su infraestructura.¹⁶
- **S-Bahn Berlin** es una empresa subsidiaria de DB Regio AG quién es responsable del transporte local de pasajeros de Deutsche Bahn AG en Alemania. S-Bahn Berlin opera 16 líneas de trenes urbanos en una red de 340 km (257 km en Berlín, 53 km en Brandeburgo) con 168 estaciones (132 en Berlín y 36 en Brandeburgo).¹⁷
- **DB Regio, NEB y ODEG**, operan las 25 líneas de trenes regionales de Berlín (16 por DB Regio, 5 por NEB y 4 por ODEG)

La siguiente figura muestra el transporte público del área metropolitana de Berlín.

¹⁶ https://unternehmen.bvg.de/wp-content/uploads/2022/06/BVG_Zahlenspiegel_2022.pdf

¹⁷ <https://sbahn.berlin/das-unternehmen/unternehmensprofil/auf-einen-blick-zahlen-und-fakten/>

Figura 3.13: Red de transporte público del área metropolitana de Berlín



Fuente: https://www.vbb.de/fileadmin/user_upload/VBB/Dokumente/Liniennetze/berlin-s-u-schnellbahn-tarifbereich-abc.pdf

Dada la importancia que tiene BVG para el sistema de transporte público metropolitano de Berlín y su carácter multimodal, en los siguientes apartados se profundiza en los beneficios, fuentes de financiamiento y sus resultados de ingresos y costos operacionales, que dispone esta empresa para sus usuarios.

Composición de rutas

El sistema de buses de Berlín, operado por BVG, cuenta con los siguientes indicadores generales al 2022:

Tabla 3.20: Indicadores operacionales de buses Berlín, 2022

Indicador	Diurnas	Nocturnas
Número de líneas	165	69
Longitud de líneas	1.798,1 km	920,1 km
Paradas	6.589	
Distancia media entre paradas	0,46 km	
Velocidad media de transporte	17,9 km/hr	

Fuente: BVG, Zahlenspiegel 2022 (https://unternehmen.bvg.de/wp-content/uploads/2022/06/BVG_Zahlenspiegel_2022.pdf)

El desempeño operativo medido en kilómetros programados aumentó en todos los modos, en el período 2020-2022, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.21: Kilómetros programados por modo del sistema de transporte metropolitano de Berlín 2020-2022 (millones)

Modo	Unidad	2022	2021	2020	Var% 2022/2021	Var% 2021/2020
Bus	Mill. veh-km	95,0	93,9	93,3	1,2%	0,7%
S-Bahn*	Mill. tren-km	32,4	32,0	31,7	1,2%	0,9%
Metro (U-bahn)	Mill. tren-km	22,4	22,3	22,2	0,6%	0,2%
Tranvía	Mill. tren-km	21,1	21,0	20,7	0,7%	1,2%
Tren regional	Mill. tren-km	40,5	39,7	39,3	2,2%	0,9%
Total	Mill. veh-km	211,4	208,8	207,2	1,3%	0,8%

*kilómetros operados

Fuente: Steer, a partir de los Informes anuales de la VBB, 2020, 2021 y 2022 (<https://www.vbb.de/der-vbb/publikationen/verbundberichte/>)

Composición de flota

La flota de buses urbanos de BVG se distribuye como sigue. Es importante destacar que esta empresa tiene una de las flotas de buses eléctricos a batería más grandes de Alemania.

Tabla 3.22: Flota de buses urbanos de BVG 2022

Tipo de bus	Flota total BVG 2022
Dos pisos	153
Monoplano	336
Buses articulados	922
Buses especiales	23
Buses eléctricos	138
Total	1.572

Fuente: BVG, Zahlenspiegel 2022.

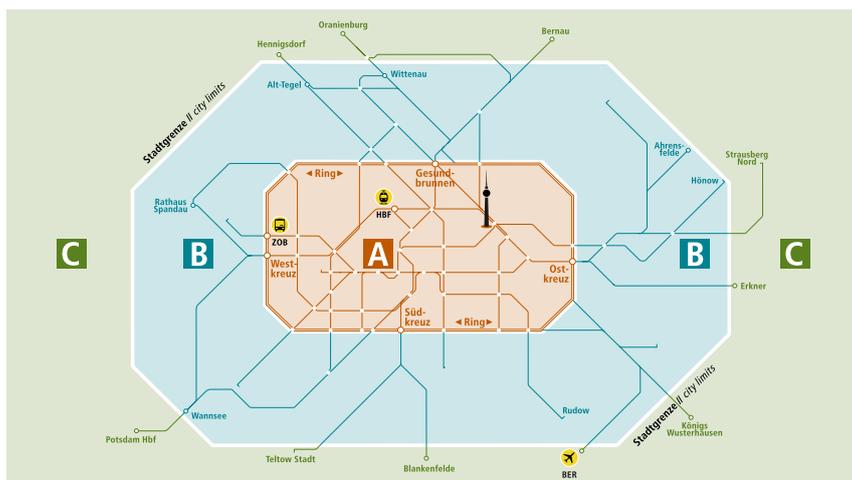
Estructura tarifaria

En relación con la tarifa del sistema, la ciudad de Berlín se divide en tres zonas:

- **Zona A:** Se extiende desde el centro de la ciudad hasta el anillo del tren (S-Bahn).
- **Zona B:** Se extiende desde el anillo S-Bahn hasta el límite de la ciudad.
- **Zona C:** Se extiende 15 km a la redonda de Berlín, incluyendo el Aeropuerto Berlin Brandeburgo BER y las ciudades de Potsdam y Oranienburg.

En la siguiente figura se muestra estas divisiones territoriales:

Figura 3.14: Zonas tarifarias del sistema de transporte público de Berlín



Fuente: BVG Unternehmen. Disponible en: <https://www.bvg.de/en/subscriptions-and-tickets/tariff-zones-and-information>

Las tarifas se rigen según la combinación de zonas por las que se viaje y son independientes del modo de transporte que se utilice, así existen tarifas para zonas AB, BC y ABC. No existen tarifas para una sola zona. De esta manera, no existen tarifas exclusivas para la zona A, sino que el ámbito espacial mínimo de tarifas es la zona AB, lo cual permite abarcar la ciudad completa.

Los niños entre 6 y 14 años tienen una tarifa rebajada, mientras que los menores de 6 años viajan gratis. Además, existen tickets corporativos y diversas suscripciones para grupos focalizados: adultos mayores, *trainees*, estudiantes, turistas, entre otros. Cabe destacar el beneficio ALG II que se concede a personas con ingresos menores al mínimo, y que contiene, entre otros aspectos, una rebaja en la tarifa de transporte, a través de la “tarjeta mensual S”.

A continuación, se desglosan los múltiples tipos de tickets que existen:

Tabla 3.23: Tarifas en el sistema de transporte público de Berlín

Nombre ticket	Tarifa regular (Tarifa rebajada)	Zonas	Descripción
One Way			
Single ticket	€ 3,00 (€ 1,90) [\$ 2.906 (\$ 1.840)]	A B	Aplicable para un viaje en un sentido, transbordos permitidos. Tienen un periodo de validez de 2 horas en zonas tarifarias de Berlín.
	€ 3,50 (€ 2,40) [\$ 3.391 (\$ 2.325)]	B C	
	€ 3,80 (€ 2,70) [\$ 3.681 (\$ 2.616)]	A B C	
Short trip ticket	€ 2,00 (€ 1,50) [\$ 1.938 (\$ 1.453)]	A B	Aplicable para 3 estaciones con S-Bahn y/o U-Bahn, transbordos permitidos. O 6 paradas de bus o tranvía.
Extension ticket	€ 1,80 (€ 1,40) [\$ 1.744 (\$ 1.356)]	A B + C	Aplicable para un viaje con cambio de dirección, ida y vuelta excluidos.
	€ 1,80 (€ 1,40) [\$ 1.744 (\$ 1.356)]	B C + A	

Nombre ticket	Tarifa regular (Tarifa rebajada)	Zonas	Descripción
One day			
24-hour ticket	€ 8,80 (€ 5,60) [\$ 8.525 (\$ 5.425)]	A B	Aplicable para viajes ilimitados durante un periodo de 24 horas. Válido para un adulto con hasta tres niños entre 6 y 14 años.
	€ 9,20 (€ 5,90) [\$ 8.913 (\$ 5.716)]	B C	
	€ 10,00 (€ 6,10) [\$ 9.688 (\$ 5.910)]	A B C	
24-hour small group ticket	€ 25,50 [\$ 24.705]	A B	Aplicable para viajes compartidos e ilimitados hasta 5 personas, durante un periodo de 24 horas.
	€ 26,00 [\$ 25.189]	B C	
	€ 26,50 [\$ 25.673]	A B C	
24-hour ticket extension	€ 3,70 [\$ 3.585]	A B + C	Aplicable para viajes ilimitados para una extensión de un ticket AB o BC, durante un periodo de 24 horas.
	€ 3,70 [\$ 3.585]	B C + A	
Time tickets			
7-day ticket	€ 36,00 [\$ 34.877]	A B	Tarifa fija para 7 días, válido hasta la medianoche del séptimo día calendario. Aplicable para viajes ilimitados dentro de la zona tarifaria respectiva
	€ 37,00 [\$ 35.846]	B C	
	€ 43,00 [\$ 41.659]	A B C	
VBB-FlexTicket	€ 44,00 [\$ 42.628]	A B	8 tickets individuales de 24 horas con viajes ilimitados en ese periodo de tiempo, un ticket por persona.

Fuente: BVG Unternehmen (<https://www.bvg.de/en/subscriptions-and-tickets/all-tickets>, accedido abril 2023. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Adicional a los tickets presentados en la tabla anterior, se pueden destacar los siguientes:

- 1. Ticket bicicleta** (single, short trip, 24 hour y monthly ticket), que va desde 1,4€ a 11,5€ (desde \$1.356 a \$11.141 pesos chilenos). Este ticket corresponde a la tarifa que se debe pagar por la bicicleta al transportarla en un medio de transporte, como por ejemplo el tren.
- 2. Ticket corporativo** el empleador y la empresa de transporte (BVG) contribuyen al pago del ticket. Considera impuestos deducibles para empleadores, viajes gratuitos para empleados 24/7 y durante los 365 días del año. Con este ticket se busca incrementar la motivación de equipos y la atraktividad de la compañía empleadora, junto con ayudar a proteger el medio ambiente y mejorar la seguridad vial.
- 3. Subscripciones:**
 - a. VBB Eco-Ticket**, con un pago mensual que va desde 63,4€ a 84€ (desde \$61.423 a \$81.380 pesos chilenos), según las zonas tarifarias que abarca, en el caso de extensiones de hasta 2 distritos adicionales la tarifa alcanza los 147,25€ mensuales (que equivale a \$142.657 pesos chilenos) y para tener acceso a toda la red de VBB se

cuenta con una suscripción de 178€ (\$172.448 pesos chilenos). Este ticket es transferible a otra persona. Además, permite llevar de manera gratuita a 4 personas (máximo uno mayor a 14 años) adicionales, de lunes a viernes de 20:00 a 3:00 del día siguiente, durante todo el sábado, domingo y festivos y el 24 y 31 de diciembre.

- b. **School Student Ticket Berlin**, cuya tarifa es gratuita y es válida sólo para las zonas A y B. Además, se considera tarifa gratuita para transportar bicicleta. Este ticket es compensado por el Estado de Berlín.
- c. **VBB Trainee Ticket**, cuya tarifa mensual es de 32€ (\$31.002 pesos chilenos) y es válida para toda la red de VBB, y uno de sus requisitos es que la institución educacional debe estar mencionada en el “Educational institutions for the VBB-Abo Azubi”.
- d. **VBB 65plus Ticket**, cuya tarifa mensual es de 52€ (\$50.378 pesos chilenos), da acceso a toda la red de VBB, y está disponible solo para personas mayores a 65 años. Esta tarifa corresponde aproximadamente a un 30% de la tarifa mensual de la suscripción VBB Eco-Ticket para toda la red de VBB (178€).
- e. **10 am Ticket**, cuya tarifa mensual va de 45,58€ a 60,50€ (de \$44.158 a \$56.613 pesos chilenos) según la zona tarifaria (AB, BC, ABC), permite viajes ilimitados dentro de la zona indicada por el ticket, viajes de lunes a viernes desde las 10 am hasta las 3 am del día siguiente (es decir que no sería válido para periodo punta mañana de día laboral) y para sábados, domingos y feriados. En el caso del 24 y el 31 de diciembre, el ticket es válido desde las 12 am hasta las 3 am del día siguiente. Este ticket es transferible a otra persona.
- f. **Deutschland Ticket**, cuya tarifa mensual es de 49€ (\$47.472 pesos chilenos) y permite viajes ilimitados en toda la red de transporte público urbano y regional de Alemania. No es válido para recorridos en trenes de larga distancia como IC, EC y ICE.

Ticket para turistas, existen múltiples opciones, según extensión de tiempo de validez (24-hr, 48-hr, 72 hr, 4 días, 5 días y 6 días), tamaño del grupo de viaje (hasta 5 personas) y existen opciones con descuento para atracciones turísticas.

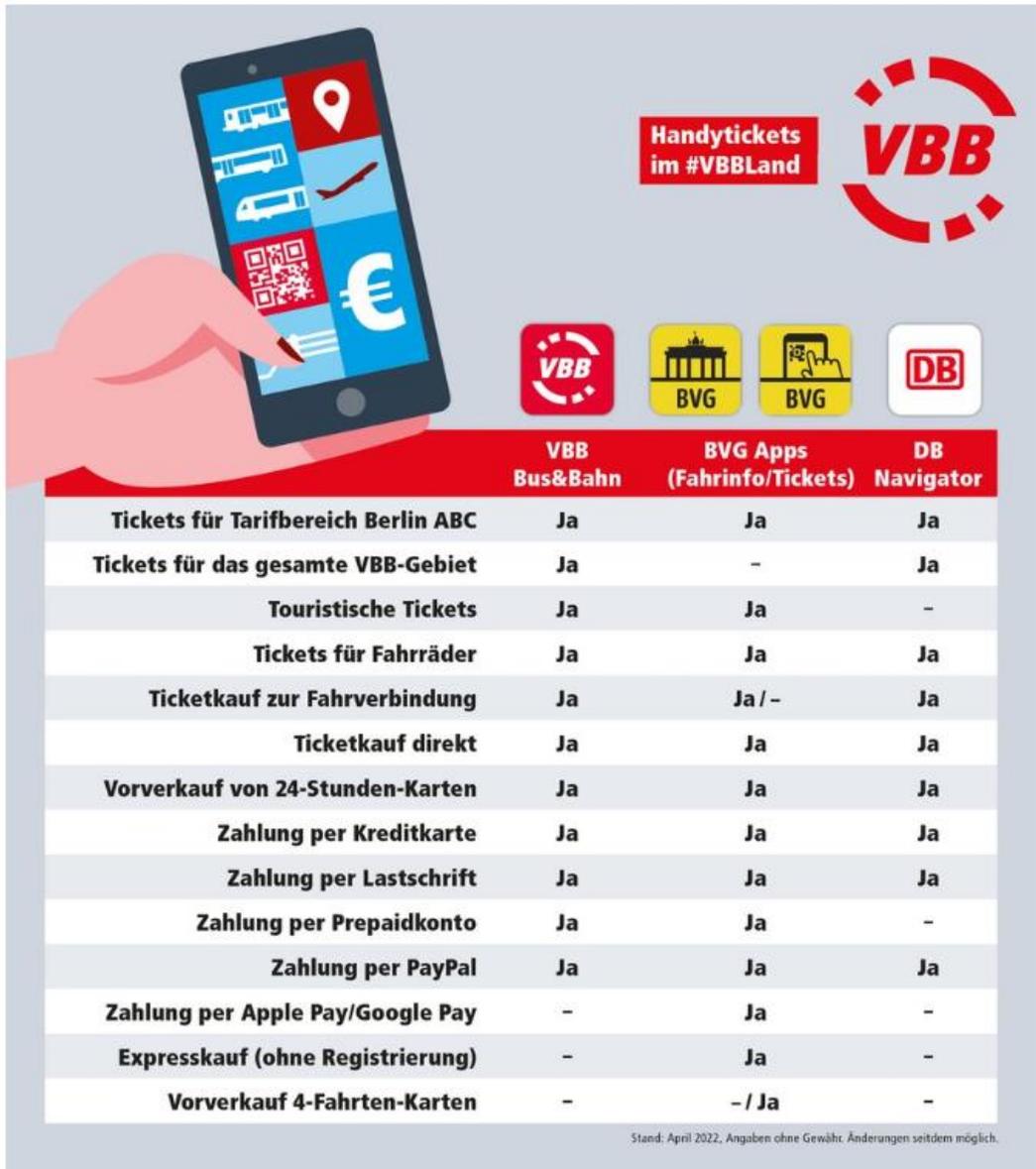
Para el caso del ferry, operados por la empresa *Stern und Kreisschiffahrt* (bajo supervisión de BVG), si bien el ticket se compra aparte, existen descuentos para usuarios específicos: niños, estudiantes, personas en situación de discapacidad, adultos mayores y turistas que posean la tarjeta/subscripción Welcome Card.

Adicionalmente, los adultos mayores o personas con movilidad reducida pueden solicitar un servicio gratuito de acompañamiento. Este servicio puede ser desde el domicilio de la persona hasta su destino, sin embargo, debe solicitarse con al menos una semana de anticipación.

Medios de pago

Existen varias maneras de comprar boletos o abonos: se pueden adquirir en boleterías, en máquinas de estaciones de metro o trenes, en buses y utilizando aplicaciones. Las aplicaciones disponibles son VBB Bus&Bahn, BVG Tickets, BVG Fahrinfo y DB Navigator. No todos los tipos de tickets están disponibles en todas las aplicaciones, como muestra la figura siguiente.

Figura 3.15: Aplicaciones



Handyticket-Apps für das VBB-Land im direkten Vergleich. © VBB

Fuente: <https://www.vbb.de/tickets/handytickets/>

Para el viaje se debe contar con una tarjeta con Chip (VBB-fahrCard), ticket impreso o ticket digital en móviles.

Según el tipo de ticket, en algunos casos hay que validarlos. Esto se hace en los validadores antes de entrar al transporte, en la parada, o en los vehículos al subir. En caso de no haber validadores disponibles, se deben validar con un trabajador en el modo de transporte.

En el caso de buses con subida obligatoria por delante, se debe mostrar un ticket válido al conductor. En caso de usar una tarjeta con Chip, éstas se tienen que acercar al validador (similar al sistema de RED).

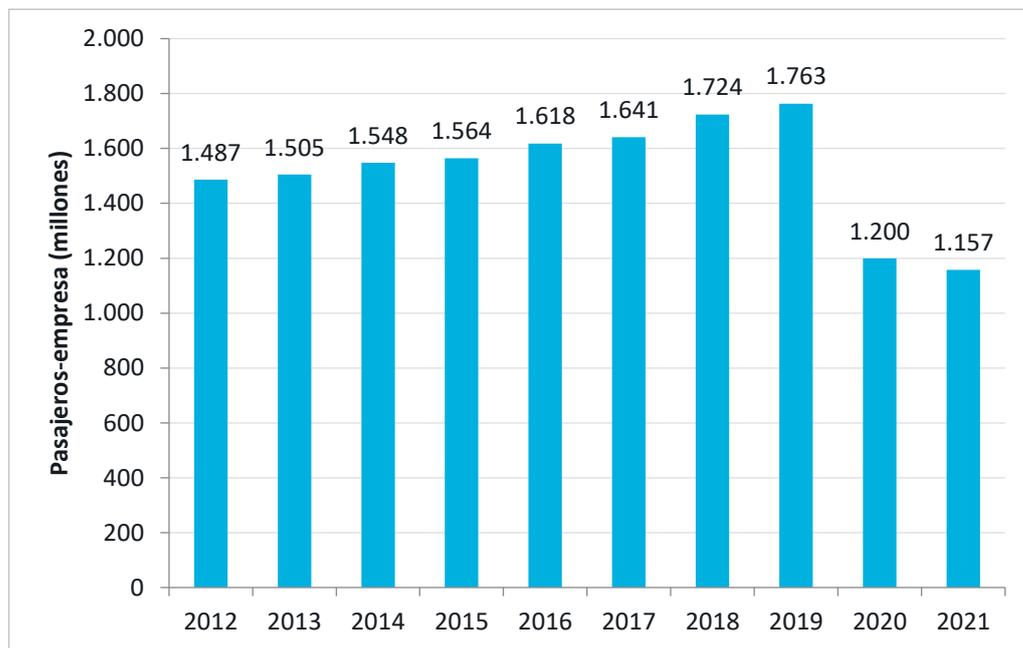
Demanda del sistema

La demanda de pasajeros del sistema de transporte público de Berlín-Brandeburgo (VBB) alcanzó en 2021 cerca de un 66% los niveles del 2019, y sufrió una baja respecto al año 2020 de 3,4%¹⁸. Esto contrasta con el aumento de los vehículos-kilómetros programados que aumentaron.

En Alemania utilizan la unidad UBF (Unternehmensbezogene Fahrgastfahrten) para referirse a pasajeros que realizan un viaje con los medios de transporte de una empresa individual, pudiendo considerar cambios de modo siempre que dicho modo lo opere la misma empresa (en adelante pasajeros-empresa).

En la siguiente figura se observa la tendencia de los pasajeros-empresa en Berlín-Brandeburgo.

Figura 3.16: Pasajeros-empresa Berlín-Brandeburgo 2012 a 2021



Fuente: Steer en base a datos de la Oficina de Estadística de Berlín-Brandeburgo <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/personenverkehr>

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los pasajeros por modo de transporte en Berlín y Brandeburgo para los años 2019, 2020 y 2021.

¹⁸ Zahlen & Fakten 2022

https://www.vbb.de/fileadmin/user_upload/VBB/Dokumente/Verkehrsverbund/zdf-2022.pdf

Tabla 3.24: Pasajeros por medio de transporte Berlín y Brandeburgo 2019, 2020 y 2021

Área	Modo	Pasajeros anuales en miles			Var 2021/ 2019 (%)
		2019	2020	2021	
Berlín	Eisenbahn (S-Bahn)	491.857	338.264	308.629	-37%
	Strassenbahn (Tranvía y metro)	803.930	510.535	490.836	-39%
	Buses	467.460	309.099	308.555	-34%
	% buses	27%	27%	28%	
Brandeburgo	Eisenbahn (trenes)	510	170	170	-67%
	Strassenbahn (Tranvía)	47.202	43.631	43.971	-7%
	Buses	104.601	94.934	96.120	-8%
	% buses	69%	68%	69%	

Nota: Si un pasajero utiliza varios medios de transporte de una empresa durante un viaje, el número total de pasajeros por medio de transporte es superior al número de pasajeros-empresa.

Fuente: Steer en base a datos de la Oficina de Estadística de Berlín-Brandeburgo

En la tabla anterior se aprecia en 2021 un impacto de viajes durante la pandemia en Berlín de entre -34% y -39%, respecto a 2019, dependiendo del modo de transporte. En Brandeburgo, el impacto fue mucho menor (-8%) sin considerar a los trenes, que tienen en sí una baja participación.

Por otra parte, se observa que la demanda de buses representa un 27% del total del sistema de transporte público de Berlín y cerca de un 70% del de Brandeburgo.

3.2.3 Tipos de beneficios a la tarifa

La BVG dispone de un conjunto de tickets que permiten realizar viajes multimodales en diferentes zonas de Berlín¹⁹, entre los que se incluye tarifas especiales para viajes entre diferentes zonas tarifarias y con combinación de modos, pases diarios, semanales y mensuales, o tickets diarios para grupos pequeños (de hasta 5 personas). Adicional a estos tickets, se presentan algunos que apuntan a grupos de usuarios específicos, los cuales se detallan a continuación:

¹⁹ Información disponible en: <https://www.bvg.de/en/subscriptions-and-tickets/all-tickets>

Tabla 3.25: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Berlín.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
No requieren suscripción		
10 a.m. ticket	Viajes ilimitados en todo medio de transporte público y válido para las zonas tarifarias del ticket. Este ticket es transferible a otra persona. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Viajes fuera del horario punta mañana.
Trainee monthly ticket	Viaje gratis para estudiantes entre 6 y 14 años, y para niños menores a 6 años. Viaje con descuento sobre la tarifa regular para estudiantes.	Estudiantes de establecimiento o en práctica. Deben presentar un conjunto de documentos al momento de adquirir el ticket.
School student monthly ticket	Viaje gratis para estudiantes entre 6 y 14 años, y para niños menores a 6 años. Viaje con descuento sobre la tarifa regular para estudiantes.	Estudiantes de una escuela pública de Berlín o Branderburgo.
Berlin-Ticket S	Viaje gratis para niños entre 6 y 14 años. Viaje con descuento sobre la tarifa regular para estudiantes. Viaje con descuento para usuarios que reciben beneficios por desempleo.	Usuarios con tarjeta de VBB con foto (VBB-Kundenkarte Berlin S).
Bicycle ticket (single, short trop, 24 hr, monthly)	Corresponde a la tarifa de la bicicleta en un el transporte público. Es libre de costo para niños entre 6 y 14 años.	Usuarios que viajan en transporte público acompañados de su bicicleta
Requieren suscripción		
Deutschland ticket	Tarifa mensual rebajada y permite viajes ilimitados en toda la red de transporte público urbano y regional de Alemania. No es válido para trenes de larga distancia como IC, EC e ICE. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Todo usuario.
VBB Eco-ticket	Viajes ilimitados mediante un pago mensual. Es transferible a otra persona y adicionalmente, permite llevar de manera gratuita a 4 personas (máximo uno mayor a 14 años) adicionales, de lunes a viernes de 20:00 a 3:00 hrs del día siguiente, durante todo el sábado, domingo y festivos. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Usuarios frecuentes.
10 a.m. ticket	Tarifa mensual rebajada, varía según la zona tarifaria que abarca. Permite viajes ilimitados dentro de la zona indicada en el ticket, para viajes de lunes a viernes desde 10 am hasta las 3 am del día siguiente y para sábados, domingos y feriados todo el día. Este ticket es transferible a otra persona. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Viajes fuera del horario punta mañana.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Corporate ticket	El empleador y la empresa de transporte (BVG) contribuyen al pago del ticket. Considera impuestos deducibles para empleadores, viajes gratuitos para empleados 24/7 y durante los 365 días del año. Con este ticket se busca incrementar la motivación de equipos y la atraktividad de la compañía empleadora, junto con ayudar a proteger el medio ambiente y mejorar la seguridad vial.	Trabajadores que son beneficiados por su empresa, la cual le garantiza el acceso al transporte público.
VBB-Abo 65plus	Tarifa mensual rebajada, corresponde aun 30% de la tarifa mensual de suscripción de VBB Eco-Ticket para toda la red de VBB. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Personas de 65 años o más.
VBB Trainee ticket	Tarifa mensual rebajada, permite el acceso a toda la red de transporte de VBB. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Estudiantes en práctica o aprendices, cuyos establecimientos educacionales estén inscritos en "Educational institutions for the VBB-Abo Azubi".
School student ticket Berlin	Viaje gratis y válido para las zonas A y B. Además, considera tarifa gratuita para transportar una bicicleta. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Estudiantes de Berlín. Este ticket es compensado por el Estado de Berlín.
Trainee Student ticket	Tarifa mensual rebajada para viajes entre diferentes zonas tarifarias. Además, considera tarifa gratuita para transportar una bicicleta. Permite el acompañamiento de niños menores de 6 años, libre de costo.	Estudiantes en establecimientos y estudiantes en práctica que cuenten con el certificado correspondiente de su centro de enseñanza o empresa de formación, entre otros documentos solicitados al momento de la adquisición.
Otros beneficios		
Niños de hasta 5 años.	Viaje gratis en todos los modos de transporte público de VBB, cuando van acompañados.	Niños de hasta 5 años de edad.
Personas con discapacidad severa	Viajes gratis en todos los modos de transporte público de VBB. También pueden viajar gratis el acompañante y su perro de servicio (guía).	Personas con discapacidad severa que posean la tarjeta discapacidad (Schwerbehindertenausweis) con suplemento y una ficha válida que acredita el beneficio.

Fuente: Steer, en base a la información proporcionada por BVG y VBB, disponible en: <https://www.bvg.de/en/subscriptions-and-tickets/all-tickets> y <https://sbahn.berlin/en/tickets/all-tickets/weekly-monthly-annual-tickets/> y <https://www.berlin.de/en/public-transportation/1772016-2913840-tickets-fares-and-route-maps.en.html>.

Adicionalmente, los adultos mayores o personas con movilidad reducida pueden solicitar un servicio gratuito de acompañamiento. Este servicio puede ser desde el domicilio de la persona hasta su destino, sin embargo, debe solicitarse con al menos una semana de anticipación.

3.2.4 Fuentes de financiamiento

El sistema de transporte público de Berlín-Brandeburgo se financia en aproximadamente un 50% por los ingresos de las tarifas y el resto con recursos públicos de los estados y federales.²⁰

Debido a la pandemia, en 2020 y 2021, el Gobierno federal decidió pagar a las empresas de transporte la pérdida de ingresos producto de la disminución de pasajeros, al mismo tiempo que el nivel de servicio se mantuvo.

Además, algunas empresas realizan consultorías, lo que forma parte de ingresos complementarios para estos. Por ejemplo, Deutsche Bahn (DB), empresa estatal ferroviaria nacional de Alemania que está a cargo de la operación de servicios ferroviarios de pasajeros y de carga, realiza asesoría para estudios y proyectos ferroviarios como: estudios de diseño y de factibilidad técnica, inspección técnica, gestión de proyectos, entre otros²¹. Han realizado asesorías en diferentes proyectos de Alemania, Australia, Arabia Saudita, Qatar, Israel, India, Singapur, Brasil, entre otros.

3.2.5 Análisis financiero

A continuación, se presentan los ingresos y costos operacionales del sistema de transporte público de Berlín, a partir de la información publicada por la empresa BVG en su Informe de Gestión 2021.

Ingresos operacionales del sistema de transporte público

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los ingresos operacionales de BVG y del Grupo, para los años 2020 y 2021:

²⁰ <https://impuls.vbb.de/finanzierung-der-zukunft/wie-wird-der-oePNV-eigentlich-finanziert/>

²¹ Véase <https://db-engineering-consulting.com/en/about-us/who-we-are/>

Tabla 3.26: Ingresos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021

Ítem	Ingresos [millones de euros]	BVG		Grupo	
		2021	2020	2021	2020
1.	Ingresos por venta	1.292,4	1.206,6	1.297,8	1.212,2
1.1	Ingresos tarifarios	554	609,7	553,2	609
1.2	Compensación por pérdida de ingresos	208,4	146,1	208,4	146,1
1.3	Contrato de transporte de servicios de compensación (tráfico e infraestructura)	458,9	389,2	458,9	389,2
1.4	Otros ingresos	71,1	61,6	77,3	67,9
2.	Disminución de inventarios de obras en cursos	-0,7	-0,2	-0,7	-0,2
3.	Trabajo propio capitalizado	22,7	22,5	25,1	24,9
4.	Otros ingresos de la empresa	342,7	343,4	343	344,2
4.1	Compensación por pandemia	132,6	144,4	132,6	144,4
4.2	Ingresos por la utilización de la partida especial de subvenciones a la inversión	116	108,8	116	108,8
4.3	Otros ingresos	94,1	90,2	94,4	91
Ingresos totales [millones de euros]		1.657,1	1.572,3	1.665,2	1.581,1

Nota: : El ítem 1.2 se refiere a compensaciones por los tickets con descuento (por ejemplo estudiantes). El ítem 1.3 se refiere a las compensaciones acordadas en el contrato por la entrega del servicio de transporte acordado y las mejoras o proyectos de infraestructura. El ítem 1.4 incluye pagos compensatorios por la descarbonización, ingresos por publicidad, así como compensaciones no relacionadas con el periodo contable.

Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

Es importante resaltar que el ítem 1.2 corresponde a una compensación por los descuentos de tarifas de usuario, el ítem 4.2 corresponde a una subvención a la inversión y el ítem 4.1 es una compensación especial por la pandemia.

Al considerar únicamente los ingresos por venta de pasajes, que suman un total de 554 millones de euros (Tabla 3.26) y la demanda de pasajeros en el sistema de transporte público (buses, tranvías y metro) de 799 millones de viajes (Tabla 3.24), se obtiene un ingreso por pasajero de 0,69 euros, que equivalen a 671,4 CLP por pasajero.

Costos operacionales del sistema de transporte público

En la siguiente tabla, se presenta un resumen de los gastos operacionales de BVG y del Grupo, para los años 2020 y 2021.

Tabla 3.27: Costos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021

Ítem	Costos [millones de euros]	BVG		Grupo	
		2021	2020	2021	2020
1.	Gastos de material	494,2	469,7	398	379,9
1.1	Energía	108,2	100,9	108,4	101,2
1.2	Material	72,1	74,7	72,4	75,4
1.3	Gastos por servicios adquiridos	313,9	294,1	217,2	203,3
2.	Gastos de personal	748,8	740,2	845,9	835,1
3.	Depreciación	277,3	250,7	278	251,5
4.	Otros gastos operacionales	116,3	90,9	118,7	93,3
	Gastos totales [millones de euros]	1.636,6	1.551,5	1.640,6	1.559,8

Nota: Los gastos correspondientes a otros periodos se presentan en el ítem “otros gastos”.

Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

Resultado operacional del sistema de transporte público

Al comparar los ingresos operacionales (Tabla 3.12) con los costos operacionales (Tabla 3.13), se obtiene un resultado operacional neto de BVG igual a 20,5 millones de euros para el periodo comprendido entre el 01 de abril de 2021 y el 31 de marzo de 2022. Se observa que este déficit es un 31% menor que al obtenido en el periodo entre el 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021.

Tabla 3.28: Resultado operacional total BVG, 2021

Ítem	Total € MM
Ingreso operacional	1.657,1
Costo operacional	-1.636,6
Resultado operacional	20,5

Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

En el año 2021, en la red de transporte público de BVG, compuesta por la red de buses urbanos, la red de metro y algunos tranvías, se transportaron 799,4 millones de pasajeros (Tabla 3.24). Con estos indicadores se obtienen los siguientes resultados financieros por pasajero:

Tabla 3.29: Resultado operacional por pasajero transportado de BVG, 2021

Ítem	Total € MM	Total por pasajero €/pax
Ingreso operacional	1.657,1	2,073
Costo operacional	-1.636,6	-2,047
Resultado operacional	20,5	0,026

Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

Al utilizar los valores de cambio del día 31 de diciembre de 2021, se obtienen los indicadores en dólares y pesos chilenos:

Tabla 3.30: Resultado operacional por pasajero de BVG, 2021 (en USD y CLP)

Ítem	Por pasajero transportado	
	USD/pax	CLP/pax
Ingreso operacional	2,357	2.008
Costo operacional	-2,328	-1.983
Resultado operacional	0,029	25

Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

A partir del cálculo anterior, se observa que el resultado operacional por pasajeros es un superávit de 25 CLP por pasajero, el cual considera dentro de los ingresos operacionales compensaciones asociadas a descuentos por tarifa y subvención por inversión.

Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

Tabla 3.31: Ingresos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021

Ítem	Ingresos	2021 MM EUR	2020 MM EUR
1.	Ingresos por venta	1.292,4	1.206,6
1.1	Ingresos tarifarios	554	609,7
1.2	Compensación por tarifas gratuitas de alumnos, personas con discapacidad y tickets con descuentos	208,4	146,1
1.3	Compensación según contrato de transporte (tráfico e infraestructura)	458,9	389,2
1.4	Otros ingresos	71,1	61,6
2.	Disminución de inventarios de obras en curso	-0,7	-0,2
3.	Capitalización de las obras propias	22,7	22,5
4.	Otros ingresos de la empresa	342,7	343,4
4.1	Compensación por pandemia	132,6	144,4
4.2	Ingresos por subvenciones a la inversión	116	108,8
4.3	Otros ingresos de inversión	94,1	90,2
	Ingresos totales	1.657,1	1.572,3
	Subsidio operacionales totales	915,9	788,5
	Subsidio operacional /ingresos operacional	55%	50%

Nota: El ítem 1.2 se refiere a compensaciones por los tickets con descuento (por ejemplo estudiantes). El ítem 1.3 se refiere a las compensaciones acordadas en el contrato por la entrega del servicio de transporte acordado y las mejoras o proyectos de infraestructura. El ítem 1.4 incluye pagos compensatorios por la descarbonización, ingresos por publicidad, así como compensaciones no relacionadas con el periodo contable. Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

Es importante resaltar que el ítem 1.2 corresponde a una compensación por los descuentos de tarifas de usuario, el ítem 4.2 corresponde a una subvención a la inversión y el ítem 4.1 es una compensación especial por la pandemia. Dado que todo forma parte de los ingresos anuales de la empresa, para este cálculo se considera como subsidio operacional la suma de los ítems 1.2, 1.3, 4.1 y 4.2. De modo tal, que al hacer la división entre los subsidios operacionales y los ingresos totales se obtiene que **el subsidio operacional representa un 55% de los ingresos totales para el año 2021** y de 55% para el año 2020.

Nivel de subsidio sobre costos operacionales

A continuación se presentan los costos totales del sistema de transporte público de BVG Berlín, se considera la totalidad de su gastos de operación reportados en el informe de gestión anual 2021 y se compara con el nivel de subsidio operacional presentado en la tabla anterior.

Tabla 3.32: Costos operacionales del sistema de transporte de BVG Berlín 2020-2021

Ítem	Costos operacionales	2021 MM EUR	2020 MM EUR
1.	Gastos de material	494,2	469,7
1.1	Energía	108,2	100,9
1.2	Material	72,1	74,7
1.3	Gastos por servicios adquiridos	313,9	294,1
2.	Gastos de personal	748,8	740,2
3.	Depreciación	277,3	250,7
4.	Otros gastos operacionales	116,3	90,9
Costos operacionales totales		1.636,6	1.551,5
Subsidio operacional / Costos operacionales		56%	51%
Ingreso de venta de pasajes / Costos operacionales		34%	39%

Nota: Los gastos correspondientes a otros periodos se presentan en el ítem “otros gastos”. Fuente: Steer, a partir del Informe anual 2021 BVG (Geschäftsbericht 2021)

A partir de la tabla anterior, se observa que el **subsidio operacional permitió cubrir el 56% de los costos operacionales totales para el año 2021** y el 51% en el año 2020.

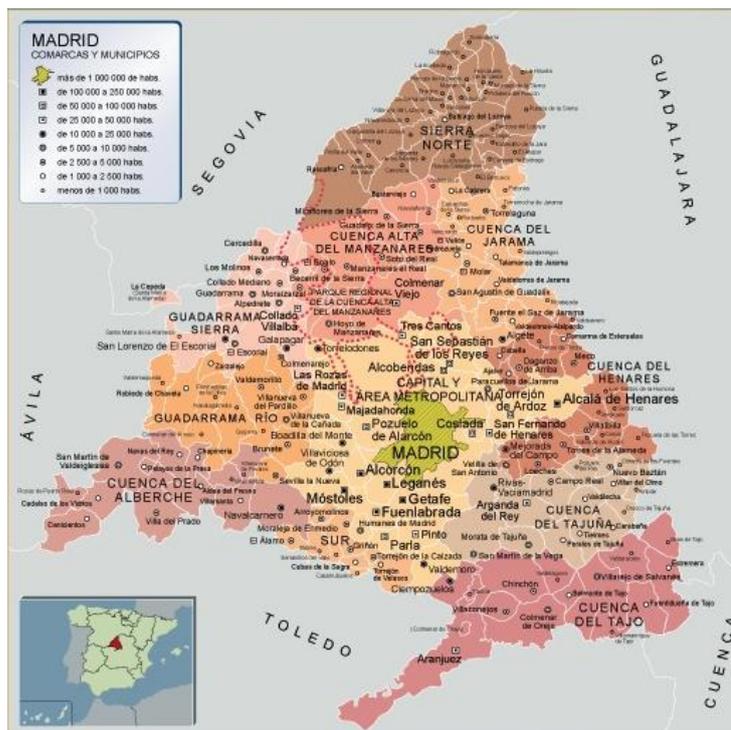
Además, se puede concluir que en el año 2021 los ingresos por venta de pasajes permitieron financiar el 34% del total de costos operacionales del sistema.

3.3 Madrid

3.3.1 Contexto

La Comunidad de Madrid es una comunidad autónoma española, su capital, Madrid, es también la capital de España. Está compuesta por 179 municipios. Tiene una población de 6.726.640 habitantes (Censo de 2021²²), la cual se concentra mayoritariamente en el área metropolitana de Madrid. Esta comunidad autónoma es la tercera con mayor densidad poblacional de España. El 66% de la población que vive en la ciudad o Comunidad de Madrid son jóvenes entre 16 y 64 años y 18% del total se encuentran sobre los 65 años, cuyos porcentajes son equivalentes a la distribución por edad de la población nacional de España.

Figura 3.17: Mapa de la Comunidad de Madrid



Fuente: netmaps.cl

La Comunidad de Madrid cuenta con una superficie de 8.028 km², lo que representa una densidad poblacional de 838 habitantes por km², lo cual es muy superior a la densidad poblacional de España y del resto de las Comunidades Autónomas.

3.3.2 Descripción del sistema

El Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) es la Autoridad de Transporte Público de la Comunidad de Madrid. Esta institución se creó mediante la Ley 5/1985, de la Asamblea de Madrid, como Organismo Autónomo de la Comunidad de Madrid y tiene por misión coordinar la gestión integrada de todos los modos de transporte y empresas operadoras del

²² <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=55198>

sistema multimodal de transporte público, de la totalidad de los Ayuntamientos de la región. Sus funciones y objetivos principales son²³:

- Planificación de las infraestructuras de transporte público de viajeros.
- Planificación de los servicios y coordinación de los programas de explotación de todos los modos de transporte público.
- Definición de un sistema tarifario integrado.
- Establecimiento de un marco estable de financiación.
- Control y seguimiento de la gestión económica de los operadores.
- Creación de una imagen global del sistema, unificando las relaciones externas con los usuarios.

De esta manera, la ciudad de Madrid cuenta con un sistema de transporte público multimodal que es integrado tarifariamente.

Figura 3.18: Organigrama institucional del Consorcio Regional de Transportes de Madrid



Fuente: Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

En el Consejo de Administración del CRTM están representados tanto la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid y los Ayuntamientos adheridos, como la Administración del Estado, que contribuye al financiamiento del sistema. Así también cuenta con representantes de asociaciones empresariales, consumidores, sindicatos y Renfe cercanías.

Red de transporte público

El sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid se compone de la siguiente manera²⁴:

- **Transporte de pasajeros por carretera:** está compuesto por:
 - **Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT)**, que corresponde a la empresa pública del Ayuntamiento de Madrid que presta servicios urbanos en la ciudad de

²³ Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

²⁴ Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

- Madrid. Esta empresa opera una red de autobuses urbanos de Madrid que alcanza un total de 215 líneas (2020).
- **Transporte urbano en otros municipios**, que corresponde a 6 concesiones de transporte urbano que operan servicios en 6 municipios, y una empresa municipal. Además, 29 municipios disponen de servicios urbanos al amparo de concesiones de transporte interurbano.
 - **Transporte interurbano**, que corresponde a 27 empresas que operan 30 concesiones de transporte interurbano que prestan servicio en todos los municipios de la región.
 - **Intercambiadores de transporte:** corresponde a 5 concesiones de obra pública, explotación y mantenimiento de las estaciones de intercambio modal de Madrid: Avenida de América, Plaza de Castilla, Plaza Elíptica, Moncloa y Príncipe Pío.
 - **Transporte de pasajeros por ferrocarril:** está compuesto por:
 - **Metro de Madrid:** Empresa pública de la Comunidad de Madrid, que opera en 10 municipios. Esta red cuenta con 12 líneas más un ramal existente entre las estaciones de Ópera y Príncipe Pío, y tiene una extensión de 269,5 km y un total de 237 estaciones
 - **Renfe Viajeros:** Empresa pública dependiente de la Administración General del Estado, que explota la red de Renfe Cercanías de Madrid.
 - **Concesiones ferroviarias de metro:** corresponde a 2 concesiones de obra pública para las prolongaciones de la Línea 8 (Barajas – Aeropuerto T4) y de la Línea 9 (Puerta de Arganda – Arganda del Rey), operadas por Metro Barajas S.C. y TFM, respectivamente.
 - **Concesiones ferroviarias de metro ligero:** corresponde a 3 concesiones de obra pública y explotación para las líneas de metro ligero: ML1 (Metros Ligeros de Madrid); ML2 y ML3 (Metro Ligero Oeste); y ML4 (Tranvía de Parla)

En resumen, el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid está compuesto por autobuses urbanos e interurbanos y las redes ferroviarias de metro, metro ligero o tranvía y Renfe Cercanías.

La oferta de servicios de transporte público del año 2020²⁵ fue ajustada respecto a años anteriores, debido a la reducción de demanda y a las medidas sanitarias generadas por el inicio del confinamiento por la pandemia de COVID-19 (desde el 14 de marzo de 2020). De este modo, se priorizaron las líneas que atienden centros sanitarios y se favoreció el traslado de personal sanitario, lo que permitió garantizar la movilidad necesaria de los trabajadores.

Composición de rutas

La red de autobuses urbanos de la ciudad de Madrid es operada por la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT), la cual en 2020 operó un total de 215 líneas, de las cuales 187 son diurnas y 27 son nocturnas, más una línea expreso que conecta el Aeropuerto con la ciudad y que presta servicio las 24 horas del día.

Esta operación resultó afectada por la pandemia de COVID-19, fundamentalmente por la Declaración del 14 de marzo de 2020 por el Gobierno de España del Estado de Alarma y el

²⁵ En este estudio, se utiliza este año para reportar indicadores operacionales y de resultados financieros, dado que corresponde al último informe anual de gestión publicado por el CRTM, citado en nota de pie de página anterior. Por este motivo, también se utiliza el Informe de Gestión de EMT de este mismo año.

confinamiento de la población y posteriores medidas de reducción de movilidad. Entre marzo y mayo 2020 se generó una disminución drástica de la actividad, y luego, a partir del mes de junio de 2020 se declaró un estado de “Nueva Normalidad” que generó una progresiva recuperación.

La distancia total recorrida por todos los buses del sistema de EMT en 2020 fue de 87,7 millones de kilómetros, lo que representa una disminución de 5,7% del total de kilómetros recorridos en 2019. Esta disminución en el total de kilómetros generó una revisión de la Tarifa Técnica por kilómetro, establecida entre EMT y el Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) para 2020, lo que representó un incremento de la Tarifa de Equilibrio (principal ingreso operacional de EMT).

Tabla 3.33: Indicadores operacionales buses EMT 2019-2020

Indicador operacional	Unidad	2019	2020	Var (%)
Kilómetros Recorridos En línea	km	93.021.620	87.744.444	-5,67%
Kilómetros Recorridos En salida y encierro	km	7.197.717	6.690.380	-7,05%
Kilómetros Recorridos Comerciales	km	100.219.337	94.434.824	-5,77%
Kilómetros Recorridos Totales	km	101.550.547	95.738.780	-5,72%
Velocidad en línea	km/hr	12,84	12,83	-0,08%

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe de Gestión 2020 de EMT, página 5. Disponible en: <https://www.emtmadrid.es/Elementos-Cabecera/Enlaces-Pie-vertical/EMPRESA/Somos/Informes-anuales.aspx>

Composición de flota

En 2020, la flota de buses de EMT estuvo compuesta de 2.066 vehículos, con una antigüedad promedio de 5,8 años. Esta antigüedad promedio fue inferior a la de 2019, igual a 6,55 años, debido a la incorporación de 265 autobuses nuevos que sustituyeron a las unidades más antiguas en 2020 y al retiro de 281 buses, por lo que el parque disminuyó en 16 unidades respecto al 2019. De estos, 1.563 buses operan con gas natural, 37 buses son híbridos, 81 buses son eléctricos y 385 son buses biodiésel.

Tabla 3.34: Distribución de buses del sistema de transporte de Madrid según fuente de energía. Diciembre 2020.

Tecnología	Cantidad de buses 2020
Gas Natural	1.563
Híbrido	37
Eléctricos	81
Biodiésel	385
Total	2.066

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe de Gestión 2020 de EMT. Disponible en: <https://www.emtmadrid.es/Elementos-Cabecera/Enlaces-Pie-vertical/EMPRESA/Somos/Informes-anuales.aspx>

Todos los buses son de piso bajo y poseen rama para personas de movilidad reducida (PMR).

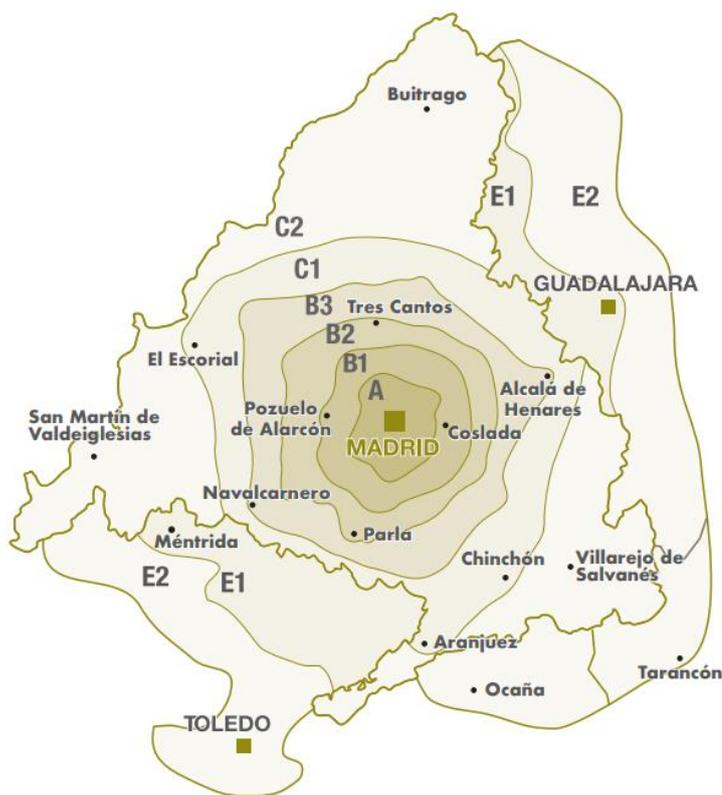
Estructura tarifaria

El sistema tarifario de transporte público de la Comunidad de Madrid es de tipo zonal, donde la tarifa del viaje se define a partir de las zonas recorridas. La estructura tarifaria de la Comunidad de Madrid está dividida en seis zonas internas y dos exteriores:

- **Zona A (Centro):** corresponde al centro de la Comunidad de Madrid e integra al municipio de Madrid.
- **Zonas B (B1, B2 y B3):** abarcan el resto del área metropolitana, con 8, 14 y 27 municipios respectivamente.
- **Zonas C (C1 y C2):** comprenden el resto del área correspondiente a la Comunidad de Madrid, lo que suma un total de 129 municipios.
- **Zonas E (E1 y E2):** corresponden a zonas exteriores que están incluidas en la comunidad limítrofe de Castilla-La Mancha y que están a una distancia media de 60 y 85 kilómetros de la capital, respectivamente.

La siguiente figura presenta un diagrama con las zonas tarifarias que forman parte de la Comunidad de Madrid.

Figura 3.19: Zonas tarifarias del sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid



Fuente: Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

A continuación, se detallan los títulos de transporte que corresponden a los diferentes boletos o tickets a los que se puede acceder para viajar en Madrid. Estos se pueden agrupar en Billetes (sencillo y de 10 viajes), Billeto turístico y Abono de Transporte. Adicionalmente, existe una tarifa independiente para el Bus Expres Aeropuerto, sin embargo, éste no está integrado tarifariamente al resto del sistema.

Respecto a los billetes, existen tres tipos de boletos o tickets para viajes:

- **Billete sencillo:** se utilizan para realizar un único viaje, está dirigido al usuario ocasional y es diferente para cada operador.

- **Billete de Metrobús y ML1 de 10 viajes:** permite realizar 10 viajes en la red de autobuses de la EMT y entre estaciones de Metro de Madrid y ML1. Está orientado a viajeros frecuentes y de venta anticipada.
- **Billete de 10 viajes Bus+Bus EMT:** Es un billete sin contacto, anónimo y no recargable, que es válido para realizar 10 viajes en los servicios de EMT, incluyendo un transbordo a una línea diferente en los 60 minutos posteriores a la primera validación. No está disponible en la Tarjeta Multi. Está orientado a viajeros frecuentes y de venta anticipada.

Como parte de los títulos de transporte, existen otras dos opciones que se enumeran a continuación:

- **Billete Turístico:** es un título de carácter personal que permite efectuar un número ilimitado de viajes en el conjunto de servicios de transporte regular que operan en el interior de la zona elegida. Este billete solo puede ser cargado en la Tarjeta Transporte Público Multi o no personal. Existen en seis tipos: 1, 2, 3, 4, 5 y 7 días; y según la edad pueden ser “normal” o “infantil” (menores de 11 años). Este billete puede ser usado en la zona A o en la zona T, la cual comprende la totalidad de la cobertura geográfica de los Abonos Transporte, hasta la zona E2.
- **Abono Transporte:** es un título multimodal, personal e intransferible que permite realizar un número ilimitado de viajes dentro de un periodo de validez espacial y temporal (mensual), y puede ser usado en cualquier modo de transporte que es gestionado por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid (excepto la línea de Bus Exprés Aeropuerto). Este título de transporte está destinado a usuarios frecuentes y de venta anticipada. Además, estos abonos son válidos en las ocho zonas mencionadas anteriormente, con la salvedad de que el Abono de cada zona incluye únicamente a sus interiores (si se compra un Abono de la zona B2, este puede ser utilizado en las zonas A, B1 y B2), con excepción de los abonos interzonales que son específicos a las zonas que hace referencia y los abonos de las zonas E1 y E2 que no son válidos para viajes internos de la misma zona ni entre ellas. Para poder utilizar este título de transporte se debe cargar en la Tarjeta de Transporte Público.

Existen tres tipos de abono:

- **Abono Normal:** Personas entre 26 y 64 años.
- **Abono Joven:** Personas menores a 26 años.
- **Abono Tercera Edad:** Personas mayores a 65 años.

Adicionalmente, en cada tipo de Abono existen modalidades con descuentos para grupos, que son los siguiente:

- **Familias Numerosas Categoría General:** descuento del 20%.
- **Familias Numerosas Categoría Especial:** descuento del 50%.
- **Personas con Discapacidad** mayor a 65%: descuento del 20%. En el caso de acumularse las dos condiciones anteriores, se acumulan los descuentos correspondientes.

Las Familias Numerosas²⁶ corresponden a las formadas por uno o dos ascendientes con vínculo conyugal y tres o más hijos/as (sean o no comunes). También se considera Familia Numerosa a:

- Familia formada por uno o dos ascendientes con dos hijos, sean o no comunes, siempre que al menos uno de los hijos tenga una discapacidad superior al 33%, o esté incapacitado para trabajar.
- Familia formada por dos ascendientes, cuando ambos fueran discapacitados, o al menos, uno de ellos tuviera un grado de discapacidad igual o superior al 65%, o estuvieran incapacitados para trabajar, con dos hijos, sean o no comunes.
- Un ascendiente separado o divorciado, con tres o más hijos, aunque estén en distintas familias.
- Dos hermanos huérfanos, junto a un progenitor, cuando haya fallecido el otro.
- Dos o más hermanos huérfanos de padre y madre bajo tutela, en acogimiento o guarda, pero que no se encuentren bajo las expensas del tutor, acogedor o guardador que convivan con el tutor, acogedor o guardador.
- Tres o más hermanos huérfanos de padre y madre, mayores de 18 años, o dos si uno de ellos es discapacitado, que convivan y tengan dependencia económica entre ellos.

Las Familias Numerosas se clasifican en categoría Especial y General²⁷:

- **Especial:** familias compuestas con cinco o más hijos. Adicionalmente, se consideran familias compuestas con cuatro hijos, de los cuales al menos tres procedan de parto múltiple o adopción o acogimiento permanente o preadoptivo múltiple. También, se consideran familias con cuatro hijos, cuando sus ingresos anuales, divididos por el número de miembros, no superen el 75% anual del IPREM (Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples), incluidos los pagos extraordinarios.
- **General:** el resto de las unidades familiares.

El título de Familia Numerosa sigue vigente, aunque el número de hijos que cumplen las condiciones para formar parte del título sea inferior al establecido por la Ley, mientras al menos uno de los hijos reúna las condiciones previstas en la misma. No obstante, en estos casos la vigencia del título se extenderá exclusivamente respecto de los miembros de la unidad familiar que sigan cumpliendo las condiciones para formar parte de este y no será aplicable a los hijos que ya no las cumplan²⁸.

Para acceder al beneficio de reducción en los Abonos de Transporte por ser miembro de una Familia Numerosa, al momento de adquirir la Tarjeta de Transporte Público personalizada, se debe acreditar esta condición mediante el Carné de Familia Numerosa o, en su defecto, el certificado que acredita tal condición. Adicionalmente, para optar al beneficio adicional por grado de discapacidad se debe presentar el Certificado de Discapacidad²⁹.

²⁶ La información presentada a continuación proviene de la página oficial de la Comunidad de Madrid: <https://www.comunidad.madrid/servicios/asuntos-sociales/familias-numerosas>

²⁷ Para más información véase: <https://familia.jcyl.es/web/es/familia/concepto-categorias.html>

²⁸ Disponible en: https://www.crtm.es/media/397943/fam_num_aplicacion_descuentos_ttp.pdf

²⁹ Disponible en: <https://www.crtm.es/billetes-y-tarifas/tarjeta-transporte-publico/como-obtenerla.aspx>

El plazo de validez de este Abono de Transporte es de 30 días, a partir de la primera utilización.

Las tarifas actualizadas al año 2023 de estos títulos de transporte se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 3.35: Billetes válidos para autobuses urbanos CRTM

Tipo	Valor (€)	Valor (CLP\$)
Sencillo EMT	€ 1,5	\$ 1.453
Sencillo Exprés Aeropuerto	€ 5,0	\$ 4.844
10 viajes Metro Zona A, EMT y ML1 (Metrobús)	€ 12,2	\$ 11.819
10 viajes Bus+Bus EMT (*)	€ 18,3	\$ 17.729
Sencillo Otros autobuses urbanos (en zonas B1, B2, B3, C1 y C2)	€ 1,3	\$ 1.259
10 viajes Otros autobuses urbanos (en zonas B1, B2, B3, C1 y C2)	€ 1,3	\$ 1.259

Nota: (*) Válido para realizar 10 viajes con un solo transbordo entre buses EMT, dentro de un tiempo máximo de 60 minutos desde la primera validación.

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.36: Billetes válidos con origen o destino Aeropuerto CRTM

Tipo	Valor (€)	Valor (CLP\$)
Sencillo + Suplemento	€ 4,5 - € 5,0	\$ 4.360 – \$ 4.844
Sencillo Combinado + Suplemento	€ 6,0	\$ 5.813
Sencillo Suplemento Aeropuerto	€ 3,0	\$ 2.906

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.37: Billetes válidos para autobuses interurbanos CRTM

Tipo billete	A / B1, B2, B3, C1 o C2	1 zona	2 zonas	3 zonas	4 zonas	5 zonas
Sencillo	€ 1,5 / € 1,3 (\$ 1.453 / \$ 1.259)	€ 2,0 (\$ 1.938)	€ 2,6 (\$ 2.519)	€ 3,6 (\$ 3.488)	€ 4,2 (\$ 4.069)	€ 5,1 (\$ 4.941)
10 viajes	€ - / € 8,5 (\$ - / \$ 8.235)	€ 12,2 (\$ 11.819)	€ 16,1 (\$ 15.598)	€ 23,0 (\$ 22.283)	€ 29,7 (\$ 28.774)	€ 37,4 (\$ 36.234)

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.38: Billetes válidos Metro y Metro Ligerero CRTM

Zona	Metro Zona A + ML1 A	Metro Norte B1	Metro Este B1	Metro Sur B1-B2	TFM y MLO B1-B2-B3	Combinado Metro-ML A-B1-B2-B3
Sencillo	€ 1,5 - € 2,0 (\$ 1.453 / \$ 1.938)	€ 1,5 (\$ 1.453)	€ 1,5 (\$ 1.453)	€ 1,5 (\$ 1.453)	€ 2,0 (\$ 1.938)	€ 3,0 (\$ 2.906)
10 viajes	€ 12,2 (\$ 11.819)	€ 11,2 (\$ 10.851)	€ 11,2 (\$ 10.851)	€ 11,2 (\$ 10.851)	€ 12,2 (\$ 11.819)	€ 18,3 (\$ 17.729)

Nota: El Billete sencillo del Metro Zona A considera recorridos de hasta 5 estaciones: 1,50 €, recorridos de 6 a 9 estaciones: 0,10 € adicionales por estación, recorridos de 10 estaciones o más: 2,00 €. En las máquinas automáticas se selecciona el destino y automáticamente calcula el número de estaciones y el precio final a pagar.

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.39: Billetes turísticos CRTM

Tipo billete	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	7 días
Zona A	€ 8,4 (\$ 8.138)	€ 14,2 (\$ 13.757)	€ 18,4 (\$ 17.826)	€ 22,6 (\$ 21.895)	€ 26,8 (\$ 25.964)	€ 35,4 (\$ 34.296)
Zona T (todas las zonas)	€ 17,0 (\$ 16.470)	€ 28,4 (\$ 27.514)	€ 35,4 (\$ 34.296)	€ 43,0 (\$ 41.659)	€ 50,8 (\$ 49.216)	€ 70,8 (\$ 68.592)

Nota: Se considera un descuento de 50% del costo para niños menores de 11 años.

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.40: Abono Transporte (30 días) CRTM

Tipo usuario	A	B1	B2	B3	C1	C2	E1	E2
Normal (26 a 64 años)	€ 54,6 (\$ 52.897)	€ 63,7 (\$ 61.713)	€ 82,0 (\$ 79.442)	€ 82,0 (\$ 79.442)	€ 82,0 (\$ 79.442)	€ 82,0 (\$ 79.442)	€ 110,0 (\$ 106.569)	€ 131,8 (\$ 127.689)
Joven (7 a 25 años)	€ 20 (\$ 19.376)							
Tercera Edad (desde 65 años)	Gratuito							

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

Tabla 3.41: Abono Transporte interzonal (excepto con zona A)

Tipo usuario	2 zonas	3 zonas	4 zonas	5 zonas	6 zonas	7 zonas
Normal (26 a 64 años)	€ 47,9 (\$ 46.406)	€ 54,6 (\$ 52.897)	€ 63,7 (\$ 61.713)	€ 72,0 (\$ 69.754)	€ 82,0 (\$ 79.442)	€ 89,5 (\$ 86.709)

Fuente: CRTM. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 968,81 CLP\$.

El Consorcio Regional de Transportes de Madrid proporciona cuatro tipos de beneficios para reducción del valor de la tarifa general:

- **Familias numerosas** cuentan con descuento del 20% (categoría general) y 50% (categoría especial).
- **Personas con discapacidad igual o superior al 65%** cuentan con un descuento del 20%. En el caso de acumularse las dos condiciones anteriores, se acumulan los descuentos correspondientes.
- **Personas con 65 años o más** cuentan con tarifa liberada para realizar viajes dentro de la región de la Comunidad de Madrid, a partir del 01 de enero de 2023. Para contar con este beneficio, la persona debe contar con la Tarjeta de Transporte Público personal.
- **Niños con edad entre 4 y 6 años** tienen acceso a la Tarjeta de Transporte Público Infantil, la cual es gratuita y es de libre utilización de todos los servicios de transporte de la Comunidad de Madrid.

A partir del 01 de febrero al 30 de junio de 2023, de acuerdo con el Real Decreto-ley 20/2022 del 27 de diciembre, se aplica una reducción de 50% a los billetes de 10 viajes, del 60% al Abono de Transporte 30 días y de un 30% a la Tarjeta Azul. Todos estos descuentos son financiados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, la Comunidad de

Madrid y resto de administradores adheridos al Consorcio Regional de Transportes de Madrid³⁰.

Medio de pago

El sistema de transporte público utiliza como medio de pago una Tarjeta Transporte Público y la Tarjeta Azul. En el caso de la Tarjeta de Transporte Público, los diferentes títulos de transporte pueden contenerse en dos tipos de tarjetas de transporte público: personales y no personales.

La **Tarjeta de Transporte Público de tipo personal** puede contener un título personal (contiene una foto y los datos de identificación del usuario) y dos títulos adicionales no personales. Estas se adquieren de manera online o presencial en las oficinas de gestión de la tarjeta (ubicadas generalmente en intercambiadores o estaciones intermodales) y tienen un valor de 4 euros, a excepción de la Tarjeta Infantil que es gratuita. En esta tarjeta se pueden cargar el billete de 10 viajes, billete sencillo de EMT, Metro o ML, o suplemento al aeropuerto, también se pueden cargar los Abonos de Transporte (con descuento en caso de personas con discapacidad o perteneciente a una familia numerosa), pero este último estará disponible y será válido sólo para la persona dueña de la tarjeta.

La **Tarjeta de Transporte Público de tipo no personal**, se denomina comercialmente Tarjeta Multi y solo contiene títulos no personales. Estas se adquieren en las máquinas automáticas de tarjetas ubicadas en estaciones de Metro y Metro Ligero y tienen un valor de 2,5 euros. En esta tarjeta se pueden cargar con billete sencillo, billete de 10 viajes, billete turístico o el suplemento al aeropuerto, pero no se pueden cargar los Abonos de transporte.

La **Tarjeta Azul** es un título de transportes contenido en una tarjeta sin contacto similar a la Tarjeta de Transporte Público, es de tipo personal, contiene la foto y los datos que identifican al usuario. Esta tarjeta está dirigida a ciudadanos empadronados en el municipio de Madrid que cumplan determinadas características de edad o discapacidad, y con un límite de renta. Se solicita a través del Ayuntamiento de Madrid y es de uso exclusivo para Metro de Madrid (zona A), EMT y ML1, línea 500 (Autobuses Prisei) y líneas 601 y 602 (Transportes Alacuber); no es válida para Cercanías Renfe, y los autobuses interurbanos. Esta tarjeta requiere un cargo de 4,30 euros mensuales (rebaja temporal de 30%)³¹ que debe abonar el usuario y tiene una vigencia de 30 días desde la primera utilización de cada título de transporte. La primera adquisición de la tarjeta por el usuario no tiene costo, la cual se debe solicitar de forma presencial en las Oficinas de Atención Ciudadano Línea Madrid y, una vez tramitada, el usuario la recibe en su domicilio de forma gratuita. En caso de extravío o robo, el usuario puede adquirir una nueva por un costo de 6 euros.

La **Tarjeta Infantil** es gratuita y está dirigida a la población de 4, 5 y 6 años. Con esta tarjeta, los niños pueden utilizar todos los servicios de transporte público de la Comunidad de Madrid y es válida hasta que cumplen 7 años.

³⁰ Véase <https://www.crtm.es/billetes-y-tarifas/billetes-y-abonos/abono-transportes.aspx>

³¹ Hasta el 30 de junio de 2023, según lo estipulado en el Capítulo III en el Real Decreto-ley 20/2022, de 27 de diciembre. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2022/06/25/11/con>

Figura 3.20: Tarjeta Transporte Público personal y no personal (Multi) del CRTM y la Tarjeta Azul de Madrid



Fuente: CRTM.

La validación es obligatoria en todos los casos, tanto en el primer viaje como en los transbordos. En el caso de los billetes de 10 viajes, no existe un cobro adicional entre transbordos siempre cuando no se supere el límite de tiempo de 60 minutos desde la primera validación y se utilice una línea diferente a la utilizada previamente.

Demanda del sistema

A partir de los informes de gestión anual de CRTM 2019, 2020 y 2021, que corresponden a los últimos reportes publicados, se obtiene el siguiente desglose de demanda por operador de transporte:

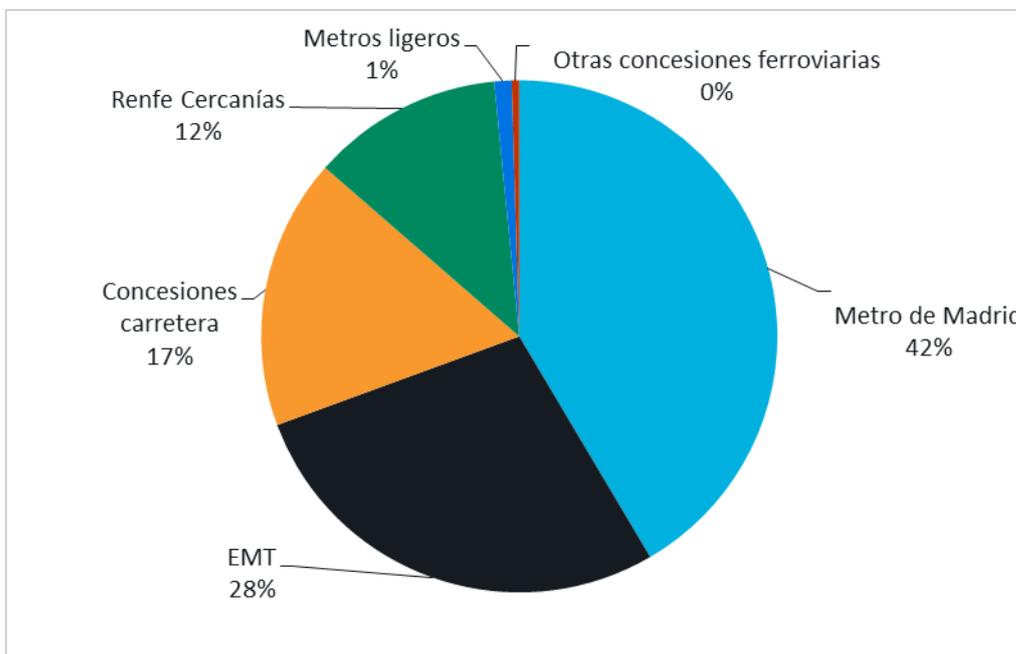
Tabla 3.42: Demanda de viajes anuales CRTM 2018-2021

Operador	Mill. Viajes 2018	Mill. Viajes 2019	Mill. Viajes 2020	Mill. Viajes 2021	Part. Mod. % 2021
Metro de Madrid	657,2	677,5	349,8	442,3	41%
EMT	420,2	439,8	241,6	296,5	28%
Concesiones por carretera	242,8	254,7	145,3	181,9	17%
Renfe Cercanías	203,4	203	109,4	127,7	12%
Metros ligeros	18,2	18,8	9,5	11,6	1%
Otras concesiones ferroviarias	6,6	6,9	4	5	0%
Total	1.548,4	1.600,7	859,6	1.065	100%
Tasa crecimiento anual		3,4%	-46,3%	23,9%	

Fuente: Informe Anual 2021 CRTM.

Se observa que el Metro de Madrid es el principal modo de transporte, con 41% del total de viajes al 2021 (42% en 2018 y 2019), seguido por la empresa de autobuses urbanos de Madrid (EMT) con un 28% del total de viajes (27% en 2018 y 2019). Por otro lado, del 2018 al 2019 se observó un aumento de 3,4% en la demanda anual, la cual disminuyó significativamente entre el 2019 y 2020 (decrecimiento de 46%), debido a la situación de pandemia y confinamiento que afectó a la movilidad de personas durante gran parte del año 2020, y que se recupera al 2021 con un 23,9% de crecimiento anual.

Figura 3.21: Partición modal de viajes Madrid 2021



Fuente: Informe Anual 2021 CRTM.

Al analizar la distribución de demanda de los años 2019 al 2021, por título de transporte (billete sencillo, billete de 10 viajes, Abono Transporte, Tarjeta Transporte Público Infantil y Otros), se obtiene la cantidad de viajes por operador de transporte que se presenta en la siguiente tabla:

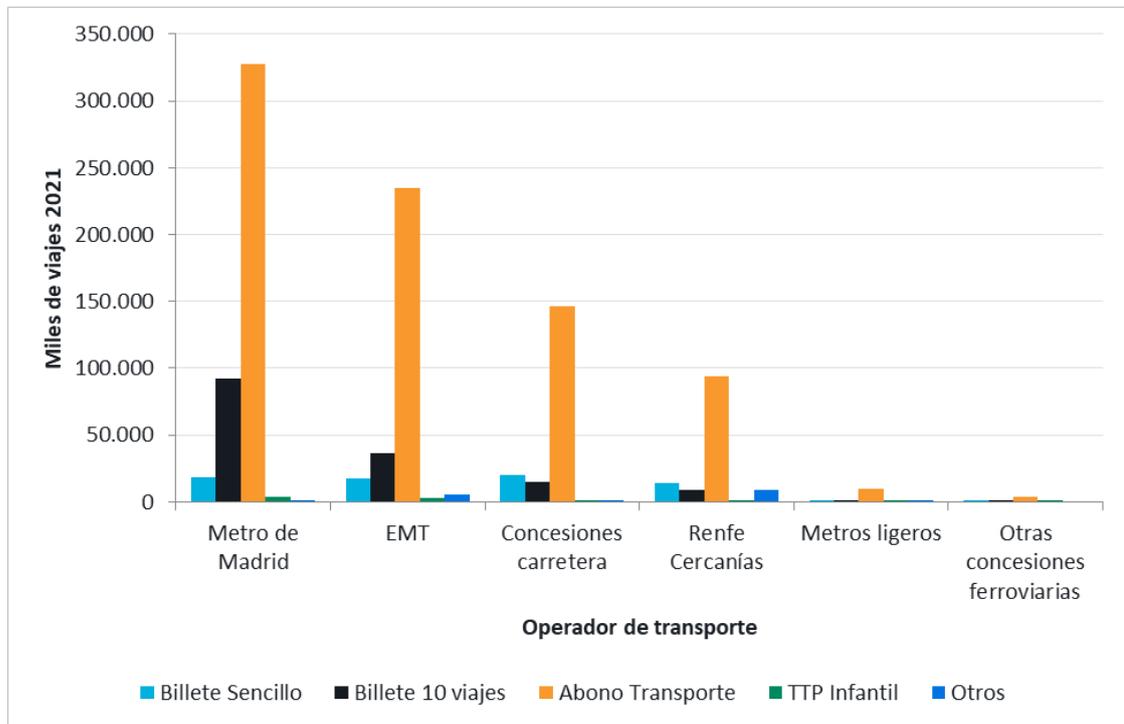
Tabla 3.43: Cantidad de viajes por título de transporte y operador de CRTM, 2019 al 2021

Tipo de título de transporte	Año	Operador [Miles de viajes]							Total	% Total
		Metro de Madrid	EMT	Concesiones carretera	Renfe Cercanías	Metros ligeros	Otras concesiones ferroviarias			
Sencillo	2019	25.074	21.629	26.530	20.493	786	504	95.017	5,9%	
	2020	13.902	12.361	13.918	10.764	454	321	51.720	6,0%	
	2021	18.160	17.435	19.878	13.999	588	412	70.472	6,6%	
10 viajes	2019	135.529	47.495	18.377	12.902	2.353	969	217.624	13,6%	
	2020	66.281	28.796	13.360	7.299	1.107	562	117.405	13,7%	
	2021	92.561	36.113	15.043	9.188	1.511	562	154.977	14,6%	
Abono Transporte	2019	512.169	360.338	207.540	149.729	14.950	5.357	1.250.084	78,1%	
	2020	266.612	193.345	115.628	81.751	7.703	3.113	668.152	77,7%	
	2021	327.860	235.109	146.003	94.346	9.397	3.863	816.579	76,7%	
TTP Infantil	2019	4.673	3.987	1.445	1.240	188	45	11.579	0,7%	
	2020	3.040	1.869	670	980	102	36	6.697	0,8%	
	2021	3.719	2.622	902	1.078	124	42	8.486	0,8%	
Otros	2019	30	6.338	806	18.649	549	0	26.372	1,6%	
	2020	11	5.190	1.752	8.560	124	0	15.638	1,8%	
	2021	6	5.212	77	9.034	8	0	14.338	1,3%	
Total	2019	677.476	439.787	254.698	203.012	18.826	6.875	1.600.675	100%	
	2020	349.846	241.561	145.328	109.354	9.491	4.033	859.612	100%	
	2021	442.306	296.492	181.902	127.645	11.628	4.880	1.064.852	100%	

Fuente: Informe Anual 2019, 2020 y 2021 CRTM.

De la tabla anterior, se observa una disminución de viajes del 2019 al 2020 de 46% y similar entre los diferentes títulos de transporte, el cual se recupera entre 2020 y 2021 con un 24% de crecimiento. Del total de títulos (o viajes) por año, el 78% aproximadamente corresponde a Abono Transporte, seguido por el Billete de 10 viajes con un 14% del total de viajes. Este primer indicador muestra la preferencia de los usuarios por adquirir títulos de transporte que proporcionan varios viajes durante un periodo de tiempo extendido (Abono de 30 días y Billete de 10 viajes), generando descuentos por compra anticipada para usuarios recurrentes.

Figura 3.22: Distribución de viajes por título de transporte y por operador de CRTM, 2021

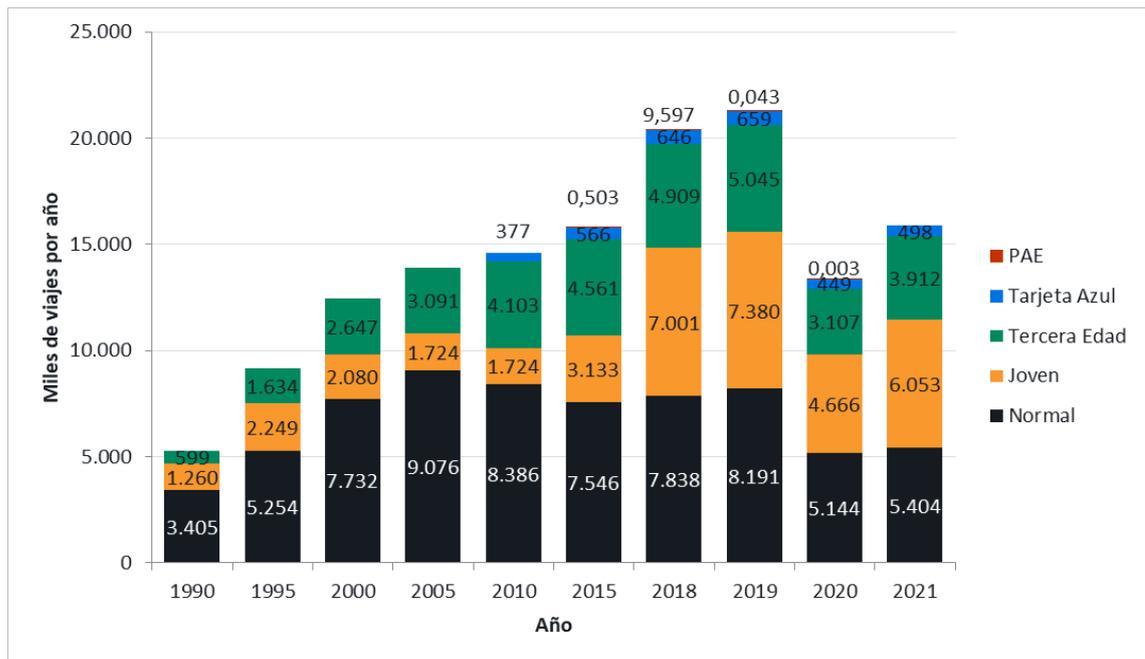


Fuente: Steer, a partir de información de Informe gestión anual 2019 CRTM.

En el caso de Abono Transporte y Billete de 10 viajes, la cantidad de billetes sencillos es relativamente similar entre Metro de Madrid, EMT, Concesiones por carretera y Renfe Cercanías. En cambio, para el caso de Abono Transporte y Billete de 10 viajes, la cantidad es proporcional a los viajes que realiza cada operador, de esta manera la mayor cantidad de Abono Transporte (Billete de 10 viajes) es mayor en Metro de Madrid, seguida por EMT, Concesiones por carretera y Renfe Cercanías.

Luego, al realizar un análisis de la cantidad de viajes por perfil de usuario para el principal título de transporte, que corresponde a Abono Transporte, la mayor cantidad de usuarios son Normal y Joven. La Tercera Edad también cuenta con una importante participación en la adquisición de Abono Transporte, sin embargo, desde el 01 de enero de 2023 este tipo de usuarios cuenta con tarifa liberada para todo el sistema de transporte de la Comunidad de Madrid.

Figura 3.23: Evolución de viajes de Abono Transporte por tipo de usuario



Fuente: Steer, a partir de información de Informe gestión anual 2021 CRTM.

3.3.3 Tipos de beneficios a la tarifa

En CRTM existen diferentes títulos de transporte que se pueden agrupar en Billetes (sencillo y de 10 viajes), Billeto Turístico y Abono Transporte (Normal, Joven o Tercera Edad). De esta manera, los billetes de 10 viajes o los Abono Transporte apuntan a economías de escala para el pasajero, en el sentido de que cada viaje sale más económico al comprarlo como paquetes de viaje. En particular, el Abono Transporte está enfocado a usuarios frecuentes y de venta anticipada, dado que son válidos para periodos de 30 días y permiten viajes ilimitados multimodales dentro de un conjunto de zonas tarifarias.³²

Por otro lado, en el sistema de transporte público de CRTM se cuenta con beneficios para grupos sociales que tienen menor capacidad de pago, como niños menores 6 años, jóvenes entre 7 y 25 años, desempleados, adultos mayores, personas con discapacidad, miembros de una familia numerosa, entre otros.

La siguiente tabla presenta un resumen de los beneficios proporcionados a diferentes tipos de usuario, considerando las tarifas con descuento con respecto al valor normal de Billetes y Abono Transporte:

³² Para más información, véase el capítulo 3.3.2 del Informe de Avance 1.

Tabla 3.44: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Madrid.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Familias Numerosa categoría Especial	Descuento de 50% en Abono Transporte (Normal o Joven).	Miembro de una familia compuesta por cinco o más hijos, o con cuatro hijos en caso de que los ingresos anuales divididos por el número de miembros no supere el 75% anual del IPREM (Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples), incluidos pagos extraordinarios.
Familias Numerosa categoría General	Descuento de 20% en Abono Transporte (Normal o Joven).	Miembro de una Familia Numerosa que no es de categoría Especial.
Personas con discapacidad	Descuento de 20% en Abono Transporte (Normal o Joven).	Personas con discapacidad igual o superior al 65%. Este descuento se puede acumular al de familias numerosas en el caso de que se cumplan ambos criterios.
Tarjeta Azul	Abono específico de 30 días, de un precio menor al Abono Transporte Joven, válido para los servicios de Metro de Madrid (Zona A), ML1 y EMT de Madrid.	Adultos mayores de 65 años o personas con discapacidad residentes en el municipio de Madrid cuyos ingresos personales sean inferiores a una determinada cantidad relacionada con el IPREM.
Tarjeta Transporte Público Infantil	Viajes gratis en todos los servicios de transporte de la Comunidad de Madrid para niños de 4, 5 y 6 años.	Niños entre 4 y 6 años.
Abono Transporte Joven	Viajes ilimitados por un periodo de 30 días para uso en todo modo de transporte público de CRTM, tiene un costo mensual fijo y es independiente de las zonas tarifarias que se recorran.	Personas entre 7 y 25 años.
Abono Transporte Tercera Edad	Viajes gratis en Metro, líneas de autobuses urbanos (excepto servicio Exprés del Aeropuerto), trenes de cercanía de Renfe, líneas de autobuses urbanos de municipios de la Comunidad de Madrid y líneas interurbanas hasta algunas localidades de Castilla-La Mancha.	Personas mayores a 65 años.
Ayudas al transporte para Desempleados en formación.	Viajes gratis mediante recargadas mensuales en la tarjeta de transporte, durante el periodo de acción formativa.	Trabajadores desempleados que participen en acciones de formación profesional para el empleo financiadas con fondos públicos. Se puede solicitar una vez haya transcurrido el 25% de la duración total de la acción formativa y durante todo el periodo de dicha actividad.
Descuentos temporal en Billetes de 10 viajes y Abono Transporte de 30 días	Descuento de 50% en los billete de 10 viajes. Descuento de 60% en el Abono Transporte de 30 días. Descuento de 30% a la Tarjeta Azul.	Estos descuentos están vigentes desde el 01 de febrero hasta el 31 de diciembre de 2023 (anteriormente era válido hasta el 30 de junio). Éstos son financiados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Comunidad de Madrid y administraciones adheridas al CRTM.

Fuente: Steer, en base a lo indicado por CRTM disponible en: <https://www.crtm.es/billetes-y-tarifas/billetes-y-abonos.aspx>

3.3.4 Fuentes de financiamiento

El sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid se financia a través de la tarifa pagada por los usuarios y las aportaciones públicas que proceden de diferentes niveles de la administración que subvencionan la tarifa del sistema. Todos los pagos a los diferentes operadores de transporte se financian mediante el pago de la tarifa por pasajero y por aportes que proporcionan las diferentes administraciones públicas consorciadas. De esta manera, la Comunidad de Madrid, la Administración General del Estado y el Ayuntamiento de Madrid son los principales financiadores del sistema. Así también, contribuyen, aunque con un aporte sustancialmente menor, los ayuntamientos de la Comunidad que cuentan con servicio urbano de transporte, así como la Comunidad Autónoma de Castilla – La Mancha.

A partir de lo presentado en el informe anual del 2020 del Consorcio Regional de Madrid, último publicado, la Administración General del Estado contribuye con una subvención nominativa para financiar el sistema de transporte público, el cual se distribuye como sigue:

- 34% cubre el déficit de la operación de EMT de Madrid.
- 66% restante financia la subvención tarifaria de Metro de Madrid y de los servicios que operan en las zonas B y C.

Luego, el resto del déficit que falta por cubrir, lo financian las siguientes administraciones:

- El Ayuntamiento de Madrid cubre el 50% del déficit de EMT de Madrid; el 50% de la subvención tarifaria de las concesiones por carretera (autobuses urbanos e interurbanos) y servicios de Renfe de la Zona A; el 35% de las necesidades de los intercambiadores; y el 35% de los gastos de funcionamiento y de los gastos comerciales de CRTM.
- La Comunidad de Madrid asume la totalidad de la subvención tarifaria de Metro de Madrid remanente. Así también, complementa la parte no financiada por el Ayuntamiento de Madrid, es decir, el 50% restante de la subvención tarifaria de las concesiones por carretera y de los servicios de Renfe de la Zona A; el 65% de las necesidades de los intercambiadores; y e 65% de los gastos de funcionamiento y gastos comerciales de CRTM. Además, asume la totalidad de la subvención tarifaria que se produce en las zonas B y C, correspondiente a los servicios de las concesiones por carretera y Renfe, y de las concesiones ferroviarias. Finalmente, contribuye con un 50% del déficit de explotación de los servicios urbanos de ayuntamientos consorciados.
- Los ayuntamientos con servicio urbano de transporte de pasajeros aportar con el 50% restante del déficit de explotación de estos.
- La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha contribuye a financiar la subvención tarifaria que corresponde a los abonos exteriores (zonas E1 y E2) de acuerdo con los criterios establecidos en el convenio de colaboración existente entre las dos administraciones.

Lo anterior, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3.45: Distribución de la subvención de la Administración General del Estado y distribución de la subvención remanente por ítem y por administración pública

Ítem	Adm. Gral. del Estado
Déficit operación EMT	34%
Subvención tarifaria Metro y servicios zonas B y C	66%
Total subvención del Estado	100%

Ítem	Ayunt. Madrid	Comunidad Madrid	Otros Ayunt. CRTM	Total Remanente
Déficit operación EMT	50%	50%		100%
Déficit operación servicios urbanos		50%	50%	100%
Subvención tarifaria Metro		100%		100%
Subvención concesiones por carretera y Renfe Zona A	50%	50%		100%
Intercambiadores	35%	65%		100%
Gastos de funcionamiento y comerciales de CRTM	35%	65%		100%
Subvención tarifaria zonas B y C de concesiones por carretera y Renfe, y de las concesiones ferroviarias		100%		100%

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

Adicionalmente, durante el año 2020, inicio de la pandemia COVID-19, el sistema de transporte público recibió una subvención adicional, cuyo incremento se debió a la disminución en la recaudación por tarifa de pasajeros que generó un déficit adicional de 281,1 millones de euros. De esta manera, la Comunidad de Madrid aumentó su contribución para financiar la subvención tarifaria, mediante la transferencia que realizó la Administración General del Estado a la Comunidad de Madrid en aplicación del Real Decreto-Ley 22/2020, de 16 de junio, asociado a la creación del Fondo COVID 19.

A modo de resumen, el siguiente cuadro presenta los subsidios a la oferta y a la demanda de CRTM, indicando si la fuente de financiamiento proviene de la Administración General del Estado, el Ayuntamiento de Madrid, la Comunidad de Madrid o de Otros ayuntamientos del consorcio. Adicionalmente, a modo de ejemplo, se incorpora el monto total de la subvención efectuada por cada organismo del estado en el año 2020.

Tabla 3.46: Tipos de subsidios en el sistema de transporte público de CRTM, Madrid, 2020.

Ítem	Tipo de subsidio	Adm. Gral. del Estado	Ayunt. Madrid	Comunidad Madrid	Otros Ayunt. CRTM
Déficit operación EMT	Subsidio a la oferta	✓	✓	✓	
Déficit operación servicios urbanos de ayuntamientos consorciados	Subsidio a la oferta			✓	✓
Subvención tarifaria Metro	Subsidio a la demanda	✓		✓	
Subvención tarifaria Renfe Zona A	Subsidio a la demanda		✓	✓	
Subvención tarifaria concesiones por carretera (autobuses urbanos e interurbanos) Zona A	Subsidio a la demanda		✓	✓	
Subvención tarifaria Renfe Zonas B y C	Subsidio a la demanda			✓	
Subvención tarifaria concesiones por carretera (autobuses urbanos e interurbanos) Zonas B y C	Subsidio a la demanda	✓		✓	
Subvención tarifaria concesiones ferroviarias (concesiones extensión L8 y L9, metros ligeros y tranvía) Zonas B y C	Subsidio a la demanda			✓	
Intercambiadores	Subsidio a la oferta		✓	✓	
Gastos de funcionamiento y comerciales de CRTM	Subsidio a la oferta		✓	✓	
Total de ingresos por subvenciones	Total [MM EUR]	127	167	1.378	23
	Total [MM EUR]	1.695			

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe Anual 2020 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: https://www.crtm.es/media/981179/informe_anual.pdf

De esta manera, las fuentes de financiamiento de este sistema son:

- Ingresos por viaje.
- Subsidios a la oferta para la operación de EMT, servicios urbanos de ayuntamiento consorciados, intercambiadores y al funcionamiento administrativo del CRTM.
- Subsidios a la demanda para la subvención tarifaria de Metro, Renfe, concesiones ferroviarias y concesiones por carretera.

Cabe resaltar que las necesidades de financiación de Metro son cubiertas por aportes realizados por el Gobierno regional y por la recaudación derivada de la venta de billetes y títulos de transporte³³. La financiación de este medio de transporte se distribuye de la siguiente manera³⁴:

- La Administración Pública financia la infraestructura de las nuevas líneas.

³³ Véase como ejemplo: <https://www.comunidad.madrid/noticias/2021/12/29/aprobamos-907-millones-euros-aportacion-consorcio-regional-transportes-metro-emt>

³⁴ Véase Informe Corporativo 2021, Metro de Madrid.

- La empresa Metro de Madrid financia el equipamiento, el material rodante, la operación y el mantenimiento.

Metro de Madrid financia sus operaciones a través de los ingresos generados por la explotación de transporte de pasajeros y el endeudamiento que consigue del mercado financiero. La principal fuente de ingresos es el transporte de pasajeros (con más del 90% del total de ingresos), para esto factura al Consorcio Regional de Transportes de Madrid (Sistema) una tarifa de mercado que equivale al precio de un billete sencillo exclusivo de la red de Metro de Madrid (independiente de los descuentos o bonificaciones por grupo beneficiado). El resto de los ingresos proceden de negocios colaterales como arriendo de espacios para uso comercial, mantenimiento de trenes de otras empresas, asesorías, mantenimiento de la línea TFM y de la línea Metro Ligerio ML1.

Adicionalmente, Metro de Madrid tiene dentro de sus funciones la “prestación de toda clase de servicios vinculados directa e indirectamente con el servicio de transporte por ferrocarril metropolitano”³⁵, lo cual incluye servicios de asistencia técnica, consultorías, estudios, informes, elaboración de proyectos de ingeniería, en otros. En base a esto, Metro de Madrid ha realizado labores de consultoría y asistencia técnica para países de América, Europa y Asia, tales como Santo Domingo, Ecuador, Canadá, Argentina, Reino Unido, México, Colombia, Túnez, Estambul, Amán o China³⁶. Renfe, la empresa ferroviaria nacional de España también ofrece servicios de consultoría y asesorías relacionadas con ingeniería de producto, mantenimiento, procesos I+D+I, entre otros³⁷.

3.3.5 Análisis financiero

El Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) entrega un reporte anual de los resultados financieros de cada año financiero, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de cada año. El último publicado corresponde al año 2020, cuyo detalle de ingresos y costos se presenta a continuación. Es importante resaltar que este año se ve fuertemente marcado por el inicio del confinamiento por la pandemia COVID-19 y la suspensión de actividades no esenciales, lo que podría haber generado un déficit operacional.

Ingresos operacionales del sistema de transporte público

A nivel de sistema, los ingresos operacionales de CRTM corresponde a ingresos tarifarios y subvenciones (aportes de financiamiento de administraciones públicas), donde en 2019 fue de 42% y el 2020 el 26% estuvo asociado a recaudación por tarifa y un 58% corresponde a subvenciones en 2019 y un 74% en 2020. Este importante nivel de aportaciones de fondos públicos se explica por la situación de pandemia, donde fue necesario mantener los niveles de servicio y la oferta de transporte público, a pesar de la disminución significativa de los pasajeros.

³⁵ Véase Informe Corporativo 2018. Metro de Madrid.

³⁶ Véase Informe Corporativo 2021. Metro de Madrid.

³⁷ Véase <https://www.renfe.com/es/es/grupo-renfe/sociedades/renfe-fabricacion/productos-y-servicios/consultoria>

Tabla 3.47: Ingresos operacionales CRTM, año 2019-2021.

Ítem	2019 €MM	2020 €MM	2021 €MM
Ingresos por tarifas y abonos de viaje	1.020	586	668
Subtotal ingresos tarifarios	1.020	586	668
Subvención Comunidad de Madrid	1.068	1.378	1.272
Subvención Ayuntamiento de Madrid	167	167	164
Subvención Administración General del Estado	127	127	127
Subvención Corporaciones Locales y Comunidades Autónomas	31	23	26
Subtotal ingresos por subvenciones	1.392	1.695	1.590
Total ingresos operacionales	2.412	2.281	2.259

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe Anual 2019, 2020 y 2021 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes.aspx>

Se observa además que la Comunidad de Madrid aumentó su aporte al financiamiento del sistema, lo cual se explica por la transferencia de recursos que recibió esta entidad por parte de la Administración General del Estado, bajo el concepto de fondo COVID-19, como se detalló al final de la sección 3.3.4 de este informe.

Por lo tanto, al considerar únicamente los ingresos por venta de pasajes, que suman un total de 586 millones de euros (Tabla 3.47) y la demanda de pasajeros en el sistema de transporte público de 859,6 millones de viajes (Tabla 3.42), se obtiene un ingreso por pasajero de 0,68 euros, que equivalen a 591,95 CLP por pasajero.

Costos operacionales del sistema de transporte público

A continuación, se presentan los costos operacionales del sistema, desde el punto de vista del administrador del sistema CRTM. Por este motivo, el costo asociado a cada uno de los operadores corresponde a compensaciones por tarifa, dadas las definiciones contractuales con cada operador, las cuales se detallan a continuación, para cada una de las divisiones del sistema de transporte.

- Los ingresos de **Metro de Madrid** se basan en la aprobación anual de una tarifa de equilibrio por pasajero y en el caso de la **Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT)**, a cargo de la operación de los buses urbanos de la ciudad de Madrid, se basa en un acuerdo de producción (Tarifa Técnica por kilómetro). En ambos casos, los ingresos están sujetos al cumplimiento de indicadores de calidad del servicio.
- Los ingresos de los concesionarios de **metros ligeros** y del tramo de la **Línea 8 de Metro (Barajas-T4)** se obtienen mediante la retribución de CRTM a los concesionarios en función del nivel real de demanda de pasajeros y la tarifa técnica ofertada. Mientras que el déficit entre la tarifa de equilibrio y las recaudaciones del Tranvía de Parla se financia en partes iguales entre el CRTM y el Ayuntamiento de Parla, análogamente a lo establecido con la Empresa Municipal de Transportes de Fuenlabrada.
- Los ingresos de Transportes Ferroviarios de Madrid (TFM), concesionario a cargo de la operación de la **Línea 9 de Metro (Puerta de Arganda – Arganda del Rey)**, se obtienen mediante el pago de los pasajeros que utilizan el Abono Transporte, según la tarifa establecida en el contrato, junto con un aporte complementario por pasajero transportado hasta cumplir una cantidad de demanda determinada.

- Los **intercambiadores** se financian mediante la aplicación de una tarifa por pasajero que se define en los contratos de concesión, actualizada en la forma que se estipula en los mismos.

En el caso de **Renfe Viajeros**, el CRTM mantiene un convenio que regula la utilización de los títulos multimodales (Abono de Transporte) y las compensaciones que derivan de ellos

Se observa que los mayores costos operacionales del sistema corresponden a la compensación tarifaria de Metro de Madrid, el cual corresponde a un 39% del costo total del 2021, seguido por EMT y las concesiones de autobuses urbanos e interurbano, con un 23% del total cada uno.

Tabla 3.48: Costos operacionales CRTM, año 2020.

Ítem	2019 €MM	2020 €MM	2021 €MM
Costos Metro de Madrid	928	908	887
Costos Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT)	516	534	531
Costos Concesiones por carretera (autobuses urbanos e interurbanos)	566	464	520
Costos Renfe Viajeros	193	127	97
Costos Concesiones ferroviarias (TFM, Metroligero Oeste, Tranvía Parla, Metros ligeros de Madrid)	141	124	129
Subtotal compensación tarifaria operadores de transporte	2.343	2.158	2.164
Otras necesidades de CRTM (Concesiones administrativas, gastos operacionales/cap. Operadores)	85	74	81
Gastos funcionamiento CRTM	39	33	30
Subtotal otros costos operacionales	124	108	111
Total costos operacionales	2.467	2.266	2.275

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en los informes anuales 2019, 2020 y 2021 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes.aspx>

Resultado operacional del sistema de transporte público

Al comparar los ingresos operacionales (Tabla 3.47) con los costos operacionales (Tabla 3.48), se obtiene un superávit operacional del sistema igual a 15,04 millones de euros para el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2020 y un déficit de 16,69 millones de euros entre el 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los ingresos y costos del sistema para los años 2019 al 2021.

Tabla 3.49: Resultado operacional CRTM años 2019-2021.

Ítem	2019 €MM	2020 €MM	2021 €MM
Ingresos tarifarios	1.020	586	668
Ingresos por subvenciones	1.392	1.695	1.590
Total ingresos operacionales	2.412	2.281	2.259
Costos por compensación tarifaria de operadores de transporte	-2.343	-2.158	-2.164
Otros costos operacionales	-124	-108	-111
Total costos operacionales	-2.467	-2.266	-2.275
Total resultado operacional	-54	15	-17

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en los informes anuales 2019, 2020 y 2021 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes.aspx>

En el año financiero comprendido entre el 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021, se transportaron 1.065 millones de pasajeros en el sistema de transporte público (Tabla 3.42). Con estos indicadores se obtienen los siguientes resultados financieros por pasajero:

Tabla 3.50: Resultado operacional por pasajero, Madrid 2021 (en euros)

Ítem	Total € MM	Total por pasajero €/pax
Ingreso operacional	2.258,5	2,121
Costo operacional	-2.275,2	-2,136
Resultado operacional	-16,7	-0,016

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe Anual 2021 de CRTM. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes/informe-anual.aspx>

Al utilizar los valores de cambio del día 31 de diciembre de 2021, se obtienen los indicadores en dólares y pesos chilenos:

Tabla 3.51: Resultado operacional por pasajero, Madrid 2021 (en USD y CLP)

Ítem	Por pasajero transportado	
	USD/pax	CLP/pax
Ingreso operacional	2,411	2.055
Costo operacional	-2,429	-2.070
Resultado operacional	-0,018	-15

Fuente: Steer, a partir de los siguientes valores al 31 de diciembre de 2021: 1 € = 1,1371 USD = 968,81 CLP.

A partir del cálculo anterior, se observa que el resultado operacional por pasajeros es un déficit de 15 CLP por pasajero, el cual considera dentro de los ingresos operacionales subvenciones proporcionadas por diferentes instituciones públicas.

Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los ingresos por venta de pasajes y por subvenciones del CRTM:

Tabla 3.52: Ingresos operacionales CRTM, periodo 2018 – 2021.

Ítem	2018 €MM	2019 €MM	2020 €MM	2021 €MM
Ingresos por tarifas y abonos de viaje	1.005	1.020	586	668
Subtotal ingresos tarifarios	1.005	1.020	586	668
Subvención Comunidad de Madrid	1.060	1.068	1.378	1.272
Subvención Ayuntamiento de Madrid	159	167	167	164
Subvención Administración General del Estado	127	127	127	127
Subvención Corporaciones Locales y Comunidades Autónomas	19	31	23	26
Subtotal ingresos por subvenciones	1.365	1.392	1.695	1.590
Total ingresos operacionales	2.370	2.412	2.281	2.259
Subsidio operacional / Ingresos operacionales	58%	58%	74%	70%

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en los informes anuales de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes.aspx>

A partir de estos resultados, se observa que el subsidio operacional durante los años 2020 y 2021 fue de un 70% del total de ingresos, debido a la situación de pandemia que generó un mayor aporte al financiamiento del sistema por parte de la Comunidad de Madrid. En cambio, en una situación pre-pandemia, años 2018 y 2019, **el subsidio operacional fue de 58% del total de ingresos operacionales.**

Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Por otro lado, los costos operacionales del sistema administrado por CRTM, se desagregan por pago a cada operador del sistema, dadas las definiciones contractuales con cada operador:

Tabla 3.53: Costos operacionales CRTM, periodo 2018 – 2021.

Ítem	2018 €MM	2019 €MM	2020 €MM	2021 €MM
Costos Metro de Madrid	902	928	908	887
Costos Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT)	503	516	534	531
Costos Concesiones por carretera (autobuses urbanos e interurbanos)	515	566	464	520
Costos Renfe Viajeros	192	193	127	97
Costos Concesiones ferroviarias (TFM, Metroligero Oeste, Tranvía Parla, Metros Ligeros de Madrid)	123	141	124	129
Subtotal compensación tarifaria operadores de transporte	2.235	2.343	2.158	2.164
Otras necesidades de CRTM (Concesiones administrativas, gastos operacionales/cap. Operadores)	82	85	74	81
Gastos funcionamiento CRTM	51	39	33	30
Subtotal otros costos operacionales	133	124	108	111
Total costos operacionales	2.368	2.467	2.266	2.275
Subsidio operacional / Costos operacionales	58%	56%	75%	70%
Ingresos de venta de pasajes / Costos operacionales	42%	41%	26%	29%

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en los informes anuales de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en: <https://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/publicaciones/monografias-e-informes.aspx>

De la tabla anterior, se observa que el subsidio operacional en la situación de pandemia, 2020 y 2021, permitió financiar el 75% y 70% de los costos totales del sistema. En cambio, en la situación de pre-pandemia, 2018 y 2019, **el subsidio operacional correspondió al 58% y 56% de los costos operacionales totales del sistema.**

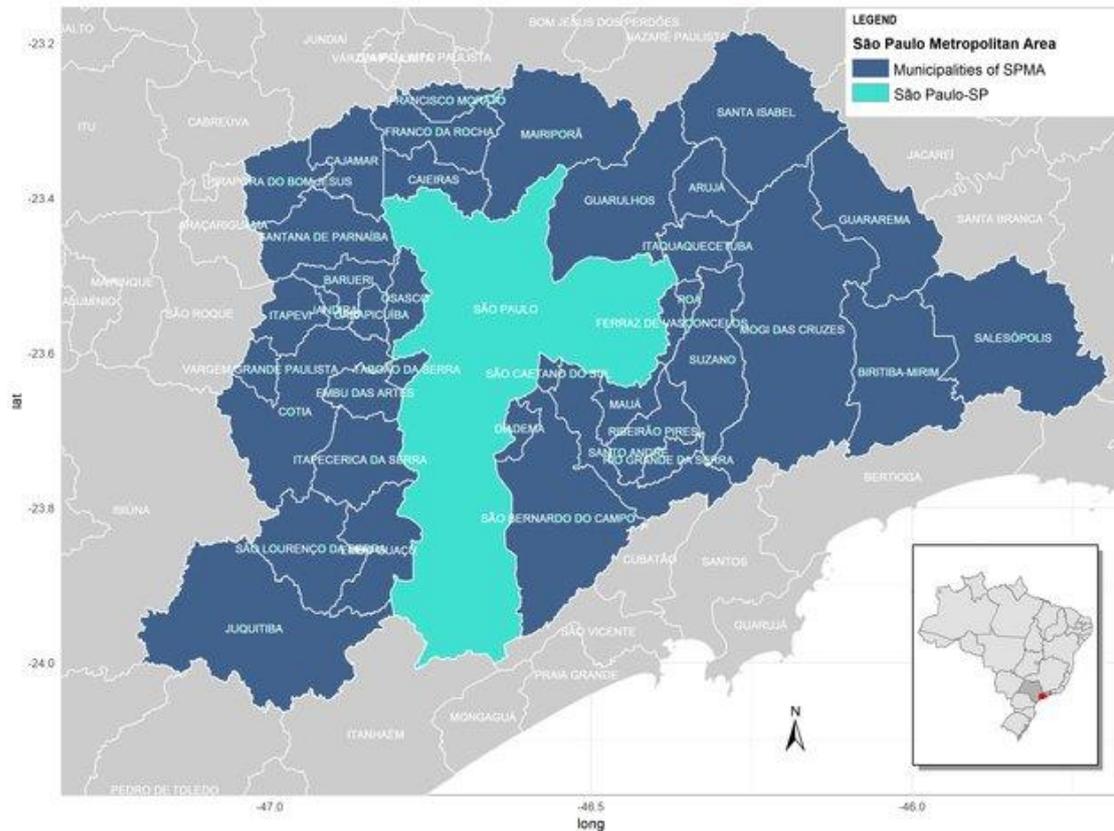
Además, se puede concluir que en los años de pandemia, 2020 y 2021, los ingresos por venta de pasajes permitieron financiar el 26% y 29% del total de costos operacionales, respectivamente. En cambio, en los años previos a la pandemia COVID-19, 2018 y 2019, los ingresos por venta de pasajes financiaban alrededor del 42% del total de costos operacionales del sistema.

3.4 Sao Paulo

3.4.1 Contexto

El Municipio de São Paulo es la capital del estado de São Paulo y es la ciudad principal de la Región Metropolitana de São Paulo (RMSP). Su Región Metropolitana está compuesta por 39 municipios y es la más poblada de América con 22.048.504 habitantes y la ciudad de Sao Paulo es la más poblada de Brasil con 12.396.372 habitantes proyectados a 2021.

Figura 3.24: Mapa de la ciudad de Sao Paulo y la Región Metropolitana de Sao Paulo



Fuente: Campante, 2018. The welfare costs of traffic congestión in Sao Paulo Metropolitan Area.

La ciudad de Sao Paulo tiene una extensión de 1.522 km², lo que representa una densidad poblacional de 8.144,79 habitantes por km².

3.4.2 Descripción del sistema

El sistema de transporte público de la Región Metropolitana de Sao Paulo (RMSP) se caracteriza por la intermodalidad e integración de líneas de transporte metropolitano, ferroviario e intermunicipal. A pesar de la interconexión que se da entre los municipios del área metropolitana, la administración del transporte público está dividida.

La Secretaría de Transportes Metropolitanos del Estado de Sao Paulo es la entidad pública responsable por las tres empresas de transporte público que operan en la Región Metropolitana:

- **Companhia do Metropolitano de Sao Paulo (Metro de Sao Paulo):** está a cargo de la operación de las líneas de metro 1, 2, 3 y 15. Estas líneas suman un total de 104,6 km y 91 estaciones.
- **Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM):** está a cargo de la operación de las líneas de metro 7, 10, 11, 12 y 13. Estas líneas suman un total de 273 km y 96 estaciones. Las líneas restantes: 4, 5, 8 y 9 son operadas por empresas privadas (ViaQuatro opera la Línea 4 y ViaMobilidade las otras); y las líneas 6 y 17 están en fase de construcción.
- **Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de Sao Paulo (EMTU-SP):** está a cargo de la expansión y operación de servicios metropolitanos de transporte de pasajeros de mediana y baja capacidad, que incluye ómnibus, corredores metropolitanos y tranvías, estaciones intermodales.

En la ciudad de Sao Paulo, con la excepción de una pequeña red de buses que supervisa la EMTU, la totalidad de las líneas de buses son operadas por concesionarios bajo la supervisión de la empresa municipal São Paulo Transporte S/A (SPTrans), la cual planifica y administra el sistema desde el 8 de marzo de 1995. SPTrans se constituyó como empresa para atender y promover el planeamiento del sistema de transporte público de pasajeros. Dentro de las tareas principales de la empresa como ente gestor se encuentran: definir la programación del servicio, supervisión, arrendamiento, contratación y remuneración de las empresas operadoras, además, de realizar los estudios necesarios para su funcionamiento como se estableció en la Ley Municipal N°13241, de 12 de diciembre de 2001.³⁸

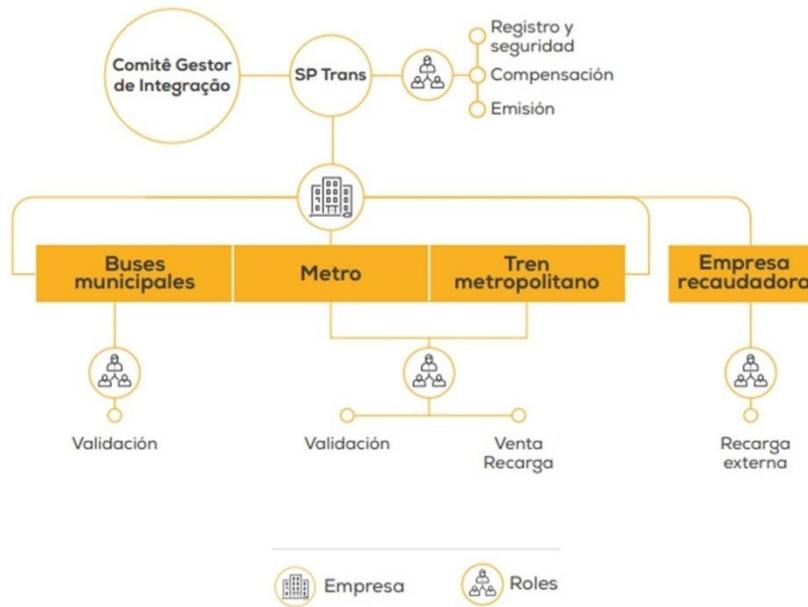
En São Paulo existe un *Comité Gestor de Integración* encargado de la política de interoperabilidad del sistema de recaudo y de la distribución de ingresos. Por otro lado, SPTrans se encarga de la gestión de operación tecnológica de la red de recaudo específicamente del registro y seguridad del sistema, regular y registrar el pago a los operadores de los diferentes modos (cámara de compensación) y la emisión del medio de pago. Por otro lado, las máquinas en estaciones, la venta y recarga externa están a cargo de más de 21 empresas acreditadas por SPTrans; las recargas en estaciones y terminales está a cargo del respectivo gestor de transporte (Bus, metro y tren). Los operadores privados se encargan de las validaciones en sus respectivos buses y terminales.³⁹

Una vez recaudado los ingresos por la venta de pasajes se consignan en una cuenta del banco Caixa Econômica Federal. Luego de que son calculados los montos correspondientes a cada operador, SPTrans realiza un proceso de liquidación de saldos de los montos recaudados en taquillas y emite las órdenes de transferencia a cada uno de los entes gestores. Luego, el Comité de Gestión de Integración del sistema autoriza que los recursos sean girados al SPTrans, los operadores de buses, de metro y de trenes.

³⁸ SPTrans, 2022. Informe de gestión 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>

³⁹ Rodríguez Porcel, M. & Gordillo, F. (2018). Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe. BID.

Figura 3.25: Estructura de distribución de roles del sistema de recaudo en São Paulo



Fuente: Rodríguez Porcel, M. & Gordillo, F. (2018). Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe. BID.

Red de transporte público

En la ciudad de Sao Paulo, operan los siguientes modos de transporte público:

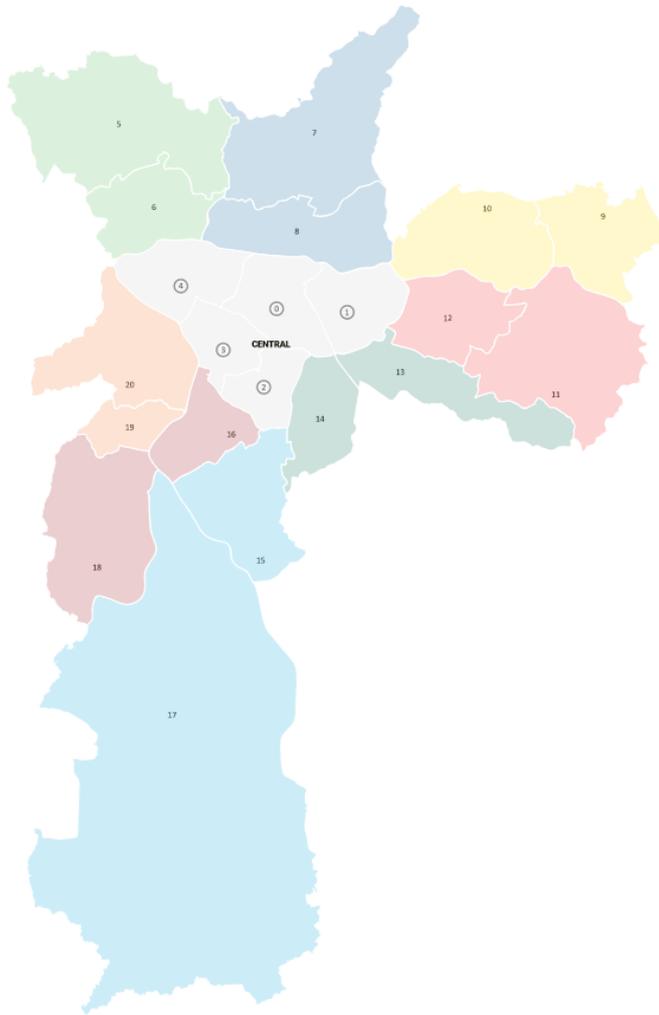
- **Ómnibus:** La gran mayoría de las líneas de buses son operadas por concesionarios, bajo la supervisión de la empresa municipal SPTrans. Se cuenta con un corredor de buses BRT, conocido como Expresso Tiradentes, y 632 km de pistas exclusivas de buses, las cuales se ubican en las principales avenidas de la ciudad y conectan con estaciones de metro y de trenes suburbanos.
- **Metro:** Está compuesto por una red de 13 líneas, 187 estaciones y 377 km de extensión. Es la red de Metro más extensa de Latinoamérica. Está operada por cuatro empresas, dos de estas son estatales (*Companhia do Metropolitano de Sao Paulo* y *Companhia Paulista de Trens Metropolitanos*) y dos privadas (*ViaQuatro* y *ViaMobilidade*). Las conexiones entre las diferentes líneas de metro (independiente del operador) son mayormente gratuitas, con la excepción de dos estaciones donde existe un cobro adicional solo en periodos punta.

Para efectos del presente estudio se realizará el análisis de demanda y financiero específico del sistema de transporte público de buses en la ciudad capital São Paulo, correspondiente a la empresa municipal SPTrans.

Composición de rutas

La prestación del servicio de Transporte Público de Pasajeros en el Municipio de São Paulo se otorgó mediante la concesión de 32 grupos, de acuerdo con los contratos firmados el 24 de mayo del 2019 y las Ordenes de Servicio Operativo emitidas el 9 de septiembre de 2019. En total son 21 áreas de operación territoriales de la ciudad, establecidos de acuerdo con las necesidades de planeamiento y organización de la delegación de los servicios.

Figura 3.26: Mapa de las áreas de operación territorial



Fuente: SPTrans, 2022

El sistema de Transporte público de São Paulo es uno de los sistemas de buses más grandes del mundo. El servicio funciona las 24 horas del día los 7 días de la semana con 1.279 rutas, 20.300 paraderos, 32 estaciones, 131,2 kilómetros de corredores exclusivos y 550 kilómetros de vías exclusivas, movilizando en promedio 7,1 millones de pasajeros en día hábil. Adicionalmente, 150 rutas son parte de la red nocturna y de madrugada, que opera desde la media noche hasta las 4 de la mañana.

El transporte público de pasajeros en São Paulo es un servicio público esencial, en donde el municipio está a cargo de la prestación y organización de este. El poder público para prestar el servicio está a cargo de la Alcaldía de São Paulo, a través de la Secretaría Municipal de Transporte y contratan a São Paulo Transporte S/A – SPTrans, empresa de participación mixta cuyo accionista mayoritario es la Alcaldía, para:

- Elaborar estudios para llevar a cabo la planificación del sistema;
- Llevar a cabo la supervisión de la prestación del servicio;
- Gestionar el sistema de acuerdo con las directrices y políticas establecidas; y
- Aplicar las penalizaciones previstas

Las rutas de operación se dividen en tres grandes grupos teniendo en cuenta las funciones que cumplen dentro de la red de transporte y cercanía regional geográfica, además de algunos servicios especiales. Las categorías de las rutas son: estructurales, locales de articulación regional, locales de distribución y servicios especiales. Los primeros tres grupos cuentan con rutas de refuerzo que operan en horas de alta demanda de pasajeros.

- **Grupo estructural**, está compuesto por rutas radiales, perimetrales y de refuerzo. Las rutas radiales son las que conectan los diferentes sectores de la periferia con la zona central de la ciudad. Las rutas perimetrales articulan las conexiones radiales, es decir, no pasan por el centro de la ciudad, conectan los centros urbanos y áreas de operación de buses entre ellos. Ambos tipos de rutas realizan los recorridos en pistas exclusivas.
- **Grupo local de articulación regional**, agrupa a las rutas locales de articulación regional, las rutas de distribución con alta demanda y las líneas de refuerzo. Estas conectan las áreas de operación de buses a los centros urbanos de alcance regional, interconectan los sectores de operación de áreas operacionales distintas, y son rutas cuya función de conexión es de asistencia regional. Este grupo realiza los recorridos en pistas exclusivas.
- **Rutas locales de distribución**, las rutas locales de distribución realizan itinerarios más complejos que el grupo anterior y atienden a los barrios y centros urbanos dentro del mismo sector. Estas cumplen la función de alimentación del sistema estructural mediante las conexiones con terminales de bus y estaciones de la red de metro, situadas en otros sectores que no estén en un área de influencia de un centro urbano. La mayoría de estas rutas no usan pistas exclusivas, sin embargo, pueden ser utilizadas por las rutas de mayor demanda que requieren buses de mayor capacidad.
- **Servicios especiales**, además de los grupos previamente descritos, existen dos tipos de rutas especiales. El trolebús que opera en el centro de la ciudad con una flota híbrida o eléctrica y que conecta los puntos más importantes del centro histórico de la ciudad. Adicionalmente, el sistema cuenta con el servicio de rutas nocturnas operando entre la media noche y las cuatro de la mañana con el fin de interconectar el centro y los principales subcentros de cada sector de operación. Las rutas especiales y nocturnas pueden formar parte tanto del sistema estructural como del sistema de articulación regional.

Composición de flota

La flota actual del sistema de buses São Paulo cuenta con una edad promedio menor a los 6 años⁴⁰, esto se debe a las licitaciones de renovación a flota diésel EURO V realizadas en el año 2019. Adicionalmente, los buses cuentan con tecnología a bordo de aire acondicionado (68% de la flota)⁴¹, puertos USB (70% de la flota) y puertas de ingreso accesible Atende+ (4% de la flota).

⁴⁰ Véase:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=245223

⁴¹ SPTrans, 2022. Informe de gestión integrado 2021. Disponible en:

Figura 3.27: Tipos de buses de São Paulo



Fuente: SPTrans (2022).

Tabla 3.54: Tipo de buses urbanos de Brasil

Bus básico / Ônibus básico	Bus padrón / Ônibus padrón
	
<p>Capacidad: 70 pasajeros sentados, incluye una zona para silla de ruedas.</p>	<p>Capacidad: 80 pasajeros sentados, incluye una zona para silla de ruedas.</p>
<p>Longitud: 14 mts</p>	<p>Longitud: 14 - 15 mts.</p>
<p>Peso bruto total mínimo: 16 toneladas</p>	<p>Peso bruto total mínimo: 16 toneladas</p>
Bus articulado / Ônibus articulado	Bus biarticulado / Ônibus biarticulado
	
<p>Capacidad: 100 pasajeros sentados y de pie, incluye una zona para silla de ruedas.</p>	<p>Capacidad: 160 pasajeros sentados y de pie, incluye una zona para silla de ruedas.</p>
<p>Longitud: 16,8 mts</p>	<p>Longitud: 30 mts.</p>
<p>Peso bruto total mínimo: 26 toneladas</p>	<p>Peso bruto total mínimo: 36 toneladas</p>

Nota: Capacidad de pie considera una densidad de 6 pax/m².

Fuente: Volvo Brasil. Disponible en: <https://www.volvobuses.com/br/news1/blog/informacoes-e-curiosidades/classificacao-dos-onibus-no-brasil.html>

Como se muestra en la tabla a continuación, el 96% de la flota actual tiene una tecnología de emisión de gases contaminantes EURO V. Por otro lado, en el programa de Metas de SPTrans se plantea que para el 2024 el 20% de la flota sea eléctrica, que el 100% de la flota sea climatizada, con puertos USB y con WIFI en los buses⁴².

⁴² Ídem.

Tabla 3.55: Composición de la flota por tipo de información en el registro.

Información registrada	2020 (diciembre)		2021 (diciembre)	
	Número de vehículos	Porcentaje de la flota	Número de vehículos	Porcentaje de la flota
Fase P5 (EURO III)	1.464	11%	589	4%
Fase P7 (EURO V)	12.266	89%	12.958	96%
Total	13.730		13.547	

Fuente: SPTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

El grupo estructural está compuesto mayoritariamente por buses articulados y padrones, con algunos biarticulados para las rutas de mayor demanda. Las rutas de articulación regional son en gran medida básicos y padrones con algunos articulados y biarticulados, mientras que las de distribución son en su totalidad microbuses y midibús.⁴³

Tabla 3.56: Flota operacional por lote y grupo

Tipología de buses	Estructural	Regional	Distribución	Total
Microbús	0	43	2.935	2.978
Midibús	0	31	2.023	2.054
Microbús LE	0	2	0	2
Básico	426	1.476	927	2.829
Trolebus	0	94	0	94
Trolebus (15m)	0	88	0	88
Padrón	1.649	1.378	0	3.027
Padrón (15m)	78	39	0	117
Articulado	820	251	0	1.071
Articulado (23m)	1.140	37	0	1.177
Biarticulado	152	1	0	153
Doble piso	1	0	0	1
Total	4.266	3.440	5.885	13.591

Fuente: SPTrans (2022).

En los últimos años en los procesos de renovación de flota, se ha tenido en cuenta la inclusión de buses con aire acondicionado, dispositivos de telemetría, dispositivos de medición de pasajeros, puertos USB para carga de dispositivos y Wi-Fi. Además, se encuentran adaptados para usuarios con dificultades de movilidad (como obesidad, mayores a 65 años, etc), esto ha generado una mayor calidad del servicio a los usuarios y un mayor control a la operación.

SPTrans cuenta con un servicio de información al usuario denominado OlhoVivo. En este se brinda información sobre la ubicación de los buses en tiempo real en la ciudad de São Paulo, así como la llegada prevista de los vehículos a las paradas y la situación de tráfico en las vías

⁴³ Véase: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/edital/index.php?p=268507>

(velocidad y tiempo de viaje promedio). En cada paradero del sistema hay un código QR donde se puede acceder rápidamente al sistema de OlhoVivo, y junto al punto de control de línea (Terminal principal o terminal secundario), se dispone de un código QR de línea que permite acceder a información actualizada de la línea de bus y así mantenerlo en el smartphone, como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 3.28: Códigos QR de paradero y de línea para información al usuario



Fuente: SPTrans (2022).

Además, los paraderos cuentan con información sobre las líneas de buses, intervalo de operación e indicación de integración con el modo férreo. También se proporciona información a través de mapas del entorno de cada punto, indicando los principales servicios públicos en un radio aproximado de 300 metros. Al igual como ocurre en otras ciudades, como Londres o Santiago.

Estructura tarifaria

Los usuarios de SPTrans tienen la opción de pagar un crédito diario o mensual con la posibilidad de realizar 10 viajes por día. La tarifa día para usar solo el Bus es de BRL 16,8 y realizando transbordo en el Metro o en el CPTM es de BRL 16,8 y realizando transbordo en el Metro o en el CPTM es de BRL 22,52. Por otro lado, la tarifa mensual para usar solo el bus es de BRL 213,8 y realizando transbordo en el Metro o en el CPTM es de BRL 338. En la siguiente tabla se observan las tarifas vigentes en el sistema de transporte público de Sao Paulo.

En general, se puede decir que existen tres tipos de billetes:

- **Común:** Corresponde al billete común al cual puede acceder cualquier usuario.
- **Vale-Transporte:** Es un beneficio garantizado por la Ley (N° 7.418, del 16/12/1985 y reglamentada por el Decreto N° 95.247, del 17/11/1987), la cual establece un límite de 6% del salario del trabajador para gastos de transporte (domicilio/trabajo, ida y vuelta). Los gastos que superen este porcentaje deberán ser asumidos por el empleador. Para tener acceso al uso de este tipo de billete se debe contar con Billete Personalizado y ser registrado en el departamento de Recursos Humanos del empleador.
- **Temporal:** Puede ser diario (válido en un periodo de 24 horas) y mensual (válido en un periodo de 31 días). A su vez se desagrega en “Bus” (Sólo bus), “Metro/CPTM” (Solo metro o tren) y “Bus+Metro/CPTM” (Integrado).

Tabla 3.57: Tarifas disponibles en sistema de transporte público de Sao Paulo

Descripción	Valor de la tarifa [R\$]	Valor de la tarifa [CLP\$]
Efectivo	R\$ 4,40	\$ 673
Crédito electrónico Común	R\$ 4,40	\$ 673
Crédito electrónico Vale-Transporte Bus	R\$ 4,83	\$ 739
Crédito electrónico Vale-Transporte Metro / CPTM	R\$ 4,83	\$ 739
Crédito electrónico Estudiante	R\$ 2,20	\$ 337
Transbordo Bus + Metro/CPTM Estudiante	R\$ 4,40	\$ 673
Transbordo Bus + Metro/CPTM Común	R\$ 7,65	\$ 1.170
Transbordo Bus + Metro/CPTM Vale-Transporte	R\$ 9,24	\$ 1.413
Transbordo Bus + Metro/CPTM Madrugada	R\$ 6,86	\$ 1.049
Transbordo Bus + Metro/CPTM Madrugada Vale-Transporte	R\$ 8,45	\$ 1.293
Bus (Mensual)	R\$ 213,80	\$ 32.696
Metro/CPTM (Mensual)	R\$ 213,80	\$ 32.696
Bus + Metro/CPTM (Mensual)	R\$ 338,00	\$ 51.690
Bus (Diario)	R\$ 16,80	\$ 2.569
Metro/CPTM (Diario)	R\$ 16,80	\$ 2.569
Bus + Metro/CPTM (Diario)	R\$ 22,52	\$ 3.444

Fuente: Steer, a partir de información de SPTrans (2022). Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/tarifas>. Se consideró el valor moneda al 31 de diciembre de 2021 de 1 R\$ = 152,93 CLP\$.

Tabla 3.58: Restricciones de uso por tipo de tarifa

Tipo de tarifa	Condiciones
Crédito electrónico Común	Permite hasta 4 subidas en diferentes buses, dentro de un periodo de 3 horas.
Transbordo Bus + Metro/CPTM Común	Permite hasta 3 subidas en diferentes buses, dentro de un periodo de 3 horas, y 1 subida en el sistema ferroviario (Metro o CPTM) en las primeras 2 horas.
Crédito electrónico Vale-Transporte Bus	Permite hasta 2 subidas en diferentes buses, dentro de un periodo de 3 horas.
Transbordo Bus + Metro/CPTM Vale-Transporte	Permite hasta 1 subida en Bus, dentro de un periodo de 3 horas, y 1 subida en el sistema ferroviario (Metro o CPTM) en las primeras 2 horas.
Crédito electrónico Estudiante	Permite hasta 4 subidas en diferentes buses, dentro de un periodo de 2 horas.
Tarifas mensuales	Permite hasta 10 subidas por día, en un periodo 31 días.
Tarifas diarias	Permite hasta 10 subidas, en un periodo de 24 horas.

Fuente: Steer, a partir de información de SPTrans (2022). Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/tarifas>

Los subsidios a la tarifa son significativos para los usuarios de SPTrans, como se muestra en las tarifas reducidas para ciertos usuarios. Para el usuario de categoría común, la tarifa tiene un valor de R\$ 4,4 y R\$ 7,65 para los viajes con los que se puede hacer trasbordo con metro; para los subsidiados (mayores de 60 años, discapacitados y estudiantes de universidades públicas) la tarifa es cero. De este modo, los subsidios soportan el 30% del valor de la tarifa de los usuarios comunes y cubre la totalidad de los que cuentan con la gratuidad.

Medios de pago

El sistema de transporte público municipal de São Paulo cuenta con dos métodos de pago certificados: la tarjeta recargable (Bilhete Único) y el efectivo, siendo el segundo el más utilizado⁴⁴.

El Bilhete Único (BU) es una tarjeta que almacena créditos electrónicos monetarios y temporales. Ésta funciona en el sistema de buses municipales e intermunicipales y en el sistema metropolitano de trenes. Con este medio es posible realizar hasta 4 embarques en diferentes buses, en un lapso de hasta 3 horas. Existe la alternativa de realizar recargas para un tiempo específico de tiempo (24 horas o mensual), con posibilidad de realizar hasta 10 viajes al día.

El Bilhete Único existe en diferentes modalidades:

- **Personalizado:** Está dirigido a cualquier persona con 6 años o más. Se utiliza en autobuses SPTrans y en trenes de Metro y CPTM. Acepta créditos de tipo Común, Temporal y Vale-Transporte.
- **Estudiante:** Es válido para estudiantes con matrícula activa en establecimientos educacionales, que cumplan con los requisitos establecidos en la legislación vigente Ordenanza SMT/GAB N°050/2019. Otorga el beneficio de un descuento de 50% en la tarifa común o gratuidad, para uso en buses SPTrans y en trenes de Metro y CPTM, además de entradas a mitad de precio a eventos (cine, conciertos, teatro, etc.).
- **Profesor:** Es válido para docentes, según criterios definidos en la Ordenanza SMT/GAB N°050/2019. Otorga el beneficio de media tarifa, proporcionado por el Gobierno del Estado de Sao Paulo, y es para uso exclusivo en trenes de Metro y CPTM. Esta tarjeta no entrega el beneficio de descuento de 50% en la tarifa normal o gratuidad en los buses de SPTrans.
- **Persona con discapacidad:** Es válido para las personas que se indican en la Ley N° 11.250, de 1 de octubre de 1992, según los criterios y patologías (CID's) definidos en la Ordenanza SMT/GAB N° 050/2019 y SMT/SMS 007/2020, respectivamente. Otorga el beneficio de gratuidad, para uso en buses de SPTrans y/o trenes de Metro y CPTM.
- **Personas de 60 a 64 años:** Este grupo de beneficiarios cuenta con gratuidad presentando un documento de identidad que acredite su edad, según Decreto N° 62.057/2022. Desde el 01 de febrero de 2023, estos pasajeros podrán cobrar la tarifa gratuita mediante su propio Billete Único Personalizado (Común).
- **Personas de 65 años o más:** Según criterios definidos en la Ordenanza SMT/GAB N°050/2019, otorga el beneficio de gratuidad para uso en buses de SPTrans y trenes de Metro y CPTM.

⁴⁴ Rodríguez Porcel, M. & Gordillo, F. (2018). Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe. BID.

- **Madres de Sao Paulo:** Es una tarjeta exclusiva para mujeres embarazadas que realizan control prenatal (citas y exámenes) en la red de salud municipal. Este billete es financiado por la Secretaría Municipal de Salud, que garantiza el uso de los transportes públicos de la Ciudad de São Paulo (bus, Metro y CPTM) a las gestantes participantes del Programa de Protección de la Salud de la Embarazada y del Recién Nacido.
- **Persona con obesidad:** Está dirigido a personas con IMC (Índice de Masa Corporal) igual o superior a 39,9, según criterios definidos en la Ordenanza SMT/GAB N° 050/2019. Permite el embarque y desembarque por la puerta delantera del bus, previo pago de la tarifa vigente.
- **Embarazada:** Está dirigido a mujeres embarazadas, desde el quinto mes hasta el final del embarazo, según criterios definidos en la Ordenanza SMT/GAB N° 050/2019. Permite el embarque y desembarque por la puerta delantera del vehículo, previo pago de la tarifa vigente.
- **Corporativo:** Es una tarjeta que está dirigida a entidades e instituciones que cuentan con programas sociales, actividades filantrópicas, entre otros, para su distribución a sus beneficiarios.

Figura 3.29: Medio de pago transporte público Sao Paulo



Fuente: SPTrans.

Está en desarrollo un proyecto piloto para el uso de la tecnología de código QR para el pago de pasajes en buses, a través de una aplicación celular y equipos lectores instalados en los buses. Esta iniciativa busca reducir la circulación de dinero en efectivo en los buses para mejorar la seguridad y agilizar los viajes.

Demanda del sistema

El 2021, estuvo marcado por la continuación de la pandemia COVID-19. La cantidad de pasajeros transportados en el Sistema de Transporte de Sao Paulo, disminuyó un 36,6% respecto al 2019 y aumentó en un 7,0% respecto al 2020, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.59: Demanda de pasajeros sistema de transporte de Sao Paulo 2019-2021

Periodo	Demanda [Millones de pasajeros]				
	2019	2020	2021	Var % 2021-2019	Var % 2021-2020
Anual	2.638,2	1.563,3	1.672,9	-36,6%	7,0%
Media mensual	219,8	130,3	139,4	-36,6%	7,0%
Media diaria laboral	8,9	5,2	5,6	-37,1%	7,7%

Fuente: SPTTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

A continuación, se presenta la distribución de la demanda de pasajeros por medio de pago, considerando el promedio de día laboral.

Tabla 3.60: Distribución de pasajeros por tipo de medio de pago, promedio días laborales 2019-2021

Medio de pago	2019	2020	2021	Var % 2021-2019	Var % 2021-2020
Efectivo	451.219	280.881	311.730	-30,9%	11,0%
Común	1.343.080	920.369	1.187.705	-11,6%	29,0%
Vale Transporte	1.201.574	847.403	977.799	-18,6%	15,4%
Estudiante (media tarifa)	196.808	32.743	34.998	-82,2%	6,9%
Integración Metro-ferroviaria	1.170.637	721.775	616.169	-47,4%	-14,6%
Integrados (Bus+Bus, sin aumento de tarifa)	2.223.162	1.381.780	1.585.329	-28,7%	14,7%
Temporal (Mensual, Semanal y 24 hrs)	208.875	114.691	125.275	-40,0%	9,2%
Estudiante (gratuidad)	656.504	84.541	115.707	-82,4%	36,9%
Adulto Mayor y Personas con Discapacidad (gratuidad)	1.405.789	806.294	641.583	-54,4%	-20,4%
BUSP	6.962	4.469	2.948	-57,7%	-34,0%
Total pasajeros diarios	8.864.610	5.194.946	5.599.243	-36,8%	7,8%

Fuente: SPTTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

Se observa una recuperación en la demanda de pasajeros para todos los medios de pago, a excepción de “Adulto Mayor y Personas con Discapacidad (gratuidad)”, la cual tuvo una disminución de 20,4%, respecto a 2020, debido a la eliminación del beneficio de gratuidad para adultos mayores entre 60 y 64 años, a partir de febrero de 2021. No obstante, gran parte de estos usuarios ahora utilizan Bilhete Único Común y Vale-Transporte.

3.4.3 Tipos de beneficios a la tarifa

En el sistema de transporte público de Sao Paulo, compuesto por los buses de SPTTrans y los trenes de Metro y CPTM, existe una amplia variedad de beneficios proporcionados por organismos del Estado para diferentes grupos sociales como estudiantes, adultos mayores, personas con discapacidad, mujeres embarazadas y profesores; como también existen beneficios proporcionados para el empleador para reducir los gastos de transporte del trabajador (Vale Transporte y Bilhete Único Corporativo). La siguiente tabla presenta un resumen de los beneficios proporcionados a diferentes tipos de usuario:

Tabla 3.61: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Sao Paulo.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Vale Transporte	Apoyo financiero del empleador para financiar los gastos de transporte entre domicilio y trabajo del trabajador.	Trabajadores cuyos gastos de transporte (domicilio/trabajo, ida y vuelta) superan el límite de 6% de su salario. Los trabajadores que tengan un gasto de transporte mayor a 6% del salario reciben un apoyo financiero del empleador para cubrir la diferencia.
Bilhete Único Estudiante	Descuento de 50% en la tarifa Común o gratuidad para uso en buses SPTrans y trenes de Metro y CPTM. Además de entradas a mitad de precio a eventos (cine, conciertos, teatro, etc.)	Estudiantes con matrícula activa en establecimientos educacionales, deben cumplir con los requisitos establecidos en la Ordenanza SMT/GAB N°050/2019.
Bilhete Único Profesor	Descuento de 50% en la tarifa de Metro y CPTM, exclusivo para viajes en trenes de Metro y CPTM.	Docentes, según criterios definidos en la Ordenanza SMT/GAB N°050/2019.
Bilhete Único Personas con discapacidad	Viajes gratis en buses de SPTrans y trenes de Metro y CPTM.	Personas con discapacidad que se indican en la Ley N° 11.250, de 1 de octubre de 1992, según los criterios y patologías (CID's) definidos en la Ordenanza SMT/GAB N° 050/2019 y SMT/SMS 007/2020, respectivamente
Bilhete Único Personas de 60 a 64 años	Viajes gratis en buses de SPTrans y trenes de Metro y CPTM.	Personas entre 60 y 64 años.
Bilhete Único Personas de 65 años o más	Viajes gratis en buses de SPTrans y trenes de Metro y CPTM.	Personas de 65 años o más.
Bilhete Único Madres de Sao Paulo	Tarjeta exclusiva que garantiza el uso de transporte público en la ciudad de Sao Paulo (bus, Metro y CPTM)	Mujeres embarazadas que realizan control prenatal (citas y exámenes) en la red de salud municipal. Este billete es financiado por la Secretaría Municipal de Salud y garantiza el acceso al transporte público a todas las gestantes participantes del Programa de Protección de la Salud de la Embarazada y el Recién Nacido.
Bilhete Único Personas con obesidad	Beneficio no monetario. Permite el embarque y desembarque por la puerta delantera del bus, previo pago de la tarifa.	Personas con obesidad, IMC (Índice de Masa Corporal) igual o superior a 39,9, según criterios de la Ordenanza SMT/GAB N°050/2019.
Bilhete Único Embarazada	Beneficio no monetario. Permite el embarque y desembarque por la puerta delantera del bus, previo pago de la tarifa.	Mujeres embarazadas, desde el quinto mes hasta el final del embarazo.
Bilhete Único Corporativo	Viajes financiados por empresa.	Es una tarjeta que está dirigida a entidades e instituciones que cuentan con programas sociales, actividades filantrópicas, entre otros.

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Credencial para Trabajadores Desempleados ⁴⁵ .	Viajes gratis en Metro y CPTM por una vigencia de 90 días, no renovables.	Trabajadores desempleados por al menos 30 días pueden acceder a una Credencial de Trabajador Desocupado que le permite el acceso integrado y gratuito al CPTM y Metro. Este beneficio es financiado por el Gobierno del Estado de Sao Paulo.

Fuente: Steer, en base a información de Bilhete Único, disponible en: <https://bilheteunico.sptrans.com.br/>.

⁴⁵Véase <https://diariodotransporte.com.br/2021/08/31/credencial-para-gratuidade-para-desempregados-servira-para-cptm-e-metro-e-substituira-bilhete-especial-do-desempregado/>

3.4.4 Fuentes de financiamiento

La gestión presupuestaria y financiera de SPTrans está a cargo del Consejo de Administración e Infraestructura a través de la Superintendencia Financiera.

Al año 2021, las fuentes de financiamiento del sistema consideran la tarifa pagada por el usuario que corresponde a un 56% (4.286,8 mill. de reales) del total de ingresos (con una participación marginal por parte de los empleadores), 43% (3.300 mill. de reales) de recursos municipales (corresponden en su mayoría a subsidios de enfoque social para el usuario) y 1% a otras fuente de ingreso que incluye multas y publicidad.

Adicionalmente, la Compañía del Metropolitano de Sao Paulo (Metrô) ofrece servicios de consultoría en transporte y movilidad urbana incluida la concesión de líneas de metro y ferrocarril. Entre las áreas que ofrecen experiencia están: Gestión y Diseño Empresarial; Análisis Económico y Financiero; Ingeniería, Planificación e Implementación; Gestión de proyectos; Operación y Mantenimiento; entre otros.⁴⁶

Los subsidios en el sistema de transporte público de SPTrans corresponden, principalmente, a compensaciones tarifarias (subsidios a la demanda) que son definidos como recursos presupuestarios anuales para la ciudad, proporcionados por la Secretaría Municipal de Movilidad y Transporte, aprobados el año anterior por la Ley del Presupuesto Anual. En el siguiente cuadro se presentan las compensaciones tarifarias que requirió el sistema y lo que efectivamente fue asignado por recursos presupuestarios, en el caso donde las compensaciones reales son mayores a los recursos presupuestarios, se genera un déficit en los resultados operacionales del sistema.

Tabla 3.62: Subsidios en el sistema de transporte público de Sao Paulo, 2019-2021.

Ítem	2021 MM R\$	2020 MM R\$	2019 MM R\$
Compensaciones tarifarias del sistema de buses	3.300,0	3.315,9	3.110,5
Transporte de personas con discapacidad (1)	111,1	100,4	176,1
Mant. y operación del sist. municipal de transporte colectivo	40,2	36,1	84,3
Total requerido	3.451,4	3.452,5	3.286,6
Total recursos presupuestarios - Ley de Presupuesto Anual	3.300,0	3.315,9	3.110,5
Déficit en compensación tarifaria	-151,4	-136,6	-176,1

Nota: (1) Programa Atende+ que consiste en servicio de transporte especializado para personas con discapacidad y movilidad reducida. Fuente: Steer, en base a los informes de gestión anual de SPTrans, 2019, 2020 y 2021.

3.4.5 Análisis financiero del sistema

A continuación, se presentan los ingresos y costos operacionales del sistema de transporte público de Sao Paulo, en particular para los buses urbanos, a partir del último informe de gestión anual publicado por SPTrans, el cual corresponde al año 2021.

Ingresos operacionales del sistema de transporte público

Los ingresos totales del sistema de buses, correspondiente a SPTrans, son:

⁴⁶ Véase <https://www.metro.sp.gov.br/negocios/metro-consulting>

Tabla 3.63: Ingresos operacionales de buses SPTrans Sao Paulo 2019-2021

Ítem	Ingresos operacionales [R\$ millones valor corriente]				
	2019	2020	2021	Var % 2021-2019	Var % 2021-2020
Ingreso tarifarios	5.502,6	3.945,1	4.286,8	-22,1%	8,7%
Ingreso no tarifarios	42,0	64,2	46,3	10,2%	-27,9%
Recursos presupuestarios	3.110,5	3.315,9	3.300,0	6,1%	-0,5%
Total [R\$ millones]	8.655,1	7.325,2	7.633,1	-11,8%	4,2%
Pasajeros anuales [millones]	2.638,2	1.563,3	1.672,9	-36,6%	7,0%
Tarifa por pasajero [R\$/pax]	2,086	2,524	2,562	22,9%	1,5%

Fuente: SPTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

Los ingresos totales tuvieron una disminución de 1.215,8 millones de reales brasileños entre 2021 y 2019 (22,1% de reducción) y aumentó en 8,7% el 2021 respecto al 2020, dado el escenario de recuperación.

El ingreso promedio por pasajero fue de 2,562 R\$/pax, lo que representa una variación positiva respecto al 2019 y el 2020, con 22,9% y 1,5% de incremento, respectivamente. Este resultado está relacionado con: el reajuste nominal de la tarifa de R\$ 4,30 a R\$ 4,40 (2,35% de aumento), que ocurrió el 01 de enero de 2020; y la mayor proporción de los pasajeros que pagan, por sobre los pasajeros que cuentan con gratuidad (Adulto mayor, personas con discapacidad y estudiantes).

Por lo tanto, al considerar únicamente los ingresos por venta de pasajes, que suman un total de 4.286,8 millones de reales brasileños (Tabla 3.63) y la demanda de pasajeros en el sistema de transporte público de 1.672,9 millones de viajes (Tabla 3.59), se obtiene un ingreso por pasajero de 2,6 reales, que equivalen a 392 CLP por pasajero.

Costos operacionales del sistema de transporte público

Al revisar la composición de los costos, o componentes de la tarifa técnica, el pago de empleados de los operadores representa el rubro más importante con 40%. El siguiente elemento son los proveedores que incluye el costo de los vehículos, su mantenimiento, piezas, y combustible; 14% en impuestos; 9% en la operación de la infraestructura del sistema, y 4% en las ganancias de las empresas operadoras.

En 2021, hubo una reducción de 11,6% en los costos operacionales anuales respecto al 2019 y fueron un 4,5% superior al 2020. Estos costos consideran los gastos incurridos para remuneración de concesionarios, gastos por venta de créditos electrónicos (comisiones por recargas y otros) y gastos por uso de terminales de EMTU.

Tabla 3.64: Costos operacionales de buses SPTrans Sao Paulo 2019-2021

Ítem	Costos operacionales [R\$ millones valor corriente]				
	2019	2020	2021	Var % 2021-2019	Var % 2021-2020
Costo operacional anual	8.666	7.333	7.664	-11,6%	4,5%

Fuente: SPTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

Resultado operacional del sistema de transporte público

Al comparar los ingresos operacionales (Tabla 3.63) con los costos operacionales (Tabla 3.64), se obtiene un déficit operacional igual a 30,6 millones de reales brasileiros para el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021. A continuación, se presenta una tabla resumen con los ingresos y costos del sistema para el año 2021.

Tabla 3.65: Resultado operacional total de SPTrans año 2021.

Ítem	Total R\$ MM
Ingreso operacional	7.633,1
Costo operacional	-7.663,7
Resultado operacional	-30,6

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

En el año financiero comprendido entre el 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021, SPTrans transportó 1.672,9 millones de pasajeros (Tabla 3.59). Con estos indicadores se obtienen los siguientes resultados financieros por pasajero:

Tabla 3.66: Resultado operacional por pasajero de SPTrans, 2021.

Ítem	Total R\$ MM	Total por pasajero R\$/pax
Ingreso operacional	7.633,1	4,563
Costo operacional	-7.663,7	-4,581
Resultado operacional	-30,6	-0,018

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

Al utilizar los valores de cambio del día 31 de diciembre de 2021, se obtienen los indicadores en dólares y pesos chilenos:

Tabla 3.67: Resultado operacional por pasajero de SPTrans, 2021 (en USD y CLP)

Ítem	Por pasajero transportado	
	USD/pax	CLP/pax
Ingreso operacional	0,819	698
Costo operacional	-0,822	-701
Resultado operacional	-0,003	-3

Fuente: Steer, a partir de los siguientes valores al 31 de diciembre de 2021: 1 R\$ = 0,1795 USD = 152,93 CLP.

A partir del cálculo anterior, se observa que el resultado operacional por pasajeros es un déficit de 3 CLP por pasajero, el cual considera dentro de los ingresos operacionales subvenciones proporcionadas por instituciones públicas.

Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los ingresos operacionales de SPTrans, que corresponden a ingresos por tarifa, ingresos no tarifarios y recursos presupuestarios (compensaciones tarifarias del sistema de buses).

Tabla 3.68: Ingresos operacionales SPTrans, periodo 2019 – 2021.

Ítem	2019 MM R\$	2020 MM R\$	2021 MM R\$
Ingreso tarifarios	5.502,6	3.945,1	4.286,8
Ingreso no tarifarios	42,0	64,2	46,3
Recursos presupuestarios (subsidio)	3.110,5	3.315,9	3.300,0
Total [R\$ millones]	8.655,1	7.325,2	7.633,1
Subsidio operacional/ingresos operacionales	36%	45%	43%

Nota: (1) Todos los valores son corrientes. (2) Los ingresos no tarifarios consideran comisión de recarga, publicidad en buses, copia de la tarjeta de Bilhete Unico (BU), convenio con las líneas circulares de la USP, reembolso del coste de la BU (Metro, CPTM y Vía 4), reembolso de gastos por EMTU en las terminales de Sacoma/Grajau y otros ingresos. Fuente: Steer, en base a los Informes de gestión integrado 2019, 2020 y 2021 de SPTrans.

A partir de estos resultados, se observa que el subsidio operacional durante los años 2020 y 2021 fue de un 45% y un 43% del total de ingresos operacionales, respectivamente. Estos fueron más altos que el año 2019, donde el **subsidio operacional fue el 36% del total de ingresos operacionales**, lo cual se explica principalmente por la disminución de ingresos tarifarios por la situación de pandemia.

Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Por otro lado, los costos operacionales del sistema de transporte de SPTrans son los siguientes:

Tabla 3.69: Costos operacionales SPTrans, periodo 2019 – 2021.

Ítem	2019 MM R\$	2020 MM R\$	2021 MM R\$
Total Costo operacional anual	8.666	7.333	7.664
Subsidio operacional /Costos operacionales	36%	45%	43%
Ingresos de venta de pasajes / Costos operacionales	63%	54%	56%

Fuente: Steer, en base a SPTrans (2022). Informe de gestión integrado 2021. Disponible en: <https://www.sprtrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2021/>.

A partir de estos resultados, se observa que el subsidio operacional durante los años 2020 y 2021 fue de un 45% y un 43% del total de costos operacionales, respectivamente. Estos fueron más altos que el año 2019, donde el **subsidio operacional fue el 36% del total de costos operacionales**, lo cual se explica principalmente por la disminución de ingresos tarifarios por la situación de pandemia.

Además, se puede concluir que, en los años de pandemia, 2020 y 2021, los ingresos por venta de pasajes permitieron financiar el 54% y 56% del total de costos operacionales del sistema, respectivamente. En cambio, el 2019, previo a la pandemia COVID-19, la participación de estos ingresos era de un 63% del total de los costos operacionales del sistema.

3.5 Bogotá

3.5.1 Contexto

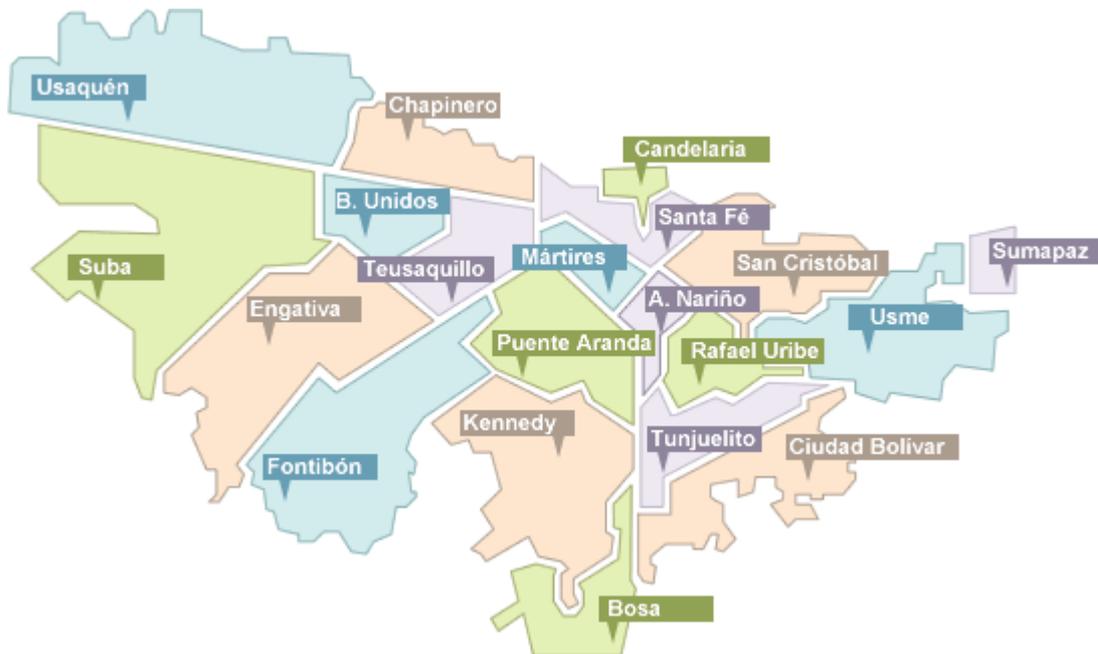
La ciudad de Bogotá está subdividida en 20 localidades. Tiene una población de 7.901.653 habitantes al 2022⁴⁷. El 48% de esta población es hombre y el 52% es mujer. El 20% de los habitantes que viven en Bogotá tienen una edad menor a 16 años, 69% tienen entre 16 y 62 años y 12% de la población tiene más de 62 años.

Tabla 3.70: Distribución por edad y género de la población de la ciudad de Bogotá 2022.

Rango	Hombre	Mujer	Total	% Total
Menor a 16 años	788.904	759.867	1.548.771	20%
Entre 16 y 62 años	2.609.411	2.814.475	5.423.886	69%
Mayor a 62 años	385.560	543.436	928.996	12%
Total	3.783.875	4.117.778	7.901.653	100%
% Total	48%	52%	100%	

Fuente: Steer, a partir de las proyecciones del Censo 2018 de Colombia. Disponible en <https://dane.gov.co>

Figura 3.30: Mapa de la ciudad de Bogotá



Fuente: 4.bp.blogspot.com

La ciudad de Bogotá cuenta con una superficie de 1.636 km², lo que representa una densidad poblacional de 4.829 habitantes por km².

⁴⁷ Proyección de la población de Bogotá. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota>

3.5.2 Descripción del sistema

La empresa Transmilenio S.A (TMSA) es la entidad que está a cargo de la gestión, organización y planificación del servicio de transporte público masivo urbano y multimodal, conocido como Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de la ciudad de Bogotá. Sus principales funciones son:

- Gestionar, organizar y planificar el servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros en el Distrito de Bogotá y su área de influencia, en la modalidad de transporte terrestre automotor.
- Aplicar las políticas, las tarifas y adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para asegurar la prestación del servicio a su cargo.
- Garantizar que los equipos usados para la prestación del servicio incorporen tecnología de punta, priorizando la incorporación de vehículos de baja emisiones.
- Prestar el servicio público de transporte masivo directa o indirectamente

El sistema de transporte público de Bogotá es administrado por la empresa Transmilenio S.A., con participación del sector privado. Los buses son propiedad de empresas privadas que prestan el servicio bajo un sistema de concesión. El recaudo de la tarifa también lo realiza una entidad privada. De este modo, los ingresos tarifarios obtenidos se destinan al pago del servicio a los operadores de bus (concesionarios) por kilómetro recorrido, el mantenimiento de estaciones y gastos de funcionamiento y operación del Centro de Control de la empresa Transmilenio S.A.

Transmilenio S.A. entrega un informe de gestión semestral. El último publicado es del año 2022 y es el que se utiliza para reportar los indicadores operacionales, de demanda y financieros que se presentan en las siguientes secciones de este capítulo.

Red de transporte público

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP) está compuesto por Transmilenio (Buses), TransMiCable (Teleférico) y el Metro (en fase de construcción). El sistema de Transmilenio está estructurado, principalmente, en dos grandes componentes:

- **Componente troncal:** Esta red cuenta con 114,4 km de cobertura troncal, 138 estaciones (incluyendo TransMiCable), 12 corredores de transporte público, 9 portales y 15 talleres. Corresponde al sistema BRT de Transmilenio, se identifica con buses de color rojo, siendo completamente rojos para el bus articulado, rojo con diseño amarillo adelante y atrás para el bi-articulado y rojo con diseños grises adelante y atrás para el padrón dual. Estos servicios operan por pistas exclusivas y se detienen en las estaciones ubicadas en el centro del corredor, y adicionalmente los padrones duales (buses con puertas a ambos lados del bus) cuentan con paradas en los andenes al costado izquierdo.
- **Componente zonal:** Esta red cuenta con 2.060 km de cobertura zonal (UCE) y 444 kms de cobertura de alimentadores, 7.531 paraderos, 13 zonas de operación y 44 patios talleres.

La red de transporte se compone de 13 zonas, 12 zonas de operación troncal de Transmilenio más una zona neutra. Esta última corresponde al centro expandido de Bogotá y no es asignada a ningún operador, por ser la zona hacia donde se dirigen gran parte de los viajes. En la siguiente figura se representa el mapa de los servicios troncales de Transmilenio con su respectiva zona:

Figura 3.31: Mapa de zonas troncales de Transmilenio



Fuente: Transmilenio (2022). Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/150402/publicacionesmapa-interactivo-de-transmilenio/>

Composición de rutas

El sistema de rutas se desagrega en los tipos de servicios que se ofrecen, que pueden ser Troncal, Alimentador o Zonal.

Tabla 3.71: Características de los servicios de buses SITP Bogotá 2022

Tipo de Bus	Tipo de servicio
	Bus Troncal <ul style="list-style-type: none"> • 98 servicios. • 11 millones de kilómetros por mes. • 529 mil despachos por mes. • 5.124 conductores operativos.
	Bus Alimentador <ul style="list-style-type: none"> • 119 servicios. • 4 millones de kilómetros por mes. • 580 mil despachos por mes. • 2.777 conductores operativos
	Bus Zonal <ul style="list-style-type: none"> • 367 servicios. • 30 millones de kilómetros por mes. • 924 mil despachos por mes. • 16.509 conductores operativos

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

En este sistema de buses opera una amplia variedad de concesionarios, cuya participación en cada tipo de servicio troncal y zonal es el siguiente:

Tabla 3.72: Distribución de tipos de servicio por concesionario de SITP Bogotá 2022

Concesionario	Troncal	Zonal	
		Alimentación	UCE
Bogotá Móvil Operación Sur BMO SUR S.A.S.	✓		
Connexion Móvil S.A.S.	✓		
Capitalbus S.A.S.	✓		
Sistema Integrado de Operación de Transporte - SI18 Calle 80 S.A.S.	✓		
Sistema Integrado de Operación de Transporte - SI18 Norte S.A.S.	✓		
Sistema Integrado de Operación de Transporte - SI18 Suba S.A.S.	✓		
Somos Bogotá Usme S.A.S.	✓		
Gmovil S.A.S.	✓	✓	✓
Consortio Express S.A.S.	✓	✓	✓
Este Es Mi Bus S.A.S.		✓	✓
ETIB S.A.S.		✓	✓
Masivo Capital S.A.S.		✓	✓
Organización Suma S.A.S.		✓	✓
Gran Américas Fontibón I S.A.S.		✓	
E-Somos Fontibón S.A.S.			✓
Mueve Fontibón S.A.S.			✓
ZMO Fontibón III S.A.S.			✓
ZMO Fontibón V S.A.S.			✓
Emasivo 10 S.A.S.			✓
Emasivo 16 S.A.S.			✓
Operadora Distrital de Transporte "La Rolita"			✓
E-Somos Alimentación S.A.S.		✓	
Gran Américas Usme S.A.S.			✓
Mueve Usme S.A.S.			✓

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

Composición de flota

En 2022, el componente troncal cuenta con un total de 2.364 buses (21% del total de buses del sistema), donde el 56% corresponde a buses bi-articulados y el 32% a buses articulado, y el componente zonal cuenta con un total de 8.364 buses (79% del total de buses del sistema), donde el 48% corresponden a buses tipo Padrón y 42% a buses tipo Busetón.

Tabla 3.73: Composición de la flota de buses de SITP Bogotá 2022.

Componente	Tipo de bus	2022	% Total
Troncal	Articulado	762	32%
	Bi-articulado	1.330	56%
	Padrón dual	272	12%
	Total	2.364	100%
Zonal	Buseta	762	9%
	Busetón	3.667	42%
	Padrón	4.158	48%
	Microbús	76	1%
	Total	8.663	100%

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Informe de gestión 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153300/informe-de-gestion-2022/>

A continuación, se presenta la distribución de flota de buses troncal, zonal y de alimentación por cada operador de bus del SITP.

Tabla 3.74: Distribución de tipo de flota servicio Troncal de SITP Bogotá 2022

Concesionario	Flota Troncal		
	Articulado	Bi-articulado	Padrón dual
Somos Bogotá USME S.A.S.	96	164	
SI18 SUBA S.A.S.		130	
SI18 Norte S.A.S.	179	60	
SI18 Calle 80 S.A.S.		112	
Gmovil S.A.S.	38	87	54
Consortio Express Usaquén S.A.S.	36	84	135
Consortio Express San Cristóbal S.A.S.	51	138	84
Connexion Móvil S.A.S.	160	57	
CapitalBus S.A.S.		260	
BMO Sur S.A.S.	202	238	
Total	762	1.330	273

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

Tabla 3.75: Distribución de tipo de flota servicio Alimentación de SITP Bogotá 2022

Concesionario	Flota Alimentación	
	Alimentador 50 pax/bus	Alimentador 80 pax/bus
SUMA S.A.S.	5	84
Masivo Capital S.A.S. - SUBA Oriental		24
Masivo Capital S.A.S. - Kennedy		134
Gran Americas Fontibon I S.A.S.	60	60
Gmovil S.A.S.	1	48
ETIB S.A.S.		102
Este Es Mi Bus S.A.S. - Tintal Zona Franca		21
Este Es Mi Bus S.A.S. - Calle 80		146
E-Somos Alimentación S.A.S.	13	120
Consortio Express Usaquén S.A.S.		54
Consortio Express San Cristóbal S.A.S.	7	65
Total	86	858

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022.
 Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

Tabla 3.76: Distribución de tipo de flota servicio Zonal de SITP Bogotá 2022

Concesionario	Flota Zonal			
	Bus 19 pax/bus	Bus 40 pax/bus	Bus 50 pax/bus	Bus 80 pax/bus
Operadora Distrital de Transporte			195	
Mueve USME S.A.S.			117	112
ZMO Fontibón III S.A.S.			125	68
ZMO Fontibón V S.A.S.			146	67
Mueve Fontibón S.A.S.			89	83
Emasivo 16 S.A.S.			53	189
Emasivo 10 S.A.S.			86	134
SUMA		81	163	390
Masivo Capital		161	376	551
Gran Américas USME S.A.S.			28	211
Gmóvil	43	137	428	120
ETIB	35	50	835	390
Este Es Mi Bus		60	136	350
E-Somos Fontibón S.A.S.				126
Consortio Express	35	316	844	429
Total	113	805	3.621	3.220

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022.
 Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

La antigüedad de flota por tipo de servicio troncal, alimentación y zonal es el siguiente, donde se observa que los buses de troncales y alimentación presentan en su mayoría vehículos con una antigüedad menor a 5 años.

Tabla 3.77: Antigüedad de la flota por tipo de servicio al 31 de diciembre de 2022

Antigüedad	% Flota Troncal	% Flota Alimentación	% Flota Zonal
Menor a 5 años	64%	54%	36%
Entre 5 y 10 años	29%	45%	50%
Más de 10 años	7%	1%	14%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP – octubre 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/>

El total de la flota de buses de Transmilenio opera con diferentes tipos de combustible. En el componente troncal, el 50% a buses diésel Euro V, el 31% corresponde a buses GNV Euro VI, el 10% a buses híbridos Diésel Euro V - Eléctricos y el 9% son buses Euro IV o menos. En el componente zonal existe una mayor variedad de fuentes de energía, el 43% son buses diésel Euro V, el 23% buses diésel Euro IV o menos, el 17% buses eléctricos cero emisiones, el 15% buses GNV Euro VI, el 3% buses diésel Euro VI y el 1% son buses híbrido Diesel Euro V – Eléctrico.

Tabla 3.78: Distribución de flota de buses de SITP Bogotá, según tipo de combustible, 2022.

Componente	Tipo de combustible	2022	% Total
Troncal	Diesel Euro IV o menos	150	6%
	Diesel Euro IV	71	3%
	Diesel Euro V	471	20%
	Diesel Euro V con filtro	701	30%
	Híbrido (Diesel-Eléctrico) Euro V - Eléctrico	229	10%
	GNV Euro VI	742	31%
	Total	2.364	100%
Zonal	Diesel Euro IV o menos	844	10%
	Diesel Euro IV	1.013	12%
	Diesel Euro V	3.710	43%
	Diesel Euro VI	238	3%
	Híbrido Diesel Euro V - Eléctrico	106	1%
	GNV Euro VI	1.267	15%
	Eléctrico Cero Emisiones	1.485	17%
	Total	8.663	100%

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Informe de gestión 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153300/informe-de-gestion-2022/>

Estructura tarifaria

El SITP cuenta con una tarifa integrada que permite realizar transbordos entre los diferentes servicios y modos que lo componen. Esta tarifa se aplica al validar el viaje en los torniquetes de las estaciones de Transmilenio o en los torniquetes de los buses de los servicios zonales de SITP.

El valor del pasaje para servicios troncales de Transmilenio (TransMi) y para el teleférico (TransMiCable) es de COP\$ 2.950 todo el día y de COP\$ 2.750 para los servicios zonales.

Tabla 3.79: Tarifa de usuario del sistema de transporte público de Bogotá

Servicio	Tarifa (COP\$)	Tarifa (CLP\$)
Troncal (TransMi o TransMiCable)	COP\$ 2.950	\$ 518
Zonal	COP\$ 2.750	\$ 483

Fuente: Transmilenio S.A (2023). Se considera el valor moneda del 31 de diciembre de 2022, 1 COP\$ = 0,18 CLP\$.

Al utilizar la tarjeta TuLlave (medio de pago personalizado) se cuenta con el beneficio de hasta 2 viajes a crédito seguido por día (sin recargar) en servicio troncal y/o zonal. Luego, al hacer una nueva recarga, se paga el crédito que se utilizó más un pasaje troncal, para poder utilizar el beneficio al día siguiente.

El SITP permite realizar transbordos gratuitos (tarifa integrada) al utilizar la tarjeta TuLlave personalizada, para la combinación de servicio troncal a zonal y de zonal a zonal. En cambio, si la combinación es de zonal a troncal, la tarifa de integración tiene un valor de COP\$ 200. Los transbordos no aplican para tarjetas TuLlave sin personalizar, por lo tanto, en este caso, el pasajero debe pagar la tarifa completa de cada viaje.

Tabla 3.80: Combinaciones disponibles y tarifa de integración del sistema de transporte público de Bogotá

Combinación	Tarifa de integración (COP\$)	Tarifa de integración (CLP\$)
Troncal (TransMi y/o TransMiCable) + Zonal	COP\$ 0	\$ 0
Zonal + Zonal	COP\$ 0	\$ 0
Zonal + Troncal (TransMi y/o TransMiCable)	COP\$ 200	\$ 35

Fuente: Transmilenio S.A (2023). Se considera el valor moneda del 31 de diciembre de 2022, 1 COP\$ = 0,18 CLP\$.

Para realizar estos transbordos con tarifa integrada, los pasajeros cuentan con una ventana de tiempo de 110 minutos, la cual se mide a partir de la primera validación en alguno de los servicios de SITP (Troncal o Zonal), y esta combinación aplica hasta 2 transbordos. Además, las tarifas de trasbordo aplican para uso entre servicios zonales y servicios troncales a zonales, no aplican entre servicios troncales ni entre servicios duales y tampoco en un esquema Troncal-Zonal-Troncal.

El sistema de transporte cuenta además con tarifas preferenciales para adultos mayores (personas mayores a 62 años), personas con discapacidad y usuarios con la tarjeta incentivo SISBÉN, cuyas tarifas se detallan a continuación:

Tabla 3.81: Tarifas para usuarios preferenciales en el sistema de transporte público de Bogotá

Tipo de usuario preferencial	Valor de tarifa	Restricción
Adulto mayor de 62 años	Troncal: COP\$ 2.500 Zonal: COP\$ 2.250 Valores de transbordo son igual al resto de los usuarios.	Hasta 30 viajes al mes. Usuario debe hacer recargas iguales o superiores a COP\$ 50.
Persona con discapacidad	Abono mensual: COP\$ 29.500. Aplican las mismas tarifas del resto de los usuarios. Valores de transbordo son igual al resto de los usuarios.	Abono mensual se carga en tarjeta TuLlave Plus especial (subsidio del Gobierno Distrito). Usuario debe estar inscrito en el Registro de Localización y Caracterización de personas con Discapacidad.
Incentivo SISBÉN	Troncal: COP\$ 2.500 Zonal: COP\$ 2.250 Valores de transbordo son igual al resto de los usuarios.	Beneficio dirigido a personas registradas en la base de datos del SISBÉN Distrito Capital (Grupos A1 a B7) y mayores de 16 años.

Fuente: Transmilenio S.A (2023)

Medios de pago

Para utilizar cualquiera de los servicios del SITP (Troncal o Zonal) se debe utilizar y recargar previamente la tarjeta de transporte público sin contacto TuLlave. Esta tarjeta tiene un costo de COP\$ 7.000.

Existen dos tipos de tarjeta:

- **Tarjeta TuLlave Básica:** No es personalizada, por lo que no ofrece viaje a crédito (saldo de emergencia), recuperación de saldo en caso de pérdida ni descuento por transbordo.
- **Tarjeta TuLlave Plus:** Es personalizada con los datos del usuario, permiten el viaje a crédito (saldo de emergencia), la recuperación de saldo en caso de pérdida y descuento por transbordos dentro del SITP. Esta tarjeta cuenta con tres variaciones:
 - **TuLlave Plus Adulto Mayor:** Utilizada por personas mayores de 62 años. Permite un descuento en el valor del pasaje.
 - **TuLlave Plus Discapacitados:** Utilizada por personas inscritas en el Registro de Localización y Caracterización de personas con Discapacidad. Recibe un abono mensual, que corresponde a un subsidio que les proporciona el Gobierno Distrito mensualmente.
 - **TuLlave Plus SISBÉN:** Utilizada por personas mayores de 16 años que estén registradas en la base de datos del SISBÉN Distrito Capital (Grupos A1 a B7). Permite un descuento en el valor del pasaje.

Figura 3.32: Tarjeta de transporte público Bogotá. Tarjeta TuLlave Básica, TuLlave Plus y TuLlave Adulto Mayor



Fuente: Transmilenio S.A. (2023)

Demanda del sistema

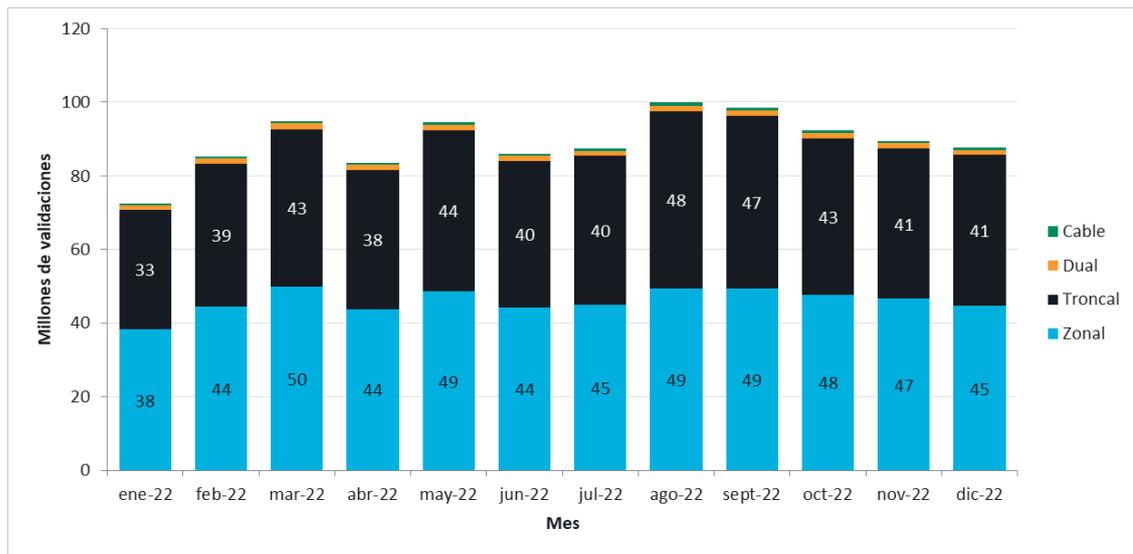
En 2022, la demanda de pasajeros alcanzó la cifra de 1.072.683.244 validaciones, que se distribuyen como sigue, donde la mayor proporción de validaciones corresponde a los componentes zonal y troncal, con el 51% y 46% del total de validaciones anuales, respectivamente.

Tabla 3.82: Demanda anual de pasajeros (validaciones) SITP Bogotá, desde enero a diciembre 2022.

Mes	Componente				Total [pax/mes]
	Zonal	Troncal	Dual	Cable	
ene-22	38.237.330	32.558.332	1.151.591	596.336	72.543.589
feb-22	44.468.061	38.802.130	1.416.435	628.364	85.314.990
mar-22	49.777.310	42.881.827	1.589.516	707.931	94.956.584
abr-22	43.812.200	37.812.332	1.310.578	653.983	83.589.093
may-22	48.576.815	43.845.366	1.502.515	714.674	94.639.370
jun-22	44.359.723	39.746.276	1.344.640	665.258	86.115.897
jul-22	45.019.937	40.420.565	1.359.393	702.445	87.502.340
ago-22	49.471.337	48.100.998	1.533.796	764.920	99.871.051
sept-22	49.399.341	46.794.603	1.530.283	739.646	98.463.873
oct-22	47.722.136	42.546.065	1.435.905	720.546	92.424.652
nov-22	46.603.732	40.849.799	1.386.146	689.738	89.529.415
dic-22	44.613.796	41.100.534	1.309.133	708.927	87.732.390
Total [pax/año]	552.061.718	495.458.827	16.869.931	8.292.768	1.072.683.244
Proporción [%]	51%	46%	2%	1%	100%

Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP (bimestral), meses de abril, junio, agosto, octubre y diciembre 2022. Para los meses restantes se procesaron los datos de validaciones publicados por Transmilenio en https://storage.googleapis.com/validaciones_tmsa/index.html.

Figura 3.33: Evolución de la composición de demanda del sistema SITP Bogotá enero-a -diciembre 2022



Fuente: Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP (bimestral), meses de abril, junio, agosto, octubre y diciembre 2022. Para los meses restantes se procesaron los datos de validaciones publicados por Transmilenio en https://storage.googleapis.com/validaciones_tmsa/index.html.

3.5.3 Tipos de beneficios a la tarifa

En el sistema de transporte público de Bogotá, existen tres tipos de beneficios, el descuento a adultos mayores, el subsidio a las personas con discapacidad y el descuento a las personas con menor capacidad de pago inscritas en el registro SISBÉN.

El SISBÉN es una entidad del Departamento Nacional de Planeación de Colombia que busca caracterizar a la población en situación de pobreza. A partir de las características socioeconómicas de los hogares e individuos, se construye un puntaje asociado al nivel de pobreza, que permite acceder a beneficios sociales y económicos focalizados por parte del Estado. De este modo, los usuarios inscritos en este registro, y que forman parte de los grupos más vulnerables, tienen acceso a un subsidio a la demanda de transporte público que les permite optar a una tarifa rebajada de transporte público. Este tipo de subsidio es progresivo y ha generado un impacto positivo sobre la accesibilidad y la equidad al transporte público⁴⁸.

La siguiente tabla presenta un resumen de los beneficios proporcionados a diferentes tipos de usuario

⁴⁸ Guzman, L.A., & Oviedo (2018). Accessibility, Affordability and Equity: Assessing ‘Pro-Poor’ Public Transport Subsidies in Bogotá. *Transport Policy* 68, 37-51.

Tabla 3.83: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Bogotá

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Descuento adulto mayor de 62 años	Tarifa rebajada en servicios troncales y zonales. Sin embargo, los valores de transbordo se mantienen iguales al resto de los usuarios. Tiene como restricción hasta 30 viajes al mes.	Adultos mayores de 62 años.
Persona con discapacidad	Transporte público garantizado por subsidio del Gobierno Distrito que le proporciona un Abono mensual de COP\$ 29.500, con el cual puede costear los viajes en el sistema a igual tarifa que el resto de los usuarios. Este Abono mensual se carga en su tarjeta TuLlave Plus especial.	Personas con discapacidad que se encuentren inscritas en el Registro de Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad.
Incentivo SISBÉN	Tarifa rebajada en servicios troncales y zonales. Sin embargo, los valores de transbordo se mantienen iguales al resto de los usuarios. Tiene como restricción hasta 30 viajes al mes.	Personas registradas en la base de datos del SISBÉN Distrito Capital (Grupos A1 a B7) y mayores de 16 años.

Fuente: Transmilenio S.A (2023)

3.5.4 Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento del sistema son las siguientes:

- Ingresos por tarifas de usuario y explotación colateral.
- Transferencias que provienen de Administración Central y de la Nación, para mejoramiento institucional del SITP, por el Fondo de Estabilización Tarifaria (FET) e Infraestructura del SITP, y por recursos de la nación.
- Recursos de capital.

De esta manera, la Secretaría Distrital de Hacienda (SDH) del Distrito Capital transfiere recursos al sistema para subvencionar la tarifa que pagan los usuarios y para cubrir el diferencial entre la tarifa técnica (egreso que corresponde al pago a los agentes del sistema) y la tarifa de usuario (ingreso que corresponde a la recaudación del sistema) mediante el Fondo de Estabilización Tarifaria (FET) creado para este fin. Este déficit operacional se cubre por medio de una asignación de monto anual en el presupuesto de la ciudad.

Adicionalmente, Transmilenio cuenta con un área relacionada a “Negocios colaterales” en la Subgerencia de Desarrollo de Negocios (SDN), la cual dentro de sus líneas de negocios se encuentra “Conocimiento: transferencia de conocimiento, de visitas y consultorías, eventos académicos y comerciales” . En esta partida, en el Informe de gestión 2022, reportan tres actividades: Renovación de las afiliaciones a las entidades de la UITP y SIBRT; Adjudicación de la capacitación a los funcionarios de INTRANT de República Dominicana, la cual consiste en preparar a los funcionarios de esta entidad pública para implementar el Plan Urbano de Movilidad Sostenible; y Logística de eventos académicos.

3.5.5 Análisis financiero del sistema

Ingresos operacionales del sistema de transporte público

La principal fuente de ingresos de Transmilenio S.A. de Bogotá son las Transferencias corrientes, con un 57% del total de ingresos, seguido por la Disponibilidad inicial con un 31%.

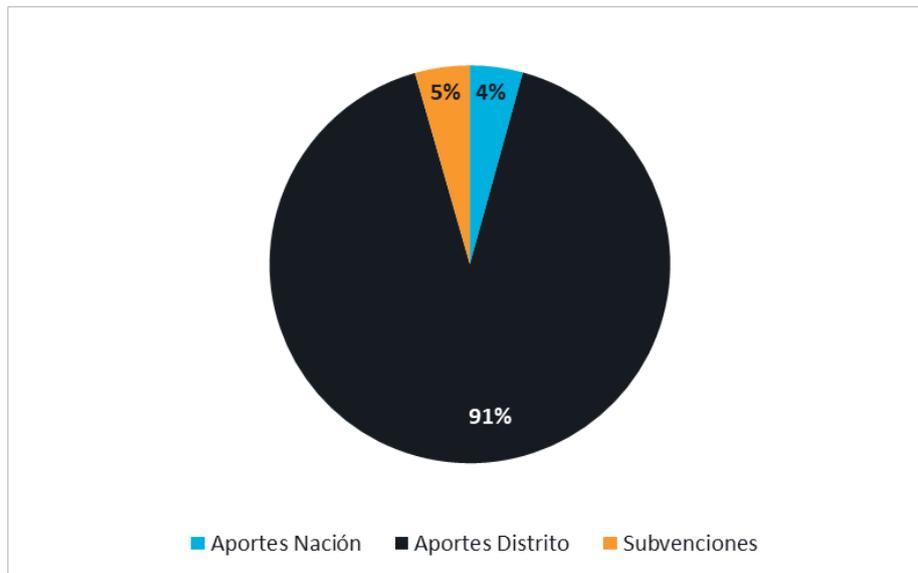
Tabla 3.84: Ingresos operacionales Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.

Ítem	Ingresos 2022 [Mill. COP]	% Total
Disponibilidad inicial	1.654.169	31%
Ingresos corrientes	536.013	10%
Transferencias corrientes	2.983.093	57%
Recursos de capital	105.567	2%
Total ingresos	5.278.842	100%

Nota: Los ingresos reportados en esta tabla corresponden al “Recaudo acumulado” al 31 de diciembre del 2022, presentado en la sección 4.1 del Informe de rendición de cuentas 2022. Fuente: TRANSMILENIO (2023). Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153307/informe-de-rendicion-de-cuentas-2022-de-transmilenio-sa/>

Los ingresos por Transferencias corrientes están compuestos por aportes del Estado de Colombia, aportes del Distrito de Bogotá y subvenciones. Éstos se distribuyen como se presenta en la siguiente figura:

Figura 3.34: Distribución de ingresos por transferencias a Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.



Fuente: TRANSMILENIO (2023). Informe de gestión 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153300/informe-de-gestion-2022/>

Al considerar únicamente los ingresos por venta de pasajes, que suman un total de 2.190.182 millones de pesos colombianos, que corresponden a la suma de Disponibilidad inicial e Ingresos corrientes (Tabla 3.84), y la demanda de pasajeros en el sistema de transporte público de 1.072,7 millones de viajes (Tabla 3.82), se obtiene un ingreso por pasajero de 2.042 pesos colombianos, que equivalen a 359 CLP\$.

Costos operacionales del sistema de transporte público

Los costos del Transmilenio S.A. están compuestos por un 98% de gastos de inversión y un 2% de los gastos de financiamiento.

Tabla 3.85: Costos operacionales de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.

Ítem	Costos Totales 2022 [Mill. COP]	% Total
Gastos de funcionamiento	129.854	2%
-Gasto de Personal	60.156	
-Adquisición de Bienes y Servicios	53.679	
-Transferencias Corrientes y Tributos	16.019	
Gastos de inversión	5.067.848	98%
-D. y Gestión de la Seguridad en el SITP	49.588	
-Control y Operación del SITP	2.779.517	
-D. y Gestión de la Infraestructura del SITP	2.150.470	
-D. y Gestión de la Cultura Ciudadana	36.448	
-Implementación Estrategia de Servicios ITS	31.513	
-D. y Gestión Mitigar la Evasión en el SITP	16.063	
-Fortalecimiento Corporativo en TMSA	4.249	
Total	5.197.702	100%

Nota: Los costos reportados en esta tabla corresponden al ítem “Ejecución de compromisos” al 31 de diciembre del 2022, presentado en la sección 4.1 del Informe de rendición de cuentas 2022.

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Informe de rendición de cuentas 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153307/informe-de-rendicion-de-cuentas-2022-de-transmilenio-sa/>

Resultado operacional del sistema de transporte público

El resultado operacional del sistema de transporte público de Bogotá es el siguiente, considerando los ingresos operacionales (Tabla 3.84) y costos operacionales (Tabla 3.85), presentados anteriormente:

Tabla 3.86: Resultado operacional de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022

Ítem	Total COP\$ MM
Ingreso operacional	5.278.842
Costo operacional	-5.197.702
Resultado operacional	81.140

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Informe de rendición de cuenta 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153307/informe-de-rendicion-de-cuentas-2022-de-transmilenio-sa/>

En el año financiero comprendido entre el 01 de enero de 2022 y el 31 de diciembre de 2022, Transmilenio S.A. transportó 1.072,68 millones de pasajeros (Tabla 3.82). Con estos indicadores se obtienen los siguientes resultados financieros por pasajero:

Tabla 3.87: Resultado operacional por pasajero de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022.

Ítem	Total COP\$ MM	Total por pasajero COP\$/pax
Ingreso operacional	5.278.842	4.921
Costo operacional	-5.197.702	-4.846
Resultado operacional	81.140	76

Fuente: Steer, a partir de lo expuesto en el Informe de rendición de cuenta 2022. Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153307/informe-de-rendicion-de-cuentas-2022-de-transmilenio-sa>

Al utilizar los valores de cambio del día 31 de diciembre de 2022, se obtienen los indicadores en dólares y pesos chilenos:

Tabla 3.88: Resultado operacional por pasajero de Transmilenio S.A. Bogotá, 2022 (en USD y CLP).

Ítem	Por pasajero transportado	
	USD/pax	CLP/pax
Ingreso operacional	1,019	865
Costo operacional	-1,004	-851
Resultado operacional	0,016	13,3

Fuente: Steer, a partir de los siguientes valores al 31 de diciembre de 2022: 1 COP\$ = 0,0002 USD = 0,18 CLP.

A partir del cálculo anterior, se observa que el resultado operacional por pasajeros es un superávit de 13,3 CLP por pasajero, el cual se explica porque dentro de los ingresos operacionales se consideran subvenciones proporcionadas por instituciones públicas (transferencias corrientes), las cuales representan un gran porcentaje del total de ingresos.

Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los ingresos operacionales de Transmilenio S.A., donde los ingresos por “Transferencias corrientes” están compuestos por aportes del Estado de Colombia, aportes del Distrito de Bogotá y subvenciones.

Tabla 3.89: Ingresos operacionales Transmilenio S.A., periodo 2020 – 2022.

Ítem (1)	2022	2021	2020
	COP\$ MM	COP\$ MM	COP\$ MM
Disponibilidad inicial	1.654.169	1.329.880	1.577.817
Ingresos Corrientes (2)	536.013	511.421	364.839
Transferencias Corrientes (3)	2.983.093	3.430.484	2.262.638
Recursos de capital (4)	105.567	358.562	44.782
Total ingresos	5.278.842	5.630.347	4.250.076
Total subsidios	2.983.093	3.430.484	2.262.638
Subsidios/Ingresos operacionales	57%	61%	53%

Notas:

- (1) Los ingresos reportados en esta tabla corresponden al “Recaudo acumulado” al 31 de diciembre de cada año, presentado en los informes de rendición de cuentas de cada año.
- (2) Los ingresos corrientes consideran la venta de pasajes y otros ingresos.
- (3) Las transferencias corrientes son los fondos públicos que provienen de la Administración Central y de los Recursos de la Nación para el mejoramiento institucional y de infraestructura del SITP y el Fondo de Estabilización Tarifaria (FET).
- (4) Los recursos de capital consideran la titularización, rendimientos financieros y otros recursos de capital.

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151126/rendicion-de-cuentas-de-transmilenio-sa/>

Como se observa en la tabla anterior, **los subsidios operacionales han sido cercanos al 60% de los ingresos operacionales en los últimos años.**

Nivel de subsidio sobre costos operacionales

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los costos operacionales de Transmilenio S.A.

Tabla 3.90: Costos operacionales Transmilenio S.A., periodo 2020 – 2022.

Ítem (1)	2022	2021	2020
	COP\$ MM	COP\$ MM	COP\$ MM
Gastos de funcionamiento (2)	129.854	111.607	122.573
Gastos de inversión (3)	5.067.848	4.913.417	3.877.032
Total gastos	5.197.702	5.025.024	3.999.605
Subsidio operacional / Costos operacionales	57%	68%	57%
Ingresos venta de pasajes (4) / Costos operacionales	42%	37%	49%

Notas:

- (1) Los costos reportados en esta tabla corresponden al ítem “Ejecución de compromisos” al 31 de diciembre de cada año, presentado en los informes de rendición de cuentas de cada año.
- (2) Los gastos de funcionamiento consideran gastos de personal, adquisición de bienes y servicios.
- (3) Los gastos de inversión consideran la gestión de la seguridad, el control y la operación, la gestión de la infraestructura y la gestión de mitigar la evasión en el SITP. Además, incluye gestión de la cultura ciudadana, implementación de estrategia de servicios ITS y fortalecimiento corporativo de TMSA.
- (4) Se considera como “Ingresos venta de pasajes” a la suma de los ítem “Disponibilidad Inicial” e “Ingresos Corrientes” de la tabla anterior.

Fuente: TRANSMILENIO (2023). Disponible en: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151126/rendicion-de-cuentas-de-transmilenio-sa/>

Como se observa en la tabla anterior, en los años 2020 y 2022 **los subsidios operacionales permitieron cubrir el 57% de los costos operacionales del sistema**, en cambio, en el 2021 los subsidios permitieron financiar el 68% del total de costos operacionales del sistema. Esto muestra que en los últimos años, la participación de los subsidios o transferencias corrientes proporcionadas por el Estado han tenido una mayor participación en el financiamiento del sistema.

Además, se observa que los ingresos por venta de pasajes, los cuales se consideran como la suma de los ítems “Disponibilidad Inicial” e “Ingresos Corrientes”, según lo reportado en los informes de rendición de cuentas, permiten financiar el 42% del total de los costos operacionales del sistema, entre el 2020 y 2022.

3.6 Revisión internacional sobre evasión

La evasión del pago en el transporte público ha sido el enfoque de muchos estudios, pero desafortunadamente no hay datos consistentes sobre las tasas de evasión y su metodología de medición pueden variar entre ciudades, lo que complejiza la posibilidad de realizar comparaciones confiables y consistentes en el tiempo entre distintos países, ciudades y sistemas. Por ejemplo, en el caso de Santiago, no se mide directamente la tasa de viajes no pagados, sino que la tasa de subidas al bus sin realizar validación, a pesar de que podrían haber pagado en una etapa de viaje anterior o posterior a la subida del bus.

Por otro lado, la evasión del pago por su naturaleza no se observa directamente, a diferencia del pago que genera recaudación proporcional a la cantidad de viajes. La evasión es un comportamiento cuestionable y muchas veces ilegal, en parte por eso es difícil medirlo sistemáticamente.

Cuando el nivel de la evasión es muy alto tiende a haber más evidencia y estadísticas disponible que en los casos donde el nivel de la evasión es bajo. Por ejemplo, en Santiago hay estadísticas públicas y regulares sobre la evasión en los buses, pero sobre el Metro no hay datos públicos disponibles, solo hay algunas notas de prensa que mencionan que la tasa de evasión estaría muy baja – menos que 1% (ISCI, 2023).

La siguiente tabla presenta las tasas de evasión de diferentes ciudades y años:

Tabla 3.91: Resumen revisión internacional sobre tasas de evasión

País	Ciudad	Sistema	Año	Tasa de evasión	Fuente ⁴⁹
Chile	Santiago	Red Metropolitana de Movilidad (Buses)	2019	28%	(Programa Nacional de Fiscalización, 2020)
Chile	Santiago	Red Metropolitana de Movilidad (Buses)	2021	38%	(DTPM, 2023)
Chile	Santiago	Red Metropolitana de Movilidad (Buses)	2022	42%	(DTPM, 2023)
Chile	Santiago	Metro	2022	0,4%	(ISCI, 2023)
Colombia	Bogotá	Transmilenio (componente troncal)	2019	15,36%	(TransMilenio, 2022)
Colombia	Bogotá	Transmilenio (componente troncal)	2020	9,97%	(TransMilenio, 2022)
Colombia	Bogotá	Transmilenio (componente troncal)	2022	29,7%	(TransMilenio, 2022)
Brasil	São Paulo	CPTM (trenes suburbanos)	2011	10%	(Rebelo, 2013)
Brasil	Rio de Janeiro	VLT (tren ligero)	2018	12%	(Oliveira, 2019)
Brasil	Recife	Bus	2017	10%	(Pelegri, 2017)
Brasil	Recife	BRT	2017	12,5%	(Pelegri, 2017)
Brasil	João Pessoa	Bus	2016	0,57%	(Pereira, 2016)

⁴⁹ Estas referencias se encuentran en anexo digital Anexo 3 – Experiencia Internacional

País	Ciudad	Sistema	Año	Tasa de evasión	Fuente ⁴⁹
Reino Unido	Londres	Bus	2020	1,86%	(Transport for London, 2020)
Reino Unido	Londres	Underground (Metro)	2020	1,9%	(Transport for London, 2020)
España	Madrid	Metro	2022	1,5%	(Ponferrada, 2022)
Alemania	Berlin	U-bahn, tranvía, bus, S-bahn	2012	4%	(Troncoso & de Grange, 2017)
Alemania	Berlin	U-bahn, tranvía, bus, S-bahn	2014	4,5%	(Tirachini & Quiroz, 2016)
Alemania	Berlin	U-bahn, tranvía, bus, S-bahn	2019	3%	(MAZ online, 2020)
Alemania	Berlin	U-bahn, tranvía, bus, S-bahn	2022	1%	(dpa/deepl.com, 2022)
EE.UU.	Washington DC	Bus	2019	14%	(WMATA, 2022)
EE.UU.	Washington DC	Metro	2022	2%	(WMATA, 2022)
EE.UU.	Washington DC	Bus	2022	34%	(WMATA, 2022)
EE.UU.	Nueva York	Metro	2019	4%	(Guse, 2022)
EE.UU.	Nueva York	Bus	2019	25%	(Guse, 2022)
EE.UU.	Nueva York	Metro	2022	12,5%	(Guse, 2022)
EE.UU.	Nueva York	Bus	2022	29%	(Guse, 2022)

Fuente: Steer a partir de las fuentes indicadas en la tabla.

A modo general, se observa que las tasas de evasión más altas se encuentran en América Latina, aunque los EE.UU. también tiene algunos lugares con tasa de evasión muy altas. Las tasas de evasión en países europeos tienden a ser mucho menores.

La evidencia sugiere que la pandemia COVID-19 habría empujado la evasión a niveles más altos en muchos lugares, incluyendo a Santiago, Bogotá, Washington DC y Nueva York. Hay algunas excepciones, por ejemplo, Berlín (Alemania) donde la evasión en 2022 era más baja que en 2019. Se cree que la tasa de evasión en Berlín bajó debido al lanzamiento de pasajes diarios más económicos (dpa/deepl.com, 2022).

Como se observa en la tabla anterior, en Santiago de Chile, Red Movilidad cuenta con altos niveles de evasión. Sin embargo, las políticas públicas de los últimos años, asociadas al Plan Antievasión, la implementación de tecnología QR para el pago con teléfonos celulares y el beneficio de costo mensual Dale QR, permitirán avanzar en reducir estos niveles.

En particular, el Plan Antievasión ha significado un aumento en los controles entre 2022 y 2023; la capacitación de conductores sobre el control de acceso de puertas traseras, para no facilitar la evasión por estas puertas, y su posterior fiscalización; el aumento de zonas pagas que ha representado un incremento en la cantidad de transacciones por parada; y campañas de difusión y educación en colegios y universidades; entre otras medidas.

3.7 Análisis comparativo

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la revisión internacional de las cinco ciudades analizadas y se comparan con Santiago.

Tabla 3.92: Resumen comparativo de las ciudades analizadas y Santiago

	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
Población	8,8 millones de hab.	3,7 millones de hab.	6,7 millones de hab.	12,4 millones de hab.	7,9 millones de hab.	6,1 millones de hab.
Superficie	1.572 km2	892 km2	8.028 km2	1.522 km2	1.636 km2	641 km2
Densidad poblacional	5.598 hab/km2	4.123 hab/km2	838 hab/km2	8.145 hab/km2	4.829 hab/km2	9.548 hab/km2
PIB per cápita anual del país	46.586 USD/hab (2021)	51.204 USD/hab (2021)	25.500 USD/hab (2021)	7.697 USD/hab (2021)	6.630 USD/hab (2022)	16.247 USD/hab (2021)
Salario mínimo mensual del país	1.333 £/mes (2021) (1.583 €/mes)	1.602 €/mes (2021)	1.108 €/mes (2021)	1.100 R\$/mes (2021)	1.100.000 COP\$/mes (2022)	333.500 CLP\$/mes (2021)
Tipo de autoridad	Metropolitana (TfL)	Metropolitana (VBB)	Metropolitana (CRTM)	Metropolitana (STMSP) - SPTrans	Metropolitana (Transmilenio S.A.)	Metropolitana (DTPM)
Demanda anual del sistema (transacc.)	2.506 mill. pasajeros (2021/22)	799 mill. pasajeros*(2021) *Sólo en empresa BVG	1.065 mill. pasajeros (2021)	1.673 mill. pasajeros (2021)	1.073 mill. pasajeros (2022)	754 mill. pasajeros (2021)
Tipo de tarifa	Fija para Buses Zonal (6) para Metro/Tren/ML	Fija para viajes al interior de la ciudad (zona AB). Zonal (3), basada en la distancia para viajes fuera de la ciudad (entre zona AB y C) y la extensión del viaje (simple, corto o extenso).	Fija para Buses Zonal (8) para Metro/Tren/ML	Fija para el sistema y por tipo de viaje, varía si es un único modo o es integrada.	Fija para buses, varía si es bus zonal o troncal.	Fija por modo y por periodo del día.
Tipo de integración tarifaria	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema, cuando se utilizan pases temporales (día, semana, mes y año) dentro de zonas predefinidas. Se compra boleto según la	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Se compra boleto según la combinación de zonas que se recorre, independiente de los modos utilizados.	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Se compra billete especial para viajes con transbordos.	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Se compra billete especial para viajes con transbordos.	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Al cambiar de un modo a otro se paga un margen adicional.	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Al cambiar de un modo a otro se paga un margen adicional.

	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
	combinación de zonas que se corre y los modos que se utilizan.					
Tarifas	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: menor a 11 años; Entre 11 y 18 años; Desempleados; Pasantías; Adultos Estudiantes; Adultos. • Temporalidad: Viaje único; Abono (diario, semanal, mensual y anual). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: Turístico, Estudiante, Adultos mayores, Pasantías, Corporativo. • Tipo de viaje: Simple, corto o extenso. • Temporalidad: Viaje único, Abono (diario, semanal, mensual). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: Turístico, Estudiante, Adulto, Adulto Mayor. • Temporalidad: Viaje único (sencillo); Viajes múltiples (10 viajes); Abono (mensual; menor a 26 años, entre 26 y 64 años y mayor a 65 años). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: Estudiante, Adulto, Adulto Mayor. • Temporalidad: Viaje único; Abono (diario y mensual). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: Común o Preferente. • Tipo de servicio: Troncal o Zonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de usuario: Estudiante, Adulto, Adulto Mayor.
Tarifas con descuentos	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para menores a 11 años, para adulto mayor y con discapacidad • 50% para usuarios entre 11 y 18 años, y desempleados o trabajadores que cumplen ciertas condiciones y rentas bajas (sobre tarifa única, diaria, semanal, mensual y anual). • 30% para usuarios adultos estudiantes y en pasantías (sobre tarifa semanal, mensual y anual) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para estudiantes. • Pagado por empleador (Corporativo). • 30% descuento para abono mensual adulto mayor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para niños de 6 años o menos y para adulto mayor (mayor a 65 años). • 20% y 50% de descuento para familias numerosas de categoría general y especial, respetivamente. • 20% personas con discapacidad (mayor a 65%), se puede acumular con condición anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para mayores de 60 años, con discapacidad o estudiantes de universidades o instituciones públicas o que presenten una renta familiar per capita baja. Además, gratuidad para mujeres con prenatal en la salud municipal. • Pagado por empleador (Vale-Transporte). • 50% Estudiantes y profesores (solo para 	<ul style="list-style-type: none"> • 15% descuento para viaje troncal y 18% descuento para viaje zonal, para adulto mayor y usuario con registrado en base de datos de beneficio social (incentivo SISBÉN). • Gratuito para personas con discapacidad (abono mensual proporcionado por Gobierno Distrito) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para estudiantes de educación básica. • Tarifa rebajada para estudiantes de educación media y superior. • 50% de descuento para adulto mayor.

	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
				metro y trenes).		
Medios de pago	<ul style="list-style-type: none"> Tarjetas bancarias. Tarjeta Oyster. Aplicaciones de pago. Aplicación TfL Oyster and contactless. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletos y Abonos de Transporte en papel. Aplicación BVG Ticket 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta Transporte Público (con/sin personalización). Tarjeta Azul (municipal). Tarjeta Infantil (gratuidad). 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta electrónica (Bilhete Unico). Efectivo. Código QR (piloto). 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta electrónica (TuLlave), personalizada o no personalizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta electrónica (Bip!). Código QR (bip!QR). App Banco Estado QR.
Fuentes de financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Otros ingresos operacionales (por congestión, zonas de bajas emisiones, actividades comerciales y patrocinio como bicicletas públicas). Subsidios (tarifas comerciales locales, impuestos municipales, subsidios de capital como el Fondo de Infraestructura y Vivienda, Subvención a la operación y la inversión de la red). Préstamos para financiar inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Otros ingresos operacionales (publicidad y arriendos). Subsidios o subvenciones del Estado de Berlín. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Subsidios o subvenciones (Comunidad de Madrid, Administración General del Estado y Ayuntamiento de Madrid; los cuales cubren déficit operacional y subvención tarifaria). 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Otros ingresos operacionales Subsidios de entidades municipales y aporte marginal de empleador (beneficio Vale-Transporte). 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Otros ingresos operacionales Subsidios o subvenciones de gobierno distrital y nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por tarifa. Subsidios a la oferta (financia diferencia entre tarifa técnica y tarifa de usuario) y subsidio a la demanda (financia diferencia entre las tarifas con descuentos y de usuario).
Ingresos Operacionales (incl. Subsidios) del sistema	<p>6.650 £MM (2021/22)</p> <p>6.195 £MM (2020/21)</p> <p>6.799 £MM (2019/20)</p>	<p>1.657 €MM (2021)</p> <p>1.572 €MM (2020)</p>	<p>2.259 €MM (2021)</p> <p>2.281 €MM (2020)</p>	<p>7.633 MM R\$ (2021)</p> <p>7.352 MM R\$ (2020)</p>	<p>5.278.842 MMCOP\$(2022)</p> <p>5.630.347 MMCOP\$(2021)</p> <p>4.250.076 MMCOP\$(2020)</p>	<p>1.199.628 MMCLP\$ (2022)</p> <p>1.056.508 MMCLP\$ (2021)</p>

	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
Costos Operacionales del sistema (1)	7.771 £MM (2021/22) 7.405 £MM (2020/21) 6.415 £MM (2019/20)	1.637 €MM (2021) 1.552 €MM (2020)	2.275 €MM (2021) 2.266 €MM (2020)	7.664 MM R\$ (2021) 7.333 MM R\$ (2020)	5.197.702 MMCOP\$(2022) 5.025.024 MMCOP\$(2021) 3.999.605 MMCOP\$(2020)	1.272.003 MMCLP\$ (2022) 948.173 MMCLP\$ (2021)
Subsidio operacional del sistema	2.337 £MM (2021/22) 3.799 £MM (2020/21) 1.037 £MM (2019/20)	916 €MM (2021) 789 €MM (2020)	1.590 €MM (2021) 1.695 €MM (2020)	3.300 MM R\$ (2021) 3.316 MM R\$ (2020)	2.983.093 MMCOP\$(2022) 3.430.484 MMCOP\$(2021) 2.262.638 MMCOP\$(2020)	1.272.003MMCLP\$ (2022) 732.429 MMCLP\$ (2021)
Subsidio / ingreso operacional [%]	35% (2021/22) 61% (2020/21) 15% (2019/20)	55% (2021) 50% (2020)	70% (2021) 74% (2020)	43% (2021) 45% (2020)	57% (2022) 61% (2021) 53% (2020)	64% (2022) 69% (2021)
Subsidio / costo operacional [%]	30% (2021/22) 51% (2020/21) 16% (2019/20)	56% (2021) 51% (2020)	70% (2021) 75% (2020)	43% (2021) 45% (2020)	57% (2022) 68% (2021) 57% (2020)	60% (2022) 77% (2021)
Ingreso de venta de pasajes /costo operacional [%]	41% (2021/22) 22% (2020/21) 74% (2019/20)	34% (2021) 39% (2020)	29% (2021) 26% (2020)	56% (2021) 54% (2020)	42% (2022) 37% (2021) 49% (2020)	34% (2022) 34% (2021)
Ingresos por venta de pasajes / total de transacciones (2)	1,3 £/pax (2021/22) 1.302 CLP\$/pax (2021/22)	0,69 €/pax (2021) 671 CLP\$/pax (2021)	0,63 €/pax (2021) 608 CLP\$/pax (2021)	2,6 R\$/pax (2021) 392 CLP\$/pax (2021)	2.042 COP\$/pax (2022) 359 CLP\$/pax (2022)	430 CLP\$/pax (2021)
Subsidios operacionales / total de transacciones (2)	0,9 £/pax (2021/22) 965 CLP\$/pax (2021/22)	1,1 €/pax (2021) 1.110 CLP\$/pax (2021)	1,5 €/pax (2021) 1.447 CLP\$/pax (2021)	2,0 R\$/pax (2021) 302 CLP\$/pax (2021)	2.781 COP\$/pax (2022) 489 CLP\$/pax (2022)	972 CLP\$/pax (2021)
Costo mensual transporte público / salario mínimo mensual [%] (3)	3,8% (2021/22)	1,7% (2021)	2,3% (2021)	9,3% (2021)	8,2% (2022)	5,2% (2021)

Nota: (1) En el caso de Santiago, los costos incluyen un financiamiento significativo a la infraestructura de Metro. (2) Para la conversión a la moneda peso chileno (CLP) se utiliza el valor de cambio del último día del periodo financiero de cada año, para el caso de Londres corresponde al 31 de marzo y para el resto de las ciudades se consideró el 31 de diciembre. (3) Para determinar el costo mensual en transporte público se consideró la tarifa promedio por transacción, calculada como la división entre ingresos por venta de pasajes por total de transacciones, y se asume que al mes se realizan 40 transacciones en transporte público por usuario. Fuente: Steer

El aporte que tienen los subsidios en los sistemas de transporte público varía entre ciudades y no es posible realizar una justa comparación entre estos sistemas, debido a que estos dependen de la finalidad de estos subsidios, de la estructura de costos de cada una y del mecanismo de asignación de gastos público que se aplica en cada ciudad. Por ejemplo, en el caso de Santiago, los subsidios del sistema Red permiten cubrir los costos operacionales, así como la flota de buses, la infraestructura como terminales e intermodales y una parte importante de la infraestructura de Metro. Sin embargo, en la mayoría de los casos analizados, los subsidios operacionales permiten cubrir entre el 50% y el 70% de los costos operacionales, como son los costos de operación y mantenimiento de los modos de transporte (buses, metro, trenes y tranvías) y de la infraestructura de terminales e intermodales. En cambio, el financiamiento de los proyectos de inversión, como por ejemplo el mejoramiento de la infraestructura y la adquisición de flota, se suelen realizar mediante otras partidas presupuestarias y fuentes de financiamiento.

Al realizar la división entre ingresos por venta de pasajes y el total de viajes en el sistema de transporte público, lo cual representa una tarifa media por pasajero, se observa que la ciudad que tiene una tarifa promedio mayor es Londres (1.302 CLP/pax), seguido por Berlín (671 CLP/pax) y Madrid (608 CLP/pax), lo cual se explicaría por el alto costo que tiene el sistema, dada la multimodalidad presente en estas ciudades y al mayor costo de la vida en estas ciudades. Luego, al considerar el subsidio operacional por viaje se observa que el monto más alto ocurre en Madrid (1.447 CLP/pax), seguido por Berlín (1.110 CLP/pax) y Londres (965 CLP/pax). No obstante, se debe considerar que los años reportados fueron afectados significativamente por la pandemia COVID-19, lo cual representó un aumento en los subsidios al sistema del transporte público, debido a la reducción significativa en la recaudación por tarifas de usuarios (venta de pasajes).

Un indicador que permite analizar el impacto que tiene el costo en transporte público sobre los ingresos mensuales de los pasajeros, se puede obtener a partir de la consideración de la tarifa promedio por viaje y al asumir una cantidad de viajes al mes por pasajero. En este sentido, se asume que cada usuario realiza 40 transacciones al mes, 2 validaciones por 20 días laborales al mes, se multiplica por la tarifa promedio y se compara con el salario mínimo mensual nacional de cada ciudad. Esta tarifa promedio se calcula como la división entre los ingresos totales por venta de pasajes y la demanda total de pasajeros del sistema de transporte público (transacciones o validaciones). Por lo tanto, en las ciudades donde existen abonos temporales (diario, semanal o mensual) o espaciales (por zona), estos tipos de pasajes están incorporados en los “ingresos por venta de pasajes”, por lo que en el cálculo del costo mensual se consideran implícitamente estos abonos. De esta manera, de las cinco ciudades analizadas, se obtiene que Bogotá y Sao Paulo son las ciudades con mayor costo de transporte público para los usuarios, con una proporción de 8,2% y 9,3% del total del salario mínimo, respectivamente. Por lo tanto, entre las tres ciudades analizadas de Latinoamérica, Santiago es la ciudad que presenta un menor porcentaje del costo mensual sobre el salario mínimo. En cambio, Berlín es la ciudad donde la venta de pasajes mensual por usuario representa un menor porcentaje en el salario mínimo, igual a 1,7%, de las seis ciudades analizadas.

Adicionalmente, en la siguiente tabla se presenta un resumen comparativo de los tipos de beneficios a la tarifa de usuario por grupo social, identificado en cada sistema de transporte público.

Tabla 3.93: Comparación de tipos de beneficios a usuarios

Grupo social	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
Niños	Gratuidad niños menores a 10 años, a excepción de las tarifas con descuento en Uber Boat by Thames Clippers River Bus y IFS Cloud.	Gratuidad niños menores a 6 años.	<ul style="list-style-type: none"> Gratuidad niños menores a 4 años. Tarjeta Transporte Público Infantil (entre 4 y 6 años). 	Gratuidad niños menores a 6 años.	Gratuidad niños menores a 2 años.	Gratuidad niños menores a 4 años.
Estudiantes y practicantes	<ul style="list-style-type: none"> 11-15 Zip Oyster photocard 16+ Zip Oyster photocard. Travel for schools. 18+ Student Oyster photocard. Apprentice Oyster photocard. 	<ul style="list-style-type: none"> Trainee monthly ticket. School student monthly ticket. VBB Trainee ticket. School student ticket Berlin. Trainee student ticket. 	Abono Transporte Joven (entre 7 y 25 años), no se exige ser estudiante o practicante.	Bilhete Único Estudiante.	No existe beneficio para este grupo.	Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE).
Adulto Mayor	<ul style="list-style-type: none"> 60+ London Oyster photocard. Older Person's Freedom Pass. 	VBB-Abo 65plus.	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta Azul (mayores a 65 años). Abono Transporte Tercera Edad (mayores a 65 años). 	<ul style="list-style-type: none"> Bilhete Único Personas de 60 a 64 años. Bilhete Único Personas de 65 años o más. 	TuLlave Plus especial (mayores de 62 años).	<ul style="list-style-type: none"> Tarjeta Adulto Mayor Metro (TAM Metro). Tarjeta bip! Adulto Mayor.
Personas con discapacidad	Disabled Person's Freedom Pass.	Tarjeta Discapacidad (Schwerbehindertenausweis).	Descuento Abono Transporte.	Bilhete Único Personas con Discapacidad.	TuLlave Plus especial.	No existe beneficio para este grupo.
Personas vulnerables	Bus & Tram Discount photocard.	No existe beneficio para este grupo.	No existe beneficio para este grupo.	No existe beneficio para este grupo.	Incentivo SISBÉN.	No existe beneficio para este grupo.
Desempleados	Jobcentre Plus Travel Discount.	Berlin S Ticket.	Ayuda al transporte para Desempleados en formación.	Credencial para Trabajadores Desempleados.	No existe beneficio para este grupo.	No existe beneficio para este grupo.
Otros grupos	Veteranos (Veterans	<ul style="list-style-type: none"> Tickets de 24 horas para 	<ul style="list-style-type: none"> Familias Numerosas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores (Bilhete 	No existe beneficio para	No existe beneficio para

Grupo social	Londres	Berlín	Madrid	Sao Paulo	Bogotá	Santiago
de interés	Oyster photocard).	grupos de hasta 5 personas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turistas. ▪ Tickets para el transporte de bicicletas. ▪ Tickets corporativos (Corporate ticket). 	Categoría General y Especial. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turistas. 	Único Profesor). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mujeres embarazadas (Bilhete Único Madres de Sao Paulo). ▪ Tickets corporativos (Bilhete Corporativo). ▪ Vale Transporte 	este grupo.	este grupo.

Fuente: Steer.

4 Estimación de demanda periodo 2022-2024

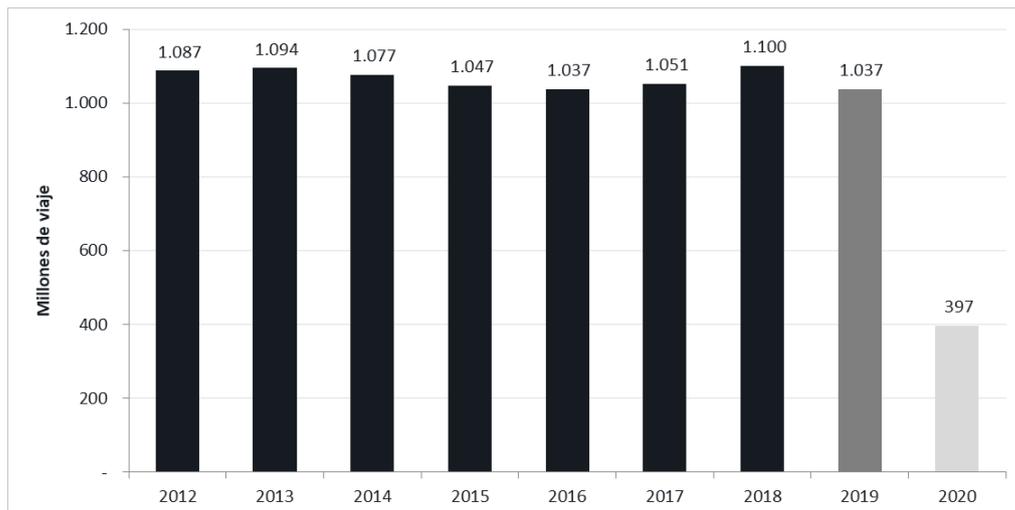
4.1 Demanda histórica 2017-2022

El análisis de demanda histórica del sistema se ha efectuado en base a información de viajes para el período 2012-2020, disponible en el Informe de Gestión del año 2020, publicado por DTPM en complemento con datos de transacciones para el período 2010-2022 entregada por el cliente.

En primer lugar, se presenta en la Figura 4.1 la cantidad de viajes totales del sistema a partir del año 2012. Al comparar los viajes registrados entre los años 2012 y 2017 se obtiene una reducción promedio anual del 0,7%. Dicho periodo considera una mezcla de alzas y reducciones de transacciones. El año 2018 se incrementan significativamente los viajes, lo que se podría explicar en gran medida por la entrada en operación de la Línea 6 de metro en complemento con una reducción de evasión y la incorporación del Tren Central al sistema en el tercer trimestre del año 2017. Se observa que estos elementos logran recuperar y superar la demanda perdida en el período de 6 años analizado.

En esta figura el año 2019 se observa más bajo que el año 2018 debido al impacto producido por el estallido social en la demanda de los meses de octubre, noviembre y diciembre de ese año. El año 2020 cae drásticamente la demanda por la reducción de movilidad y confinamiento generados en pandemia.

Figura 4.1: Viajes anuales en sistema de transporte público Red Movilidad

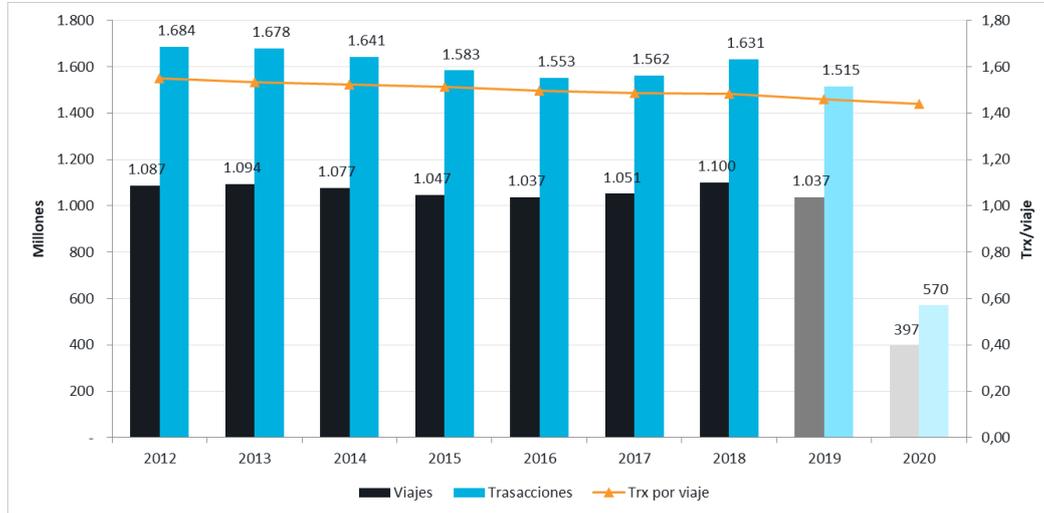


Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

Si se analizan las transacciones que estos viajes generan, se observa que en el mismo período 2012-2017 las transacciones decayeron a tasas más negativas que los viajes, del orden de un -

1,5% por año. Se observa en la figura siguiente la evolución de viajes, de las transacciones y de las transacciones por viaje, observándose que en el año 2012 se tenía en promedio 1,55 transacciones/viaje mientras que en el 2017 el valor es de 1,48, concluyéndose que los viajes requieren sucesivamente menos transbordos.

Figura 4.2: Viajes y transacciones anuales en sistema de transporte público Red Movilidad,

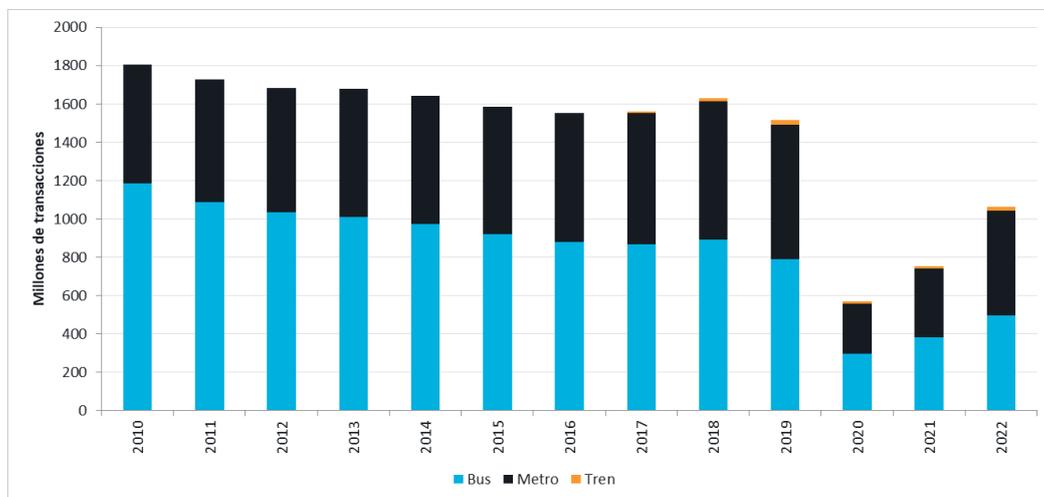


Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

La figura que sigue muestra las transacciones históricas entre los años 2010 y 2022 para cada uno de los modos del sistema Red. Además de los impactos evidentes de la pandemia a partir del año 2020, se destaca en el gráfico el aumento de transacciones que implicó la apertura de la línea 6 de metro en el año 2018. Lo anterior afecta, como es lógico, al modo metro pero tiene además un impacto en el modo bus, que puede ser al alza en algunos servicios (complementariedad) y a la baja en otros (competencia).

Como se puede ver en las figuras siguientes el aumento de transacciones está influenciado también por la incorporación del Tren Central al sistema en el último trimestre de 2017. A inicios del año 2019 inició su operación la línea 3, pero el efecto a nivel anual no aparece de forma clara en este año dado el impacto del estallido social vivido hacia fines de ese año.

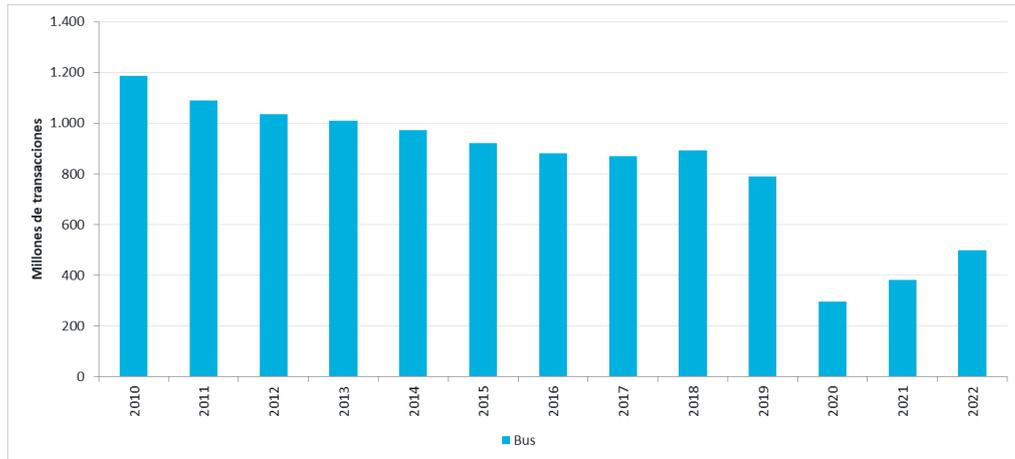
Figura 4.3: Transacciones anuales por modo en sistema de transporte público Red Movilidad



Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

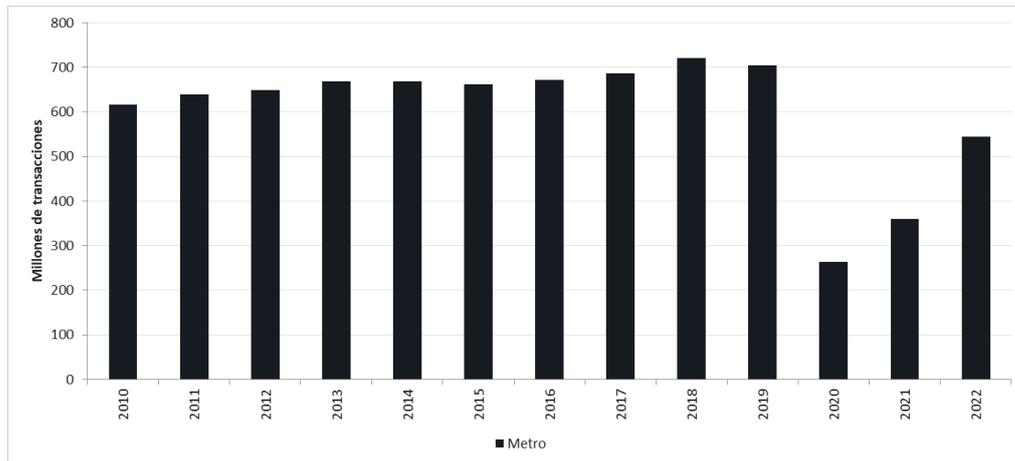
Como complemento se presentan las transacciones separando por cada modo.

Figura 4.4: Transacciones anuales en modo bus, sistema de transporte público Red Movilidad



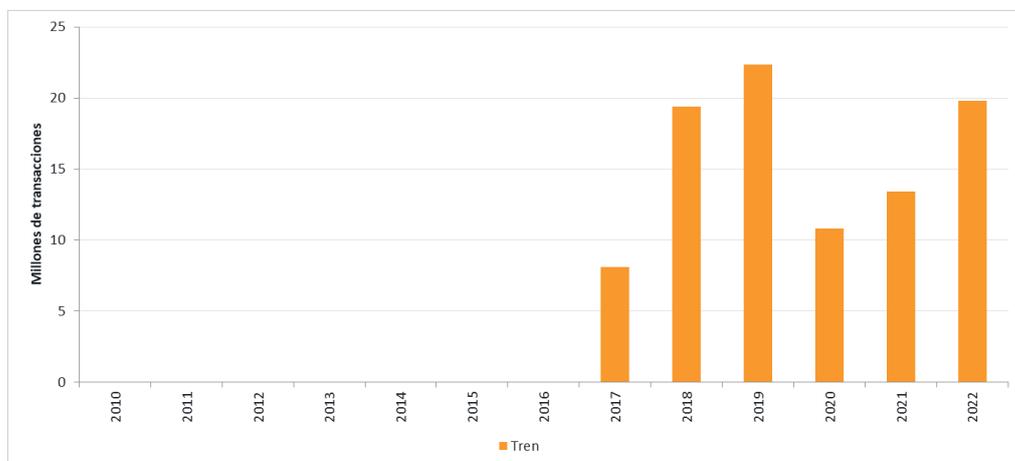
Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

Figura 4.5: Transacciones anuales en modo metro, sistema de transporte público Red Movilidad



Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

Figura 4.6: Transacciones anuales en modo tren, sistema de transporte público Red Movilidad

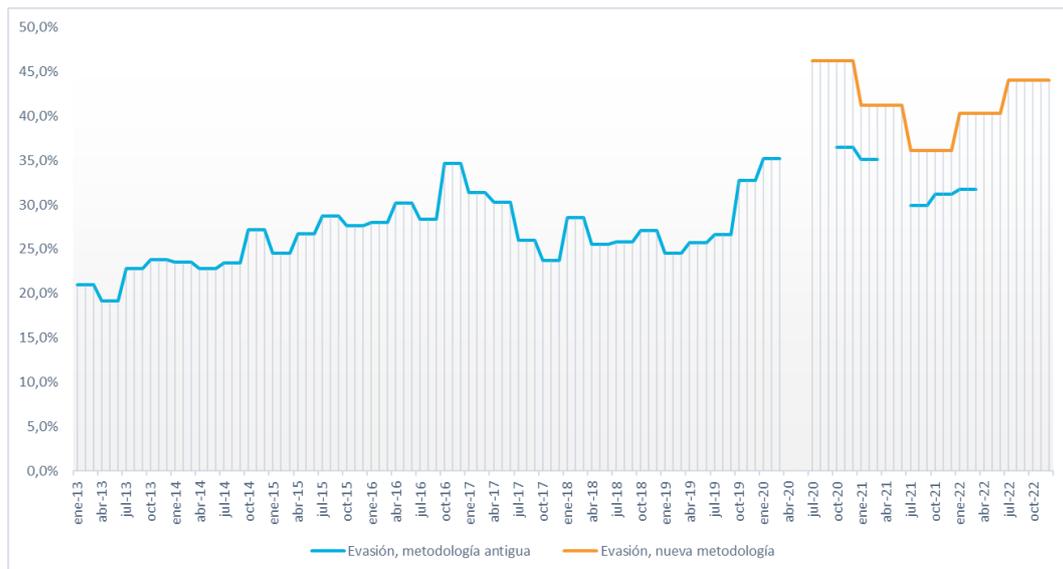


Fuente: Steer, en base a Informes de Gestión (DTPM) e información entregada por el cliente.

Respecto al indicador de evasión, la siguiente figura presenta su variación entre los años 2013 y 2022. Desde 2013 al 2016, se observa que existe un crecimiento constante en la evasión, hasta alcanzar un máximo de 34,6% en el último trimestre del 2016. A partir de inicios del año 2017, este indicador disminuye y se mantiene bajo el 30% hasta octubre 2019, lo cual se explicaría en su primera etapa por el Plan Integral contra la Evasión, anunciado en abril de 2017⁵⁰.

En el año 2020 se realizan modificaciones a la metodología de cálculo de evasión, lo que genera un aumento en el indicador, desde julio 2020 a diciembre 2022, respecto a los valores estimados con la metodología original.

Figura 4.7: Indicador de evasión entre 2013 y 2022



Fuente: <http://www.fiscalizacion.cl/indice-de-evasion-de-pago-de-tarifa-en-transantiago/> y <https://www.dtpm.cl/>

Para efectuar un análisis completo de la evolución que han tenido las transacciones del sistema de transporte público de la ciudad de Santiago es necesario entender cómo se han comportado en el tiempo los distintos usuarios que viajan en cada uno de los modos.

Se ha observado que no todos los grupos tuvieron el mismo impacto en pandemia, ni tampoco se han recuperado de la misma forma. Tampoco estos grupos tienen necesariamente los mismos niveles de evasión. Adicionalmente en el caso de los adultos mayores, han existido incentivos que han mostrado un crecimiento importante de viajes de este grupo de usuarios, el que puede ser en parte traspaso de otras categorías o viajes inducidos al sistema de transporte público.

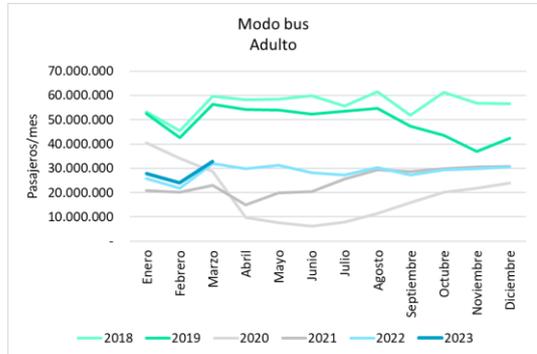
A fin de entender la evolución de la demanda para cada modo y usuario se han analizado las transacciones históricas para cada uno de estos grupos a nivel mensual, lo que permitirá a su vez construir una proyección más informada en la tarea siguiente.

Se aprecia en primer lugar el conjunto de figuras correspondientes al modo bus. En términos globales para las transacciones en bus se observa que el año 2022 muestra un perfil anual que

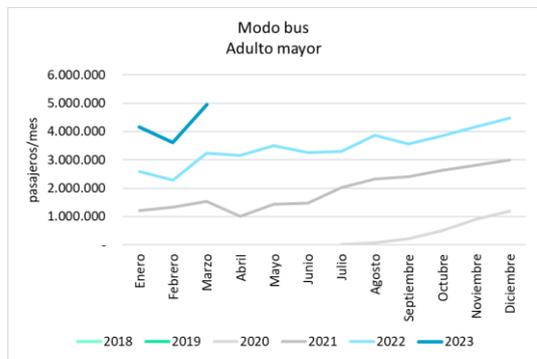
⁵⁰ Balance del Plan Integral contra la Evasión, presentado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en Febrero 2018. Disponible en: <https://mtt.cl/archivos/17945>.

se asimila bastante a lo observado en años previos a la pandemia. Si bien los primeros meses del año 2023 muestran del orden de un 15% de crecimiento respecto del mismo periodo en 2022, las transacciones aún se encuentran cerca de un 37% por debajo de lo que se observó entre enero y marzo de 2019.

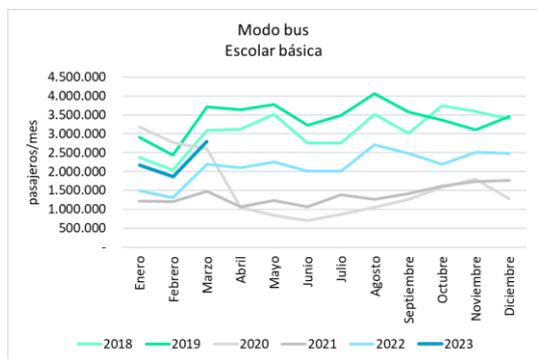
Figura 4.8: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo bus en sistema Red Movilidad



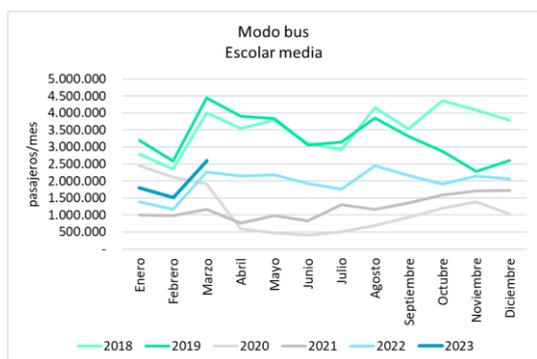
Se observa que las transacciones del año 2022 del usuario adulto, a diferencia de los años 2020 y 2021, ya muestran un perfil más similar al del año 2018. En términos de volumen, las transacciones de años 2022 y 2023 aún se observan muy por debajo de las observadas en el año 2018 y 2019, en efecto las transacciones a marzo del año 2023 son un 42% menores que las de marzo 2019.



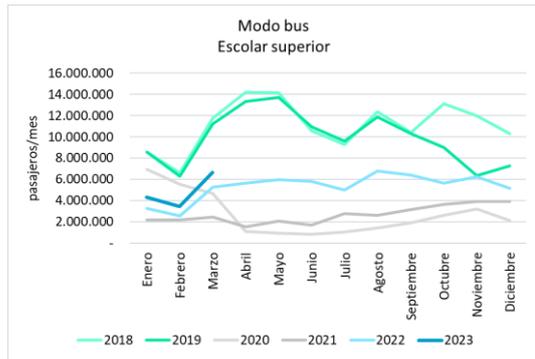
El usuario de tipo adulto mayor se empezó a registrar en buses en Julio del año 2020 cuando empezó a regir el descuento de 50% en la tarifa, el que se hace afectivo mediante el uso de la tarjeta Bip!Adulto Mayor. Se observa un incremento permanente de las trasacciones de este tipo de usuario el que se puede explicar ya sea por penetración del uso del beneficio en usuarios que ya viajaban (y que pagaban anteriormente tarifa de adulto) y por nuevos viajes que previo al beneficio no se hacían.



De acuerdo a los datos disponibles para el año 2023, a diferencia del usuario Adulto, los pasajeros correspondientes a educación escolar básica presentan volúmenes que se acercan a los del año 2018, pero aun un 10% por debajo de las transacciones de marzo de 2018 y 25% menores a las del mismo mes en 2019. El perfil de transacciones mensuales en el año 2022 se observa bastante similar al del año 2018, lo que demuestra en parte la recuperación de la situación de pandemia.



Al observar las transacciones de los años 2018 y 2019 se observó en la primera mitad del año un crecimiento de viajes de educación escolar media. Nuevamente, aunque el perfil de viajes del año 2022 se asimila al del año 2018, el volumen en 2022 y en los primeros meses de 2023 se observa significativamente por debajo del año 2018.



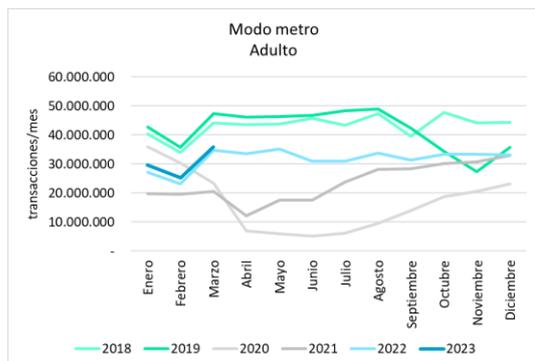
En el año 2022 se promediaron entre marzo y diciembre 5,8 millones de transacciones mensuales de usuarios escolares de educación superior, lo que está en torno al 50% de transacciones observadas en el mismo período en 2018 y 2019.

Los primeros meses del año 2023 muestran cerca de un 30% de crecimiento de transacciones respecto del año 2022.

Fuente: Steer

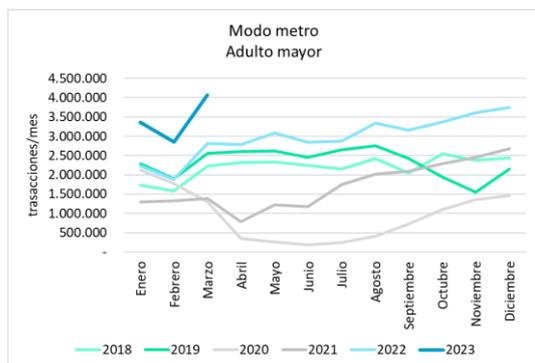
En términos generales al analizar las transacciones mensuales en modo metro desde el año 2018 a la fecha se observa tal como en el caso del bus que el perfil obtenido en el año 2022 se acerca bastante al que se observaba en el año 2018 y 2019 (exceptuando los meses posteriores al estallido social). Pese a que lo anterior da indicios de que ciertos impactos de la pandemia ya no están presentes en la demanda de viajes en transporte público, los volúmenes de viaje no se han recuperado, estando a inicios del año 2023 cerca de un 24% por debajo de las transacciones observadas en 2019. En comparación con el bus, metro ha mostrado una recuperación más rápida a la demanda previa a la pandemia para todos sus tipos de usuario.

Figura 4.9: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo metro en sistema Red Movilidad

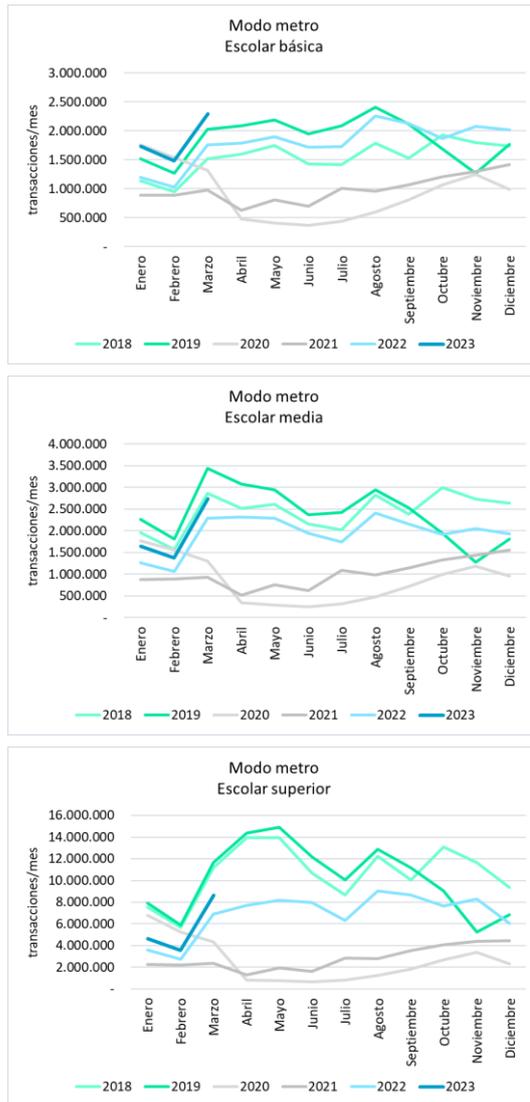


Las transacciones mensuales promedio del usuario Adulto en metro entre marzo y diciembre de 2018 fueron de 44 millones. Las transacciones en 2022 para los mismos meses fueron en promedio de 33 millones, lo que equivale a un 26% menos.

Las transacciones en marzo de 2023 son un 3% más altas que las del mismo mes en 2022 dando señales de cierta desaceleración en la recuperación de la demanda post-pandemia.



Las transacciones correspondientes a Adulto Mayor en 2022 superaron aquellas registradas en los años 2018 y 2019. Cabe recordar que previo a Julio 2020 no se contaba con el beneficio tarifario de 50% de rebaja para adultos mayores y solo se encontraban identificados en modo metro (no en modo bus) aquellos adultos mayores que contaran con la tarjeta de adulto mayor (TAM) que entrega Metro de Santiago.



En el modo metro nuevamente los estudiantes de educación básica muestran mayor recuperación que otros usuarios hacia volúmenes pre-pandemia. Se observa que en el año 2022 los volúmenes registrados superaron aquellos de 2018 y que entre enero y marzo de 2023 se registró un crecimiento del 38% respecto de los mismos meses de 2022, ubicándose por sobre los registros del año 2019.

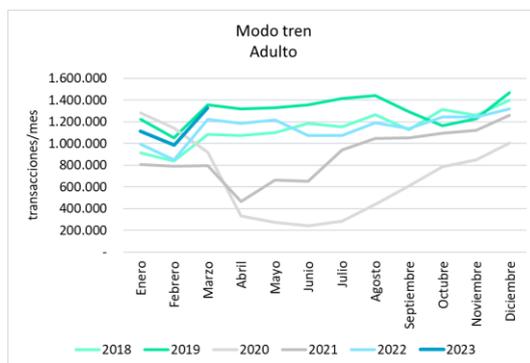
Los volúmenes registrados a marzo de 2023 se observan un 25% superiores a los mismos meses del año 2022, situándose cercanos a los niveles observados en 2018, pero cerca de un 20% por debajo de los volúmenes del año 2019.

Las transacciones de usuarios escolares de educación universitaria se observaron en 2022 significativamente por debajo de las de 2018 y 2019. Los meses iniciales de 2023 muestra una recuperación importante con un crecimiento del 25% respecto del mismo mes de 2022.

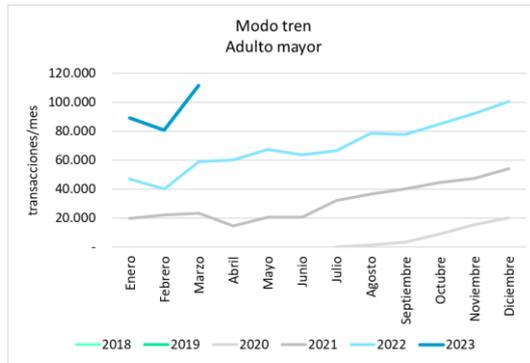
Fuente: Steer

Al analizar las transacciones en modo tren se observa un mayor dinamismo que en los otros modos del sistema lo que da cuenta de una suerte de ramp-up generado por los aumentos de oferta implementados en el modo. Los volúmenes registrados a inicios de este año 2023, a diferencia del bus y metro, se observan muy cercanos y en algunos casos superiores a los registrados a inicios de 2019.

Figura 4.10: Transacciones históricas a nivel mensual para el modo tren en sistema Red Movilidad

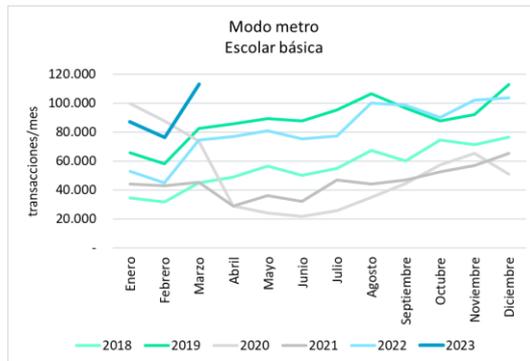


En el caso del usuario Adulto las transacciones registradas en marzo de 2023 fueron un 2% menores a las del mismo mes en 2019. Éstas estuvieron en torno a los 1,3 millones y representan el 2% de las validaciones de adultos del sistema.



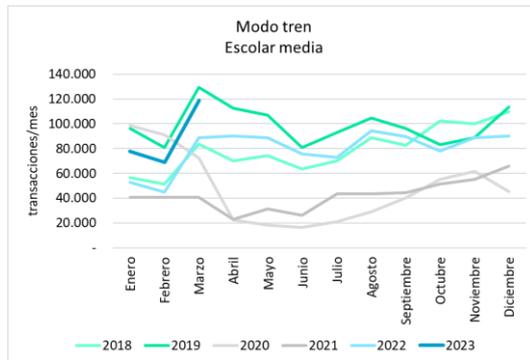
Tal como en el caso del bus, las transacciones de adulto mayor en el modo tren solo se empezaron a identificar desde Julio de 2022, cuando inició la aplicación del subsidio al adulto mayor y uso de la correspondiente a ese usuario.

A partir de ese mes se ha observado un permanente aumento de las transacciones lo que se podría explicar por incorporación del uso de la tarjeta bip! Adulto Mayor (en lugar de la bip! clásica) como también por nuevos viajes que se hacen en consideración de la existencia de subsidios.

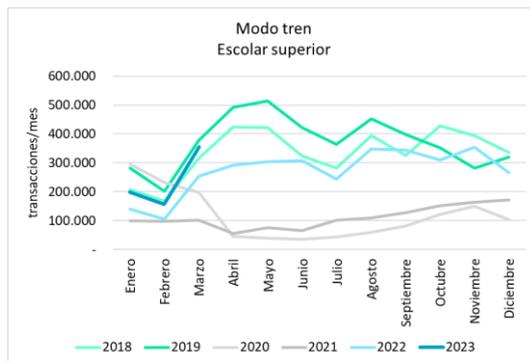


En 2022 se registraron cerca de 1 millón de transacciones asociadas al usuario escolar de educación básica, un 8% menos que las observadas en 2019.

En los primeros tres meses de 2023 se observa un aumento muy significativo de las transacciones situándose un 34% por encima de los volúmenes de 2019.



Las transacciones observadas en 2022 superaron en un 0,2% las registradas en 2018. En el período enero a marzo de 2023 se observa un 42% más de transacciones de este tipo de usuario respecto del mismo período en 2022.



A marzo de 2023 las transacciones de usuarios educación superior han superados los registros del año 2018 y se encuentran un 6% por debajo del 2019. Se puede suponer que de mantenerse esta tendencia supere en 2024 los volúmenes registrados en 2019.

Fuente: Steer

4.2 Proyección de demanda 2023-2024

En esta sección se describe el proceso de proyección de la demanda. Esta tarea se desarrolló en base a transacciones por modo y por tipo de usuario, pues como se observó cada categoría tiene comportamientos diferenciados y muestran una velocidad de recuperación distinta hacia los niveles de demanda observados previo a la pandemia.

4.2.1 Estimación de demanda en escenario tendencial

En el año 2022 se observó en términos de movilidad un estado de evidente mayor normalidad respecto de los años 2020 y 2021 debido entre otros al retorno de estudiantes a los colegios, el fin de restricciones de confinamiento y requerimientos de pases de movilidad, y el proceso de apertura presencial de actividades comerciales y de servicios en la ciudad.

No obstante, la demanda en transporte público no ha registrado a la fecha los volúmenes previos a marzo de 2020.

El trabajo relacionado a la proyección de la demanda requiere de un análisis detallado de la forma como se han venido recuperando las demandas de los distintos modos y usuarios, identificando aquellos grupos con menor dinamismo de aquellos que en algunos casos ya superan los volúmenes de 2019.

La pandemia, el estallido social y el proceso constitucional, parece haber generado algunos impactos tales como teletrabajo, estudio a distancia y evasión para los cuales aún resulta difícil establecer la transitoriedad e impacto en cada tipo de usuario.

Para construir la proyección del escenario tendencial se ha considerado como un elemento esencial la demanda observada en los primeros meses de 2023, y en particular marzo, como indicador de cómo podría comportarse el resto de los meses de 2023, en función de que el año 2022 se observó cómo un año donde los perfiles mensuales ya se asimilan a los observados en 2018 y 2019. Como las tasas de crecimiento respecto del 2022 en muchos casos han sido altas se han aplicado en varios casos reducciones para la proyección hacia el año 2024.

La proyección se hace de forma individual para cada categoría de modo-usuario. En términos generales se aplicaron en 2023 tasas equivalentes a las observadas de marzo 2022 a marzo 2023, aplicando ajustes a la baja en aquellos casos donde son muy altas para considerar que se puedan mantener así todo el año. El año 2024 se estimar a partir del 2023 aplicando tasas en general más pequeñas que las del año 2023, e iguales a lo largo de todos los meses.

Por sobre las tasas de crecimientos basadas en la tendencia reciente, se han incluido en este escenario tendencial dos ajustes adicionales. El primero correspondiente a un aumento de transacciones debido a las extensiones de las líneas 2 y 3 de metro a partir de los meses de septiembre y noviembre de 2023. El segundo ajuste correspondiente a un aumento de transacciones a partir de junio de 2023 por la ampliación de cobertura hacia los sectores de Valle Grande y Padre Hurtado, la que, de acuerdo con los antecedentes entregados por la contraparte del estudio, estarían cercanos a iniciar operación.

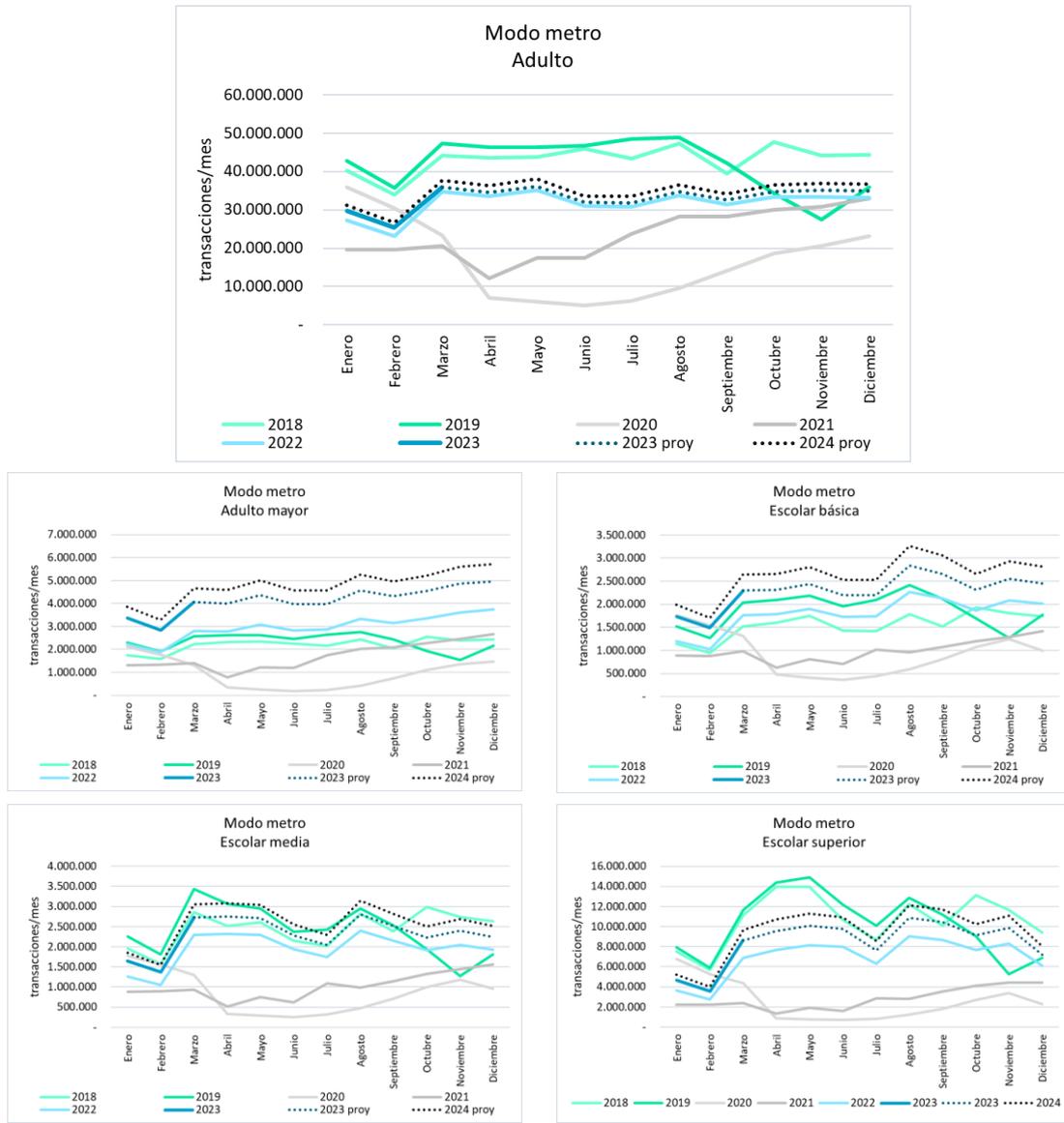
A continuación, se presentan las proyecciones de escenario tendencial para cada modo-usuario.

Figura 4.11: Proyección transacciones modo bus, escenario tendencial



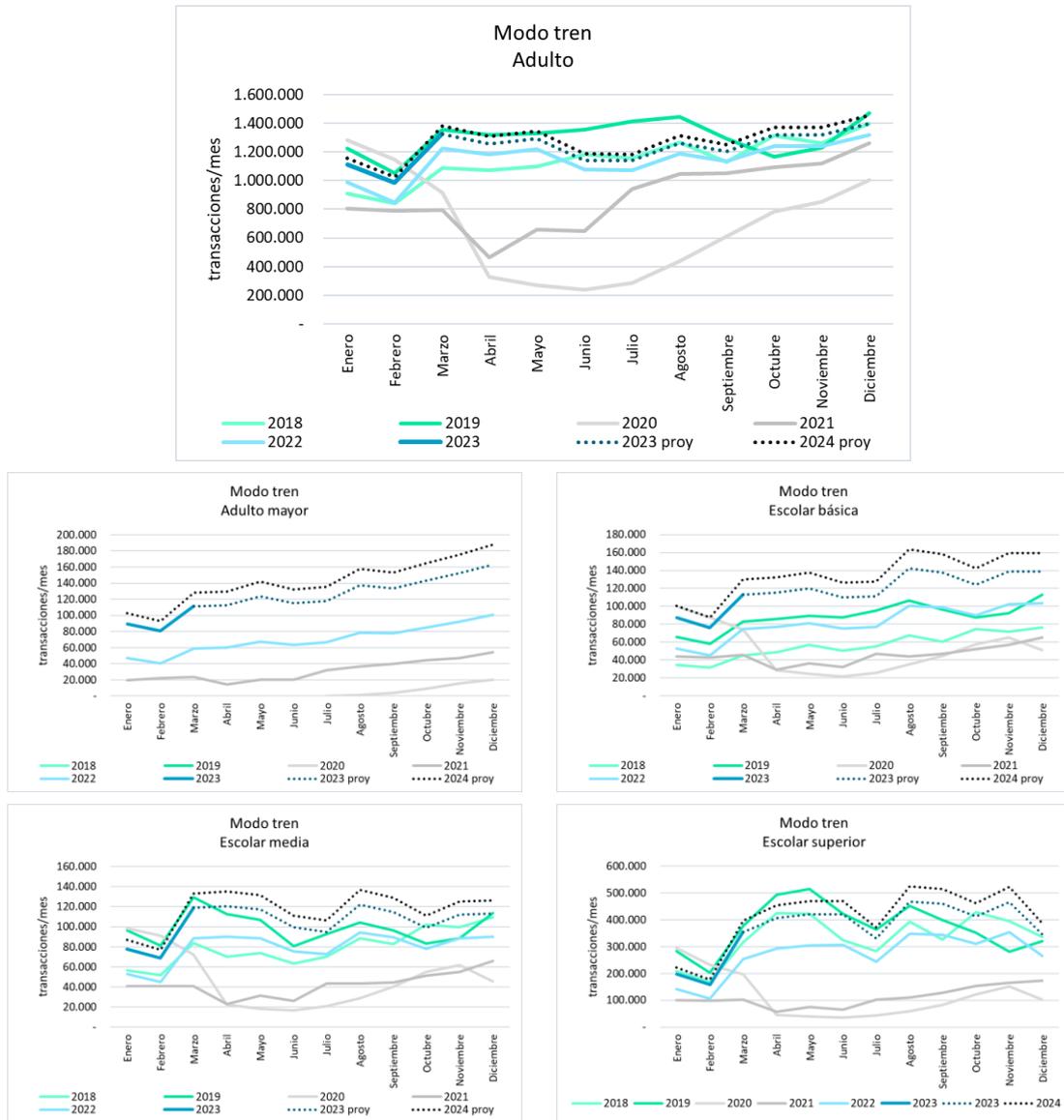
Fuente: Steer

Figura 4.12: Proyección transacciones modo metro, escenario tendencial



Fuente: Steer

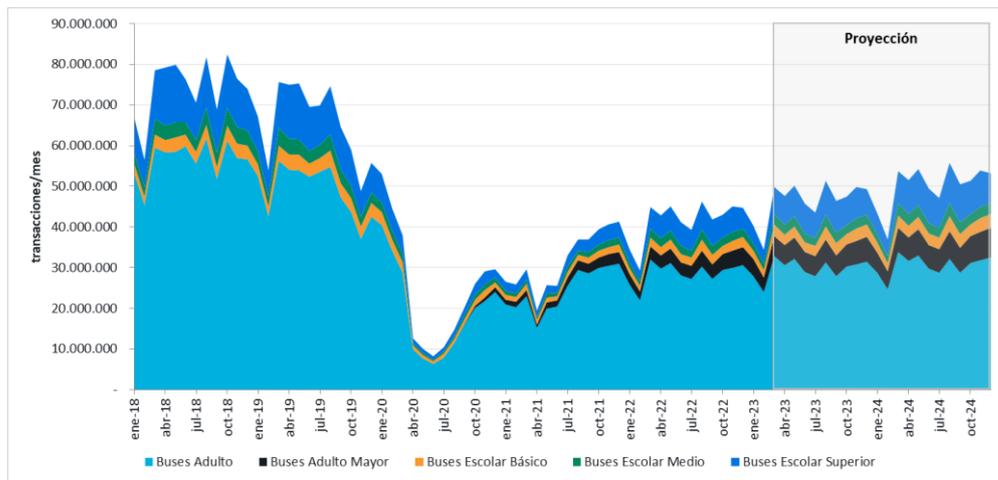
Figura 4.13: Proyección transacciones modo tren, escenario tendencial



Fuente: Steer

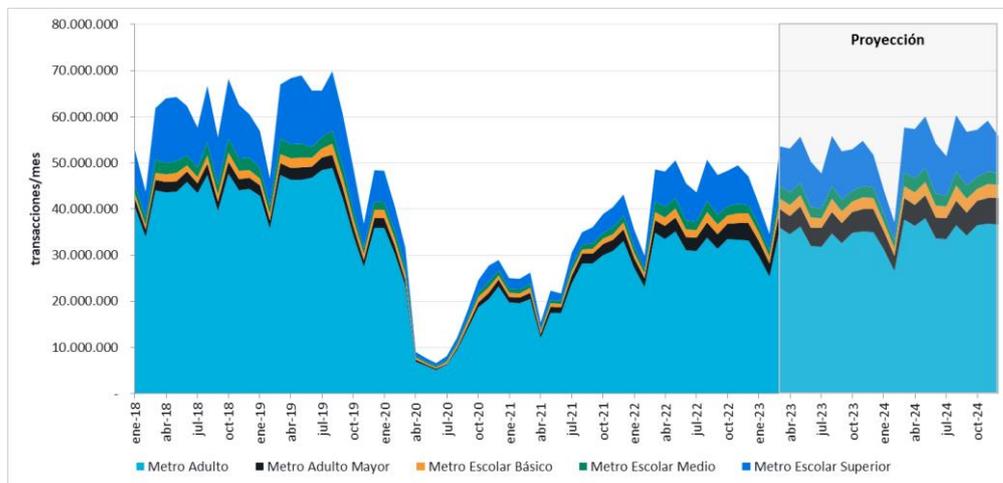
A continuación, se presenta la proyección agrupando los usuarios del modo bus, metro y tren respectivamente.

Figura 4.14: Proyección transacciones modo bus, escenario tendencial



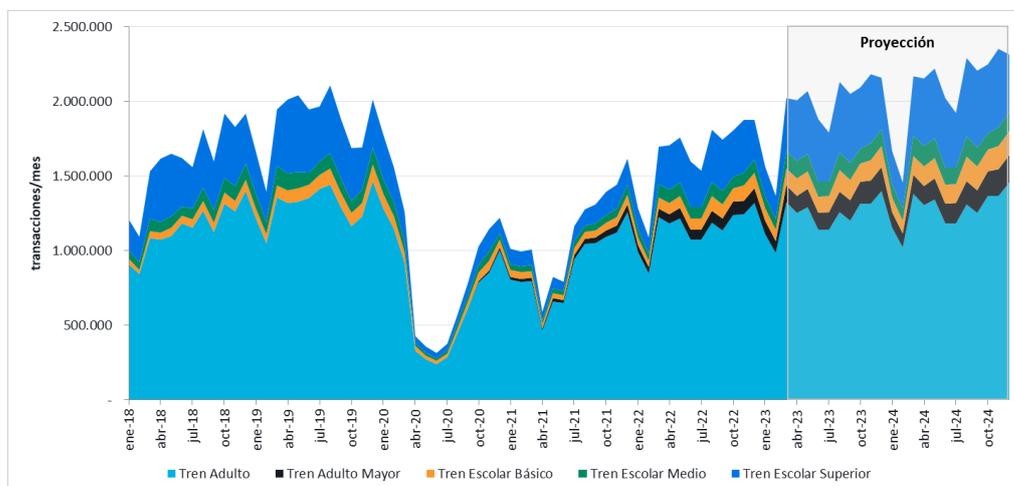
Fuente: Steer

Figura 4.15: Proyección transacciones modo metro, escenario tendencial



Fuente: Steer

Figura 4.16: Proyección transacciones modo tren, escenario tendencial



Fuente: Steer

4.2.2 Estimación de demanda en escenarios optimista y pesimista

Se construyeron dos escenarios alternativos, uno optimista y uno pesimista, definidos en base a un conjunto de variables que pueden impactar las proyecciones realizadas.

Las variables definidas no impactan por igual a todos los modos y tipos de usuario, de manera que se aplicaron de forma específica sobre la proyección de cada uno. Para cada variable se buscó definir valores de impacto en la demanda que fueran razonables al plazo acotado de proyección de dos años, obteniéndose un rango no muy amplio entre los resultados de escenarios pesimista y optimista.

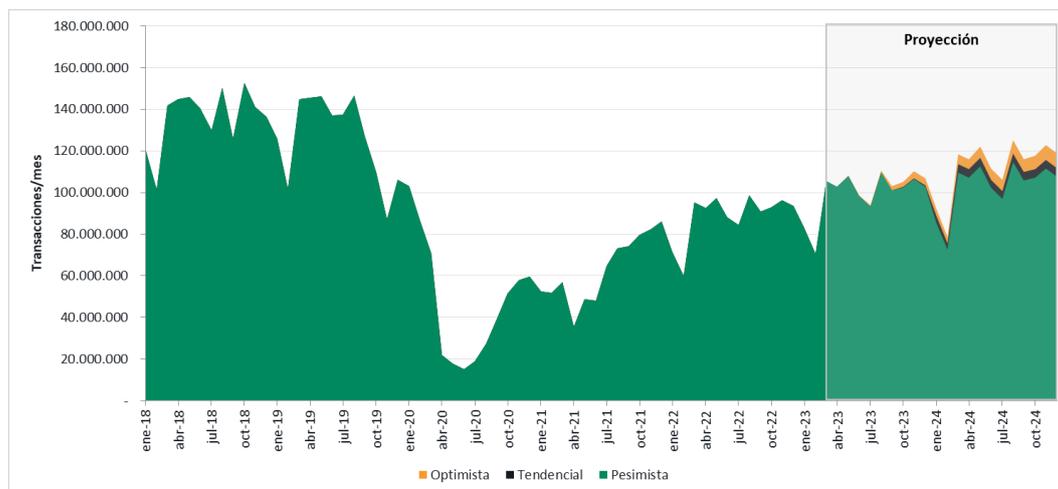
Tabla 4.1: Definición de variables para escenarios optimista y pesimista

Variable	Demanda afectada	Optimista	Pesimista
Aumento de tarifa de sistema Red Movilidad en enero 2024	Modos Bus, Metro y Tren. Usuario adulto	-	Se produce un cambio de -2% en la demanda a partir de enero de 2024
Extensión Líneas 2 y 3	Modos: Bus y Metro Usuarios: todos	Se agrega un 1% de demanda a metro en septiembre y noviembre de 2023 Se agrega un 0,5% de demanda a bus en septiembre y noviembre de 2023	No se agrega demanda a metro (adicional a la considerada en el escenario tendencial). Se reduce un 0,5% de demanda al modo bus en septiembre y noviembre de 2023 debido a cada extensión
Evasión	Modo: bus Usuario: todos	A partir de junio 2023 se reduce mes a mes la evasión desde 0,25 puntos porcentuales en mayo 2023 llegando a una reducción de 5 puntos porcentuales en diciembre 2024.	En enero de 2024 aumenta la evasión en 2 puntos porcentuales debido al supuesto de aumento de tarifas del sistema.

Fuente: Steer

A continuación, se grafican los resultados de transacciones del escenario tendencial, optimista y pesimista.

Figura 4.17: Comparación proyecciones escenario tendencial, optimista y pesimista



Fuente: Steer

El detalle de proyección por cada tipo de modo y usuario se incluyen en la tabla siguiente. En Anexos Digitales se pueden revisar a nivel mensual.

Tabla 4.2: Proyección anual 2023 y 2024 por modo y tipo de usuarios, escenarios tendencial, optimista y pesimista.

Modo	Usuario	Tendencial		Optimista		Pesimista	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024
Buses	Adulto	356.431.302	367.124.241	360.068.649	384.189.921	355.516.493	348.768.029
Buses	Adulto Mayor	60.655.463	72.786.556	61.327.573	76.223.937	60.483.263	70.602.959
Buses	Escolar Básico	32.367.168	36.251.229	32.717.370	37.957.994	32.278.808	35.163.692
Buses	Escolar Medio	27.552.102	31.832.776	27.840.438	33.324.080	27.480.029	30.877.793
Buses	Escolar Superior	79.811.944	94.178.094	80.676.040	98.633.755	79.597.774	91.352.751
Metro	Adulto	398.220.242	419.563.304	403.387.245	443.331.512	398.220.242	402.780.772
Metro	Adulto Mayor	49.908.603	57.394.893	50.608.335	60.683.461	49.908.603	56.246.996
Metro	Escolar Básico	27.507.823	31.633.996	27.881.883	33.443.190	27.507.823	31.001.316
Metro	Escolar Medio	27.788.490	31.123.109	28.143.231	32.889.700	27.788.490	30.500.647
Metro	Escolar Superior	101.546.696	113.732.299	102.911.648	120.260.977	101.546.696	111.457.653
Tren	Adulto	14.743.847	15.333.601	14.743.847	15.333.601	14.743.847	15.026.929
Tren	Adulto Mayor	1.479.894	1.701.878	1.479.894	1.701.878	1.479.894	1.701.878
Tren	Escolar Básico	1.413.487	1.625.510	1.413.487	1.625.510	1.413.487	1.625.510
Tren	Escolar Medio	1.258.461	1.409.476	1.258.461	1.409.476	1.258.461	1.409.476
Tren	Escolar Superior	4.440.554	4.973.420	4.440.554	4.973.420	4.440.554	4.973.420
Sistema		1.185.126.075	1.280.664.382	1.198.898.654	1.345.982.412	1.183.664.462	1.233.489.820

Fuente: Steer

4.3 Análisis oferta y demanda

Para realizar este análisis, se consideró la demanda del sistema Red Movilidad, de una semana de junio y una de noviembre del año 2022, la que fue proporcionada por DTPM. Las fechas de la información corresponden a las semanas del 13 al 19 de junio y del 7 al 13 de noviembre.

El procesamiento de la información consistió en construir bases de datos de los días analizados y hacer distintas consultas para analizar los niveles de carga de los servicios y su relación con la oferta entregada por las unidades de negocios.

Para ello, se procesaron las bases de datos, haciendo los siguientes procesos preliminares:

- Extraer los antecedentes válidos, considerando como tales los que tuvieran un servicio disponible para realizar el viaje o la etapa.
- Revisar la información de paradas de subida de los servicios y paradas de bajada, completando los registros sin parada de bajada de una manera aleatoria, que se ajustara a las proporciones de bajada existentes por servicio – parada de subida.
- Asignar los períodos definidos en los planes operacionales, considerando la hora del viaje incluida en las bases de datos. En el caso de no estar presente este campo, se asignó la hora de subida al servicio.

Una vez realizados estos procesos, se procedió a generar los perfiles de carga de los servicios, a partir de las subidas y bajadas de los paraderos ordenados secuencialmente en función de la ida o regreso del servicio.

Dentro del análisis realizado, se incluyó el efecto de la evasión del sistema, para lo cual se trabajó incluyéndola en forma agregada, sin distinción de servicios dentro de cada unidad de negocios.

La información de evasión por unidad de negocios es la que se reporta en la página de DTPM, para el segundo semestre del año 2022:

Tabla 4.3: Índice de evasión por unidad de negocio del sistema RED 2022

Unidad de negocio (UN)	Evasión
2	61,9%
3	35,7%
4	54,2%
5	30,6%
6	38,5%
7	47,3%

Fuente: <https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/indice-de-evasion> (segundo semestre de 2022)

Además, para el análisis de oferta y demanda se utilizan los siguientes periodos de análisis:

Tabla 4.4: Definición de periodos de análisis de oferta – demanda

Día	Período	Desde	Hasta	Cantidad de horas
Laboral	PRENOC1	0:00	0:59	1
	NOC	1:00	5:29	4,5
	TNOC	5:30	6:29	1
	PMA	6:30	7:59	1,5
	TPMA	8:00	9:29	1,5
	FPMA	9:30	12:29	3
	PMD	12:30	13:59	1,5
	FPTA	14:00	16:29	2,5
	PTA1	16:30	18:29	2
	PTA2	18:30	20:29	2
	FPNOC	20:30	22:59	2,5
	PRENOC2	23:00	23:59	1
Sábado	PRENOC SAB1	0:00	0:59	1
	NOC SAB	1:00	5:29	4,5
	TSAB MAÑ	5:30	6:29	1
	PMA SAB	6:30	8:59	2,5
	MED SAB	9:00	11:59	3
	PMD SAB	12:00	14:59	3
	TARDE SAB	15:00	19:29	4,5
	TSAB NOC	19:30	22:59	3,5
	PRENOC SAB2	23:00	23:59	1
Domingo	PRENOC DOM1	0:00	0:59	1
	NOC DOM	1:00	5:29	4,5
	TDOM MAÑ	5:30	7:29	2
	MAÑ DOM	7:30	12:59	5,5
	MED DOM	13:00	17:59	5
	TAR DOM	18:00	20:59	3
	TDOM NOC	21:00	22:59	2
	PRENOC DOM2	23:00	23:59	1

Fuente: DTPM

A continuación, se presenta una revisión general de la información, y más adelante, los índices de ocupación que es posible construir a partir de ella en combinación con los antecedentes de los planes operacionales vigentes.

4.3.1 Análisis general de la información

Para los días analizados, se tienen las siguientes transacciones registradas:

Tabla 4.5: Transacciones totales de buses en el sistema RED por día para las semanas de junio y noviembre 2022

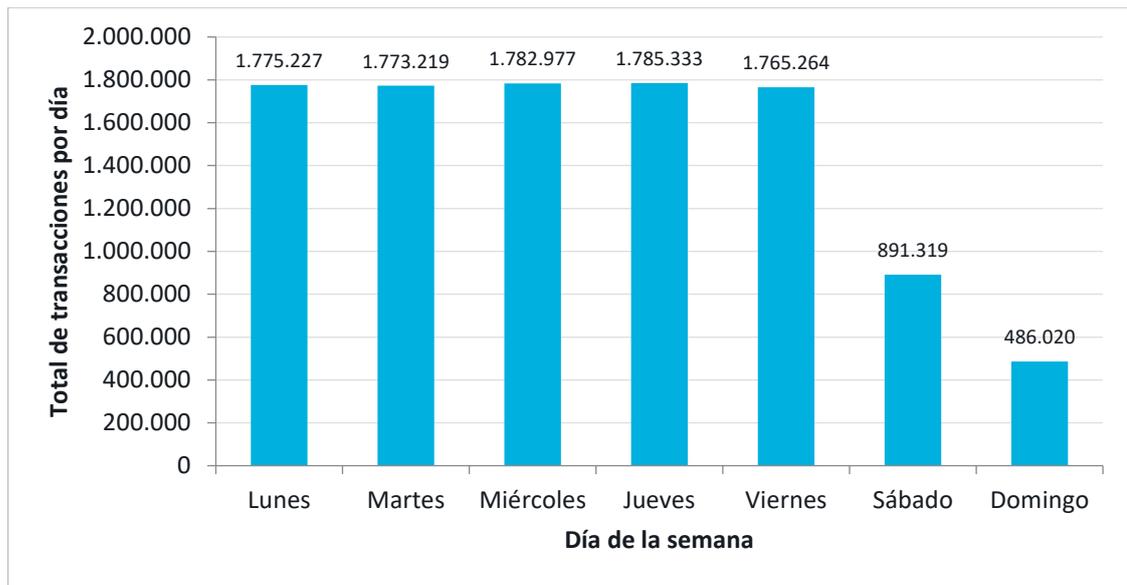
Día analizado	Día de semana	Total de subidas diarias
13-jun	lunes	1.633.004
14-jun	martes	1.621.206
15-jun	miércoles	1.633.194
16-jun	jueves	1.639.980
17-jun	viernes	1.609.436
18-jun	sábado	848.826
19-jun	domingo	467.950
07-nov	lunes	1.573.631
08-nov	martes	1.714.461
09-nov	miércoles	1.642.814
10-nov	jueves	1.698.096
11-nov	viernes	1.666.178
12-nov	sábado	851.724
13-nov	domingo	378.016

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

En la semana de junio, se registraron 9.453.596 transacciones, mientras que en la semana del mes de noviembre se registraron 9.524.920 transacciones, lo que implica un 0,75% más de transacciones en el mes de noviembre.

La distribución diaria de transacciones considerando el mes de junio se presenta en el siguiente gráfico:

Figura 4.18: Distribución diaria de transacciones de buses del sistema RED, semana de junio 2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

Se observa un nivel de transacciones bastante similar durante los días de semana, alrededor de 1,78 millones de transacciones por día, el cual disminuye a la mitad el día sábado y a cerca de un tercio el día domingo.

La distribución de la demanda durante el día, dado el análisis en los 12 períodos definidos en el sistema, se distribuye de la siguiente forma, considerando el promedio de las transacciones de la semana laboral de junio:

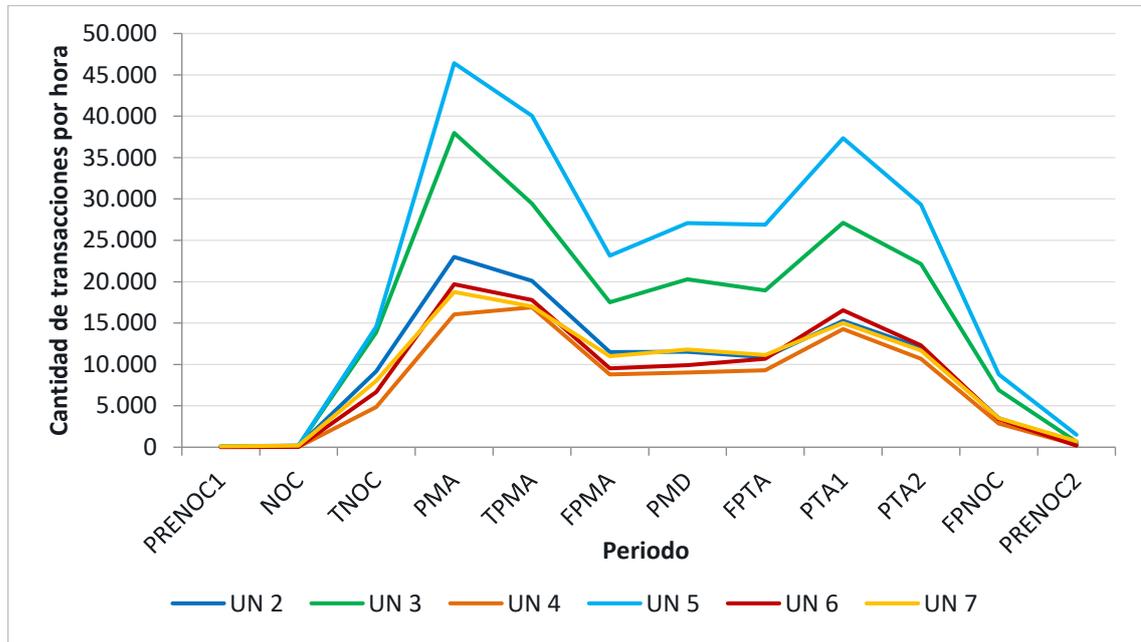
Tabla 4.6: Transacciones por periodo de día laboral, semana de junio 2022 (transacciones/hora por periodo)

UN	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7	Total
PRENOC1	74	39	26	127	11	105	382
NOC	151	206	53	182	40	180	812
TNOC	9.160	13.887	4.857	14.579	6.688	8.016	57.188
PMA	22.995	37.985	16.033	46.414	19.690	18.755	161.871
TPMA	20.099	29.432	16.903	40.056	17.778	16.998	141.265
FPMA	11.502	17.510	8.784	23.137	9.512	10.992	81.438
PMD	11.521	20.289	9.010	27.080	9.906	11.785	89.591
FPTA	10.865	18.953	9.292	26.895	10.669	11.137	87.811
PTA1	15.284	27.124	14.268	37.350	16.536	15.008	125.569
PTA2	12.042	22.156	10.672	29.339	12.309	11.706	98.224
FPNOC	3.491	6.899	2.850	8.806	3.397	3.512	28.956
PRENOC2	454	632	270	1.499	185	738	3.777
Total	117.637	195.111	93.019	255.464	106.721	108.933	876.885

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

La distribución de la demanda horaria en función de los períodos para cada unidad de negocio se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 4.19: Transacciones por hora en cada periodo de día laboral



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

4.3.2 Análisis de carga de los servicios

Con los perfiles de subidas y bajadas de los martes miércoles y jueves de la semana de junio, se elaboró un análisis de perfiles de carga de los servicios. Esto permite visualizar, para cada servicio – sentido, el nivel de carga promedio, el nivel de carga máximo y su relación con la capacidad del servicio en términos de pasajeros. El análisis considera:

- Los períodos Punta Mañana (PMA) y Fuera de Punta de la mañana (FPMA).
- Que la carga promedio está representada por los valores de los martes, miércoles y jueves de la semana analizada (promediados).
- Que la carga máxima se construye con el mayor valor de carga de alguno de los días analizados.
- Que la información de plazas disponibles por servicio se obtiene del reporte del plan operacional de junio 2022, entregado por DTPM en su página web, al igual que los kilómetros ofrecidos y las frecuencias de los servicios.

Además, se considera la siguiente clasificación en el nivel de ocupación de los buses:

Tabla 4.7: Definición de categorías de ocupación

Niveles de ocupación	Definición
Subocupación	Menos de 30%
Normal	Entre 30% y 80%
Alto	Entre 80% y 100%
Sobreocupación	Más de 100%

Fuente: Steer

En general, se observan niveles de carga de los servicios bastante bajos, los que pueden obedecer a distintos factores, entre ellos la evasión en el sistema y algún efecto de la pandemia en términos de cambios en los patrones de viajes de los usuarios.

En la tabla siguiente se presenta la cantidad de servicios desagregada según nivel de ocupación por periodo, considerando la relación entre los pasajeros registrados (como carga media entre paraderos) y las plazas ofrecidas.

Tabla 4.8: Número de servicios-sentido por nivel de uso

Período	Nivel de uso	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7
PMA	Subocupación	105	132	63	90	99	78
	Normal	10	53	4	41	18	13
	Alto	0	1	0	0	1	0
	Sobreocupación	0	0	0	0	0	1
FPMA	Subocupación	114	182	67	125	114	91
	Normal	1	4	0	6	4	1
	Alto	0	0	0	0	0	0
	Sobreocupación	0	0	0	0	0	0

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

Con la finalidad de representar mejor la demanda real de cada servicio, al incluir un factor de evasión homogéneamente por unidad de negocio en los resultados anteriores (Tabla 4.3), se obtienen la siguiente distribución de los servicios según nivel de ocupación, por periodo:

Tabla 4.9: Número de servicios sentido por nivel de uso, corrigiendo por evasión.

Período	Nivel de uso	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7
PMA	Subocupación	75	55	45	27	33	37
	Normal	38	72	21	44	66	50
	Alto	2	26	1	20	6	2
	Sobreocupación	0	33	0	40	13	3
FPMA	Subocupación	111	102	61	43	76	62
	Normal	4	79	6	68	40	30
	Alto	0	1	0	15	1	0
	Sobreocupación	0	4	0	5	1	0

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

Se observa que aumenta la cantidad de servicios que presentan ocupación alta y sobreocupación. Por lo tanto, se observa el impacto que genera incluir la evasión en los niveles de carga de cada línea de bus, lo cual distorsiona los resultados operacionales y, por consiguiente, los resultados financieros del sistema.

4.3.3 Análisis de capacidad por período

En primer lugar, se revisó de manera agregada por unidad de negocio, el ajuste entre las plazas ofrecidas por los servicios y la demanda máxima de los servicios por periodo. En la siguiente tabla se entregan estos resultados, sin ajustar por evasión.

Tabla 4.10: Nivel de ocupación máxima de los servicios por unidad de negocio y periodo del día

Período/Unidad	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7
PRENOC1	1.8%	1.7%	1.3%	3.0%	2.1%	4.0%
NOC	2.6%	4.0%	1.6%	2.5%	1.9%	2.8%
TNOC	10.1%	14.5%	8.0%	13.2%	11.5%	12.0%
PMA	14.3%	19.4%	12.7%	20.5%	18.4%	19.3%
TPMA	13.6%	19.7%	16.7%	25.8%	20.1%	20.6%
FPMA	9.1%	13.4%	10.6%	17.0%	13.0%	13.2%
PMD	8.4%	15.1%	11.0%	18.6%	14.5%	13.3%
FPTA	7.9%	12.5%	10.3%	15.8%	14.4%	11.6%
PTA1	11.3%	14.7%	13.1%	19.5%	20.5%	15.8%
PTA2	9.6%	14.7%	11.7%	22.0%	17.1%	14.1%
FPNOC	3.9%	6.8%	5.4%	12.2%	6.8%	7.2%
PRENOC2	1.8%	2.3%	1.8%	5.8%	2.1%	3.8%

Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM.

Al ajustar la demanda de cada servicio por un factor de evasión por unidad de negocio, se obtienen mayores niveles de ocupación máxima, los cuales superan en algunos casos el 80% como en la Unidad de Negocio N°5. En particular, esta última unidad de negocios es la que presenta los mayores niveles de ocupación durante el día, considerando las demandas máximas.

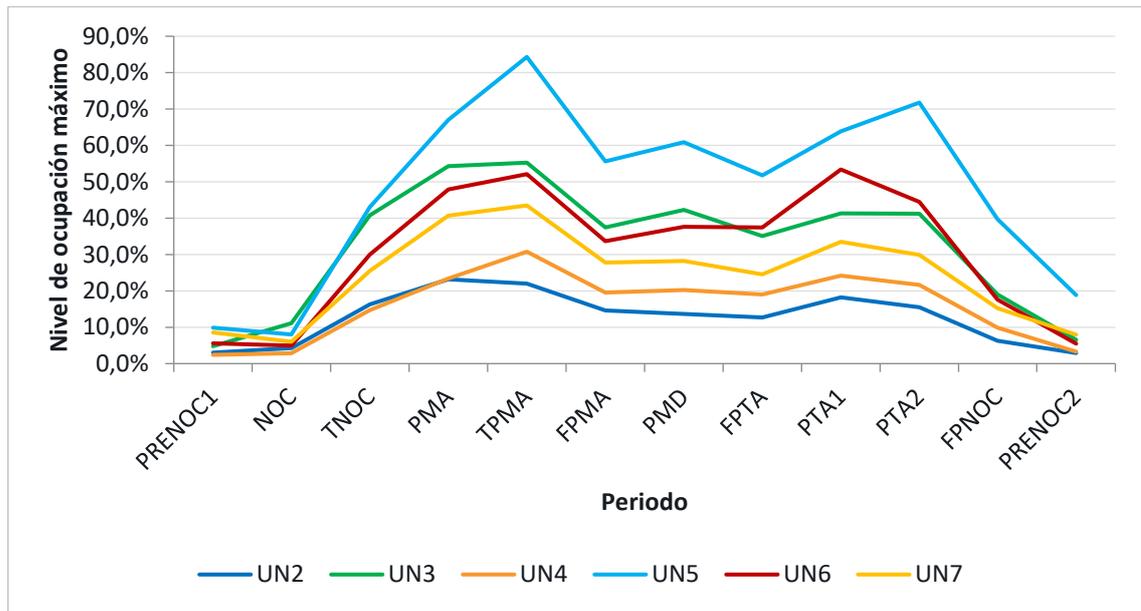
Los índices de ocupación de las unidades de negocio, considerando las demandas máximas por período y corrigiendo por la evasión promedio de cada una, se presentan en la siguiente tabla y gráfico:

Tabla 4.11: Nivel de ocupación máxima de los servicios por unidad de negocio y periodo del día, incluyendo ajuste por evasión

Período/Unidad	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7
PRENOC1	3.0%	4.8%	2.4%	9.8%	5.6%	8.6%
NOC	4.2%	11.1%	2.9%	8.0%	4.9%	6.0%
TNOC	16.2%	40.8%	14.7%	43.0%	30.0%	25.5%
PMA	23.2%	54.3%	23.4%	67.0%	47.9%	40.7%
TPMA	22.0%	55.3%	30.8%	84.3%	52.1%	43.5%
FPMA	14.6%	37.4%	19.6%	55.7%	33.7%	27.8%
PMD	13.6%	42.3%	20.3%	60.9%	37.6%	28.2%
FPTA	12.7%	35.1%	19.0%	51.7%	37.4%	24.5%
PTA1	18.2%	41.3%	24.2%	63.9%	53.4%	33.4%
PTA2	15.5%	41.2%	21.6%	71.8%	44.5%	29.9%
FPNOC	6.3%	19.0%	9.9%	39.7%	17.6%	15.2%
PRENOC2	2.9%	6.6%	3.3%	18.8%	5.5%	8.0%

Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM.

Figura 4.20: Nivel de ocupación máximo de los servicios por unidad de negocio y periodo del día, incluyendo ajuste por evasión



Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM.

A partir del gráfico y de los resultados anteriores, es posible señalar que:

- La Unidad de Negocio N°5 es la que muestra mayores niveles de ocupación máxima, siendo superior a lo que exhiben el resto de las unidades.
- Respecto a la distribución de la oferta y su relación con la demanda durante el día. A nivel agregado se observa, entre los periodos Punta Mañana (PMA) y Punta Tarde (PTA2), una curva que tiene inflexiones durante el día. Como es de esperar, los mayores niveles de ocupación se obtienen en los periodos PMA, TPMA y en los correspondientes a la Punta Tarde, PTA1 y PTA2.

4.3.4 Análisis de capacidad por servicio

Se procesó la información de transacciones de los martes, miércoles y jueves del mes de junio del año 2022, y se comparó con la capacidad definida en el plan operacional vigente del mismo mes. De esta manera, se construyeron perfiles de carga promedio, carga máxima, subidas, bajadas y plazas ofrecidas por los recorridos – sentido. Con esto se generaron gráficos que permiten observar cómo evolucionan los servicios en su trazado y la relación entre las cargas máximas y plazas ofrecidas en cada uno de ellos. Lo anterior, para los distintos periodos definidos para el día laboral.

Esta información se presenta en el anexo digital “Anexo 4 – Estimación demanda 2022-2024”, archivo “Perfiles de carga.xlsx”. A modo de ejemplo, se presenta un análisis comparativo con evasión, sin evasión y con corrección ICT, en el Anexo A de este informe, para lo se seleccionó un servicio de ejemplo por Unidad de Negocio.

La corrección ICT (Índice de Cumplimiento de la Capacidad de Transporte) permite obtener niveles de ocupación más cercanos a la realidad, al considerar la cantidad de kilómetros que efectivamente fueron realizados del total de kilómetros programados.

A partir de estos resultados, es posible notar que las conclusiones a las que se puede llegar con y sin el efecto de la evasión difieren significativamente, dado que aumenta la saturación de los servicios al considerar una estimación de la demanda real por línea.

4.3.5 Análisis del índice IPK del sistema

El Índice de Pasajeros por Kilómetro (IPK), permite evaluar la eficiencia de cada ruta, operador y sistema con respecto al total de pasajero transportado por kilómetro recorrido.

La fórmula de cálculo se presenta a continuación, considerando la ruta “r”:

$$IPK_r = \frac{Total_Pasajeros_r}{Kilómetros_recorridos_r}$$

La interpretación de este índice es que a mayor demanda de pasajeros transportada mayor será el índice IPK y eficiencia del servicio. Los análisis y cálculo de IPK que se describen en esta sección se han realizado con transacciones, sin efectuar una corrección por evasión.

Se presenta a continuación el IPK a nivel de sistema, para los años 2019, 2020 y 2022, siendo los dos primeros los construidos en el marco del estudio “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, desarrollado por Steer el año 2020, a la que se suma la del año 2022 generada en el marco del presente estudio. Se observa en la tabla la evolución del índice, el que marca una caída en el tiempo, pasando de 2,41 pasajeros por kilómetro el año 2019; 1,96 el año 2020 llegando a 1,29 el año 2022.

Tabla 4.12: IPK a nivel de sistema, semanas representativas de 2019, 2020 y 2022.

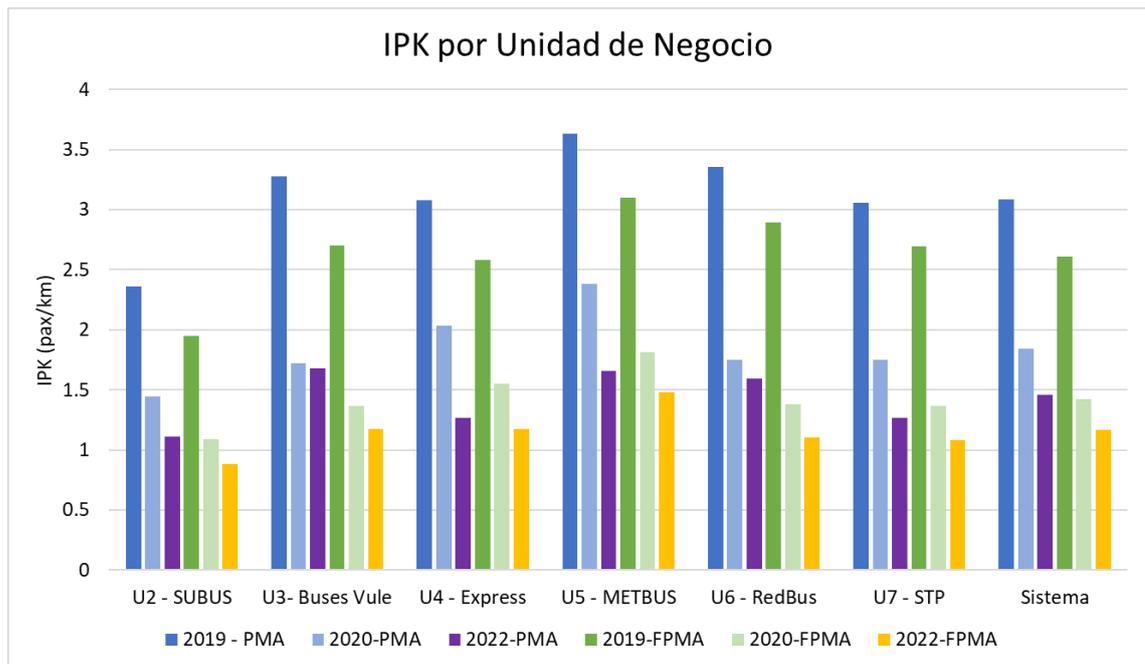
	2019	2020	2022
IPK	2,41	1,96	1,29

Nota: considera información de períodos Punta Mañana y Fuera de Punta Mañana.

Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM.

Por otra parte, el resultado a nivel de sistema, desagregado para los períodos Punta Mañana y Fuera de Punta Mañana puede verse en la figura siguiente, donde se observa cómo a nivel de período ha ido disminuyendo este índice.

Figura 4.21: IPK por período y Unidad de Negocio, 2019, 2020 y 2022.



Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM y “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

A nivel de sistema, entre el 2019 y 2020 este índice bajó de 3,08 a 1,84 en el período Punta Mañana y de 2,61 a 1,43 en el período Fuera de Punta. En cambio, entre el 2020 y 2022, disminuyó de 1,84 a 1,46 en el período Punta Mañana y de 1,43 a 1,17 en el período Fuera de Punta.

Entre el 2020 y 2022 las caídas más significativas del índice son las de las unidades 4 y 5, de 2,03 a 1,27 en la UN4 y de 2,38 a 1,66 en la UN5 de caída en el período Punta Mañana y de 1,55 a 1,18 en la UN4 y de 1,82 a 1,48 en el período Fuera de Punta.

Para el año 2022, a nivel semanal y diario, considerando días laborales, sábado y domingo, se puede ver en la tabla siguiente que los índices son cercanos a 1 durante la semana, siendo mayores durante los días laborales y menores los días de fin de semana. Cabe señalar que esta tabla se ha construido con la información de transacciones registrada en junio del 2022, sin corregir por evasión, para cada servicio de cada unidad de negocio:

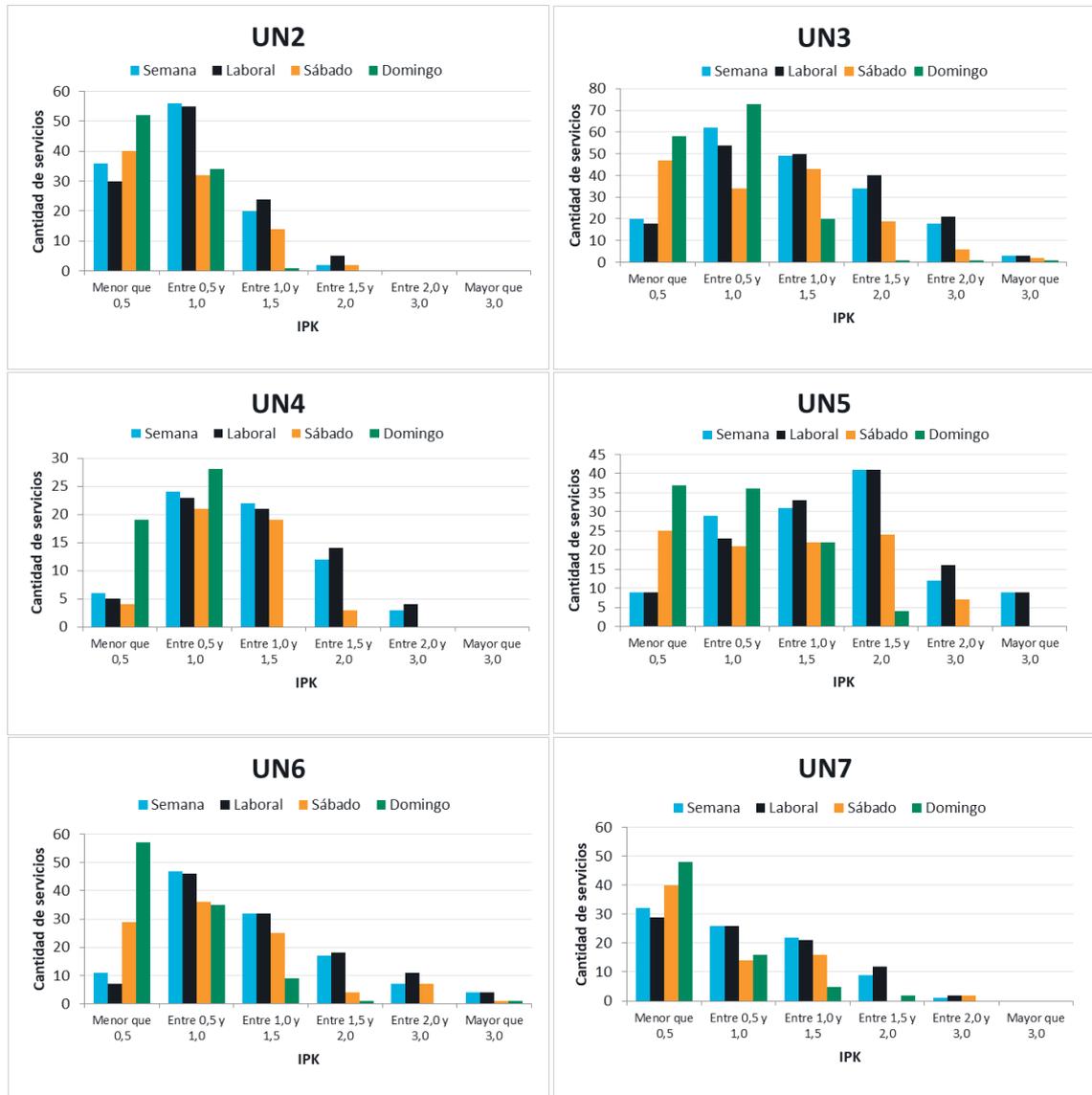
Tabla 4.13: Índice IPK por unidad de negocio, por tipo de día y semanal para junio 2022

UN	Semana	Laboral	Sábado	Domingo
UN2	0,753	0,802	0,636	0,465
UN3	1,161	1,243	0,993	0,648
UN4	1,071	1,133	0,974	0,516
UN5	1,382	1,484	1,133	0,730
UN6	1,144	1,231	0,980	0,567
UN7	0,938	1,019	0,707	0,479

Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

En las gráficas siguientes la distribución del índice IPK para cada unidad de negocio, considerando los días de la semana de junio de 2022.

Figura 4.22: Distribución de servicios de cada unidad de negocio por rango de IPK, semana de junio 2022.



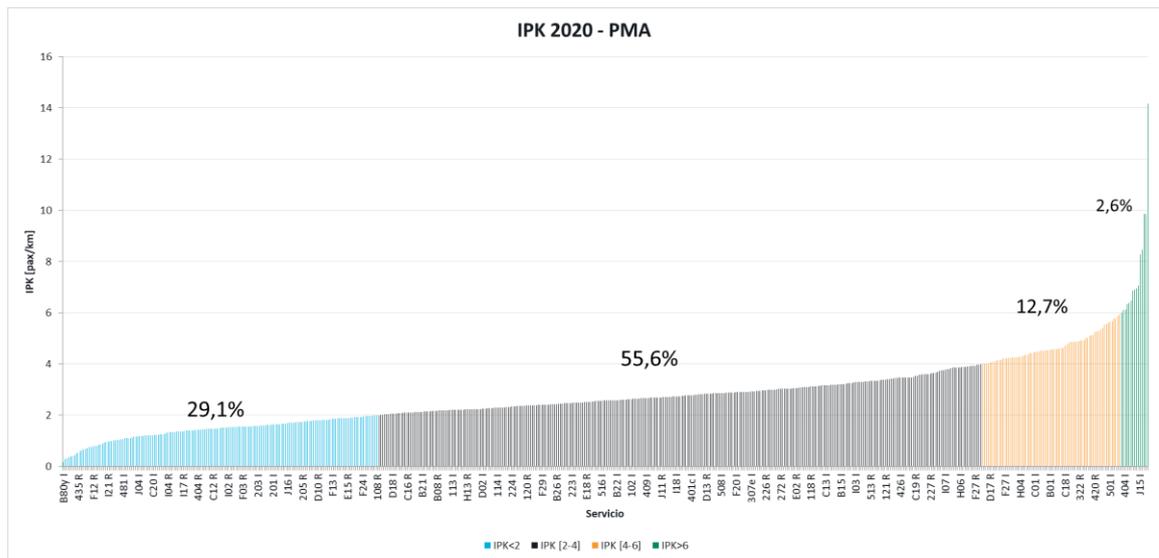
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

A partir de los resultados anteriores, es posible señalar que hay un número importante de unidades de negocio y servicios que no superan el índice IPK igual a 1.0, lo que representa una eficiencia menor de ajuste de oferta y demanda en el sistema.

El caso más significativo es la Unidad de Negocio 2 que presenta, durante la semana, más del 80% de los servicios con un IPK menor a 1; lo sigue la Unidad de Negocio 7, con un 67%, luego las unidades 6, 4 y 3 con 49%, 45% y 44%, respectivamente. La Unidad de Negocio 5 es la que tiene el menor porcentaje de recorridos con un IPK menor que 1, con un 29% de estos.

La evolución del índice ha sido a la baja durante el último tiempo como se ha visto a partir de los antecedentes presentados, lo que también se puede verificar al realizar un análisis de grupos de IPK, considerando el año 2020 y el 2022:

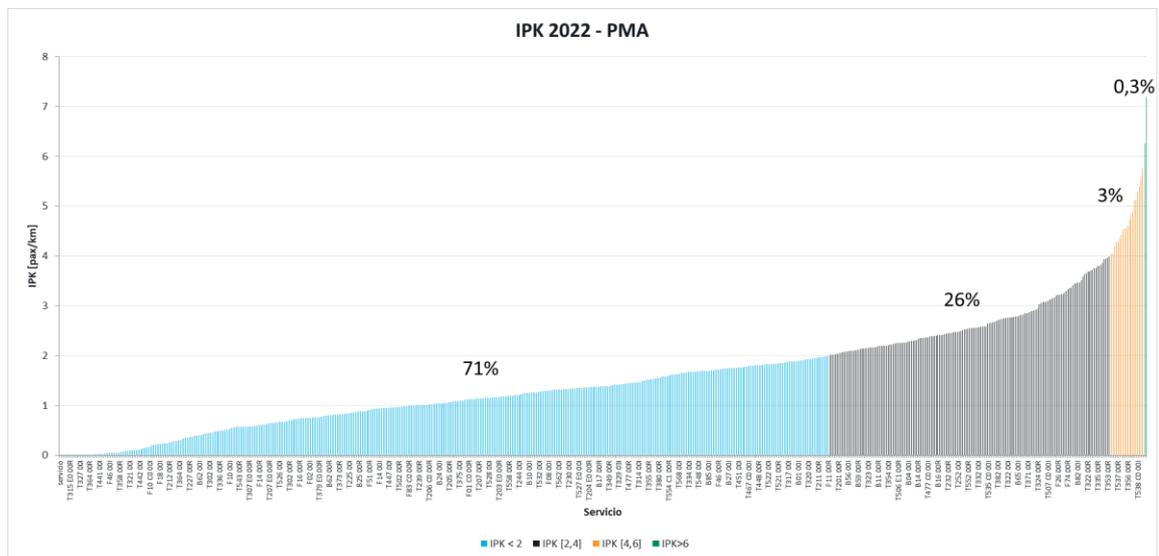
Figura 4.23: IPK por servicio-sentido, Punta Mañana 2020



Fuente: “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

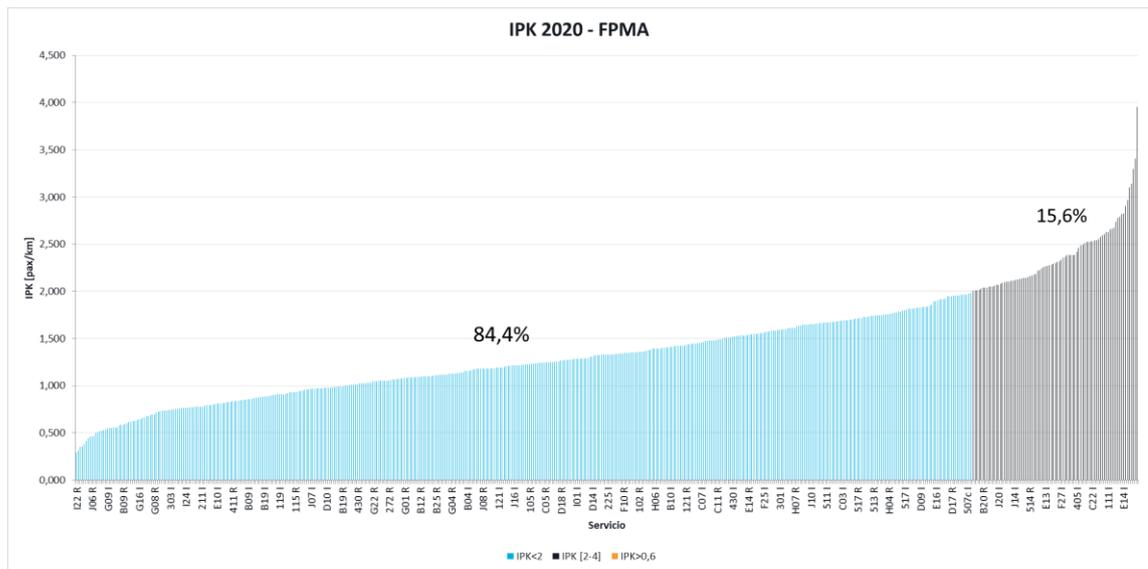
En 2020, aproximadamente un 30% de los servicios tiene un IPK menor a 2 pax/km, lo cual aumenta a un 71% en el año 2022. Esto sugiere que la demanda no se ha recuperado a los mismos niveles que la recuperación de la oferta de servicios, posterior a la pandemia.

Figura 4.24: IPK por servicio-sentido, Punta Mañana 2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

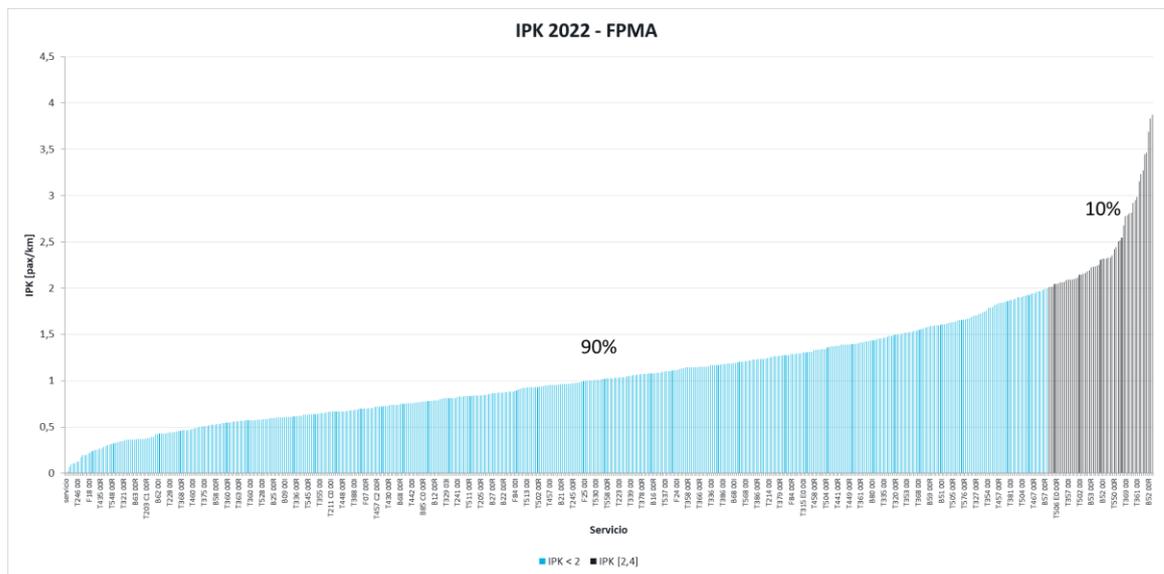
Figura 4.25: IPK por servicio-sentido, Fuera de Punta Mañana 2020



Fuente: “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

La situación observada en el período FPMA, tanto el año 2020 como el 2022, habla de una fuerte caída de los índices en este período respecto al PMA, mirándolos en forma local.

Figura 4.26: IPK por servicio-sentido, Fuera de Punta Mañana 2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM

5 Estimación de costos e ingresos del Sistema

5.1 Descripción general del sistema financiero

El sistema de transporte público de la ciudad de Santiago se basa en un sistema de concesión para la operación y suministro de buses, integrado con la operación de 140 kilómetros de vías de metro y con el servicio de trenes suburbanos llamado Metrotrén. El sistema está regulado por el Ministerio de Transportes, a través de la Subsecretaría de Transportes, específicamente por el Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM), entidad ejecutiva responsable de regular el requerimiento de vehículos, rutas, frecuencias y tarifas del sistema. Dentro de las funciones de DTPM se encuentra la centralización de los pagos relativos a las empresas operadoras del sistema, así como la administración y potenciales negociaciones asociadas a los contratos. A continuación, se detallan las fórmulas de pago de los operadores Buses, Metro y Metrotrén del sistema.

Operadores de buses (contratos de las unidades de negocio)

Cada unidad de negocio (UN) cuenta con un contrato de concesión con el Estado para la prestación de servicios de operación de buses en un paquete de rutas correspondientes a lo establecido en estos contratos. Estos mismos establecen el pago que recibe cada operador según los valores correspondientes para el pago por kilómetro recorrido (PK) y pago por pasajero transportado (PPT), para un período de liquidación t , según la siguiente fórmula:

$$Y_t = PPT_T \cdot q_t + PK_T \cdot [km_t + 0,33 \cdot (kme_t + kma_t)] \cdot ICT_t - Descuentos_t + Otros_t$$

Donde:

- PPT_T : Valor de pago por pasajero transportado, según liquidaciones del mes T.
- PK_T : Valor del pago por kilómetro, según liquidaciones del mes T.
- q_t : transacciones con derecho a pago en la liquidación t.
- km_t : kilómetros comerciales con derecho a pago en el período de liquidación t.
- $0,33 \cdot (kme_t + kma_t)$: pago adicional por kilómetros comerciales especiales y de apoyo realizados durante el período de pago t.
- ICT_t : índice de cumplimiento de la capacidad de transporte durante el período t.
- $Descuentos_t$: Potenciales descuentos por cumplimientos de indicadores y calidad de servicio, aplicados en el periodo t.
- $Otros_t$: otros pagos y ajustes correspondientes al periodo de pago t.

Al año ocurren 24 liquidaciones de pago, 2 veces al mes, 1 cada quincena. Es importante entender cómo se construyen cada uno de estos elementos, los cuales se desglosan a continuación.

- PPT_T : Pago por pasajero transportado

Este precio por pasajero transportado para el mes T, se medirá en pesos y tiene la siguiente formulación:

$$PPT_T = PPT_0 \cdot MAC_{T-1}$$

Donde:

- PPT_0 : Valor inicial del PPT. Este valor se determinará según la Ficha Técnica del contrato.
- MAC_{T-1} : Mecanismo de ajuste de costos calculado para el mes T-1.

Cabe notar que el PPT para el mes T se calculará para la primera liquidación del mes, y se utilizará también para la segunda liquidación del mes T.

- km_t : kilómetros comerciales con derecho a pago

Estos kilómetros, que se pagarán en el período t, se entienden como la suma de buses-kilómetro programados según el Programa Operacional Vigente, además de los kilómetros comerciales de programas especiales, de apoyo y de inyección no programada, durante el período de pago t.

$$km_t = \sum_i \left(\sum_j kmp_{ijt} \cdot d_{it} \right) + kme_t + kma_t + kmy_t$$

Donde:

- km_t : Total de kilómetros con derecho a pago en el periodo de liquidación t.
- kmp_{ijt} : kilómetros comerciales programados para un día tipo i, realizados por buses tipo j, definidos en el PO vigente, durante el periodo de pago t.
- d_{it} : número de días tipo i, definidos en el PO vigente, durante el período de pago t.
- kme_t, kma_t : kilómetros comerciales de servicios especiales y apoyo, respectivamente, realizados durante el período de liquidación t.
- kmy_t : kilómetros comerciales de salidas adicionales e inyecciones no programadas durante el período de pago t.

- PK_T : Pago por kilómetro ofertado

Este precio por kilómetro ofertado por la unidad de negocio, medido en pesos, se calculará mediante la siguiente fórmula.

$$PK_{jkT} = PK_{jk0} \cdot MAC_{T-1}$$

$$PK_{jT} = \frac{\sum_k PK_{jkT} \cdot b_{jkT-1}}{b_{jT-1}}$$

$$kmp_{jT} = \sum_i kmp_{ijt} \cdot d_{iT}$$

$$PK_T = \frac{\sum_j PK_{jT} \cdot kmp_{jT-1}}{\sum_j kmp_{jT-1}}$$

Donde:

- PK_{jk0} : Precio por kilómetro inicial, para un bus tipo j, con tecnología de propulsión k.

- PK_{jKT} : Precio por kilómetro asociado al bus tipo j, de tecnología de propulsión k, ajustado para el mes T.
- PK_{jT} : Precio por kilómetro para el bus tipo j, ajustado para el mes T.
- b_{jKT-1} : número de buses de tipo j, con tecnología de propulsión k, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
- b_{jT-1} : número de buses de tipo j, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
- kmp_{ijT} : kilómetros comerciales programados para un día tipo i, por buses del tipo j, definidos en el PO vigente, durante el mes T.
- kmp_{jT} : kilómetros comerciales programados por buses del tipo j, definidos en el PO vigente, durante el mes T.
- d_{iT} : número de días tipo i, en el mes T, definidos por el PO vigente durante el mes T.
- MAC_{T-1} : mecanismo de ajuste por costos calculado en el mes T-1.

Al igual que el pago por pasajero transportado, este precio se calcula para el primer pago del mes, y se mantiene para el segundo periodo de liquidación de este.

- ICT_t : Índice de Cumplimiento de la Capacidad de Transporte

Dado que los precios por kilómetro se calculan según los kilómetros programados, es relevante ajustarlos de manera que reflejen los kilómetros efectivos prestados. De esta manera, el ICT busca medir cómo se cumplió la realización de los kilómetros programados, versus los efectivamente realizados. En ese sentido, la formulación para cada Unidad de Negocio se calcula así:

$$ICT_t = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\text{Min} \left\{ 1, \frac{PKH_{it}}{PKH_{PO,it}} \right\} \cdot PKH_{PO,it} \right]}{\sum_{i=1}^n PKH_{PO,it}}$$

Donde:

- $PKH_{PO,it}$: número de plazas-km-horas a nivel de UN, entregadas establecidas para la media-hora i en el Programa de Operación vigente para el periodo de pago t.
- PKH_{it} : número de plazas-km-horas a nivel de UN, entregadas en la media-hora i, durante el periodo de pago t, siempre y cuando $PKH_{PO,it}$ sea mayor o igual a cero para esa misma media-hora.
- n : total de medias-horas i en el periodo de pago t.

- MAC : Mecanismo de Ajuste por Costos

Este valor, es el que permite ajustar los precios por pasajero transportado, y precio por kilómetro, producto de variaciones en costos y precios a lo largo del tiempo, para cada operador y según el tipo de bus y tecnología de propulsión de éste. Su formulación es la siguiente.

$$MAC_T = 1 + 0,85 \cdot \Delta VIP_T + 0,15 \cdot \Delta IPC_T$$

Donde:

- ΔVIP_T : diferencia relativa del vector de indexación de precios, ajustado al mes T.
- ΔIPC_T : diferencia relativa del Índice de Precios al Consumidor, entre el publicado en julio 2011, y el último valor publicado por el INE en el mes T.

Ahora, el vector de indexación de precios considera las fluctuaciones de las siguientes variables, desde sus valores de julio 2011, hasta el día en que se calcule el vector. Las variables consideradas son el Índice de Precios al Consumidor (IPC), Índice de Costo de Mano de Obra (ICMO), Precio del Petróleo Diesel (Diesel), Precio Gas Natural (GNC), Precio del Kilowatt-Hora (\$/Kwh), Lubricante, Neumático y el Valor del Dólar Observado (DO). Así, el vector se calcula de la siguiente manera, para un bus del tipo j, con tecnología de propulsión k, en el período de liquidación t:

$$\Delta VIP_{jkt} = a_{jk} \cdot \Delta IPC_T + b_{jk} \cdot ICMO_T + c_{jk} \cdot \Delta DIESEL_T + d_{jk} \cdot \Delta GNC_T + e_{jk} \cdot \Delta \left(\frac{\$}{kWH} \right) + f_{jk} \cdot \Delta Lubricante_T + g_{jk} \cdot \Delta Neumático_T + h_{jk} \cdot \Delta DO_T$$

Cada variable viene acompañada por un ponderador, según el tipo de bus y la tecnología de propulsión que posee. Estos ponderadores se revisan cada 12 meses y se encuentran en los contratos establecidos entre DTPM y los operadores. Con esto calculado, luego se pondera según la flota correspondiente a cada tipo de tecnología de propulsión, y según los kilómetros recorridos por tipo de propulsión.

$$\Delta VIP_{jT} = \frac{\sum_k \Delta VIP_{jkt} \cdot b_{jkT-1}}{b_{jT-1}}$$

$$\Delta VIP_T = \frac{\sum_j km_{jT-1} \cdot \Delta VIP_{jT}}{\sum_j km_{jT-1}}$$

Donde:

- b_{jkT-1} : número de buses de tipo j, con tecnología de propulsión k, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
 - b_{jT-1} : número de buses de tipo j, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
 - km_{jT-1} : kilómetros comerciales totales a realizar por buses tipo j en el mes T-1, según lo indicado por el PO vigente durante el mes T-1.
- Mecanismo de ajuste de ingresos (AIPK)

A partir de octubre de 2020 el mecanismo de ajuste de ingresos, se realiza en todas las liquidaciones quincenales con la finalidad de ajustar variaciones en la demanda experimentada por cada operador, generando potenciales ajustes sobre los ingresos de éstos. Este mecanismo se entiende cómo un ajuste frente a variaciones en la demanda, que buscan disminuir los riesgos percibidos por el operador. Primero, se debe calcular el IPK, que corresponde a la razón entre las transacciones realizadas (medida del ingreso), y los kilómetros comerciales efectivamente ofertados por cada operador (medida de los costos) durante los 12 meses previos a la liquidación t.

$$IPK_t = \frac{Q_t}{KM_t}$$

Donde:

- Q_t : total de transacciones de las últimas 24 liquidaciones anteriores a la liquidación t.
- KM_t : total de kilómetros efectivamente realizados durante las 24 liquidaciones anteriores al periodo de pago t. Esto se calcula sumando los kilómetros ofertados según el PO vigente en cada periodo de pago t, por el ICT de ese mismo periodo de liquidación.

Así, para poder calcular el AIPK, se definen las siguientes variables.

- \overline{IPK} : Índice de Pasajeros/Kilómetros de la UN. Para el primer ajuste, el \overline{IPK} tomará el valor de IPK_0 , definido en la ficha técnica. Después, tomará el valor de las primeras 24 liquidaciones. Este valor podrá ser revisado y modificado en revisiones programadas posteriores.
- $IPK_{inf} = \overline{IPK} \cdot (1 - \alpha)$: Límite inferior del IPK bajo el cual comenzará a regir el AIPK. α corresponde a un valor fijado en la ficha técnica.
- $IPK_{sup} = \overline{IPK} \cdot (1 + \alpha)$: Límite superior del IPK sobre el cual comenzará a regir el AIPK. α corresponde a un valor fijado en la Ficha Técnica.
- $Q_{inf} = IPK_{inf} \cdot KM_t$: Límite inferior de las transacciones pagadas al Concesionario, bajo el cual comienza a regir el AIPK.
- $Q_{sup} = IPK_{sup} \cdot KM_t$: Límite superior de las transacciones pagadas al Concesionario, bajo el cual comienza a regir el AIPK.

De esta manera, el mecanismo de ajuste de ingresos se calcula de la siguiente manera:

$$AIPK_t = \begin{cases} PPT_{t-1} \cdot (1 - \beta_1) \cdot (Q_{inf} - Q_t) & \text{si } Q_t < Q_{inf} \\ 0 & \text{si } Q_{inf} \leq Q_t \leq Q_{sup} \\ PPT_{t-1} \cdot (1 - \beta_2) \cdot (Q_{sup} - Q_t) & \text{si } Q_{sup} < Q_t \end{cases}$$

Donde β_1 y β_2 son valores definidos por la ficha técnica definida en contrato, y el ajuste corresponde al Ajuste por Ingreso por Pasajero Kilómetro calculado en la liquidación t. De esta manera, si el valor calculado fuese positivo para el operador, el sistema deberá pagarle esa diferencia en la próxima liquidación de pago. Si fuese negativo para éste, el operador deberá restituir el dinero al sistema en la próxima liquidación.

Operadores de buses (contratos de las unidades de servicio)

Cada unidad de servicio (US) cuenta con un contrato de concesión con el Estado para la prestación de servicios de operación de buses en un paquete de rutas correspondientes a lo establecido en estos contratos. Estos mismos establecen el pago que recibe cada operador que está compuesto por los siguientes cuatro factores:

- i. El primero está determinado por la multiplicación de las transacciones (q) por el precio por pasajero transportado (PPT).
- ii. El segundo factor está determinado por la multiplicación de los kilómetros con derecho a pago (km), por el precio por kilómetro de la Unidad de Servicios (PKS).
- iii. El tercer factor está asociado a un monto que se adiciona o se descuenta por aplicación de incentivos por el Cumplimiento de Indicadores (CI), compuesto por los mecanismos de aseguramiento de calidad.
- iv. El cuarto factor corresponde a cantidades que por otros conceptos corresponda considerar (Otros).

Cabe destacar que los dos primeros factores sumados conforman el ingreso base del concesionario. De esta forma, el ingreso del Concesionario correspondiente al mes T (Y_T) se construirá mediante la siguiente formulación:

$$Y_T = PPT_T \cdot q_T + PKS_T \cdot km_T + CI_T + Otros_T$$

Donde:

- PPT_T : Precio por pasajero transportado correspondiente al mes T.
- q_T : Transacciones correspondientes al mes T

- PKS_T : Precio por kilómetro de los Servicios correspondiente al mes T
- km_T : Kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T
- CI_T : Valor por cumplimiento de indicadores de calidad de servicio (que podrán ser premios o descuentos) correspondiente al mes T
- $Otros_T$: Otros pagos y ajustes correspondientes al mes T

El pago se realizará mensualmente, en las siguientes instancias: i) La primera, correspondiente a un monto fijo en UF (Anticipar), utilizando el valor de la UF del último día del mes en que se realizaron los servicios a pagar (mes T) reportado por el Banco Central de Chile (o quien lo reemplace en sus funciones) y; ii) la segunda, correspondiente a Y_T - Anticipar (monto del pago mensual menos el anticipo). Es importante entender cómo se construyen cada uno de estos elementos, los cuales se desglosan a continuación.

- PPT_T : Pago por pasajero transportado

El precio por pasajero transportado correspondiente al mes T (PPT_T) estará establecido en pesos (\$), truncado a dos (2) decimales, sin aproximación, y se calculará de acuerdo con la siguiente formulación:

$$PPT_T = PPT_0 \cdot (1 + \Delta IPC_T)$$

Donde:

- PPT_0 : Valor inicial del Precio por Pasajero Transportado, establecido en la ficha técnica.
- ΔIPC_T : Variación del IPC correspondiente al mes T.

ΔIPC_T se calcula de la siguiente forma:

$$\Delta IPC_T = \frac{IPC_T}{IPC_0} - 1$$

Donde:

- IPC_T : Valor del Índice de Precios del Consumidor IPC estimado y publicado por el INE correspondiente al mes T.
- IPC_0 : Valor del IPC publicado y estimado por el INE que se especifica en la ficha técnica del presente contrato de concesión.

- PKS_T : Pago por kilómetro de los servicios

El precio por kilómetro de los Servicios correspondiente al mes T (PKS_T) estará establecido en pesos (\$), truncado a dos (2) decimales, sin aproximación, y se calculará de acuerdo con la siguiente formulación:

$$PKS_T = \text{Min} \left\{ \frac{\sum_b PKU_{b,T} \cdot kmv_{b,T}}{\sum_b kmv_{b,T}}, \frac{\sum_b PKU_{b,T} \cdot kmp_{b,T}}{\sum_b kmp_{b,T}} \right\}$$

Donde:

$PKU_{b,T}$: Precio por kilómetro de la Unidad para los buses de tipo b para el mes T.

$kmv_{b,T}$: Kilómetros válidos recorridos por los buses de tipo b correspondientes al mes T excluyendo los kilómetros comerciales de servicios especiales, de apoyo, salidas adicionales e inyecciones no programadas.

$kmp_{b,T}$: Kilómetros comerciales programados para los buses de tipo b, correspondientes al mes T, excluyendo los kilómetros comerciales de servicios especiales, de apoyo, salidas adicionales e inyecciones no programadas.

El valor del $PKU_{b,T}$ se obtiene utilizando la siguiente formulación:

$$PKU_{b,T} = PK_{b,T} \cdot MAC_{b,T}$$

Donde:

$PK_{b,T}$: Precio por Kilómetro para el bus tipo b en el mes T.

$MAC_{b,T}$: Mecanismo de ajuste por costos para el bus tipo b correspondiente al mes T.

Los valores de $PK_{b,T}$ se obtienen de acuerdo con los factores de conversión contenidos en la siguiente tabla:

Tabla 5.1: Factores de conversión por tipología y tecnología de propulsión del bus

Tipo de bus b	$PK_{b,T}$
Al o A2 Diesel	$0,970 \cdot PK_{Diesel,T}$
81 o 82 Diesel	$1,000 \cdot PK_{Diesel,T}$
Cl o C2 Diesel	$1,165 \cdot PK_{Diesel,T}$
Al o A2 Eléctrico	$0,990 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
81 o 82 Eléctrico	$1,000 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
Cl o C2 Eléctrico	$1,058 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
Al o A2 Gas	$0,960 \cdot PK_{Gas,T}$
81 o 82 Gas	$1,000 \cdot PK_{Gas,T}$
Cl o C2 Gas	$1,120 \cdot PK_{Gas,T}$

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

El valor inicial de $PK_{k,T}$ corresponderá al valor de pago por Kilómetros ofertado por el Concesionario para el bus de tecnología k ($PK_{k,0}$)

- Mecanismo de Ajuste por Costos para un bus de tipo b correspondiente al mes T ($MAC_{b,T}$)

El Mecanismo de Ajuste por Costos para un bus de tipo b correspondiente al mes T ($MAC_{b,T}$) resulta de la aplicación de un vector de indexación de costos, conforme al tipo de bus utilizado por el Concesionario.

Luego, el MAC se definirá de la siguiente forma:

$$MAC_{b,T} = (1 + \Delta VIP_{b,T})$$

Donde:

- $MAC_{b,T}$: Mecanismo de ajuste por costos para un bus de tipo b, correspondiente al mes T.
- $\Delta VIP_{b,T}$: Vector de indexación de precios, para un bus de tipo b, ajustado al mes T.

Para calcular la variación en el vector de indexación de precios, el Ministerio considerará las fluctuaciones observadas en las variables (índices y precios) que componen este indexador desde su valor indicado en la ficha técnica, hasta el mes del cálculo efectivo del vector de indexación de precios. El vector de indexación considerará los siguientes índices y precios:

- a. Índice de Precios al Consumidor (IPC): Corresponde al índice estimado y publicado por el INE.
- b. Índice de Costo de Mano de Obra (ICMO): Corresponde al Índice de Costo de Mano de Obra por Actividad Económica serie H, Transporte y Almacenamiento estimado y publicado por el INE.
- c. Valor del Dólar Observado (DO): Corresponde al promedio mensual reportado por el Banco Central de Chile (o quien lo reemplace en sus funciones).
- d. Precio del petróleo (Diesel): Corresponde al índice estimado y publicado por el INE en la serie de precios al por mayor, ítem 224 corregido, serie adicional.
- e. Ajuste de energía eléctrica (Electricidad): Corresponde al ajuste por energía eléctrica, calculado de acuerdo con la multiplicación de la variación del Índice de Precios del Consumidor de los Estados Unidos de América, CPI (Consumer Price Index far ali Urban Consumers, sin ajuste estacional U.S. City Average, base 100 para el trineo 1982- 84 determinado por el Bureau of Labor Statistics, U.S Department of Labor, serie CUUR0000SA0) por el valor del dólar observado establecido en el literal (c) precedente.
- f. Precio del Gas (Gas): Corresponde al Precio Promedio Mensual Gas Natural Henry Hub (en base a los valores publicados por el Natural Gas Intelligence en su NGJ's Weekly Gas Price Index) publicado en el sitio web de la Comisión Nacional de Energía (www.cne.cl) o, en su defecto, cualquier otra publicación que use ésta como fuente.

- Cálculo de los kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T (km_T)

Los kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T (km_T) se calcularán en función de los kilómetros comerciales programados, entendidos éstos como la suma de buses-kilómetro establecidos en el o los Programa(s) de Operación (PO) vigente(s) durante el período de pago correspondiente al mes T , de acuerdo con la siguiente formulación:

$$km_T = \left(\sum_{i,b} kmp_{i,b,T} \cdot nd_{iT} \right) \cdot ICFP_T + \sum_{i,b} (1,12 \cdot (kme_{b,T} + kma_{b,T}) + kmy_{b,T})$$

Donde:

- km_T : Kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T .
- $kmp_{i,b,T}$: Kilómetros comerciales programados para un día del tipo i , para los buses de tipo b definidos en el o los PO vigente(s), correspondientes al mes T .
- nd_{iT} : Número de días del tipo i , definidos en el o los PO vigente(s) correspondientes al mes T .
- $ICFP_T$: Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas correspondiente al mes T .
- $kme_{b,T}$: Kilómetros comerciales de servicios especiales realizados por buses de tipo b , correspondientes al mes T .
- $kma_{b,T}$: Kilómetros comerciales de servicios de apoyo realizados por buses de tipo b , correspondientes al mes T .

- $kmy_{b,T}$: Kilómetros comerciales de salidas adicionales e inyecciones no programadas, solicitadas por el Ministerio y realizadas por buses de tipo b, correspondientes al mes T.

- Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas correspondiente al mes T ($ICFP_T$)

Con el objeto de pagar los kilómetros efectiva y oportunamente prestados, se multiplicarán los kilómetros comerciales programados correspondientes al mes T (kmp_T) por el Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$) correspondiente al mes T.

El Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$) de la unidad de servicios, se construye en base a los kilómetros comerciales programados y kilómetros válidos, que dependen de un Índice de Cumplimiento de Frecuencia (ICF) y un Índice de Cumplimiento de Plazas (ICP), conforme se expone a continuación.

El ICFP se obtiene de la división de los kilómetros válidos con los kilómetros comerciales programados.

- Índice de Cumplimiento de Frecuencia (ICF)

El indicador $ICF_{s,p,d,T}$ busca cautelar la frecuencia de la oferta de transporte de todos los servicios-sentido, en cada período de un día específico. Para estos efectos, se determina el desempeño de cada servicio-sentido s, en cada período p, para cada día d, correspondiente al mes T, cuantificando las expediciones válidas realizadas ($ev_{s,p,d,T}$) con respecto a las expediciones planificadas en el correspondiente Programa de Operación ($ep_{s,p,d,T}$).

- Índice de cumplimiento de Plazas (ICP)

El indicador $ICP_{s,p,d,T}$ busca cautelar las plazas de la oferta de transporte de todos los servicios- sentido, en cada período de un día específico. Para estos efectos, se determina el desempeño de cada servicio-sentidos, en cada período p, para cada día d, correspondiente al mes T, cuantificando las plazas observadas ($pl_{s,p,d,T}^{val}$), que provienen de las expediciones válidas, con respecto a las plazas planificadas en el correspondiente Programa de Operación ($pl_{s,p,d,T}^{prog}$).

- Otros Pagos y Ajustes correspondientes al mes T ($Otros_T$)

- Pago por el uso de vías tarifcadas
- Pago por el uso de otra infraestructura concesionada
- Pago por el uso de otra infraestructura no concesionada
- Pago por buses derivados de contratos de provisión: El Concesionario tendrá derecho a un pago mensual por cada uno de los buses que reciba en el marco de un contrato de provisión, para el solo efecto de hacer frente al pago de las cuotas o canon de rentas pendientes.
- Pago por Terminales Adicionales: El Concesionario tendrá derecho a recibir un pago mensual correspondiente a las cuotas por terminales adicionales - si los tuviere.
- Pago por infraestructura de carga: El Concesionario tendrá derecho a recibir un pago mensual correspondiente a las Cuotas de Infraestructura de Carga (CIC) que hubiere ofertado.

- Pago por reducción de índices de evasión (PRE): El Concesionario tendrá derecho a un pago por la reducción de índices de evasión. Para esto se realizarán mediciones de evasión en cada unidad de servicios con una periodicidad de seis (6) meses o aquella periodicidad diferente que el MTT determine, que en ningún caso podrá ser superior a doce (12 meses).
- Pago por incentivo al buen desempeño operacional
- Otros pagos, asociados a requerimientos específicos del Ministerio y derivados del proceso de restablecimiento de la ecuación contractual

Metro y Metrotrén

Metro y metrotrén poseen una fórmula de pago que se relaciona directamente con el número de transacciones que perciben. En ambos casos, poseen una tarifa técnica, y esta se multiplica según el número de pasajeros transportados.

$$Y_t = PPT_t \cdot q_t$$

Por último, esta tarifa técnica se ajusta mensualmente según las variaciones de los precios asociados al polinomio de ajuste de precios. Los polinomios para Metro y Metrotrén, respectivamente, se presentan a continuación.

$$I_{metro} = \Delta IPC \cdot 0,6135 + \Delta US\$ \cdot 0,2367 + \Delta Euro \cdot 0,0181 + \Delta EE \cdot 0,0969 + \Delta PE \cdot 0,0348$$

$$I_{tren} = \Delta IPC \cdot 0,7512 + \Delta US\$ \cdot 0,1244 + \Delta Euro \cdot 0,0083 + \Delta EE \cdot 0,0854 + \Delta PE \cdot 0,0307$$

Donde se consideran los siguientes índices y sus variaciones con respecto al año y mes base establecidos en los contratos.

- *IPC*: Índice de Precios al Consumidor
- *US\$*: Precio del Dólar
- *Euro*: Precio del Euro
- *EE*: valor de la energía (\$/KWh [pesos nominales])
- *PE*: valor de la potencia eléctrica (\$/KW [pesos nominales])

En el último contrato, se consideran para Metro las diferencias relativas respecto a noviembre de 2018, mientras que a Metrotrén con respecto a marzo de 2016.

5.2 Evaluación situación financiera actual del Sistema RED

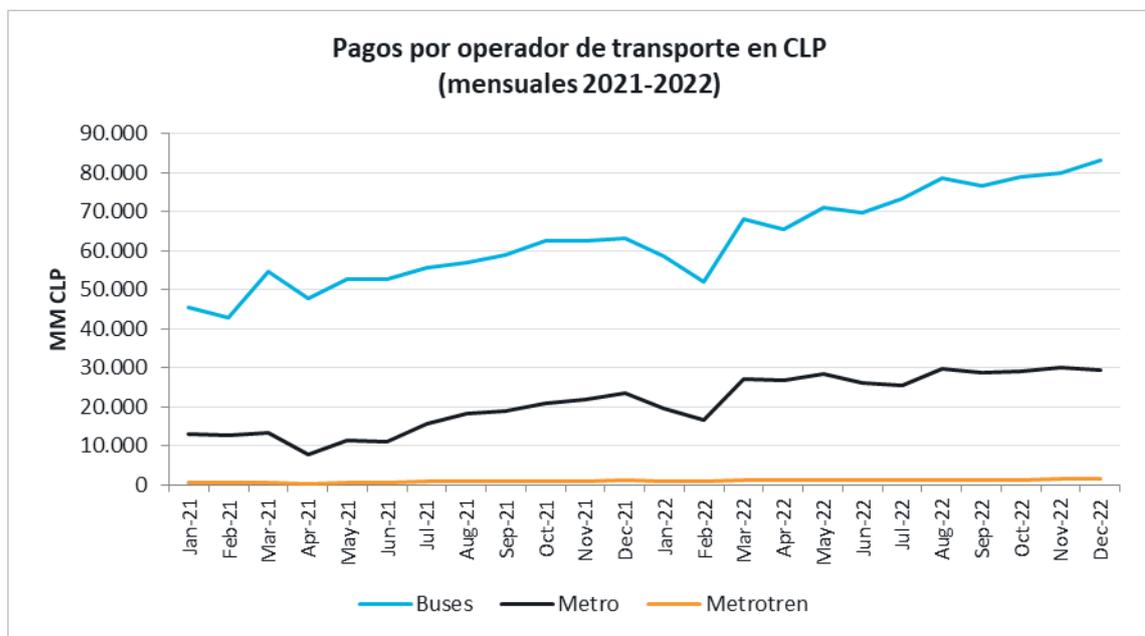
5.2.1 Costos actuales del Sistema

En la siguiente sección se realiza un análisis de los costos percibidos por el sistema durante los años 2021 y 2022. Primero, explica a grandes rasgos el proceso de pago tanto para operadores de transporte, como para servicios complementarios (AFT, Indra, Sonda, Red de Carga) y estaciones intermodales (EIM). Luego, muestra en detalle las variaciones de los pagos a operadores de transporte (y sus componentes). Tras esa revisión, se analizarán los pagos a servicios complementarios y EIM. Finalmente, se describirá por año cómo se descomponen los costos del sistema.

Pagos a operadores de transporte 2021-2022

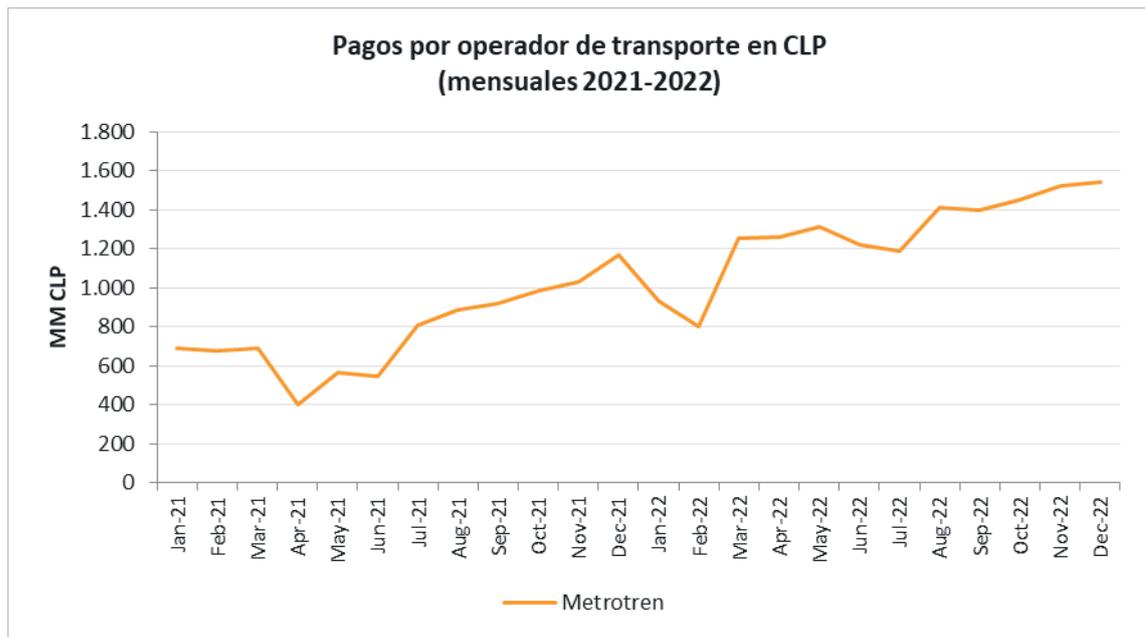
A continuación, se detallan los pagos a los diferentes operadores de transporte del sistema, donde para efectos del análisis todos los pagos se desglosan mensualmente. Es importante destacar que en el periodo 2021-2022 no hubo modificaciones a la fórmula de pago.

Figura 5.1: Pagos por operador de transporte en CLP (mensual 2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Figura 5.2: Pagos por operador Metrotrén en CLP (mensual 2021-2022)



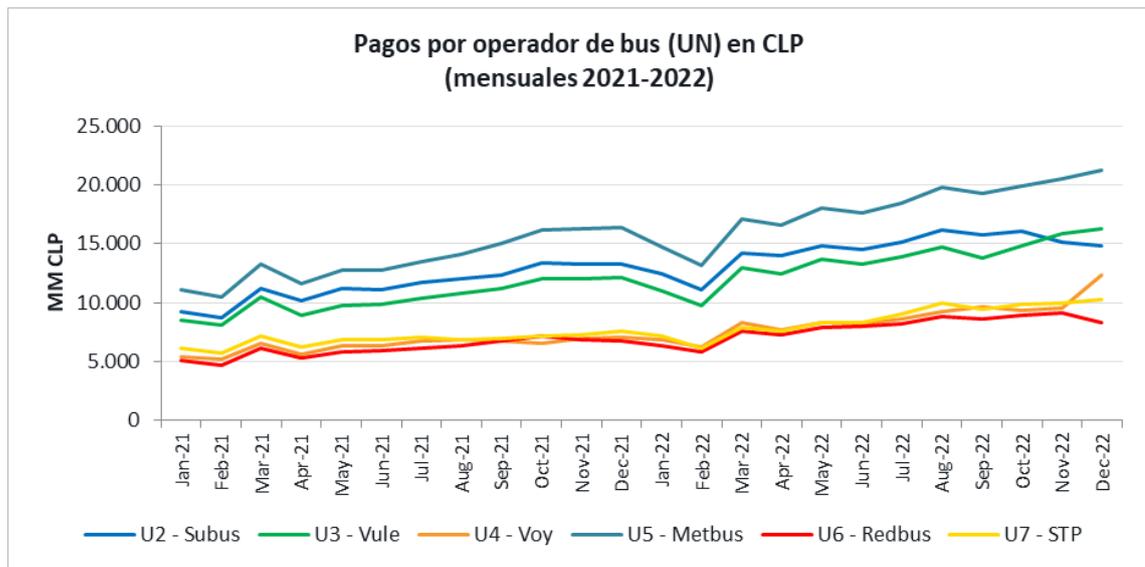
Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Se observa que el nivel de pago a los buses estuvo entre 67% y 69% del total de costos del sistema en el 2021 y 2022, mientras que previo al estallido social y la pandemia por COVID-19, estaba entre 74% y 75%. El primer semestre del 2021, donde todavía hubo algunos periodos de restricciones de movilidad, los pagos al metro fluctuaron entre el 13% y el 20% respecto del pago total a los operadores del sistema. En el último semestre del 2022 se ve como metro recupera su demanda, lo cual genera que el pago a este operador se estabilice y represente una variación entre 24% y 26% del pago total de los operadores del sistema.

Los pagos al tren tienen un comportamiento muy similar a los pagos al metro, respecto al perfil anual y la estacionalidad de su demanda. Sin embargo, estos se presentan a una escala menor, donde los pagos al tren representan el 5% de los pagos al metro en 2021 y 2022.

A continuación se presentan los pagos al modo bus, desagregados por Unidad de Negocio.

Figura 5.3: Pagos por Unidad de Negocio en CLP (mensual 2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

En la figura anterior, se observa que tanto Voy, Redbus y STP tienen niveles de pagos similares entre sí y menores en comparación con el resto de las Unidades de Negocio (UN). Esto tiene sentido debido a su menor tamaño relativo a otros operadores. Por otro lado, Metbus es el operador que presenta mayores pagos que el resto de las UN.

En el mes de diciembre de 2022 se ven cambios en la tendencia de varios operadores, principalmente el alza de Voy y disminución de Subus y Redbus. Estos cambios se explican por traspasos de servicios entre las Unidades de Negocio y las nuevas Unidades de Servicio (operadores de la nueva Licitación de Uso de Vías).

En el mes de diciembre comenzó el traspaso de servicios desde los actuales operadores de las unidades de negocio a los operadores de la nueva licitación (Unidades de Servicio), además de algunos cambios de servicios entre operadores actuales. La siguiente tabla muestra los cambios en la cantidad de servicios de los operadores, producto del plan operacional que comenzó a regir durante el mes de diciembre.

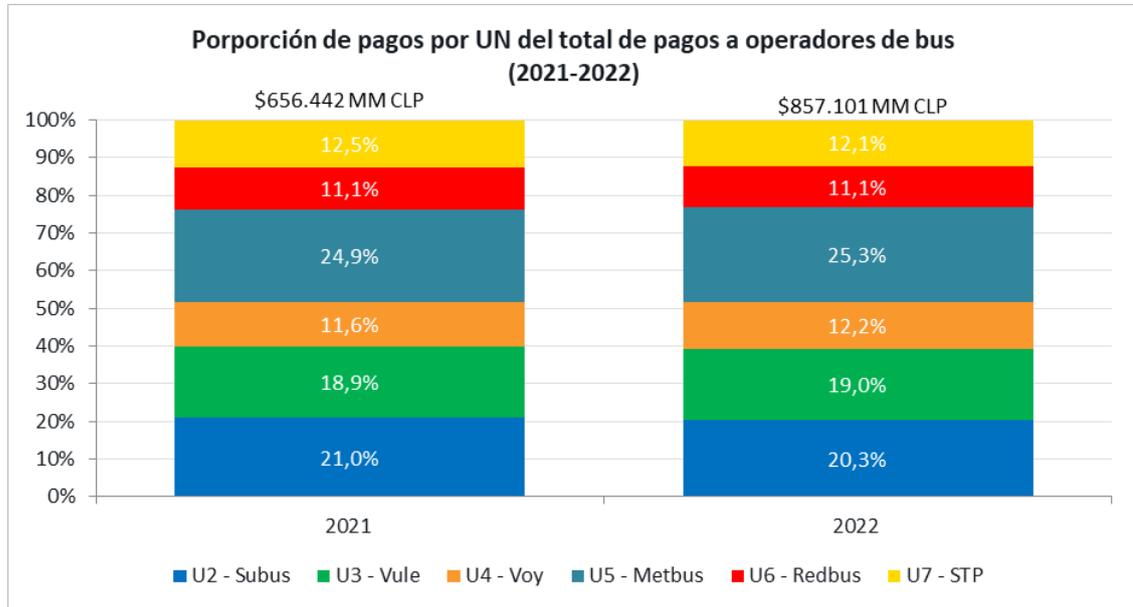
Tabla 5.2: Cambios de servicios en plan operacional de diciembre 2022

Unidad negocio o servicio	Cambios
UN2 - Subus	Se traspasan 25 servicios a otros operadores y recibe 1 nuevo servicio.
UN3 - Vule	Recibe 1 nuevo servicio.
UN4 - Voy	Se traspasan 2 servicios a otros operadores y recibe 24 servicios desde UN2.
UN6 - Redbus	Se traspasan 18 servicios a otros operadores.
UN7 - STP	Se traspasan 4 servicios a otros operadores y recibe 2 servicios desde UN2
US1 - Alfa	Recibe 6 servicios desde UN6
US3 - STU	Recibe 4 servicios desde UN7
US4 - RBU	Recibe 12 servicios desde UN6

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

De la tabla anterior se puede observar que Subus y Redbus quedan con entre 18 y 24 servicios menos, mientras que Voy queda con 22 servicios adicionales, lo que explicaría los cambios en los pagos que se ven en el mes de diciembre de 2022 respecto de lo que pasó en los meses anteriores.

Figura 5.4: Proporción de pagos por UN del total anual a operadores de Bus



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

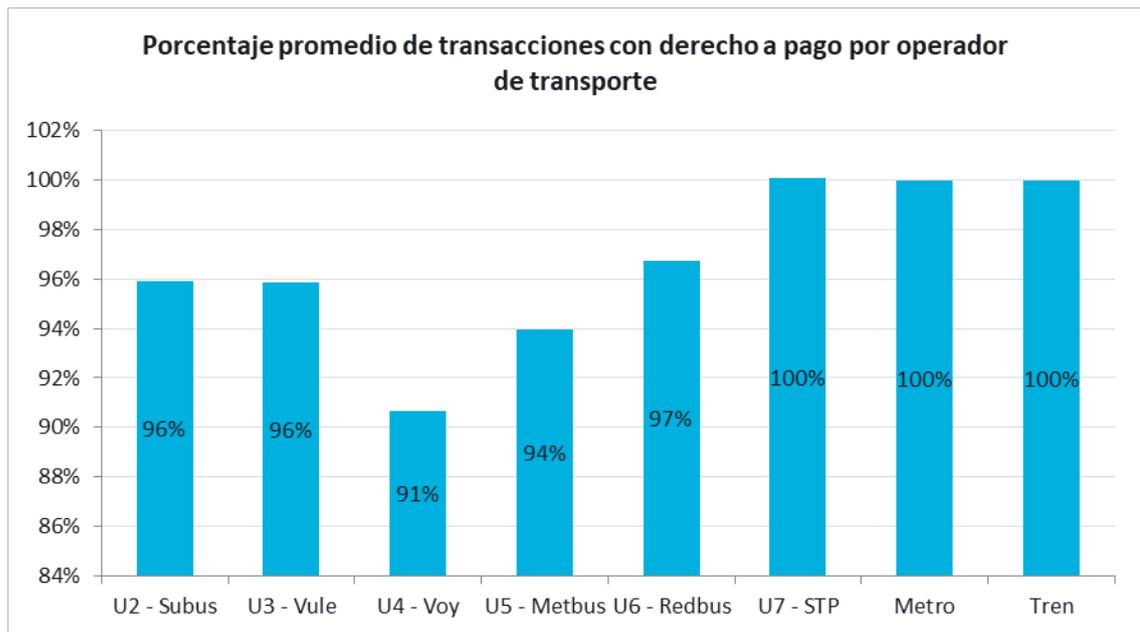
Al hacer la comparación anual, se puede ver que en 2022 se aumentaron los pagos a los operadores de buses en un 30,6% respecto al 2021, lo que representa un incremento desde \$656.442 millones de pesos a \$857.101 millones de pesos. La distribución de pagos entre las UN es mínima, ya que a lo largo de estos dos años no hubo cambios significativos en sus contratos.

Para comprender a cabalidad estos pagos, se analizarán las variaciones en las transacciones y los kilómetros recorridos, como también los pagos por pasajero transportado y por kilómetro. Además, se analizarán los diferentes descuentos, pagos adicionales y revisiones programadas que puedan tener efecto sobre los pagos mensuales de cada operador de transporte.

- **Transacciones y kilómetros con derecho a pago**

Para entender los costos del sistema, se analiza cómo varían las dos variables más relevantes de las fórmulas de pago de los diferentes operadores de transporte. En el caso de los buses: las transacciones, asociadas a la demanda por transporte, y los kilómetros con derecho a pago efectivamente recorridos, asociados a los costos de operación del sistema. Cabe notar que por 'transacción' se entiende a cada validación de la tarjeta Bip! al momento de utilizar un servicio de transporte público de Red Movilidad (Bus, Metro o Metrotrén).

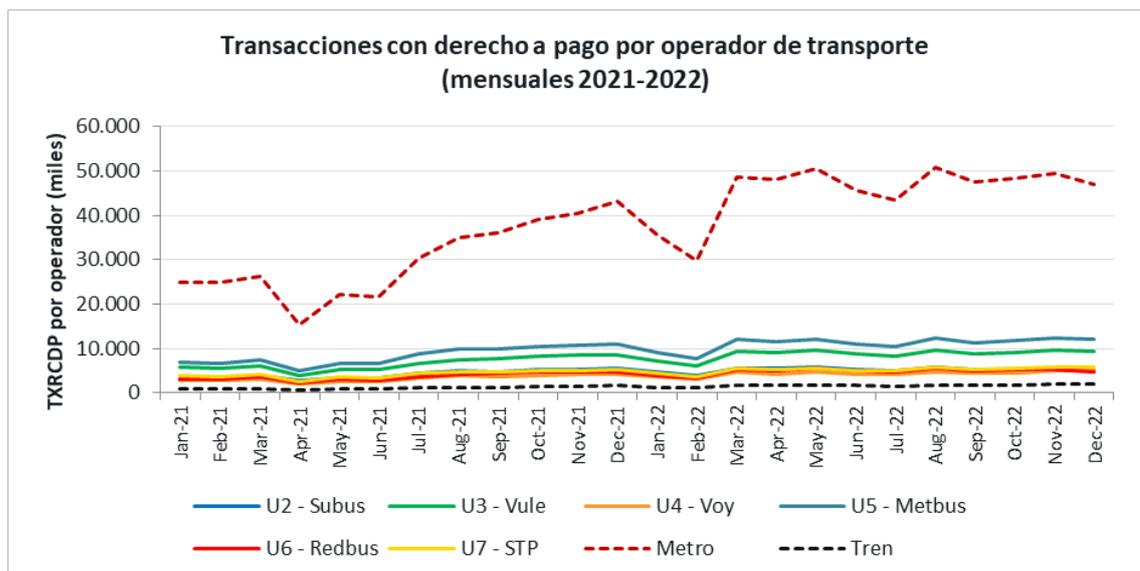
Figura 5.5: Porcentaje promedio de transacciones con derecho a pago



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

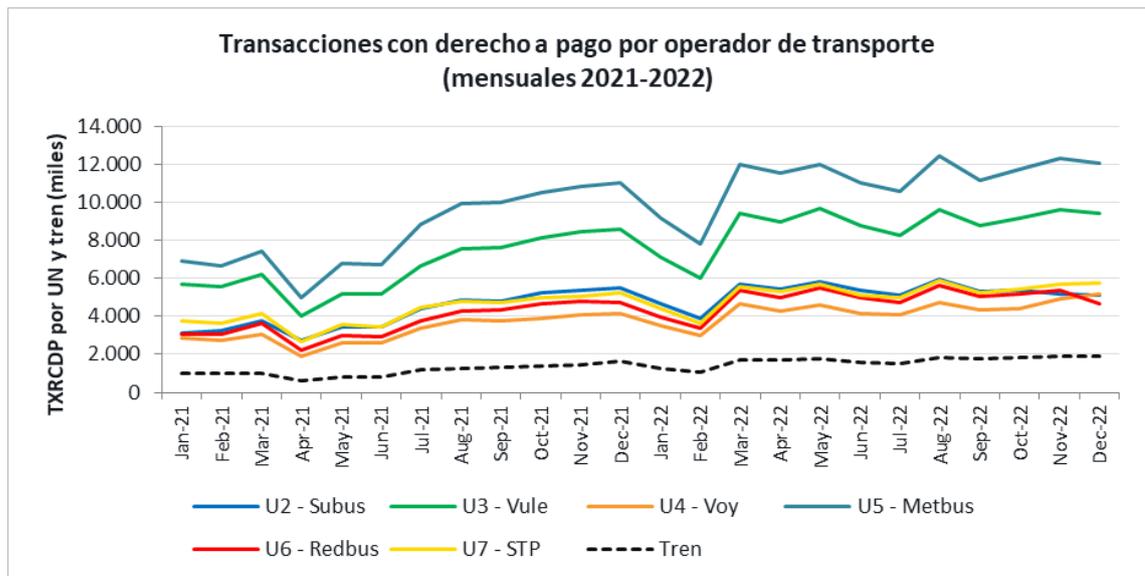
Para los operadores de buses, el pago está asociado a las transacciones con derecho a pago (TRXCDP). Éstas se entienden como todas las transacciones, excepto aquellas con trasbordo entre servicios del mismo operador de buses. Al hacer la relación entre el total de transacciones y de TRXCDP entre 2021 y 2022, se observa que entre un 91% y un 100% de las transacciones tienen derecho a pago. Voy es el operador que posee mayor número de trasbordos entre servicios que corresponden a su unidad, por lo tanto, presenta un porcentaje menor de TRXCDP, mientras que para STP prácticamente no hay trasbordos entre los servicios de su propia unidad. Por otro lado, todas las transacciones de Metro y Metrotrén tienen derecho a pago.

Figura 5.6: Transacciones con derecho a pago por operador de transporte (mensuales 2021-2022)



Fuente Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

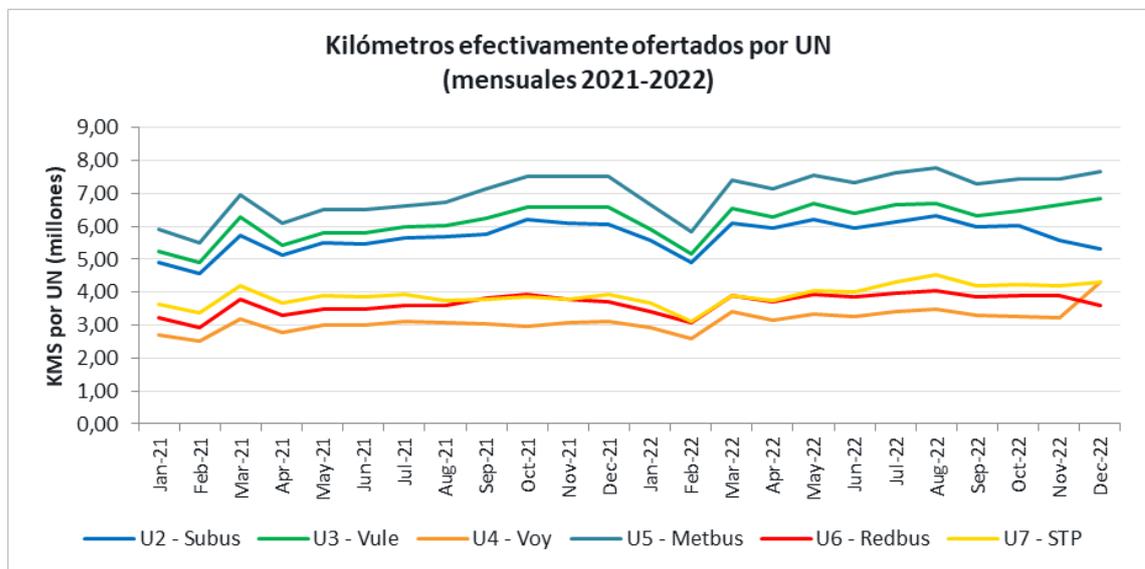
Figura 5.7: Transacciones con derecho a pago por operador de transporte, sin Metro (mensuales 2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Al desglosar las TRXCDP por operador de transporte, se puede ver la recuperación de transacciones que ha tenido el sistema y en particular metro, respecto al estallido social y pandemia COVID19. Los operadores de buses mantienen una tendencia muy similar entre ellos, con diferentes niveles de transacciones, según la captura de demanda de cada unidad de negocio. Sin embargo, se observa que las transacciones de metro han tenido un aumento superior al del resto de operadores, dado que en el primer semestre del 2021 la curva de transacciones de metro tiene una pendiente mayor al resto de los operadores.

Figura 5.8: Kilómetros efectivamente ofertados por UN (mensuales 2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

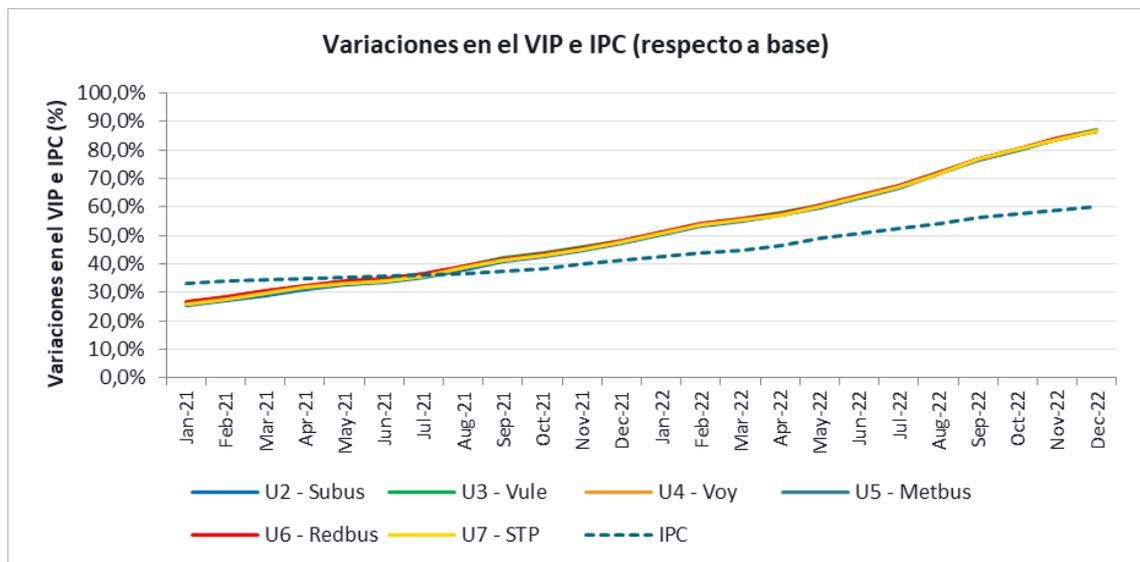
A nivel de kilómetros recorridos, al calcular los Kilómetros con Derecho a Pago (KMCDP) programados, por el Índice de Capacidad de Transporte (ICT), se obtiene una medida de los kilómetros efectivamente ofertados, por Unidad de Negocio. Se observa consistencia entre las

transacciones y los kilómetros recorridos, dado que Metbus es el operador que mayor oferta de kilómetros tiene y Voy el que menos tiene, y ambos mantienen la misma posición relativa en las transacciones.

- **Mecanismo de Ajuste de Costos (MAC)**

Los pagos por pasajeros transportado y por kilómetro recorrido deben ajustarse mensualmente, según las variaciones en los precios que determinan la operación de los diferentes modos. Así, estos pagos se ajustan según variaciones en el IPC, en el precio del dólar, y en el valor de la energía y del diésel, entre otros. Para el caso de los operadores de buses, cada uno de estos precios se indexa en un vector, ponderado según tipos de buses que compone la flota operativa y los kilómetros comerciales programados. A continuación, se muestran las variaciones en el tiempo de los vectores de indexación de precios (VIP), por cada unidad. Además, se muestra la variación del IPC que ajusta por separado los costos.

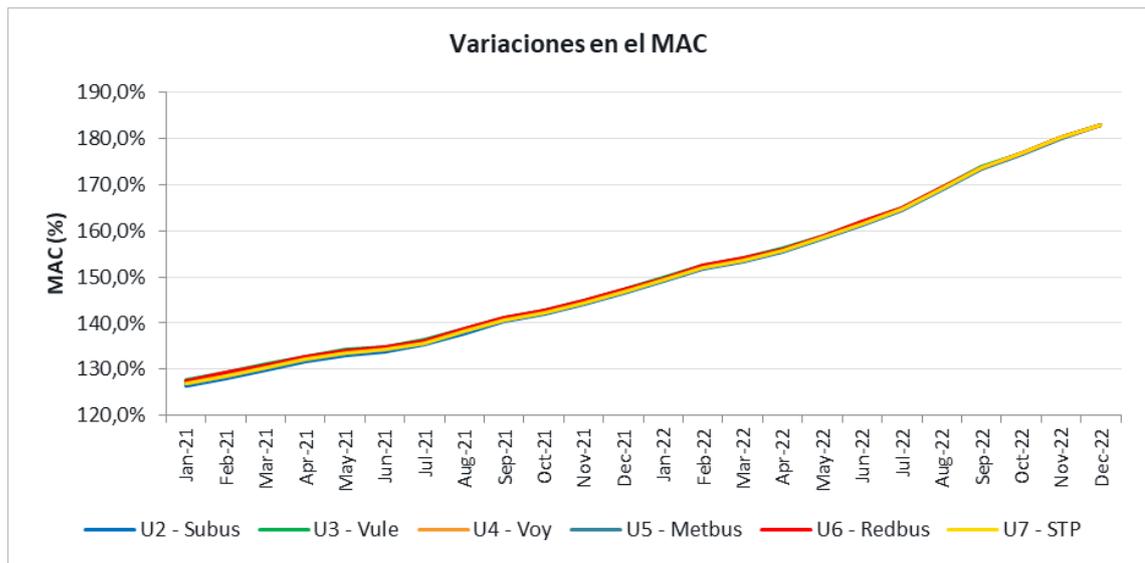
Figura 5.9: Variaciones del Vector de Indexación de Precios y del IPC 2021-2022.



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Al observar la Figura 5.9, se aprecia que existe una tendencia para todas las unidades de negocio de tener un aumento sobre los precios que determinan sus costos operacionales. Esta tendencia al alza es aún mayor a la del IPC, que también crece constantemente a lo largo de los dos años, debido a que las demás variables consideradas en el cálculo del VIP presentan variaciones mayores al IPC. Por otro lado, las unidades de negocio presentan la misma tendencia y poseen variaciones mínimas entre ellas.

Figura 5.10: Variaciones en el MAC 2021-2022.



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Con el efecto combinado del VIP y el IPC, se observa que el MAC posee un comportamiento similar a estos, como se aprecia al comparar las figuras anteriores. Además, estos valores del MAC son similares entre unidades de negocio. El valor del MAC, es el que determina directamente el precio por pasajero transportado y por kilómetro recorrido, mediante la actualización de los valores establecidos por contrato a los precios reales de cada liquidación. La variación total anual del MAC en 2021 fue de 16% y en 2022 de 25%, alzas que ayudan a explicar los aumentos en los pagos a los operadores, los cuales son muy superiores al aumento de las transacciones.

- **Pago por pasajero transportado**

El pago por pasajero transportado corresponde a la multiplicación del PPT, corregido según el MAC, multiplicado por las transacciones con derecho a pago. A continuación, se desglosan los pagos por este concepto, a cada operador de buses. Para Metro y Metrotrén, dado que la totalidad de los pagos son por pasajeros transportados, estos son equivalentes a los pagos descritos en la Figura 5.1.

Tabla 5.3: PPT_0 por Operador de Transporte (2021-2022)

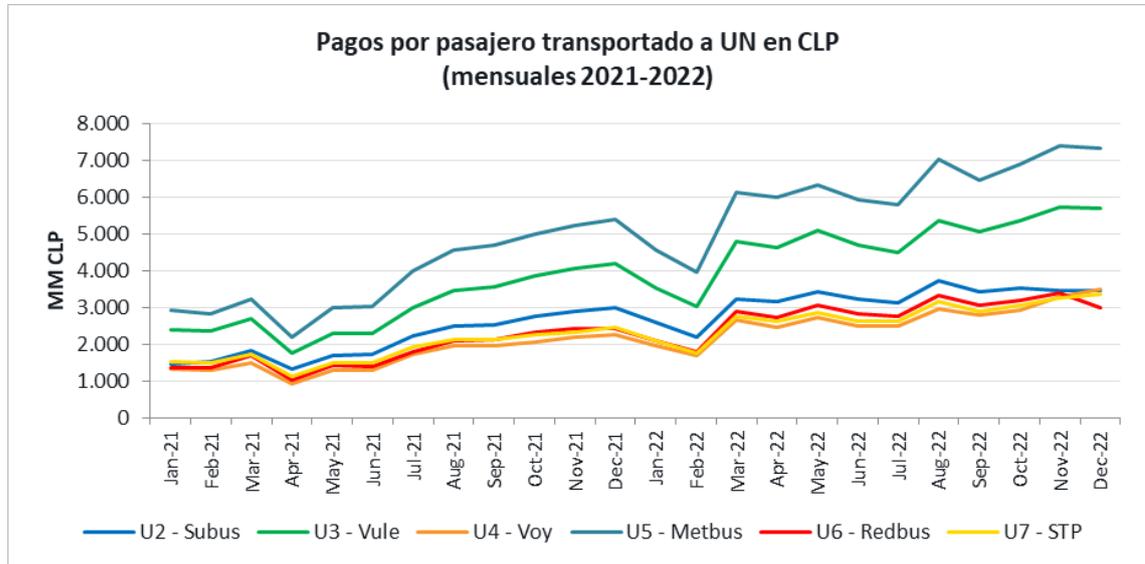
Operador	Enero 2021 - Mayo 2022	Junio 2022 - Diciembre 2022
U2 - Subus	372,7	372,7
U3 - Vule	331,8	331,2
U4 - Voy	372,7	372,7
U5 - Metbus	333,4	333,4
U6 - Redbus	351,2	351,2
U7 - STP	320,2	320,2

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Durante los últimos dos años las variaciones en el precio por pasajero transportado han sido mínimas, sólo Vule ha tenido un ajuste, el cual fue solo de 0,17%.

Para calcular el pago por pasajero transportado, los precios iniciales se ajustan según el MAC lo que permite reflejar los costos reales de operación de cada Unidad de Negocio. La Figura 5.11 presenta las variaciones mensuales en el pago por pasajero transportado.

Figura 5.11: Pago por Pasajero Transportado por UN (mensuales 2021-2022)



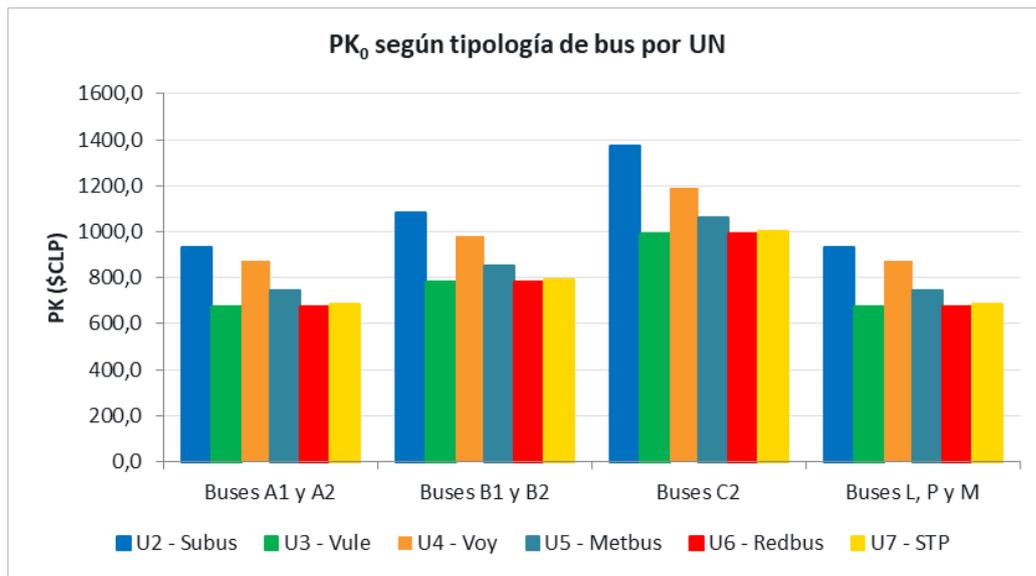
Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

El perfil de los pagos entre operadores sigue una tendencia similar, se pueden ver claramente los efectos de las temporadas estivales, sin embargo, se observa cómo los pagos tienen una tendencia al alza importante. Esto último se presenta sobre todo a partir del segundo semestre del 2021, donde se combina el efecto de la recuperación de transacciones, después del estallido social y la pandemia por COVID-19, pero también por la fuerte variación del MAC, que sólo en el 2022 aumentó un 25%. Metbus tiene la mayor proporción de los pagos, coincidente con tener la mayor cantidad de las transacciones. Los ingresos de Voy, Redbus y STP son los más bajos, y son muy similares entre ellos. En diciembre de 2022 se ve un cambio en la tendencia, producto del traspaso de servicios entre operadores.

- **Pago por kilómetro recorrido**

El pago por kilómetro recorrido corresponde a la multiplicación del precio por kilómetro, ajustado por la variación de costos (MAC), multiplicado por los kilómetros programados con derecho a pago y por el ICT, que es una medida del cumplimiento real de los kilómetros programados. A continuación, se desglosan los pagos por este concepto para cada operador de buses. Para Metro y Metrotrén no se presentan pagos asociados a este ítem, dado que la totalidad de los pagos de éstos son por pasajeros transportados y no existen pagos adicionales por kilómetro recorrido. Cabe notar, que este cálculo se realizó con estimaciones de las variaciones de precios, por lo que son una aproximación de los valores reales.

Figura 5.12: PK iniciales según tipología de bus y UN



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

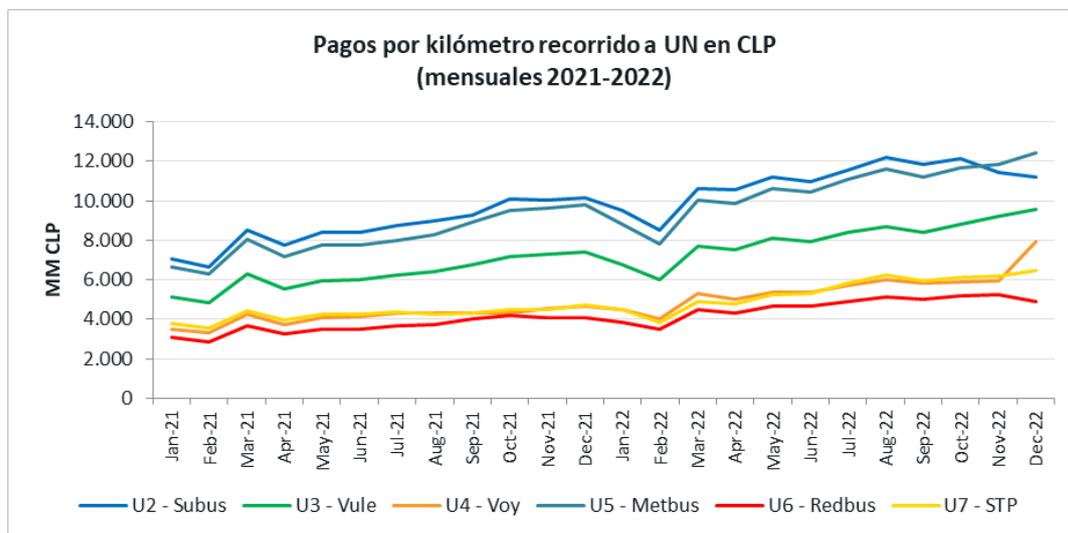
Durante 2021 y 2022 no se presentaron modificaciones sobre los valores iniciales del precio por kilómetro, los cuales se mantuvieron en los valores establecidos en la modificación de las condiciones de operación definidas al final de 2020. Redbus tiene los precios más bajos dentro de los operadores, mientras que Subus tiene los precios más altos, y las diferencias entre las tarifas mínimas y máximas son cercanas al 38%. Para estimar de manera real los costos de operación de cada unidad de negocio y su flota, antes de calcular el pago por kilómetro, estos precios se ajustan según el MAC y la flota que recorre cada tipo de bus.

La Figura 5.13 muestra el pago asociado a los kilómetros ofertados por cada unidad de negocio. El pago asociado a kilómetros ofertados corresponde a:

$$Pago\ por\ Kilómetro\ Recorrido_t = PK_T \cdot [km_t + 0,33 \cdot (kme_t + kma_t)] \cdot ICT_t$$

Donde cada término corresponde a los explicados en la Sección 5.1.

Figura 5.13: Pago por Kilómetro Recorrido por UN (mensuales 2021-2022)



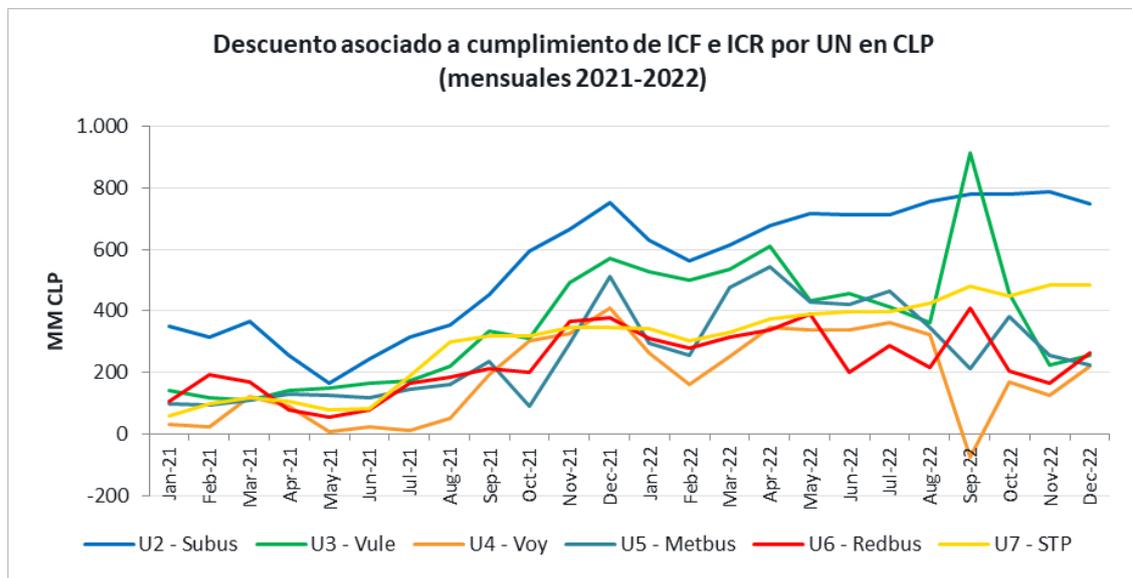
Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

A nivel de pagos por kilómetro ofertado, los perfiles entre operadores son similares. Sin embargo, a diferencia de lo que pasa con los pasajeros transportados, donde la posición entre operadores es similar a la de los kilómetros ofertados, en el caso del pago por kilómetros Subus es el operador con mayor pago, producto de que tiene el precio por kilómetro más alto para todas las tipologías de buses.

- **Descuentos y otros pagos**

Junto con los pagos asociados al transporte de pasajeros y al nivel de oferta entregado por cada Unidad de Negocios, existen también descuentos por incumplimiento de servicios, al igual que pagos por uso de infraestructura y otros servicios. Para efectos de este análisis, se tomaron en cuenta los descuentos por incumplimiento de los indicadores ICF e ICR (que implican el mayor descuento), y por incumplimiento de los indicadores ICA e ICV (que influyen en menor medida). Metro y Metrotrén no poseen estos tipos de descuentos ni pagos.

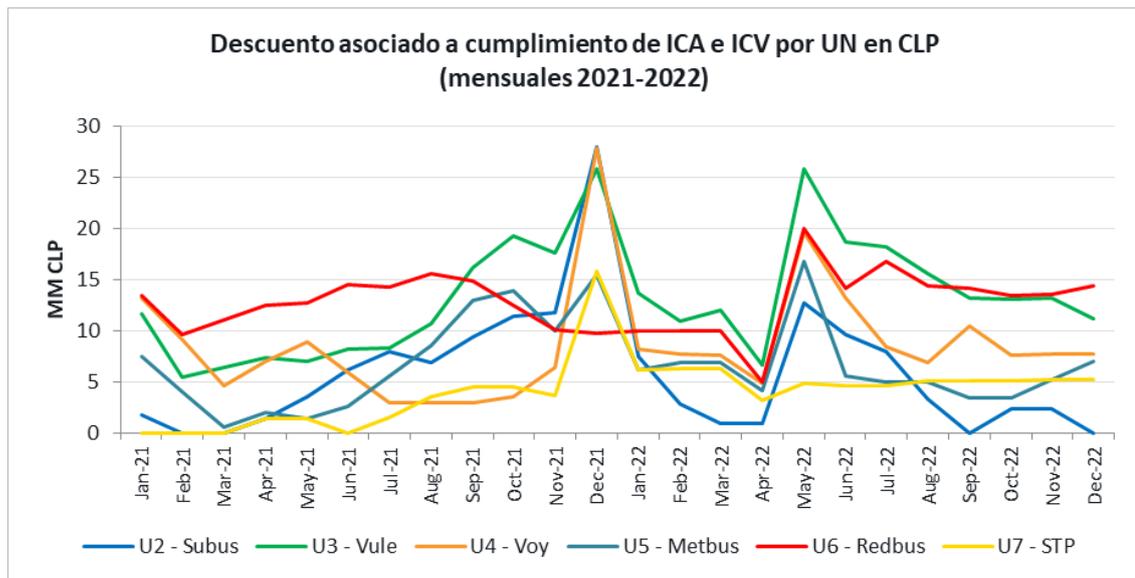
Figura 5.14: Descuentos en \$CLP asociados a cumplimiento de ICR e ICF por UN, por mes



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Durante el primer semestre del 2021, cuando todavía había un impacto mayor por los efectos de la pandemia COVID19, los incumplimientos de estos factores eran más bajos. Entre el segundo semestre del 2021 y todo el 2022 los valores de descuento son más similares, con constantes fluctuaciones mes a mes. Subus es el operador con mayores descuentos por este concepto en todos los meses, salvo en septiembre de 2022, donde el operador Vule presenta un incremento muy pronunciado.

Figura 5.15: Descuentos en \$CLP asociados a cumplimiento de ICA e ICV por UN, por mes

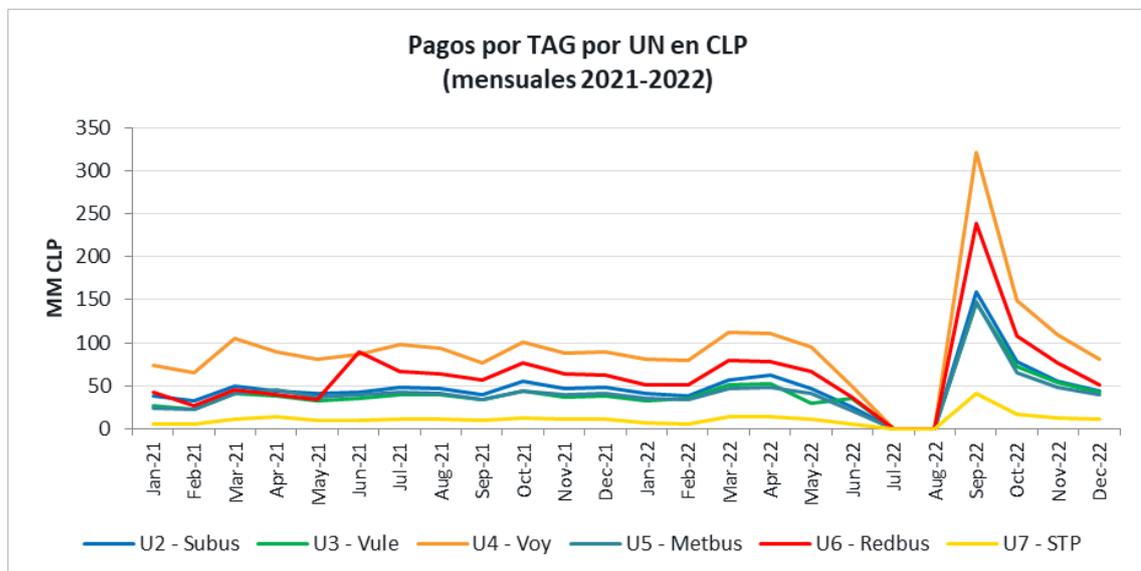


Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Los descuentos por incumplimiento de la calidad de atención (ICA) y calidad del vehículo (ICV) tienen un impacto mucho menor en los pagos. En estos dos años no se puede ver una tendencia tan clara de operadores que siempre tengan los mayores descuentos, aunque Vule y Redbus se sitúan generalmente en las posiciones de mayores descuentos, y en el otro extremo STP y Metbus están en las posiciones más bajas.

Por el lado de otros pagos, se consideraron los pagos devengados a operadores por el uso de TAG y por los pagos producto de revisiones en Mecanismo de Ajuste de Ingresos AIPK.

Figura 5.16: Pagos asociados a TAG por UN



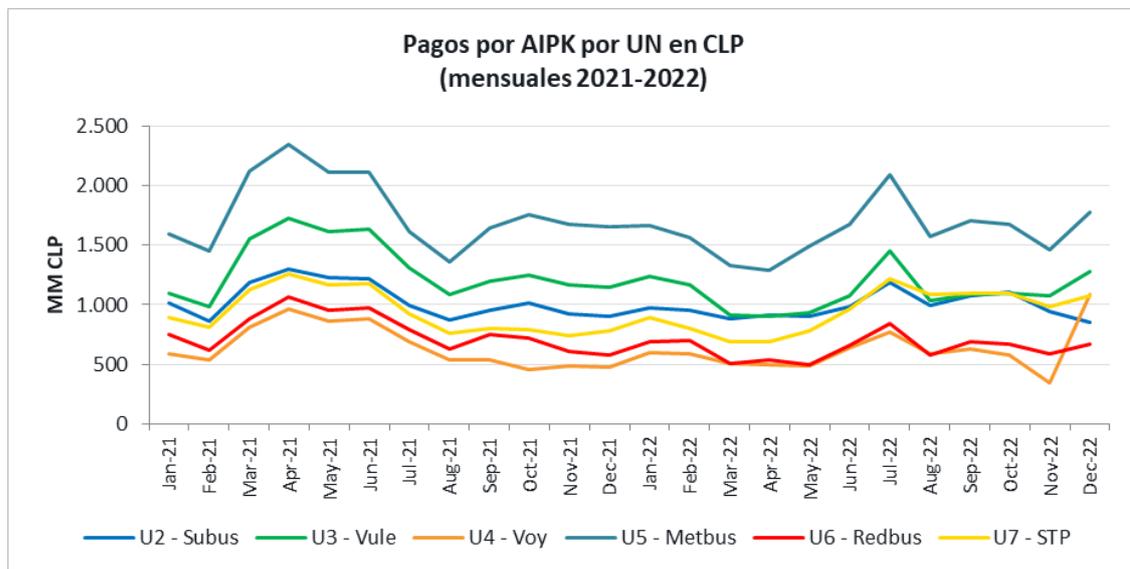
Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Se aprecia un pago relativamente constante para todas las unidades de negocio. Esto es razonable, dado que los recorridos tienen rutas establecidas y programadas, por lo que el pago

mensual, de no cambiar la ruta, no debería tener efectos. En este sentido, el operador que experimenta mayores pagos por TAG es Voy, en cambio, STP prácticamente no tiene cobros por TAG, lo que está asociado a que cuenta con pocos servicios que circulan por vías tarifcadas. El aumento considerable en los pagos por TAG del mes de septiembre, se explica porque en los meses de julio y agosto no se hicieron los pagos por este concepto y en septiembre se efectuaron los pagos acumulados de estos 3 meses.

A partir de octubre de 2020, el mecanismo de ajuste de ingresos (AIPK) se comenzó a aplicar en todas las liquidaciones, para dar sostenibilidad a largo plazo a los operadores producto de la disminución de la demanda respecto a los primeros tres trimestres del 2019 y años anteriores. La siguiente figura muestra cómo se reparte entre los operadores los pagos por este ajuste.

Figura 5.17: Pagos por ajuste de AIPK por UN



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

En general, se observa que los pagos por este concepto fueron más altos durante el primer semestre del 2021, donde la demanda estaba más afectada por las restricciones de movilidad de la pandemia por COVID-19. Durante el 2022, se presenta un aumento pronunciado de los pagos por AIPK en julio, cuando los escolares estuvieron de vacaciones y a diferencia de otros años, estuvieron tres semanas en vez de dos. Metbus, quien tiene la proporción más alta de transacciones, es quien recibe los mayores pagos por ajuste de AIPK, ya que también tenía la mayor demanda previo al estallido social, y está no ha sido recuperada hasta esa fecha. Voy fue el operador que menos pagos por este concepto recibió, salvo en diciembre de 2022, donde su pago se vio influenciado por la operación de una mayor cantidad de servicios.

Finalmente, Metro y Metrotrén también poseen por contrato una tarifa técnica por pasajero transportado, la cual se ajusta según los precios que determinan sus costos y se revisa periódicamente. A continuación, se detallan las tarifas técnicas para ambos operadores, a lo largo de los últimos dos años.

Tabla 5.4: Tarifa técnica para Metro y Metrotrén en \$CLP (2021-2022)

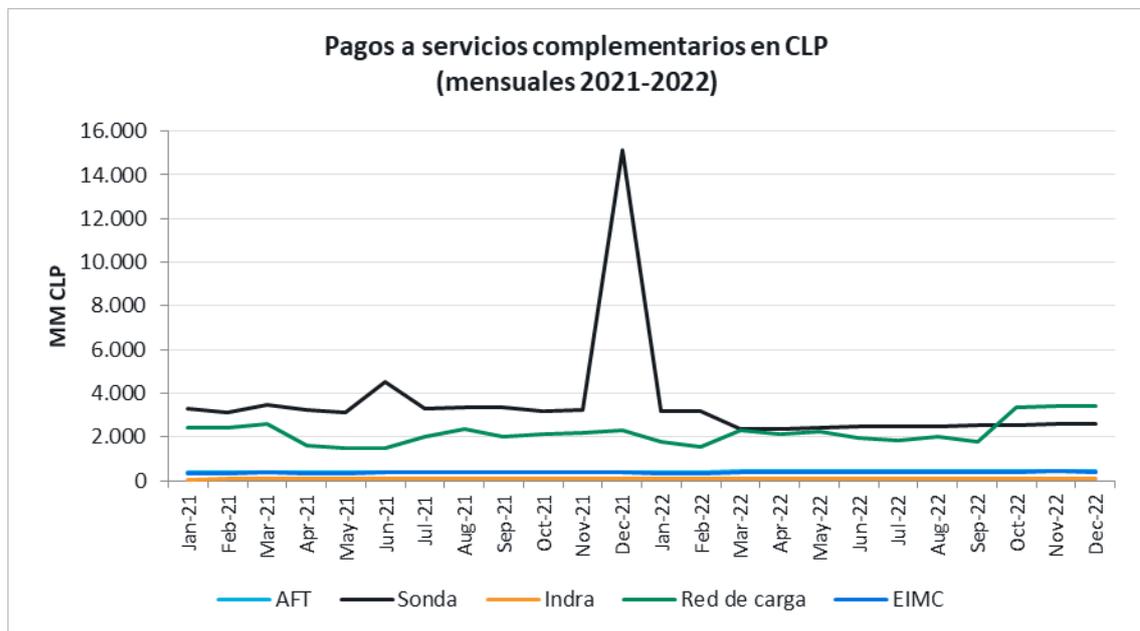
Fecha	Metro	Tren
Ene. 2021 - Dic. 2022	480,74	621,55

Fuente: DTPM

Pagos a servicios complementarios y EIMC

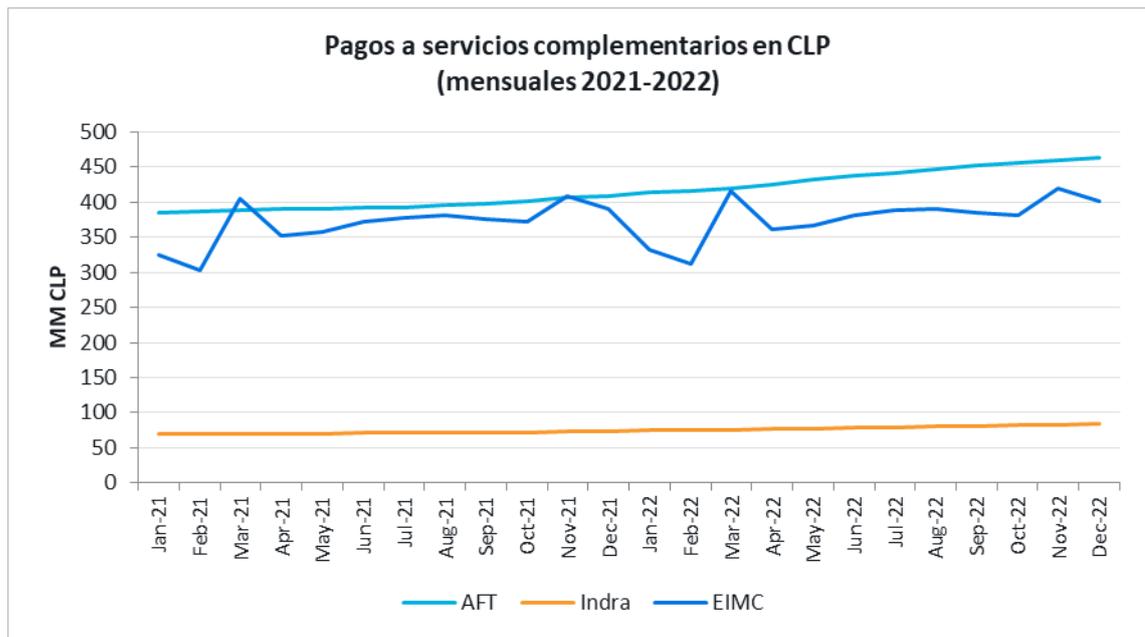
Además de los operadores de transporte, es importante analizar los otros servicios que forman parte y permiten el correcto funcionamiento del sistema. Estos son: Sonda, AFT, Red de Carga Bip!, Indra y las Estaciones Intermodales. A continuación, se presentan los pagos en el tiempo para cada uno de estos servicios, lo que representa un costo adicional para el sistema.

Figura 5.18: Pagos a servicios complementarios en CLP (2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Figura 5.19: Pagos a servicios complementarios, sin Sonda ni Red de Carga, en CLP (2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Se observa que la mayoría de los servicios tienden a tener pagos estables en el tiempo. AFT, e Indra poseen pagos mensuales de 11.100 UF (desde 385 a 464 millones de pesos, según valor de UF) y 2.000 UF (desde 69 a 84 millones de pesos, según valor de UF), respectivamente, entre 2021 y 2022. Las variaciones que se observan son por ajustes de inflación, de modo que el pago en CLP tiende a aumentar en el tiempo.

Por otra parte, durante 2021, Sonda presenta variaciones en los pagos mensuales y en diciembre se hace un pago extraordinario de amortización de capital que aumenta puntualmente el pago a este operador. Luego, a partir de marzo de 2022, vuelve a tener un pago fijo mensual de 62.469 UF hasta el final del año.

En el caso de la Red de Carga, tiene fluctuaciones similares a las transacciones, manteniéndose entre enero de 2021 y septiembre de 2022 en torno a los 2 mil millones de pesos. Esto se debe a que el pago que recibe es directamente proporcional a los ingresos del sistema.

Pagos a terminales

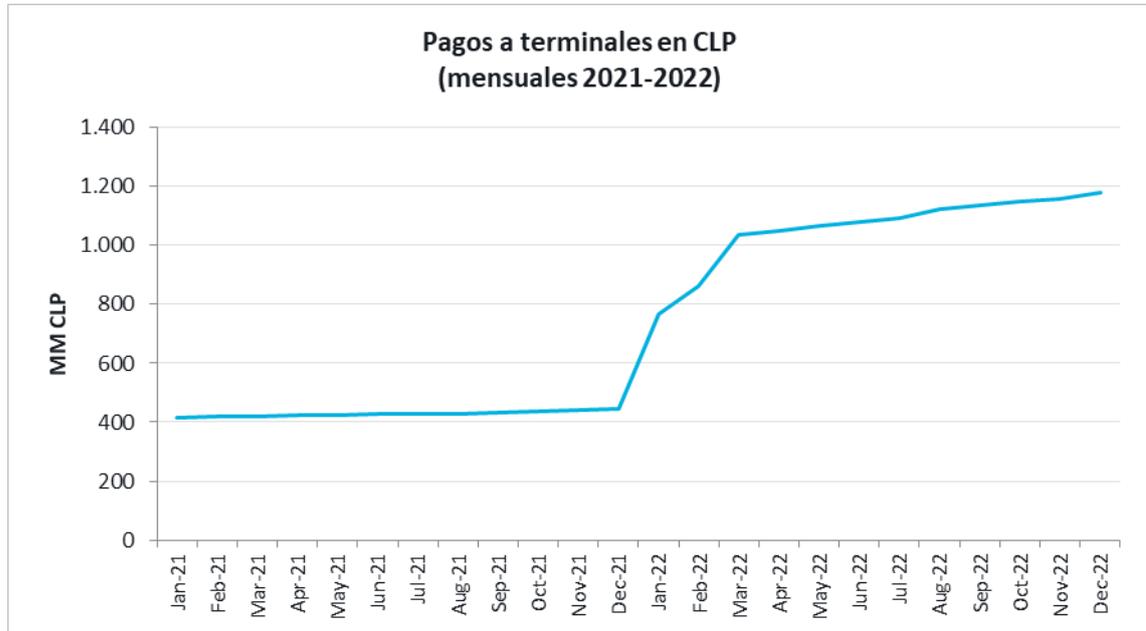
En el nuevo modelo de operación del Sistema, se contempla que los terminales serán dispuestos por el mismo y entregados para que las empresas puedan operar los servicios asociados a dichos terminales, sin que sea el Operador quien provea estos inmuebles. El Sistema considera la existencia de un sistema mixto de infraestructura destinada a la operación, donde la red de terminales necesarios para la prestación de servicios estará conformada con inmuebles de propiedad de los concesionarios de vías y otros terrenos que sean eventualmente disponibilizados por el Sistema. En este último caso, los operadores de uso de vías deberán obligatoriamente usar la infraestructura provista por el Sistema.

Para concretarlo, se ha gestionado y coordinado con el SERVIU Metropolitano un proceso de expropiación que permite contar con infraestructura especialmente dedicada a la operación del transporte. Asimismo, para los terminales no contemplados en los programas de expropiación se han gestionado contratos de arriendo que permitirán al MTT disponibilizar los

terrenos necesarios a los operadores del Sistema. Son precisamente estos últimos los que se consideran en los pagos a los terminales, con el pago del valor de los arriendos mensuales.

Durante el 2021 se arrendaron 5 terrenos de terminales, mientras que en el 2022 fue variando desde 8 en enero hasta 17 en diciembre. En la siguiente figura se muestra la evolución de los pagos al conjunto de terminales.

Figura 5.20: Pagos a terminales en CLP (2021-2022)

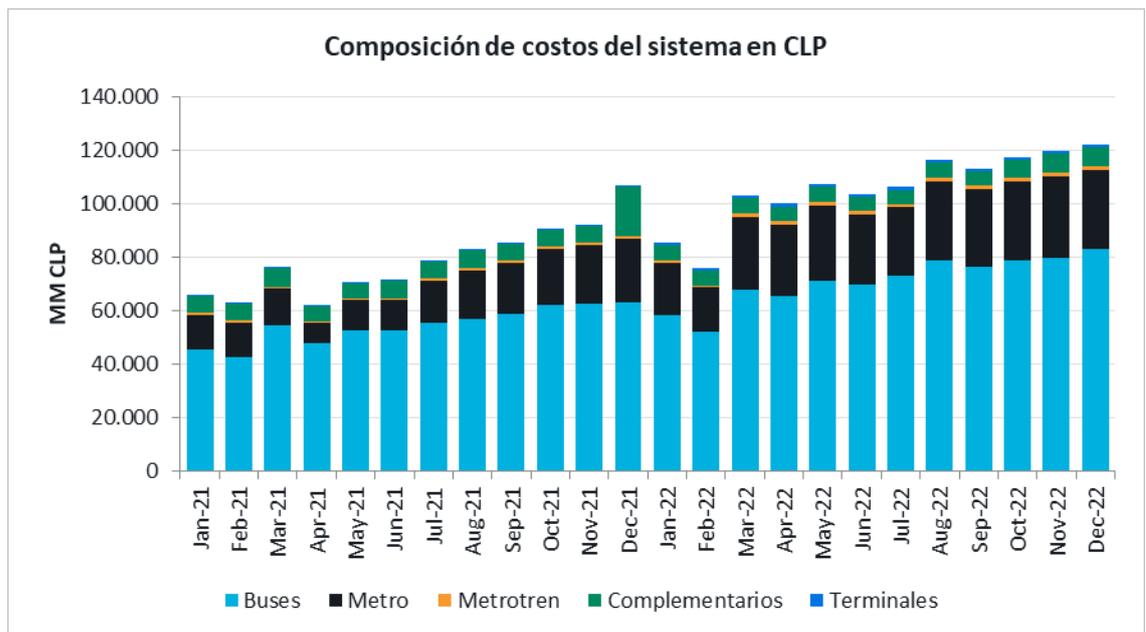


Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Composición final de costos del sistema (2021-2022)

La figura siguiente presenta cada uno de los componentes del costo del sistema y su evolución entre 2021 y 2022. Todos estos valores son aquellos pagados, y no tienen corrección.

Figura 5.21: Composición de costos del sistema (2021-2022)



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

La mayor proporción de pagos se realiza a buses, metro y servicios complementarios, los cuales fueron detallados anteriormente. Durante el 2021 se alcanzó un costo total del sistema de \$948.173 MM CLP y en 2022 los costos fueron de \$1.273.189 MM CLP. El incremento de 34,3% entre 2021 y 2022 se debe a una combinación de recuperación de transacciones, a las alzas correspondientes al MAC de los distintos operadores y a la variación del IPC en el caso de los servicios complementarios que están pactados en UF. La siguiente tabla desglosa los montos totales por cada operador y servicio.

Tabla 5.5: Costos totales por operador (2021-2022)

Entidad	2021		2022	
	Valor (MM CLP)	% del total	Valor (MM CLP)	% del total
Sistema	948.173	100,00%	1.273.189	100,00%
Metro	189.610	20,00%	317.760	24,96%
Metrotrén	9.388	0,99%	15.298	1,20%
U2	137.593	14,51%	174.078	13,67%
U3	124.171	13,10%	162.487	12,76%
U4	76.401	8,06%	104.491	8,21%
U5	163.366	17,23%	216.450	17,00%
U6	72.933	7,69%	94.860	7,45%
U7	81.977	8,65%	103.965	8,17%
US1		0,00%	226	0,02%
US3		0,00%	302	0,02%
US4		0,00%	658	0,05%
Buses	656.442	69,23%	857.518	67,35%
AFT	4.735	0,50%	5.263	0,41%
Sonda	52.412	5,53%	31.304	2,46%
Indra	853	0,09%	948	0,07%
Red de Carga	25.169	2,65%	27.854	2,19%
EIMC	4.418	0,47%	4.538	0,36%
Complementarios	87.588	9,24%	69.908	5,49%
Terminales	5.145	0,54%	12.705	1,00%

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Como se observa, Metro aumentó su costo en 2022 respecto a 2021 en un 67,6%, y además aumentó su participación en la repartición de costos del sistema en aproximadamente 5 puntos porcentuales. En el caso de Metrotrén, también hubo un aumento de 2021 a 2022 de aprox. 63%, sólo que su participación es muy menor en el total de costos del sistema. Los costos de los buses, que representan más del 60% de los costos totales del sistema, aumentaron en un 30,6% de 2021 a 2022.

5.2.2 Ingresos actuales del Sistema

Estructura de la tarifa

Como fue mencionado anteriormente, los ingresos del sistema provienen de las tarifas pagadas por los usuarios (recaudación), a lo cual se suma quincenalmente un monto correspondiente al fondo asignado como subsidio para el sistema. El sistema cuenta con una tarifa integrada entre modos, lo cual significa que el usuario enfrenta una tarifa única asociada a la combinación de modos que realice. Si inicialmente tomó un modo más económico, en la

siguiente validación pagará, si corresponde, la diferencia entre ambas tarifa. Esto, siempre que el viaje considere validaciones en los distintos modos dentro de un lapso de 120 minutos.

A continuación, se muestran las tarifas actuales del sistema para la hora punta según las distintas combinaciones que realizan los usuarios, tanto para estudiantes como para una tarifa adulto normal.

Tabla 5.6: Tarifa pagada por los usuarios según distintas combinaciones de modos en \$ CLP

Tipo de viaje	Metro	Bus	Bus-Metro	Bus-Bus	Bus-Bus-Metro	Bus-Bus-Bus	Tren	Tren-Metro	Tren-Bus
Horario bajo	640	700	700	700	700	700	640	640	700
Horario valle	720	700	720	700	720	700	720	720	720
Horario Punta	800	700	800	700	800	700	800	800	800
Tarifa Estudiante	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Tarifa Adulto Mayor	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Tarifa Adulto Mayor Metro	230								

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Las modificaciones de las tarifas del sistema están asociadas al trabajo del Panel de Expertos. Este grupo, seleccionado a través de un proceso de Alta Dirección Pública, determina la necesidad de alza de la tarifa del sistema en base a la actualización de un polinomio que busca reflejar cambios en niveles de precios. Los elementos que considera el polinomio son cambios en el IPC, precio del combustible, precio del dólar, costo de mano de obra, precio de neumáticos y lubricante, índice de precios de manufacturas importadas y el valor del euro. Así también, puede incidir en el alza del pasaje la proyección de déficit financiero del sistema. La forma en la que está definido el subsidio, asociado al déficit pago a pago, produce que, de existir bajas en los precios relacionados a la definición de la tarifa, esta no se baje, sino que se reduzca el monto del devengo asociado al presupuesto de subsidio.

Ingresos por operador de transporte 2021-2022

Una vez que se han revisado los distintos elementos que afectan los ingresos del sistema por tarifas de los usuarios, a continuación, se presenta un análisis de los montos de recaudación asociados a cada modo del sistema.

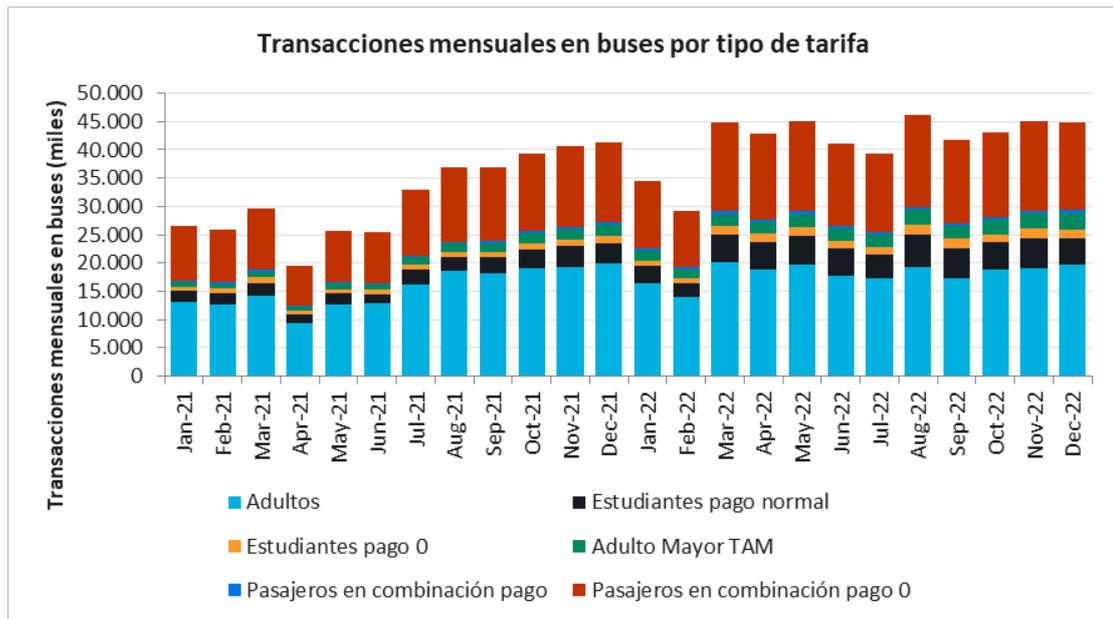
- **Transacciones totales: buses**

Se revisan las transacciones totales, con y sin derecho a pago, que se realizan en buses por cada tipo de tarifa (adulto, estudiante de pago o no, adulto mayor o transbordo). Éstas representan la base para el cálculo de los ingresos.

El primer semestre del 2021 muestra que las transacciones todavía estaban bajas producto de la pandemia de COVID-19, sin embargo, a partir de segundo semestre se da una recuperación y el 2022 se obtiene un perfil muy similar a lo que se veía previo al estallido social.

Las transacciones de adultos son las principales en el sistema. Entre enero de 2021 y febrero de 2022, éstas estuvieron entre el 48% y el 51% del total de las transacciones, mientras que de marzo a diciembre de 2022, estuvieron entre 41% y 45% del total. En 2022 se observa un aumento en las transacciones de los estudiantes (de pago y no pago) y en las combinaciones de pago 0.

Figura 5.22: Número de transacciones totales mensuales en buses, por tipo de tarifa, 2021-2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Es importante tener en cuenta que la evasión afecta de manera distinta los ingresos del sistema según el tipo de viaje y la etapa que se evade. Por un lado, aquellos usuarios que realizan una sola etapa, y la evaden, representan un costo para el sistema, pues al no pagar la tarifa completa, el sistema deja de percibir la recaudación por esa transacción. No obstante, si se paga una primera etapa, pero se evade la segunda (como podría ocurrir en un trasbordo de metro a bus o de bus a bus), esto podría representar un ahorro para el sistema pues esa transacción no se considera como parte del pago a los operadores, y tampoco significa un menor ingreso, ya que la tarifa se pagó en la primera etapa. En ese sentido, poder comprender la evasión y los efectos que tiene sobre los costos e ingresos del sistema, permite un análisis más acabado de este.

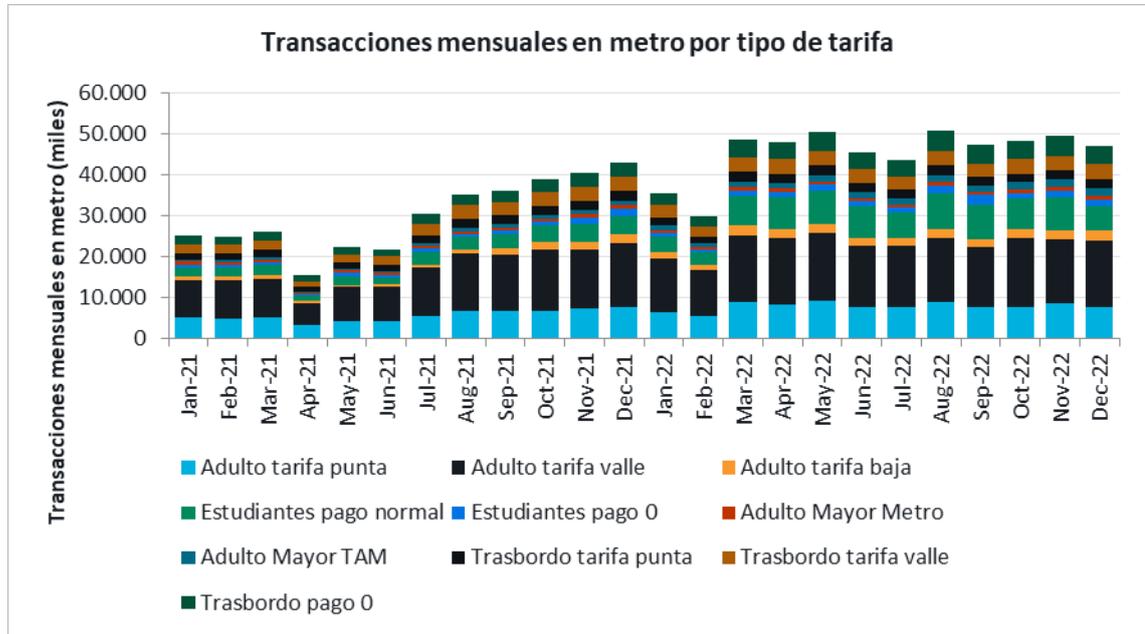
- **Transacciones totales: Metro**

De la misma forma, se analizan las variaciones en transacciones para el metro, las cuales se desagregan por tipo de tarifa. En este caso las tarifas de adulto se dividen por tarifa de horario punta, valle y baja, y en el trasbordo no se cobra o se cobra el diferencial para los horarios valle y punta.

Se puede ver un comportamiento similar al de las transacciones en buses, sin embargo, el aumento de viajes de marzo a diciembre en el metro es más pronunciado que en los buses. En 2021, y sobre todo en el primer semestre, todavía la demanda del metro estaba muy por

debajo a la observada en los años previos al estallido social y la pandemia por COVID-19. Durante el segundo semestre del 2021, se fue recuperando la demanda todos los meses y en marzo de 2022 se alcanza una demanda más normalizada.

Figura 5.23: Número de transacciones totales mensuales en metro, por tipo de tarifa, 2021-2022

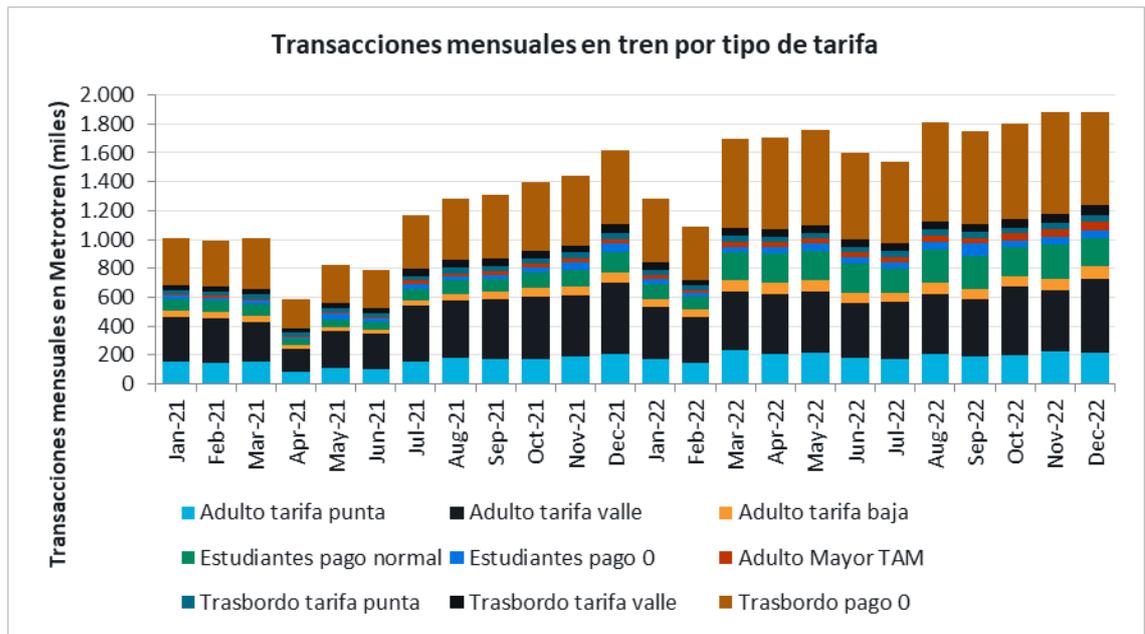


Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

• **Transacciones totales: Metrotrén**

Al realizar un análisis similar para los viajes en Metrotrén, se obtiene el siguiente gráfico que muestra un comportamiento muy similar al de los otros modos, sólo que tiene un número de transacciones significativamente menor.

Figura 5.24: Número de transacciones totales mensuales en tren, por tipo de tarifa, 2021-2022

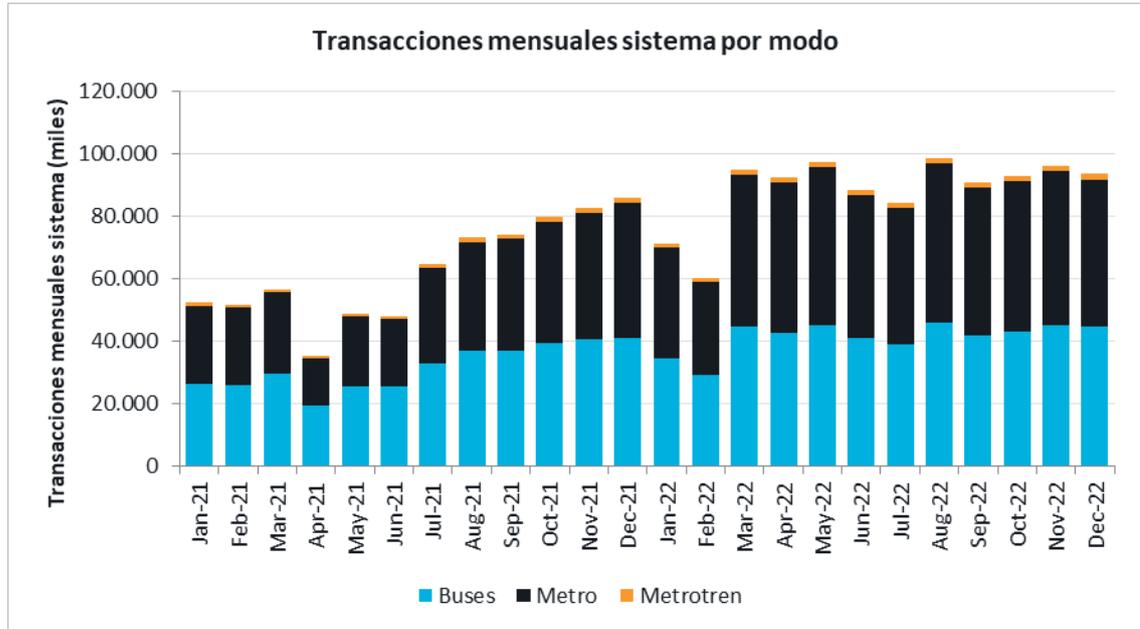


Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

- **Transacciones totales y recaudación del sistema (2021-2022)**

En el siguiente gráfico se pueden observar las tendencias comentadas de manera conjunta. En él se puede ver cómo las transacciones entre buses y metro se reparten de manera muy pareja, siendo un poco mayores en los buses durante el 2021 (51% del total de transacciones del año) y pasando a ser superiores en metro durante el 2022 (51% del total de transacciones del año). Por otro lado, la participación del Metrotren es de casi un 2%.

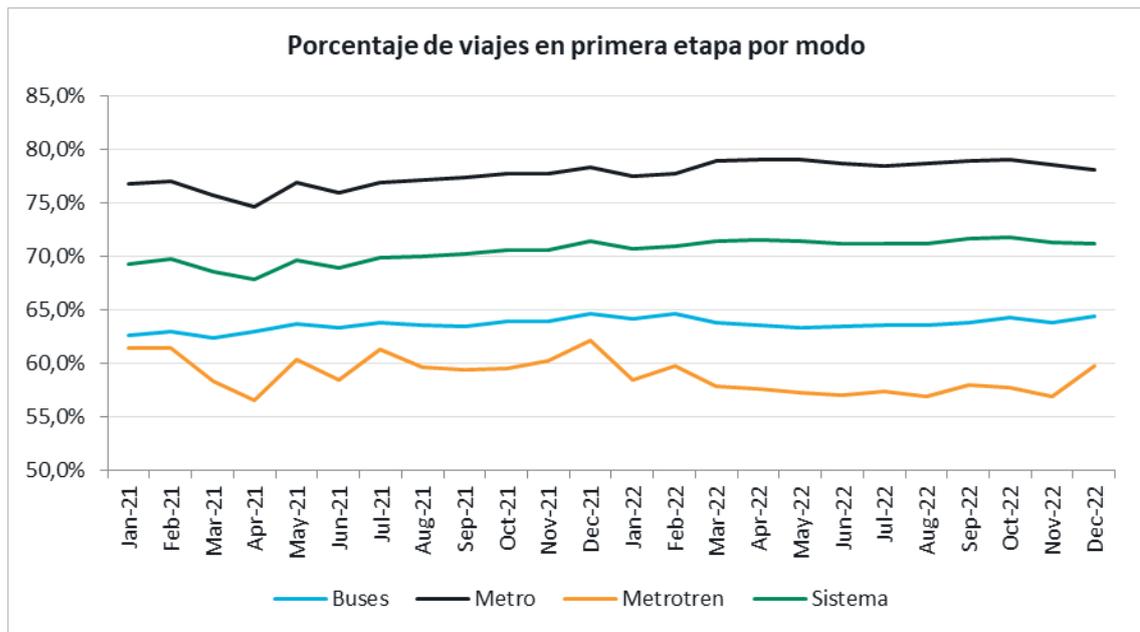
Figura 5.25: Número de transacciones totales mensuales por modo, 2021-2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Finalmente, al comparar el porcentaje de viajes equivalentes a la primera etapa para cada modo, viajes que generan la mayor parte de los ingresos del sistema, se observa que son bastante estables a lo largo de estos dos años. El metro tiene una mayor proporción de viajes de primera etapa, lo que puede ser también influenciado en que hay más evasión en los buses, y además la percepción de las personas quienes podrían considerar que es suficiente con validar una de las etapas para pagar el viaje.

Figura 5.26: Porcentaje de viajes por mes equivalentes a la primera etapa por modo, 2021-2022



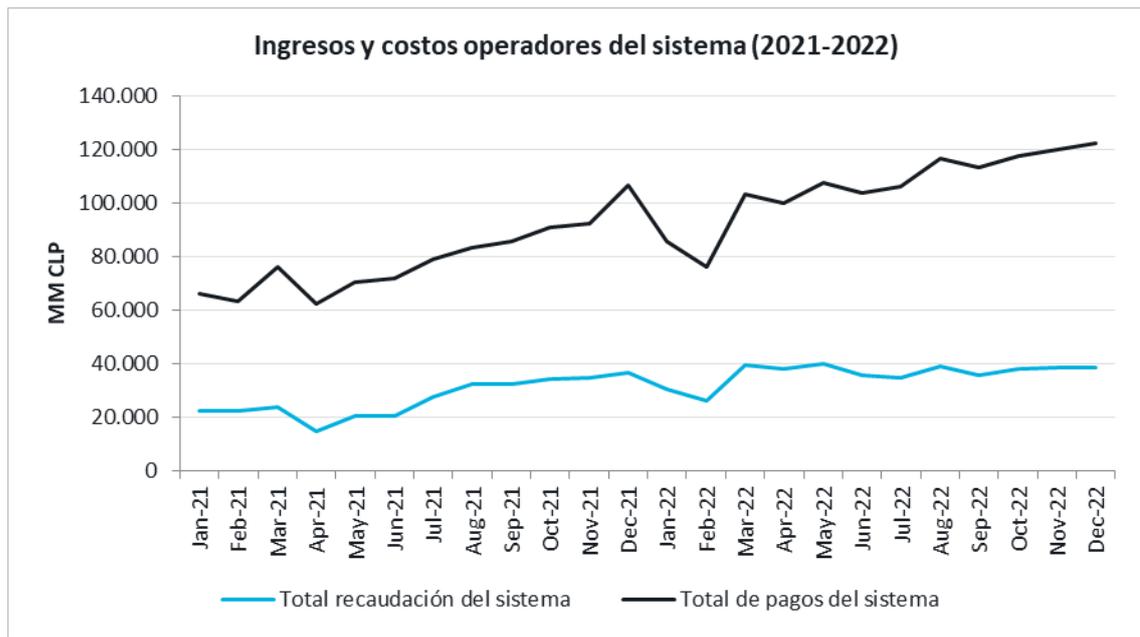
Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

5.2.3 Balance de costos e ingresos actuales del Sistema

A partir de los datos obtenidos de DTPM y su posterior procesamiento, se obtiene el siguiente resultado agregado, correspondiente a los costos e ingresos por los operadores del sistema para los años 2021 y 2022.

En 2021, durante el primer semestre, las diferencias entre ingresos y costos de los operadores se mantuvieron entre 40 y 50 mil millones de pesos. A partir de septiembre empezaron a aumentar llegando a la mayor diferencia del año en diciembre con 70 mil millones. En 2022, en los meses de verano, bajó a los niveles de inicio de 2021, pero a partir de marzo comenzó a subir, sin cambiar la tendencia, hasta que en diciembre alcanzó la máxima diferencia igual a 83.907 millones de pesos. Esta tendencia creciente en las diferencias entre ingresos y costos de los operadores se puede explicar por el incremento constante de los costos, que si bien está asociada a un mayor número de transacciones que aumentan los ingresos, está muy influenciado por el alza en casi todas las variables para ajustar los precios, y que hizo que la variación del MAC para buses en el 2022 acumulara una variación del 25%. A continuación, se puede observar la evolución de la recaudación y costos de los operadores.

Figura 5.27: Ingresos y costos del sistema, 2021-2022



Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

Adicionalmente a la recaudación y pagos a los operadores del sistema, existe otro ingreso al sistema que es el subsidio proveniente de la Ley 20.378, disponible para hacer los pagos del sistema. La siguiente tabla se presenta el total de la recaudación, pagos y subsidios efectuados en 2021 y 2022:

Tabla 5.7: Resultado operacional parcial del sistema Red Movilidad en MM\$ CLP, años 2021 y 2022

Año	Total Recaudación MM\$	Total Pagos MM\$	Subsidios Ley 20.378 MM\$	Resultado operacional parcial MM\$
2021	324.079	948.173	732.429	108.335
2022	434.972	1.272.003	764.656	-72.375

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

El total de subsidios de la tabla anterior considera los subsidios permanentes y transitorios, además de la compensación por la rebaja de tarifa del adulto mayor. Sin embargo, no está incluido el aporte especial correspondiente a la aplicación de la Ley 21.184 por la congelación de las tarifas en el año 2019, el cual permite cubrir el déficit operacional restante mediante recursos de la partida presupuestaria del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y, en caso de no ser suficiente, con los recursos de la Partida Presupuestaria del Tesoro Público. De esta manera, mediante este subsidio adicional se obtiene el equilibrio financiero del sistema, logrando un balance entre sus ingresos y costos.

Por otro lado, si se considera que las tarifas no hubiesen sido congeladas en 2019, es decir, si se hubiese aplicado el aumento de la tarifa de usuario de octubre de 2019 más las siguientes actualizaciones por indexación de precios⁵¹, se obtienen los siguientes indicadores de recaudación, pagos y subsidios:

⁵¹ Sin considerar un cambio en la demanda (o validaciones) producto del aumento de la tarifa de usuario.

Tabla 5.8: Resultado operacional parcial del sistema Red Movilidad en MM\$ CLP, años 2021 y 2022. Escenario sin congelamiento de tarifas 2019 – 2022.

Año	Total Recaudación MM\$	Total Pagos MM\$	Subsidios Ley 20.378 MM\$	Resultado operacional parcial MM\$
2021	352.361	950.358	732.429	134.432
2022	517.524	1.277.489	764.656	4.691

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

De la tabla anterior, se observa que la actualización de la tarifa de usuario permite contar con un resultado operacional positivo, por lo tanto, en este escenario el sistema no hubiese requerido subsidios adicionales.

5.3 Evaluación situación financiera proyectada del Sistema RED 2023-2024

A continuación, se muestra un resumen de los resultados de ingresos y costos para las proyecciones de DTPM en el horizonte 2023-2024. El detalle del cálculo y de los resultados obtenidos se presenta en el anexo digital 5.3, adjunto a este informe.

5.3.1 Proyección de ingresos por recaudación

Con las transacciones proyectadas según se mostró en la sección 4.2, y las tarifas indicadas en la sección 5.2.2, dado que el escenario tendencial mantiene las tarifas constantes, se obtiene la proyección de recaudación.

Tabla 5.9: Recaudación proyectada, años 2023 y 2024 (MM\$ CLP corrientes)

MM\$ CLP corrientes	2023	2024
Recaudación primera etapa	463.604	492.306
Recaudación por transbordos	4.520	4.901
Total recaudación	468.123	497.207

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

5.3.2 Proyección de costos del sistema

Como se mostró en la sección 5.2.1, el 2022, los pagos a los operadores de transporte representaron un 93,5% (bus 67,3%, metro 25,0%, metrotrén 1,2%) del total de egresos. El restante 6,5% se compone por 5,5% de pagos por servicios complementarios y un 1,0% a los terminales.

La proyección de costos del sistema realizada por DTPM considera el pago:

- Por servicios complementarios según lo estipulado en los contratos:
 - AFT: 11.100 UF + IVA
 - Sonda: 62.469 UF + IVA
 - Indra: 2.000 UF + IVA
 - Red de Carga: 10,9% de los ingresos BIP
 - Concesionarios de infraestructura (EIM), proyectado según IPC
- A los terminales, proyectado según IPC
- A los operadores de bus, metro y tren proyectados según se indica a continuación.

Proyección pago a operadores de transporte

Para la estimación de los pagos a los operadores, se proyecta el MAC al 2023, bajo los siguientes supuestos para las variables involucradas en su cálculo, los cuales provienen del modelo financiero de DTPM.

Tabla 5.10: Supuestos variables cálculo MAC

Variable	Supuestos 2023-2024
Dólar	\$850 constante
Diesel	5% anual
IPC	4.6% 2023, 3% anual 2024
ICMO	5% anual
Energía	Constante, igual a valor diciembre 2022
Lubricante	2% anual
Neumáticos	0,5% anual
GNC	Constante, igual a valor diciembre 2022
Euro	Variación en línea con el dólar
Potencia	Constante, igual a valor diciembre 2022

Fuente: Steer, en base a metodología indicada por DTPM

Proyección final de costos del sistema

La proyección total de costos del sistema para el año 2023 es de 1.481 miles de millones de pesos y el 2024 de 1.618 miles de millones de pesos. En la tabla siguiente se presenta un desglose de estas proyecciones por cada componente.

Tabla 5.11: Proyección de costos totales por entidad para el año 2023 y 2024 (\$MMM CLP corrientes)

Entidad	2023		2024		Var. % 2023-2024
	Valor	% del total	Valor	% del total	
Sistema	1.477.838	100,00%	1.614.428	100,00%	9,24%
Metro	381.955	25,85%	448.963	27,81%	17,54%
Metrotren	19.070	1,29%	21.122	1,31%	10,76%
U2	209.620	14,18%	233.864	14,49%	11,57%
U3	191.294	12,94%	203.045	12,58%	6,14%
U4	26.243	1,78%	0	0,00%	-100,00%
U5	232.606	15,74%	243.973	15,11%	4,89%
U6	10.581	0,72%	0	0,00%	-100,00%
U7	62.285	4,21%	50.314	3,12%	-19,22%
US1	35.480	2,40%	43.915	2,72%	23,77%
US2	34.571	2,34%	47.948	2,97%	38,69%
US3	32.137	2,17%	43.325	2,68%	34,81%
US4	38.949	2,64%	47.067	2,92%	20,84%
US5	44.198	2,99%	57.971	3,59%	31,16%
US6	54.781	3,71%	63.936	3,96%	16,71%
Buses	972.745	65,82%	1.035.356	64,13%	6,44%
AFT	5.740	0,39%	5.941	0,37%	3,49%
Sonda	32.306	2,19%	33.434	2,07%	3,49%
Indra	1.034	0,07%	1.070	0,07%	3,49%
Red de Carga	41.401	2,80%	43.973	2,72%	6,21%
EIMC	8.345	0,56%	8.636	0,53%	3,49%
Complementarios	88.827	6,01%	93.055	5,76%	4,76%
Terminales	15.241	1,03%	15.932	0,99%	4,53%

Fuente: Steer, en base a metodología indicada por DTPM

En anexos digitales se presentan las planillas de cálculo de la evaluación financiera de la situación proyectada 2023 y 2024, para los escenarios tendencial, optimista y pesimista.

De la tabla anterior, se observa un aumento en la proyección de los costos del sistema entre 2023 y 2024. A nivel de sistema, este aumento es de 9,2% anual, donde el Metro y los Buses tienen mayor participación, con un crecimiento anual de 17,5% y 6,4%, respectivamente. En las siguientes tablas, se presenta el desglose de los costos proyectados de Metro y Buses, con su respectiva variación anual.

Tabla 5.12: Variación de pagos a Metro, proyección 2023-2024

Metro	Unidad	2023	2024	Var. 2023-2024
Validaciones	pasajeros	606.478.258	655.070.628	8,0%
PPT_0	CLP\$/pax	486,95	518,62	6,5%
MAC	-	1,29	1,32	2,3%
Pago PPT	CLP\$MM	380.518	447.476	17,6%
Pago Cambio Tecnológico	CLP\$MM	1.437	1.487	3,5%
Pago Total Metro	CLP\$MM	381.955	448.963	17,5%

Fuente: Steer

Tabla 5.13: Variación de pagos a Buses, proyección 2023-2024

Bus	Unidad	2023	2024	Var. 2023-2024
Unidades de Negocio (UN)				
Validaciones	pasajeros	374.798.034	380.041.642	1,4%
PPT_0 (*)	CLP\$/pax	340	340	-0,1%
MAC (*)	-	1,82	1,88	3,4%
Costo total PPT	CLP\$MM	232.155	243.091	4,7%
Costo total km	CLP\$MM	462.984	459.353	-0,8%
Costo total pago tag	CLP\$MM	2.166	2.052	-5,2%
Costo total descuentos	CLP\$MM	-16.233	-13.405	-17,4%
Costo total AIPK	CLP\$MM	51.556	40.103	-22,2%
Costo total	CLP\$MM	732.629	731.195	-0,2%
Unidades de Servicio (US)				
Validaciones	pasajeros	88.164.289	134.803.202	52,9%
PPT_0	CLP\$/pax	150	150	0,0%
ΔIPC anual	%	4,6%	3,8%	-18,4%
Costo PPT	CLP\$MM	20.804	25.285	21,5%
Costo Km	CLP\$MM	152.394	187.929	23,3%
Costo pago tag	CLP\$MM	2.068	2.093	1,2%
Costo Buses Cont Prov.	CLP\$MM	21.689	24.366	12,3%
Costo terminales	CLP\$MM	181	278	54,1%
Costo Infra Carga	CLP\$MM	3.138	3.857	22,9%
Costo Pago Red. Ev	CLP\$MM	329	650	97,5%
Costo Cump Ind	CLP\$MM	-997	-1.066	7,0%
Costo Cuota Flota	CLP\$MM	40.512	60.768	50,0%
Costo total	CLP\$MM	240.116	304.161	26,7%

Bus	Unidad	2023	2024	Var. 2023-2024
UN + US				
Validaciones	CLP\$MM	462.962.323	514.844.843	11,2%
Pago total	CLP\$MM	972.745	1.035.356	6,4%

Fuente: Steer

En el caso de Metro, este aumento en los pagos (costos del sistema) se explica, principalmente, por un aumento de 8% anual en la cantidad de validaciones (de 606 a 655 millones de pasajeros) y de 6,5% en la tarifa técnica base por pasajero transportado (de 486,9 a 518,6 pesos por pasajero, en promedio), debido a las extensiones de Línea 2 y Línea 3.

En el caso de los Buses, este aumento en los pagos se explica por el incremento en las validaciones de 11% anual (de 463 a 515 millones de pasajeros), debido a la variación de demanda mensual de las nuevas unidades de servicio y a una disminución en los pagos asociados a km recorrido (-0,8%), a descuentos (-17,4%) y AIPK (-22,2%), de las actuales unidades de negocio.

Finalmente, en términos de ajustes de precios, se observa que el MAC, parámetro que incluye la variación del IPC, tanto en Metro como en las actuales Unidades de Negocio, tiene una variación entre 2% y 3%. En cambio, la variación de IPC que se aplica directamente sobre la tarifa técnica base de las Unidades de Servicio, tiene una disminución del IPC anual de 4,6% a 3,8%, de 2023 a 2024. Esto explica que el ajuste de precios tiene un impacto en los pagos a los operadores, que si bien en términos porcentuales es bajo, al ser multiplicados por la cantidad de validaciones, el efecto se amplifica.

6 Evaluación pertinencia y montos subsidios

6.1 Definición de subsidios operacionales

Los subsidios al transporte público generan eficiencia al sistema, la que se observa de las siguientes dos maneras⁵²:

- La provisión de transporte público, generalmente, produce economías de escala que se explican tanto por la existencia de costos operacionales fijos como también por el efecto positivo que produce la reducción de los tiempos de espera al expandirse la oferta de transporte público (conocido como efecto Mohring⁵³).
- Al considerar tarifas menores para el transporte público se puede desincentivar el uso de vehículos particulares y reducir sus impactos por externalidades negativas, como la congestión, la contaminación ambiental y la accidentabilidad.

Bajo el concepto de subsidiar el sistema de transporte público según un enfoque de eficiencia, se considera que subsidiar el transporte público para reducir las externalidades generadas por el transporte privado (congestión, emisiones y accidentes) es la “segunda mejor opción”, dado que existen otras políticas más efectivas para conseguir una reducción de las externalidades, como por ejemplo aumentar el costo del combustible, internalizar el impacto generado por los vehículos particulares mediante aumento en los peajes (peaje por congestión), entre otros. En caso de que ninguna de estas opciones sea suficiente, podrían implementarse subsidios de transporte público, como la segunda mejor opción.⁵⁴

Adicional a estos argumentos de eficiencia que justifican la necesidad de implementar subsidios al transporte público, también existen argumentos asociados a su impacto en la dimensión social y distributiva. Desde este punto de vista, se consideran dos tipos principales de subsidio operacionales⁵⁵:

- **Subsidios cruzados:** en este tipo de subsidio algunos usuarios pagan tarifas mayores al costo que generan en el sistema, con la finalidad de financiar el costo de otros usuarios

⁵² Gélvez & Mojica (2022). Subsidios al transporte público en América Latina desde una perspectiva de eficiencia: aplicación a Bogotá, Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo.

⁵³ Mohring, H. (1972). Optimization and scale economies in urban bus transportation. *American Economic Review*, 62(4), 591-604.

⁵⁴ Serebrisky, T., Gómez-Lobo, A., Estupiñán, N., Muñoz-Raskin, R. (2009). Affordability and subsidies in public urban transport: what do we mean, what can be done?. *Transport Review* 29(6), 715–739. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01441640902786415>

⁵⁵ Para esta categorización se sigue el estudio realizado por Brichetti (2020). Los subsidios al transporte público en Santiago de Chile: un análisis de incidencia distributiva.

que pagan una tarifa menor a su coste. Estos subsidios existen cuando usuarios de bajo costo financian parte del costo de viaje de los usuarios de alto costo, esto ocurre por ejemplo en los sistemas de transporte público con tarifas planas (independientes de la distancia recorrida), entre los pasajeros que realizan viajes con distancias cortas hacia los pasajeros que realizan viajes de larga distancia, ya sea en términos de kilómetros como en la cantidad de etapas de viaje que realizan. Así también, este tipo de subsidio se da desde los usuarios de hora punta hacia los usuarios de hora fuera de punta o valle, o desde los usuarios de Metro hacia el sistema de buses.

- **Subsidios directos:** en este tipo de subsidio los montos provienen de financiamiento público externo al sistema. Está compuesto por dos subtipos de subsidio:
 - **Subsidio a la oferta:** corresponde a transferencias de fondos que se realizan a las empresas operadores del sistema con el objetivo de disminuir la tarifa pagada a todos los usuarios, sin distinción. Este tipo de subsidio se da de varias formas, incluyendo transferencias directas a operadores de transporte público (transferencia a suma alzada o transferencias por kilómetro o por pasajero transportado) o en términos de subsidios al combustible. De este modo, son subsidios que pueden quedar condicionados a indicadores de desempeño y que buscan cubrir, principalmente, la diferencia entre la tarifa técnica y la tarifa de usuario, abarcando la totalidad de los usuarios del sistema de transporte, sin tener en cuenta su condición de vulnerabilidad.
 - **Subsidio a la demanda:** corresponde a la focalización de las transferencias de fondos hacia determinados subgrupos de usuarios, por lo que son canalizados directamente a los beneficiarios. En este caso, se encuentran los fondos destinados a generar descuentos a la tarifa para pasajeros que son estudiantes de educación básica, media y superior y los adultos mayores, o usuarios que cumplen con determinadas características socioeconómicas.

Los subsidios a la demanda que son basados en características socioeconómicas, son más efectivos cuando el objetivo es alcanzar a la población más vulnerable o mejorar la asequibilidad (accesibilidad) al sistema de transporte público. Sin embargo, pueden generar un problema de asequibilidad para los usuarios de estratos socioeconómicos medios, quienes frecuentemente también presentan dificultades para costear los gastos en transporte público y no resultan ser beneficiados por este tipo de políticas basadas en características socioeconómicas desfavorables.

En cambio, los subsidios a la oferta son menos focalizados, porque los operadores de transporte público no asignan la transferencia de fondos por tipo de usuario, sin embargo, permiten que los servicios de transporte público sean asequibles para todos los usuarios, incluyendo a los usuarios de estrato socioeconómico medio. Por otro lado, los subsidios a la oferta tienen algunas ventajas, tales como la simplicidad y los costos reducidos de implementación, comparado con los subsidios a la demanda.

Así también, los subsidios además de hacer que los servicios de transporte público sean de más fácil acceso a la población de menores recursos, también pueden estar orientados hacia objetivos de política pública relacionados con reducir las externalidades ambientales, sociales y económicas.

En el caso del sistema de transporte público Red Metropolitana de Movilidad, se presentan subsidios a la demanda para estudiantes y adulto mayor, quienes presentan un descuento a la

tarifa normal, los cuales se complementan con un subsidio a la oferta que permite cubrir la diferencia restante entre la recaudación y costos operacionales del sistema.

6.2 Estimación de requerimiento de subsidios en Red Movilidad

6.2.1 Descripción subsidio en Red Movilidad

Los subsidios del sistema de transporte público de Red Movilidad provienen de la Ley N° 20.378, la cual surge en 2009 en respuesta a compensar las diferencias entre ingresos y costos del sistema Transantiago del año 2007. El Artículo N°1 de esta Ley establece que el objetivo de este subsidio es “compensar los menores pagos que realizan los estudiantes en los servicios de transporte público remunerado de pasajeros”. Sin embargo, en 2010, se incrementó el subsidio a través del denominado aporte adicional y nuevamente, en 2015, con el “aporte especial adicional”. Estos dos aportes, a los que se refiere el 3° artículo transitorio de la Ley N° 20.378, permitieron ampliar el objetivo del subsidio, de manera de complementar los recursos que requiere el funcionamiento del sistema y se encuentra en trámite de proyecto de ley para su prolongación hasta el año 2024⁵⁶.

El fondo de subsidio fue creado en conjunto con un fondo de igual cantidad de presupuesto destinado al resto de las regiones del país (conocido como Fondo Espejo), duplicando los fondos destinados a transporte con respecto al gasto asociado al sistema de la capital. Cabe mencionar que se establece la existencia de un Panel de Expertos a cargo de⁵⁷:

- Determinar trimestralmente el ajuste de tarifas de acuerdo con la metodología que da cuenta de las variaciones de costos del sistema, de forma de no incrementar la diferencia entre costos e ingresos del sistema;
- Proponer sobre la base de estudios técnicos, modificaciones a la metodología mencionada en punto anterior;
- Determinar trimestralmente el nivel de tarifas que permita anualmente financiar el sistema, dado el monto de subsidio;
- Evaluar los procesos de determinación de las tarifas en las bases de licitación de uso de vías y servicios complementarios, de haberlos, propuestos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, e informar si ellas se ajustan a los criterios definidos en la ley;
- Pronunciarse sobre otros requerimientos de opinión o asesoría técnica solicitados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones;
- Pronunciarse sobre la metodología, condiciones y términos de la implementación de modificaciones en las condiciones económicas y en la operación de los servicios de transporte público.

A partir de los antecedentes proporcionados por DTPM y el detalle de los mecanismos de actualización de subsidio permanente y el aporte especial definidos en la Ley 20.378 y las leyes complementarias, en la siguiente tabla se resumen los montos de subsidios que se encuentran definidos por ley actualmente, para el periodo 2022-2023:

⁵⁶ Informe de la Comisión de Transportes y Telecomunicaciones. Boletín N° 15.140-15.

⁵⁷ Artículo 14° de la Ley 20.378.

Tabla 6.1: Monto de los subsidios 2022 - 2023

Nombre subsidio	Normativa	2022 [MM\$]	2023 [MM\$]	Var. 2022/23 [%]
Subsidio Permanente	Ley 20.378, 3ªa)	249.436	417.262	67%
Aporte Especial	Ley 20.696, 3º Transit.	236.307	251.195	6%
Aporte Especial-Incremento	Ley 20.887, 3º Transit.	160.869	171.004	6%
Rebaja adulto mayor	Res. Ex. 1243/2020 MTT	53.382	56.745	6%
Total		699.994	896.206	28%

Fuente: Steer, a partir de información de DTPM

Se observa que la variación interanual del subsidio permanente entre los años 2022 y 2023 es de un 67% de crecimiento, a diferencia de los aportes especiales y el subsidio asociado a rebaja de tarifa adulto mayor, igual a 6%. De manera agregada, el aumento total de los subsidios entre 2022 y 2023 fue de 28%.

A los montos de subsidios presentados en la tabla anterior, en caso de ser necesario, se puede sumar un aumento del 10% sobre el subsidio permanente y transitorios (aportes especiales), según lo indicado en Ley 20.887, artículo 3º transitorio.

6.2.2 Estimación de requerimiento de subsidio 2023-2024

Para determinar los subsidios necesarios se requiere comparar la recaudación de las tarifas de usuarios y los costos operacionales totales (pagos a los operadores del sistema).

En la siguiente tabla se presentan los ingresos por recaudación de usuarios, los costos operacionales totales (total pago operadores) y el total de subsidio requerido estimado, para los escenarios descritos y analizados en el capítulo 4.2, los cuales corresponden a variaciones a las validaciones esperadas en el sistema. Es importante resaltar que en estos cálculos no se consideran las asignaciones asociadas al congelamiento de tarifas posterior al 2019.

Tabla 6.2: Total de subsidios requeridos por escenario y su proporción sobre los costos del Sistema

Año	Escenario	Total Recaudación Usuarios [MM\$]	Total Pagos Operadores [MM\$]	Total Subsidio Requerido [MM\$]	Subsidio/ Costos (1) [%]
2022	Real	434.972	1.272.003	837.031	65,8%
2023	Tendencial	468.123	1.477.838	1.009.715	68,3%
	Optimista	473.623	1.484.514	1.010.891	68,1%
	Pesimista	467.627	1.477.493	1.009.866	68,3%
2024	Tendencial	497.207	1.614.428	1.117.221	69,2%
	Optimista	522.937	1.647.275	1.124.338	68,3%
	Pesimista	496.737	1.594.591	1.097.854	68,8%

Nota: (1) Para el cálculo de subsidios/costos se considera como Costo el total de pagos a operadores. Fuente: Steer

Tal como se presentó en la Tabla 6.1, existen subsidios asignados por ley que representan una fuente de ingresos adicional que complementa la recaudación de tarifa de usuarios y permite alcanzar el equilibrio financiero del sistema.

El nivel de subsidio en Red Movilidad representa en promedio (considerando escenarios real y tendencial) un 68% del total de costos operacionales del sistema.

Por otro lado, de la tabla anterior se observa que el nivel de subsidio requerido para el año 2023 es mayor al asignado en todos los escenarios, debido a que la recaudación no sería suficiente para apalancar los costos operacionales del sistema.

Los subsidios son una fuente de financiamiento frecuente en los sistema de transporte público, independiente del nivel de desarrollo de las ciudades, y que permite cubrir una proporción importante de los costos.

A modo de referencia, el estudio de Rivas et al (2020)⁵⁸ analizó un conjunto de ciudades latinoamericanas y del resto del mundo que presentan subsidios operacionales la transporte público, con datos del año 2019 (previo a la pandemia COVID-19). En dicho estudio, se observa que ciudades latinoamericanas como Buenos Aires, Ciudad de México y Santiago tienen subsidios que permiten cubrir más del 50% de los costos operacionales del sistema, y que estos porcentajes se encuentran por debajo de ciudades europeas y de Norteamérica como Vancouver, Madrid, Barcelona y Chicago.

⁵⁸ Rivas, M.E., Brichetti, J.P. y Serebrisky, T. (2020). Operating subsidies in urban public transit in Latin America: A quick view. Inter-American Development Bank. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0002911>

6.3 Implementación Dale QR

La política pública de Dale QR tiene por objetivo generar un modelo tarifario que permita a las personas que usan y validan en Red Movilidad, contar con un límite de gasto mensual en transporte público. De esta manera, se proporciona un subsidio operacional a la demanda de usuarios frecuentes del sistema de transporte público.

Para alcanzar este objetivo, DTPM evaluó dos alternativas: el abono tradicional y un sistema de tarifa inteligente. El abono tradicional, es el tipo de beneficio que se observa en varias ciudades del mundo, en particular en este estudio se identificó en las ciudades de Londres, Berlín, Madrid y Sao Paulo. Este abono considera que las personas deben comprar un pase diario o mensual, y de este modo pueden realizar viajes ilimitados durante el periodo de tiempo establecido por el abono. En cambio, un sistema de tarifa inteligente considera que las personas pagan su tarifa en cada viaje que realizan en el sistema de transporte público, y luego de alcanzar un determinado nivel de gasto mensual, comienzan a viajar gratis durante el mes.

Para Dale QR, se optó por utilizar el sistema de tarifa inteligente, dado que tiene la ventaja de proporcionarle mayor liquidez a los usuarios, al ser un descuento gradual los ingresos mensuales de estos, y no requerir un significativo desembolso a principios de mes.

Esta política entró en vigencia el 01 de septiembre de 2023 y limita el gasto mensual en \$38.000, para todos los usuarios que utilizan la tecnología QR para validar su pasaje en los modos que componen el sistema de transporte público del Gran Santiago, Red Metropolitana de Movilidad. De este modo, todos los viajes que realice el usuario después de alcanzar el gasto de 38 mil pesos en el mes, validados mediante el uso de QR, son gratuitos para el usuario.

Lo anterior, por ejemplo, significa que el usuario tendría que realizar al menos 47 viajes al mes, en periodo punta y utilizando el Metro (tarifa de \$810 por viaje), para optar al beneficio de los próximos viajes gratis dentro del mes. Esto equivale a realizar 2 viajes en periodo punta (ida y vuelta al trabajo), por 23 días al mes (20 días laborales y más de 3 días adicionales de fines de semana, dado que estos días la tarifa por viaje es más baja). Por lo tanto, al hacer este ejercicio simplificado, se puede observar que es una política que apunta principalmente al usuario de transporte público frecuente.

A pesar de lo focalizado que puede ser esta política para usuarios intensivos en viajes, esto podría contribuir en la reducción de la evasión, dada la necesidad que tendrían los pasajeros de validar su viaje para optar al beneficio de viajes gratis, y la incorporación de nuevos usuarios al sistema quienes tendrían la certeza de contar con un límite en el gasto mensual en transporte público. Además, tiene otros beneficios como minimizar el gasto en transporte de los usuarios frecuentes que actualmente validan en el sistema; elimina las barreras de entrada (liquidez); genera eficiencia operativa y rapidez de implementación, dado que no se requieren tickets impresos o modificaciones en los monederos de las tarjetas BIP! debido a que se realiza con la tecnología QR; y desincentiva el fraude.

Para que esta política sea efectiva y cumpla con el objetivo que se ha planteado, requiere que la tecnología QR funcione correctamente y aumente su uso en los usuarios de transporte público; se evalúe sus beneficios y costos, por ejemplo, el impacto que tienen los viajes gratis para los pagos a los operadores del sistema; buscar la forma de que esta medida permita que más usuarios utilicen este sistema y contribuya a promover el uso del transporte público.

7 Conclusiones y recomendaciones

A modo general, y a partir de fuentes bibliográficas revisadas y en particular de las cinco ciudades analizadas en detalle, se puede concluir que los subsidios son mecanismos ampliamente utilizados para permitir la sostenibilidad financiera de los sistemas de transporte público en el mundo. En el caso de Latinoamérica, los subsidios al transporte público son principalmente subsidios a la oferta, lo que genera que una proporción importante de los fondos públicos, enfocados en apoyar el transporte masivo, terminen en usuarios que pueden pagar la tarifa completa del servicio que se provee⁵⁹.

Si bien en el caso de Chile existen subsidios a la demanda, a través de tarifas especiales dirigidas a ciertos grupos como son los estudiantes y adultos mayores, no se identifican subsidios orientados a direccionar recursos hacia los hogares más vulnerables, como los existentes en el caso de Bogotá, como tampoco beneficios asociados a grupos focalizados de usuarios como personas con discapacidad o desempleados, los cuales están presentes en el resto de las ciudades analizadas. Asimismo, a través de la tarifa plana del sistema existe un subsidio cruzado a viajes de múltiples etapas, probablemente los más largos, compensados por los usuarios que realizan viajes más cortos.

No obstante, el sistema de Red Metropolitana de Movilidad ha implementado recientemente un nuevo beneficio para usuarios frecuentes del sistema de transporte público, conocido como Dale QR. Este beneficio considera un límite de gasto de transporte público del usuario a 38 mil pesos al mes y el uso de la nueva tecnología QR como medio de pago.

De la revisión internacional se pueden identificar varios elementos que son importantes de analizar como futuros beneficios a los usuarios del sistema Red Movilidad, lo que no solo va en la dirección de mejorar la asequibilidad, sino de incentivar el uso del transporte público por parte de quienes hoy no son usuarios, particularmente en consideración de que las demandas al año 2022 e inicios de 2023 aun no parecen recuperar los niveles observados previo a la pandemia por Covid-19.

Es importante destacar el uso de Abonos Transporte (Madrid), Travelcards (Londres) y 24-hour/7-day/Monthly ticket (Berlín), los cuales permiten al usuario adquirir un paquete de viajes, ya sea diario, semanal, mensual o anual, y de este modo este tipo de beneficio permite alcanzar al usuario intensivo en viajes y de venta anticipada, los cuales son en su mayoría usuarios de estrato socioeconómicos medios, quienes comúnmente no se ven beneficiados por subsidios de demanda basados en características socioeconómicas.

A partir de la experiencia revisada de las cinco ciudades de este estudio (Londres, Berlín, Madrid, Sao Paulo y Bogotá), como también de los artículos científicos que analizan la

⁵⁹ Rivas, M. E., Brichetti, J. & Serebrisky, T. (2020). Operating subsidies in urban public transit in Latin America. Inter-American Development Bank, Washington, DC. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/operating-subsidies-urban-public-transit-latin-america-quick-view>

asequibilidad de los subsidios de transporte, se recomienda evaluar una combinación de subsidios a la oferta y subsidios a la demanda, para asegurar que el sistema de transporte público sea más asequible para todos los usuarios. De esta manera, se recomienda estudiar dos tipos de mecanismos⁶⁰:

- Mecanismo focalizado para aumentar la asequibilidad de la población de menores ingresos, mediante el uso de información de seguridad social (por ejemplo, el Registro Social de Hogares), como se realiza en Bogotá mediante el Incentivo SISBÉN.
- Mecanismo no focalizado para reducir las externalidades. Este mecanismo considera fomentar el uso del transporte público por parte de los usuarios más intensivos en viajes, que mayormente son usuarios de los grupos de ingresos medios, para lo cual se recomienda implementar Abonos semanales o mensuales o que considere un paquete de viajes (por ejemplo, una cantidad limitada de viajes al mes), como se realiza en Londres (Travelcards), Madrid (Abono Transporte) y Berlín (24-hour/7-day/Monthly ticket).

La combinación de los dos mecanismos anteriores permitirá un esquema de subsidios mejor focalizado, más progresivo y asequible.

Adicionalmente, con el fin de proporcionar mayor asequibilidad al sistema, se sugieren algunas herramientas en relación con una estructura tarifaria que permita focalizar mejor los subsidios:

- Realizar estudios de capacidad de pago de los usuarios, como insumo para el cálculo de las tarifas del sistema de transporte público y para la focalización de subsidios. De esta manera, se puede contar con una política tarifaria enfocada en la disponibilidad más que al uso. Estos estudios se desarrollan para comparar aspectos como niveles de consumo (por ejemplo, número de viajes diarios, semanales o mensuales por persona o por hogar), pagos por dicho consumo (por hogar o por persona) y niveles de ingreso por el mismo grupo poblacional. De esta manera, se obtienen relaciones entre qué tanto consumen determinados grupos de la población y qué tanto pagan por dicho consumo en términos absolutos y relativos a sus ingresos.
- Para considerar subsidios a la demanda basados en características socioeconómicas se plantean las siguientes sugerencias:
 - Incorporar un componente social más amplio en futuras encuestas origen-destino de hogares en los territorios.
 - Incorporar un componente de movilidad en futuras encuestas y actualizaciones del Registro Social de Hogares.
- Incluir dentro de las políticas de asistencia social un capítulo de subvenciones de transporte y desarrollar un sistema para la revisión y seguimiento de los subsidios.
- Identificar fuentes de financiamiento alternativas para el sistema de transporte público.
- Desarrollar Encuestas de Caracterización del Usuario que permita conocer el perfil socioeconómico de los usuarios de Red Metropolitana de Movilidad, para complementar el análisis socioeconómico.

⁶⁰ Ibid.

A Anexos

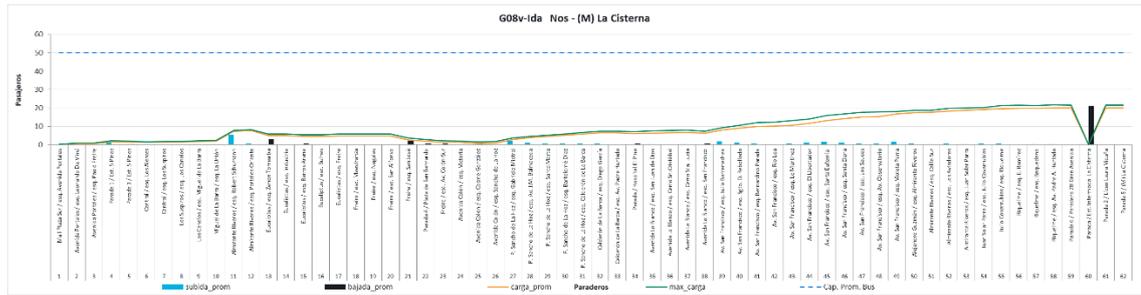
A1 Análisis de capacidad por servicio

A continuación, se muestran dos gráficas por unidad de negocio, seleccionado un servicio de ejemplo por cada unidad de negocio, la primera sin considerar evasión y la segunda incluyéndola. Se observa cómo se modifican los resultados de carga en los perfiles al incluir esta última variable, pasando en algunos casos desde una subocupación de las plazas ofrecidas a superar la capacidad del servicio.

Adicionalmente, se entrega también el perfil de carga del servicio para el año 2019, pudiendo verificarse a partir de esta información la variación de los pasajeros entre 2019 y 2022. La información del año 2019 es la construida en el marco del estudio “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, desarrollado por Steer el año 2020.

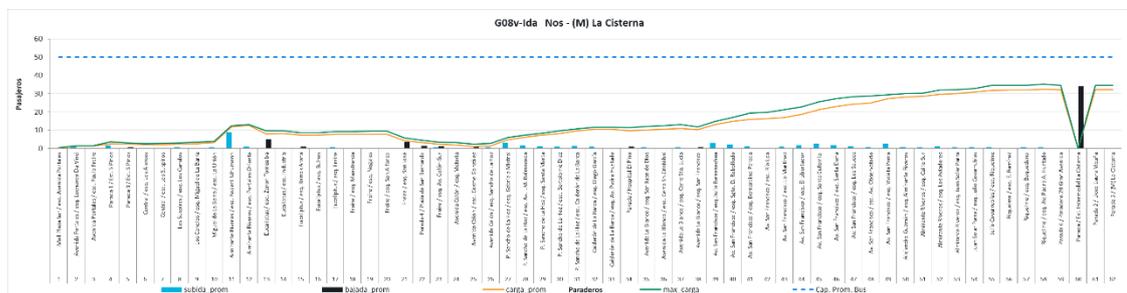
En anexos digitales se presenta la planilla de cálculo “Perfiles de carga”, el cual contiene la información de demanda y oferta por servicio para los distintos periodos de modelación del año 2022, que se utilizó para el desarrollo del capítulo 4.3 y de este anexo en particular.

Figura A.1: Perfil de carga recorrido G08v - Ida, Unidad de Negocio 2, PMA. Sin evasión. Año 2022.



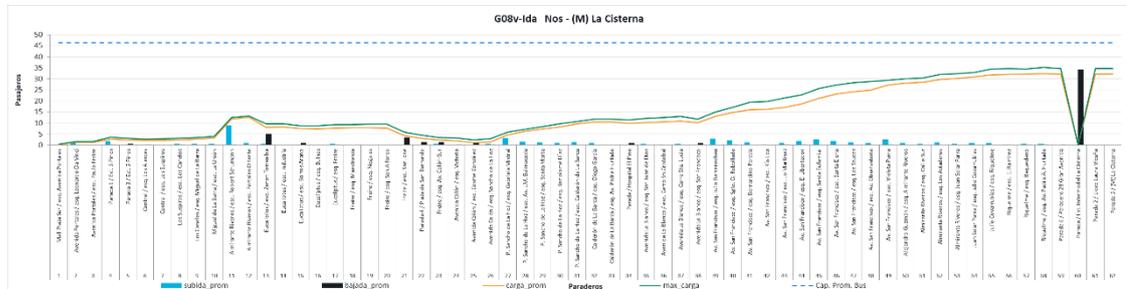
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.2: Perfil de carga recorrido G08v - Ida, Unidad de Negocio 2, PMA. Con evasión. Año 2022.



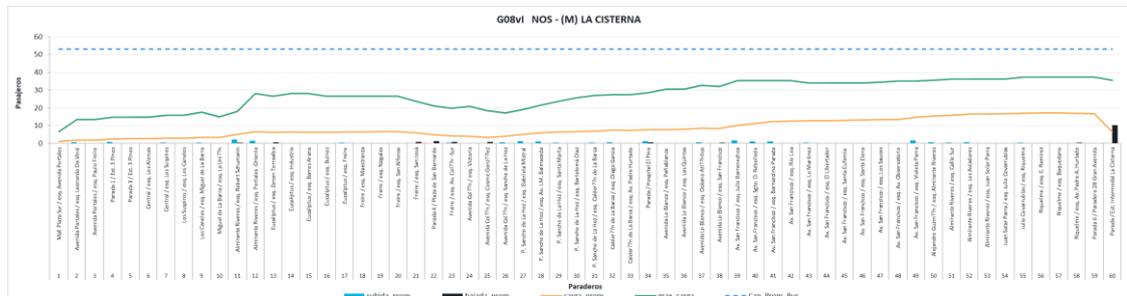
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.3: Perfil de carga recorrido G08v - Ida, Unidad de Negocio 2, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



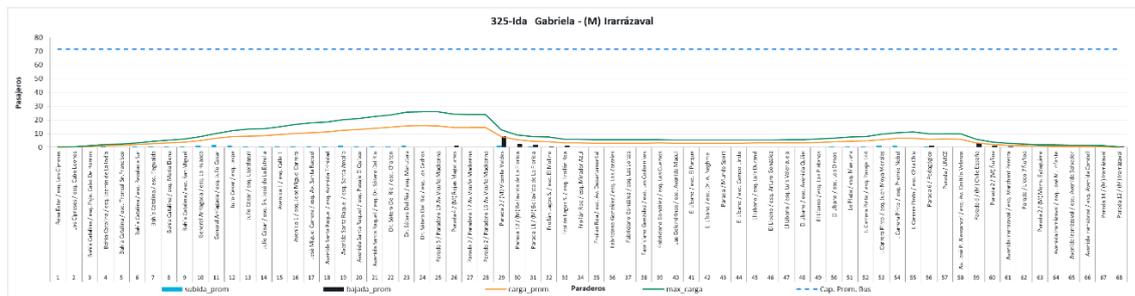
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.4: Perfil de carga recorrido G08v - Ida, Unidad de Negocio 2, PMA. Sin evasión. Año 2019



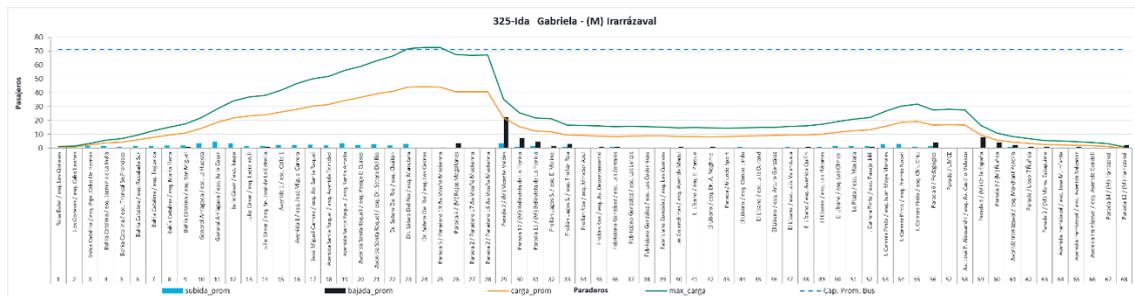
Fuente: "Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto", Steer el año 2020

Figura A.5: Perfil de carga recorrido 325 - Ida, Unidad de Negocio 3, PMA. Sin evasión y con evasión. Año 2022.



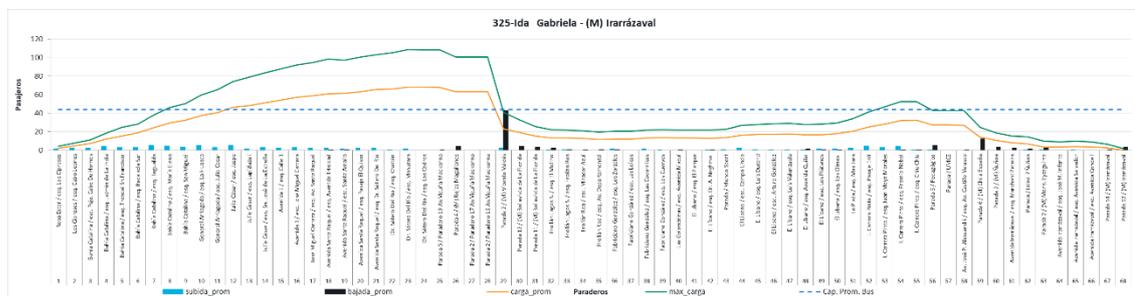
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.6: Perfil de carga recorrido 325 - Ida, Unidad de Negocio 3, PMA. Con evasión. Año 2022.



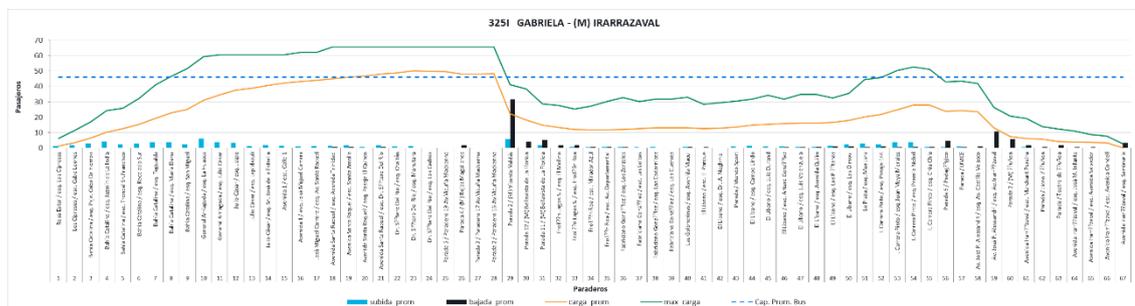
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.7: Perfil de carga recorrido 325 - Ida, Unidad de Negocio 3, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



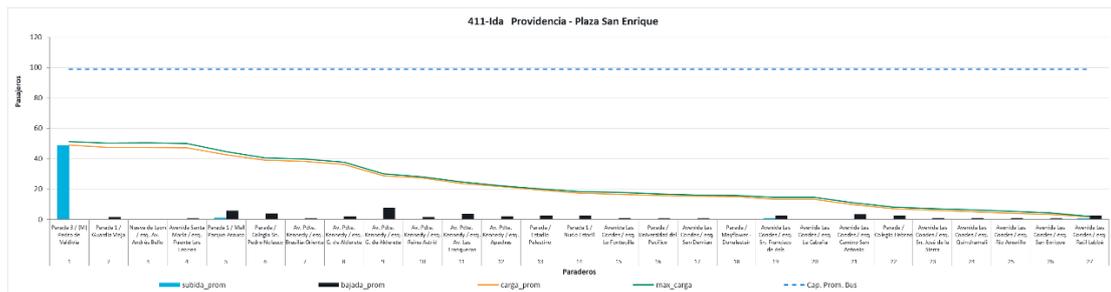
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.8: Perfil de carga recorrido 325 - Ida, Unidad de Negocio 3, PMA. Sin evasión. Año 2019



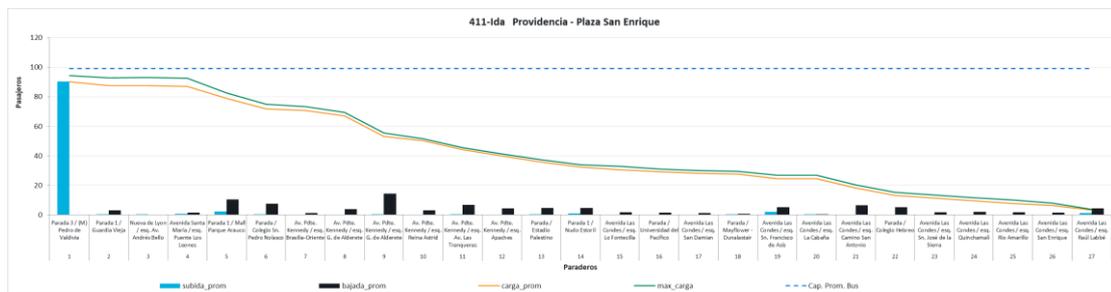
Fuente: “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

Figura A.9: Perfil de carga recorrido 411 - Ida, Unidad de Negocio 4, PMA. Sin evasión. Año 2022.



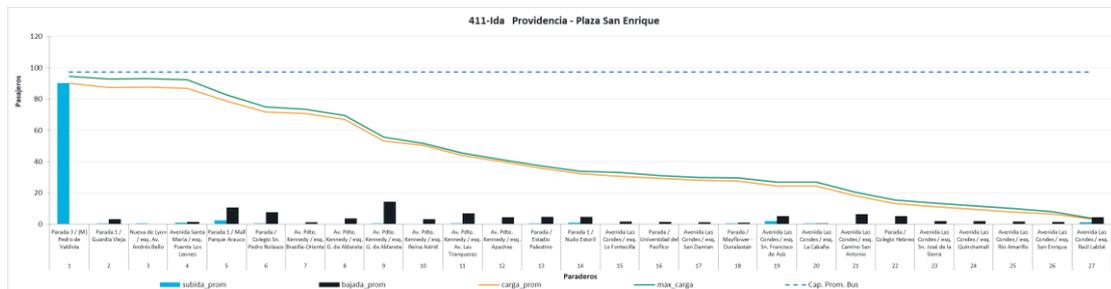
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.10: Perfil de carga recorrido 411 - Ida, Unidad de Negocio 4, PMA. Con evasión. Año 2022.



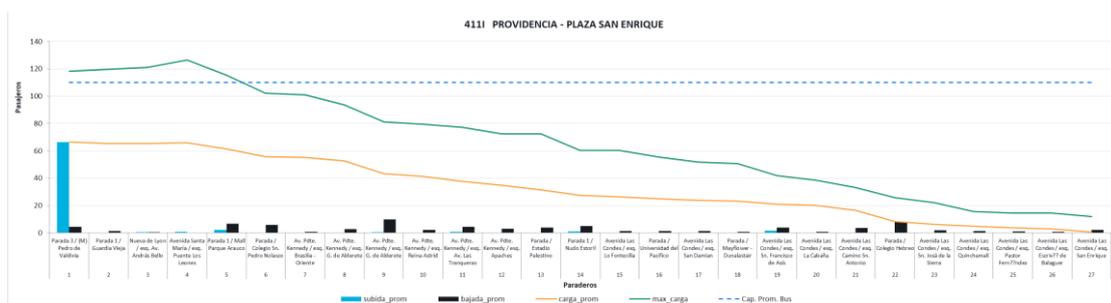
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.11: Perfil de carga recorrido 411 - Ida, Unidad de Negocio 4, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



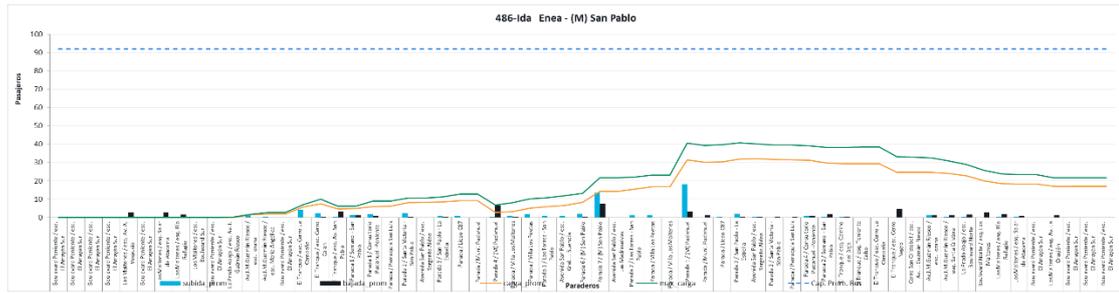
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.12: Perfil de carga recorrido 411 - Ida, Unidad de Negocio 4, PMA. Sin evasión. Año 2019



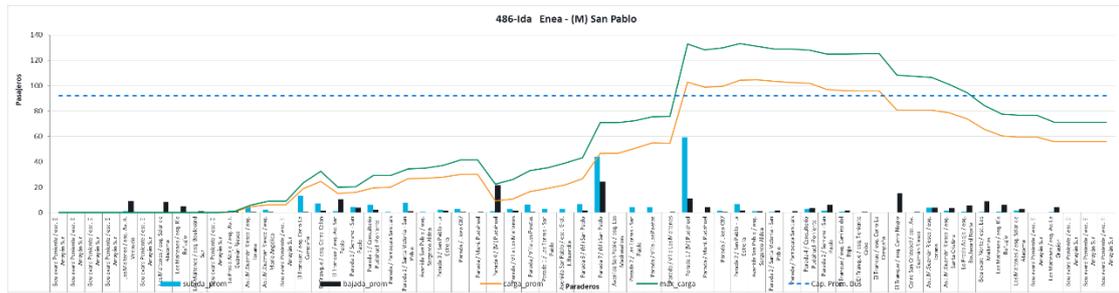
Fuente: “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

Figura A.13: Perfil de carga recorrido 486 - Ida, Unidad de Negocio 5, PMA. Sin evasión. Año 2022.



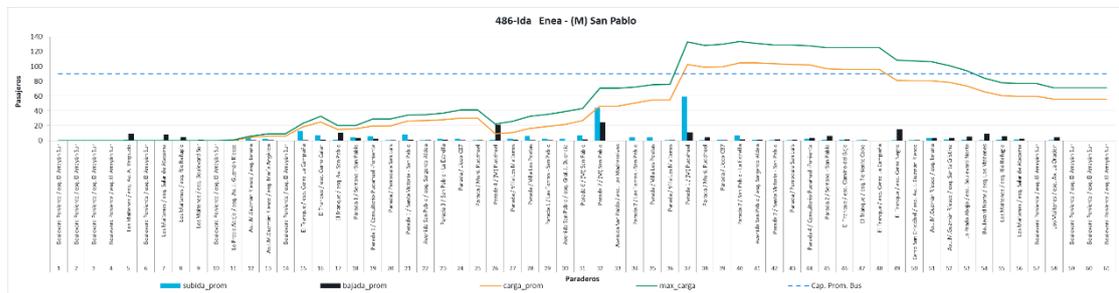
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.14: Perfil de carga recorrido 486 - Ida, Unidad de Negocio 5, PMA. Con evasión. Año 2022.



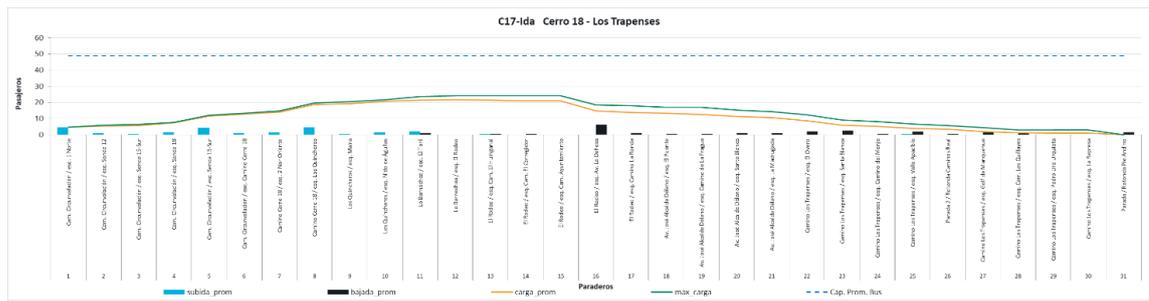
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.15: Perfil de carga recorrido 486 - Ida, Unidad de Negocio 5, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



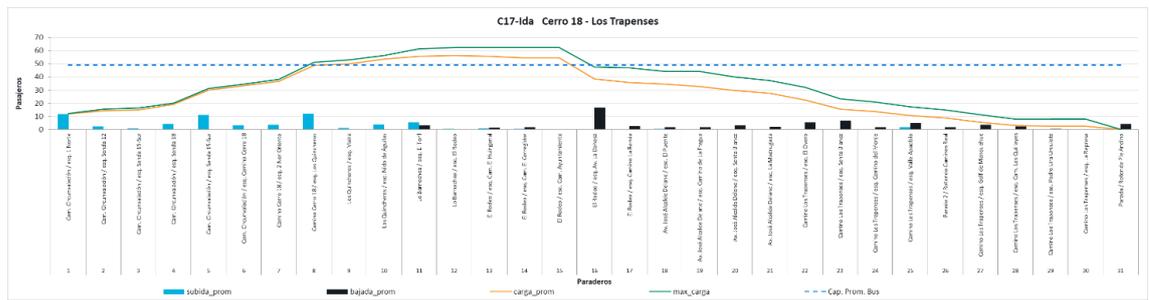
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.16: Perfil de carga recorrido C17 - Ida, Unidad de Negocio 6, PMA. Sin evasión. Año 2022.



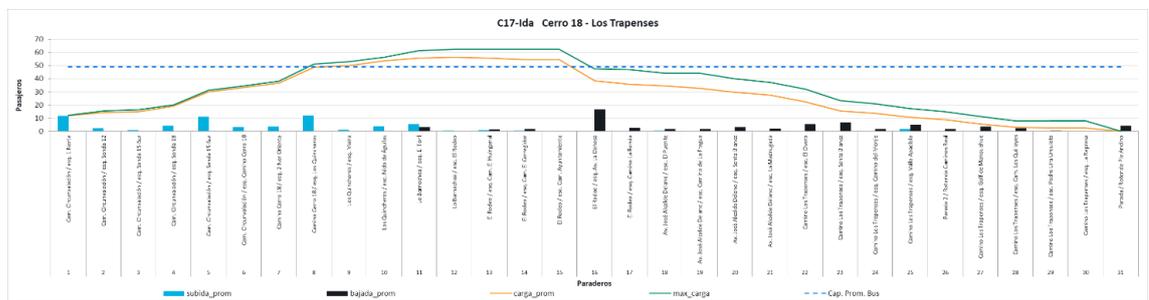
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.17: Perfil de carga recorrido C17 - Ida, Unidad de Negocio 6, PMA. Con evasión. Año 2022.



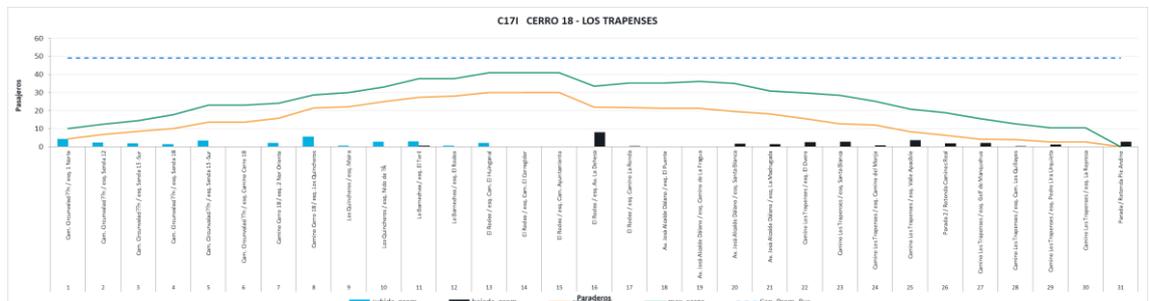
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.18: Perfil de carga recorrido C17 - Ida, Unidad de Negocio 6, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



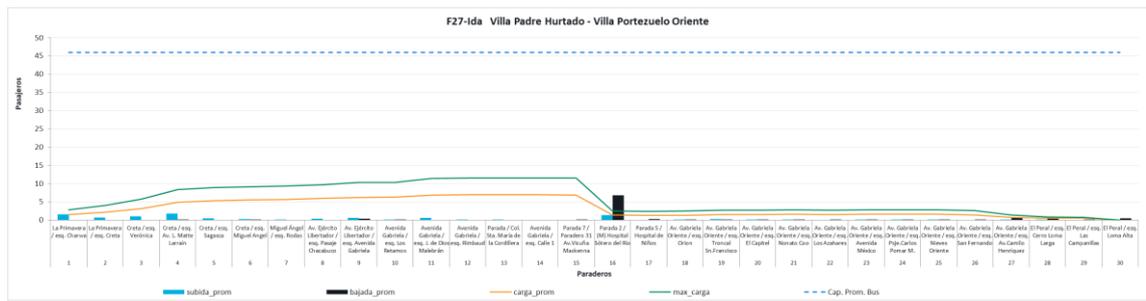
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.19: Perfil de carga recorrido C17 - Ida, Unidad de Negocio 6, PMA. Sin evasión. Año 2019



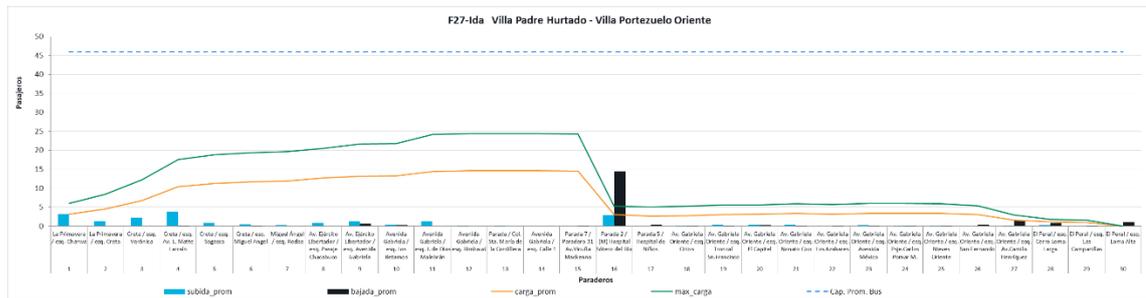
Fuente: "Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto", Steer el año 2020

Figura A.20: Perfil de carga recorrido F27 - Ida, Unidad de Negocio 7, PMA. Sin evasión. Año 2022.



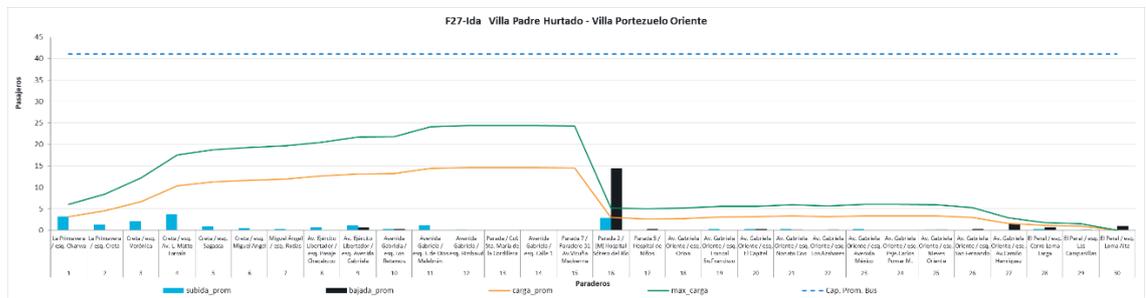
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.21: Perfil de carga recorrido F27 - Ida, Unidad de Negocio 7, PMA. Con evasión. Año 2022.



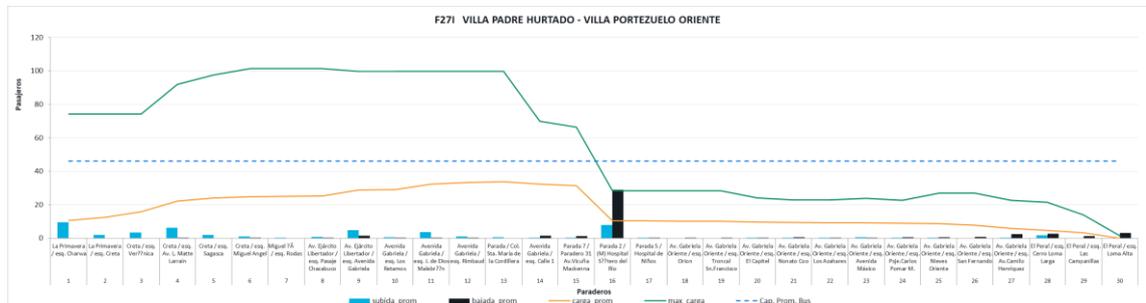
Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.22: Perfil de carga recorrido F27 - Ida, Unidad de Negocio 7, PMA. Con evasión y corrección ICT. Año 2022.



Fuente: Steer, a partir de información de transacciones y plan operacional provista por DTPM.

Figura A.23: Perfil de carga recorrido F27 - Ida, Unidad de Negocio 7, PMA. Sin evasión. Año 2019



Fuente: “Estudio de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto”, Steer el año 2020

HOJA DE CONTROL

Preparado por

Steer
Holanda 100, Oficina 504, Providencia
Santiago - Chile
+56 2 2757 2600
www.steergroup.com

Preparado para

Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM)
Agustinas 1382, Santiago de Chile

Nº Proyecto/propuesta Steer

24375601

Referencia cliente/nº proyecto

Autor

Julio Mora

Revisor/autorizador

Ana María Puebla

Otros colaboradores

Ana María Puebla
Katerina Espinoza
Ernesto Valderrama
Natalia Durán
Ursula Velarde

Distribución

Cliente: DTPM Steer:

Versión

V 1.0
V 2.0

Fecha

21/08/2023
11/09/2023

