



PROVINCIA DE SALTA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE
Y FUTURO"**

INFORME FINAL

INGENIERÍA EN RELEVAMIENTOS VIALES

NOVIEMBRE DE 2022

ÍNDICE GENERAL

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	9
2	INTRODUCCIÓN	10
3	OBJETIVO DEL ESTUDIO	11
4	AREA DE ESTUDIO	11
5	METODOLOGIA DE ESTUDIO	12
6	FASE A – Caracterización Situación Actual del Transporte Público	12
6.1	Caracterización del Área de Estudio	12
6.1.1	Introducción.....	12
6.1.2	Institucional	17
6.1.3	Estudios Previos	19
6.1.4	Caracterización sociodemográfica	22
6.1.5	Vulnerabilidad social	23
6.1.6	Usos del Suelo. Atractores y Generadores de viajes	28
6.1.7	Transporte público automotor	30
6.1.8	Cobertura Transporte público automotor	39
6.2	Caracterización de la Oferta de Transporte Público.....	54
6.2.1	Frecuencia de los servicios	54
6.2.2	Kilómetros recorridos	60
6.2.3	Flota	64
6.3	Caracterización de la Demanda de Transporte Público	71
6.3.1	Pasajeros transportados	72
6.3.2	Distribución Origen – Destino de los Viajes	79
6.3.2.1	Zonificación	81
6.3.2.2	Procedimiento y resultados	88
6.3.3	Relación oferta y demanda	94
7	FASE B – Modelización, Diagnóstico y Propuestas Preliminares para el Sistema de Transporte Público	104
7.1	Modelo Estratégico de Planificación del Transporte Público	104
7.1.1	Modelo de Oferta	107

7.1.2	Demanda	119
7.1.3	Modelo de Asignación de Viajes	119
7.1.4	Calibración y Validación del Modelo	120
7.1.5	Resultados del Modelo Estratégico de Planificación del Transporte Público	131
7.2	Diagnóstico Situación Actual.....	152
7.3	Propuestas para la optimización del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Salta	162
7.3.1	Rediseño y redimensionamiento de líneas troncales estructurantes del Sistema	163
7.3.2	Reestructuración de líneas metropolitanas y creación de líneas Interbarriales o locales complementarias	165
7.3.3	Adecuación de recorridos de líneas urbanas	171
7.3.4	Recomendaciones asociadas a intervenciones en infraestructura y operación del sistema.....	175
8	FASE C – Evaluación de Propuestas y Plan de Acción	177
8.1	Modelización, estimación de indicadores y comparación de Escenarios	177
8.1.1	Resultados Escenario “Futuro 1”.....	179
8.1.1.1	Distribución de Líneas y Cobertura Futuro 1.....	179
8.1.1.2	Cantidad de servicios. Futuro 1.....	183
8.1.1.3	Capacidad Transportadora Futuro 1	185
8.1.1.4	Pasajeros Transportados Futuro 1.....	186
8.1.1.5	Paradas de ascenso y descenso. Transbordos.	188
8.1.1.6	Indicadores de desempeño Escenario Futuro1.....	190
8.1.2	Resultados Escenario “Futuro 2”.....	199
8.1.2.1	Distribución de Líneas Futuro 2. Cobertura	202
8.1.2.2	Indicadores de desempeño Escenario Futuro 2.....	204
8.1.3	Conclusiones.....	213
8.2	Plan de Acción	214
	ANEXO I – Recorridos Transporte Público Automotor. Escenario Actual	218
	ANEXO II – Origen Destino de Viajes	226
	ANEXO III – Recorridos Transporte Público Automotor. Escenario Futuro 1.....	238

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Municipios del AMS: Superficie y Población	14
Tabla 2. Corredores y empresas operadoras.....	30
Tabla 3. Corredores y empresas operadoras.....	30
Tabla 4. Inventario de líneas urbanas y metropolitano del AE	31
Tabla 5. Distribución horaria de servicios por línea – día hábil	56
Tabla 6. Extensión media de los recorridos según corredor/operador y jurisdicción	61
Tabla 7. Características parque automotor por corredor/operador.....	65
Tabla 8. Flota promedio por corredor según hora pico – Día hábil, sábado y domingo – abril 2022.....	66
Tabla 9. Flota promedio por línea según hora pico – Día hábil, sábado y domingo – abril 2022.....	67
Tabla 10. Distribución horaria de pasajeros por línea – día hábil.....	77
Tabla 11. Distribución porcentual de pasajeros diarios por tipo de tarifa y corredor/operador	79
Tabla 12. Cantidad de zonas por localidad del AE.....	82
Tabla 13. Cantidad de zonas por macrozona de Salta	85
Tabla 14. Resumen distribución Origen-Destino según hora pico y macrozona	89
Tabla 15. Distribución horaria relación volumen / capacidad por línea – día hábil	99
Tabla 16. Resultados transacciones y GEH por línea/hora y período.	121
Tabla 17. Rangos objetivos para indicadores GEH y resultados obtenidos...123	
Tabla 18. Cantidad de pasajeros estimados según categoría y tipo de unidad (convencional o articulada)	126
Tabla 19. Localización de puestos FOV.....	127
Tabla 20. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES DEL SISTEMA.....	191
Tabla 21. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR CORREDOR.....	192
Tabla 22. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR CORREDOR. Porcentaje de variación.	192
Tabla 23. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR LINEA.....	193
Tabla 24. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR LINEA. Porcentaje de variación.	197
Tabla 25. Comparación escenarios Actual vs Futuro1 y Futuro 2. INDICADORES DEL SISTEMA.....	205
Tabla 26. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro 2. INDICADORES POR CORREDOR.....	205

Tabla 27. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro 2. INDICADORES POR CORREDOR. Porcentaje de variación.	206
Tabla 28. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro2. INDICADORES POR LINEA.....	207
Tabla 29. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. INDICADORES POR LINEA. Porcentaje de variación.	211

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Área de Estudio	11
Imagen 2. Área Urbana dentro del Valle de Lerma	13
Imagen 3. Modelo Actual y Tendencial	15
Imagen 4. Modelo Deseado.....	17
Imagen 5. Expansión Urbana 2002-2015.....	22
Imagen 6. Modalidad expansión Urbana 2002-2015	23
Imagen 7. Hogares con NBI 2010 – primera imagen	25
Imagen 8. Hogares con NBI 2010 – segunda imagen.....	26
Imagen 9. Hogares con NBI 2010 (tercera imagen).....	27
Imagen 10. Atractores y Generadores de Viaje	29
Imagen 11. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos metropolitanos	35
Imagen 12. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos - Totales	36
Imagen 13. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos – Troncales.....	37
Imagen 14. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos, metropolitanos y paradas – Zoom Salta.....	38
Imagen 15. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos, metropolitanos y paradas – Zoom centro de Salta	39
Imagen 16. Cobertura de la Red de Transporte Público AE	42
Imagen 17. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Norte.....	43
Imagen 18. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Salta.....	44
Imagen 19. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Salta - Cerrillos	45
Imagen 20. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Sur.....	46
Imagen 21. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Sureste.....	47
Imagen 22. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020.....	48
Imagen 23. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Zoom Salta	49
Imagen 24. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Áreas de Interés.....	50

Imagen 25. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Áreas de Interés – Zoom Salta	51
Imagen 26. Cobertura de la Red de Transporte Público AE –NBI 2010	52
Imagen 27. Cobertura de la Red de Transporte Público AE –NBI 2010 mayor a 35%.....	53
Imagen 28. Distribución horaria de servicios – Dia hábil de abril 2022.....	54
Imagen 29. Cantidad de servicios diarios por corredor/jurisdicción– Dia hábil, sábado y domingo de abril 2022.....	55
Imagen 30. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial del AE.....	58
Imagen 31. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial– Zoom Salta.....	59
Imagen 32. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial– Zoom Centro de Salta.....	60
Imagen 33. Extensión de línea – ramal en kilómetros - urbanas.....	62
Imagen 34. Extensión de línea – ramal en kilómetros - metropolitanas.....	63
Imagen 35. Kilómetros mensuales del sistema - periodo 2015-2022	64
Imagen 36. Cantidad de Unidades por corredor/operador – abril 2022	65
Imagen 37. Distribución de unidades/hora por tipo de día (hábil, sábado y domingo) – abril 2022.....	67
Imagen 38. Cantidad de Unidades según capacidad por corredor/operador – abril 2022.....	70
Imagen 39. Antigüedad del parque móvil por corredor/operador– abril 2022	71
Imagen 40. Pasajeros mensuales del sistema – periodo 2015-2022.....	72
Imagen 41. Pasajeros diarios del sistema – noviembre 2019.....	73
Imagen 42. Pasajeros diarios del sistema – abril 2022	74
Imagen 43. Distribución de pasajeros diarios del sistema – hábil, sábado y domingo.....	75
Imagen 44. Distribución de pasajeros diarios del sistema – miércoles 20 de abril 2022.....	76
Imagen 45. Zonificación	83
Imagen 46. Zonificación – Zoom Salta.....	84
Imagen 47. Macrozonas Área Metropolitana de Salta	86
Imagen 48. Macrozonas Ciudad de Salta	87
Imagen 49. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico mañana.....	91
Imagen 50. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico mediodía.....	92
Imagen 51. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico tarde	93
Imagen 52. Índice de Pasajeros Kilómetros (IPK) periodo 2015-2022.....	94
Imagen 53. Índice de Pasajeros Kilómetros (IPK) por corredor/operador - periodo 2015-2022	96

Imagen 54. Relación oferta-demanda – Dia hábil - abril 2022.....	97
Imagen 55. Relación volumen/capacidad – Dia hábil - abril 2022.....	98
Imagen 56. Relación oferta-demanda – Dia sábado - abril 2022.....	101
Imagen 57. Relación volumen/capacidad – Dia sábado - abril 2022	102
Imagen 58. Relación oferta-demanda – Dia domingo - abril 2022.....	103
Imagen 59. Relación volumen/capacidad – Dia domingo - abril 2022	104
Imagen 60. Esquema general del desarrollo del modelo.....	107
Imagen 61. Red vial de modelización del área de estudio	109
Imagen 62. Red vial utilizada por el sistema de APP.....	110
Imagen 63. Jerarquía para la representación de paradas de transporte público en PTV VISUM	112
Imagen 64. Jerarquía para la representación de redes de transporte público en PTV VISUM.....	113
Imagen 65. Red de transporte público del área de estudio.	114
Imagen 66. Red de transporte público del área de estudio – zoom Salta	115
Imagen 67. Red de transporte público – Capacidad transportadora (pasajeros/hora)	116
Imagen 68. Red de transporte público – Capacidad transportadora (pasajeros/hora) – zoom Salta	117
Imagen 69. Zonificación – Centroides y conectores – Zoom Salta	118
Imagen 70. Gráfico de R2 para periodo AM modelado (comparación de transacciones por líneas).	124
Imagen 71. Gráfico de R2 para periodo MD modelado (comparación de transacciones por líneas).	124
Imagen 72. Categorías de ocupación de pasajeros según capacidad del vehículo.....	126
Imagen 73. Puntos de FOV.	128
Imagen 74. Puntos de FOV – zoom Salta.	129
Imagen 75. Gráfico de R2 para periodo AM modelado (comparación de pasajeros por puntos de FOV/sentido).....	130
Imagen 76. Gráfico de R2 para periodo MD modelado (comparación de pasajeros por puntos de FOV/sentido).....	130
Imagen 77. Gráfico de asignación de pasajeros de transporte público por hora - Períodos AM y MD.....	132
Imagen 78. Gráfico de asignación de pasajeros de transporte público por hora - Períodos AM y MD – Zoom Salta.....	133
Imagen 79. Gráfico de intensidad de ascenso/descenso de pasajeros hora - Períodos AM y MD.....	134
Imagen 80. Gráfico de intensidad de ascenso/descenso de pasajeros hora - Períodos AM y MD – Zoom Salta.....	135
Imagen 81. Gráfico de intensidad de Transbordo de pasajeros hora - Períodos AM y MD.....	136
Imagen 82. Ocupación media de unidades - Periodo AM.....	137

Imagen 83. Ocupación media de unidades - Periodo AM – Zoom Salta	137
Imagen 84. Red de líneas – Zoom Centro de Salta.	138
Imagen 85. Gráfico comparativo entre cantidades de unidades/hora y pasajeros / hora - Períodos AM y MD - Zoom Centro de Salta.....	139
Imagen 86. Perfil de carga típico extraído de PTV Visum.....	140
Imagen 87. Perfil de carga de la línea 1C en sentido sur para el periodo AM.	141
Imagen 88. Perfil de carga de la línea 1C en sentido norte para el periodo AM.	142
Imagen 89. Perfil de carga de la línea 2B en sentido centro para el periodo AM.	143
Imagen 90. Perfil de carga de la línea 2B en sentido Autódromo para el periodo AM.....	144
Imagen 91. Perfil de carga de la línea 4C en sentido centro para el periodo AM.	145
Imagen 92. Perfil de carga de la línea 4C en sentido Atocha para el periodo AM.	146
Imagen 93. Perfil de carga de la línea 5CE en el tramo Cerrillos - Salta para el periodo AM.	147
Imagen 94. Perfil de carga de la línea 5CE en el tramo Salta - Cerrillos para el periodo AM.	148
Imagen 95. Perfil de carga de la línea 5B en sentido norte para el periodo AM.	149
Imagen 96. Perfil de carga de la línea 5B en sentido sur para el periodo AM.	150
Imagen 97. Perfil de carga de la línea 8TT en sentido norte para el periodo AM.	151
Imagen 98. Perfil de carga de la línea 8TT en sentido sur para el periodo AM.	152
Imagen 99. Dependencia al transporte público según densidad demográfica	154
Imagen 100. Dependencia al transporte público. Evaluación cualitativa de	154
Imagen 101. Tendencias densificación Ciudad de Salta.....	156
Imagen 102. Densidades y Tendencias (población en crecimiento) Ciudad de Salta.....	156
Imagen 103. Concentración de actividades.....	158
Imagen 104. Concentración de actividades y densidad.....	158
Imagen 105. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Distribución de líneas.....	181
Imagen 106. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cobertura.....	182
Imagen 107. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Líneas en el Centro	182

Imagen 108. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios en el centro	183
Imagen 109. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios.	184
Imagen 110. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios. Centro.	184
Imagen 111. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Recorridos	186
Imagen 112. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados.	187
Imagen 113. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados. Salta.	187
Imagen 114. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados. Centro.	188
Imagen 115. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Ascenso y descenso en paradas.	189
Imagen 116. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Ascenso y descenso en paradas. Salta.	189
Imagen 117. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Transbordos Salta.	190
Imagen 118. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Distribución de líneas.	202
Imagen 119. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Cobertura.	203
Imagen 120. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Cobertura Salta.	203

INFORME FINAL

TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se desarrolla en el Área Metropolitana de Salta, en donde el servicio de transporte público está a cargo de SAETA. El objetivo del mismo es caracterizar la situación actual del sistema de transporte público, establecer sus necesidades y proponer modificaciones generales del sistema, determinando cuál será la red más eficiente, ajustando variables de oferta del sistema para seguir atendiendo a la demanda actual y potencial.

El estudio comprende el análisis de la demanda actual del sistema, la cual se obtuvo a partir de las transacciones de usuarios del servicio de transporte del mes de abril 2022 (SAETA). A partir de estos datos se construyó una matriz de origen y destino de viajes para las horas pico matutina y del mediodía.

A partir de la oferta y la demanda se ha representado el escenario ACTUAL en una plataforma de modelización para obtener indicadores de funcionamiento, evaluar el desempeño del sistema y proponer mejoras para evaluar escenarios futuros. Para ello se utilizó el software PTV VISUM 22.

La modelización del escenario actual fue calibrada y validada a través de indicadores de pasajeros por línea y hora y de pasajeros por sección en puntos estratégicos de la red, información que se obtuvo a través de un relevamiento de Frecuencia y Ocupación Visual (FOV). Los resultados permitieron identificar áreas de deficiencia o bajo desempeño del sistema principalmente.

Las propuestas desarrolladas para la optimización del sistema de transporte público del AMS contemplaron el rediseño y redimensionamiento de líneas troncales estructurantes del Sistema, la reestructuración de líneas metropolitanas y creación de líneas Interbarriales o locales complementarias y la adecuación de recorridos de líneas urbanas.

A partir de estas propuestas se desarrollaron dos escenarios futuros, "Futuro 1" y "Futuro 2". Los resultados de la modelación demuestran que el sistema de transporte actual del AMS puede funcionar con mayor eficiencia respondiendo a las necesidades de demanda de la población y garantizando la cobertura del sistema y buen nivel de accesibilidad y movilidad a aquellas localidades y barrios con baja demanda. En ambos

escenarios se registran diferencias en el desempeño del sistema con respecto al escenario ACTUAL, especialmente pudiendo mejorar los índices de pasajeros kilómetro del sistema y reduciendo la flota en hora pico y costos asociados a la operación de este.

En cuanto acciones recomendadas para su implementación se desarrollaron una serie de ejes de trabajo en relación a la jerarquización de la infraestructura de circulación, la accesibilidad general al sistema, y las opciones de operación del servicio.

2 INTRODUCCIÓN

En el Área Metropolitana de Salta, como en gran parte de las ciudades de la República Argentina, se repite un mismo patrón, el sistema de transporte público tuvo un crecimiento no planificado, por lo que las líneas de colectivo realizan recorridos por diversas arterias que, algunas de ellas, no cuentan con la capacidad o condición necesaria para absorber esta demanda, y muchos recorridos se superponen especialmente en áreas centrales o carecen de una lógica basada en la demanda de viajes actual, por lo que deberían ser reorganizados.

Así ocurre cuando el trazado existente parte de un sistema de rutas centrales que van extendiendo sus recorridos tratando de atender nuevos barrios o necesidades puntuales, resultando finalmente en una estructura ineficiente desde el punto de vista de la operación y los costos, así como en largos recorridos con elevados tiempos de viaje y espera para los pasajeros.

Hoy la empresa Saeta puede mejorar su plan de servicio para los próximos años, sin embargo debe contar con información cuantitativa y cualitativa consistente que le permita tomar la mejor decisión para el mediano y largo plazo con el fin de atender a la mayor cantidad de usuarios posibles mejorando las condiciones de viaje de las personas y de la operación y sostenibilidad del sistema.

El sistema de transporte del Área Metropolitana de Salta requiere de una planificación integral, buscando la optimización de sus recorridos, que le permita ser sostenible a largo plazo. Para ello es imprescindible realizar un estudio de planificación del transporte, donde se estudie la demanda y se construyan matrices origen y destino de viaje, para alimentar un modelo de planificación y optimización de redes de transporte.

3 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Caracterizar la situación actual del sistema de transporte público del Área Metropolitana de Salta, establecer sus necesidades y proponer modificaciones generales del sistema, determinando cuál será la red más eficiente, optimizando los kilómetros recorridos y reduciendo los costos de operación del sistema.

4 AREA DE ESTUDIO

El estudio se desarrolla en el Área Metropolitana de Salta, en donde el servicio de transporte público está a cargo de SAETA.

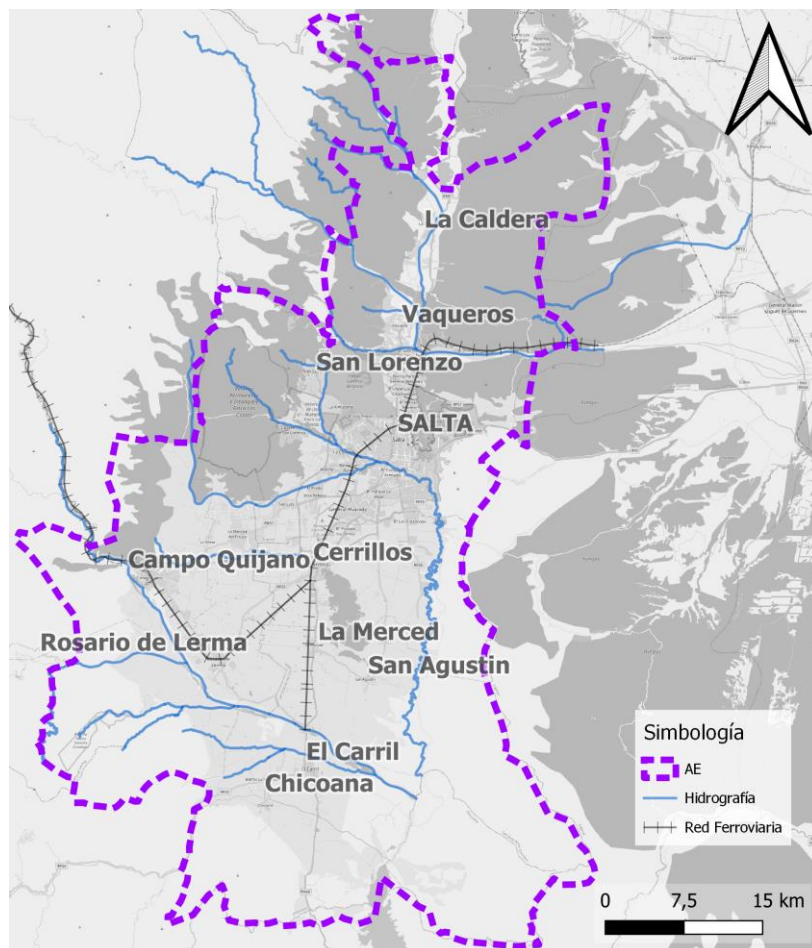


Imagen 1. Área de Estudio

Fuente: Elaboración Propia

5 METODOLOGIA DE ESTUDIO

Para alcanzar los objetivos se desarrolla un estudio que se resume en las siguientes fases:

- Fase A. Caracterizar el área de estudio, la oferta de transporte público y la demanda existente
- Fase B. Desarrollar un modelo estratégico de planificación del transporte público representando la situación actual. Concluir el diagnóstico de la situación actual y proponer medidas para mitigar los problemas encontrados.
- Fase C. Modelizar escenarios y estimar beneficios e impactos, a través de indicadores de desempeño e impacto a usuarios. Elegir el sistema más conveniente y elaborar un plan de acción

6 FASE A – Caracterización Situación Actual del Transporte Público

En el presente apartado se desarrollan los resultados de la Fase A incluyendo la caracterización del Área de Estudio, de la oferta y de la demanda actual del sistema.

A continuación se desarrollan los resultados obtenidos.

6.1 Caracterización del Área de Estudio

Dentro del presente apartado se realiza la caracterización del área de estudio a partir de la decisión de la jurisdiccional e institucional, los estudios previos, la información sociodemográfica, la vulnerabilidad social, usos de suelo y el transporte público automotor.

6.1.1 *Introducción*

El Área de Estudio se desarrolla en el Área Metropolitana de Salta (AMS) o Área Metropolitana del Valle de Lerma (AMVL¹). El AMS se asienta sobre el llamado "cordón oriental" y se extiende por el Valle de Lerma, en el centro de la provincia, hasta

¹ La denominación **Área Metropolitana del Valle de Lerma** surge como resultado de la primera actividad desarrollada en el mes de diciembre de 2014 como parte del plan de tareas iniciado para la definición de los LEMs. En esta actividad, llevada adelante de acuerdo con la modalidad de "Aula Metropolitana", participaron funcionarios y técnicos de las ocho localidades involucradas (La Caldera, Vaqueros, Campo Quijano, Rosario de Lerma, Cerrillos, La Merced, San Lorenzo y Salta) y de distintas dependencias del gobierno provincial, quienes fueron los que seleccionaron tal denominación para referirse al territorio conformado por estas ocho localidades

localidades ubicadas en un radio de hasta 50 kilómetros a la redonda del núcleo principal.



Imagen 2. Área Urbana dentro del Valle de Lerma

Fuente: Fuente LEM

Según estimaciones del **INDEC Censo 2010**, el AMS es la 8º aglomeración de la Argentina y está conformada por los Departamentos de Salta capital, Cerrillos, La Caldera y Rosario de Lerma que comprenden a 8 municipios (Capital, San Lorenzo, Cerrillos, La Merced, La Caldera, Vaqueros, Rosario de Lerma, Campo Quijano) ocupando el **5,4%** del territorio provincial con una población de **617.183 habitantes** (el 50,7% de la población provincial).

En el último período intercensal, los mayores crecimientos correspondieron a La Caldera (37,3%) y Cerrillos (35,2%), en tanto que el resto, incluido la Capital, creció en forma pareja entre el 13 y 15%.

Tabla 1. Municipios del AMS: Superficie y Población

Departamento/Municipio	Superficie		Población			% Pob AM 2010	Densidad Poblacional 2010 (Hab/km2)
	Superficie (km2)	Relación sup AM	Población 2001	Población 2010	Variación Intercensal %		
Capital	1.722	20,6%	472.971	535.303	13,2%	86,7%	310,86
Salta	1.458	17,5%	464.878				
San Lorenzo	2.64	3,2%	8.293				
Cerrillos	6.4	7,7%	26.320	35.579	35,2%	5,7%	55,59
Cerrillos	274	3,3%	17.634				
La Merced	366	4,4%	8.686				
La Caldera	867	10,4%	5.711	7.841	37,3%	1,3%	9,04
La Caldera	528	6,3%	2.261				
Vaqueros	339	4,1%	3.450				
Rosario de Lerma	5.110	61,3%	33.741	38.460	14,0%	6,2%	7,52
Rosario de Lerma	402	4,8%	21.592				
Campo Quijano	4.708	56,5%	12.149				
AMS	8.339	100%	538.743	617.183	14,6%	100%	74,01%
Total AMS/Pcia Salta	5,4%		49,9%	50,7%			

Fuente: Elaboración Propia en base a PEM, 2012. DAMI

A pesar del crecimiento acelerado de los municipios más pequeños, en 2010 el Departamento de Salta Capital concentraba el 86,7% de la población del AMS y el resto de la población se distribuía entre los departamentos restantes con participaciones que oscilaba entre el 6,2% (Rosario de Lerma) y el 1,3% (La Caldera).

Debido a la extensión del sistema de transporte público hacia el sur del AMS sobre el departamento de Chicoana brindando servicio a las localidades de Chicoana y El Carril (con 13.860 habitantes según información del Censo 2010), **la población servida por el sistema en 2010 era de 631.043 habitantes.**

El *modelo actual y tendencial del AMS* es un claro ejemplo de metrópoli con un polo dominante, fuertemente jerarquizado, que tiende a expandirse sobre los municipios circundantes, donde casi todos los flujos de movilidad gravitan hacia el municipio cabecera. La cuestión metropolitana constituye un tema clave para resolver problemas interjurisdiccionales que requieren tratarse en forma integral en función

plazos más largos para evitar posibles desestructuraciones locales, redes de infraestructuras y servicios urbanos poco sustentables por la baja densidad y la extensa ocupación territorial.

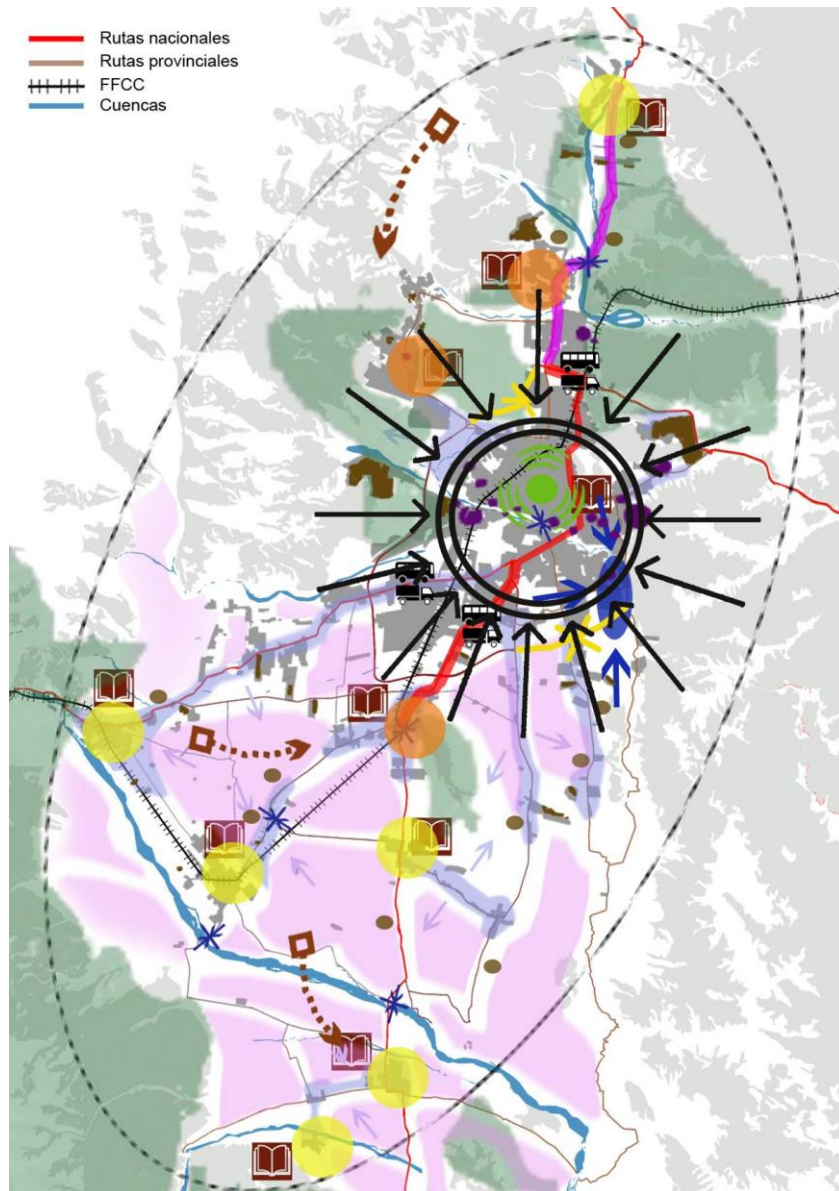


Imagen 3. Modelo Actual y Tendencial

Fuente: Estudio integral de movilidad urbana, Área Metropolitana de Salta, 2016.

El *modelo futuro del AMS* que surge de todas las medidas que proponen los Planes (Planes municipales, provinciales, los LEM y el presente EIMU) elaborados en

el marco de una planificación participativa del territorio se enfocan en consolidar un área metropolitana integral y sostenible. Este modelo incentiva la multifocalidad urbana, a partir de la generación de distintos centros urbanos de usos mixtos que favorezcan la diversidad de actividades institucionales, comerciales y de servicios, dentro de cada municipio incorporando una red de movilidad que los vincule.

El desarrollo de nodos de centralidad en Salta capital, con distintos grados de especialización en sus funciones permitirán la mitigación del contraste centro – periferia. Los mismos surgen del PIDUA II de Salta, y se considera que tienen un alto impacto como centros atractores:

- el Nodo Norte: que abarca la zona del Poder Judicial, las Universidades y el predio Pereyra Rozas a desarrollar con uso residencial.
- el Nodo Limache: el cual contempla equipamientos de gran envergadura como el Centro de Convenciones, el Estadio Martearena y el Jockey Club.
- Nodo Parque Industrial: crecimiento de la zonificación destinada al uso industrial, que tendrá un efecto en toda la AMS.
- Parque 20 de Febrero: propuestas de reactivación de la Estación Central, intervenciones viales con apertura de calles peatonales, incorporación de ciclo vías y trazado del carril exclusivo.
- Nodo Terminal Ómnibus: propuesta de traslado a la Av. Hipólito Yrigoyen.
- Nodo Estación Alvarado: estrategias viales tales como un puente contiguo al ferroviario existente, y la continuación de la av. Juan M. de Rozas, como también la preservación estratégica ferroviaria de la estación.
- Nodo Centro Cívico: se propone un tratamiento urbanístico en la zona, así como ejes verdes y nuevas vías que descongestionen las calles actuales.

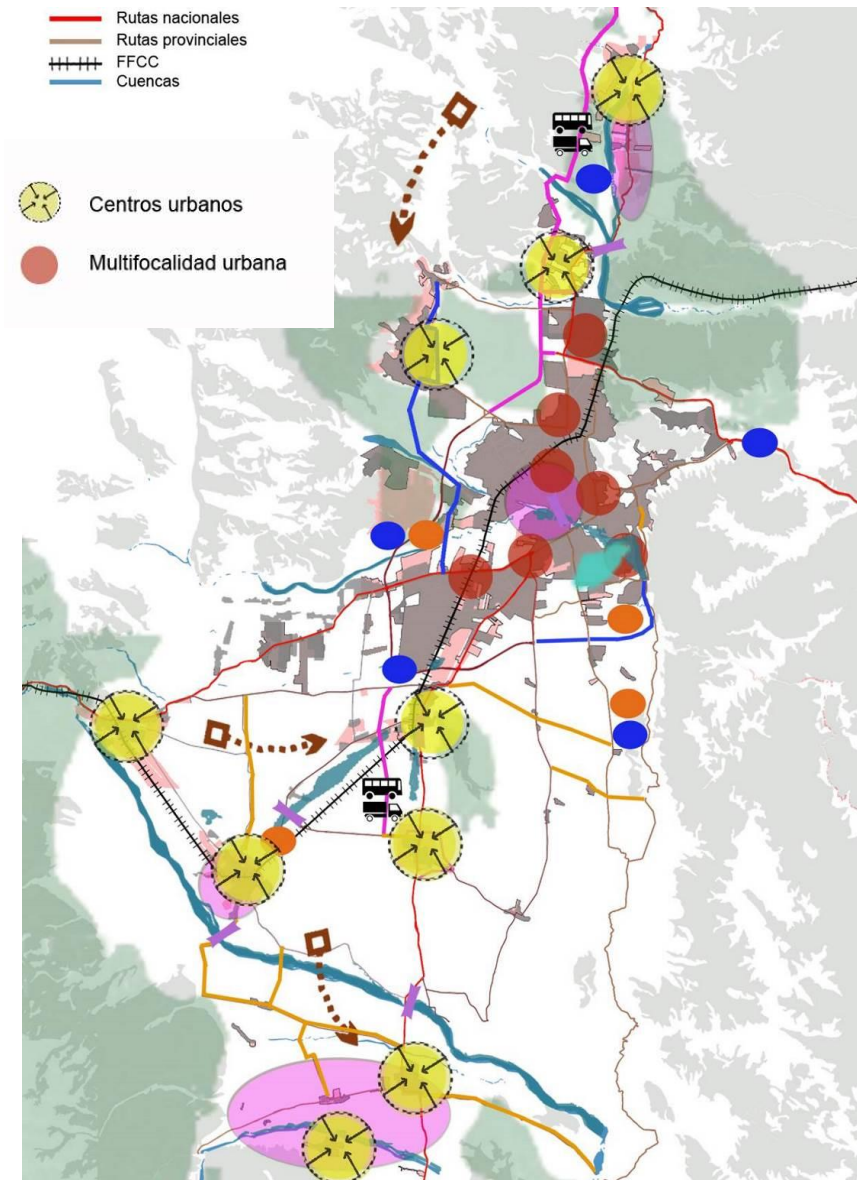


Imagen 4. Modelo Deseado

Fuente: Estudio integral de movilidad urbana, Área Metropolitana de Salta, 2016.

6.1.2 Institucional

El régimen político de la Provincia de Salta es de tipo municipal². Los Municipios gozan de autonomía política, económica, financiera y administrativa. Para constituir un nuevo Municipio se requiere una población permanente de 1.500 habitantes y una ley a tal efecto. Los municipios se dividen en 3 categorías, de acuerdo con un criterio

² Constitución de la provincia de Salta. Artículos 170 al 183.

estrictamente poblacional. Esto significa que pueden existir varios municipios por unidad de división política (departamento). Cada municipalidad tiene un territorio claramente definido y fijo y no existe ningún espacio geográfico excluido de la jurisdicción municipal.

- Municipalidades de primera categoría, cuya población es de más de 10.000 habitantes, los cuales tienen la facultad del dictado de su Carta Municipal (Salta, Cerrillos, Rosario de Lerma y Campo Quijano).
- Municipios de segunda categoría, en los que la población excede los 5.000 habitantes (La Merced y San Lorenzo).
- Municipios de tercera categoría, cuya población es menor de 5.000 y mayor de 500 habitantes, denominados Comisiones Municipales, cuyo presidente es nombrado y removido por el poder ejecutivo provincial y los restantes son elegidos por el pueblo en la misma forma y condiciones de las otras categorías (La Caldera y Vaqueros).
- Los municipios de diez mil habitantes o menos, se rigen por las disposiciones de la Ley de Municipalidades No 1.349.

La planificación del transporte en el AMS es abordada por un organismo metropolitano denominado Autoridad Metropolitana de Transporte (AMT). La AMT es un ente autárquico, vinculándose con el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de la Producción y el Empleo de la Provincia de Salta y tiene a su cargo potestades de planificación, organización, actuación, regulación, fiscalización y control del transporte con el objetivo principal de garantizar la normalidad en la prestación del servicio público propio e impropio de transporte por automotor de personas en la Región Metropolitana de Salta

La AMT suma a la AMS dos áreas de incumbencia como son las localidades de Chicoana y Del Carril (Departamento Chicoana), extendiendo el servicio de transporte público de pasajeros de carácter metropolitano hasta estas dos localidades.

La AMT tiene la facultad de dictar reglamentos en materia de recorridos y hacer cumplir los mismos, así como también de estudiar necesidades de viaje y proponer a SAETA adecuaciones en sus servicios o el establecimiento de nuevos servicios.

En caso de que las modificaciones de recorridos que solicitare la Sociedad Anónima de Transporte Automotor (SAETA) en atención a la fluctuación de las

necesidades de la demanda, también deberá aprobarlas cuando éstas excedan el diez por ciento (10%).

La prestación de los servicios de transporte público en el AMS está a cargo de una empresa Sociedad Anónima de Transporte Automotor (SAETA). El objeto social de SAETA es la prestación del servicio de transporte automotor de pasajeros en la Región Metropolitana de Salta, a cuyo fin deberá generar las condiciones idóneas para la prestación eficaz y eficiente del servicio público regular masivo de transporte automotor metropolitano de pasajeros que compone el Sistema Integrado de Transporte por Unidad de Red (SITUR) de la Región Metropolitana de Salta, prestando el servicio y ejerciendo todas las demás facultades y funciones a su cargo por sí, o por terceros, o asociada a terceros, atendiendo a los lineamientos de la política provincial en materia de transporte urbano masivo de pasajeros y a los parámetros previstos en la presente norma. En la práctica SAETA estudia, evalúa y propone modificaciones de recorrido configurando por completo las variables de servicio de las líneas de colectivo dentro del marco regulatorio, para su eficiente operación y elevando dichos cambios a la AMT.

La creación de **AMT y SAETA** configuran un hito en materia de transporte público no solo a nivel local, sino también a nivel nacional siendo pioneros en el abordaje metropolitano del transporte. Siendo el rol principal de la AMT la planificación y el de SAETA la operación de los servicios de transporte automotor de pasajeros.

Esto no solo demuestra un avance en materia legal e institucional, sino que también se refleja en el servicio de transporte público ya que desde el momento de su creación la calidad del servicio, la cantidad de pasajeros transportados y la oferta brindada aumentan año a año convirtiéndose en el modo más utilizado para desplazarse por los salteños.

Si bien los municipios no se encuentran institucionalmente representados dentro de la AMT ni de SAETA, existen otros canales de participación como el foro de intendentes, el Consejo Provincial de Seguridad Vial (COSEVI) y las mesas metropolitanas donde se generan sinergias con los municipios para el desarrollo de la movilidad en el AMS.

6.1.3 Estudios Previos

El análisis de documentación a escala metropolitana permitió entender las problemáticas urbanas y los lineamientos deseados para el desarrollo sostenible del AMS. A pesar de que los planes y estudios son metropolitanos, por el carácter participativo de los mismos, se destaca que todos los municipios que la conforman son

conscientes del fenómeno de crecimiento urbano y demográfico que ha tenido lugar en la región en los últimos años, y de la importancia de incorporar herramientas de planificación que permitan regular dicha expansión en un marco normativo claro y con un enfoque de sustentabilidad.

- 1) El Plan de Ejecución Metropolitano³ (PEM GRAN SALTA) de 2012 realiza un diagnóstico del Área Metropolitana del Gran Salta (población, estructura institucional, aspectos urbanos, estructura económica y social, estructura de servicios públicos y medio ambiente), presenta antecedentes de institucionalidad metropolitana y avanza en la Formulación de los lineamientos estratégicos integrales del AMS, incluyendo un proyecto de Fortalecimiento Institucional y de Inversiones de la AMT.
- 2) De similar índole es el documento de la Agenda de Prioridades Metropolitanas de AMS (APM AMS) realizada en 2013, donde se analizan las características económicas-sociales del territorio del AMS y se plantea la conformación de una Agenda Metropolitana diseñada de acuerdo con un proceso participativo que involucre a todos los actores. Según las prioridades surgidas de los talleres y los acuerdos logrados por los intendentes del AMS, se plantean las inversiones previstas en el PEM GRAN SALTA y se indican los acuerdos institucionales detectados como prioritarios para asegurar el fortalecimiento del AMS.
- 3) A nivel regional, a finales del 2015 se presentó el documento "Lineamientos Estratégicos Metropolitanos" (LEM) que involucra a los municipios del AMS y propone estudiarlos y trabajarlos en conjunto. Cabe destacar los importantes aportes del proceso participativo que generó este estudio, realizado a partir de sucesivos encuentros entre actores institucionales involucrados con el desarrollo urbano.
- 4) A nivel municipal se desarrollaron los Planes Integrales de Desarrollo Urbano Ambiental⁴ (PIDUA). Los PIDUAs de los municipios de Salta y Rosario de Lerma destacan por su elaboración y su grado de detalle y por su documentación complementaria, como son los Documentos Técnicos del PIDUA II de Salta y el Proyecto Emblemático de Desarrollo Local y el Documento de Preservación del Patrimonio en el caso de Rosario de Lerma. Por su parte los municipios del AMS han desarrollado sus propios planes en su mayoría de Desarrollo Urbano

³ Subsecretaría de Financiamiento – Ministerio de Finanzas y Obras Públicas – Programa de Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior DAMI (BID 2499 OC AR). Salta, 2013

⁴ Municipalidad de Salta. Salta, 2014

Ambiental⁵ (PDUA), aunque con una mirada local y no metropolitana, Sin embargo, las autoridades municipales entienden que la temática territorial y urbanística, por su alto valor patrimonial e histórico, reúne todas las condiciones para convertir al plan local en un "modelo de área metropolitana sustentable". El desafío es instalar la temática ambiental como eje del desarrollo en los próximos años y asumir el reto de incorporarlo como exponente principal del nuevo escenario. (PEM 2012)

- 5) A nivel AMS, dentro de los estudios de movilidad se destaca que en 2012 se realizó la Encuesta de Movilidad Domiciliaria del Área Metropolitana de Salta realizada por la consultora Quality Latinoamerica. Si bien es un antecedente importante para evaluar el área de estudio, la dinámica del Área genera que los datos no se corresponden con la actualidad de la movilidad en el área metropolitana.
- 6) Entre el año 2015 y 2017 se realizó el Estudio Integral de Movilidad Urbana (EIMU) para el Área Metropolitana de Salta⁶, bajo la supervisión de la Unidad Ejecutora Central y la Subsecretaría de Movilidad Urbana del Ministerio de Transporte de la Nación y con la participación activa de la Autoridad Metropolitana de Transporte de Salta. El trabajo de movilidad se basó en los resultados de la Encuesta de Movilidad Domiciliar ampliando los datos para el análisis del transporte público mediante la incorporación de resultados de la tarjeta SAETA y relevamientos de campo. El mismo consta de cuatro tomos los cuales presentan el siguiente contenido:
 - TOMO I – Estado de Situación. Presenta un diagnóstico de la movilidad con una visión integral, continuando luego con objetivos y líneas de acción a implementar para alcanzar el modelo de movilidad deseado.
 - TOMO II – Banco de Proyectos. Contiene las propuestas y proyectos específicos elaborados en las distintas etapas de participación del estudio.
 - TOMO III – Sistema Integrado de Transporte. Presenta la elección y descripción del sistema de transporte propuesto.
 - TOMO IV – Anteproyecto Metrobús. Presenta la propuesta para la materialización de carriles exclusivos y paradas jerarquizadas en el eje conformado por las Avenidas Paraguay y Jujuy/Pellegrini desde Rotonda Limache a San Juan.

⁵ Municipalidad de La Caldera, Cerrillos, La Merced, San Lorenzo y Campo Quijano.

⁶ AC&A, INCOCIV y S3TRANSPORTATION

6.1.4 Caracterización sociodemográfica

El **crecimiento urbano del AMS**, desarrollado por varios estudios, demuestran el crecimiento significativo en varios municipios, siendo Vaqueros, La Caldera, Campo Quijano, Cerrillos y San Lorenzo en los aquellos que más ha crecido la mancha urbana durante 2010 y 2015⁷. (ver imagen siguiente)

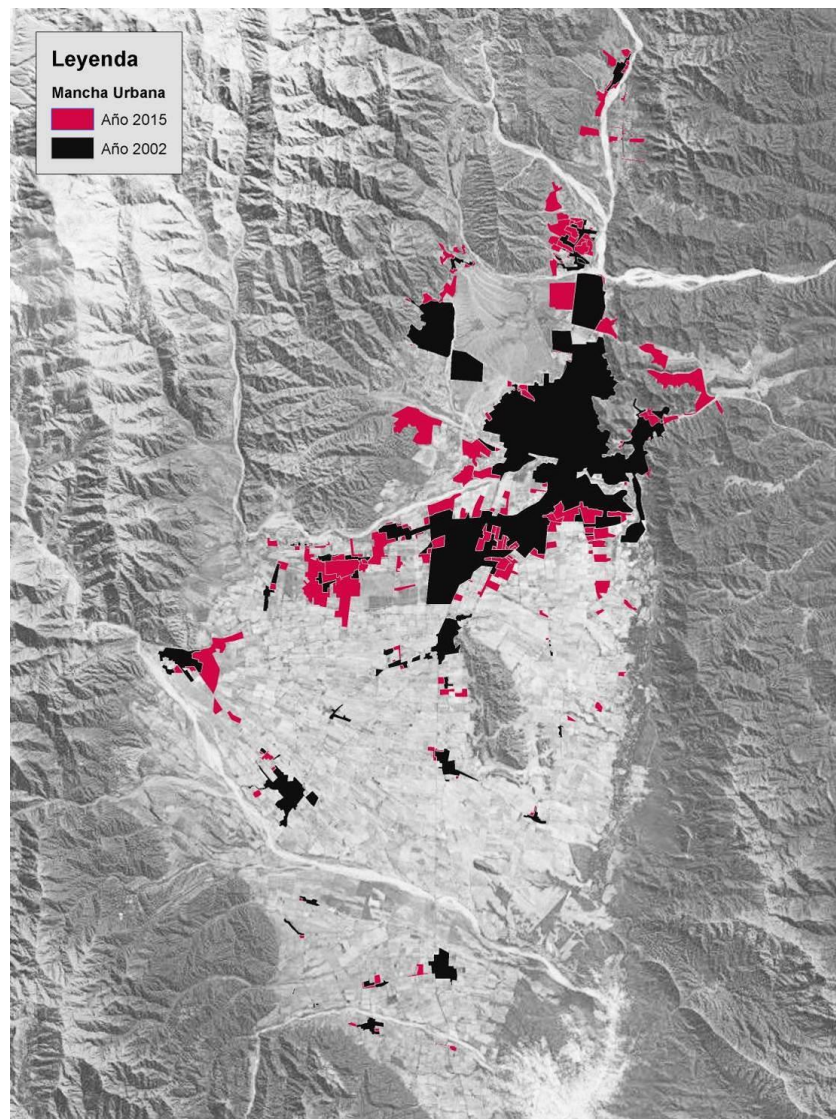


Imagen 5. Expansión Urbana 2002-2015

Fuente: LEM 2015

⁷ Vaqueros (20%), La Caldera (19%), Campo Quijano (18%), Cerrillos (11%), San Lorenzo (11%) y Rosario de Lerma (10%). Estudio integral de movilidad urbana, Área Metropolitana de Salta, 2016 (S3-AC&A-INCO CIV)

Las modalidades o tipos más recurrentes que distinguen al proceso de expansión urbano y suburbano en las ocho localidades del área metropolitana son por completamiento de la trama urbana existente, extensión sobre nueva trama, nuevos barrios (abiertos y cerrados) y asentamientos informales. Se puede distinguir la baja proporción de completamiento de la trama urbana en oposición a la gran cantidad de nuevos barrios como extensión de la mancha urbana ya sea en barrios abiertos o cerrados. La densidad de esta expansión es mayormente baja tal como se puede visualizar en la siguiente imagen.

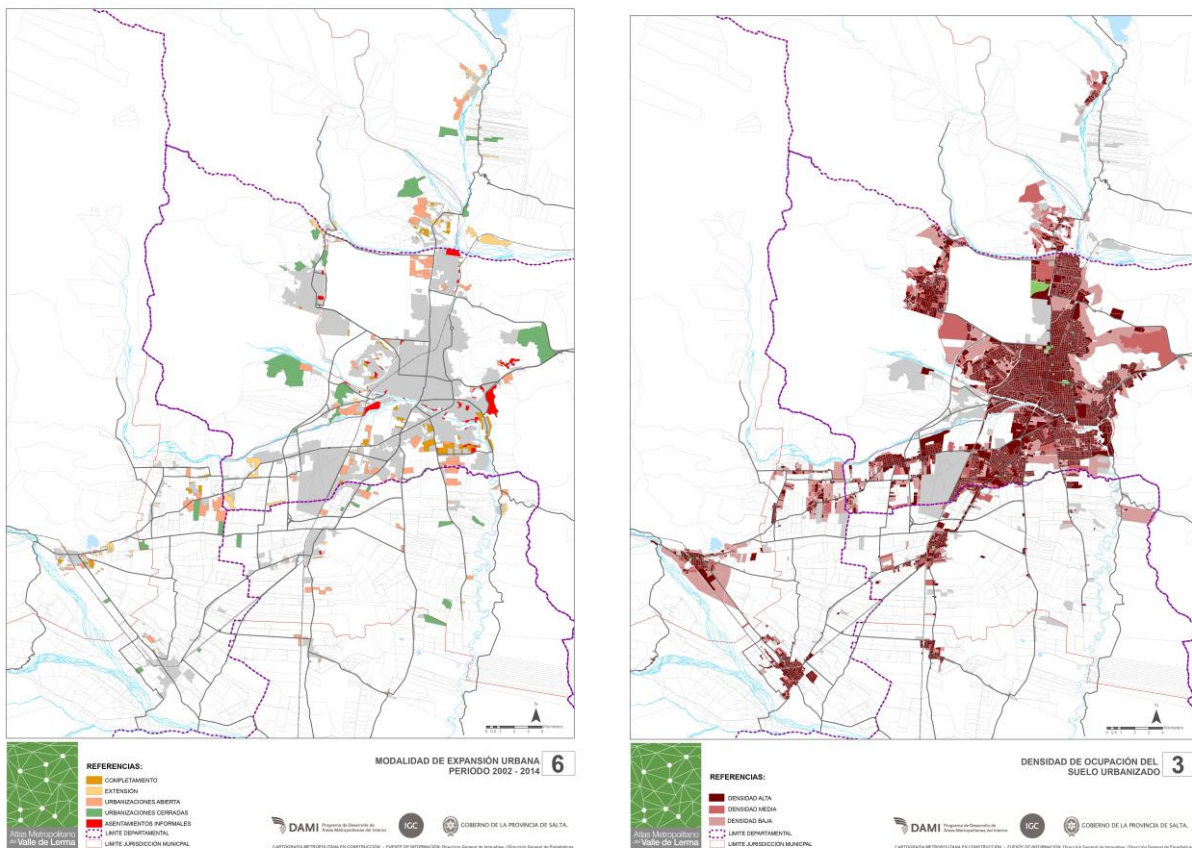


Imagen 6. Modalidad expansión Urbana 2002-2015

Fuente: LEM 2015

6.1.5 Vulnerabilidad social

El Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda del año 2010, registra un valor de 9,1% de hogares con NBI a nivel nacional. La provincia de Salta se ubica por encima de la media nacional, con un valor del 19.4% de hogares con NBI. La variación

en puntos porcentuales denota que Salta registró una reducción notable (-8,1 pp), aunque exhibe en 2010 una de los más altos porcentajes de población en situación de pobreza estructural junto a las provincias del Norte.

Como se muestra en la siguiente tabla, tres de los cuatros departamentos que integran el Área Metropolitana, en el año 2010 se encontraban por debajo de la media provincial (19,4%), sin embargo el departamento de Cerrillos superaba en casi un 5% la media provincial, con un 23.7% de hogares con NBI. Los municipios de San Lorenzo, Cerrillos, y La Merced son los que registraron un NBI más alto al resto. En una escala intermedia se ubicaron las localidades de La Caldera Campo Quijano y Rosario de Lerma. La ciudad de Vaqueros mostraron los niveles más bajos de hogares con NBI.

Tabla 2. Hogares con más de una NBI - 2010

Área	Hogares con NBI (2010)
Nación	9.10%
Provincia Salta	19.40%
Departamento Capital	12.80%
Municipio Salta	12.50%
Municipio San Lorenzo	23.20%
Departamento Cerrillos	23.70%
Municipio Cerrillos	21.20%
Municipio La Merced	29.30%
Departamento La Caldera	15.20%
Municipio La Caldera	19.20%
Municipio Vaqueros	12.90%
Departamento Rosario de Lerma	18.10%
Municipio Rosario de Lerma	17.50%
Municipio Campo Quijano	19.10%

Fuente: LEM, 2015. Salta

Del LEM se seleccionaron tres mapas (ver imágenes a continuación) que permiten visualizar por un lado los hogares con al menos 1 NBI (primera imagen) y por el otro las áreas con hogares con mayor NBI como resultado de la superposición de indicadores de vulnerabilidad como hacinamiento, desempleo y analfabetismo (segunda imagen), y su ubicación respecto de los centros educativos y de salud en el AMS (tercera imagen).

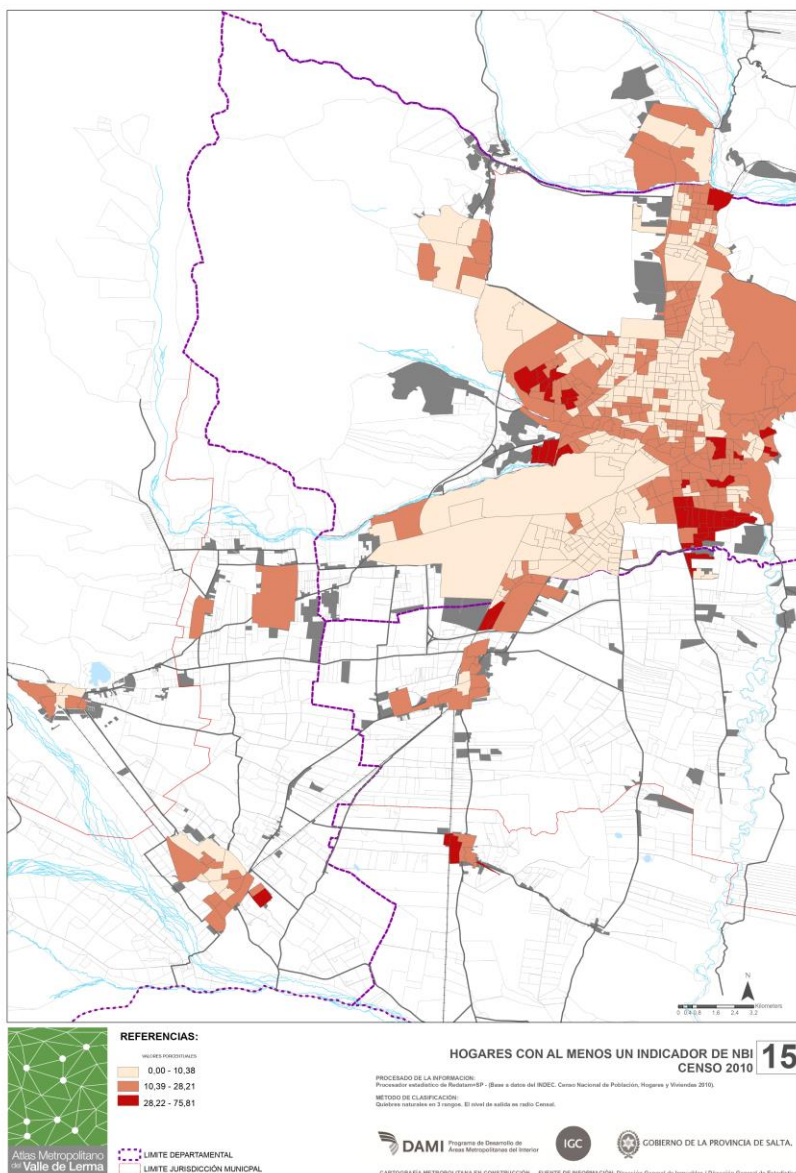


Imagen 7. Hogares con NBI 2010 – primera imagen

Fuente: PIDUA II, Salta 2015

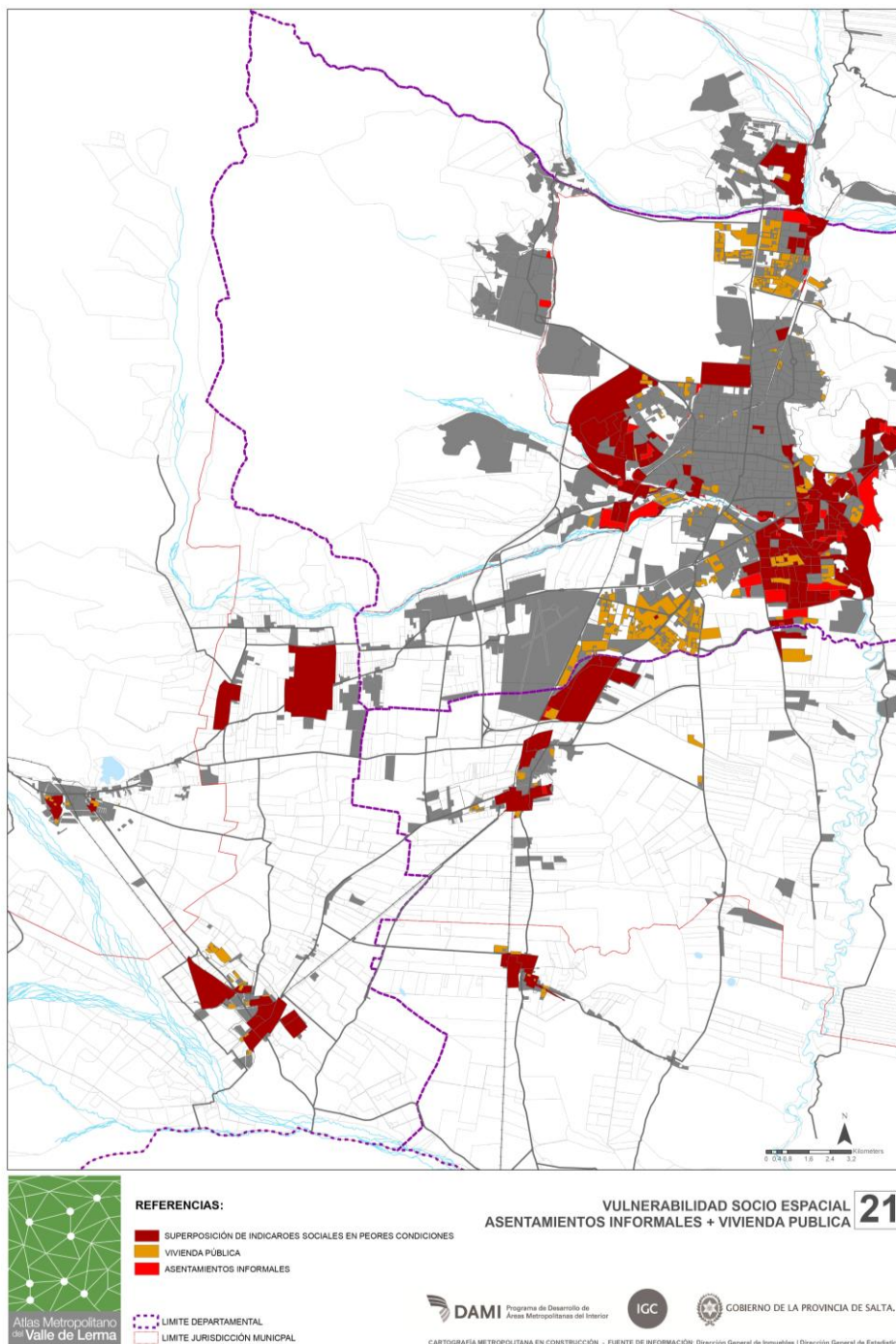


Imagen 8. Hogares con NBI 2010 – segunda imagen

Fuente: PIDUA II, Salta 2015

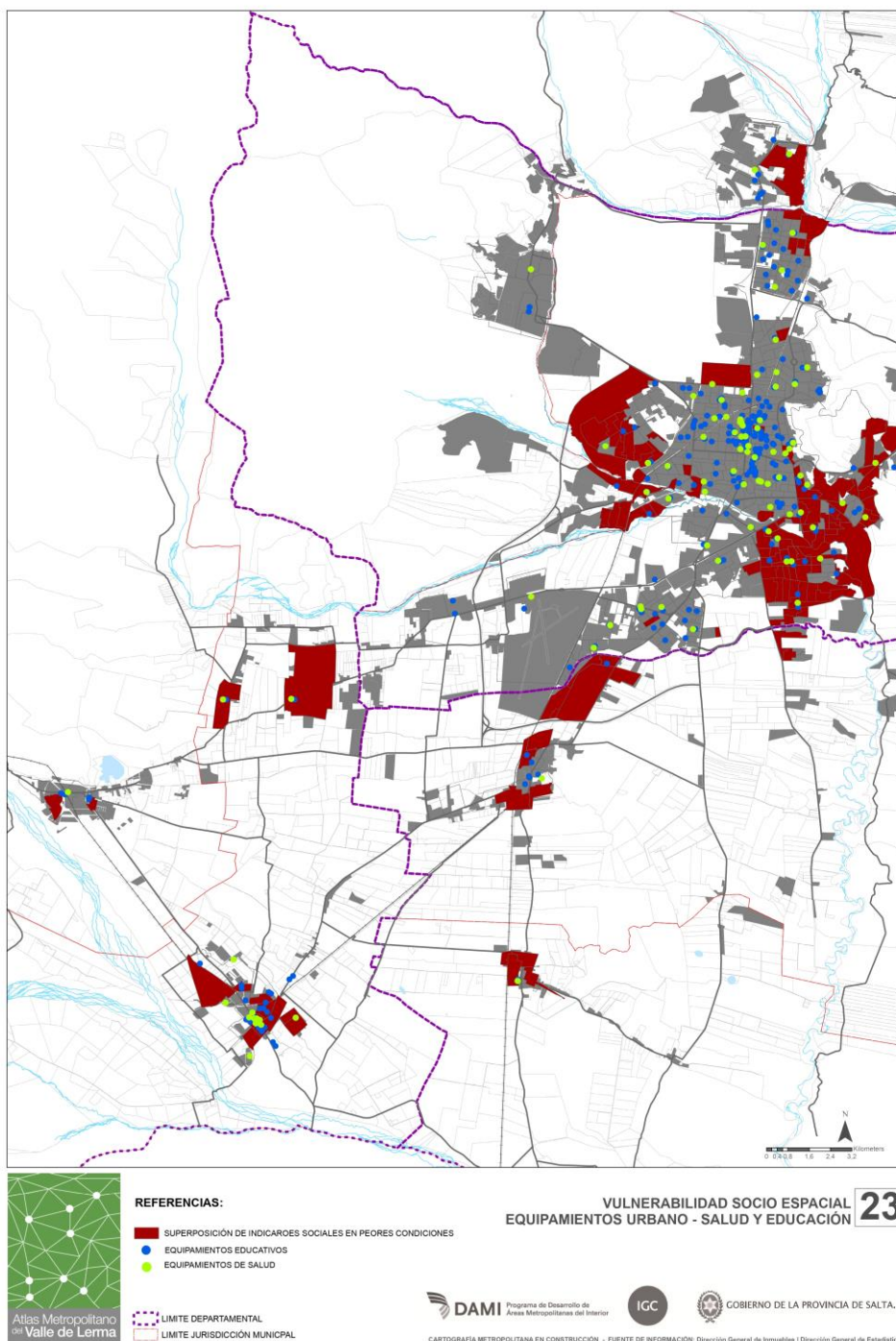


Imagen 9. Hogares con NBI 2010 (tercera imagen)

Fuente: PIDUA II, Salta 2015

6.1.6 Usos del Suelo. Atractores y Generadores de viajes

Se reconoce a la ciudad de Salta como un área central dentro de la AMS debido a la gran concentración de servicios y equipamientos que ofrece. Esta situación provoca que las localidades colindantes dependan directamente de la ciudad de Salta y se conviertan en “ciudades dormitorio” (pág. 151 de los LEM), mientras que los municipios más alejados de la capital son más autosuficientes, lo que les lleva a reducir sus desplazamientos.

En la siguiente imagen se muestran los principales servicios que ofrecen los municipios de la zona, lo cual permite destacar a la ciudad de Salta como nodo atractor dentro del AMS.

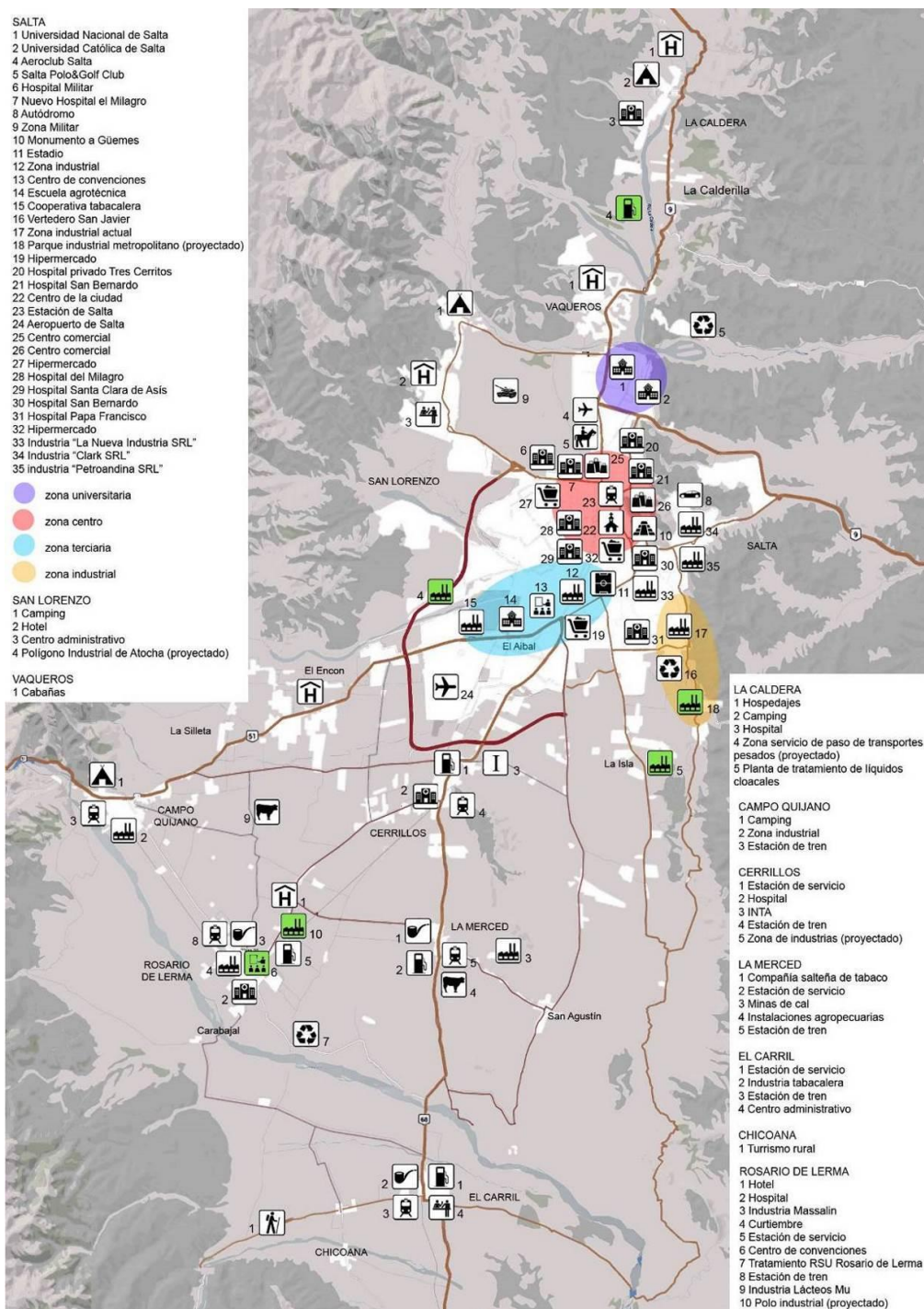


Imagen 10. Atractores y Generadores de Viaje

Fuente: Estudio integral de movilidad urbana, Área Metropolitana de Salta, 2016.

6.1.7 Transporte público automotor

El Transporte público automotor presentado en el Área de Estudio opera como un conjunto de ocho corredores⁸, que a su vez está conformado por líneas urbanas y metropolitanas, y que tienen como objetivo brindar servicio de cercanía a la población de la Región Metropolitana de Salta.

El sistema está constituido por ocho corredores que están vinculados a ocho empresas operadoras. A continuación se explicitan en una tabla.

Tabla 2. Corredores y empresas operadoras

CORREDOR	EMPRESA OPERADORA
1	TADELVA
2	EL CONDOR
3	LAGOS-SAN IGNACIO
4	TRANSAL
5	ALE HNOS.
6	ALE TRANSAL
7	ALTO MOLINO
8	AHYNARCA

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En cuanto a la cantidad de líneas, el sistema se conforma de 57 (45 urbanas y 12 metropolitanas) que a su vez presentan una apertura en ramales en función de diferentes extensiones de servicio entre cabeceras o característica distintiva de servicios (troncal, articulado, nocturno) para las diferentes líneas. De esta forma se obtiene un sistema constituido por 103 ramales (73 urbanos y 30 metropolitanos). A continuación se presenta una tabla con la cantidad de líneas y ramales para cada corredor/operador por jurisdicción.

Tabla 3. Corredores y empresas operadoras

CORREDOR	JURISDICCION	LINEAS	RAMALES
1	URBANO	4	8
2	METROPOLITANO	1	3

⁸ Definición que hace alusión al conjunto de líneas operados por una empresa y no a la materialización física de un corredor.

CORREDOR	JURISDICCION	LINEAS	RAMALES
2	URBANO	8	15
3	URBANO	6	6
4	METROPOLITANO	2	2
4 ⁹	URBANO	4	7
5	METROPOLITANO	3	7
5	URBANO	5	8
6	METROPOLITANO	4	11
6	URBANO	5	8
7	METROPOLITANO	2	7
7	URBANO	8	16
8	URBANO	5	5

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

El detalle de líneas y ramales urbanos y metropolitanos operados dentro del Área de Estudio según corredor/operador se presentan en la siguiente tabla. Dentro de la misma se indica corredor/operador, línea, ramal, descripción (especificando las cabeceras o característica distintiva – troncal, articulado, nocturno- para los diferentes ramales de una misma línea-ramal) y tipo de servicio (normal, refuerzo y “toma y deje”).

Tabla 4. Inventario de líneas urbanas y metropolitanas del AE

CORREDOR	LINEA	RAMAL	DESCRIPCION	JURISDICCION	TIPO SERVICIO
1	A	PA	LAS PALMAS	URBANO	NORMAL
1	A	PE	LAS PALMAS - ESC. ESPELTA	URBANO	REFUERZO
1	A	PH	LAS PALMAS - ESC. HUAYCO	URBANO	REFUERZO
1	A	SC	SAN CARLOS	URBANO	NORMAL
1	A	VA	VALDIVIA	URBANO	NORMAL
1	B			URBANO	NORMAL
1	C			URBANO	NORMAL
1	ENL(1)		ENLACE HOSPITAL PF	URBANO	NORMAL
2	A			URBANO	NORMAL
2	B	FL	FLORESTA	URBANO	NORMAL
2	B	MI	MITRE	URBANO	NORMAL

⁹ Se destaca que en julio de 2022 entró en operación la línea 4E. Debido a que el presente análisis se desarrolló con insumos de abril 2022 (demanda) y mayo 2022 (oferta) no fue considerada la línea hasta la evaluación de los escenarios futuros.

CORRE DOR	LINEA	RAMAL	DESCRIPCION	JURISDICCION	TIPO SERVICIO
2	B	PI	PARQUE INDUSTRIAL	URBANO	NORMAL
2	C			URBANO	NORMAL
2	D			URBANO	NORMAL
2	D	AR	ARTICULADO	URBANO	NORMAL
2	E			URBANO	NORMAL
2	E	AR	ARTICULADO	URBANO	NORMAL
2	F			URBANO	NORMAL
2	F	PF	HOSPITAL PAPA FRANCISCO	URBANO	NORMAL
2	F	LP	LAS PEDRERAS	URBANO	REFUERZO
2	G			URBANO	NORMAL
2	G	NO	NOCTURNO	URBANO	NORMAL
2	SE	A	TRONCAL SUDESTE A	URBANO	NORMAL
2	RL		ROSARIO DE LERMA	METROPOLITANO	TOMA Y DEJE
2	RL	SJ	SAN JORGE	METROPOLITANO	NORMAL
2	RL	SR	SAN RAFAEL	METROPOLITANO	NORMAL
3	A			URBANO	NORMAL
3	B			URBANO	NORMAL
3	C			URBANO	NORMAL
3	E (4)			URBANO	NORMAL
3	ENL(1)		ENLACE HOSPITAL	URBANO	NORMAL
3	NO		TRONCAL NORTE-OESTE	URBANO	NORMAL
4	A	RO	ROMERO	URBANO	NORMAL
4	A	SA	SAUCE	URBANO	NORMAL
4	B			URBANO	NORMAL
4	C			URBANO	NORMAL
4	C	PR	PROGRESO	URBANO	REFUERZO
4	D			URBANO	NORMAL
4	D	CE	CEIBAL	URBANO	REFUERZO
4	CI		LA CIENAGA	METROPOLITANO	NORMAL
4	AT		SAN LORENZO ATOCHA	METROPOLITANO	NORMAL
5	A	CA	CATOLICA	URBANO	NORMAL
5	A	SA	SAMSON	URBANO	NORMAL
5	A	CJ	CIUDAD JUDICIAL	URBANO	REFUERZO
5	A	PR	PROFESIONALES	URBANO	NORMAL
5	B			URBANO	NORMAL
5	C			URBANO	NORMAL
5	D (3)		HUAICO-MIRASOLES	URBANO	NORMAL
5	NS (2)		TRONCAL NORTE-SUR	URBANO	NORMAL

CORRE DOR	LINEA	RAMAL	DESCRIPCION	JURISDICCION	TIPO SERVICIO
5	CE	ST	CERRILLOS - SANTA TERESITA	METROPOLITANO	NORMAL
5	CE	CA	CERRILLOS - CONGRESO ALAMOS	METROPOLITANO	NORMAL
5	CE	SI	CERRILLOS - SAN ISIDRO	METROPOLITANO	NORMAL
5	ME		LA MERCED	METROPOLITANO	NORMAL
5	CH	TR	CHICOANA TRONCAL	METROPOLITANO	NORMAL
5	CH	AR	CHICOANA ARTICULADO	METROPOLITANO	NORMAL
5	CH	LM	CHICOANA LAS MORAS	METROPOLITANO	REFUERZO
6	A			URBANO	NORMAL
6	A	NR	NOCTURNO	URBANO	NORMAL
6	A	HU	HUAICO	URBANO	NORMAL
6	B		17 DE OCTUBRE	URBANO	NORMAL
6	B	JM	JUAN MANUEL DE ROSAS	URBANO	NORMAL
6	C			URBANO	NORMAL
6	D (3)		HUAICO-MIRASOLES	URBANO	NORMAL
6	NS (2)		TRONCAL NORTE-SUR	URBANO	NORMAL
6	CQ	TR	QUIJANO TRONCAL	METROPOLITANO	NORMAL
6	CQ	AR	QUIJANO ARTICULADO	METROPOLITANO	NORMAL
6	QL	TR	QUIJANO - R DE LERMA TRONCAL	METROPOLITANO	NORMAL
6	QL	SJ	QUIJANO - R DE LERMA SAN JORGE	METROPOLITANO	NORMAL
6	QL	BP	QUIJANO - R DE LERMA BARRIO EL PORTAL	METROPOLITANO	NORMAL
6	CQ	XC	QUIJANO x COLON	METROPOLITANO	NORMAL
6	CQ	RL	R. LERMA x COLON	METROPOLITANO	REFUERZO
6	CQ	EE	EL ENCON	METROPOLITANO	NORMAL
6	CQ	XE	QUIJANO x EL ENCON	METROPOLITANO	REFUERZO
6	CA		LA CALDERA	METROPOLITANO	NORMAL
6	SI		LA SILLETA	METROPOLITANO	NORMAL
7	A			URBANO	NORMAL
7	B			URBANO	NORMAL
7	C	CO	CONVIVENCIA	URBANO	NORMAL
7	C	SO	SOLIDARIDAD	URBANO	NORMAL
7	CD	AR	ARTICULADO - SOLIDARIDAD	URBANO	NORMAL
7	D	JU	JUSTICIA	URBANO	NORMAL
7	D	SA	SANIDAD	URBANO	NORMAL
7	E	AR	ARTICULADO - PINARES	URBANO	NORMAL
7	E	CI	CIRCULO	URBANO	NORMAL
7	E	PIN	PINARES	URBANO	NORMAL
7	E	PCA	PINARES REF. CANDELARIA	URBANO	REFUERZO
7	E	PCE	PINARES REF. CERRILLOS	URBANO	REFUERZO

CORRE DOR	LINEA	RAMAL	DESCRIPCION	JURISDICCION	TIPO SERVICIO
7	E	P88	PINARES REF. ESC ESPELTA (x R88)	URBANO	REFUERZO
7	E	PSE	PINARES REF. SANTA ELENA	URBANO	REFUERZO
7	ENL(1)		HOSPITAL PAPA FRANCISCO	URBANO	NORMAL
7	SE	B	TRONCAL SUDESTE B	URBANO	NORMAL
7	SA	21	RP 21	METROPOLITANO	NORMAL
7	SA	26	RP 26	METROPOLITANO	NORMAL
7	SA	68	RP 68	METROPOLITANO	NORMAL
7	SA	SU	SUMALAO	METROPOLITANO	REFUERZO
7	SL	TR	SAN LORENZO	METROPOLITANO	NORMAL
7	SL	CA	CASTELLANOS	METROPOLITANO	REFUERZO
7	SL	LC	LAS COSTAS	METROPOLITANO	REFUERZO
8	A			URBANO	NORMAL
8	B			URBANO	NORMAL
8	C			URBANO	NORMAL
8	R		14 DE MAYO	URBANO	NORMAL
8	TT		TRONCAL TRANSVERSAL	URBANO	NORMAL

Nota:

- (1) ENL: recorrido servido por tres operadores (1,3 y 7)
- (2) NS: recorrido servido por dos operadores (5 y 6)
- (3) D: recorrido servido por dos operadores (5 y 6)
- (4) 3E: Inicio de operación en mayo 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En las siguientes imágenes se presenta la red de transporte público dentro del Área de Estudio indicando los recorridos urbanos (totales y troncales) y metropolitanos.

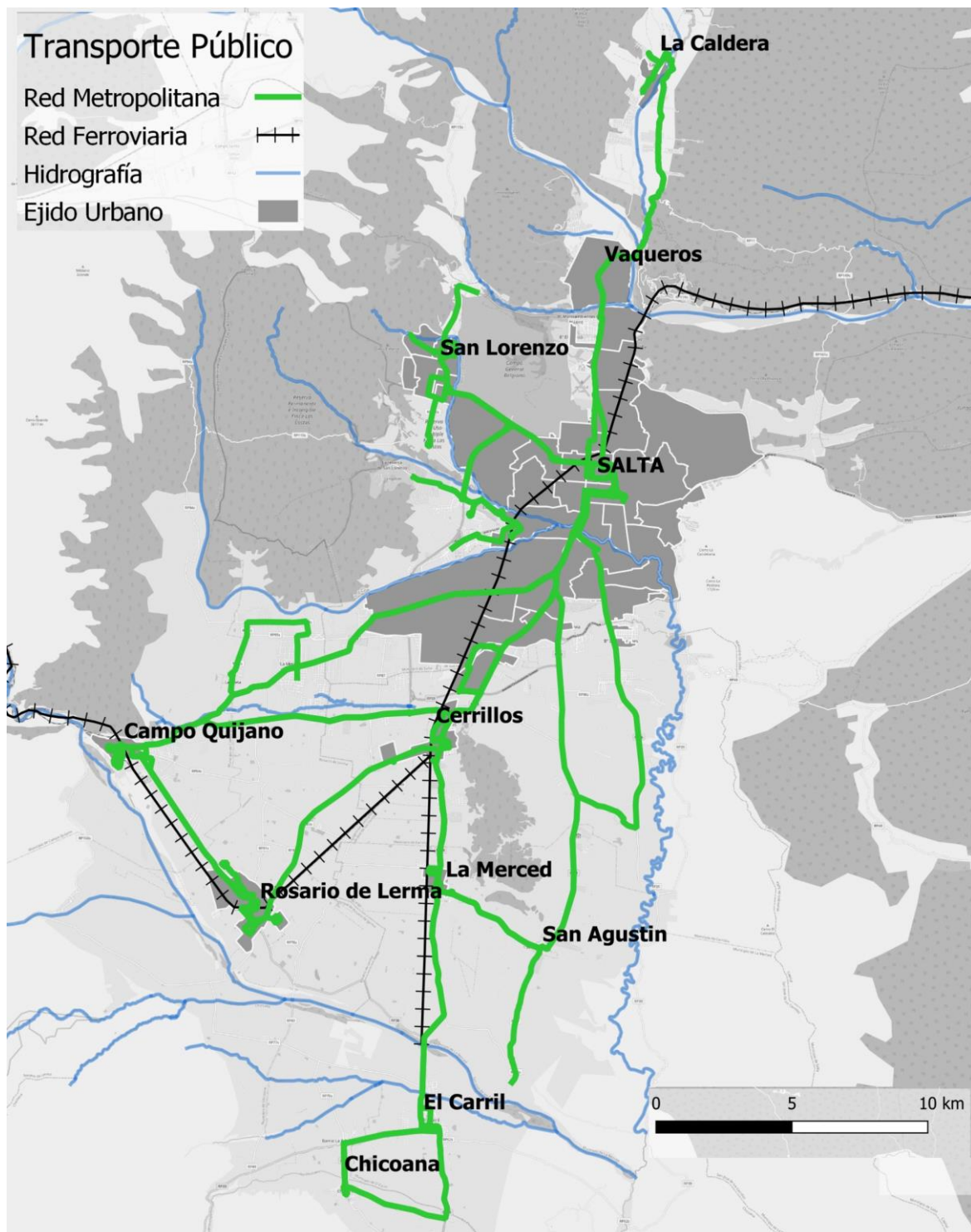


Imagen 11. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos metropolitanos

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

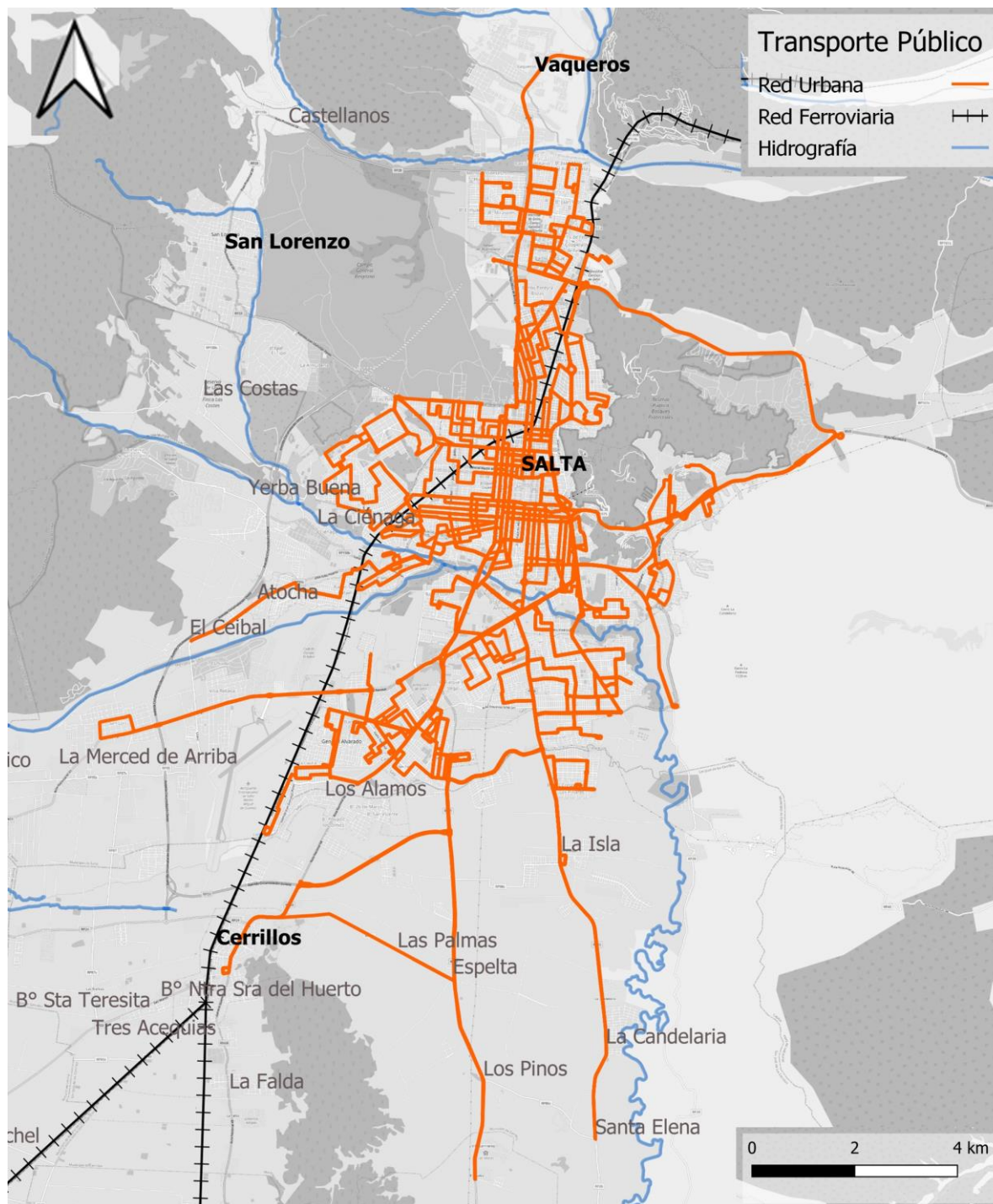


Imagen 12. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos - Totales

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

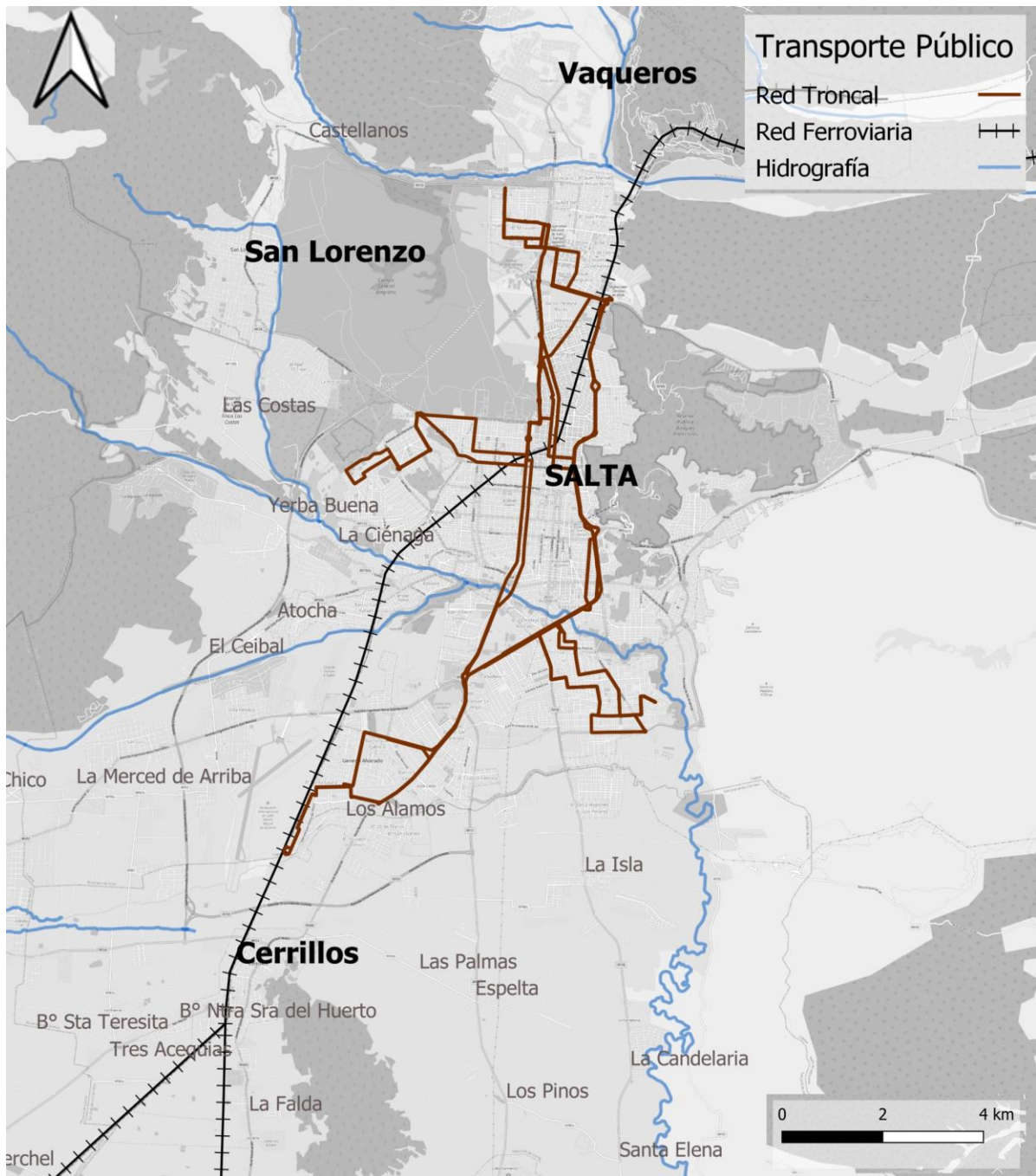


Imagen 13. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos – Troncales

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Dentro del **ANEXO I** se presentan imágenes donde se pueden observar los recorridos de cada línea según corredor/operador y tipo de servicio (urbano o metropolitano).

De forma general se puede decir que el trazado del sistema se corresponde con un diseño radio céntrico, lo que impacta en la conectividad entre barrios o municipios, o atractores de importancia, que no estén ubicados en el centro de la Región, requiriendo de trasbordos entre líneas para brindar su conexión.

En las imágenes siguientes se puede observar la distribución de líneas y paradas dentro de la ciudad de Salta y un zoom del centro, donde se puede apreciar los principales puntos de conexión entre las líneas que conforman el sistema.

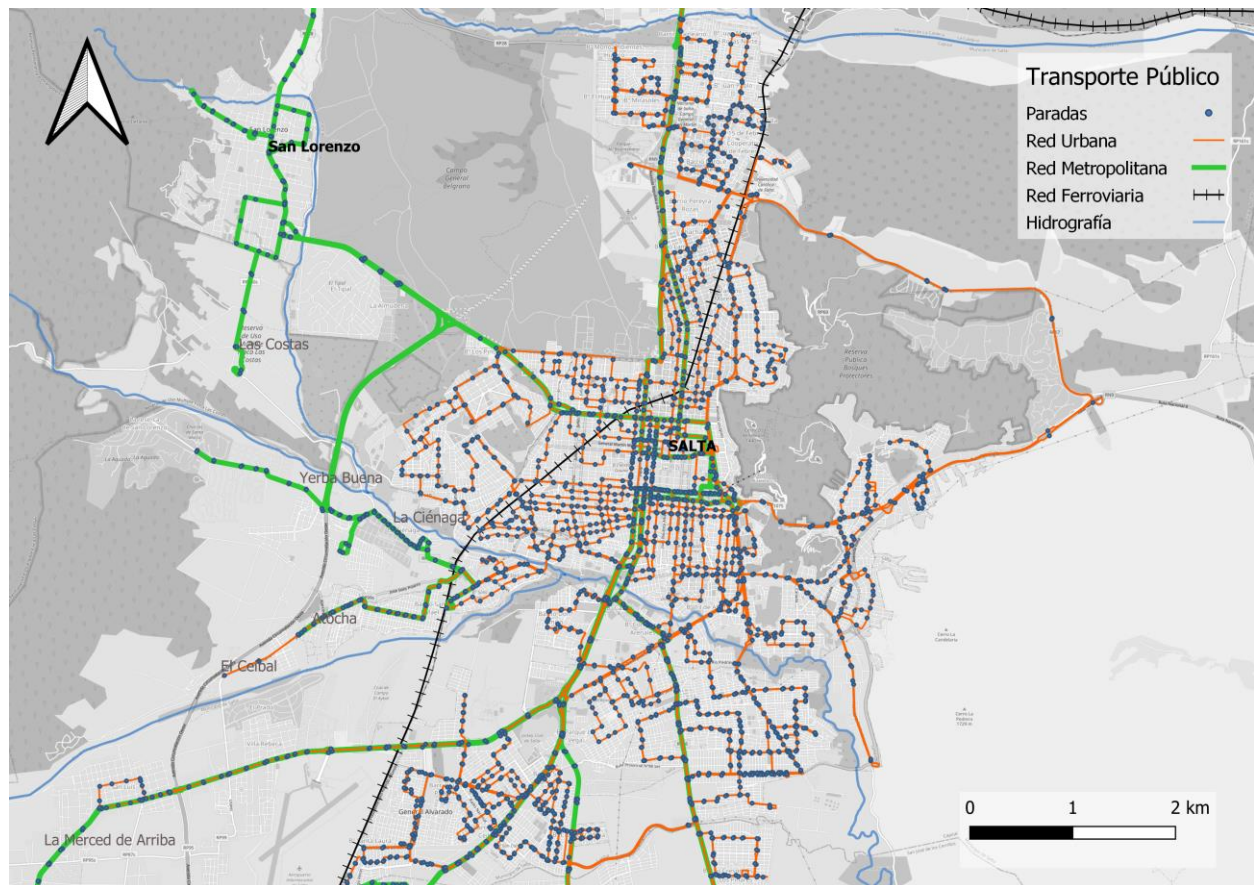


Imagen 14. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos, metropolitanos y paradas – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

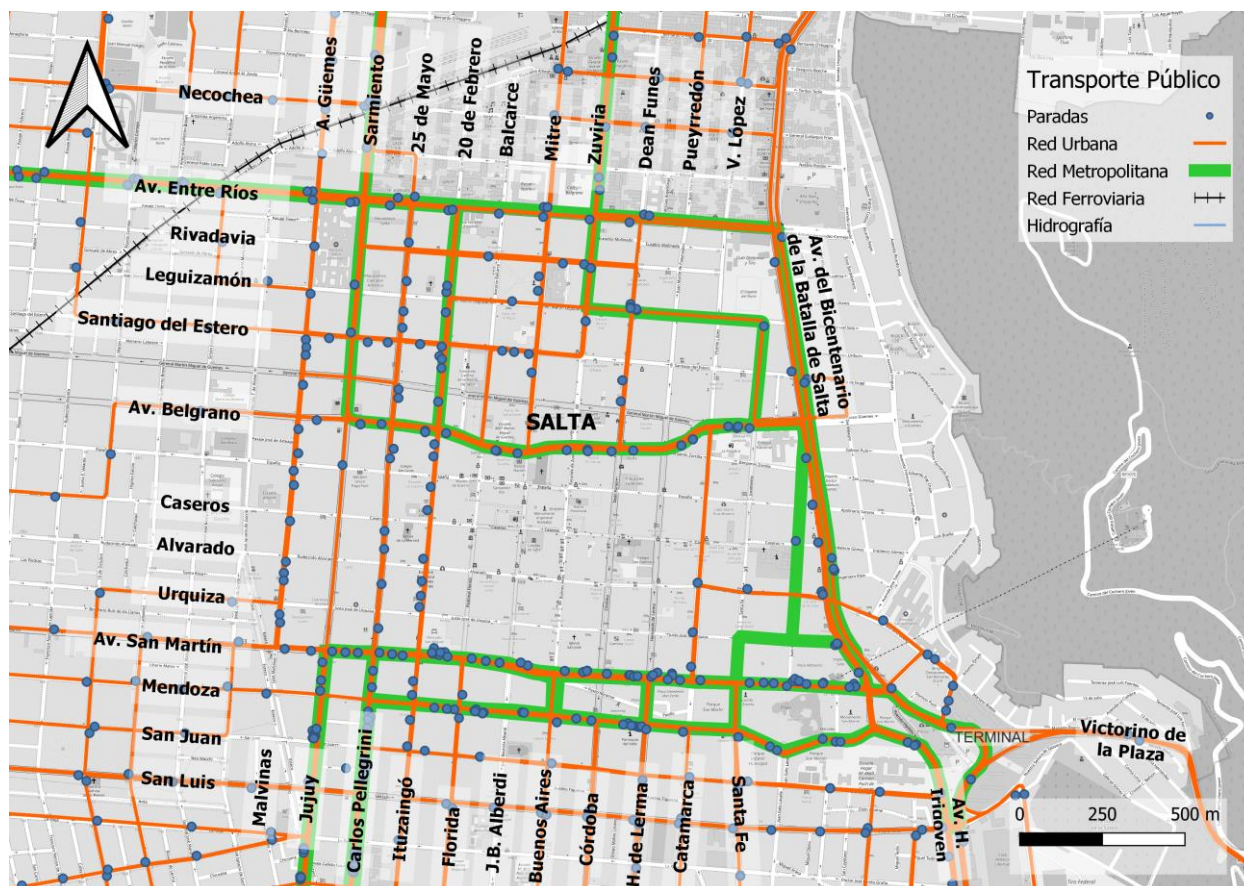


Imagen 15. Red de Transporte Público Región Metropolitana de Salta – recorridos urbanos, metropolitanos y paradas – Zoom centro de Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

6.1.8 Cobertura Transporte público automotor

El análisis de cobertura espacial o territorial del sistema de transporte público automotor permite contar con un primer indicador del nivel de accesibilidad¹⁰ que tiene la población a sus destinos dentro del Área de Estudio.

¹⁰ La accesibilidad no solo tiene que ver sólo con la espacial o geográfica, la cual está determinada por la distancia entre las áreas residenciales y los sectores donde se realizan actividades (trabajo, salud y educación principalmente) sino que depende también de las alternativas que existen para realizar estos desplazamientos (oferta de transporte), la capacidad de elección de un desplazamiento y las características socioeconómicas de la persona como son los ingresos, el género y la edad, la estructura familiar, la cultura, la disponibilidad de un vehículo particular, entre otras, resultando en patrones de movilidad urbana claramente diferentes entre las personas.

Este indicador permite identificar la población que se encuentra a una distancia "accesible" de la red de transporte público del aglomerado AMS. Se define como distancia "accesible" a una distancia de 500 metros de una línea de transporte público. El mismo se calcula a partir de un área de influencia de 500 metros¹¹ del corredor o eje vial por donde circulan las líneas urbanas y metropolitanas de transporte público automotor. Esta área de influencia o buffer se superpuso sobre diferentes imágenes e indicadores a fin de conocer la cobertura de la red.

En una primera instancia, se superpuso el área de influencia o buffer sobre una imagen satelital de Google Earth actualizada que permite tener registros actuales de usos del suelo y de localización de la población en el territorio. El indicador alerta sobre la población sin accesibilidad al transporte público según la distancia de corte y permite registrar cambios en el tiempo, respecto de la cantidad de población del aglomerado en condiciones de accesibilidad al transporte público. Información que se considera fundamental para la definición de una política de planificación urbana y de transporte entendiendo que un objetivo es la mejora las condiciones de accesibilidad del territorio, especialmente como respuesta a la dinámica sociodemográfica en el territorio. También permite monitorear y evaluar los resultados de políticas de transporte y planificación urbana en el tiempo.

A partir de un análisis general se detecta una muy buena cobertura general del AMS, especialmente en relación a las áreas de interés (atractores de viajes), áreas de mayor densidad de población y áreas vulnerables (NBI), sin embargo existen diferencias de cobertura de áreas residenciales en los distintos departamentos. Estas zonas se analizarán con mayor detalle en la siguiente etapa con el fin de proveer una base para el análisis de necesidades de la población con respecto a la oferta actual de transporte público y una estimación de la demanda potencial para la formulación de propuestas.

A continuación se presentan algunas imágenes que permiten capturar aquellos radios urbanos y mixtos del área de estudio con menor cobertura. Del análisis surge una menor cobertura de transporte público en los siguientes barrios:

- **Departamento La Caldera:** La Caldera y especialmente Vaqueros, son áreas que han sufrido un gran aumento poblacional en los últimos años

¹¹ Se toma una distancia de 500 m a cada lado del eje vial por donde circulan las líneas de transporte público automotor en base a los estudios de transporte que se realizan a nivel nacional e internacional y en ausencia a una distancia de corte específica del área de estudio. Se estima que 500 m es una distancia promedio aceptable para que las personas sin limitaciones físicas realicen a pie para acceder a un sistema de transporte urbano metropolitano.

asociado a una gran expansión de la mancha urbana tanto de urbanizaciones abiertas como cerradas, con densidades muy bajas y con un sistema de transporte público que tiene poca penetración en áreas urbanizadas. En la Caldera circula por la margen este del río La Caldera con poca penetración especialmente en los barrios que se expanden hacia el sur. En Vaqueros el transporte público sirve más como "pasante" al circular por la ruta 9 sin acercarse a los barrios que han crecido extensamente hacia el oeste.

- **Departamento Capital.** Dentro de Salta, se identifican grandes diferencias de cobertura del transporte público. Por un lado la zona centro y Norte de Salta casi están cubiertas en su totalidad, sin embargo hacia el sur (zona aeropuerto) especialmente al norte y sur de la ruta 51 la cobertura es escasa. Por otro lado, San Lorenzo registra muy poca penetración de los servicios de transporte público, registrándose extensas áreas fuera de distancia de corte de accesibilidad.
- **Departamento de Cerrillos:** Los municipios de Cerrillos y La Merced están cubiertos con un nivel aceptable dado que los radios urbanos se desarrollan a lo largo de los ejes viales.
- **Departamento Rosario de Lerma:** Rosario de Lerma y Campo Quijano presentan condiciones aceptables de accesibilidad al servicio de transporte público automotor en las localidades homónimas respectivamente. Sin embargo, y continuando con la prolongación sur de la ruta 51 según lo expuesto para Salta, la cobertura es escasa en cuanto a la penetración del servicio de transporte público al sur de la ruta en la localidad de Encon.
 - **Departamento Chicoana:** Las localidades de Chicoana y El Carril Rosario presentan condiciones aceptables de accesibilidad al servicio de transporte público automotor

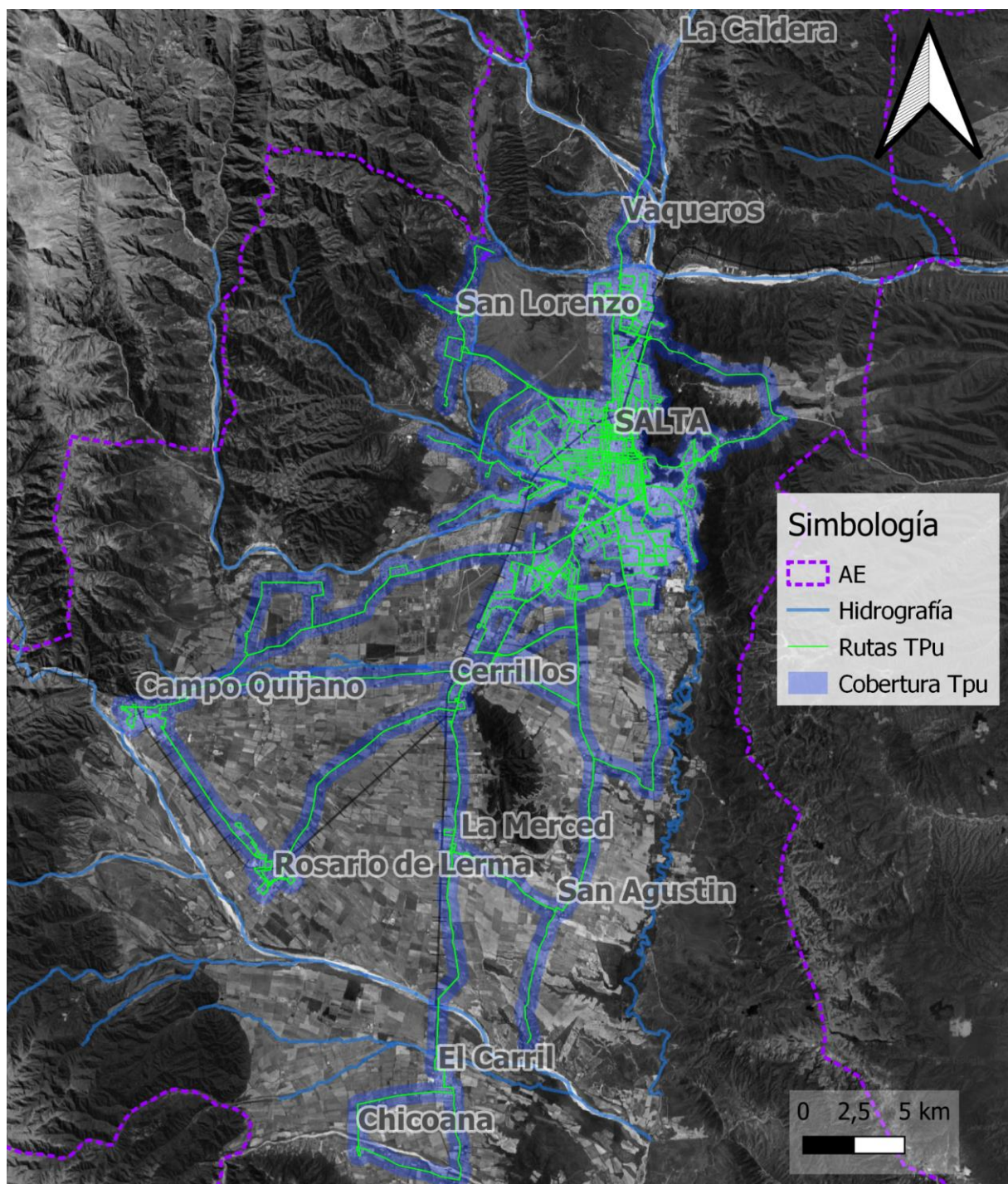


Imagen 16. Cobertura de la Red de Transporte Público AE

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022

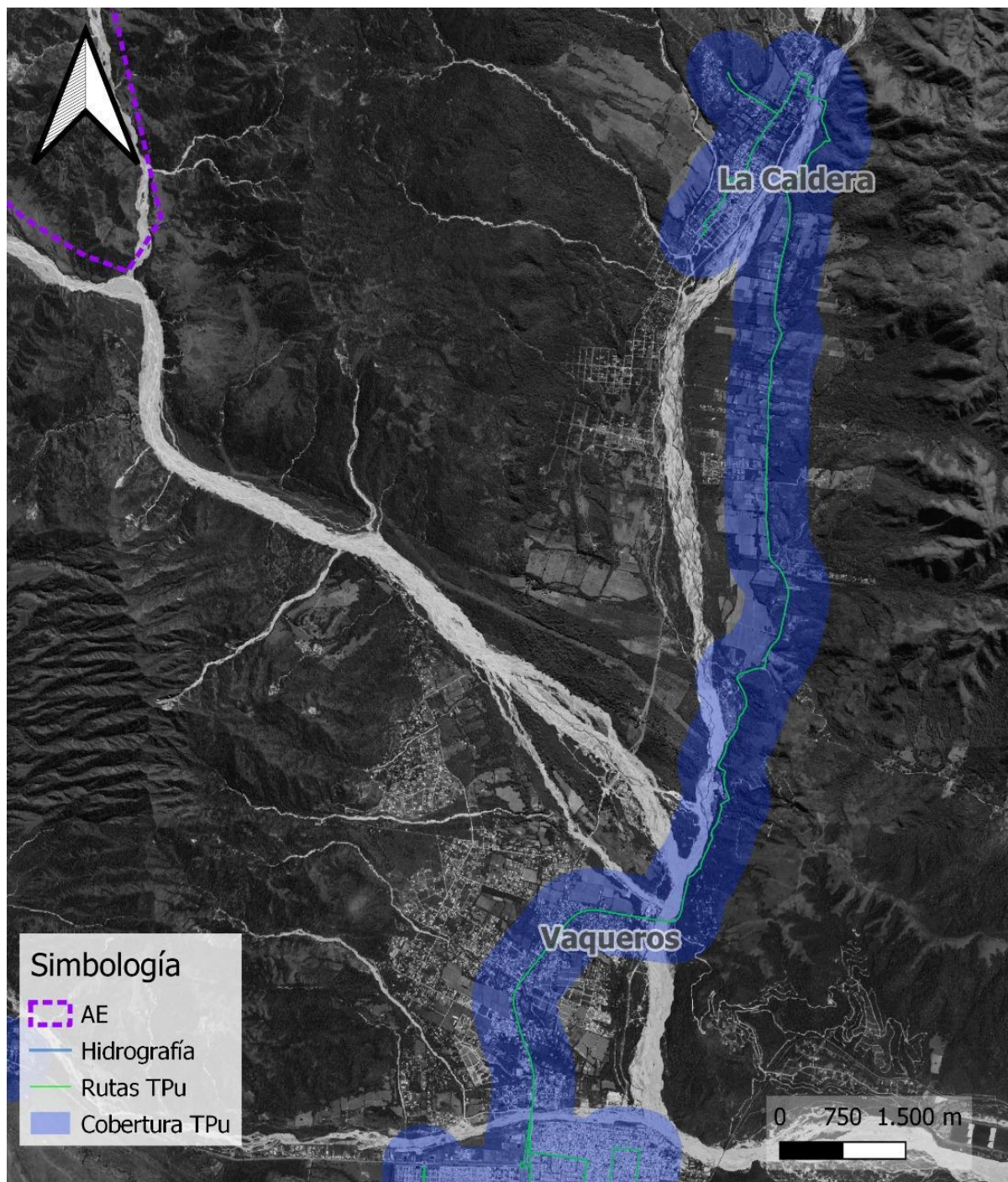


Imagen 17. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Norte

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022

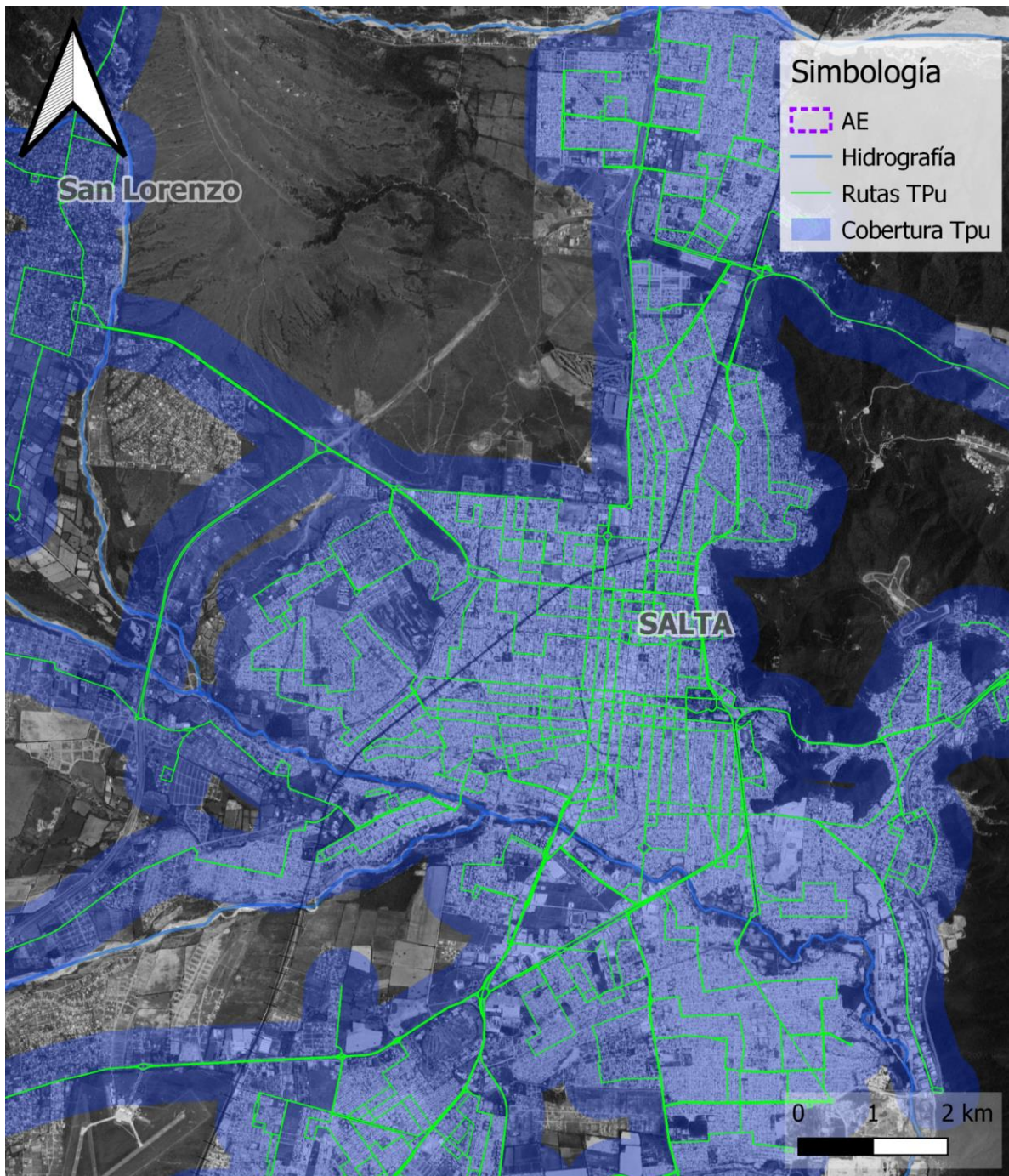


Imagen 18. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022

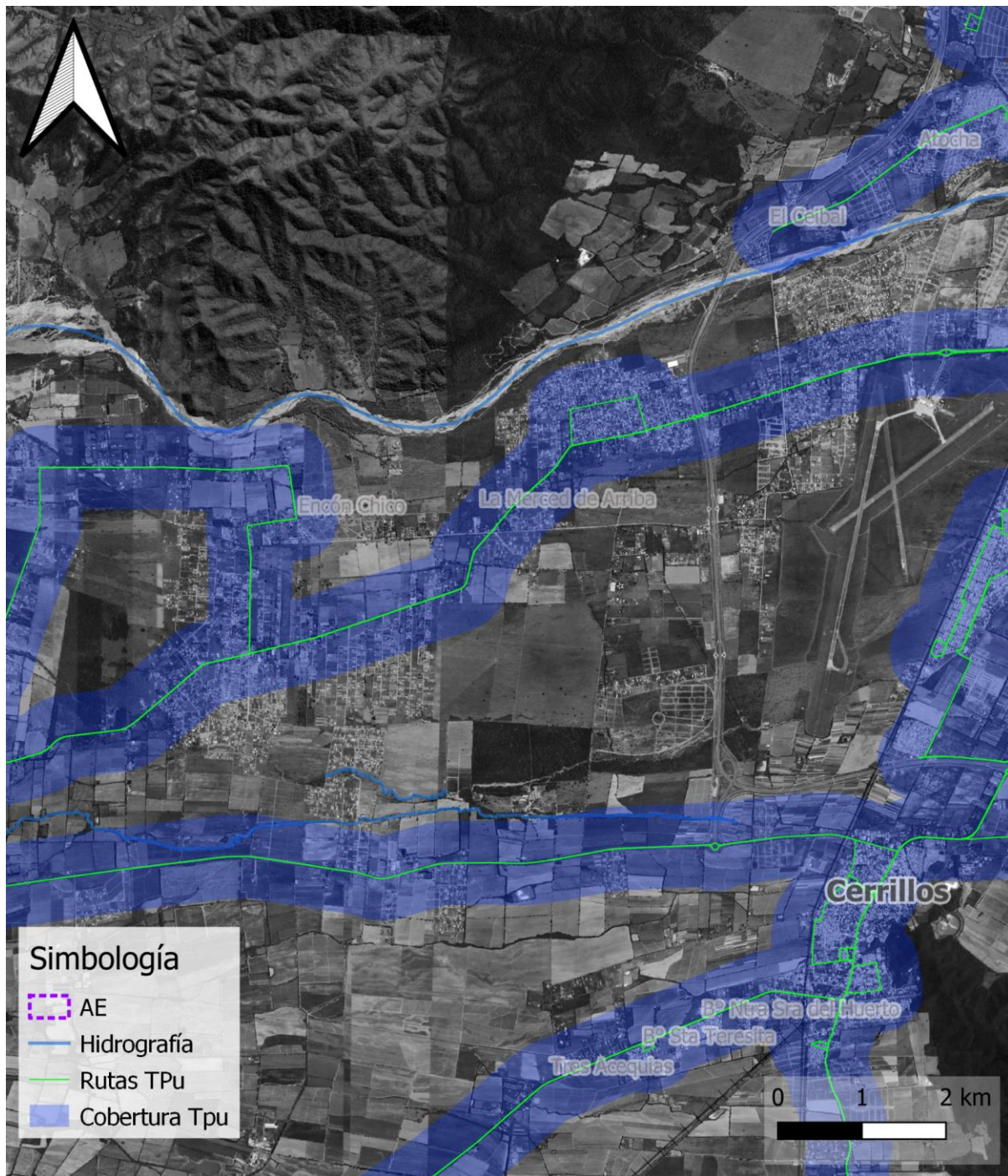


Imagen 19. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Salta - Cerrillos

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022



Imagen 20. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Sur

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022

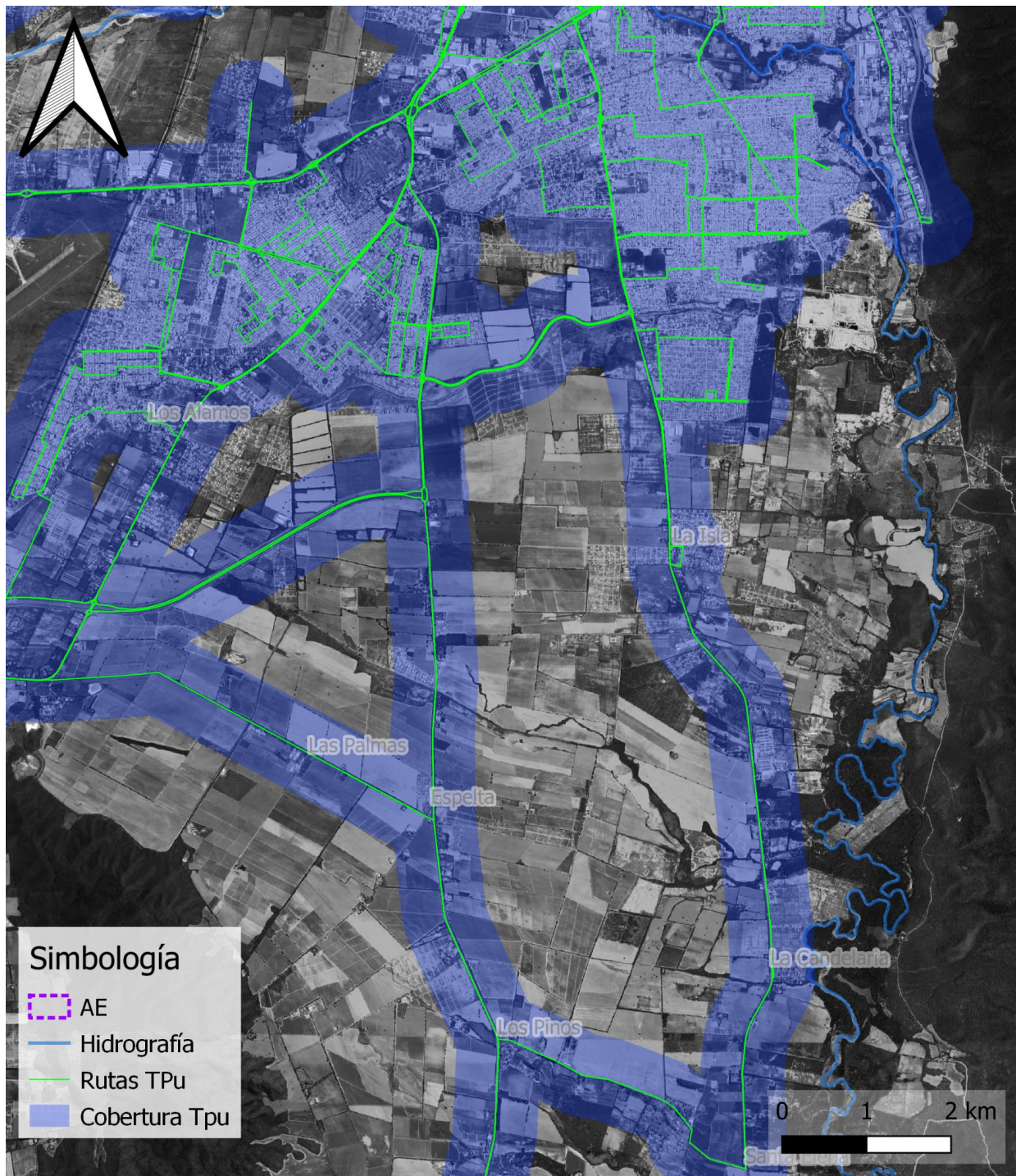


Imagen 21. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Zoom Sureste

Fuente: Elaboración Propia. Imagen satelital Google Earth 2022

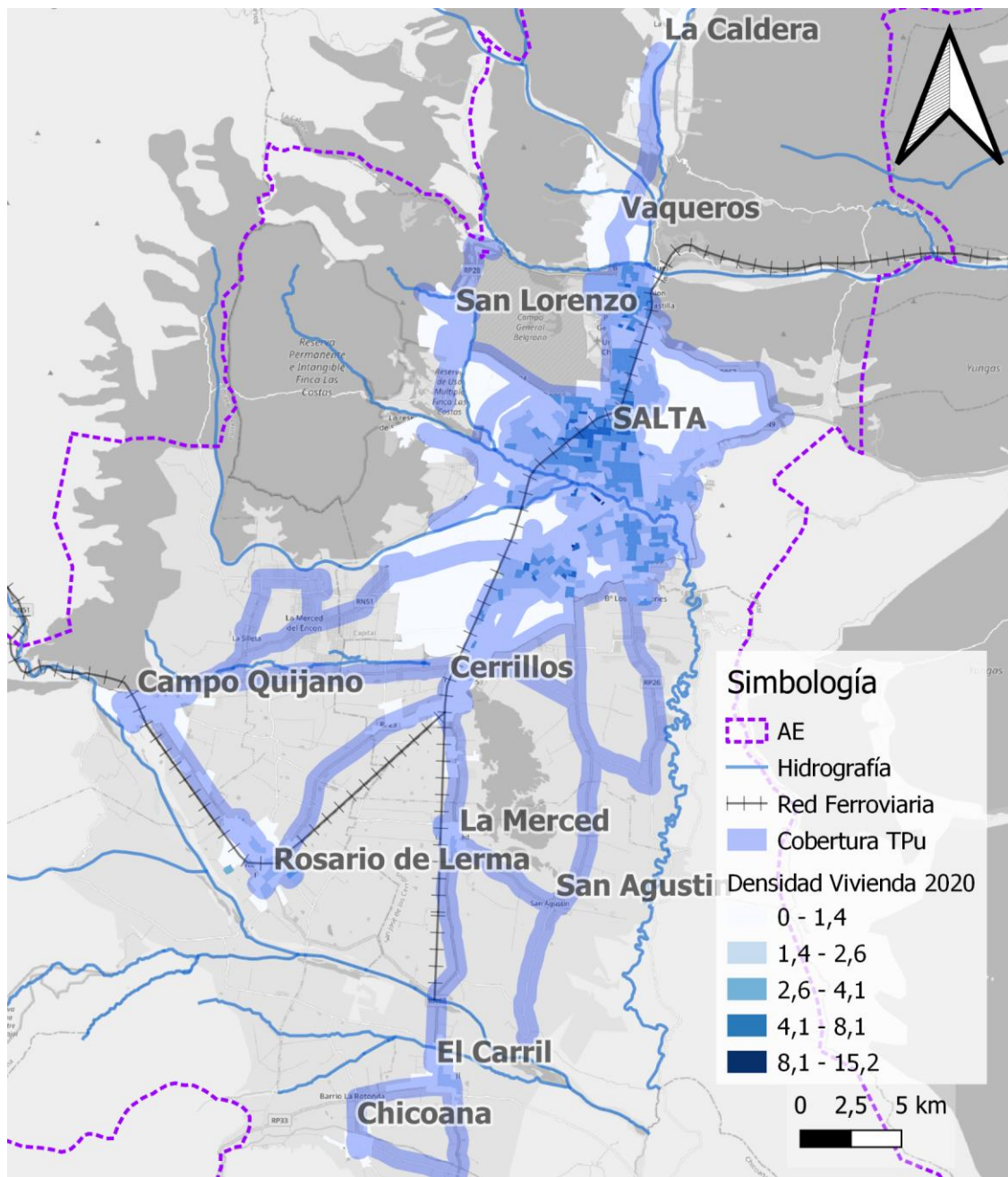


Imagen 22. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020

Fuente: Elaboración Propia en base a Precenso de viviendas 2020 INDEC¹²

¹² El Precenso de Viviendas es el resultado del listado de viviendas particulares y colectivas de las localidades simples y compuestas de 2.000 habitantes y más de la Argentina, vinculado a la infraestructura geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Para más información remitirse a: <https://precensodeviviendas.indec.gob.ar/>

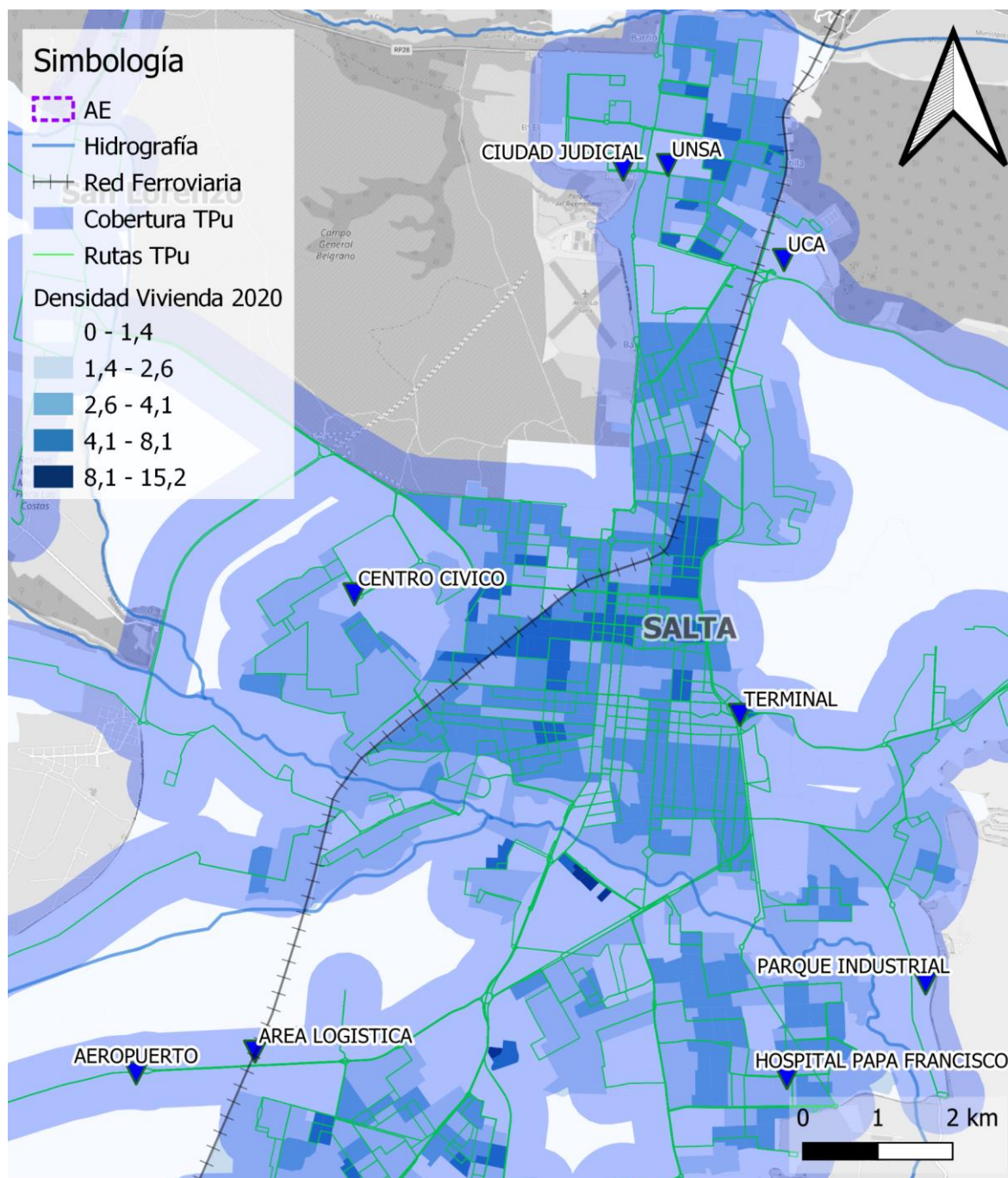


Imagen 23. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a Precenso de viviendas 2020 INDEC

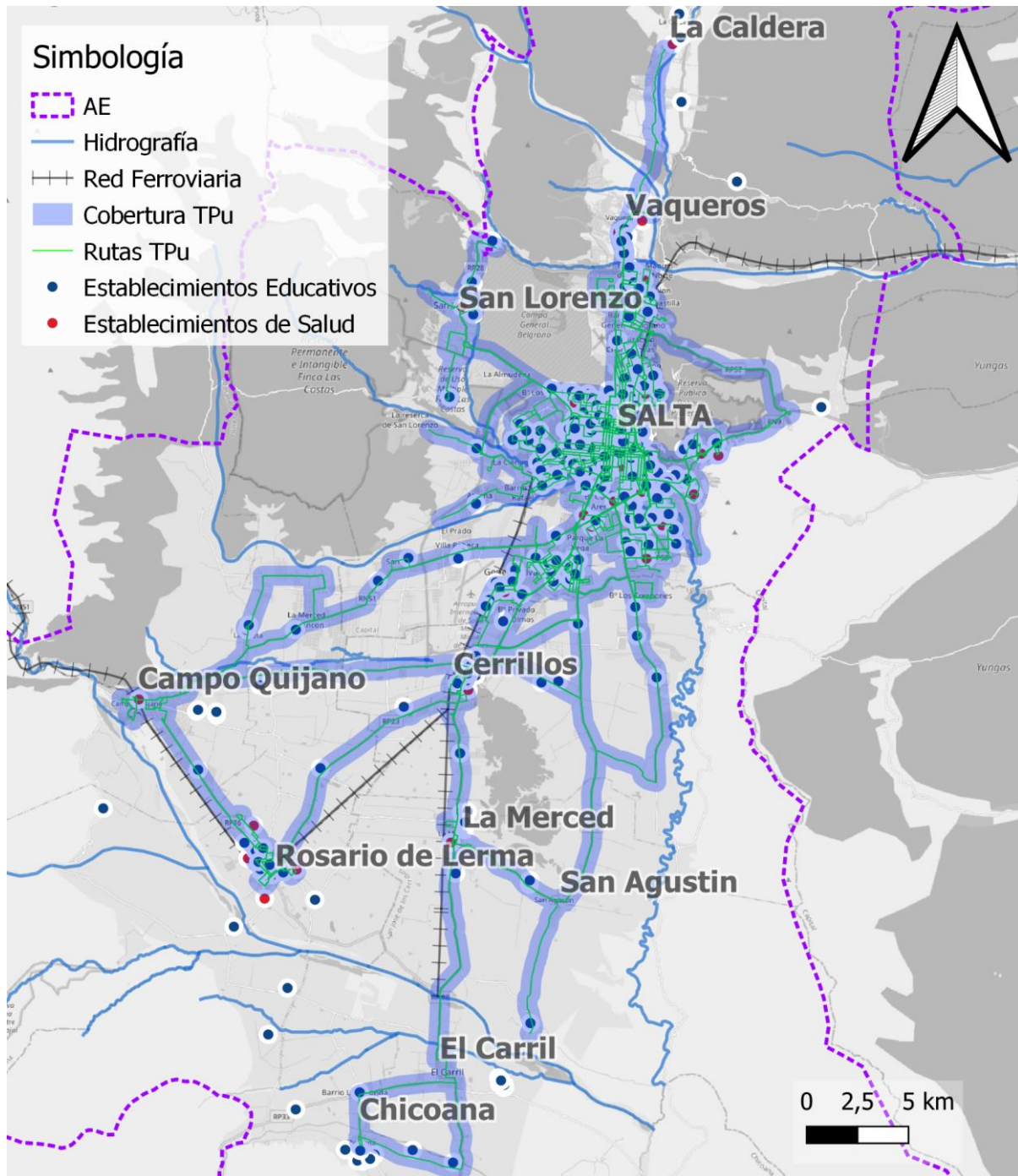


Imagen 24. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Áreas de Interés

Fuente: Elaboración Propia en base a establecimientos educativos y de salud del "Estudio Integral de Movilidad Urbana para el Área Metropolitana de Salta"

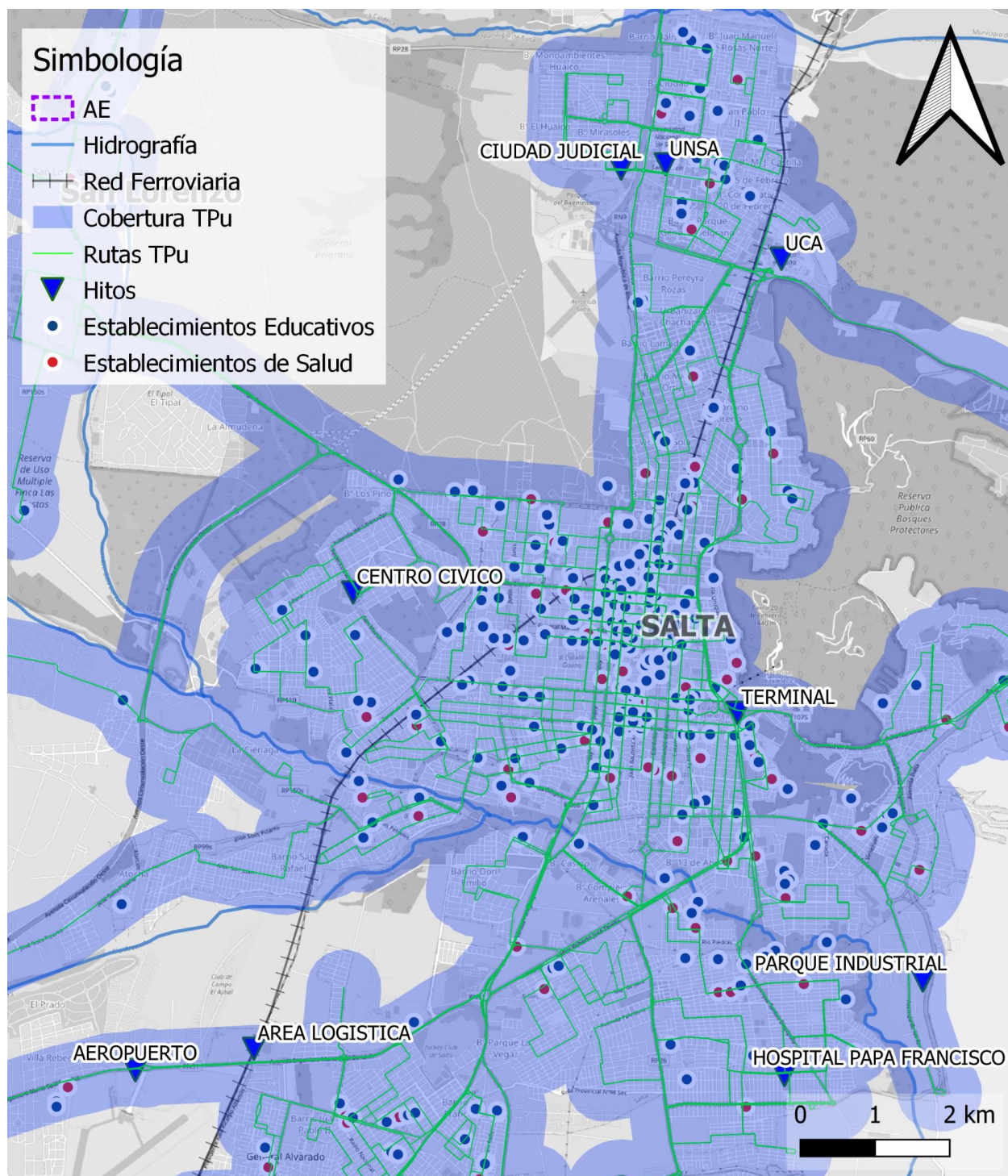


Imagen 25. Cobertura de la Red de Transporte Público AE – Densidad de vivienda 2020 – Áreas de Interés – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a establecimientos educativos y de salud del "Estudio Integral de Movilidad Urbana para el Área Metropolitana de Salta"

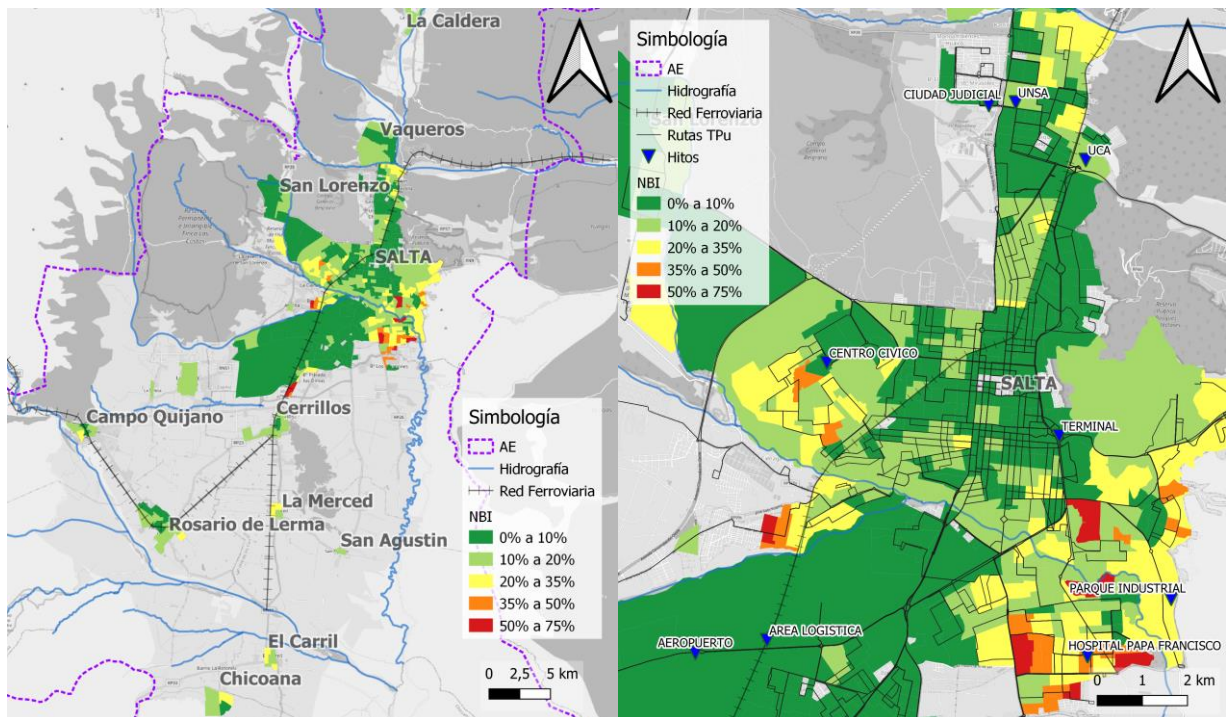


Imagen 26. Cobertura de la Red de Transporte Público AE –NBI 2010

Fuente: Elaboración Propia en base a resultados Censo Nacional de Población y Hogares 2010 INDEC.

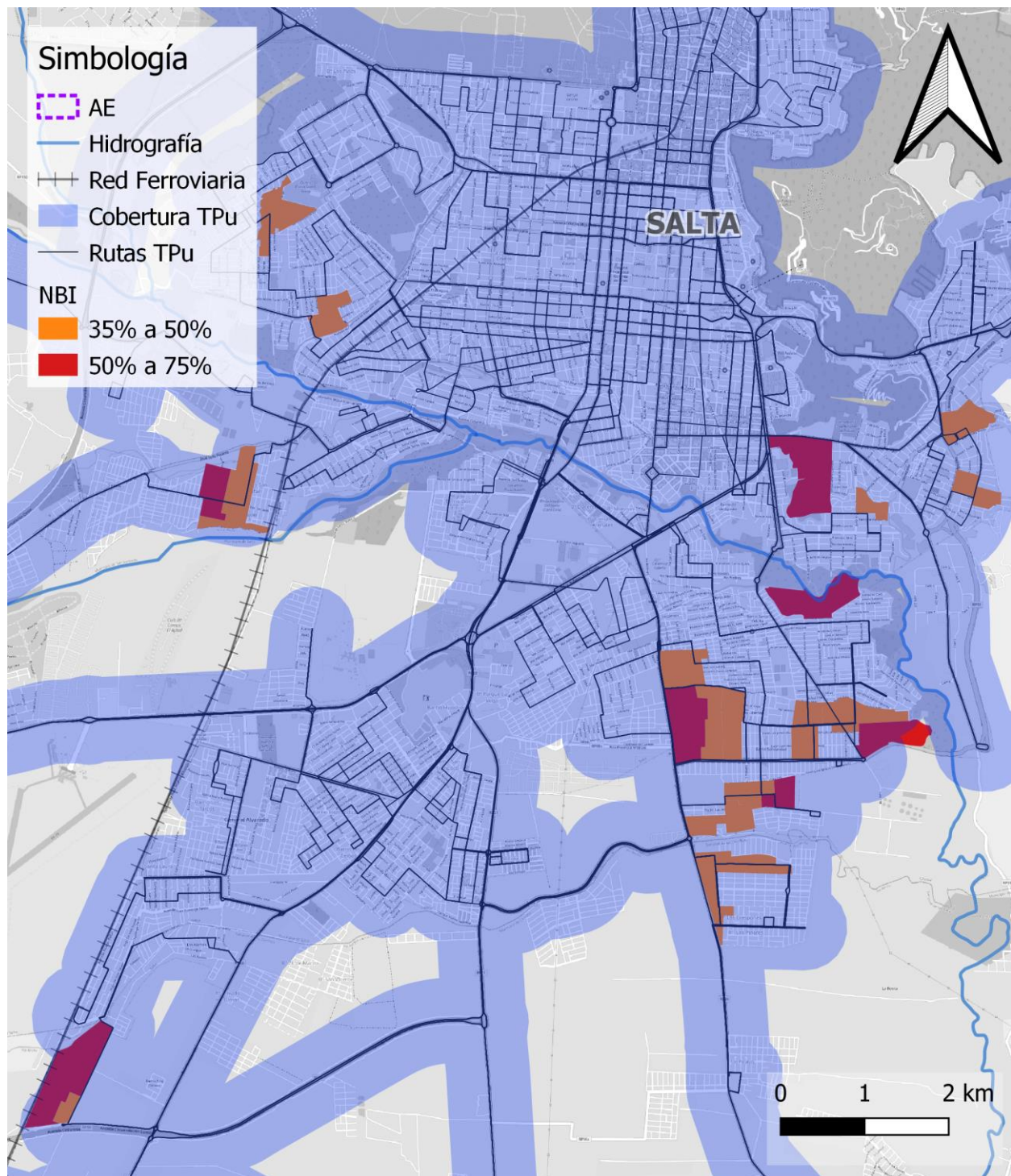


Imagen 27. Cobertura de la Red de Transporte Público AE –NBI 2010 mayor a 35%

Fuente: Elaboración Propia en base a resultados Censo Nacional de Población y Hogares 2010 INDEC.

6.2 Caracterización de la Oferta de Transporte Público

Basada en la información base disponible suministrada por SAETA se realiza la caracterización de la oferta del sistema evaluando cantidad de servicios, kilómetros recorridos y flota.

6.2.1 Frecuencia de los servicios

A partir de la información de los ficheros GTFS suministrados por SAETA se pudo obtener la **cantidad y distribución de servicios horaria para un día hábil, sábado y domingo** del mes de abril 2022. La totalidad de servicios promedio diario operados por tipo de día (hábil, sábado y domingo) es de 5.725, 4.265 y 3.020 unidades por día respectivamente.

En cuanto a la distribución horaria de los servicios de un día hábil se presenta una oferta aproximadamente lineal de servicios para el periodo comprendido entre las 6 y 21 hs con una media de 311 servicios/hora, con la mayor cantidad de servicios para los periodos comprendidos entre las 6 y las 8 horas por la mañana con una media de 338 servicios/hora. Para los días sábado y domingo la oferta acentúa la linealidad para el periodo comprendido entre las 6 y las 21 hs con medias de 229 y 160 servicios/hora, respectivamente. A continuación se presenta una imagen donde se evidencia lo expuesto.

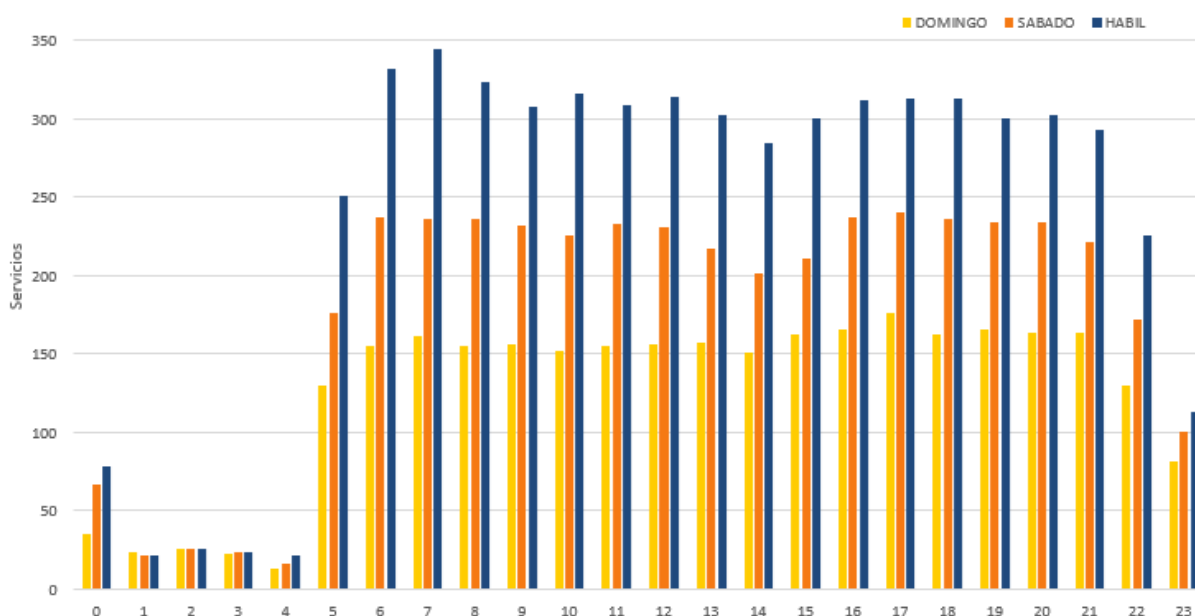


Imagen 28. Distribución horaria de servicios – Día hábil de abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En términos de **cantidad de servicios por corredor/operador y jurisdicción** (urbana y metropolitana), en la siguiente imagen se puede observar la cantidad de servicios diarios según categoría. De la distribución se desprende que los corredores urbanos con mayor cantidad de servicios son el 7 con 922 servicios/día-hábil y el 2 con 831 servicios/día-hábil, seguidos por el 4 con 661 servicios/día-hábil. En cuanto a los corredores metropolitanos, el 5 presenta la mayor cantidad de unidades con 330 servicios/día seguido del 7 con 207 servicios/día-hábil respectivamente. En la siguiente imagen se presenta la distribución completa.

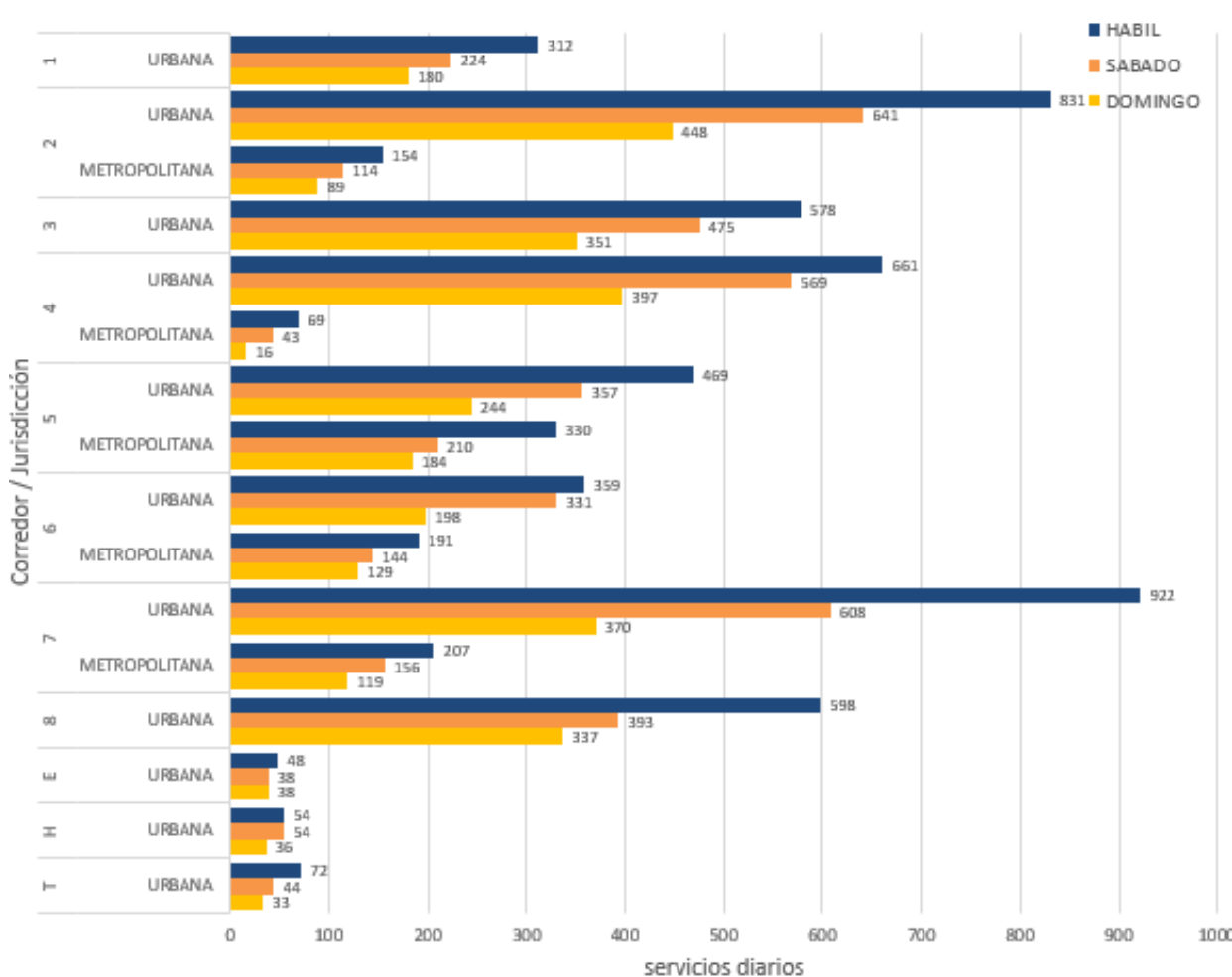


Imagen 29. Cantidad de servicios diarios por corredor/jurisdicción– Día hábil, sábado y domingo de abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Realizando un desglose de **cantidad de servicios día hábil por línea** se obtiene que las líneas 4A (con sus ramales Sauce y Romero) y 7E son las que mayor cantidad de servicios diarios presentan con 226 servicios día y una media de 13 servicios en las horas pico. En segundo lugar, se encuentran las líneas 3A, 7C, 7D y 5A con 193, 188, 188 y 186 servicios día respectivamente y una media de 11 servicios en las horas pico, y en un tercer escalafón las líneas 3B, 2F y 4C con 185, 179 y 179 servicio día respectivamente y una media de 10 servicios en las horas pico. En cuanto a las líneas metropolitanas, la 7SL (Salta – San Lorenzo) con 141 servicios diarios es la que mayor cantidad de servicios diarios tiene con una media en la hora pico de la mañana de 10 unidades, seguido de la 5 CE (Salta – Cerrillos) y 6CQ (Salta – Campo Quijano) con 138 y 137 servicios día y una media en la hora pico de 8 unidades. En la siguiente imagen se presenta la distribución completa indicando una graduación de colores entre verde y rojo de acuerdo a mayor (verde) y menor (rojo) cantidad de servicios/hora respectivamente.

Tabla 5. Distribución horaria de servicios por línea – día hábil

LINEA	JUR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
1A	URB	1	1	1		1	4	8	8	9	8	8	8	9	7	8	7	9	8	7	8	7	7	5	1	142
1B	URB	1	1	1		1	4	6	5	6	5	6	6	5	5	5	5	6	5	6	5	6	5	4	2	104
1C	URB	1	1	1		1	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	1	66
2A	URB	1				1	7	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	1	72
2B	URB	1		1	1		6	6	7	6	6	7	6	7	6	6	6	5	6	5	7	5	6	3	1	112
2C	URB	1	1	1	1	1	4	6	8	8	7	7	8	7	6	6	7	7	7	8	7	7	7	5	2	131
2D	URB	1	1	1	1		2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	55
2E	URB	1					3	7	8	8	8	8	8	8	7	6	8	8	8	7	7	8	6	3	2	130
2F	URB	1	1	1		1	7	11	12	11	11	11	11	10	9	8	10	12	11	10	11	10	5	3	1	179
2G	URB	1		1	1		6	7	8	8	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	6	3	2	130
2RL	MET	1	2		1	7	8	3							1							2	3	3	2	37
2RLSJ	MET	1				1	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	2	3	1	2	1	59
2RLSR	MET	1				2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	58
2SEA	URB						2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1		22
3A	URB	1	1	1	2	1	5	11	11	11	11	10	10	11	9	9	11	10	11	10	11	10	10	10	2	193
3B	URB	6		1	1		11	10	9	10	8	10	9	9	10	8	9	10	9	9	9	9	10	11	8	185
3C	URB	1	1	1		1	6	8	8	7	7	8	7	7	7	6	7	8	7	7	7	7	8	4	2	134
3NO	URB	1					4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	66
4A	URB	3		1	1		9	13	13	13	12	13	12	13	12	11	12	12	13	12	12	13	13	7	4	226
4AT	MET								1	1					2	1		1	1			2		1		10
4B	URB	1	1	1	1		3	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5	2	107

4C	URB	1	1	1	1	6	10	10	11	10	11	11	10	10	9	8	10	10	10	10	10	10	5	2	179
4CI	MET	4				2	3	5	3	2	4	2	3	2	4	1	3	4	3	2	3	3	2	5	59
4D	URB	2	1	1	1	6	9	9	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	6	3	149
5A	URB	1	1		1	6	12	10	10	11	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	9	11	6	2	186
5B	URB	1	1	1	1	6	13	9	9	9	9	9	9	9	6	10	8	9	9	9	9	7	6	1	167
5C	URB	3	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	6	5	6	5	5	116
5CE	MET	2				9	8	7	8	8	7	6	7	9	7	7	6	8	8	7	6	8	7	2	138
5CH	MET	2				1	10	9	6	6	5	6	6	6	5	7	6	6	7	6	6	7	5	3	127
5ME	MET	1				6	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	1	1	65
6A	URB	1		1	1	5	8	7	7	8	7	8	7	6	7	6	9	7	9	8	7	9	7	1	140
6B	URB	1		1	1	6	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	6	2	160
6C	URB	1				3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	59
6CA	MET	1				3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	40
6CQ	MET	3				1	5	8	8	7	6	6	6	7	10	6	9	6	7	7	5	6	5	6	137
6SI	MET	1				1	1		1	1		1	1		1		1	1	1		1	1		1	14
7A	URB	1	1	1		4	9	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	7	9	5	1	149
7B	URB	1		1	1	4	8	9	9	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	9	8	9	5	1	149
7C	URB	1		1	1	3	10	15	12	10	11	10	11	10	10	11	11	10	11	10	9	11	5	2	188
7D	URB	3	1		1	4	11	14	10	11	10	10	10	10	8	9	10	11	10	9	9	10	8	4	188
7E	URB	4	2	1	1	9	13	15	12	10	13	11	12	11	12	10	12	11	11	11	12	10	10	6	226
7SA	MET	2				1	4	3	3	5	2	4	3	4	3	3	3	2	3	2	4	2	3	4	66
7SEB	URB	1				1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	22
7SL	MET	3				7	9	14	7	7	6	8	7	6	7	7	8	6	10	6	5	6	6	4	141
8A	URB	1		1	1	5	7	6	7	6	7	6	7	6	5	6	7	7	6	6	7	6	7	3	125
8B	URB	1	1	1	1	4	7	8	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	2	131
8C	URB	1		1	1	6	8	8	7	7	8	7	7	6	6	7	7	8	7	7	7	8	6	2	136
8R	URB	1				3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	52
8TT	URB	1				6	8	9	9	9	8	9	9	8	8	9	8	9	9	9	8	6	5	2	154
ENL(1)	URB					2	2	4	3	4	3	4	3	4	1	1	2	3	4	3	3	2			48
HUA(2)	URB	1				2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	54
TNS(3)	URB	1				7	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	72

Nota:

- (1) ENL: recorrido servido por tres operadores (1,3 y 7)
- (2) HUA: recorrido servido por dos operadores (5 y 6)
- (3) TNS: recorrido servido por dos operadores (5 y 6)

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En las siguientes imágenes se presenta la distribución de sumatoria de frecuencias en la hora pico de la mañana dentro de la red vial del Área de Estudio. De las mismas se

desprende que dentro del área central de Salta es por donde circulan la mayor cantidad de unidades, siendo los ejes San Martín, Malvinas y Belgrano los que presentan los mayores volúmenes de unidades con aproximadamente 290 servicios/hora en San Martín en el tramo comprendido entre Florida y Jujuy; y 150 servicios en Malvinas entre San Martín y Belgrano y en Belgrano entre Dean Funes y Vicente López.

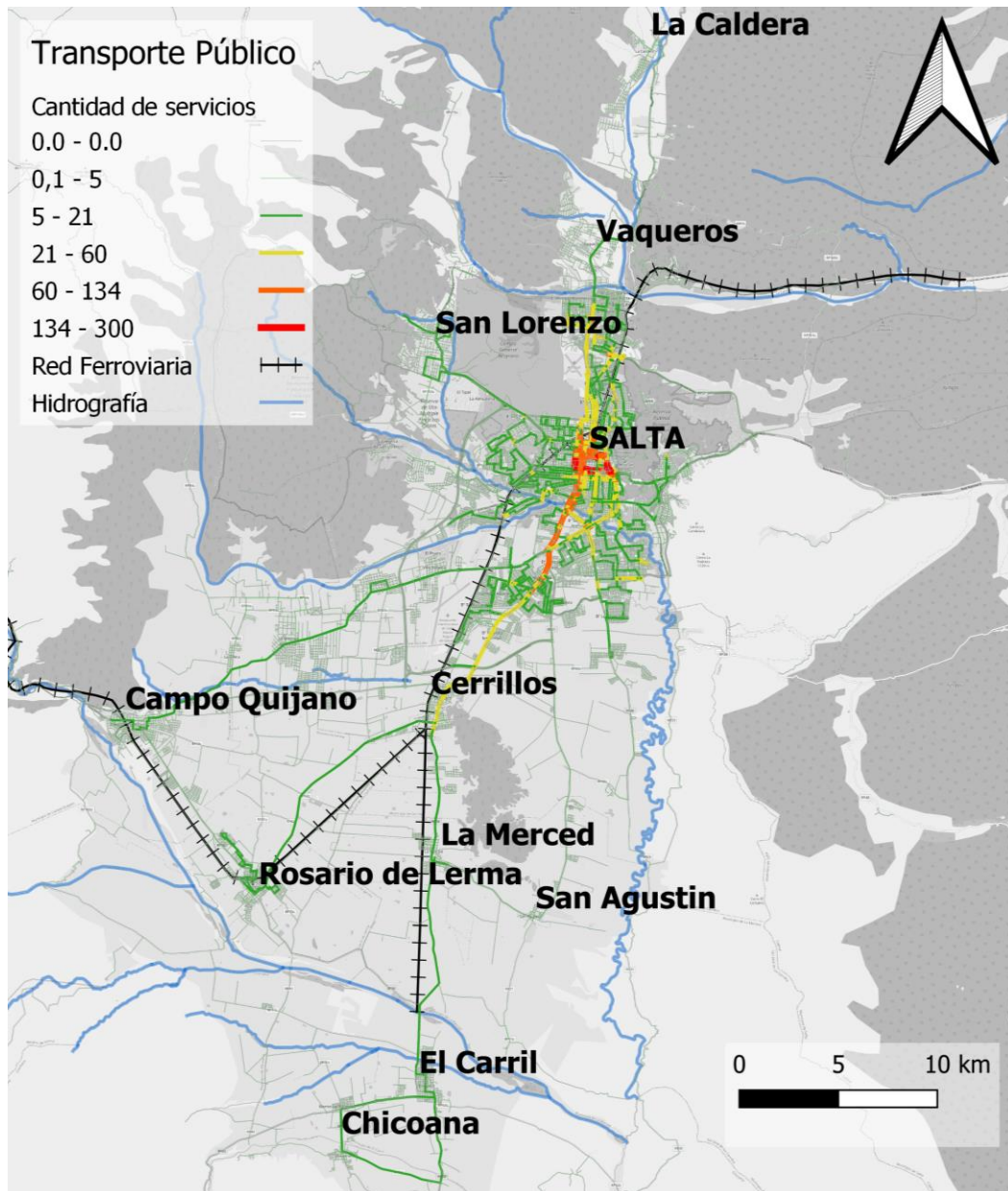


Imagen 30. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial del AE

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

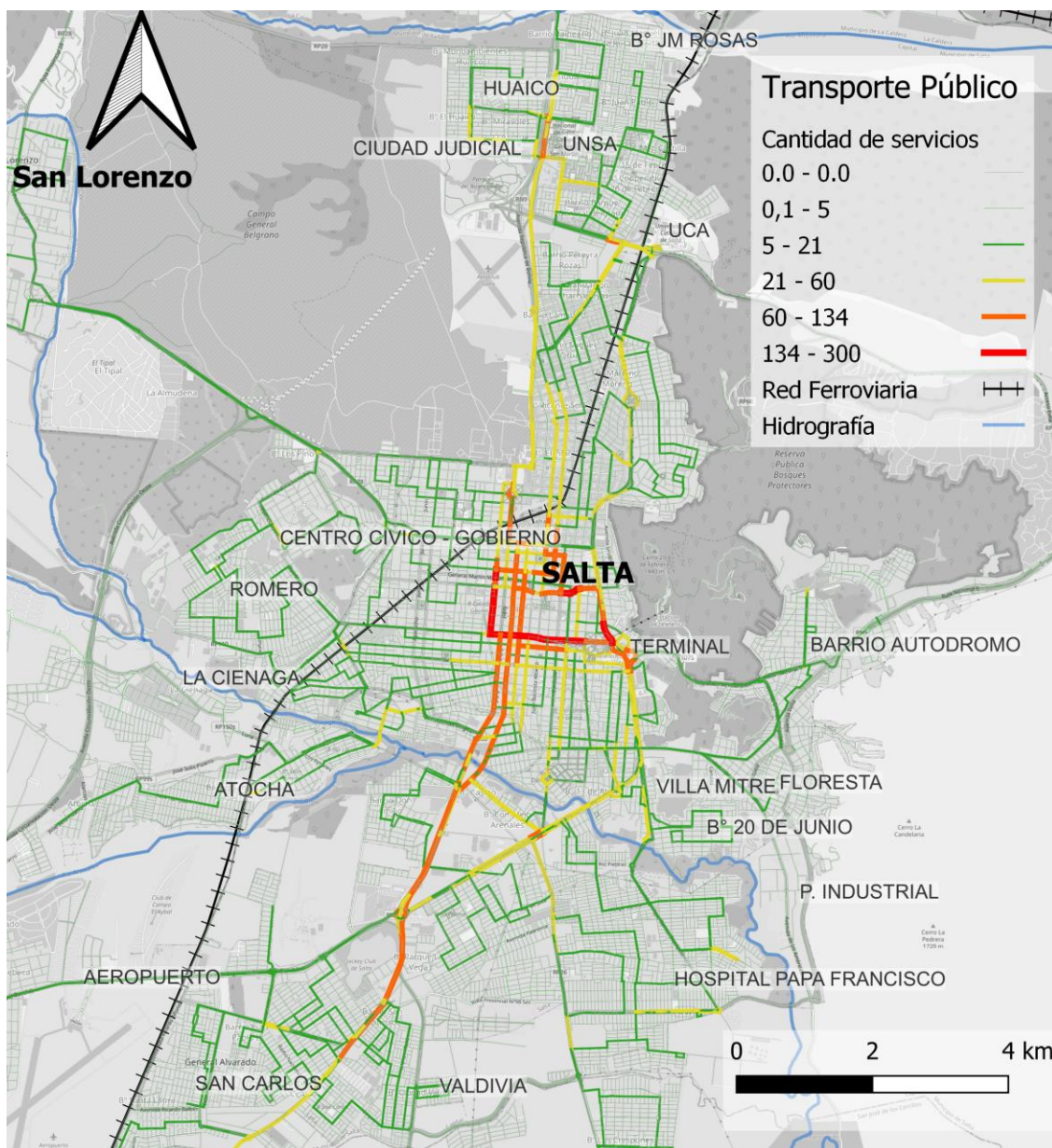


Imagen 31. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial- Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

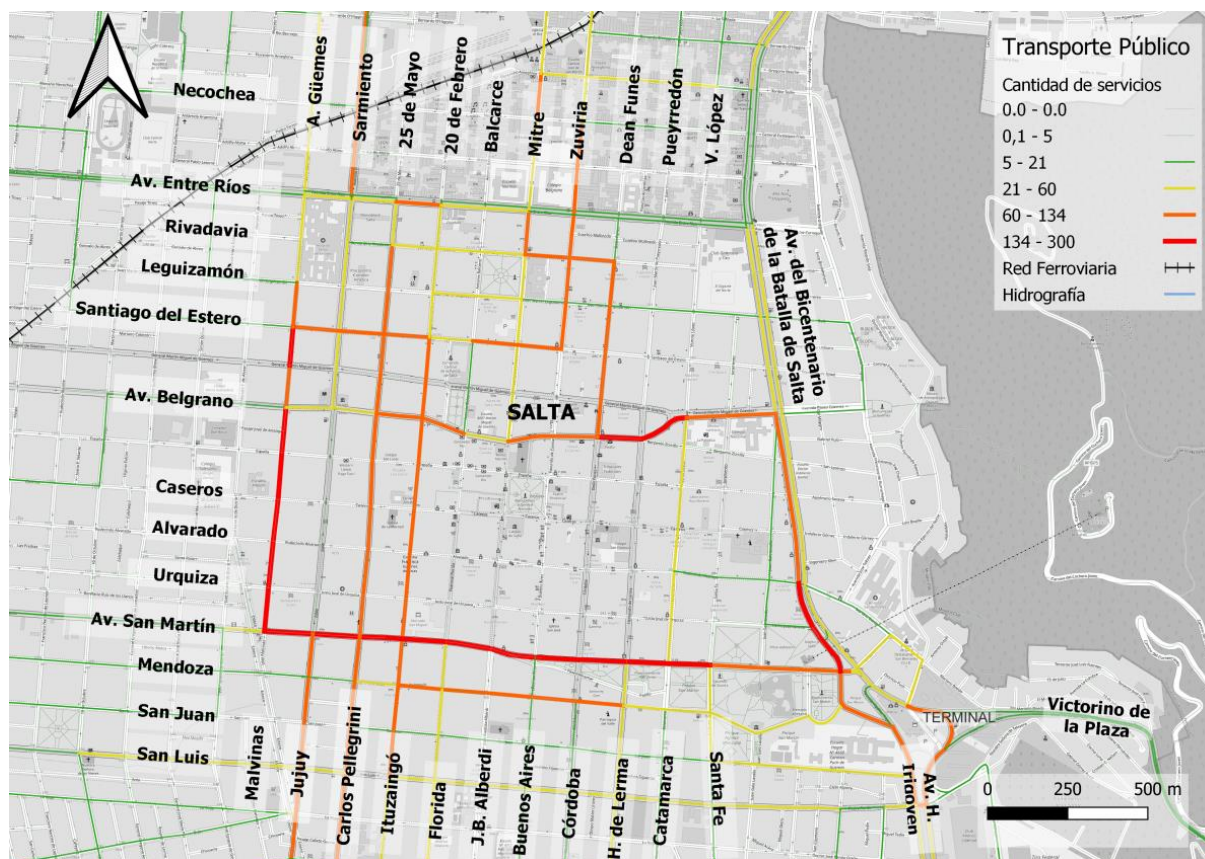


Imagen 32. Distribución de frecuencias APP dentro de la red vial– Zoom Centro de Salta

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

6.2.2 Kilómetros recorridos

Evaluado la extensión de los servicios por línea-ramal según jurisdicción (urbana o metropolitana), contemplando para línea-ramal la cantidad de kilómetros recorridos para el viaje redondo, es decir desde que sale y vuelve a la cabecera de inicio, se obtiene una media de kilómetros recorridos para ramales urbanos de 29,5 kilómetros y para metropolitanos de 58,1 kilómetros. A continuación se presenta una tabla donde se exponen los valores por corredor/operador y jurisdicción (urbana o metropolitana).

Tabla 6. Extensión media de los recorridos según corredor/operador y jurisdicción

JURISDICCION	CORREDOR	KILOMETROS PROMEDIO
URBANA	1	31,1
URBANA	2	23,8
URBANA	3	30,4
URBANA	4	20,2
URBANA	5	33,3
URBANA	6	32,4
URBANA	7	34,5
URBANA	8	29,3
Total URBANA		29,5
METRO	2	77,5
METRO	4	26,9
METRO	5	63,9
METRO	6	56,1
METRO	7	58,9
Total METRO		58,1

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Desglosando la información por ramal a continuación se presentan dos imágenes por línea-ramal según jurisdicción (urbana o metropolitana). En las mismas se observa que los ramales urbanos con mayor extensión son 7EP88 (PINARES REF. ESC ESPELTA (x R88)) y 7EPCE (PINARES REF. CERRILLOS) con 81.1 y 73.9 kilómetros respectivamente, seguidos de 3E, 1APH (LAS PALMAS - ESC. HUAYCO), 5NS (TRONCAL NORTE-SUR) y 6NS (TRONCAL NORTE-SUR) con 53.1, 51.8, 49,4 y 49,4 kilómetros respectivamente; en cuanto a los recorridos urbanos más cortos, los tienen los ramales 8R (RONDIN 14 DE MAYO), 5C y los enlaces 1,2 y 3, con 6.1, 14.1 y 15,5 kilómetros respectivamente. En cuanto a los ramales metropolitanos con mayor extensión se tiene al 5CHLM (CHICOANA LAS MORAS), 6CQRL (QUIJANO - R DE LERMA) y 5CHAR - 5CHTR (CHICOANA TRONCAL y ARTICULADO) con 95.1, 93.1, y 90.7 kilómetros respectivamente, seguidos de los ramales 2RLSJ (SAN JORGE), 2RLSR (SAN RAFAEL), 7SA26 (xRP 26) y 7SASU (SUMALAO) con 78.3, 76.6, 76.6 y 74.9 kilómetros respectivamente; en cuanto al recorrido mas corto lo tiene el ramal 4CI (LA CIENAGA) con 17.2 kilómetros.

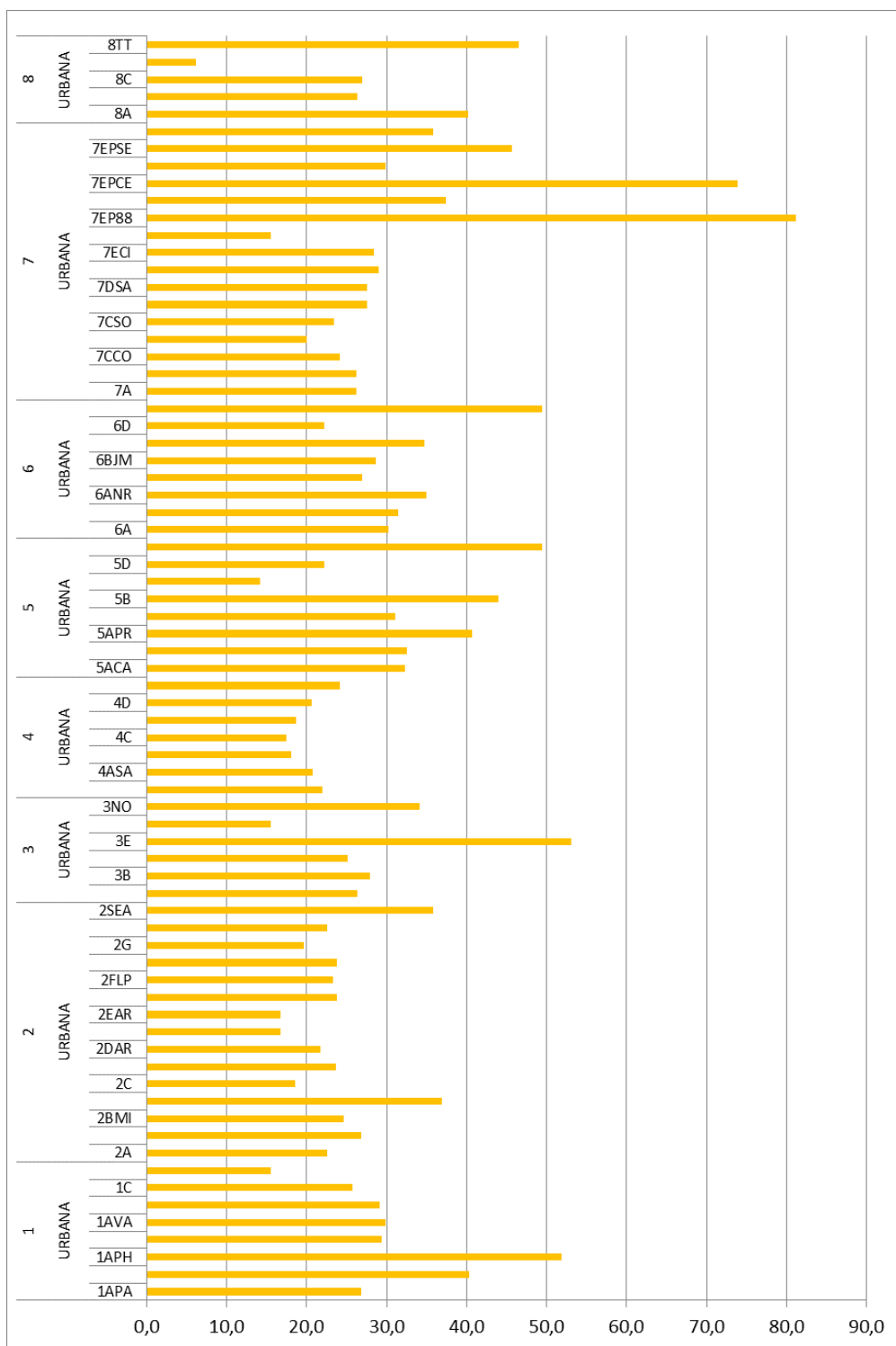


Imagen 33. Extensión de línea – ramal en kilómetros - urbanas

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

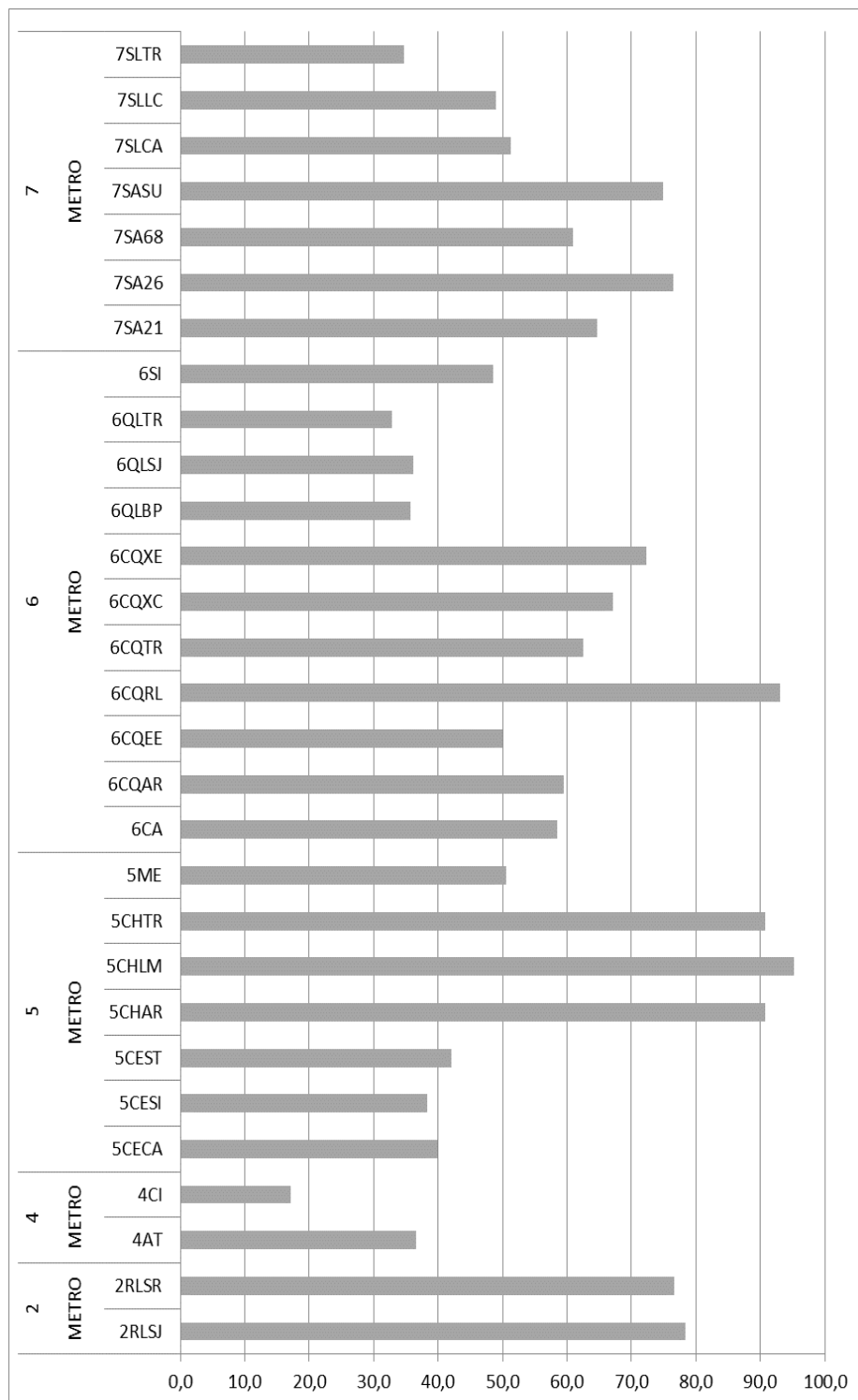


Imagen 34. Extensión de línea – ramal en kilómetros - metropolitanas

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

A partir de la información histórica de kilómetros recorridos para el periodo 2015-2022 suministrada por SAETA, se pudo analizar la variación en kilómetros recorridos mensuales por el sistema evidenciando una baja sustancial en la oferta de servicios durante la pandemia del COVID-19 (2020) con una recuperación paulatina del servicio desde mediados del 2021 hasta superar nuevamente la media mensual (4,8 millones de kilómetros mensuales recorridos) en los meses de marzo, abril y mayo del 2022. A continuación se presenta una imagen donde se puede observar lo expuesto.

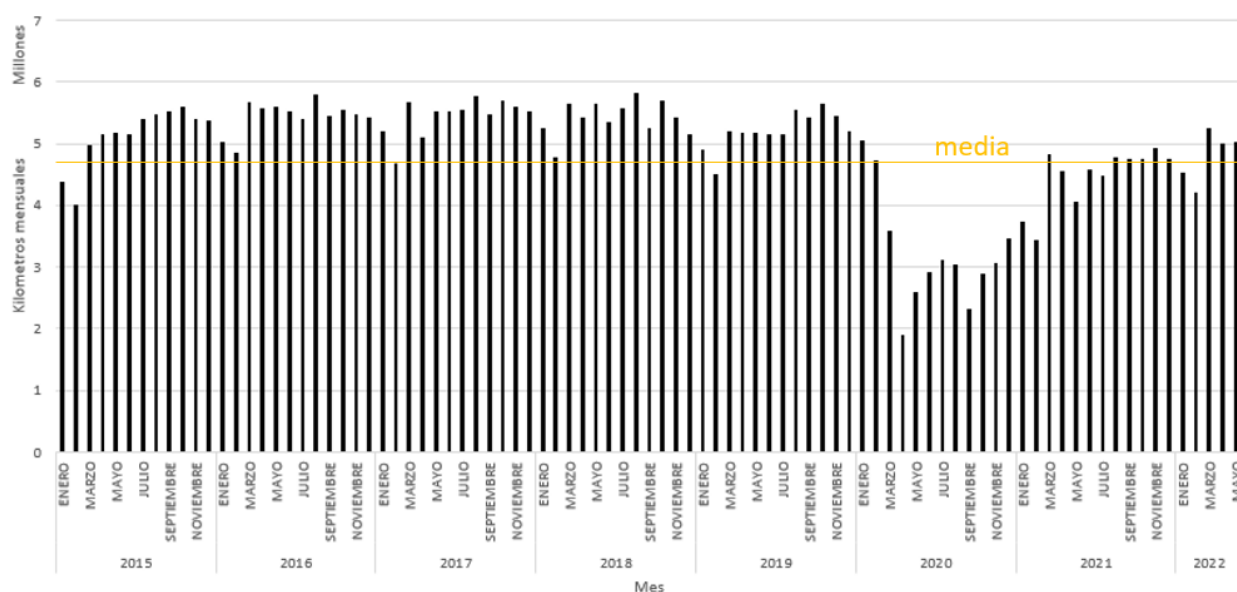


Imagen 35. Kilómetros mensuales del sistema - periodo 2015-2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

6.2.3 Flota

En base a información de flota provista por SAETA, para abril 2022, el sistema se compone de 657 unidades. En la siguiente tabla se resumen las principales características del parque por corredor/operador (cantidad de unidades, antigüedad promedio y capacidad) que luego se detallan en forma particular.

Tabla 7. Características parque automotor por corredor/operador

LINEA	CANTIDAD UNIDADES	ANTIGÜEDAD PROMEDIO (AÑOS)	CAPACIDAD PROMEDIO (PAS/UDAD)
1	42	8,3	70,0
2	119	4,8	70,2
3	67	3,7	69,6
4	68	8,0	69,3
5	106	5,8	70,0
6	84	5,4	70,8
7	107	5,2	69,9
8	64	4,8	70,2
Total general	657	5,6	70,0

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

- Cantidad de unidades por corredor/operador

A continuación se desglosa la información por corredor/operador donde se observa que el corredor 2 es el que mayor cantidad de unidades presenta con 119, seguidas de los corredores 7 y 5 con 107 y 106 unidades respectivamente. El corredor 1 es el que menos unidades tiene con 42.

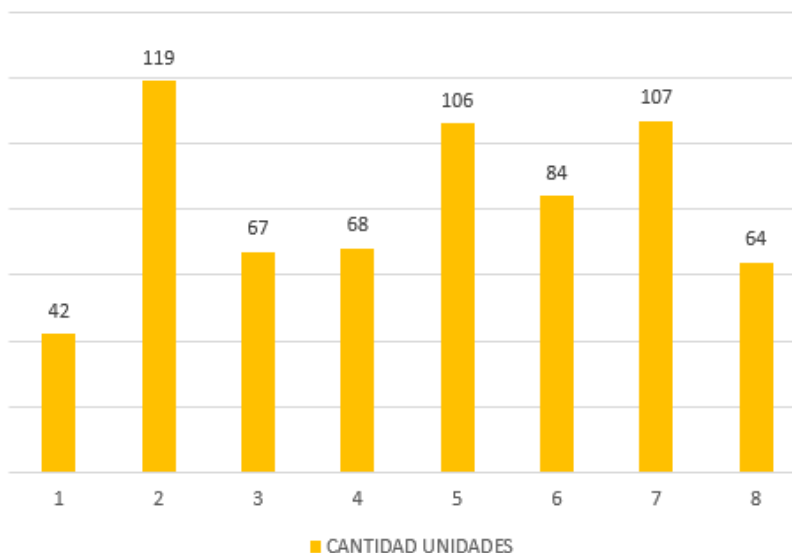


Imagen 36. Cantidad de Unidades por corredor/operador – abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En la siguiente tabla se presenta la flota promedio utilizada para hora pico según corredor/operador por día hábil, sábado y domingo de abril 2022. Las unidades promedio utilizadas por el sistema según tipo de día y hora pico es de 600 unidades/hora para día hábil (utilizando el 91% de la flota total del sistema), 381 unidades/ hora para día sábado (utilizando el 58% de la flota total del sistema) y 264 unidades/hora para día domingo (utilizando el 40% de la flota total del sistema). Los corredores 5 y 7 son los que mayor utilización del parque tienen en día hábil con 98% y 96% del total respectivamente.

Tabla 8. Flota promedio por corredor según hora pico – Día hábil, sábado y domingo – abril 2022

CORREDOR	FLOTA TOTAL	HABIL		SABADO		DOMINGO	
		FLOTA PROM HP	% USO FLOTA	FLOTA PROM HP	% USO FLOTA	FLOTA PROM HP	% USO FLOTA
1	42	38	90%	22	52%	17,5	42%
2	119	101	85%	61,5	52%	40,5	34%
3	67	58	87%	47	70%	37	55%
4	68	61	90%	43	63%	28	41%
5	106	103,5	98%	61	58%	43,5	41%
6	84	75,5	90%	46,5	55%	33,5	40%
7	107	103	96%	66	62%	38,5	36%
8	64	60	94%	34,5	54%	25,5	40%
TOTAL	657	600	91%	381,5	58%	264	40%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En la siguiente imagen se presenta una distribución horaria de la flota por tipo de día (hábil, sábado y domingo).

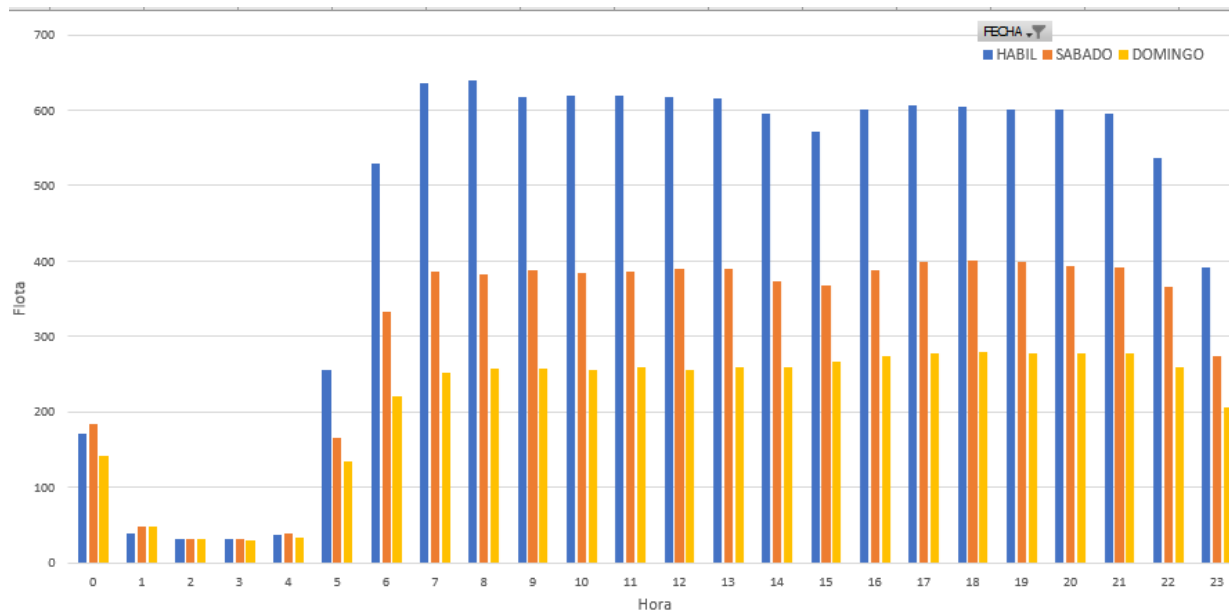


Imagen 37. Distribución de unidades/hora por tipo de día (hábil, sábado y domingo) – abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En la siguiente tabla se desglosa el uso de la flota promedio por línea para hora pico según línea por día hábil, sábado y domingo de abril 2022.

Tabla 9. Flota promedio por línea según hora pico – Día hábil, sábado y domingo – abril 2022

LINEA	JUR	DIA HABIL	SAB	DOM
1A	URB	18,0	11,0	7,5
1B	URB	11,0	6,0	5,0
1C	URB	8,0	4,0	4,0
1 EPF	URB	1,0	1,0	1,0
2A	URB	6,0	4,0	3,0
2B	URB	11,5	7,0	6,0
2C	URB	11,0	5,0	4,0
2D	URB	7,5	3,0	2,0
2E	URB	12,0	7,0	4,0
2F	URB	18,0	13,5	7,5

LINEA	JUR	DIA HABIL	SAB	DOM
2G	URB	11,0	6,5	4,5
2SEA	URB	2,0	2,0	
2RL	MET	22,0	13,5	9,5
3A	URB	18,0	16,0	13,0
3B	URB	19,0	16,0	11,0
3C	URB	13,0	9,0	8,0
3 EPF	URB	1,0	1,0	1,0
3TNS	URB	7,0	5,0	4,0
4A	URB	24,0	18,0	12,0
4B	URB	8,5	5,5	4,0
4C	URB	13,5	10,0	5,5
4D	URB	13,0	8,0	5,5
4CI	MET	2,0	1,5	1,0
5A	URB	22,0	13,5	7,0
5B	URB	23,0	14,0	8,5
5C	URB	8,5	5,0	4,0
5D	URB	2,5	1,5	1,0
5TNS	URB	5,0	2,0	1,5
5CE	MET	18,0	9,0	9,0
5ME	MET	7,5	4,0	3,0
5CH	MET	17,0	12,0	9,5
6A	URB	21,0	12,5	7,5
6B	URB	20,0	12,5	6,5
6C	URB	7,0	4,5	4,5
6D	URB	2,5	1,5	1,0
6TNS	URB	5,0	2,0	1,5
6CA	MET	4,0	3,5	3,5
6CQ	MET	15,0	9,0	8,0
6SI	MET	1,0	1,0	1,0
7A	URB	13,0	8,0	5,5
7B	URB	13,0	8,0	5,5
7C	URB	16,0	10,5	5,5

LINEA	JUR	DIA HABIL	SAB	DOM
7D	URB	20,0	10,5	5,5
7E	URB	21,5	14,0	6,5
7EPF	URB	1,0	1,0	
7SEB	URB	2,0	2,0	1,0
7SA	MET	5,0	4,0	3,0
7SL	MET	11,5	8,0	6,0
8A	URB	12,0	7,5	6,0
8B	URB	11,0	7,5	5,5
8C	URB	13,0	7,5	5,5
8TT	URB	24,0	12,0	8,5

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

- **Capacidad de las unidades por corredor/operador**

El sistema se conforma de unidades convencionales con capacidad de 65 y 70 pasajeros y de articulados con capacidad de 120 pasajeros. A continuación se desglosa la información por corredor/operador donde se observa la cantidad de unidades de cada capacidad que opera cada corredor.

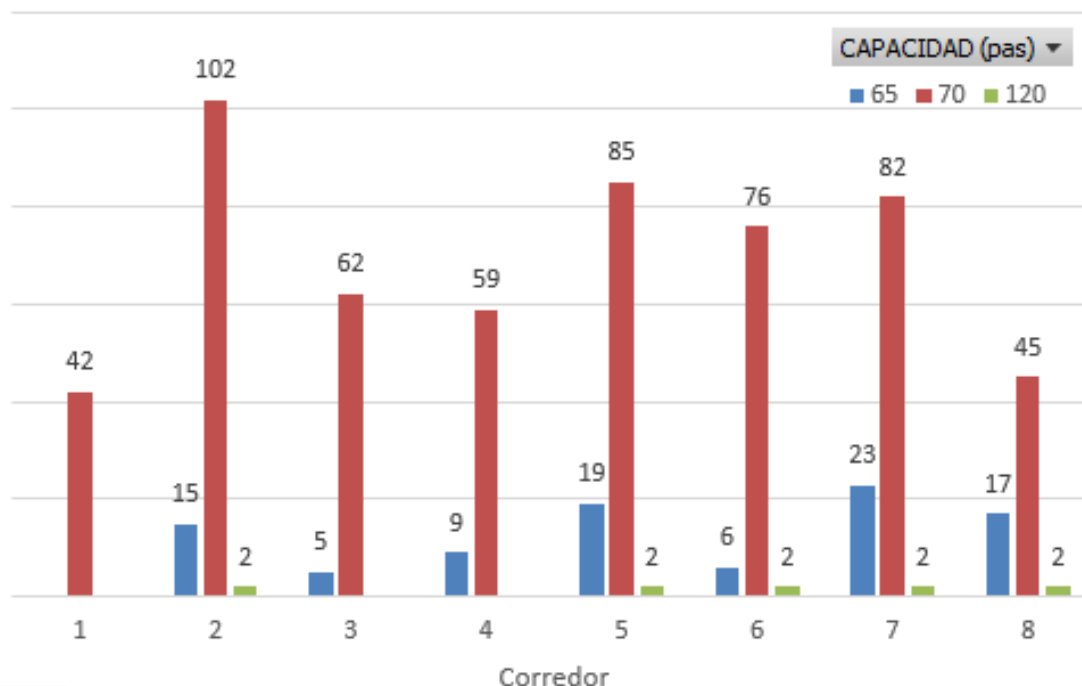


Imagen 38. Cantidad de Unidades según capacidad por corredor/operador – abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

- Antigüedad del parque por corredor/operador

En cuanto a la antigüedad del parque automotor se presenta una media de 5,6 años con un 36% dentro del rango de antigüedad entre 5 y 8 años, 25% entre 3 y 5 años, 24% mayor a 8 años y un 15% menor a 3 años. En términos de corredores, el 3 es el que presenta mayor porcentaje de líneas con menor antigüedad tiene (30% del parque menor a 3 años), seguido de los corredores 8 y 7 con 25% y 20% respectivamente. En cuanto a los corredores que presentan mayor antigüedad en su parque, se presenta el corredor 4 con 66% de sus unidades con más de 8 años y el resto de sus unidades en el rango comprendido entre 5 y 8 años; seguido por el corredor 1 con 62% del parque con antigüedad mayor a 8 años y un 24% entre 5 y 8 años. En la siguiente imagen se desglosan los resultados de rango de antigüedad de la flota según corredor/operador.

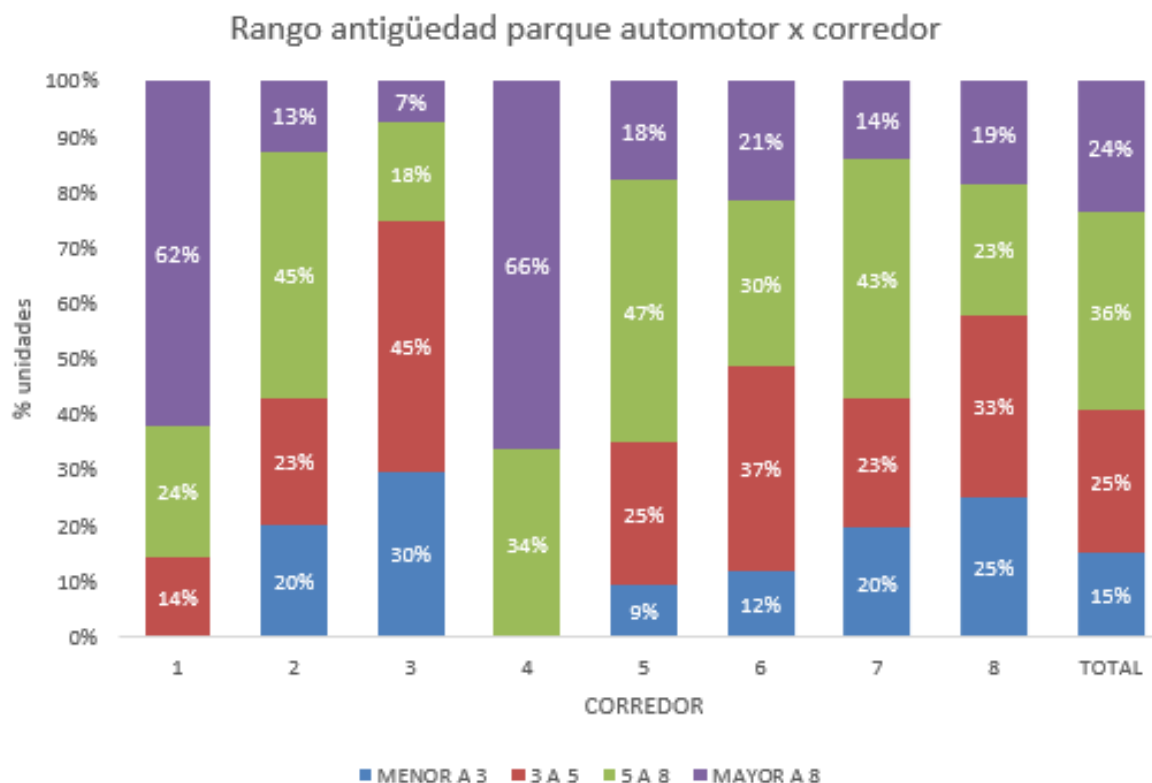


Imagen 39. Antigüedad del parque móvil por corredor/operador– abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

6.3 Caracterización de la Demanda de Transporte Público

Basada en la información base disponible suministrada por SAETA se realiza la caracterización de la demanda del sistema evaluando la cantidad de pasajeros transportados para diferentes periodos de tiempo y la dinámica de los viajes asociados a los orígenes y destino. Asimismo, al final del presente apartado se realiza una compatibilización de la oferta y demanda del sistema que permite identificar indicadores de rendimiento del sistema actual.

Se destaca que para la elección de la base de datos que permita realizar la caracterización diaria y horaria de la demanda del sistema de transporte público del Área de Estudio, se evaluaron datos provenientes de dos periodos temporales: mes de noviembre de 2019 (representando un mes típico pre pandémico) y mes de abril de 2022 (representando la situación actual). Como se verá mas adelante, los datos de tarjeta suministrados para el mes de noviembre de 2019 presentan valores máximos diarios mas bajos que los suministrados dentro de la información de abril 2022.

Asimismo la información de abril 2022 representa de mejor forma los patrones actuales de movilidad del Área de Estudio, y permiten modelizar una situación más realista del sistema que puede ser calibrada a partir de relevamientos realizados en la red como se verá en el punto **6.1 – Modelo Estratégico de Planificación del Transporte Público**. Estos argumentos condujeron a utilizar abril de 2022 para alimentar los análisis diarios y horarios del sistema.

6.3.1 Pasajeros transportados

A partir de la información de transacciones suministrada por SAETA se pudo obtener la cantidad y distribución de pasajeros del sistema para diferentes análisis temporales.

Con la información histórica de **pasajeros transportados para el periodo 2015-2022**, se pudo analizar la variación mensual de pasajeros del sistema. Como se había anticipado dentro de la caracterización de la oferta, el sistema ha evidenciado una baja sustancial en la demanda de pasajeros durante la pandemia del COVID-19 (2020) y se observa una recuperación paulatina del servicio desde mediados del 2021 hasta superar nuevamente la media mensual (12,2 millones de pasajeros mensuales) en los meses de marzo, abril y mayo del 2022. A continuación se presenta una imagen donde se puede observar lo expuesto.

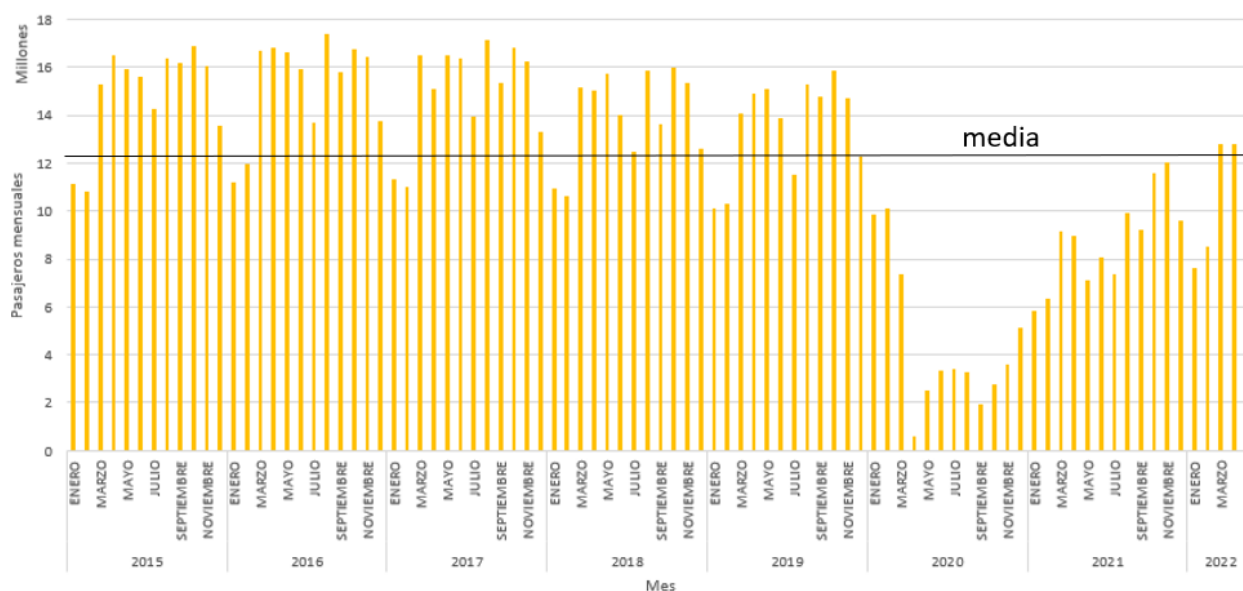


Imagen 40. Pasajeros mensuales del sistema – periodo 2015-2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

De los datos de **transacción de la tarjeta para los días del mes de noviembre 2019 y abril de 2022** se pudo obtener la variación de demanda diaria que se presenta en las siguientes imágenes. En color azul se indican los días típicos, y en colores rosa y naranja días atípicos (feriados y paro respectivamente). Los días hábiles semanales típicos se presentan con una demanda media de 496 y 575 mil pasajeros/día para noviembre 2019 y abril 2022 respectivamente, mientras que los días sábados alcanzan los 255 y 293 mil pasajeros/día y los domingos los 139 y 160 mil pasajeros/día.

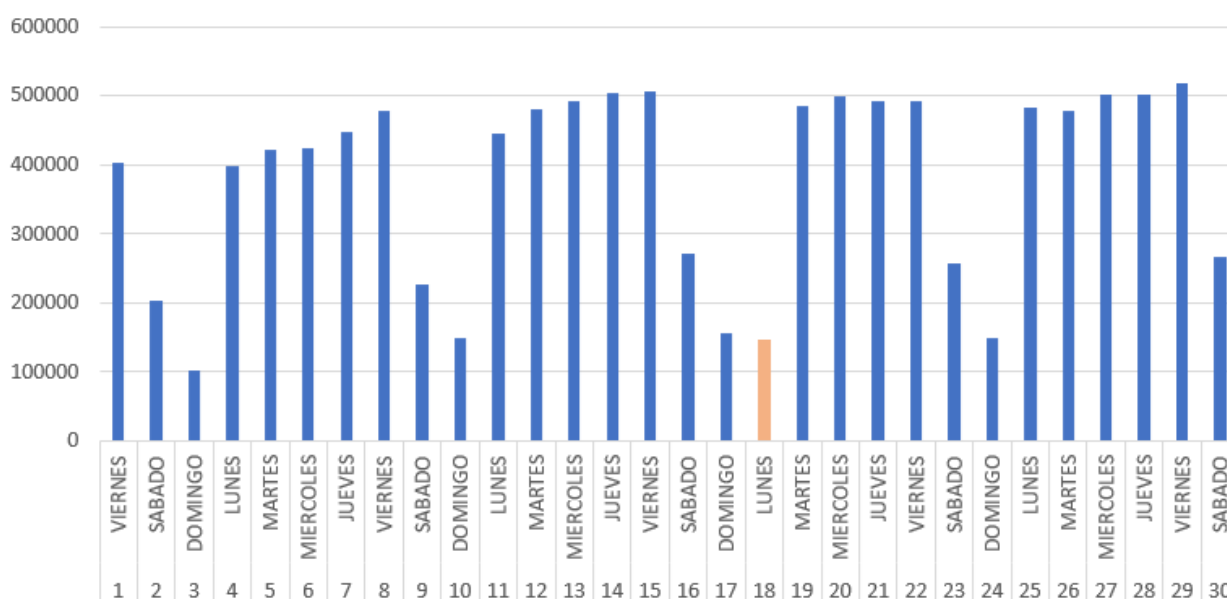


Imagen 41. Pasajeros diarios del sistema – noviembre 2019

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

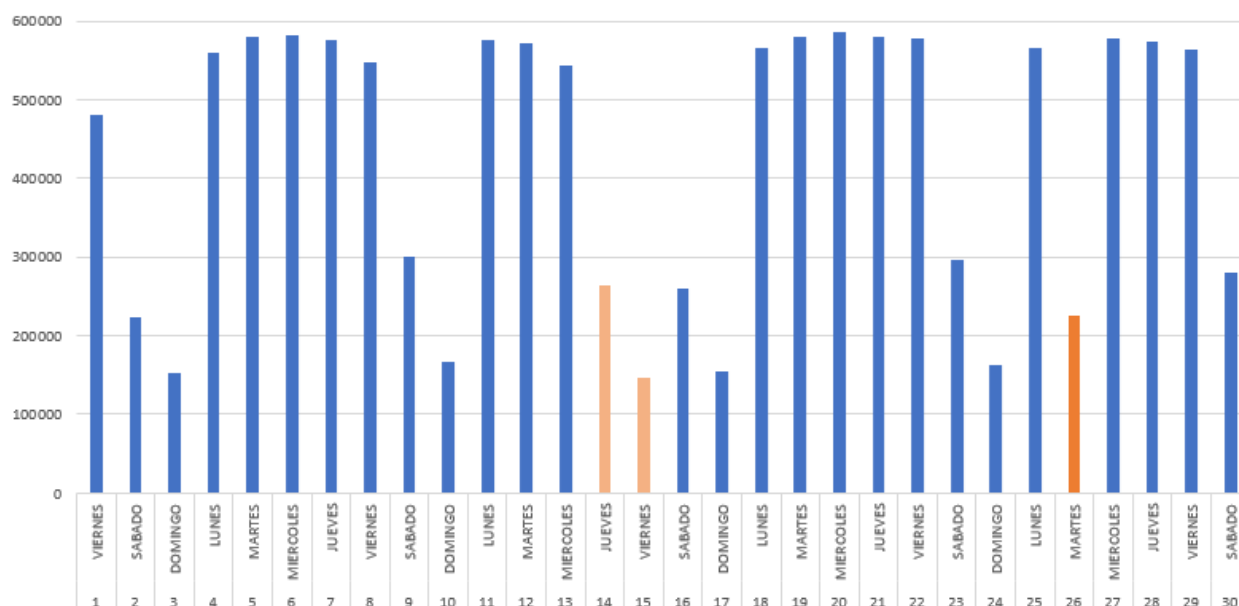


Imagen 42. Pasajeros diarios del sistema – abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Para evaluar la **distribución de pasajeros horaria** se seleccionaron tres días, uno representativo de los días hábiles definido por el miércoles 20 de abril de 2022 (como se verá en el punto 5.3.2 del presente informe, fue el día utilizado para la generación de las matrices origen y destino), el sábado 23 de abril de 2022 y el domingo 24 de abril de 2022. Como puede observarse, los periodos y horas pico son diferentes para cada día. Para el día hábil se observan tres periodos pico marcados, de 7 a 9 en la mañana, de 12 a 14 al mediodía y de 17 a 20 hs por la tarde. Para el día sábado se observa un comportamiento más lineal a lo largo del periodo comprendido entre las 8 y 21 horas, con picos menos acentuados que para los días hábiles al mediodía (12 hs) y a la tarde entre las 17 y las 20 hs. Para el día domingo, se presenta un primer pico a las 12 hs y luego a la tarde un periodo pico diario entre las 18 y 20 hs.

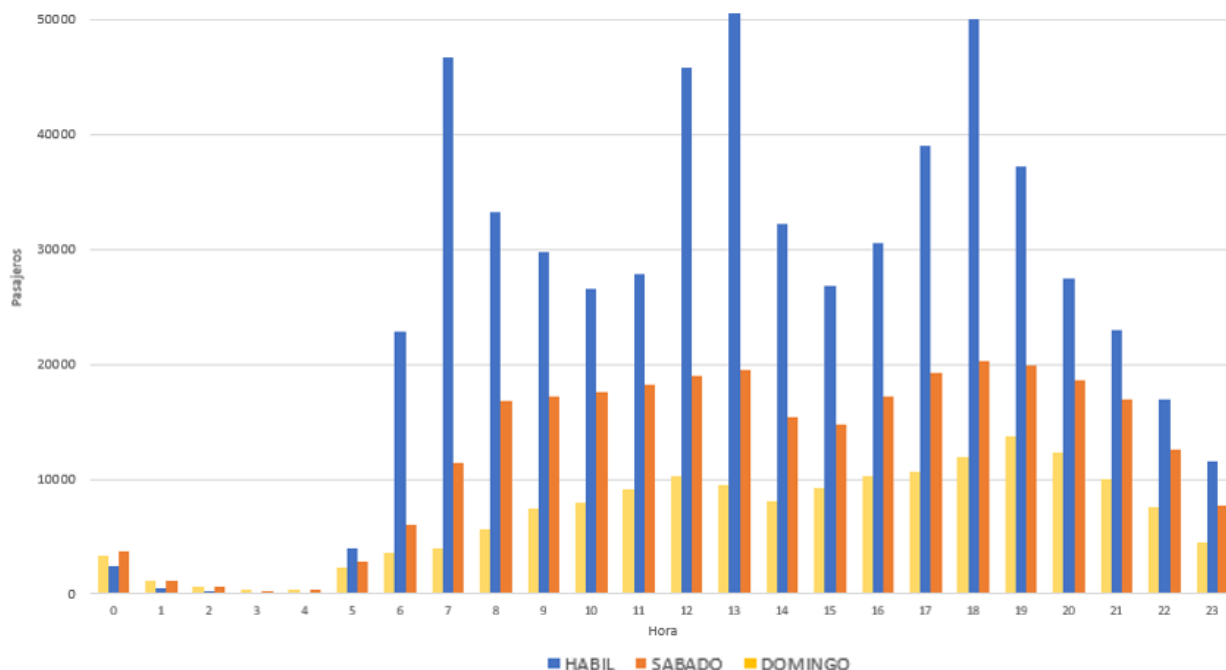


Imagen 43. Distribución de pasajeros diarios del sistema – hábil, sábado y domingo

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Dentro de la **distribución horaria de pasajeros del día hábil** se pueden observar tres horas pico, la hora 7 a la mañana con 46.700 pasajeros, la hora 13 al mediodía con 50.600 pasajeros, y la hora 18 por la tarde con 50.000 pasajeros.

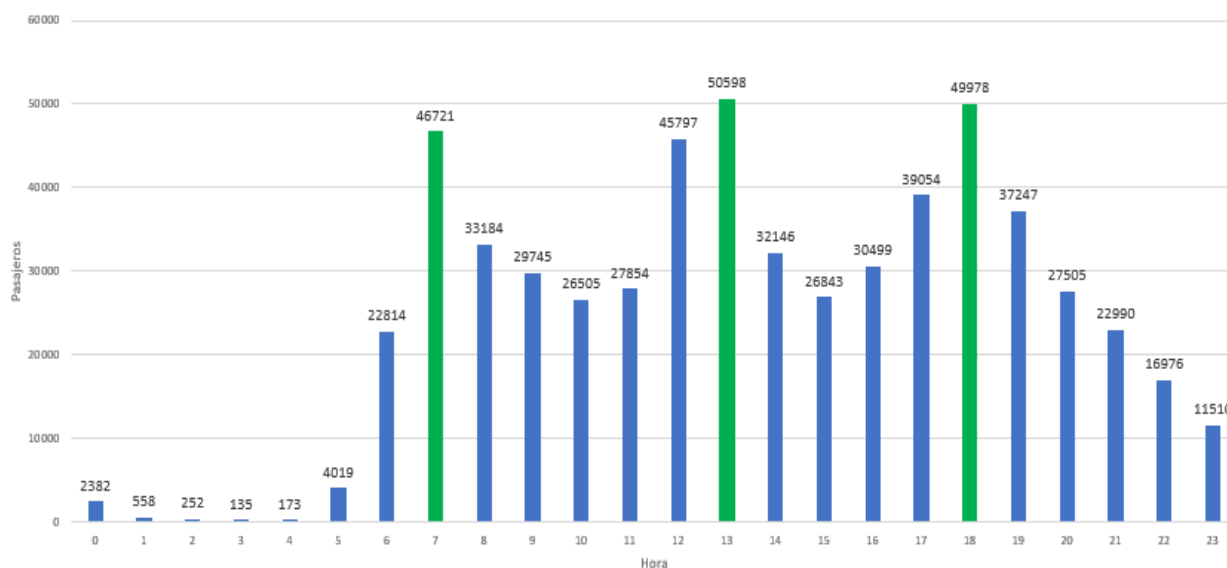


Imagen 44. Distribución de pasajeros diarios del sistema – miércoles 20 de abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Profundizando el análisis de demanda de día hábil, en la siguiente tabla se presenta la distribución de pasajeros / hora por línea. Como principales resultados se obtiene que la línea 8TT (Troncal Transversal) es la que mayor cantidad de pasajeros diarios presenta con 33.700 pasajeros día y una media de 2.580 pasajeros en las horas pico. En segundo lugar, se encuentran las líneas 5A y 4C con 28.800 y 27.800 pasajeros día respectivamente y una media de 2.400 pasajeros en las horas pico, y en un tercer escalafón las líneas 4A y 6A con 24.900 y 23.900 pasajeros día respectivamente y una media de 1.900 pasajeros en las horas pico. En cuanto a las líneas metropolitanas, la 5CH (Chicoana – Salta) y la 6CQ (Campo Quijano - Salta) son las que mayor cantidad de pasajeros diarios tienen con 15.300 y 11.800 pasajeros día y una media en las horas pico de 1.200 pasajeros. En la siguiente imagen se presenta la distribución completa indicando una graduación de colores entre verde y rojo de acuerdo a mayor (verde) y menor (rojo) cantidad de servicios/hora respectivamente.

Tabla 10. Distribución horaria de pasajeros por línea – día hábil

LÍNEA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1A	64	7	18	19	6	97	488	1024	819	676	595	700	1004	1178	717	561	740	832	1058	868	614	565	347	268
1B	27	4	6	1	3	44	258	628	438	365	308	314	544	632	424	406	340	471	582	508	298	272	258	129
1C	25	7	4	2	1	20	128	567	425	319	272	290	605	664	365	242	322	472	590	439	328	240	171	141
1ENL						7	82	53	76	25	24	25	24	129	14			33	100	69	37	13	16	
2A	6				1	48	401	507	457	383	333	349	645	630	436	290	401	513	662	432	329	279	189	146
2B	47	32	4	3	7	75	495	952	657	552	544	500	1002	807	579	490	565	694	925	597	516	431	374	235
2C	33	14	4	3	2	83	426	872	625	664	575	619	971	1000	636	432	635	860	1114	722	537	441	339	241
2D	48	10	6	5	6	29	318	539	443	358	353	264	668	684	297	255	266	398	566	458	230	248	322	213
2E	73					73	457	836	623	647	637	611	806	907	574	461	620	918	1056	837	595	499	324	245
2F	73	41	2	7	4	136	722	1453	1088	1046	929	1024	1518	1380	1047	868	823	1164	1641	1301	885	699	564	379
2G	37	5	1	1	2	65	412	865	629	555	487	616	851	989	611	466	515	759	1010	722	504	446	336	195
2RLSJ	24	9	2	1	36	159	399	696	581	427	438	377	674	722	469	418	463	630	771	737	574	444	366	247
2RLSR	57	11			9	137	364	710	394	358	349	393	774	965	426	360	407	526	774	535	350	319	226	175
2SEA	10					31	106	111	108	104	75	57	218	158	136	102	116	130	186	86	81	45	58	30
3A	58	18	5	1	2	82	587	1826	1224	1005	901	896	1452	1753	1143	856	1060	1413	1898	1320	834	784	651	447
3B	62	15	8	3	5	71	675	1686	1116	947	838	928	1525	1600	920	746	875	1293	1685	1127	832	724	521	310
3C	57	3	3	2	5	61	450	1059	696	654	588	592	998	1211	680	592	676	838	948	834	689	482	351	232
3ENL						25	59	91	67	27	28	35	88	101			3	45	77	50	31	21		
3TNO	22					53	382	580	463	494	399	426	675	795	667	500	554	646	740	559	470	361	248	176
4A	139	16	3	4	3	152	815	1783	1408	1360	1195	1300	1918	2142	1274	1062	1249	1688	2037	1655	1318	1009	860	573
4B	31	13	4	2	1	40	283	611	402	388	346	361	597	681	423	324	389	492	581	418	300	256	175	181
4C	130	26	20	6	3	199	1237	2137	1537	1432	1285	1237	2299	2605	1451	1191	1294	1756	2623	1756	1199	1062	712	560
4CI						1	139	379	157	106	64	82	101	197	109	103	178	199	162	138	73	50	40	33
4D							21	88	48	43	26	52	52	35								47	7	
5A	75	25	15	6	6	49	664	2152	1572	1492	1430	1452	2290	2562	1773	1530	1678	2009	2551	1779	1433	1109	686	449
5B	102	28	17	8	6	96	667	1767	1302	1242	1044	1057	1646	2058	1163	1044	1213	1477	1812	1345	995	850	542	376
5C	27	7	4	3	3	40	241	767	503	473	474	487	748	894	564	422	488	649	905	636	522	385	262	151
5CE	5					104	522	894	591	463	390	471	841	947	494	380	436	688	988	774	490	440	383	158
5CH	123	26			10	230	644	1207	808	712	626	752	1160	1104	739	604	833	951	1343	922	755	658	575	515
5D	3						67	176	105	109	102	59	101	95	105	95	96	170	114	131	124	85	79	34
5ME	6					117	294	535	409	303	213	268	421	565	300	262	330	428	476	368	286	235	143	94
6A	86	19	27	6	6	117	776	1715	1376	1477	1388	1320	1817	1763	1396	1270	1334	1681	2008	1342	1142	869	623	369
6B	121	46	14	4	2	91	469	1580	1091	1000	898	1045	1511	1744	1067	818	1014	1341	1621	1240	1105	783	582	286
6BR							4	8				64	69											
6C	22					46	321	627	403	462	364	393	599	603	463	476	448	505	619	554	360	292	183	121
6CA	5				1	55	156	244	128	122	90	86	161	208	157	93	139	190	201	174	110	130	99	31
6CL	17						84	145	140	67	75	65	153	193	31			46	180	93	89	42	72	101

LINEA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
6CQ	44				15	191	574	1093	647	488	476	448	827	1171	648	606	626	783	990	753	481	389	274	254
6D						20	118	201	86	116	84	98	203	216	152	100	76	62	208	111	104	67	53	21
6SI						23	84	137	93	30	12	28	43	2	16	43	16	79	51	81	23	31	23	6
7A	87	25	39	15	6	144	692	1869	1357	1307	1016	1084	1556	1717	1265	1138	1202	1346	1806	1324	1080	910	634	505
7AT															23	21								
7C	78	10	7	3		94	654	1122	769	707	599	615	1175	1148	726	639	809	1016	1317	874	592	544	453	231
7Ca							79	466	156	89	72	157	169	199	150	145	114	111	86	42	55	18	35	2
7CD							31			1	17	5	86	60		10			66	58	9	8		
7D	109	22	17	1	4	78	780	1366	1020	962	881	873	1641	1535	1004	729	739	1216	1464	1106	698	724	568	470
7E	83	25	8	7	4	199	988	1416	873	729	674	769	1622	1756	946	734	809	1217	1675	1182	960	787	543	417
7ENL							7	85	49	24	30	34	88	65	50	59	44	26	119	72	35			
7SA	15					24	238	435	281	184	134	177	331	380	231	175	242	262	321	289	107	160	104	55
7SEB	2					25	135	123	97	83	72	67	172	159	104	103	83	132	121	153	27	86	37	57
7SL	28					44	441	560	499	352	344	217	527	682	465	419	502	563	847	566	391	306	182	198
8A	41	21	6	7	3	75	576	1200	783	552	494	537	763	1167	675	502	657	852	1124	737	582	514	321	242
8B	38	17	4	10	3	64	412	824	641	562	461	485	829	1011	563	438	597	765	798	656	494	523	311	153
8C	74	54	4	5	8	72	520	734	588	592	535	579	826	1067	548	567	663	723	927	718	579	516	346	286
8R						2	27	30	18	23	18	29	94	97	44	21	39	51	58	43	29	16	17	8
8TT	150	2				176	1100	2486	1725	1541	1473	1632	2498	2602	2215	2003	2275	2259	2668	2080	1769	1421	1043	564
TNS (1)	18					140	572	698	592	546	426	445	725	854	638	632	504	686	728	774	455	355	348	200

Nota:

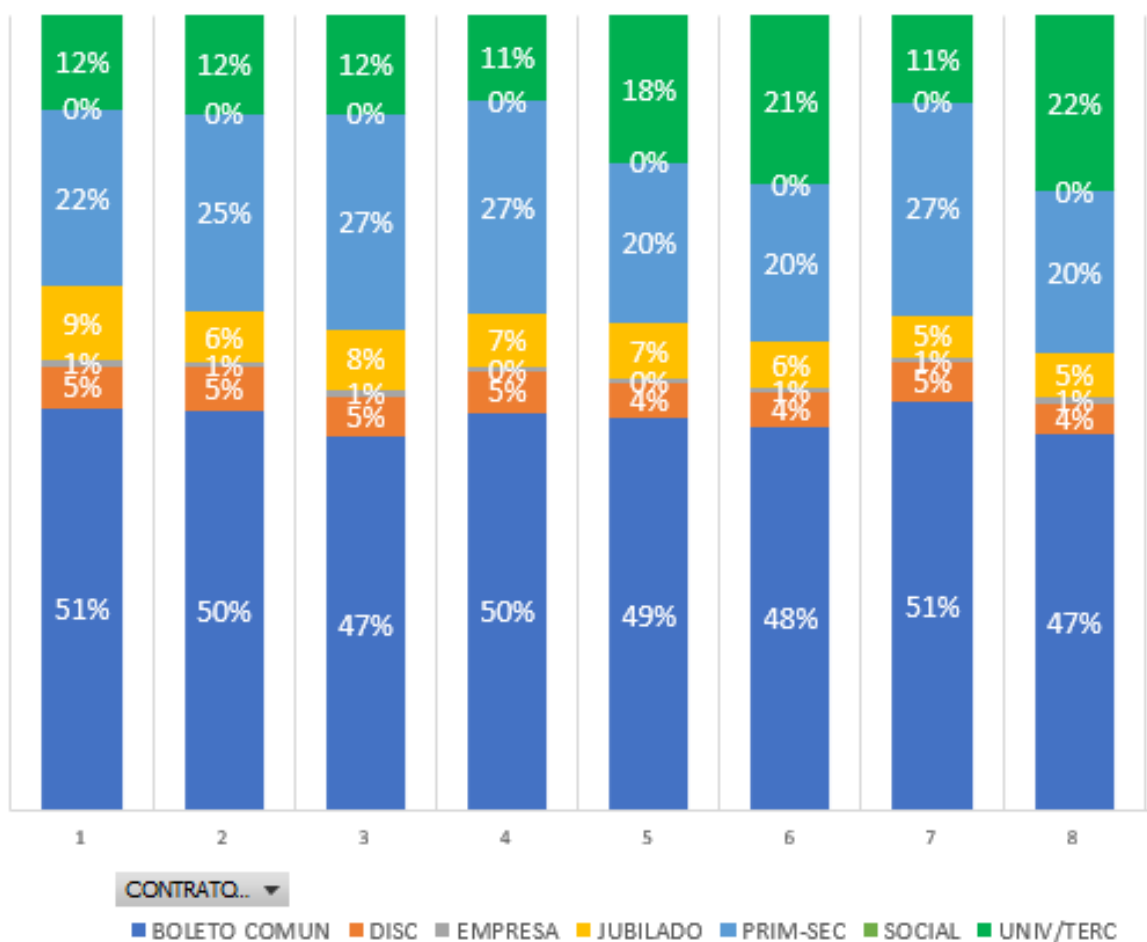
(1) TNS: recorrido servido por dos operadores (5 y 6)

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Para completar el análisis de pasajeros, se realizó una **caracterización de pasajeros según tarifa**. Para ello se destaca que el sistema opera con diferentes contratos que se pueden agrupar en siete categorías: boleto común, primario-secundario, universitario-terciario, discapacidad, jubilado-pensionado, empresa y social. Con esta agrupación, a continuación se presentan los porcentajes de pasajeros diarios transportados por el sistema según tipo de pago y corredor/ operador para el día miércoles 20 de abril de 2022. Del análisis se desprende que en general el sistema presenta un 49,3% de usuarios que abonan la tarifa común, seguidos de un 26% primario-secundario, un 15,4% universitario-terciario, un 9% jubilado-pensionado y un 5,9% discapacidad. Del desglose por corredor/operador, los porcentajes de boleto común se mantienen dentro de la media total, sin embargo para primario -secundario los corredores 5, 6 y 8 están por debajo de la media global (20%) y los asociados a

universitario-terciario están por encima sobre todo para los corredores 6 y 8 (21% y 22% respectivamente). Respecto a jubilados-pensionados los corredores 1 y 3 presentan los valores mas altos (9% y 8% respectivamente).

Tabla 11. Distribución porcentual de pasajeros diarios por tipo de tarifa y corredor/operador



Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

6.3.2 Distribución Origen – Destino de los Viajes

Los ADC en inglés automated fare collection son un sistema utilizado en ciudades de todo el mundo para el control y el cobro electrónico de la tarifa de uso del sistema de transporte. Esto además provee información muy útil al organismo

encargado de la recaudación de dicha tarifa así como a los organismos de planificación de la movilidad

Estos sistemas facilitan el proceso de movilidad en sí mismo al acelerar los tiempos de pago y permiten aplicar tarifas diferenciales por tiempo de uso, horario y condición socioeconómica de la persona.

En general estos sistemas se realizan a través de la compra de una tarjeta física de tecnología MIFARE y opcionalmente un registro en donde se brinda información personal de la persona que va a utilizar la tarjeta. Una vez obtenido el plástico se procede a la carga de crédito para su utilización en el sistema de transporte

Al momento de utilizar esta tarjeta, la misma se presenta ante un equipo validador, ubicado en la entrada o en el acceso del vehículo que va a realizar el viaje, y una vez que el equipo ha detectado un saldo igual o superior al monto de la tarifa procede a debitar el costo del viaje y en contraprestación puede habilitar un molinete y/o el paso del pasajero al interior del vehículo o estación. En algunas instalaciones de estos sistemas, se debe realizar el mismo procedimiento al salir de tal forma de ajustar la tarifa al tramo o recorrido exactamente consumido.

Esta operación normalmente la llamaremos transacción o trx. Al momento de esta operación la máquina validadora registra otros datos importantes como ser el número de tarjeta, la fecha, la hora, el importe y la posición geográfica del momento en que ocurre está trx.

En lo que hace a la cuestión de análisis aquí planteada, es necesario diferenciar las trx de un viaje, entendiéndose este último como un desplazamiento en un modo (o varios) desde un origen a un destino por un propósito específico. En las trx no necesariamente tenemos todos los modos representados, solamente aquellos que usan como medio de pago la tarjeta podrán ser analizados en este trabajo. Esto quiere decir que si la persona usó algún otro modo por ejemplo un auto particular para luego tomarse un colectivo sólo tendremos la etapa en que la persona accede al colectivo, el resto de la información no existirá.

En principio y siguiendo los lineamientos de la teoría de transporte los modelos predicen que más del 80% de las personas, en un día típico, realizan movimientos pendulares entre el hogar y el trabajo o estudio. Esta es la estación o parada del comienzo del viaje es también la última en la cual descenden. Obviamente esto en un área de influencia de 500 metros.

Teniendo en cuenta esto, el primer análisis para realizar es aquel que nos indique el conjunto de probabilidades del primer uso de cada tarjeta. De esta forma podremos suponer que la primera trx ocurre cerca del hogar. El análisis inverso, la última trx nos podrá indicar el regreso al hogar desde un lugar donde realizó una actividad laboral o de otra índole. En ambos casos es importante destacar que entre ambas transacciones debe existir un lapso de tiempo que indique el desarrollo de una actividad.

Otra cuestión no menor es que exista conectividad (de acuerdo al modo utilizado) entre el modo que usó en su última trx y la primera de tal forma de suponer un par OD simple.

Con estos conceptos se procedió a realizar un algoritmo en Python que permite realizar consultas a una base de datos Postgresql que permitió estimar e imputar destinos a los orígenes definidos para cada viaje.

Para la construcción de matrices origen y destino de viajes inicialmente se desarrolla una zonificación del área de estudio que permite agrupar ubicaciones de trx en áreas con características homogéneas que luego servirán para evaluar las necesidades del sistema de transporte prestado.

En los siguientes puntos se presentan las tareas llevadas a cabo para la realización de la zonificación y los resultados obtenidos del procedimiento de obtención de matrices origen y destino. Se destaca que para la elaboración de los procesamientos se utilizaron transacciones del día miércoles 20 de abril de 2022 el cual se considera representativo de un día hábil.

6.3.2.1 Zonificación

La representación de la demanda de transporte se realiza por medio de matrices, las cuales contienen alguna medida de intensidad de los desplazamientos entre zonas de transporte. Estas zonas representan agregaciones espaciales de los múltiples orígenes y destinos individuales de cada desplazamiento realizado en el sistema correspondiente de transporte.

Los criterios adoptados para la definición de la zonificación del área de estudio consideraron los siguientes aspectos:

- Cada zona de transporte contine como unidad espacial mínima los límites de los municipios del área de estudio. Asimismo, se buscó que el linte de una zona respete de la mejor forma posible los límites de los radios censales

2010 que permitan obtener información asociada a los datos sociodemográficos entregados por los censos.

- Se consideraron interrupciones naturales geográficas o topográficas (ríos, bardas) y de infraestructura (vías férreas) asegurando la continuidad del sistema vial y de transporte dentro de cada zona.
- La zonificación se desarrolla considerando la conformación de la malla vial y de la red de transporte. Así, cuanto más densa la malla, más grande es el detalle de las zonas de transporte; o sea, más intensa la división del espacio.
- Para la zonificación se consideraron como referencia zonas de transporte definidas en el "Estudio Integral de Movilidad Urbana del AMS" (EIMU 2015-2017), que contemplaba mediante una agrupación de radios 2010 y sirvió de guía para la elaboración de la zonificación del presente estudio.

De esta forma se definieron 258 zonas distribuidas en cada una de las localidades que conforman el Área de Estudio. A continuación se presenta una tabla con la cantidad de zonas por localidad.

Tabla 12. Cantidad de zonas por localidad del AE

Localidad	Cantidad Zonas
Salta	178
San Lorenzo	17
Cerrillos	15
La Merced	10
Rosario de Lerma	9
Vaqueros	8
La Caldera	6
El Carril	6
Chicoana	5
Campo Quijano	4
Total	258

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presentan imágenes con la zonificación definida.

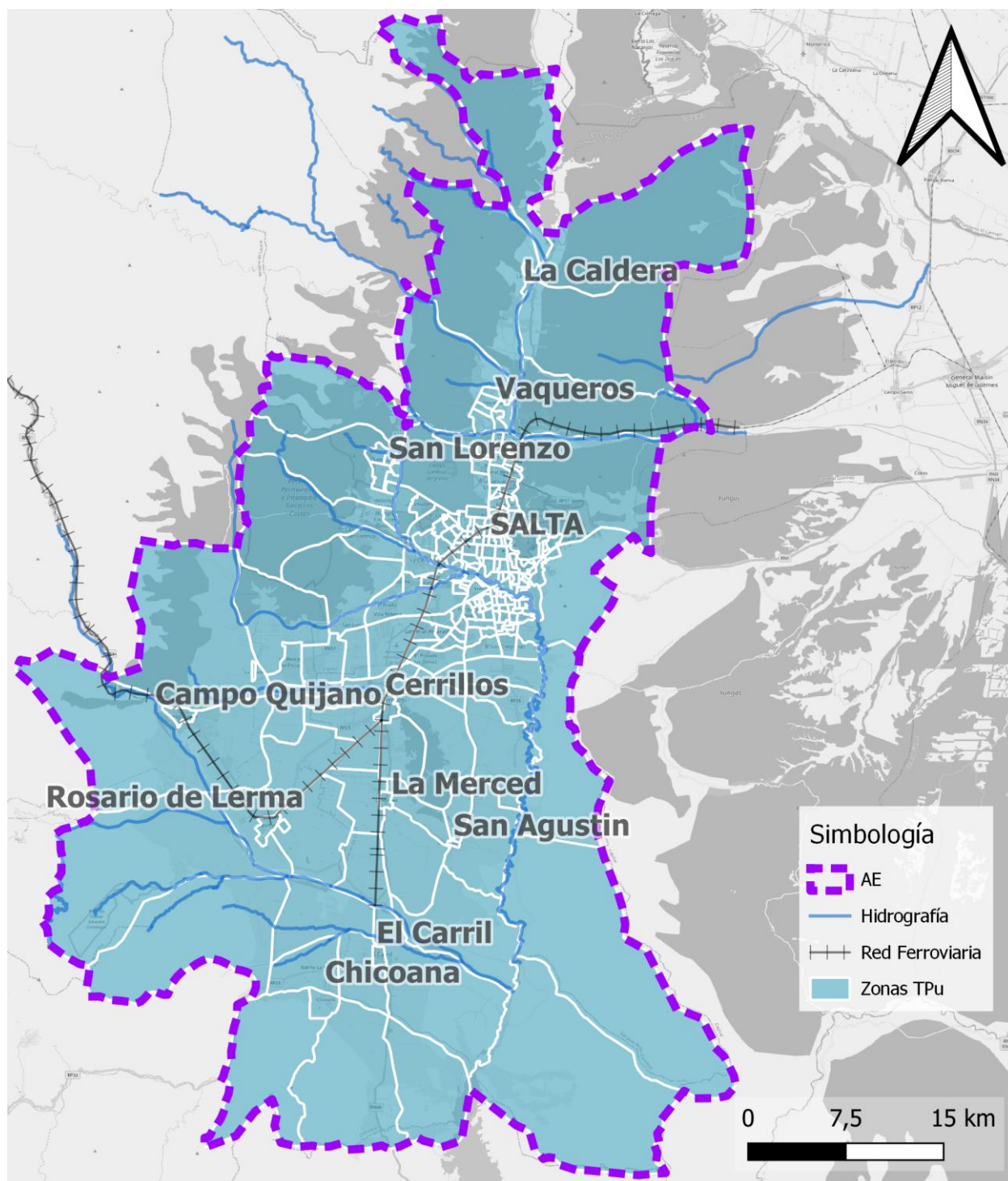


Imagen 45. Zonificación

Fuente: Elaboración Propia

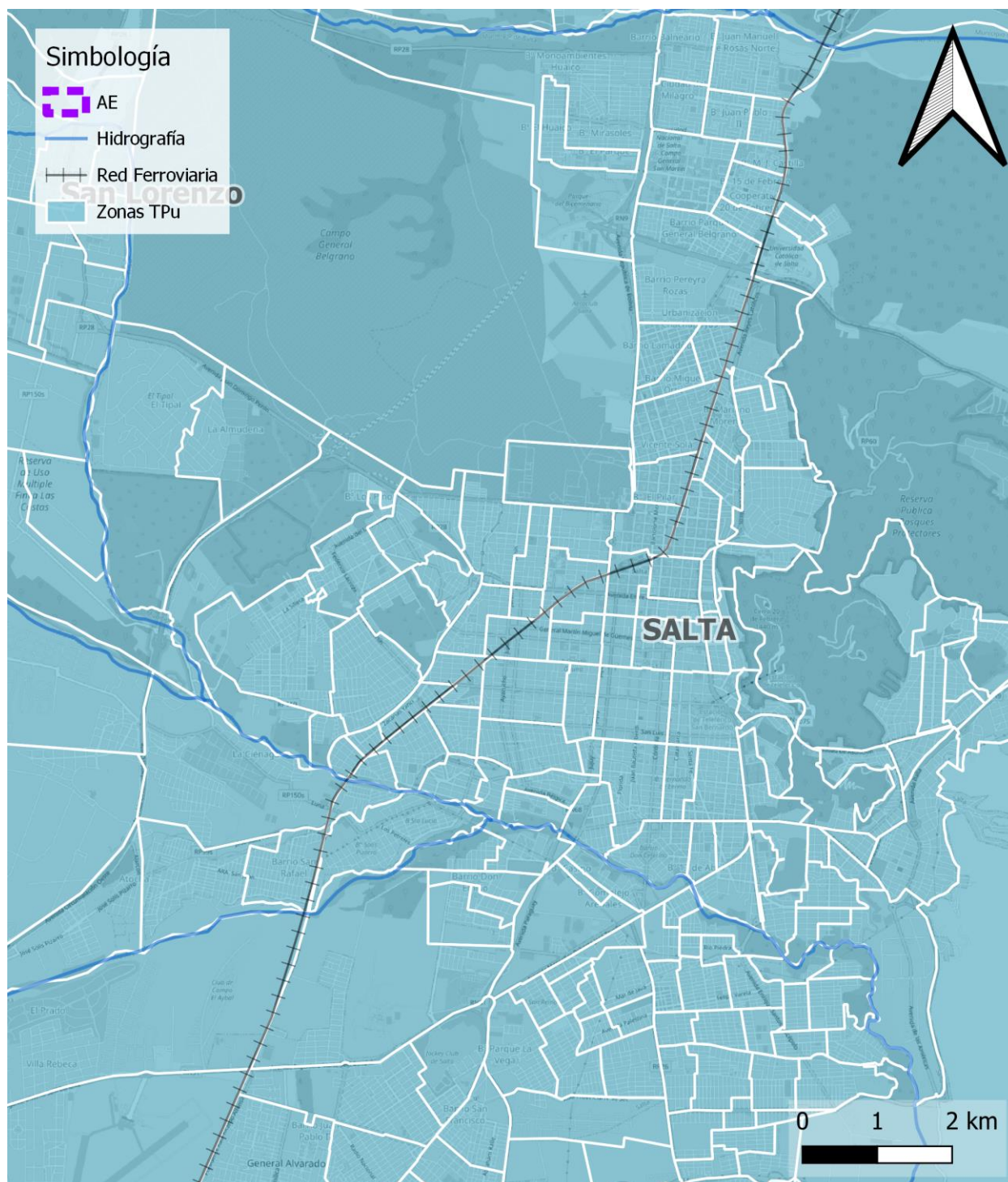


Imagen 46. Zonificación – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia

Para facilitar análisis de información en forma agrupada para la localidad de Salta se realizó la definición de macrozonas que permiten agrupar las 179 zonas en 11 macrozonas según el siguiente detalle.

Tabla 13. Cantidad de zonas por macrozona de Salta

Macrozona	Zonas
Salta Centro	10
Macro Centro-Norte	9
Macro Centro-Oeste	15
Macro Centro-Sur	9
Salta Aeropuerto	4
Salta Sur-R26_21	49
Salta Sur-R68	17
Salta-Este	21
Salta-Norte	29
Salta-Oeste	10
Salta-suroeste	6
Total general	178

Fuente: Elaboración Propia

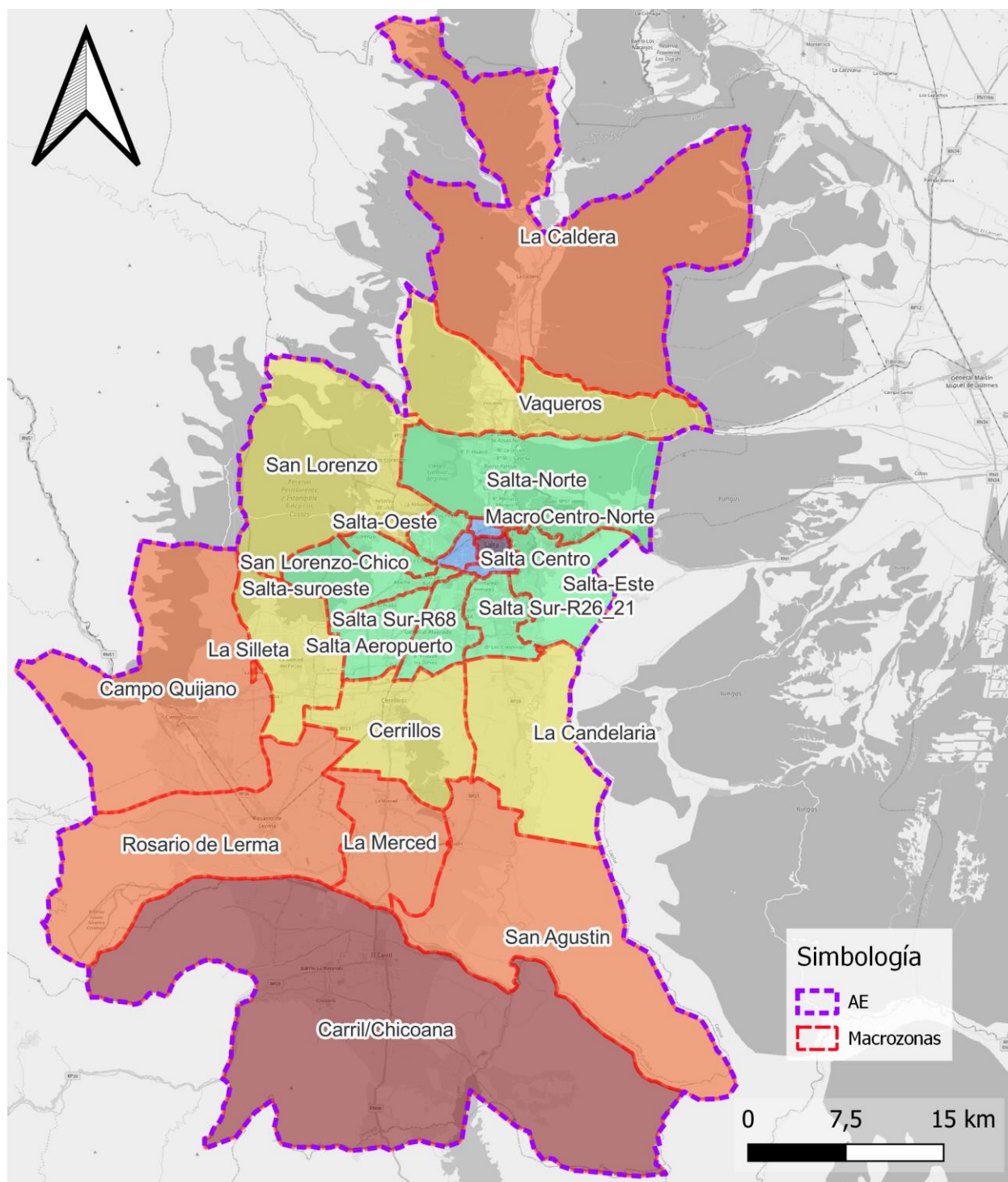


Imagen 47. Macrozonas Área Metropolitana de Salta

Fuente: Elaboración Propia

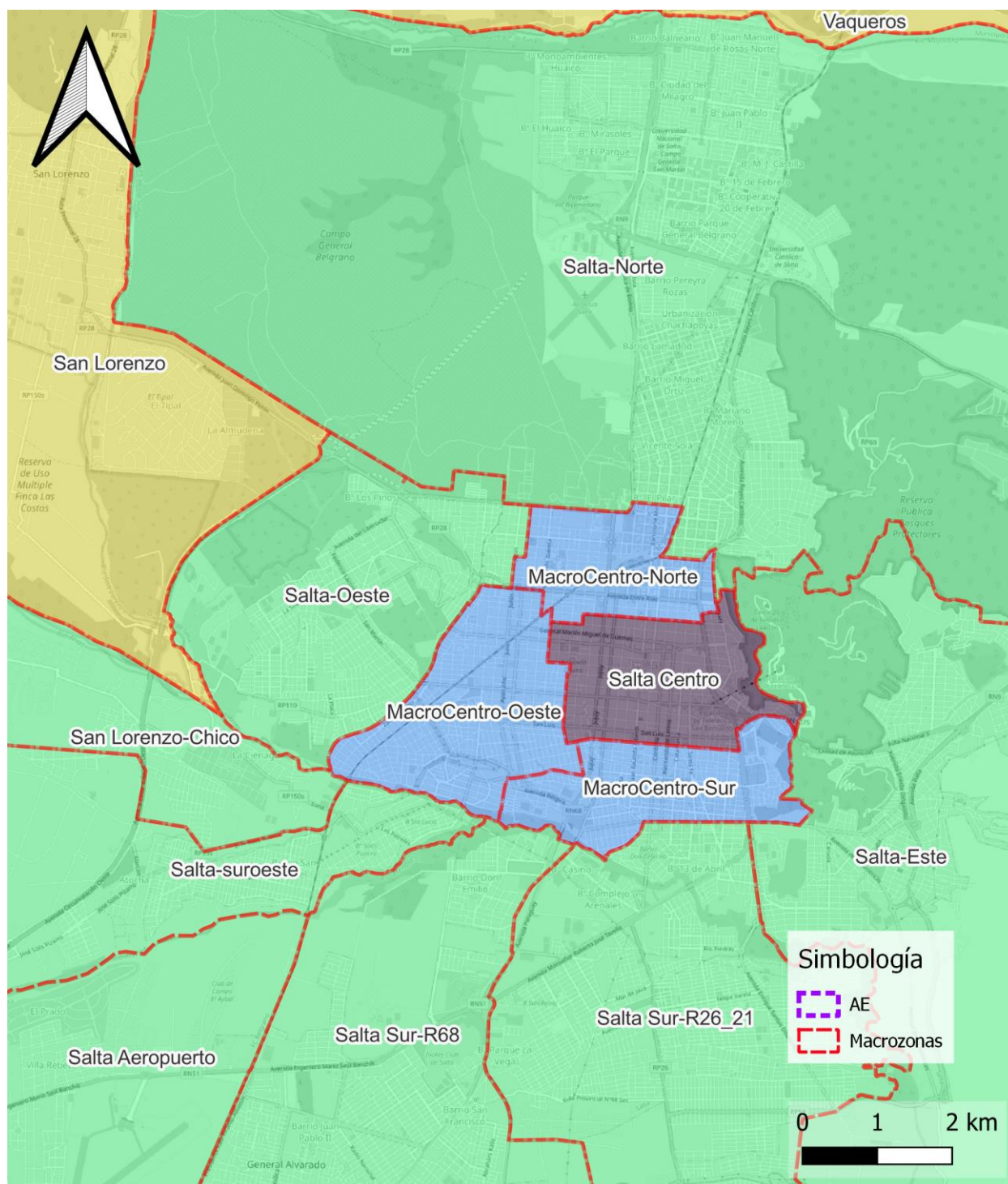


Imagen 48. Macrozonas Ciudad de Salta

Fuente: Elaboración Propia

6.3.2.2 Procedimiento y resultados

La base utilizada para realizar el procedimiento (20 de abril 2022) contiene 584.485 trx, de las cuales se utilizaron 573.708 (98%) que no presentan error en las coordenadas (latitud y/o longitud) y permiten su zonificación. Estas transacciones son realizadas por 230.421 tarjetas, de las cuales 229.189 se corresponden con transacciones validas. De estas tarjetas, 171.558 (75%) se utilizan más de una vez en el día y son las que se consideraron para la obtención de la matriz OD.

Se destaca que para el algoritmo utilizado el lapso entre dos transacciones es variable y se corresponde con la distancia entre ambas coordenadas y el tiempo que transcurrió entre ambas transacciones. Se considera además las líneas de transporte en que ocurren ambas transacciones, esto es para ver si es la misma línea o la direccionalidad de la línea respecto de la anterior. De todas formas, y considerando estos factores el tiempo mínimo que se utilizó como fin de un viaje son 30 minutos más la estimación del tiempo de viaje. Esto permite determinar si una trx es parte de una etapa o combinación de un viaje o si efectivamente allí está el destino del viaje.

Con estas características se elaboró una matriz OD que tiene en cuenta la totalidad de las horas del día.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de resultados con los porcentajes de orígenes y destinos resultantes del procesamiento de la información de la tarjeta SAETA para la totalidad los viajes de las horas pico de la mañana (7 a 8 hs), mediodía (13 a 14 horas), tarde (18 a 19 hs) y total del día, para el 20 de abril de 2022 por macrozona (Salta) y localidad. De la misma se desprende que en todas las horas mas del 88% de los orígenes/destino de la Región Metropolitana se presentan en la ciudad de Salta. Dentro de esta la macrozona con mayor cantidad de viajes es "Salta Centro" seguida de "Salta Norte" (que contiene los atractores relacionados con las universidades de Salta y Católica y el Polo Judicial, y las macrozonas de Salta Sur asociadas con las cuencas de las rutas 68 y 21 y de la ruta 26 con diferentes valores según momento del día. Fuera de Salta, los mayores valores se presentan para las localidades de Cerrillos y Rosario de Lerma, seguidas de Chicoana/Carril, Campo Quijano, La Merced y San Lorenzo.

PROVINCIA DE SALTA

“TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO”

INFORME FINAL

Tabla 14. Resumen distribución Origen-Destino según hora pico y macrozona

Localidad/ Macrozona	HORA 7		HORA 13		HORA 18		TOTAL DIA	
	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO
Salta Centro	12,8%	35,7%	30,5%	22,6%	27,5%	27,6%	27,9%	28,8%
Salta_Macrocentro-Norte	3,3%	8,7%	4,7%	6,1%	7,8%	5,5%	6,0%	6,2%
Salta_Macrocentro-Oeste	4,7%	3,5%	4,1%	4,8%	4,0%	4,6%	4,1%	4,0%
Salta_Macrocentro-Sur	3,5%	4,4%	3,9%	4,2%	4,2%	3,5%	4,2%	4,2%
Subtotal Centro + Macrocentro	24,3%	52,2%	43,2%	37,6%	43,5%	41,3%	42,2%	43,1%
Salta-Norte	15,5%	14,3%	13,6%	15,1%	14,6%	12,8%	14,7%	14,6%
Salta-Oeste	6,0%	2,2%	3,7%	3,7%	3,3%	3,9%	3,8%	3,6%
Salta-Suroeste	3,0%	1,2%	2,2%	2,4%	2,2%	2,2%	2,0%	2,0%
Salta Aeropuerto	2,0%	1,7%	1,4%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
Salta Sur-R68	13,6%	8,6%	10,2%	12,1%	9,4%	9,6%	10,3%	10,2%
Salta Sur-R21_R26	18,0%	7,4%	12,6%	13,5%	12,6%	15,0%	12,7%	12,6%
Salta-Este	5,7%	2,0%	3,5%	3,7%	3,6%	4,3%	3,7%	3,6%
Total Salta	88,1%	89,6%	90,4%	89,4%	90,2%	90,2%	90,5%	90,9%
Rosario de Lerma	2,1%	1,7%	2,3%	2,0%	1,9%	2,0%	1,9%	1,6%
Cerrillos	2,1%	1,9%	1,8%	2,2%	1,7%	2,0%	1,8%	1,8%
Carril/Chicoana	1,6%	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%	1,5%	1,4%	1,3%
Campo Quijano	1,4%	1,0%	0,9%	1,6%	1,1%	1,2%	1,0%	1,0%
La Merced	1,2%	1,1%	1,0%	0,9%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%
San Lorenzo	0,8%	1,4%	0,7%	0,7%	0,9%	0,5%	0,7%	0,7%
La Candelaria	0,7%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
Vaqueros	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

Localidad/ Macrozona	HORA 7		HORA 13		HORA 18		TOTAL DIA	
	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO	ORIGEN	DESTINO
La Silleta	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,5%	0,4%	0,4%
San Lorenzo-Chico	0,3%	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
La Caldera	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
San Agustín	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En las siguientes imágenes se presenta la distribución de orígenes y destinos por hora y zona. En la el **ANEXO II** se exponen los resultados con mayor nivel de detalle.

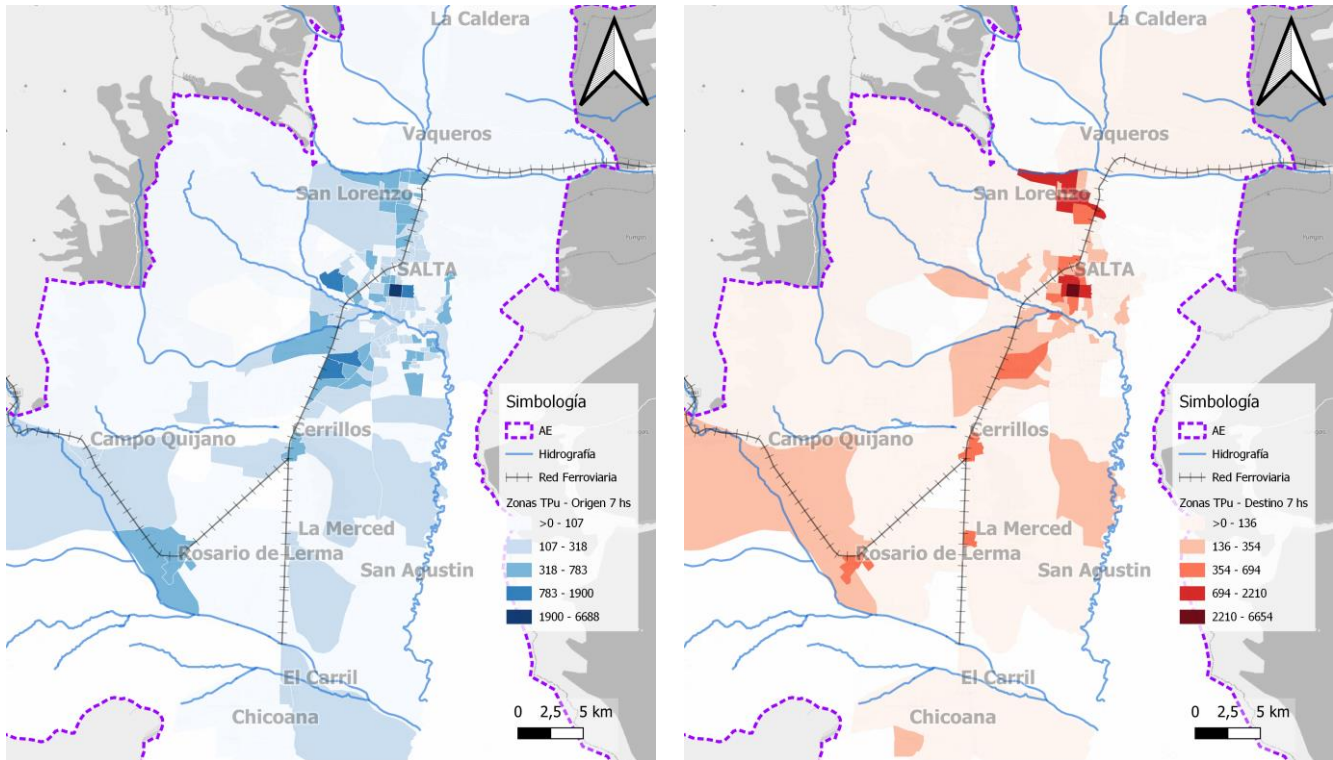


Imagen 49. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico mañana

Fuente: Elaboración Propia

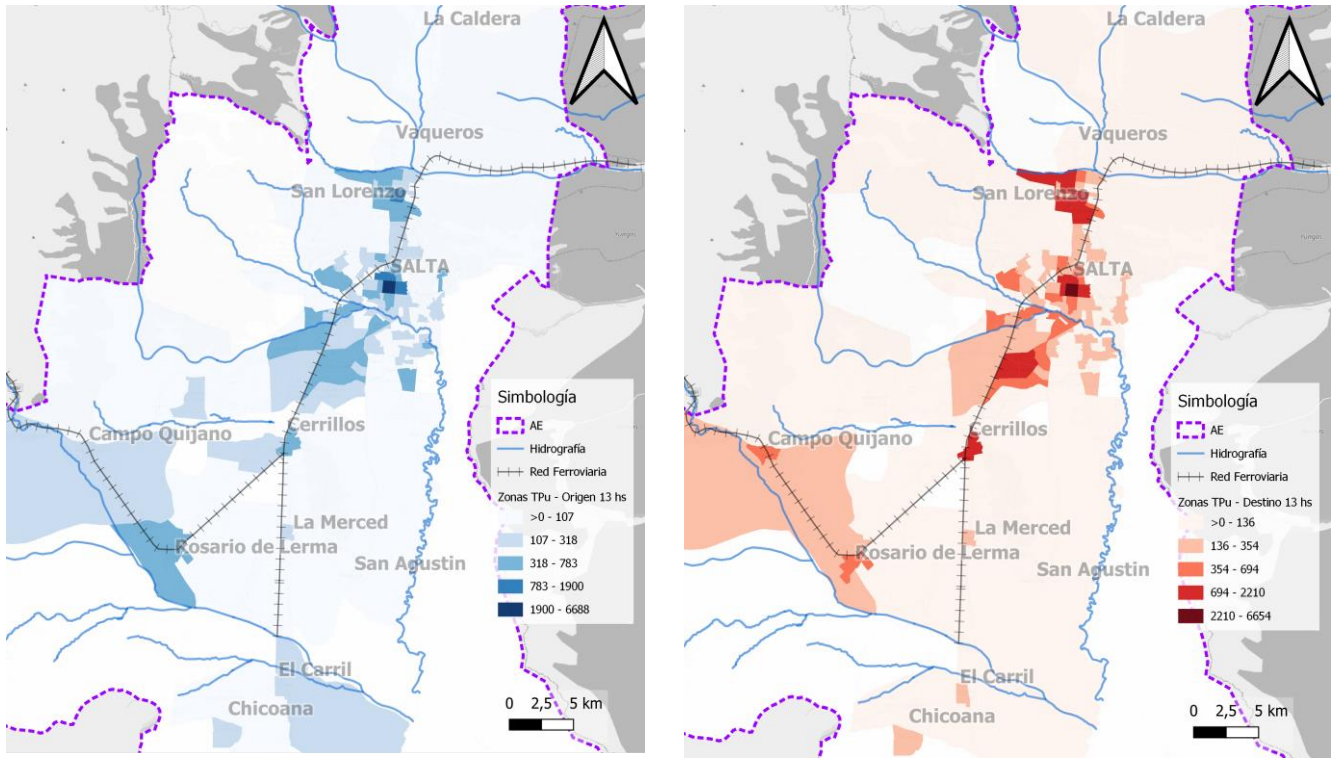


Imagen 50. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico mediodía

Fuente: Elaboración Propia

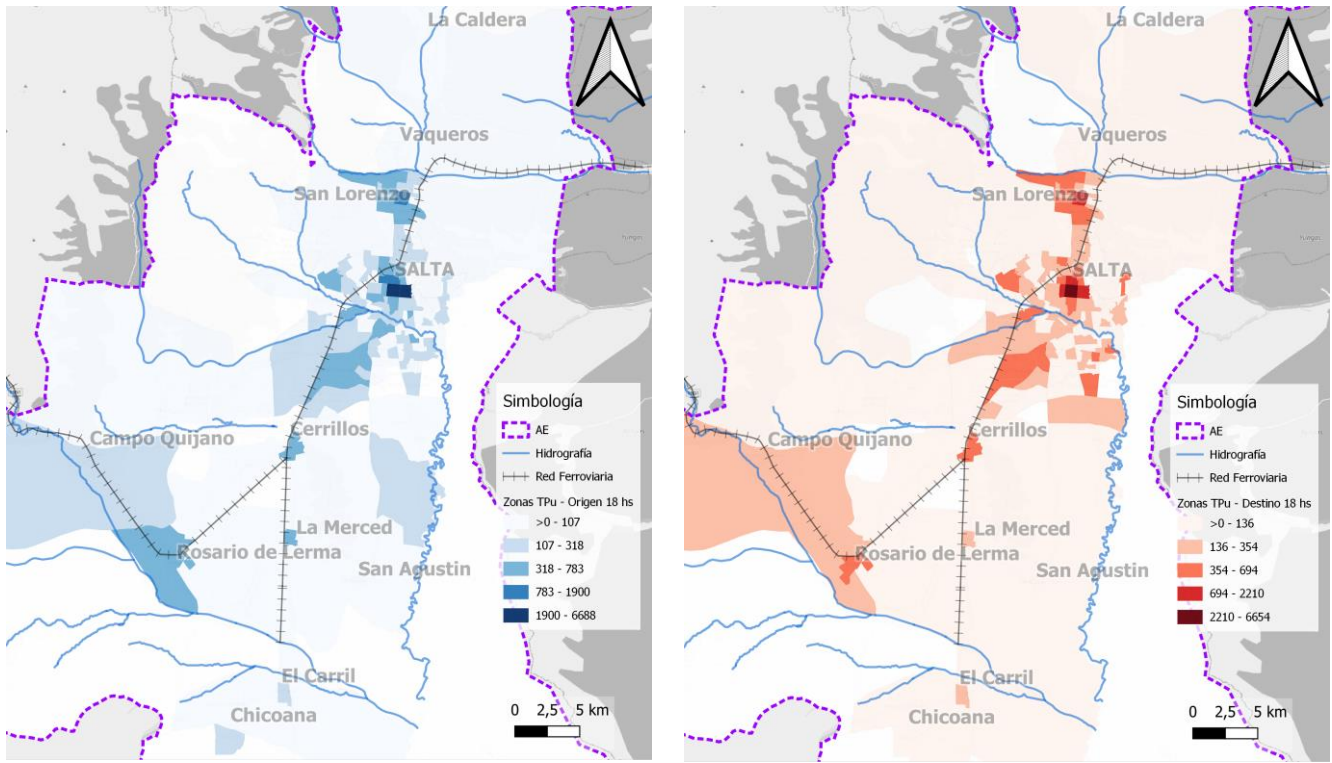


Imagen 51. Distribución de orígenes y destinos por zonas – Hora pico tarde

Fuente: Elaboración Propia

6.3.3 Relación oferta y demanda

Relacionando la cantidad de pasajeros transportados con la cantidad de kilómetros recorridos, se puede obtener el indicador de desempeño **Índice de Pasajeros Kilometro¹³ (IPK)**. A continuación se presenta una imagen con los resultados del IPK anual del sistema para el periodo 2015-2022¹⁴ donde se observa la disminución del indicador en el periodo 2015-2018, el efecto pandemia 2020 y la recuperación paulatina entre 2021-2022.

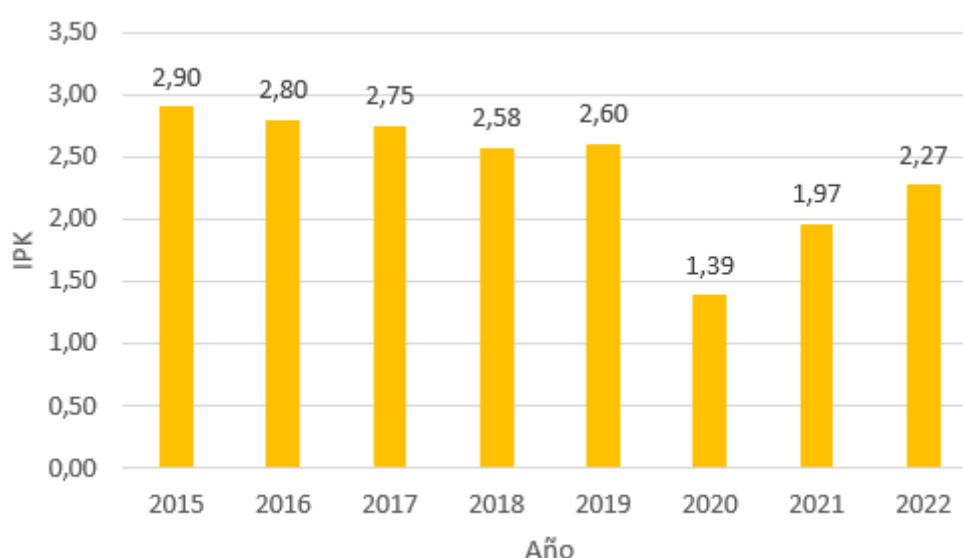


Imagen 52. Índice de Pasajeros Kilómetros (IPK) periodo 2015-2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

En las siguientes imágenes se desglosa el **IPK del periodo 2015-2022 por corredor/operador y jurisdicción (urbano y metropolitano)**. Como se puede observar se mantienen las tendencias del análisis general a la baja para el periodo 2015-2018, el efecto pandemia (2020) y la recuperación paulatina (2021-2022). No obstante ello, se observa que algunos corredores tuvieron una recuperación más rápida en el 2022 con respecto a los IPK de los años pre pandémicos. Del análisis por corredor, se desprende que los corredores/operadores 2 y 4 en sus servicios urbanos son los que presentan mayores IPK con 3,06 y 3,07 para el año 2022, mientras que

¹³ El IPK expresa en promedio cuantos pasajeros subieron a las unidades por kilómetro recorrido

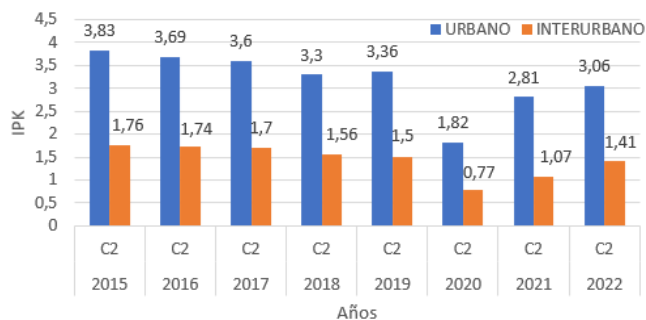
¹⁴ El IPK 2022 se calculó con la información parcial del periodo 1/1/2022 al 31/05/2022.

para los servicios metropolitanos los mejores indicadores se dan para el corredor 4 con 2,11 para el año 2022.

IPK / CORREDOR 1



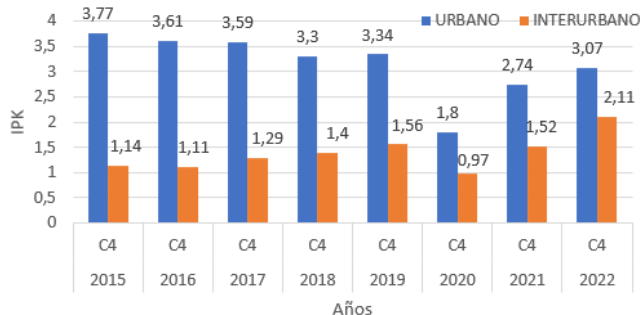
IPK / CORREDOR 2



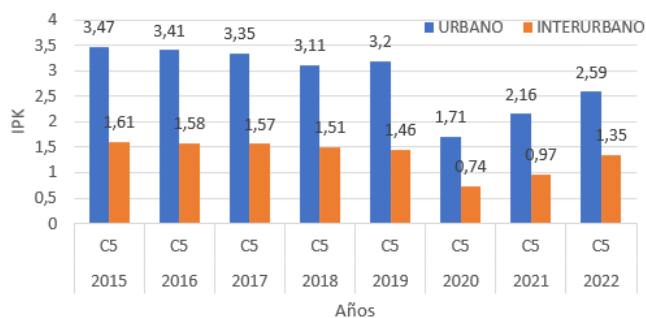
IPK / CORREDOR 3



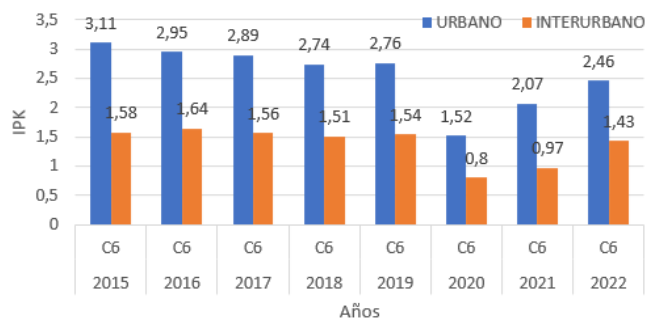
IPK / CORREDOR 4



IPK / CORREDOR 5



IPK / CORREDOR 6



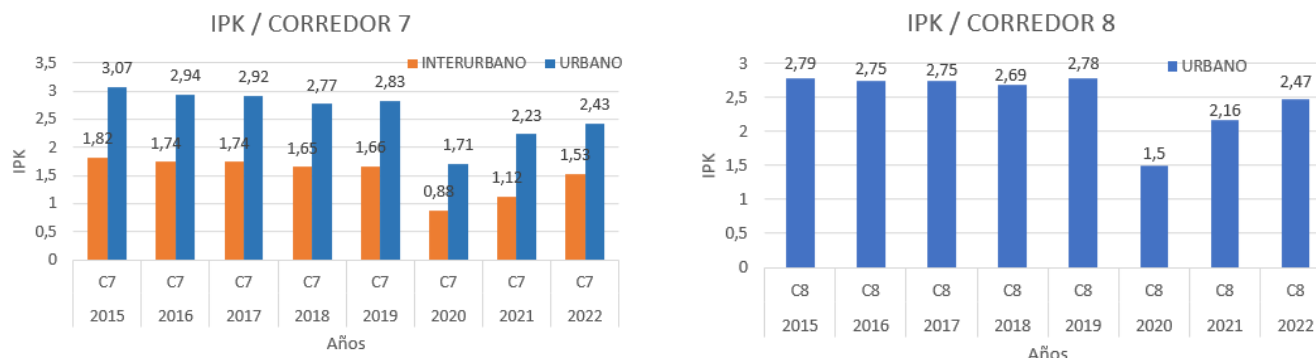


Imagen 53. Índice de Pasajeros Kilómetros (IPK) por corredor/operador - periodo 2015-2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Relacionando la **distribución horaria de cantidad de servicios (flota en operación por hora) y cantidad de pasajeros transportados por tipo de día (hábil, sábado y domingo)**, se realizó una distribución que permite visualizar como acompaña la cantidad de servicios del sistema a los picos de demanda según tipo de día (hábil, sábado y domingo). Del análisis se desprende:

- **Día hábil.** El sistema opera con una oferta lineal en gran parte del día (6 a 21 hs) frente a una demanda con picos marcados (7, 13 y 17 hs). A continuación se presenta una imagen con la distribución expuesta.

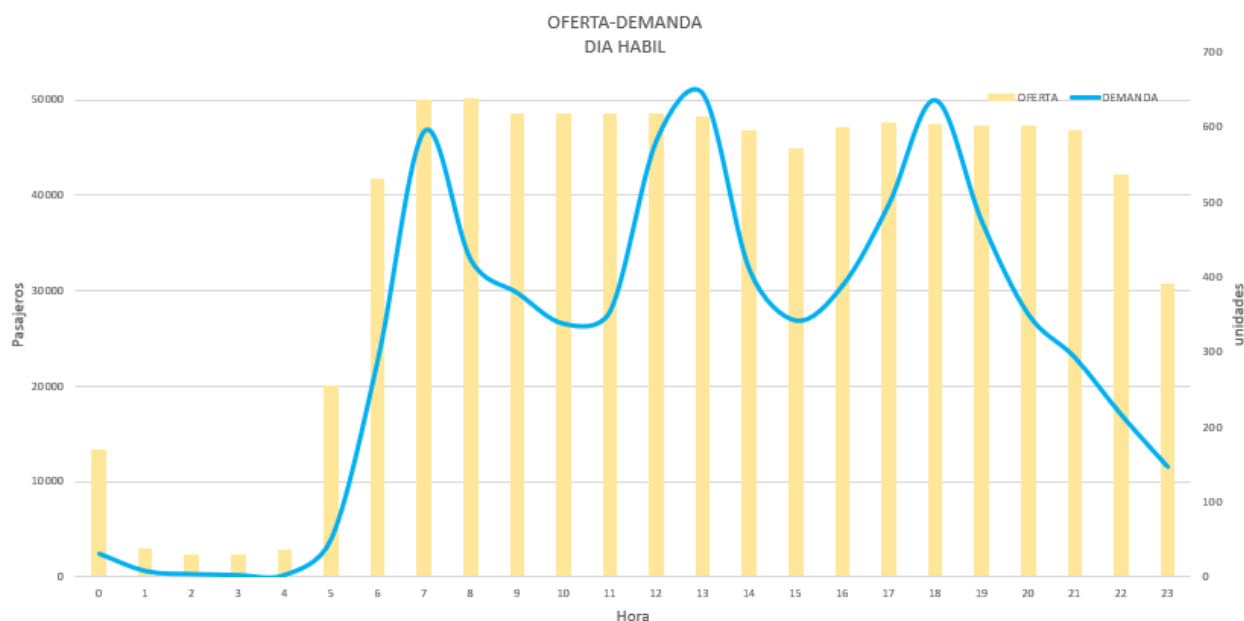


Imagen 54. Relación oferta-demanda – Día hábil - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Considerando una capacidad transportadora de 70 pasajeros por unidad (promedio de capacidad del sistema y contemplando un uso de la unidad con un nivel de servicio no saturado) se obtiene que en el periodo de 6 a 21 hs el sistema opera con una relación volumen / capacidad media del 83% y que en las horas pico se opera sobre la capacidad media en poco mas de un 15% para los picos del mediodía y la tarde, y en un 5% para la mañana. Esto no indica que las líneas tengan una saturación de la unidad de mas del 5 y 15% respectivamente, sino que las unidades en su recorrido alcanzan una utilización asociada a porcentajes que superan el cien por ciento de su capacidad. La saturación real de las unidades se analizará en próximos entregables basado en indicadores del modelo de transporte a realizar, donde se podrá analizar la saturación en tramos del recorrido. En la siguiente imagen se presenta la relación volumen/capacidad del sistema para día hábil.

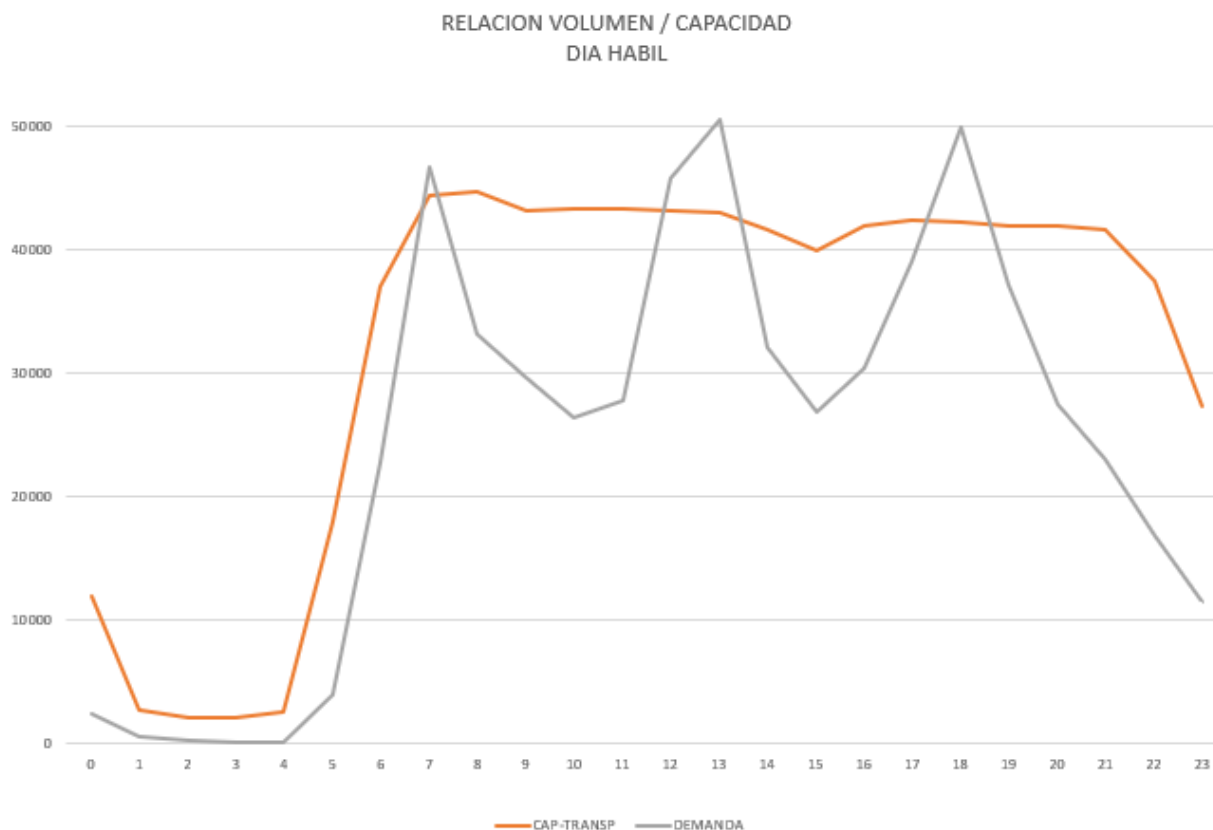


Imagen 55. Relación volumen/capacidad – Dia hábil - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Desglosando la información de distribución de relación volumen/capacidad transportadora por línea y hora, a continuación se presenta una tabla indicando una graduación de colores entre verde y rojo de acuerdo a menor (verde) y mayor (rojo) relación respectivamente. Las líneas identificadas en color amarillo en su nombre se corresponden con servicios que cuentan con la operación de buses articulados en diferentes horarios del día para las cuales se utilizó una capacidad transportadora de 120 pasajeros/unidad. Como puede observarse en los periodos pico se presentan las mayores relaciones volumen/capacidad.

Tabla 15. Distribución horaria relación volumen / capacidad por línea – día hábil

LÍNEA	JUR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
1A	URB	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,4	0,8	0,7	0,5	0,4	0,6	0,8	0,9	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	0,7	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6
1B	URB	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	0,9	0,6	0,6	0,4	0,6	0,8	0,7	0,4	0,4	0,3	0,2	0,5
1C	URB	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	1,1	1,2	0,7	0,4	0,6	0,8	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,3	0,6
1ENL	URB						0,1	1,2	0,8	1,1	0,4	0,3	0,4	0,3	1,8	0,2			0,5	1,4	1,0	0,5	0,2	0,2		0,6
2A	URB	0,0				0,0	0,1	0,8	1,0	1,1	0,9	0,8	0,8	1,5	1,5	1,0	0,7	1,0	1,2	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5	0,9
2B	URB	0,3	0,5	0,1	0,0	0,1	0,2	0,6	0,9	0,5	0,6	0,5	0,4	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7	0,9	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7
2C	URB	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3	0,8	1,1	0,8	0,9	0,7	0,8	1,3	1,3	1,1	0,7	0,9	1,1	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,7	0,9
2D	URB	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,9	0,7	0,6	0,6	0,4	1,1	1,2	0,6	0,5	0,5	0,7	1,0	0,9	0,4	0,5	0,7	0,6	0,7
2E	URB	0,3					0,3	0,7	1,0	0,8	0,8	0,8	0,7	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	1,0	0,8	0,6	0,7	0,9	0,9
2F	URB	0,3	0,6	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	1,1	0,8	0,8	0,7	0,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,9	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5	0,7	0,8
2G	URB	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,7	0,6	0,8	1,1	1,3	0,8	0,7	0,7	1,0	1,3	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8
2RLSJ	MET	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,9	0,9	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6
2RLSR	MET	0,2	0,1			0,1	0,4	0,5	0,9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,9	1,0	0,5	0,4	0,5	0,6	1,0	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6
2SEA	URB	0,1					0,2	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,7	1,1	1,2	0,9	1,0	0,8	1,0	1,2	1,0	0,9	0,4	0,6	0,2	0,8
3A	URB	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,6	1,4	0,9	0,8	0,7	0,7	1,2	1,4	0,9	0,8	0,9	1,1	1,5	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	0,9
3B	URB	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	1,3	0,8	0,8	0,7	0,7	1,1	1,2	0,7	0,6	0,7	1,0	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,8
3C	URB	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	1,2	0,8	0,7	0,6	0,7	1,0	1,3	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,7
3ENL	URB						0,4	0,8	1,3	1,0	0,4	0,4	0,5	1,3	1,4			0,0	0,6	1,1	0,7	0,4	0,3			0,7
3TNO	URB	0,1					0,2	0,8	1,2	1,1	1,0	0,7	0,9	1,4	1,6	1,4	1,0	1,1	1,3	1,5	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4	1,0
4A	URB	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,6	1,1	0,8	0,8	0,7	0,8	1,1	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	1,0	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8
4B	URB	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,6	1,0	0,6	0,6	0,5	0,6	0,9	1,1	0,7	0,5	0,6	0,9	1,0	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3	0,6
4C	URB	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,9	1,3	0,8	0,7	0,7	0,7	1,2	1,4	0,9	0,7	0,7	0,9	1,3	0,9	0,6	0,6	0,5	0,9	0,8
4CI	MET						0,0	1,0	1,1	0,6	0,8	0,5	0,6	0,7	1,4	0,5	0,5	0,8	0,9	1,2	1,0	0,5	0,4	0,3	0,2	0,7
4D	URB							0,3	1,3	0,7	0,6	0,4	0,7	0,7	0,5								0,7	0,1		0,6
5A	URB	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	1,4	0,9	1,0	0,9	0,9	1,4	1,6	1,1	0,9	1,1	1,2	1,6	1,1	0,9	0,6	0,4	0,5	1,0
5B	URB	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	1,1	0,8	0,7	0,6	0,7	1,0	1,3	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,8
5C	URB	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	1,2	1,4	0,9	0,8	0,9	1,2	1,6	1,1	0,9	0,7	0,5	0,7	0,9
5CE	MET	0,0					0,2	0,6	1,0	0,6	0,5	0,4	0,5	0,9	1,0	0,5	0,4	0,5	0,8	1,1	0,9	0,5	0,5	0,4	0,2	0,6
5CH	MET	0,2	0,1				0,1	0,3	1,0	0,7	0,6	0,5	0,6	1,0	0,9	0,6	0,5	0,7	0,8	1,1	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7
5D	URB	0,0						0,5	1,3	0,8	0,8	0,7	0,4	0,7	0,7	0,8	0,5	0,5	0,8	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,6
5ME	MET	0,1					0,3	0,5	1,0	0,7	0,5	0,4	0,5	0,8	1,0	0,5	0,5	0,7	0,9	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,6
6A	URB	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,6	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	0,8	0,9	0,8	1,1	1,3	0,9	0,8	0,6	0,4	0,4	0,9
6B	URB	0,6	0,7	0,2	0,1	0,0	0,3	0,5	1,2	0,6	0,6	0,5	0,6	1,0	1,0	0,7	0,6	0,6	0,8	1,0	0,9	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7
6BR	URB						0,1	0,1					0,9	1,0												0,5
6C	URB	0,2					0,2	0,7	1,3	0,8	0,9	0,7	0,8	1,2	1,2	0,9	1,0	0,9	1,0	1,3	1,1	0,7	0,6	0,4	0,4	0,9
6CA	MET	0,0				0,0	0,3	0,4	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,7	0,6	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,1	0,4
6CQ	MET	0,1				0,2	0,3	0,6	1,0	0,7	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6

LÍNEA	JUR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
6D	URB						0,1	0,6	1,0	0,4	0,6	0,4	0,5	1,0	1,0	0,7	0,7	0,5	0,4	1,5	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,6
6SI	MET						0,3	0,6	1,0	0,7	0,4	0,2	0,4	0,6	0,0	0,2	0,6	0,2	1,1	0,7	1,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,5
7A	URB	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,3	0,5	1,1	0,7	0,7	0,5	0,6	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7	0,7	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,7
7AT	MET															0,3	0,3									0,3
7C	URB	0,3	0,2	0,2	0,0	0,1	0,3	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	1,1	1,1	0,7	0,5	0,6	0,8	1,1	0,8	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7
7Ca	MET							0,6	0,7	0,3	0,6	0,3	0,7	0,8	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	1,2	0,6	0,8	0,3	0,5	0,0	0,6
7CD	URB							0,3			0,0	0,1	0,0	0,7	0,5		0,1			0,6	0,5	0,1	0,1			0,3
7D	URB	0,3					0,1	0,8	0,5	0,9	0,4	0,5	0,3	0,9	0,8	0,6	0,6	0,3	0,7	0,7	0,9	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6
7E	URB	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6	0,8	0,4	0,4	0,3	0,4	0,8	1,0	0,6	0,5	0,5	0,8	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6
7ENL	URB						0,1	1,2	0,7	0,3	0,4	0,5	1,3	0,9	0,7	0,8	0,6	0,4	1,7	1,0	0,5					0,7
7SA	MET	0,1					0,1	0,7	1,0	0,7	0,4	0,4	0,5	0,8	1,1	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	0,4	0,5	0,3	0,1	0,6
7SEB	URB	0,0					0,3	0,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	1,1	1,2	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	1,1	0,3	0,6	0,3	0,3	0,7
7SL	MET	0,1					0,2	0,6	0,9	0,6	0,6	0,5	0,3	0,8	1,1	0,7	0,5	0,7	0,7	1,0	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6
8A	URB	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,3	0,8	1,6	1,0	0,7	0,6	0,7	1,0	1,5	0,9	0,7	0,9	1,1	1,5	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3	0,8
8B	URB	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,6	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	1,2	1,4	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	0,9	0,6	0,7	0,4	0,3	0,8
8C	URB	0,2	0,8	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	1,0	1,3	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,7
8R	URB						0,0	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	1,3	1,4	0,6	0,3	0,6	0,7	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1	0,4
8TT	URB	0,4	0,0				0,4	0,9	1,5	1,0	0,9	1,0	1,0	1,6	1,6	1,4	1,2	1,4	1,3	1,6	1,2	1,1	0,8	0,7	0,6	1,2
promedio		0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	1,1	1,2	0,8	0,7	0,7	0,9	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4	0,7

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

- **Día sábado.** El sistema opera con una oferta lineal en gran parte del día (6 a 21 hs) frente a una demanda con picos a las 12 y entre las 17 y las 20 hs. A continuación se presenta una imagen con la distribución expuesta.

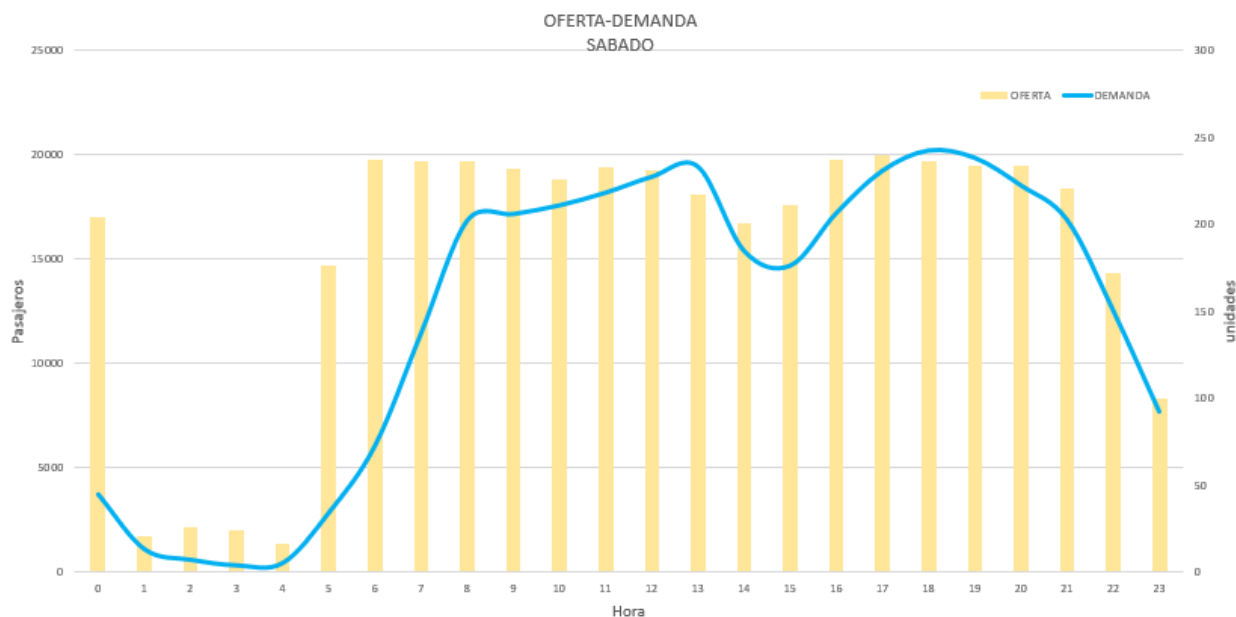


Imagen 56. Relación oferta-demanda – Día sábado - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Considerando una capacidad transportadora de 70 pasajeros por unidad (promedio de capacidad del sistema y contemplando un uso de la unidad con un nivel de servicio no saturado) se obtiene que en el periodo de 6 a 21 hs el sistema opera con una relación volumen / capacidad media del 60% y en las horas pico con un máximo del 70%. En la siguiente imagen se presenta la relación volumen/capacidad del sistema para día sábado.

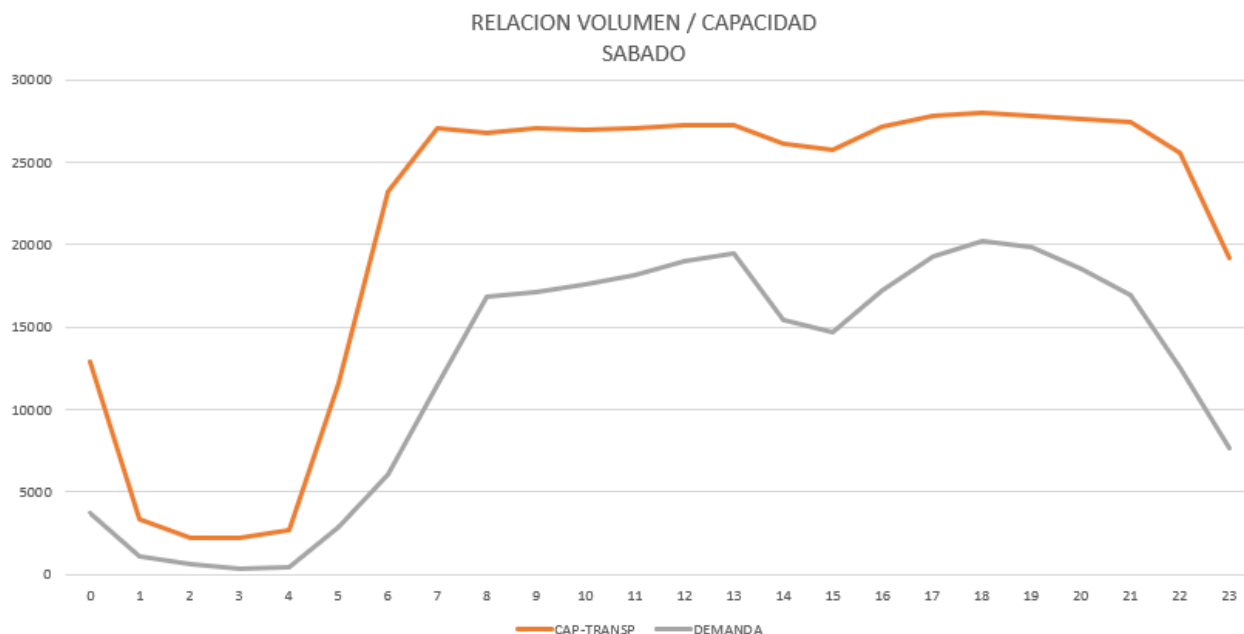


Imagen 57. Relación volumen/capacidad – Día sábado - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

- **Día domingo.** El sistema opera con una oferta lineal en gran parte del día (6 a 21 hs) con un pico a las 17 h. La demanda presenta un primer pico a las 12 hs y luego a la tarde entre las 18 y las 20 hs. A continuación se presenta una imagen con la distribución expuesta.

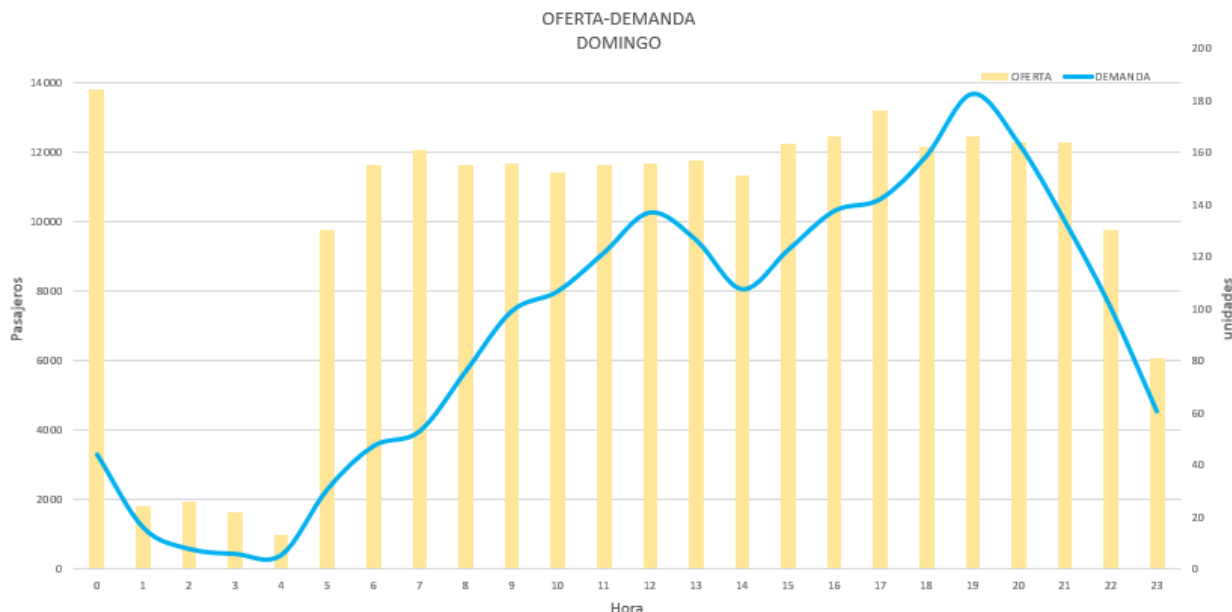


Imagen 58. Relación oferta-demanda – Día domingo - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

Considerando una capacidad transportadora de 70 pasajeros por unidad (promedio de capacidad del sistema y contemplando un uso de la unidad con un nivel de servicio no saturado) se obtiene que en el periodo de 6 a 21 hs el sistema opera con una relación volumen / capacidad media del 48% y en la hora pico con un máximo del 70% a las 19hs. En la siguiente imagen se presenta la relación volumen/capacidad del sistema para día domingo.

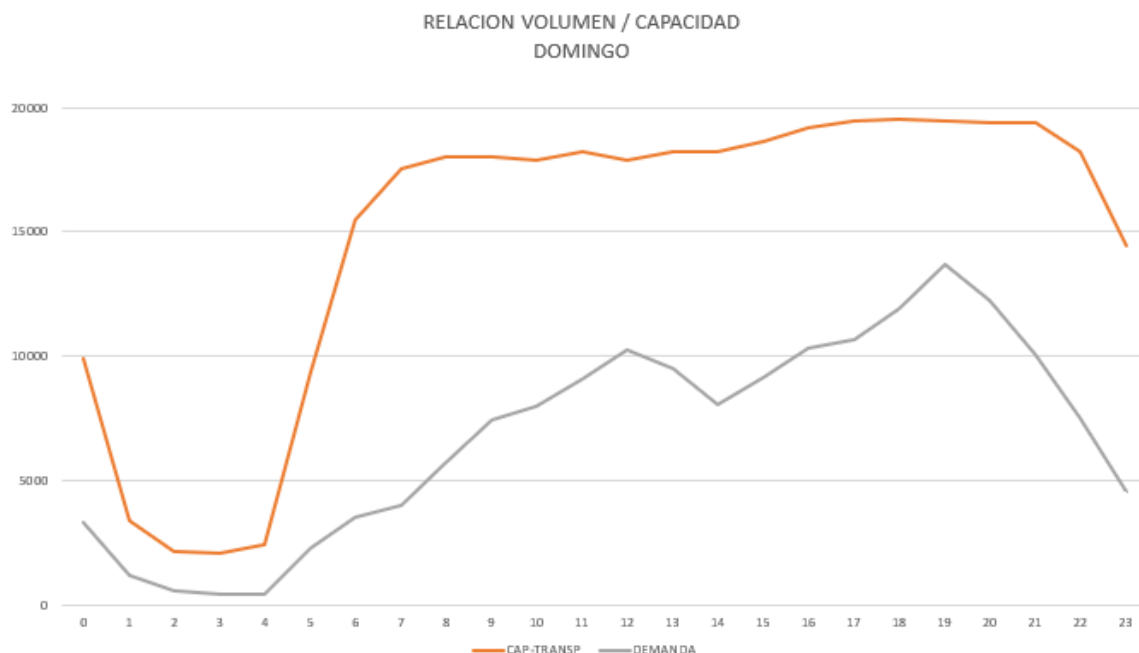


Imagen 59. Relación volumen/capacidad – Día domingo - abril 2022

Fuente: Elaboración Propia en base a datos provistos por SAETA

7 FASE B – Modelización, Diagnóstico y Propuestas Preliminares para el Sistema de Transporte Público

En el presente apartado se desarrollan los resultados de la Fase B incluyendo el desarrollo de un modelo estratégico de planificación del transporte público, las conclusiones del diagnóstico y las primeras propuestas para mitigar los problemas encontrados que serán avanzadas en la siguiente etapa.

A continuación se desarrollan los resultados obtenidos.

7.1 Modelo Estratégico de Planificación del Transporte Público

Los modelos de transporte son una representación matemática de la relación entre la oferta y la demanda de un sistema de transporte, y sus resultados permiten realizar diagnósticos y predicciones acerca de los patrones de viaje de una población y estimar el impacto futuro ocasionado por los cambios en la oferta o demanda.

Existen diferentes niveles de modelización de redes que se adecuan a los requerimientos o enfoques de la planificación deseada: estratégico, táctico u operativo. Estos niveles pueden definirse a través de modelos asociados a diferentes escalas,

macroscópicos o de mayor escala (representan variables relacionadas con las características del flujo), mesoscópicos o de escala media (donde se puede analizar el comportamiento de un grupo de vehículos) y microscópicos o de menor escala (donde se representan los comportamientos individuales de los vehículos y/o personas).

Dentro de los modelos macroscópicos, existen diferentes niveles de detalle, partiendo del modelo clásico de cuatro etapas (generación, distribución, elección modal y asignación de los viajes), pasando por modelos que cuentan con un menor detalle o número de etapas hasta llegar a la asignación de los viajes, o modelos donde solo se desarrolla la última etapa del modelo clásico, es decir, modelos que únicamente realizan la asignación de viajes a las redes.

El mercado actual presenta diferentes softwares que permiten modelar las distintas escalas de análisis mencionadas. Además, algunos operan con paquetes que permiten la vinculación de diferentes niveles de análisis, mientras que otros solamente presentan uno o dos niveles.

En el caso particular de este estudio, que se realiza para la red de transporte público automotor del área metropolitana de Salta, debido al enfoque estratégico y a la cantidad de información de oferta y demanda con la que se cuenta, se desarrolla un modelo de asignación que es calibrado para modelar los viajes para las horas pico de la mañana (7 AM) y del mediodía (13 MD).

El software utilizado para el desarrollo del modelo de asignación es el PTV VISUM en su versión 22 el cual forma parte de la familia de softwares PTV VISION de la empresa alemana PTV GROUP. Este software se presenta en el mercado como uno de los más potentes y se encuentra validado a nivel mundial por desarrolladores y planificadores de redes de transporte para el estudio y planificación estratégica de redes.

El Modelo desarrollado se conforma de tres grandes secciones que se detallan a continuación.

- **INSUMOS.** Información proveniente de la recolección de información secundaria y primaria del presente estudio.
 - información secundaria:
 - Cartográfica. Asociada con información disponible en la web relacionada con la red vial base, accidentes geográficos, límites administrativos, radios censales y barrios, y proporcionada por SAETA como las trazas de las rutas de transporte público actualizadas a abril 2022.

- Transacciones de tarjetas de transporte SAETA para un día hábil típico de abril.
- Estudios Base que permiten desarrollar insumos mediante la utilización de información previa desarrollada. En este caso se utiliza como base para la realización de zonas las desarrolladas por el Estudio Integral de Movilidad Urbana (EIMU 2015-2017) para el Área Metropolitana de Salta.
- información primaria:
 - Relevamiento de Factor de Ocupación Visual (FOV 2022)
- **MODELO DE OFERTA.** Reducción de un conjunto limitado de elementos que permite representar la oferta del sistema de transporte
 - Red vial.
 - Red de transporte público.
 - Zonas de transporte
- **MODELO DE ASIGNACIÓN.** Permite relacionar y simular los viajes (demanda) a través de los itinerarios que constituyen la oferta que representa el área de estudio.

En la siguiente imagen presenta la estructura general del Modelo desarrollado.

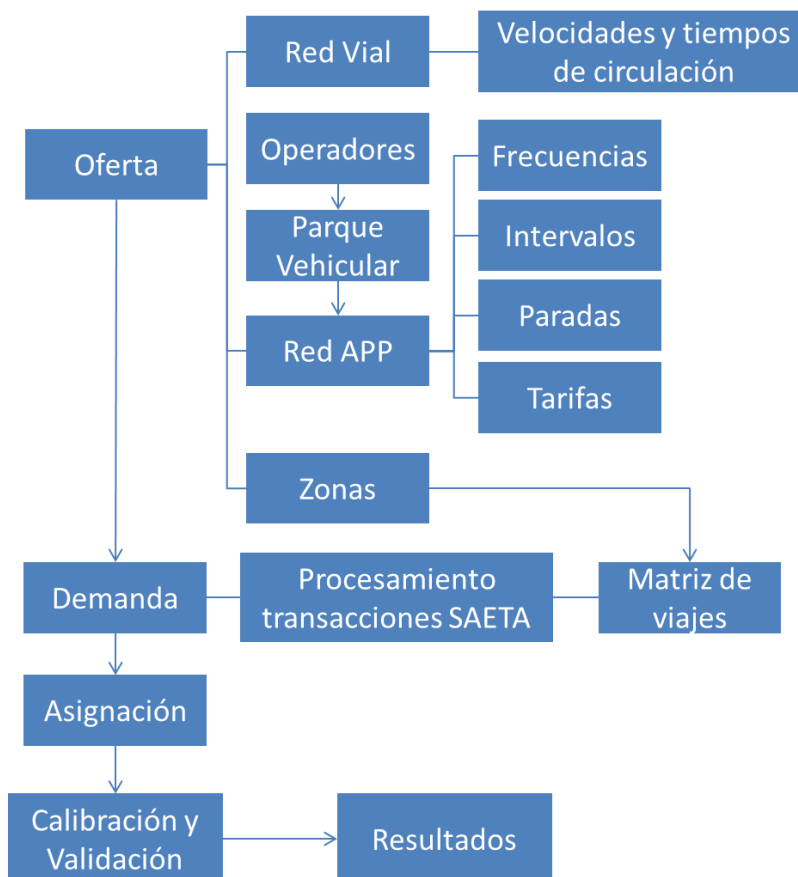


Imagen 60. Esquema general del desarrollo del modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Calibrada la situación base, se utilizará el modelo desarrollado para la planificación y evaluación de las propuestas preliminares presentadas en el capítulo 4.3 del presente informe, a través de una estructura de proyecto que permita evaluar y comparar indicadores de desempeño del sistema actual y propuesto.

A continuación se profundiza sobre las tareas llevadas a cabo para la construcción del Modelo.

7.1.1 Modelo de Oferta

En modelización de transporte la oferta es un componente bidimensional, una dimensión representa a la oferta física y la otra representa a la oferta operativa. A continuación se desarrollan estos dos bloques:

- **Oferta Física:** Definida por la red vial y sus atributos (capacidades, velocidades, etc) y las zonas de transporte, las cuales representan la agregación de atractores y productores de viajes en el área de estudio y establece desde y hacia donde se dirigen los mismos.
- **Oferta Operativa:** Definida por las rutas de transporte público y sus atributos (itinerario, frecuencia, capacidad, velocidad, etc)

Para el caso de este estudio la obtención de la oferta se basa plenamente en la recolección de información secundaria, bien sea de información provista por SAETA así como también de información recabada de estudios anteriores o de bases de datos de acceso público en la web.

A continuación se exponen los diferentes componentes del modelo de oferta.

4.2.1.1 Desarrollo de la Red vial de Modelización

Para la materialización de la red vial del Área Metropolitana de Salta se utilizó como base la red proveniente de la plataforma OpenStreetMaps, la cual posee datos geoespaciales abiertos (de dominio público) que brinda un buen punto de partida cuando no se dispone de una red vial base de modelización.

Una de las características principales de estas redes es que presenta una base de datos detallada con atributos asociadas a la cantidad de carriles efectivos, velocidades de flujo libre, tipología funcional y jerarquías de cada una de las vías, que permite representar las características de operación de los ejes viales de un área urbana.

Para realizar la modelización de un sistema de transporte es necesario definir previamente una "Red Activa". Esta red se conforma por una simplificación de la red total, tal que permita contemplar la operación del transporte público del área de estudio, sin deshabilitar arcos a fin de permitir que las etapas de caminata hacia los paraderos de "Bus" pueda realizarse, independientemente de si tiene o no una línea de transporte público circulando por el tramo de red predefinido.

La red vial total del Área de Estudio cuenta con una extensión de 4.579 kilómetros, los cuales se traducen en la red en 73.488 arcos o links. Dentro de estos, 9.202 presentan el paso de rutas de autotransporte público de pasajeros, equivalentes a 1.046 kilómetros, lo que equivale a un 23% de la red vial total. A continuación, se presenta una imagen de la red vial de modelización del área de estudio y otra con la red vial que está siendo utilizada por el sistema de rutas de APP.

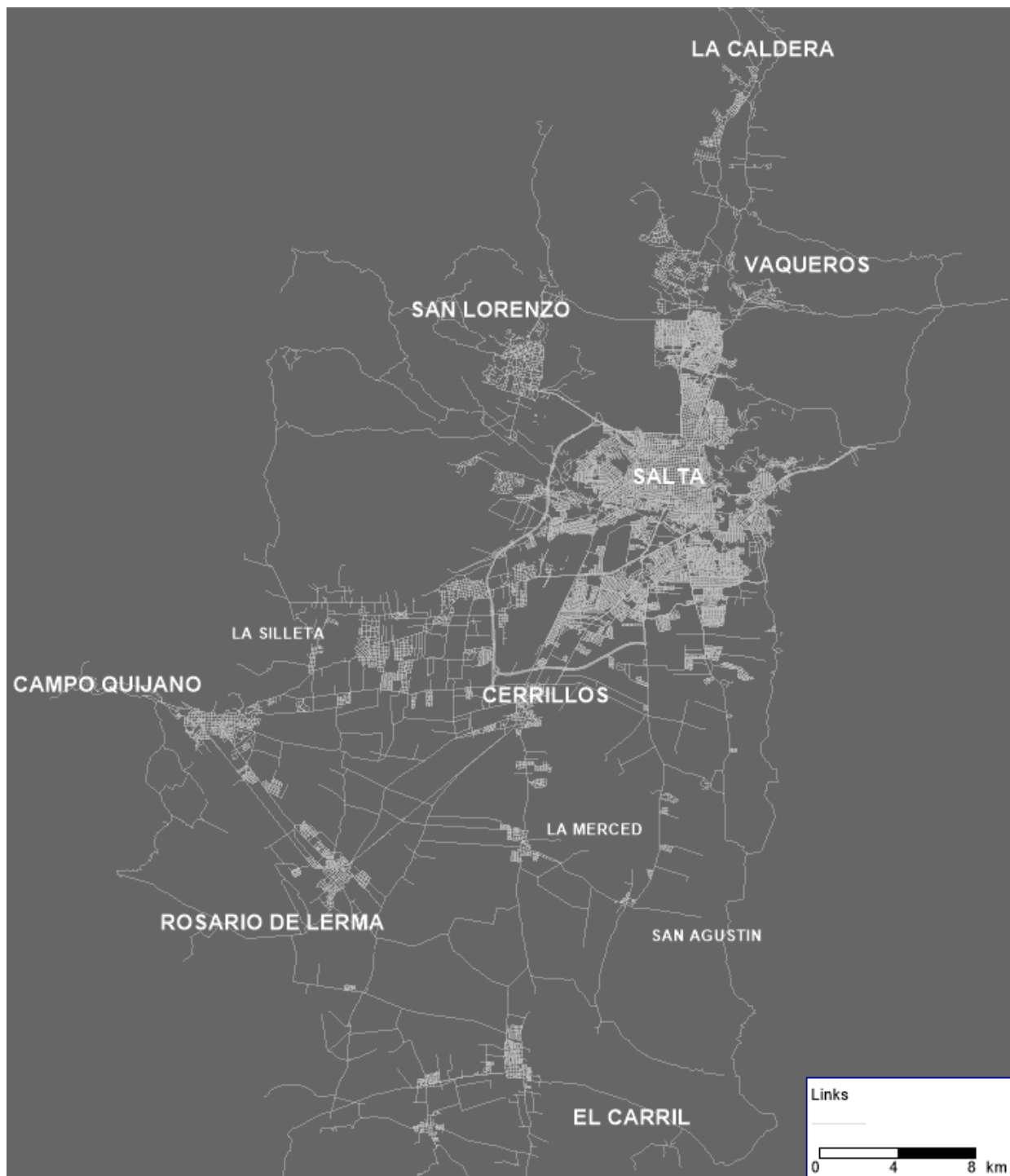


Imagen 61. Red vial de modelización del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con base en OpenStreetMaps

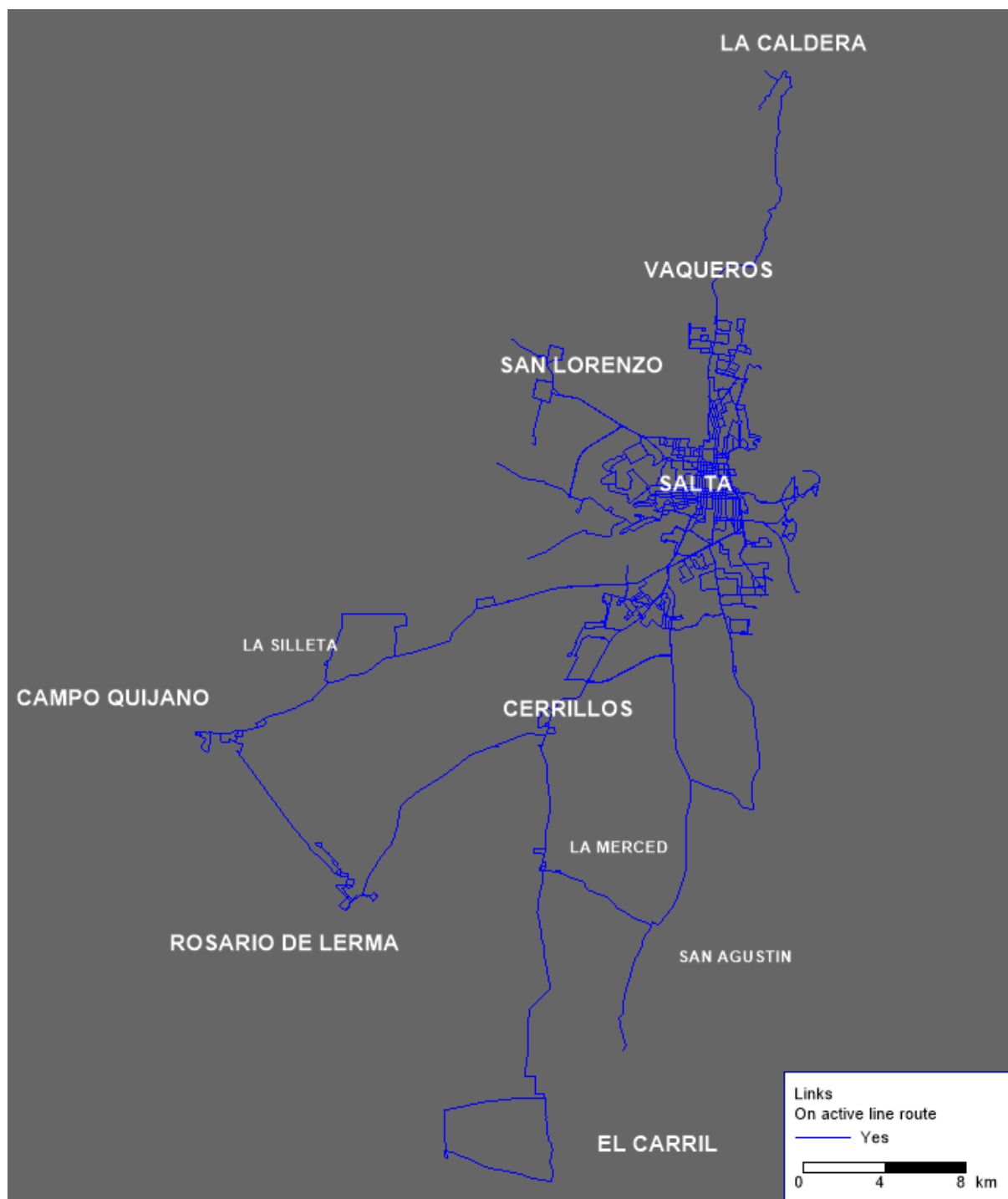


Imagen 62. Red vial utilizada por el sistema de APP

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAETA

4.2.1.2 Desarrollo de la Red de Transporte

A partir de la información proporcionada por SAETA se define la red de transporte público del Área de Estudio, donde se representan las diferentes rutas que conforman el sistema.

El armado de la red de transporte público se consolida en una base de datos georeferenciada, basada en la red vial descripta anteriormente con los siguientes atributos:

- Los nombres y códigos de las líneas de transporte;
- Los itinerarios o recorridos de las líneas de transporte;
- Las frecuencias y/o intervalos de paso (headways) de las líneas de transporte;
- La capacidad transportadora de cada línea de transporte según el tipo de vehículo utilizado. Esta capacidad se mide en pasajeros / hora;
- La velocidad promedio;
- Tarifas;
- Los puntos y estaciones de parada y terminales.
- Las empresas operadoras

Con respecto a las paradas, en VISUM se utilizan tres elementos para poder representar desde una sencilla parada de autobús, hasta una compleja zona de intercambio modal.

- **Parada (stop).** Definida con sólo un punto en el espacio, que no corresponde a un nodo, ni a un enlace. Solo se utilizan para poder georreferenciar las paradas y posteriormente para poder realizar análisis más agregados por grupos de paradas.
- **Puntos de parada (stop point).** Ubicados sobre los enlaces o nodos, representan específicamente el punto donde el vehículo se detiene a lo largo del tramo, es posible representar uno por sentido si estos no coinciden exactamente.
- **Áreas de parada (stop areas).** Permiten agrupar uno, dos o más puntos de parada y se utilizan para definir tiempos de trasbordo (caminata) en la

parada, estos son importantes para estimar el costo generalizado de un viaje en transporte público.

Dentro de la red del área de estudio se desarrolló una simplificación de todas las paradas existentes físicamente en la red, esto debido a las características propias de la representación de una red con características de análisis estratégico, por lo cual hace imposible la representación fiel de cada uno de los puntos de paradas. La estructura de estos tres elementos que sirven para la representación de las paradas se muestra en la siguiente imagen, donde se establece una jerarquía propia de cada uno de estos puntos dentro de la red.

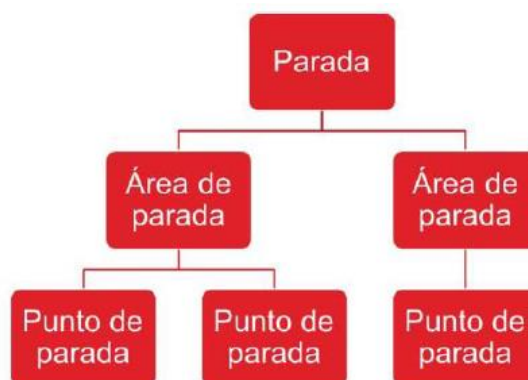


Imagen 63. Jerarquía para la representación de paradas de transporte público en PTV VISUM

Fuente: Manual PTV VISUM 2022

En lo que respecta a la configuración de los componentes asociados a la representación longitudinal de la estructura de transporte público, dentro de VISUM se establece una jerarquía de elementos que deben desarrollarse para dicha representación, esto se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 64. Jerarquía para la representación de redes de transporte público en PTV VISUM

Fuente: Manual PTV VISUM 2022

Dentro de la red se representaron un total de 206 rutas de transporte público¹⁵ las cuales poseen una extensión total dentro de la red de aproximadamente 3800 km de longitud.

Las 206 rutas se subdividen en 58 rutas de características metropolitanas, 14 rutas de carácter troncal urbanas y 134 netamente urbanas. Las 206 rutas generan 741 y 738 servicios en la hora pico de la mañana y del mediodía respectivamente, considerando ambos sentidos de circulación.

A continuación, se presentan imágenes con las vías que presentan circulación de rutas de transporte público.

¹⁵ Se destaca que para la modelización del escenario base no fueron consideradas las líneas 3E y 4E debido a que las mismas entraron en operación en fecha posterior a abril 2022. Estas líneas fueron consideradas para la evaluación de los escenarios futuros.

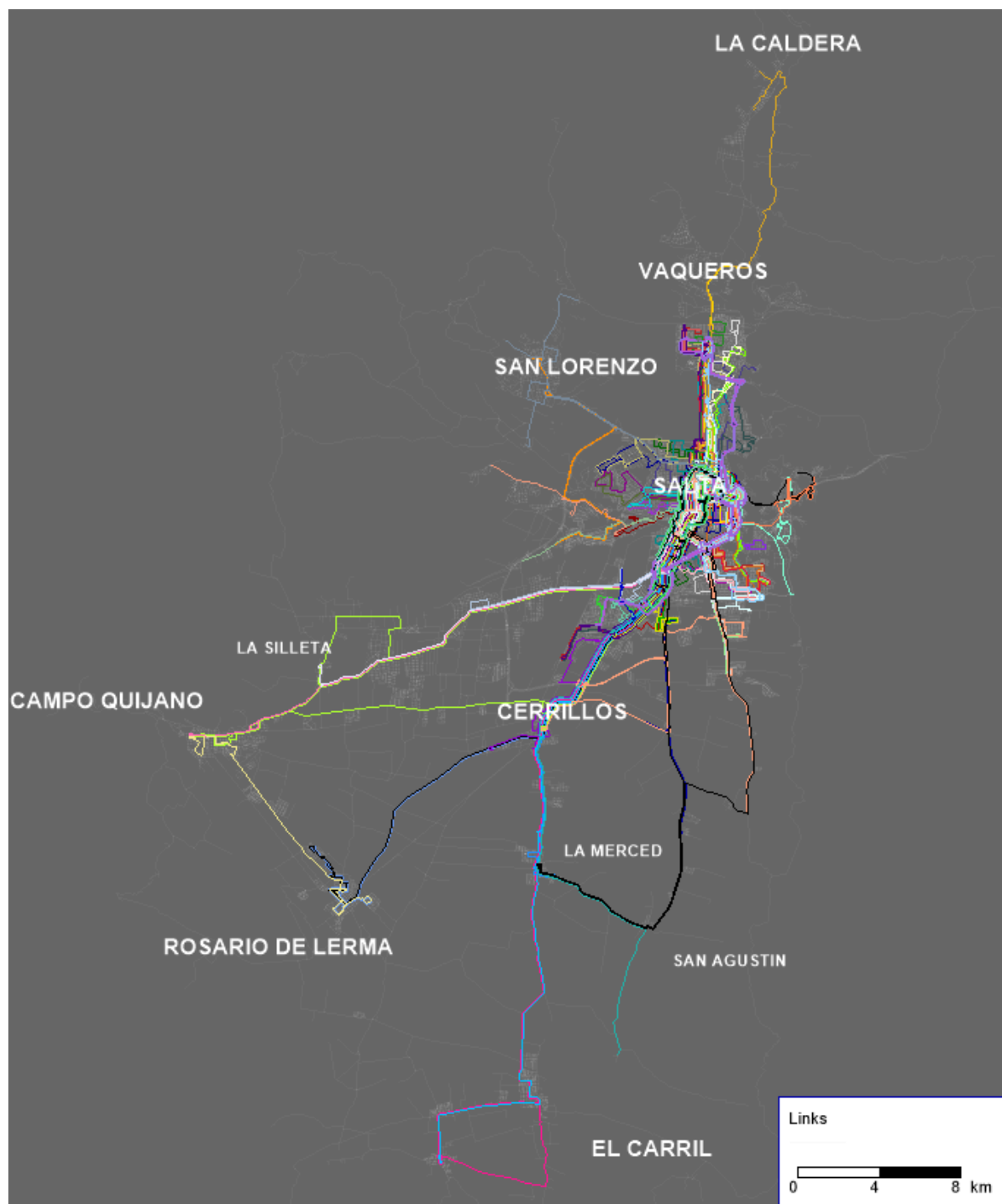


Imagen 65. Red de transporte público del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM 2022

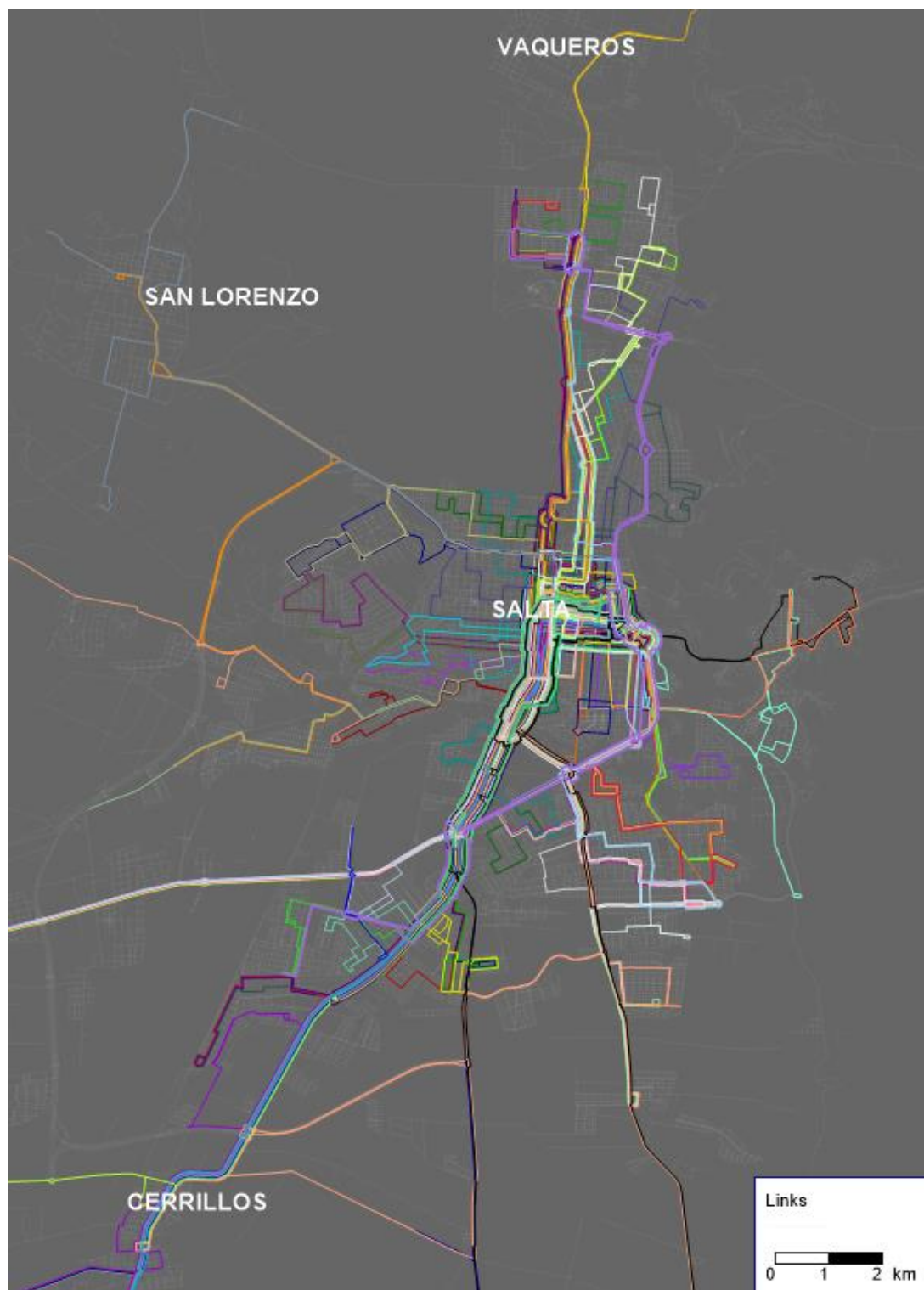


Imagen 66. Red de transporte público del área de estudio – zoom Salta

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM 2022

Para calcular la capacidad transportadora, se utiliza la cantidad de unidades de cada ruta multiplicando por la capacidad de cada unidad teniendo en cuenta el tipo de vehículo (70 pasajeros para bus convencional y 120 pasajeros para buses articulados). A continuación se presentan las imágenes con las intensidades de capacidad transportadora para la red de APP del área de estudio.

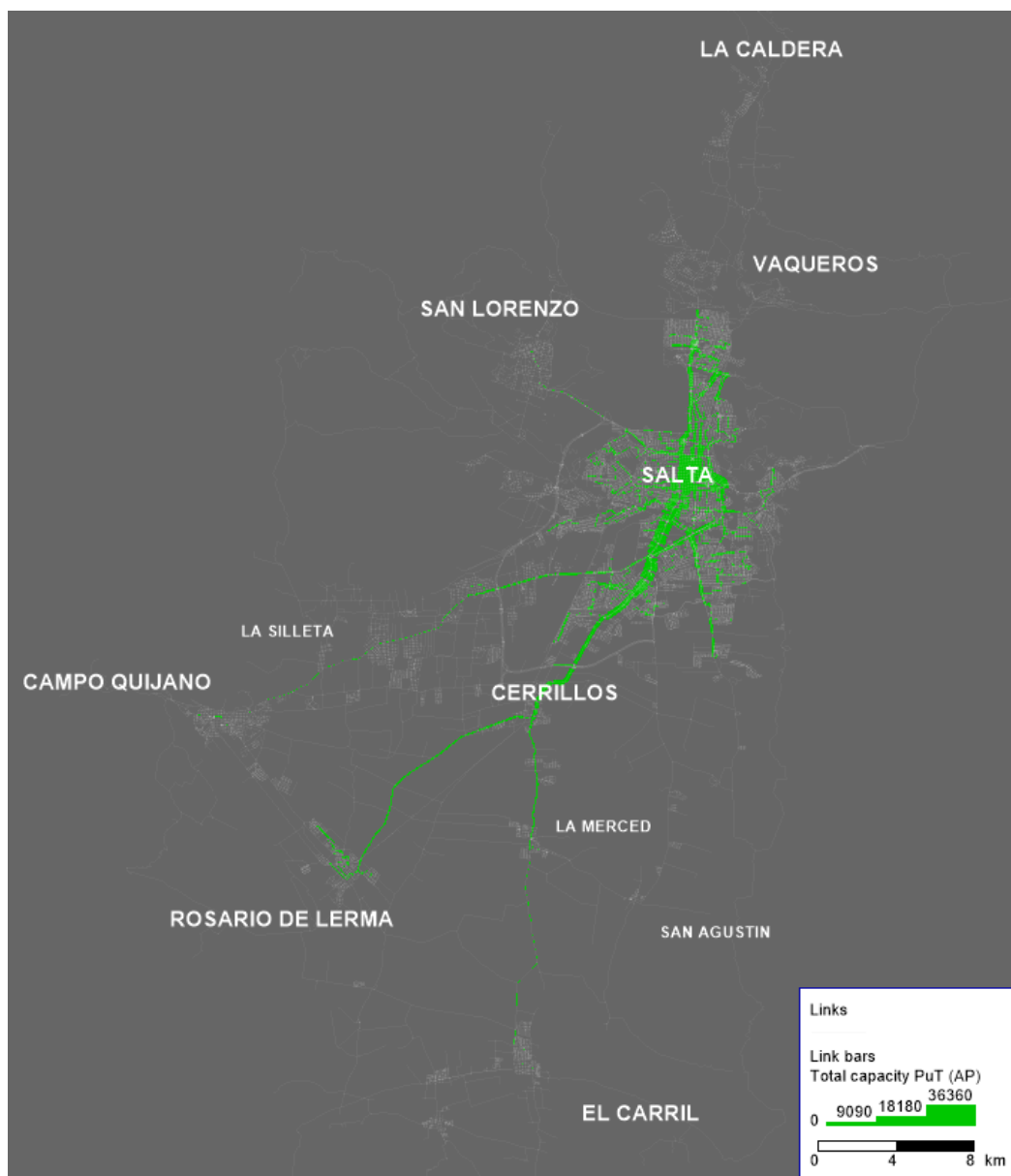


Imagen 67. Red de transporte público – Capacidad transportadora (pasajeros/hora)

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM 2022



Imagen 68. Red de transporte público – Capacidad transportadora (pasajeros/hora) – zoom Salta

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM 2022

4.2.1.3 Zonificación del Modelo

La representación de la demanda de transporte se realiza por medio de matrices, las cuales contienen alguna medida de intensidad de los desplazamientos entre zonas de transporte. Estas zonas representan agregaciones espaciales de los múltiples orígenes y destinos individuales de cada desplazamiento realizado en el sistema correspondiente de transporte. Para más información sobre su desarrollo remitirse al punto **5.3.2.1. Zonificación** del presente informe.

Dentro del modelo cada zona de transporte está representada por un "centroide", que se corresponde al área más importante de la zona de transporte, a su vez, éste se conecta a la red vial de modelización a través de conectores, que fueron seleccionados a fin de representar de la mejor manera posible la asignación de viajes a los diferentes modos de transporte en el modelo. Dentro del Modelo se obtuvieron 258 centroides y 942 conectores. A continuación se presenta una imagen con la distribución de centroides y conectores dentro de la Ciudad de Salta.

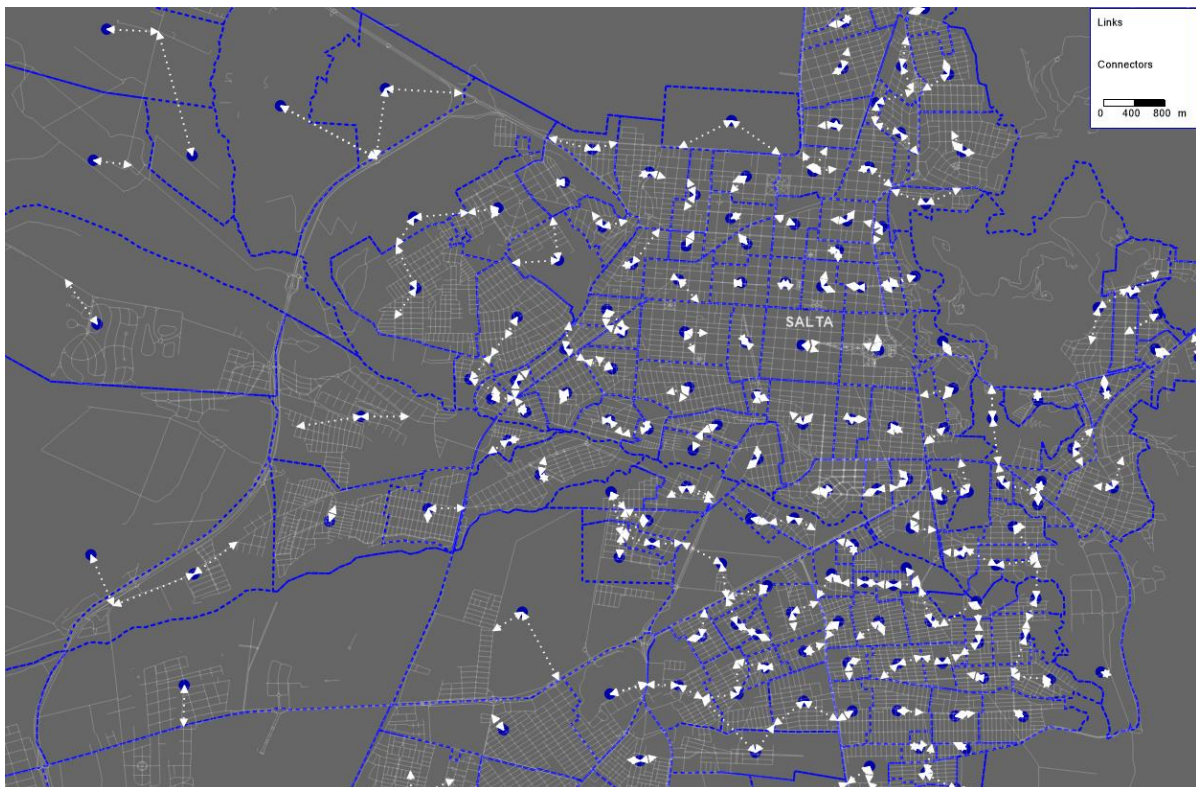


Imagen 69. Zonificación – Centroides y conectores – Zoom Salta

Fuente: Elaboración Propia

7.1.2 Demanda

La demanda dentro del modelo está representada por medio de matrices OD para la hora pico de la mañana y mediodía. El desarrollo de las mismas se realizó a partir de la información de transacciones proporcionada por SAETA. Para más información sobre el procedimiento utilizado remitirse al punto **5.3.2.2. Procedimiento y resultados** del presente informe.

7.1.3 Modelo de Asignación de Viajes

Los modelos de asignación de viajes estiman los flujos en los diversos enlaces de la red de transporte, basándose en las matrices de viajes por modo para cada par O/D considerado. Los flujos de viajes son asignados en caminos de menor impedancia o costo generalizado entre pares de zonas. El costo generalizado (impedancia) es estimado en función de características de la oferta, como por ejemplo tiempos de viaje, costos y capacidad, y del nivel de servicio ofrecido entre cada par O/D, tales como la existencia o no de líneas de colectivos, número de transferencias e integración.

Para la asignación se utilizan las matrices OD provenientes del procesamiento efectuado y explicado en el punto 5.3.2.2 para hora pico de la mañana y medio día.

La asignación de transporte público resulta en una tarea compleja. Básicamente el principal problema que se presenta cuando se trata de calibrar la situación actual, en un modelo como este, es determinar a qué bus ascienden los viajeros cuando se les ofrece más de una alternativa para un mismo par O/D. La aproximación más simple a este problema es considerar que el usuario asciende al bus que llega primero a la parada. Otros algoritmos de asignación de transporte público asumen una distribución de los viajes entre un par Origen-Destino entre las alternativas de conexión entre las dos zonas en función de los intervalos de paso de cada alternativa. Los principales softwares comerciales, dentro de los cuales se encuentra PTV VISUM, poseen algoritmos de asignación de transporte público robustos que permiten análisis consistentes en función del grado de conocimiento que posee cada usuario del sistema de transporte. Entre estos algoritmos de asignación podemos tener:

- **Asignación basada en el sistema de transporte:** Este método se realiza básicamente sin restricción de capacidad, lo cual quiere decir que no se toman en cuenta las características asociadas a los sistemas estructurados de transporte colectivo, esto se traduce a que durante el procedimiento de ejecución de este algoritmo no se toman en cuenta las paradas, líneas y rutas de transporte que puedan existir dentro del área objeto de análisis. Este método es comúnmente usado en áreas extensas

donde se desean detectar el potencial de diversos corredores para convertirlos en ejes troncales de transporte.

- **Asignación basada en intervalos:** Este algoritmo de asignación basado en intervalos toma en cuenta la estructura funcional del sistema de transporte y se realiza bajo las premisas de que los usuarios conocen todos los servicios en su red (frecuencias y tiempos de viaje), no obstante, los usuarios no conocen el tiempo de salida exacto de cada servicio por lo que el horario de servicio puede ser o no puntual. Además, los usuarios llevan una estrategia concebida antes de iniciar el viaje (no generan ajustes durante el recorrido). En general este tipo de asignación es aceptable cuando los intervalos de servicios son menores a 20 o 30 minutos.
- **Asignación basada en horarios:** La asignación basada en horarios toma como consideración de que los usuarios conocen todos los servicios en su red y su programación (horarios de salida, tiempos de viaje, horarios de llegada) por lo tanto, los usuarios analizan esta programación y deciden su estrategia antes de iniciar el viaje

De los 1479 servicios que se despachan en las horas de modelación dentro del área de estudio, aproximadamente el 73% de los mismos poseen intervalos de paso menores o iguales a 30 min y si a esto se agrega que el 72% de las rutas cumplen características de cobertura urbana o troncales, lo que hace considerar que el método de asignación más adecuado para la realización de este modelo estratégico de transporte es la asignación basada en intervalos.

7.1.4 Calibración y Validación del Modelo

La calibración del modelo de asignación se realiza considerando dos aspectos fundamentales de la operación del transporte público del área de estudio, estos son, la cantidad de pasajeros registrados por línea/hora y la cantidad de pasajeros por sección de vía expresados para cada una de las horas picos modeladas (7 AM y 13 MD). A continuación se exponen los resultados de cada calibración.

4.2.1.4 Calibración y validación basada en pasajeros por línea/hora

Para el primer aspecto de calibración se han tomado los datos de transacciones extraídos de las bases de datos de transacciones del 20 de abril del 2022 (mismo día usado para la confección de las matrices de origen y destino) y los mismos han sido comparados con la cantidad de pasajeros detectados en el modelo.

Para la calibración se aplican indicadores GEH, de forma tal que cumplan algunos de los requerimientos que exige la FHWA en el "Traffic Analysis Toolbox Volume III Guidelines for Applying Traffic Modeling Software" en su versión de 2004. El indicador GEH se usa para determinar una operación consistente comparando los volúmenes de pasajeros del escenario base modelado del 20 de abril de 2022 con los registros reales de ese mismo día, la expresión matemática de este indicador es la siguiente.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Donde "M" es el flujo obtenido en el modelo y "C" es el flujo observado en campo.

Para modelos estratégicos de transporte generalmente se consideran 2 intervalos para el resultado del promedio aritmético del indicador GEH, estos intervalos indican que si este promedio da un valor resultante entre 0-10, el modelo esta calibrado, garantizando su utilización en investigaciones y si el GEH es superior a 10 el modelo no está correctamente calibrado y no se admite su uso. A continuación, se presenta una tabla de resultados de GEH para cada una de las líneas representadas en el modelo según periodo de modelización.

Tabla 16. Resultados transacciones y GEH por línea/hora y período.

Línea	TRX Campo AM	TRX Modelo AM	GEH AM	TRX Campo MD	TRX Modelo MD	GEH MD
1A	1024	830	4,51	1178	715	10,64
1B	628	474	4,64	632	520	3,30
1C	567	154	15,38	664	206	15,53
1ENL	53	22	3,58	129	14	9,62
2A	507	434	2,38	630	541	2,60
2B	952	735	5,28	807	490	8,80
2C	872	753	2,95	1000	763	5,64
2D	539	298	8,33	684	305	12,05
2E	836	1219	8,45	907	1421	10,65
2F	1453	1379	1,39	1380	1355	0,48

Línea	TRX Campo AM	TRX Modelo AM	GEH AM	TRX Campo MD	TRX Modelo MD	GEH MD
2G	865	1034	3,88	989	1236	5,24
2RL	1406	1328	1,49	1687	1622	1,13
2SE	123	96	1,82	159	78	5,26
3A	1826	1696	2,19	1753	1678	1,28
3B	1686	1384	5,45	1600	1280	5,96
3C	1059	701	8,53	1211	691	11,92
3ENL	91	20	6,74	101	9	8,77
3NO	580	647	1,91	795	678	3,05
4A	1783	1649	2,29	2142	1659	7,83
4B	611	361	8,02	681	487	5,68
4C	1117	762	8,19	1328	1044	5,83
4CI	379	203	7,30	197	79	7,10
4D	1108	1375	5,36	1312	1526	4,02
5A	2152	1793	5,72	2562	2106	6,67
5B	1767	1657	1,88	2058	1740	5,16
5C	767	710	1,48	894	748	3,60
5CE	894	926	0,75	947	1087	3,10
5CH	1207	1109	2,04	1104	1614	9,78
5D	176	132	2,51	95	104	0,64
5ME	535	660	3,62	565	669	2,96
5NS	344	281	2,52	449	302	5,36
6A	1715	1478	4,19	1763	1522	4,20
6B	1588	1411	3,23	1744	1388	6,36
6C	627	661	0,95	603	676	2,04
6CA	244	341	4,01	208	223	0,72
6CQ	1093	1228	2,80	1171	1215	0,90
6D	201	208	0,35	216	215	0,05
6NS	354	401	1,71	405	297	4,08
6QL	145	276	6,38	193	328	5,91
6SI	137	59	5,57	2	88	9,07
7A	1869	837	19,84	1717	1047	12,74
7C	1122	924	4,38	1148	1018	2,79
7CD	0	25	5,00	60	18	4,76
7D	1366	1268	1,91	1535	1482	0,96
7E	1416	1808	6,90	1756	1894	2,28
7SA	435	695	7,73	380	581	6,48
7SE	111	103	0,55	158	76	5,36

Línea	TRX Campo AM	TRX Modelo AM	GEH AM	TRX Campo MD	TRX Modelo MD	GEH MD
7SL	1026	748	6,60	881	697	4,63
8A	1200	1227	0,55	1167	1059	2,29
8B	824	900	1,83	1011	1126	2,49
8C	734	859	3,13	1067	1026	0,90
8R	30	25	0,67	97	57	3,22
8TT	2486	2743	3,55	2602	2636	0,47

Fuente: elaboración propia

Además de los resultados obtenidos por línea, se considera que estos indicadores resultantes para cada uno de los registros de líneas, deben cumplir en su conjunto con al menos el porcentaje indicado en la siguiente tabla como criterio objetivo para poder validar su optima calibración. En la misma se muestran las particiones objetivo de GEH y los resultados del set de datos evaluado para cada periodo de modelización.

Tabla 17. Rangos objetivos para indicadores GEH y resultados obtenidos

Rangos GEH	% Objetivo	ESTADISTICA MODELO AM	ESTADISTICA MODELO MD
<=6	60%	75%	70%
<=10	85%	96%	89%
<=12	90%	96%	94%
>12	10%	4%	6%

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar de la tabla anterior, los resultados obtenidos de transacciones de pasajeros por línea, poseen indicadores favorables para asumir que existe una correcta relación entre los datos observados y los modelados.

Además del indicador GEH también se usan los coeficientes de determinación R2 para poder evaluar que tanta correlación existe entre los datos modelados y los observados, este valor de R2 corresponde a un indicador que se encuentra entre 0 y 1 y nos indica que parte de la variación de las transacciones de pasajeros observada esta explicada por los resultados del modelo. En las siguientes imágenes se muestran los gráficos con sus respectivos R2 para cada periodo modelado.

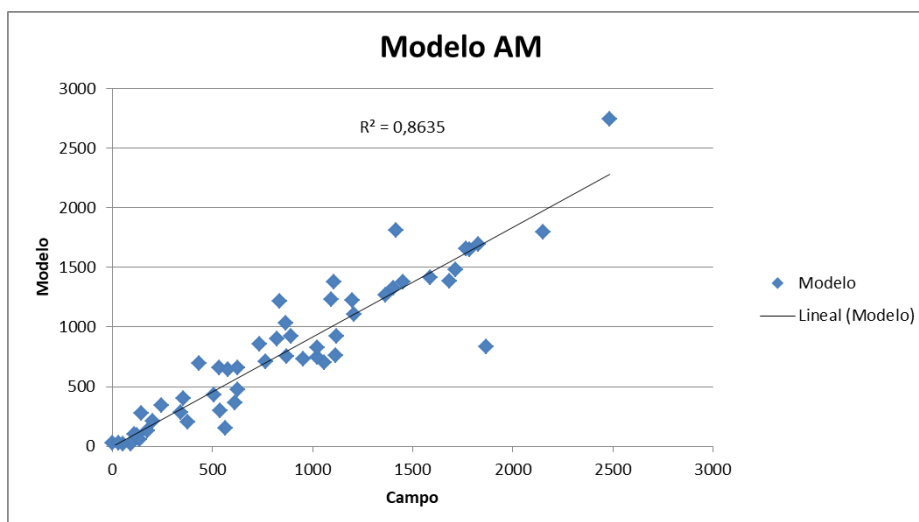


Imagen 70. Gráfico de R2 para periodo AM modelado (comparación de transacciones por líneas).

Fuente: Elaboración propia

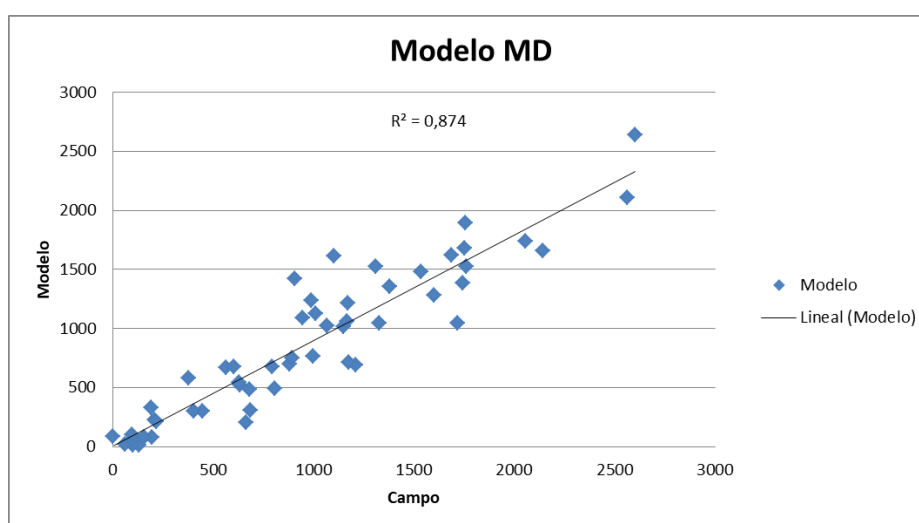


Imagen 71. Gráfico de R2 para periodo MD modelado (comparación de transacciones por líneas).

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.5 Calibración y Validación basada en pasajeros por sección

Para continuar con la calibración y validación del Modelo también se desarrolló una comparación de las intensidades de flujo de pasajeros existentes en diversos puntos estratégicos de la red vial del área de estudio. Esta cuantificación de volumen

de pasajeros se obtuvo usando un relevamiento de Factor de Ocupación Visual, el cual fue programado por IRV y ejecutado por el equipo de la oficina de Planificación y Operaciones de la empresa SAETA.

El estudio de Factor de Ocupación Visual permite determinar la carga de pasajeros y de colectivos en un punto determinado de la red dentro de un periodo de tiempo definido. Básicamente consiste en: a) determinar el tiempo transcurrido entre el paso de dos colectivos consecutivos de una misma línea, para las diferentes líneas que utilizan la red vial en análisis y b) contar o estimar el número de pasajeros que hacen uso del servicio en el tramo en el cual se ubica el punto de aforo.

La frecuencia de servicio es tan importante como el nivel de ocupación, mientras que el primer parámetro determina el número de vehículos, el segundo, el número de personas, es decir, que se cuantifica tanto la oferta como la demanda de transporte.

Para esta actividad, se utilizó el método de inspección o contraste visual, el cual consiste en hacer una estimación del número de pasajeros transportados comparando el nivel de ocupación que presenta el colectivo en el instante de paso por el punto de control, con un patrón típico previamente definido en función de la capacidad nominal del vehículo, el cual deberá obtenerse a partir de la determinación de la capacidad y la operación de los vehículos de la zona.

A continuación se presenta la definición de ocupación y tabla de contraste utilizada para el estudio.

- Vacío. Cuando hay un bajo número de pasajeros dentro del vehículo.
- Mitad Sentados. Cuando tiene un alto número de pasajeros sentados ocupando aproximadamente la mitad de los asientos.
- Todos Sentados. Cuando todos los pasajeros se encuentran sentados y no hay o son escasos los pasajeros de pie.
- Todos Sentados y Mitad Parados. Cuando todos los asientos se encuentran ocupados y hay gran cantidad de pasajeros que viajan de pie; aproximadamente la mitad del pasillo se encuentra ocupado por estos últimos.
- Completo Total. Cuando todos los asientos y pasillos del colectivo están ocupados.

Tabla 18. Cantidad de pasajeros estimados según categoría y tipo de unidad (convencional o articulada)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE OCUPACIÓN	RANGO APROXIMADO DE PASAJEROS EN UNIDADES CONVENCIONAL	PASAJEROS ESTIMADOS EN UNIDADES CONVENCIONALES	RANGO APROXIMADO DE PASAJEROS EN UNIDADES ARTICULADAS	PASAJEROS ESTIMADOS EN UNIDADES ARTICULADAS
A	VACÍO	0 - 15%	0 - 10 pasajeros	5	0 - 14 pasajeros	6
B	MITAD SENTADOS	15 - 35%	10 - 24 pasajeros	17	14 - 40 pasajeros	32
C	TODOS SENTADOS	35 - 60%	24 - 42 pasajeros	33	40 - 66 pasajeros	60
D	TODOS SENTADOS Y MITAD PARADOS	60 - 85%	42 - 60 pasajeros	50	66 - 90 pasajeros	80
E	COMPLETO TOTAL	85 - 100%	> 60 pasajeros	65	> 90 pasajeros	110

Fuente: elaboración propia

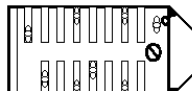
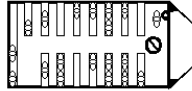


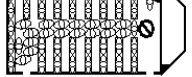
GRADO DE OCUPACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN GRÁFICA EN PLANTA
A	VACÍO (0 – 15 %)	
B	MITAD SENTADOS (15 – 35 %)	
C	TODOS SENTADOS (35 – 60 %)	
D	TODOS SENTADOS + MITAD PARADOS (60 – 85 %)	
E	TODOS SENTADOS + TODOS PARADOS (85 – 100 %)	

Imagen 72. Categorías de ocupación de pasajeros según capacidad del vehículo.

Fuente: Elaboración propia

La selección de los puntos de relevamientos se realizó de forma tal que permita delimitar perímetros de regiones claramente definidas del área de estudio, los cuales ofrecen "cortes" o pantallas que permiten evaluar el comportamiento de la asignación.

Para el estudio se realizaron 20 puntos. A continuación se presenta una tabla con la ubicación de cada puesto y dos imágenes con la distribución dentro del área de estudio.

Tabla 19. Localización de puestos FOV

ID Punto	Calle	Tramo
1	Calle Mendoza	Entre Calles Ituzaingó y Florida
2	Avenida San Martín	Entre Calles Florida y Ituzaingó
3	Avenida Manuel Belgrano	Entre Calles Deán Funes y J.M. Pueyrredón
4	Calle 20 de Febrero	Entre Av. Belgrano y General Martín M. Güemes
5	Calle 25 de Mayo	Entre Av. Belgrano y General Martín M. Güemes
6	Calle Adolfo Güemes	Entre Av. Belgrano y General Martín M. Güemes
7	Avenida Domingo Faustino Sarmiento	Entre Av. Entre Ríos y Calle Adolfo Alsina
8	Avenida Entre Ríos	Entre Calles Simón Bolívar y Almirante G. Brown
9	Avenida Juan Domingo Perón	Entre Calles Don Segundo Sombras y Facundo
10	Avenida Santa Olivia	Puente sobre Río Arias
11	Avenida Paraguay	Puente sobre Río Arias
12	Avenida Chile	Puente sobre Río Arias
13	Avenida Monseñor Roberto José Tavella	Puente sobre Río Arias
14	Avenida Hipólito Yrigoyen	Puente sobre Río Arias
15	Avenida José Gervasio Artigas	Entre Av. Hipólito Yrigoyen y Calle Los Tulipanes
16	Avenida Doctor Bernardo Houssay	Bajo Avenida Republica de Bolivia
17	Colectora Este de Av. Bolivia	Entre Av. Doc. Bernardo Houssay y Av. Fuerza Aérea
18	Ruta Nacional N55	Entre Club de Campo El Ecón y RP95
19	Ruta Nacional 68	Entre RP59 y RP88
20	Ruta Provincial 21	Entre Colegio Secundario N5150 y RP88

Fuente: elaboración propia

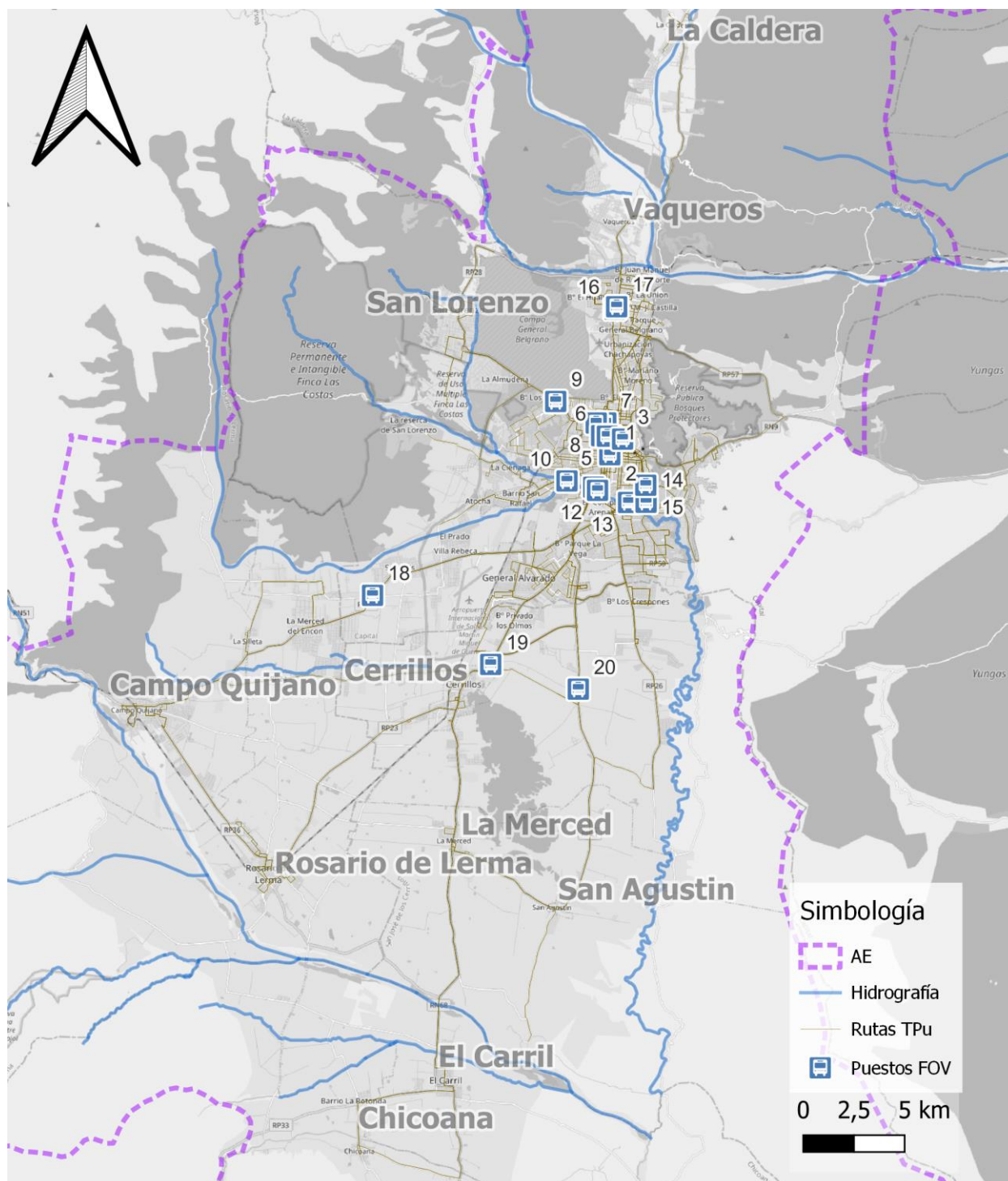


Imagen 73. Puntos de FOV.

Fuente: Elaboración propia

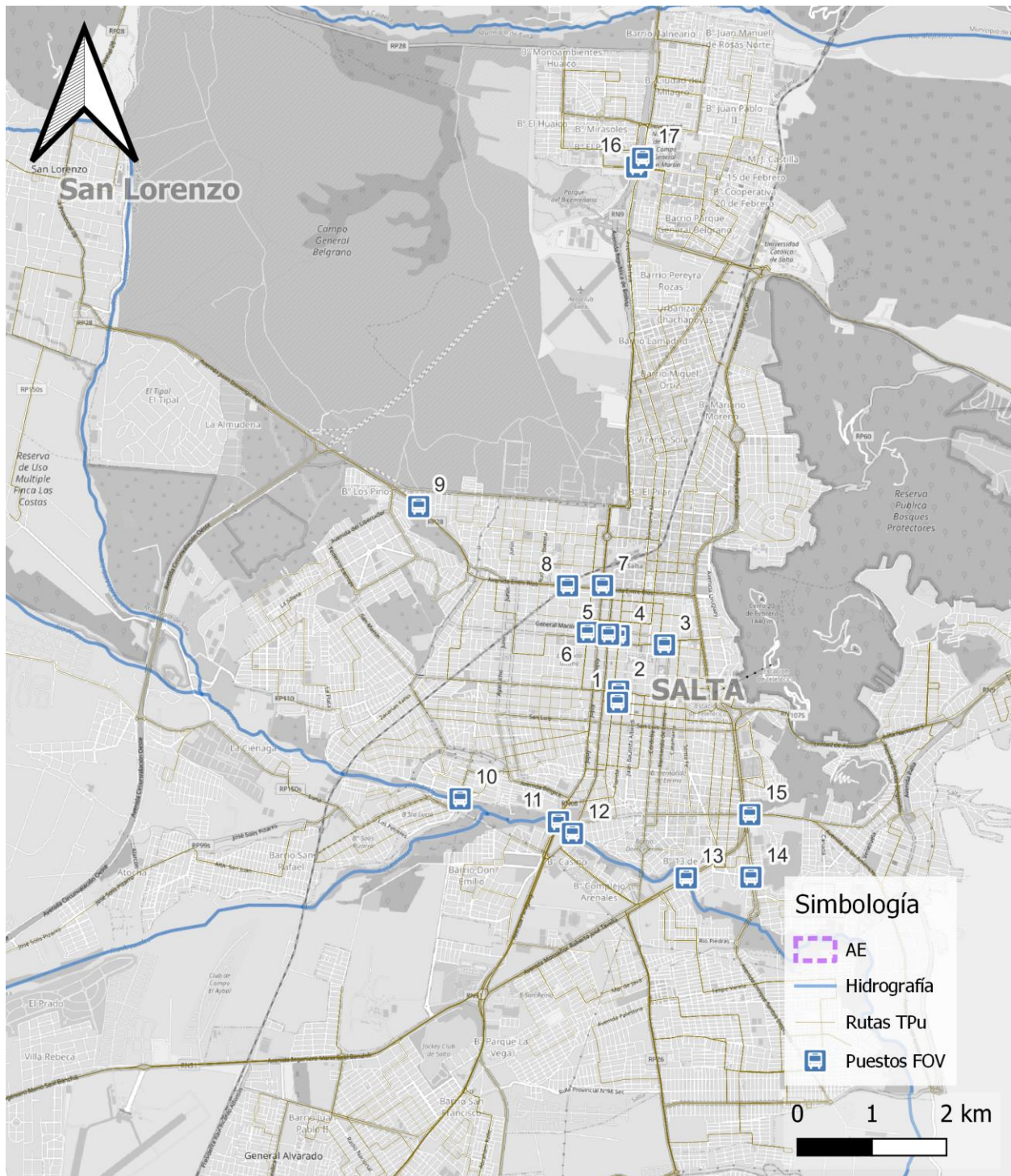


Imagen 74. Puntos de FOV – zoom Salta.

Fuente: Elaboración propia

Con la información de demanda de pasajeros en cada uno de los puestos/sentido de FOV se pudo realizar una comparación de volumen observado versus modelado y obtener el indicador R2 para analizar la correlación. A continuación se presentan dos imágenes con los resultados obtenidos para cada uno de los modelos.

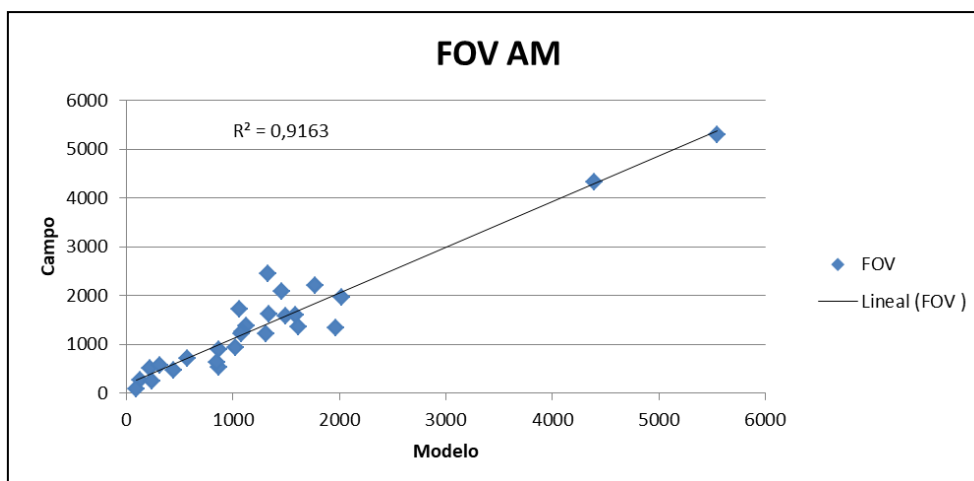


Imagen 75. Gráfico de R2 para periodo AM modelado (comparación de pasajeros por puntos de FOV/sentido).

Fuente: Elaboración propia

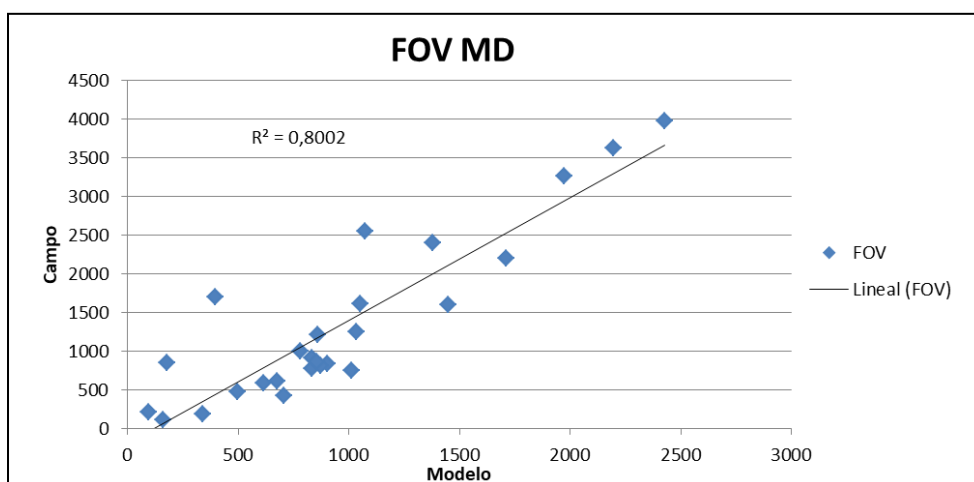


Imagen 76. Gráfico de R2 para periodo MD modelado (comparación de pasajeros por puntos de FOV/sentido).

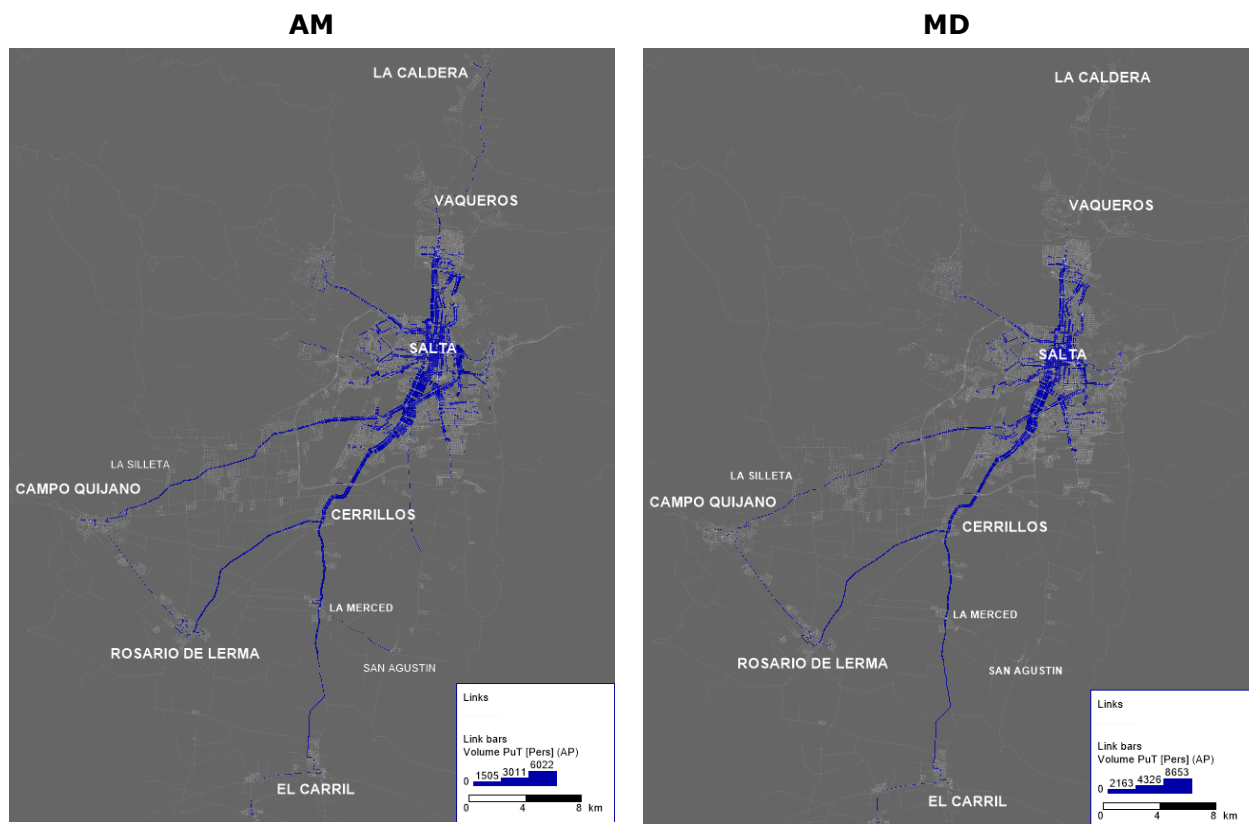
Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en los gráficos anteriores los coeficientes de determinación se encuentran en 0,91 para el horario pico AM y en 0,80 para el horario pico MD. Estos resultados, junto con el resto de los indicadores presentados a nivel línea permiten demostrar que los modelos se encuentran correctamente calibrado, siendo válidos para su utilización en la evaluación de propuestas.

7.1.5 Resultados del Modelo Estratégico de Planificación del Transporte Público

Calibrados y validados los modelos se continua con la extracción de resultados, los cuales permiten visualizar las dinámicas de viajes actuales.

La salida gráfica más habitual de un modelo de estas características suele ser el **volumen de pasajeros horarios de transporte público representada sobre la red vial asignada**. Estos volúmenes permiten observar las dinámicas horarias de viaje existentes en cada periodo de modelación y son fundamentales para entender la utilización de la oferta de servicios en el área de estudio. A continuación se presentan imágenes con las salidas graficas de asignación de pasajeros/hora por periodo de modelización.

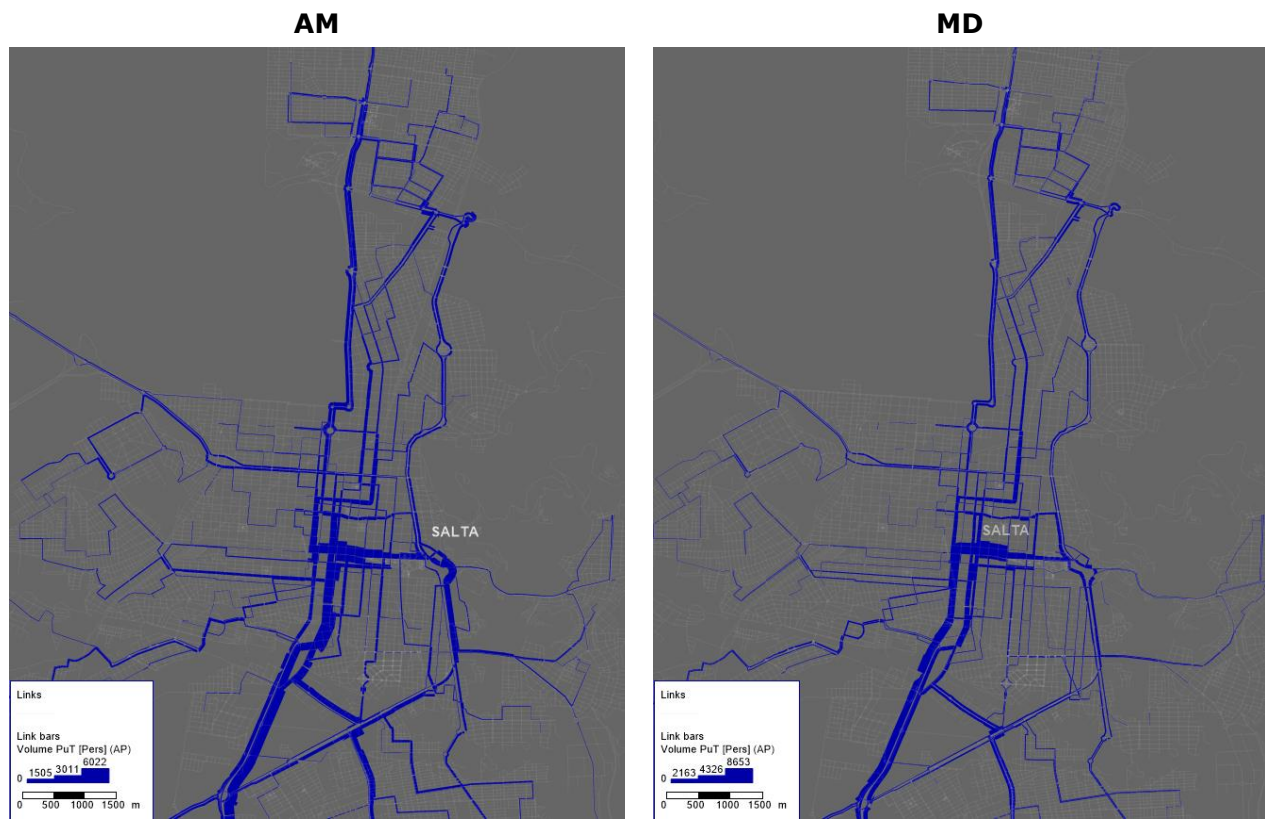


**Imagen 77. Gráfico de asignación de pasajeros de transporte público por hora -
Períodos AM y MD.**

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, a nivel Área Metropolitana, las escalas de conexión entre las localidades del área de estudio se presentan con una mayor intensidad en el periodo pico de la mañana que en el mediodía, con una mayor ocupación de la red de accesos a la ciudad de Salta, donde se evidencia la afluencia de pasajeros en dirección al centro utilizando las rutas 9, 21, 26, 51 y 68, y sus vialidades de conexión. Asimismo dentro de Salta se observa una intensa cantidad de viajes en las vías de distribución principal y secundarias que relacionan los barrios con el área central y con los grandes atractores ubicados en el norte de la ciudad.

En lo que respecta al periodo del mediodía, se puede notar que existen menores intensidades de volumen transitando por la red de accesos a la ciudad de Salta, presentándose una mayor intensidad de viajes en la red interna de la ciudad de Salta, es especial en el área central. En las siguientes imágenes se presenta un zoom de la ciudad de Salta, donde pueden observarse las intensidades descriptas.



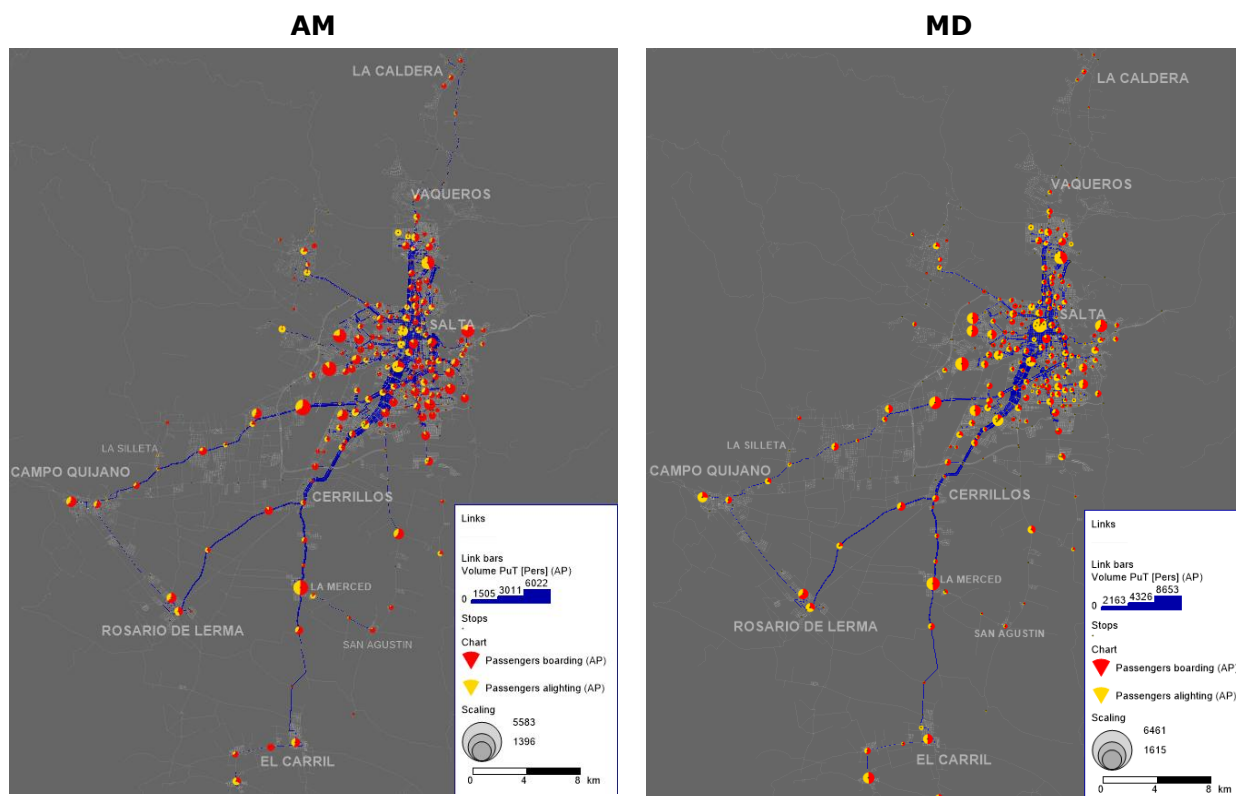
**Imagen 78. Gráfico de asignación de pasajeros de transporte público por hora -
Períodos AM y MD – Zoom Salta**

Fuente: Elaboración propia

En el zoom de Salta, se clarifica la dinámica expuesta. Mientras en el periodo matutino los volúmenes de pasajeros se movilizan desde las periferias y los barrios de la ciudad hacia el centro de la misma, utilizando principalmente los ejes norte – sur: Paraguay - República del Líbano / Chile / Pellegrini, Tavella / Hipólito Yrigoyen, Ruta 9 / Circunvalación / Sarmiento y Bicentenario de la Batalla de Salta / Hipólito Yrigoyen, y los ejes este-oeste: Perón / Entre Ríos, Asunción y en el área central: Belgrano y el par San Martín / Mendoza. En el periodo del mediodía se observa un patrón más apegado a la movilidad de pasajeros en los ejes centrales de la ciudad, más específicamente los trazados pertenecientes a las calles Pellegrini y Jujuy desde la Av. San Martín hacia el sur vinculando el sur y sureste de Salta.

Complementando la asignación de pasajeros a la red, en las siguientes imágenes se presentan las **asignaciones acompañadas de gráficos de torta asociados a la intensidad de operación de ascenso y descenso de pasajeros** que

tiene cada una de las paradas del sistema. En rojo se identifican los ascensos y en amarillo los descensos.



**Imagen 79. Gráfico de intensidad de ascenso/descenso de pasajeros hora -
Períodos AM y MD**

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse las intensidades varían de acuerdo al periodo estudiado consecuentemente a las dinámicas de viajes explicadas anteriormente.

En la mañana, el ascenso de pasajeros en las paradas de las localidades del área metropolitana de Salta se da con una mayor intensidad, evidenciando los corredores de acceso, y los descensos son mayores en el área central de Salta y en las inmediaciones de los principales centros atractores. No obstante ello, también se observa una dinámica que evidencia viajes locales, ya sea dentro de las localidades del Área Metropolitana, como en los barrios periféricos de la Ciudad de Salta.

Mientras tanto en el periodo del mediodía se evidencian ascensos y descensos más equilibrados entre sí para cada una de las localidades, lo cual se traduce en que existen una mayor cantidad de viajes de corta distancia.

A continuación se presentan imágenes con las relaciones de ascenso y descenso de pasajeros en paradas en la ciudad de Salta

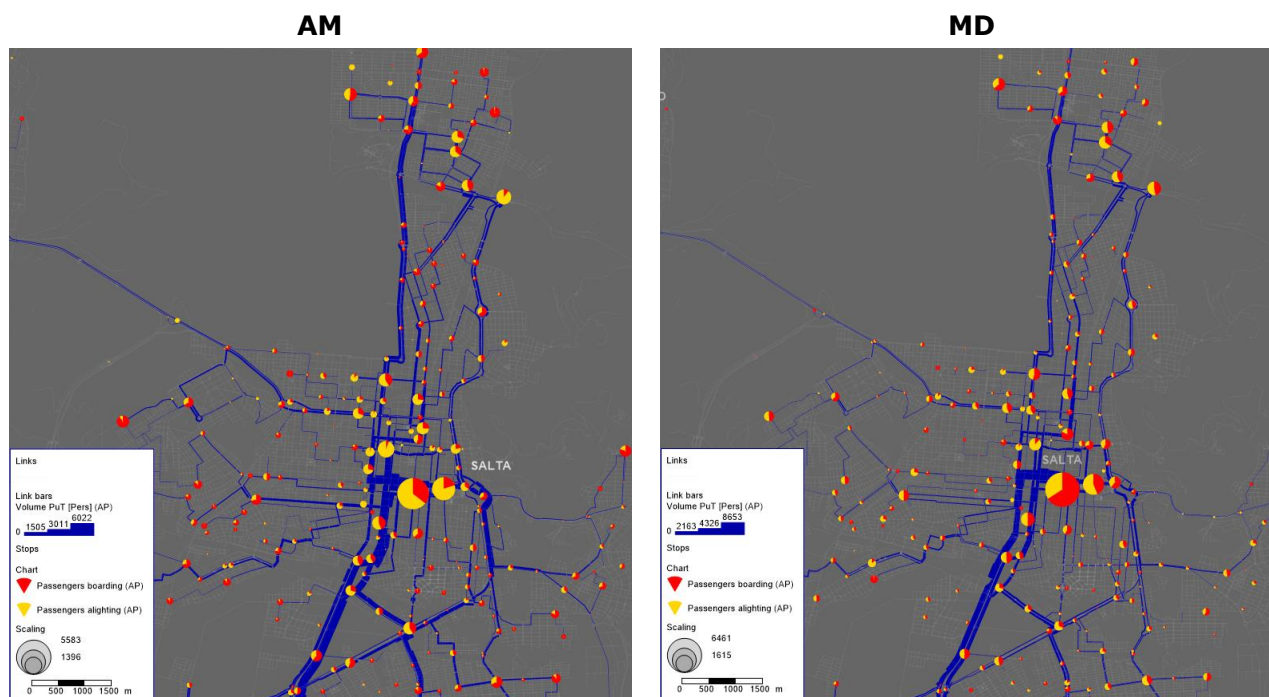


Imagen 80. Gráfico de intensidad de ascenso/descenso de pasajeros hora - Períodos AM y MD – Zoom Salta.

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la ciudad de Salta, se puede observar que en el periodo pico de la mañana se presentan mayores ascensos en las áreas residenciales de la ciudad y los mayores descensos en el área central y en las inmediaciones de los principales atractores de viaje. Dentro de las paradas con mayor intensidad se presentan las ubicadas sobre la Av. San Martín, y los corredores Pellegrini – 25 de Mayo y Jujuy – Av. Sarmiento, en las cuales circulan las líneas que operan en los principales ejes Norte – sur y Sur – Norte.

Durante el periodo del mediodía, dentro de la ciudad de Salta, los ascensos y descensos se encuentran equilibrados entre sí, presentándose las mayores intensidades en las paradas del área central de la ciudad de Salta.

En referencia a los transbordos se puede observar que el centro de la ciudad es el principal polo de interconexión entre rutas, esto se debe a la superposición de líneas

y paradas. En las siguientes imágenes se presentan las intensidades de trasbordos existentes en cada una de las paradas del área central de la ciudad.

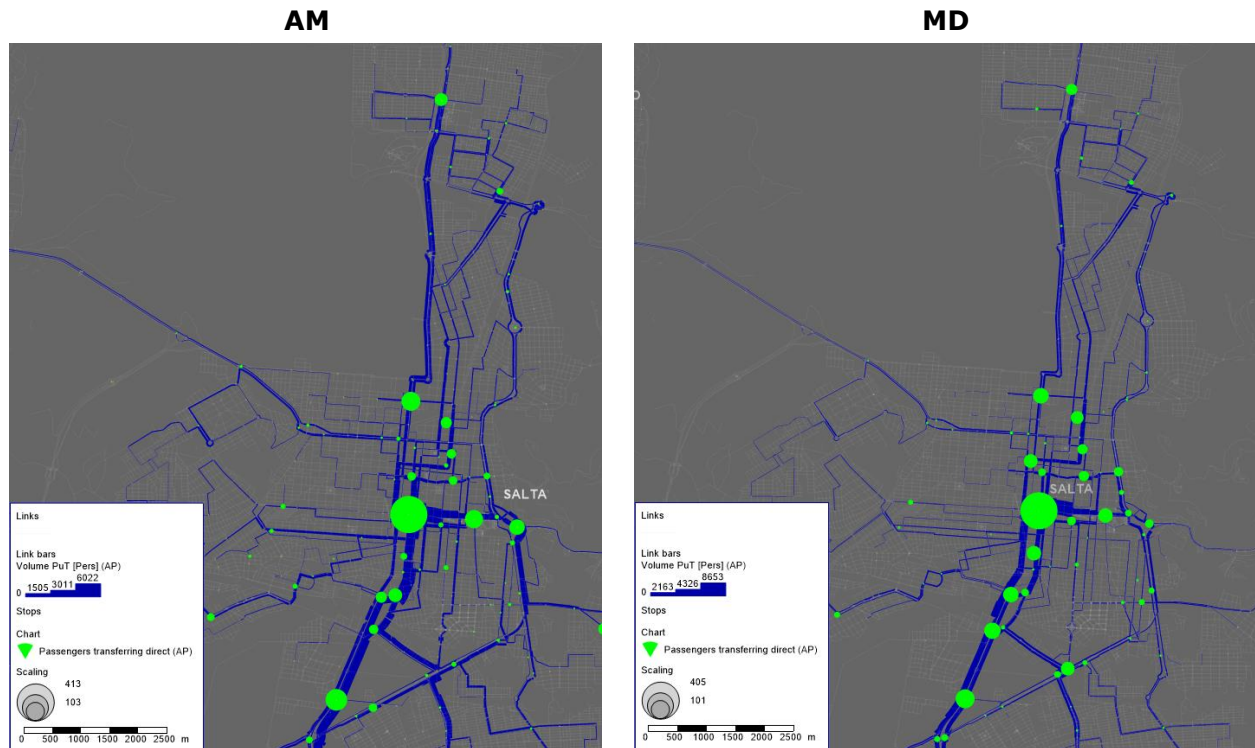


Imagen 81. Gráfico de intensidad de Traslado de pasajeros hora - Períodos AM y MD

Fuente: Elaboración propia

Para complementar el análisis particular de pasajeros y unidades, se desarrolló un indicador que relaciona ambos conceptos obteniendo el **porcentaje de ocupación media horaria de las unidades por arteria y periodo**. Para el indicador se generó un mapa de calor, cuya escala de intensidad varía de verdes a rojos, siendo el color verde el que representa la ocupación menor y el rojo la mayor. En las siguientes imágenes se exponen los resultados de este indicador para el periodo de análisis de la mañana.

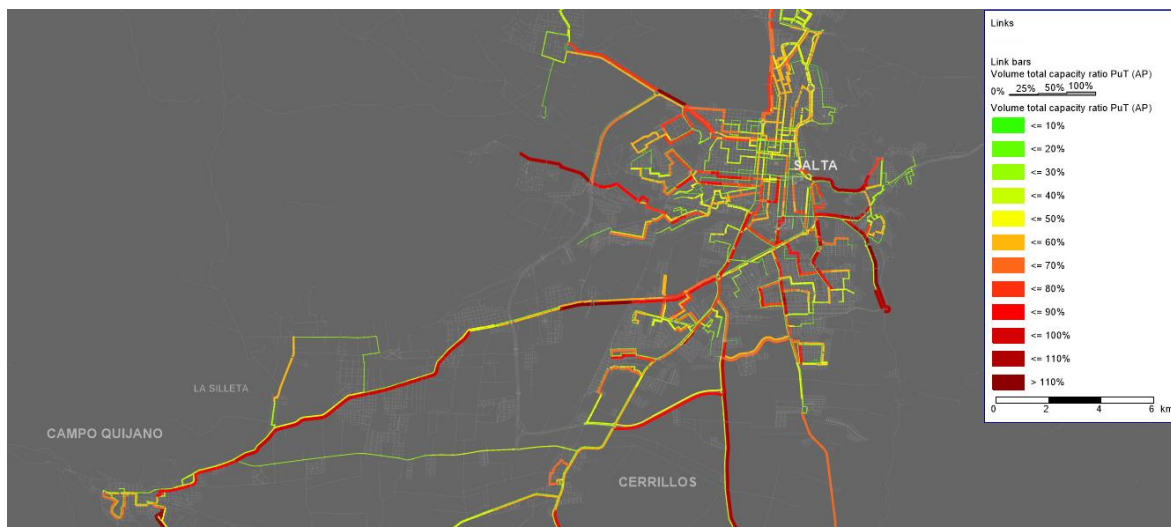


Imagen 82. Ocupación media de unidades - Periodo AM

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM



Imagen 83. Ocupación media de unidades - Periodo AM – Zoom Salta

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

De los resultados se desprende una fuerte ocupación de pasajeros en los servicios que acceden a la ciudad, indicando sectores donde existe una fuerte demanda en relación a la oferta, y sectores donde la oferta es excesiva en relación a la demanda, como es el caso de las arterias del macrocentro y centro de Salta, donde una vez empiezan a descender los pasajeros, las unidades operan con una alta

capacidad ociosa. También se presentan sectores donde la oferta es reducida y si bien la demanda no es de gran intensidad saturan las pocas unidades disponibles.

Ejemplos de lo anterior pueden notarse en dos corredores particulares:

- La Avenida San Martín es una de las arterias principales y es una de las que mayor demanda y oferta de transporte público posee, sin embargo la ocupación es baja debido a la gran oferta de servicios prestada.
- En la Avenida Delgadillo que conecta el Parque Industrial con el centro de la ciudad, se observa que la cantidad de pasajeros no es tan alta, pero la baja oferta genera altas ocupaciones.

Para analizar en detalle el área central de Salta, en la siguiente imagen se presenta un esquema donde se evidencia la superposición de líneas indicando la sobre oferta de servicios.

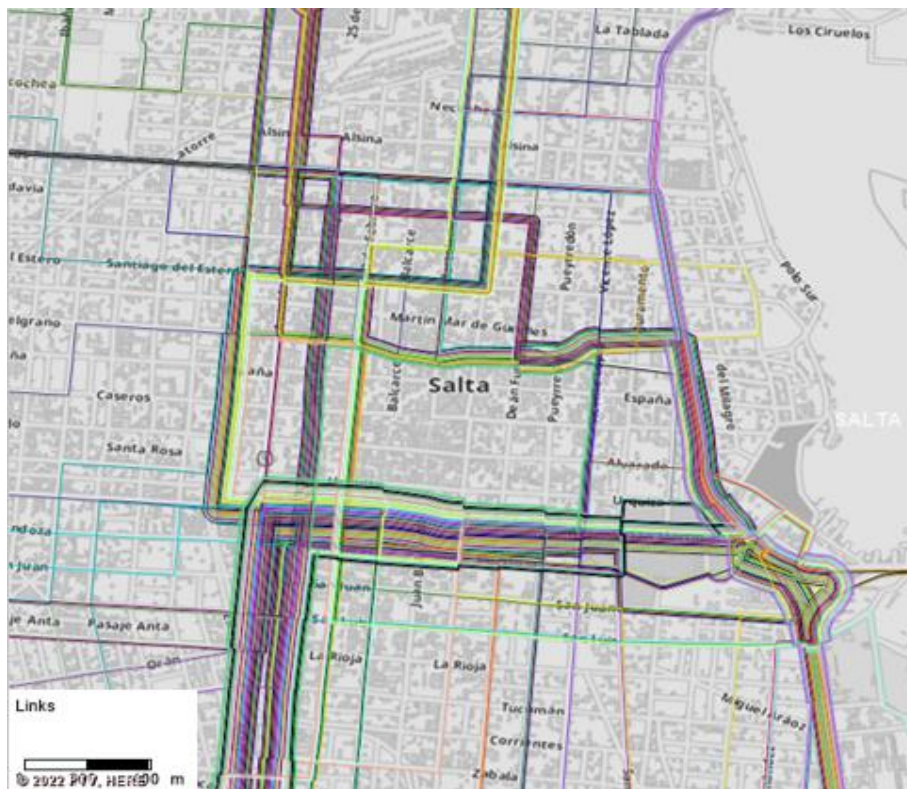


Imagen 84. Red de líneas – Zoom Centro de Salta.

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen permite visualizar las relaciones entre la oferta (cantidad de unidades por hora y arteria) y la demanda (cantidad de pasajeros horarios por arteria) dentro de esta área central, donde la superposición de recorridos y las intensidades de pasajeros queda evidenciada. Asu vez también se puede observar que la intensidad de unidades a la mañana y al mediodía es bastante similar.

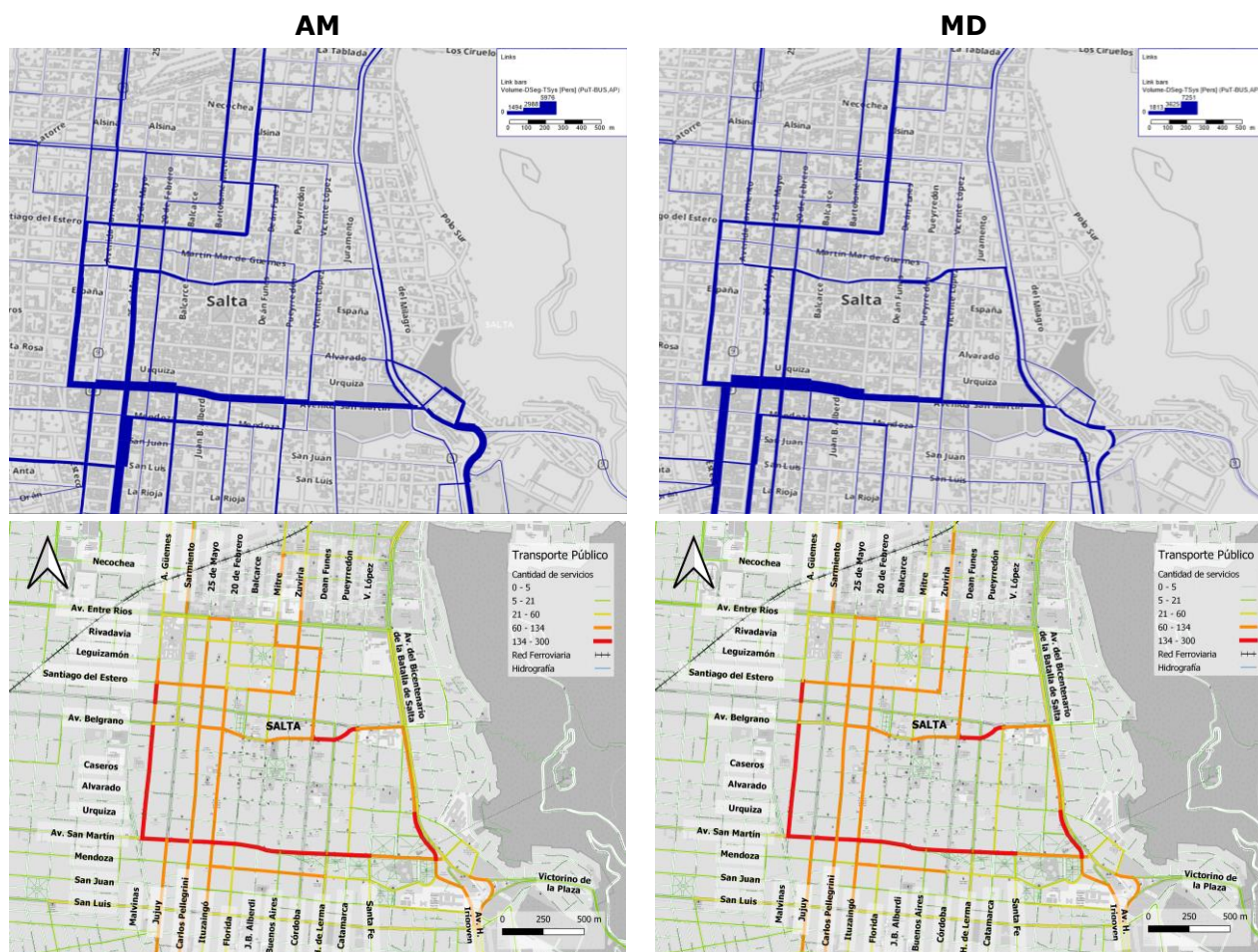


Imagen 85. Gráfico comparativo entre cantidades de unidades/hora y pasajeros / hora - Períodos AM y MD - Zoom Centro de Salta.

Fuente: Elaboración propia

Para analizar más en detalle la operación por líneas / corredor se utilizan gráficos que posibilitan evaluar las ocupaciones de las unidades a lo largo del trayecto por el cual circulan. En las próximas imágenes se presentan ejemplos asociados a líneas particulares o testigo, que permiten identificar singularidades y puntos críticos de

líneas/corredores y del área de estudio en general. Los gráficos utilizados corresponden a salidas del modelo y permiten visualizar la **distribución de pasajeros a lo largo de un recorrido**, indicando en abscisa la cantidad de pasajeros y en ordenada el tramo, obteniendo así los perfiles de carga.

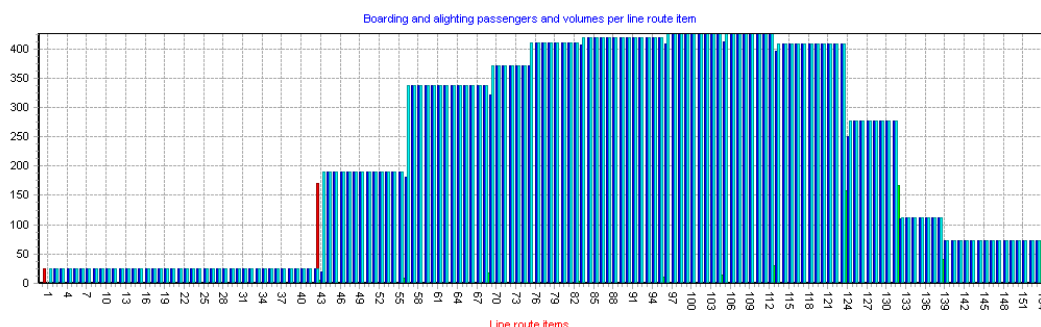


Imagen 86. Perfil de carga típico extraído de PTV Visum.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM 2022

Analizando la línea 1C como testigo se presenta la siguiente gráfica que representa el perfil de carga. Cabe destacar, que a fin de facilitar la modelización, se dividió la línea en dos tramos equivalentes. El siguiente gráfico representa el tramo comprendido entre la cabecera hasta llegar a la zona sureste del macrocentro salteño, comprendiendo el recorrido en sentido sur desde el Barrio Pereyra Rozas hasta la intersección de la Avenida Independencia y Lerma.

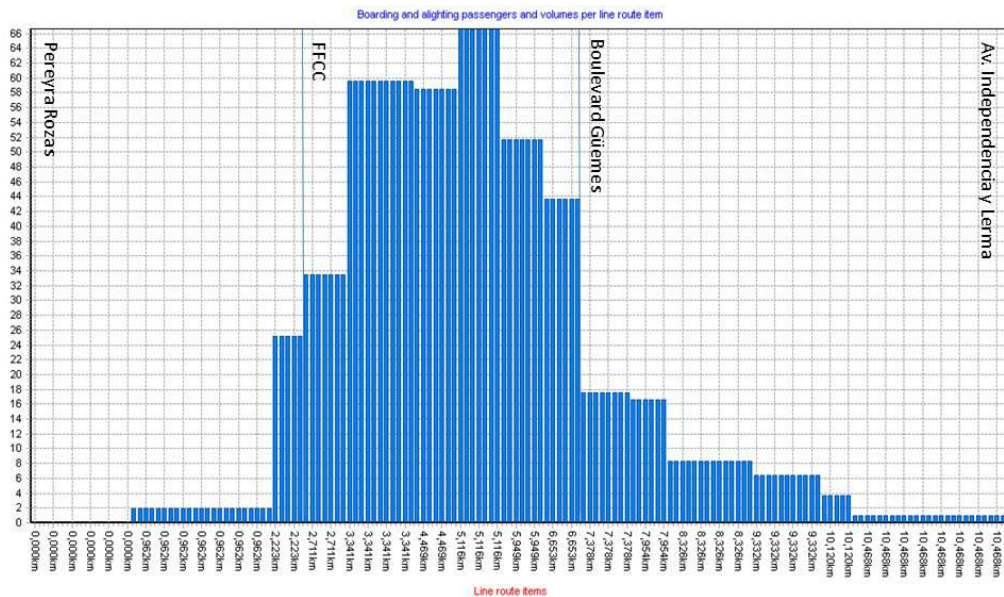


Imagen 87. Perfil de carga de la línea 1C en sentido sur para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Se puede observar que, al Ingresar al área central, las unidades presentan mayores niveles de ocupación, mientras que en otros sectores del recorrido evidencia bajos niveles de ocupación. Esto podría deberse a diversos factores: poca cantidad de viajes entre el comienzo y fin de viaje, competencia con otras líneas, bajas frecuencias, etc. Independientemente de la causa se observa una subutilización importante de la línea 1C en la zona de Villa Chartas - 25 de Mayo. El sentido opuesto presenta el siguiente perfil.

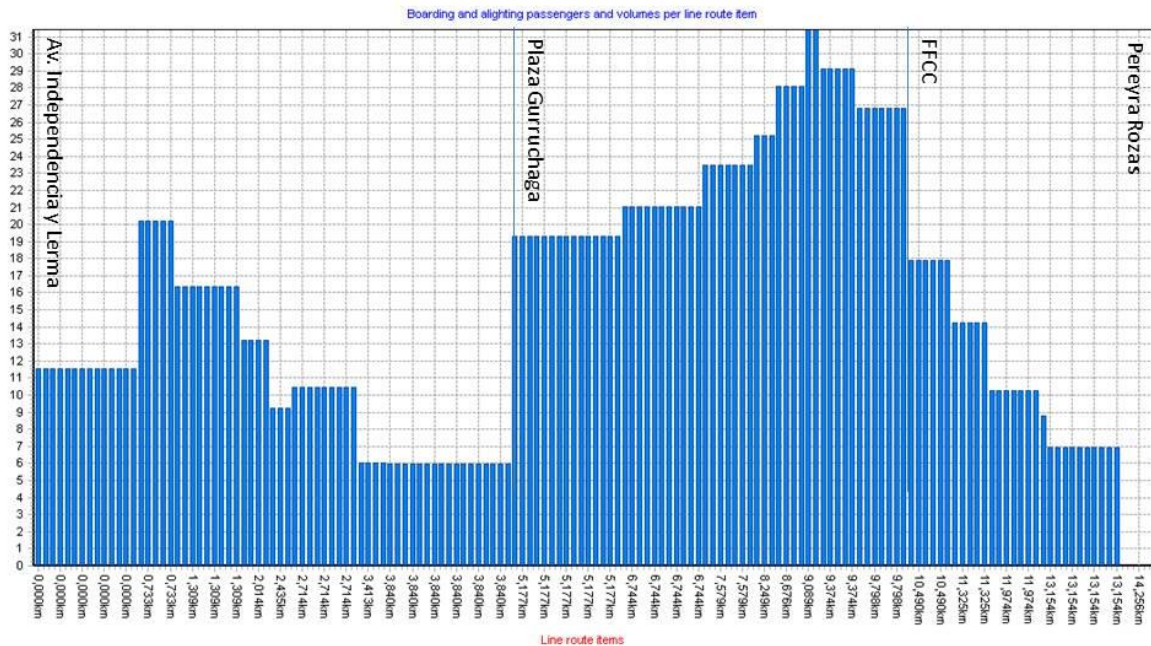


Imagen 88. Perfil de carga de la línea 1C en sentido norte para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

La baja tendencia en pasajeros se mantiene hasta la Plaza Gurruchaga, luego de la vuelta por Villa Cristina. Una vez que se vuelve a ingresar en la zona céntrica aumenta la demanda. La mayoría de los viajes son internos, aunque durante la mañana se encuentran más viajes Centro-Pereyra Rosas que en el sentido inverso, como se mostró anteriormente.

Analizando la línea 2B ramal FLORIDA, se pueden analizar sus respectivos perfiles de carga para la hora pico de la mañana y para sus sentidos. En el siguiente gráfico se puede observar una mayor demanda desde el Autódromo hacia el centro.

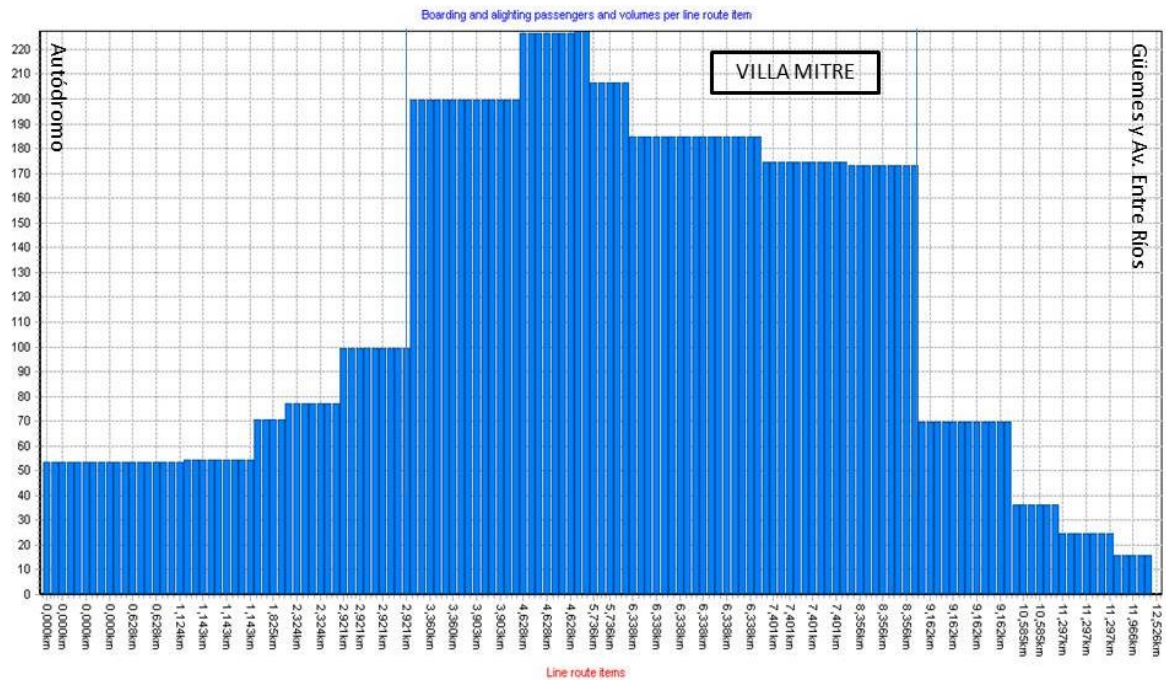


Imagen 89. Perfil de carga de la línea 2B en sentido centro para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Se observa que la zona de mayor carga se encuentra entre Villa Mitre y la intersección de la Avenida José de Artigas llegando a la Avenida Hipólito Yrigoyen. Ya entrando en la zona céntrica los pasajeros empiezan a descender. A continuación se muestra el perfil que permite visualizar el sentido centro hacia el barrio Autódromo.

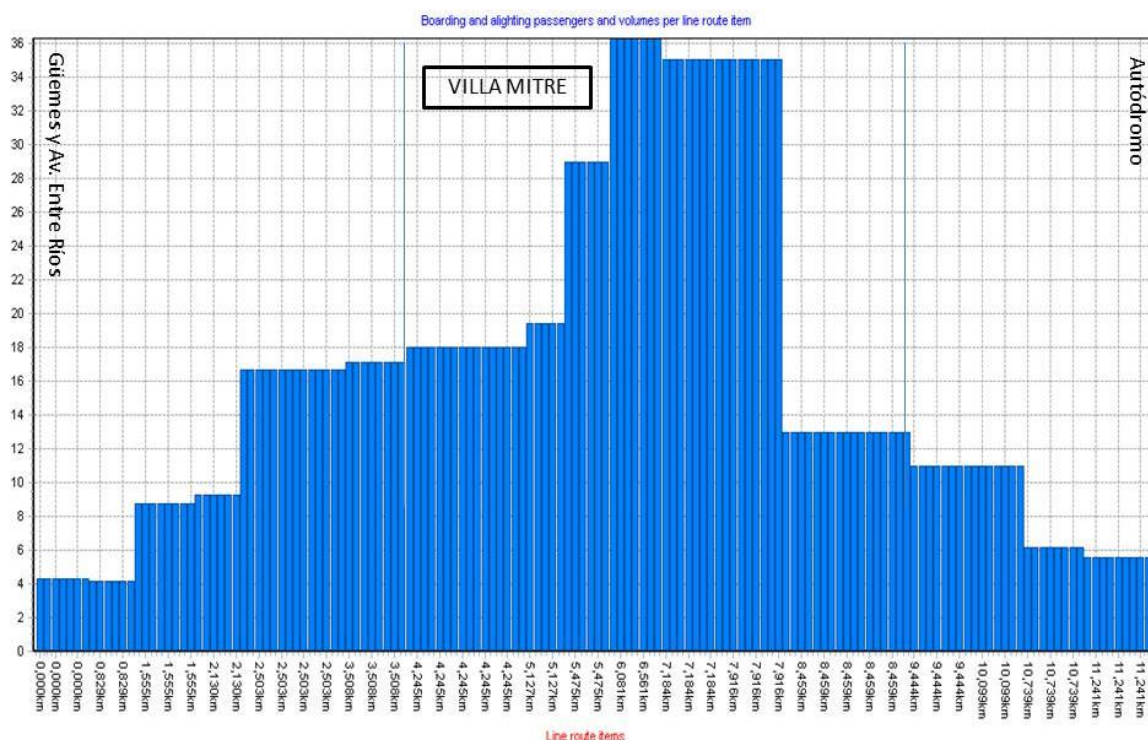


Imagen 90. Perfil de carga de la línea 2B en sentido Autódromo para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

En este sentido, se puede observar la misma tendencia, pero con una menor demanda de pasajeros. Aunque la oferta es menor, la cantidad de pasajeros no alcanza los porcentajes de ocupación del sentido opuesto. Para el mediodía se mantienen las tendencias, pero con diferentes volúmenes. En el sentido entrante baja la cantidad de pasajeros mientras que en el sentido saliente aumenta. En este caso se repite la subutilización de la línea independientemente de la oferta. Lo mismo para el sentido saliente, hacia el autódromo.

La línea 4C que une Atocha con el centro de la ciudad, pasando por barrios como San Rafael, Solís Pizarro y Santa Lucía, luego sigue hacia el centro donde ingresa y retorna hacia la cabecera por un recorrido similar en el sentido opuesto. A continuación se presenta el perfil de carga para el período AM:

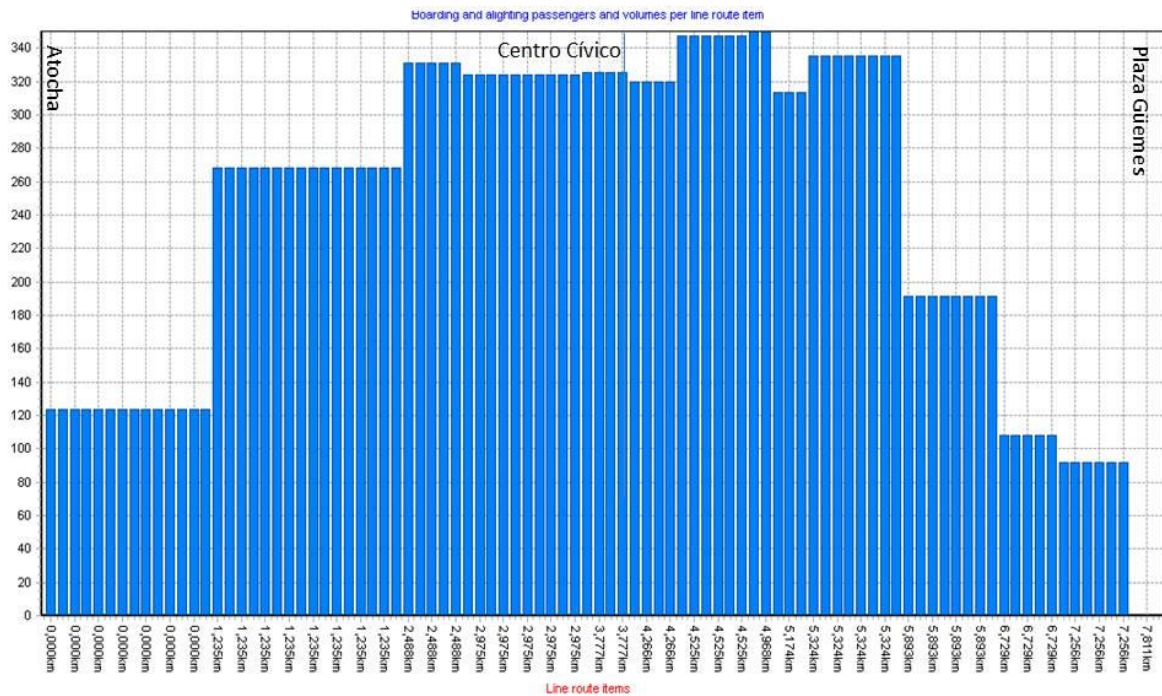


Imagen 91. Perfil de carga de la línea 4C en sentido centro para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Se vuelve a encontrar una tendencia marcada de mayor cantidad de viajes hacia la zona céntrica, casi llegando a la saturación. Cuando cruza el Río Arias se mantiene cargado casi en un 100% hasta Pellegrini y Mendoza, en lo que respecta al sentido contrario hacia el suroeste se puede apreciar el siguiente perfil.

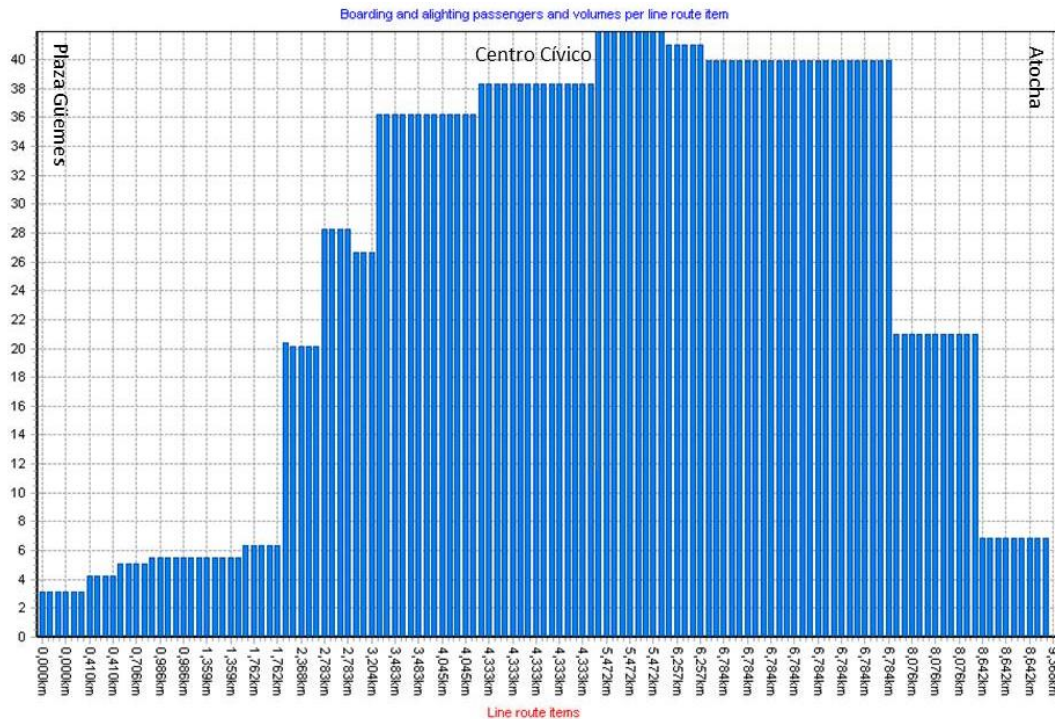


Imagen 92. Perfil de carga de la línea 4C en sentido Atocha para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Una vez que los pasajeros descienden en el centro se mantiene una demanda casi nula hasta llegar a la Villa San José, donde se realizan algunos viajes interbarrales. Entre la cabecera y el Centro la línea opera con una alta demanda, pero presenta baja carga en el tramo del norte del área central. Para la zona céntrica de Salta se aprecia una demanda muy baja respecto al resto del recorrido.

El corredor 5 presenta diferentes recorridos metropolitanos que vinculan a Salta con las localidades del sur del Área Metropolitana por la Ruta 68. Para el análisis se tomó la línea 5 que vincula Cerrillos (Santa Teresita) - Salta. Se destaca que a fines de modelización se dividió el recorrido en dos sentidos: Cerrillos-Salta y Salta Cerrillos. Para el primer tramo se presenta la siguiente distribución de pasajeros.

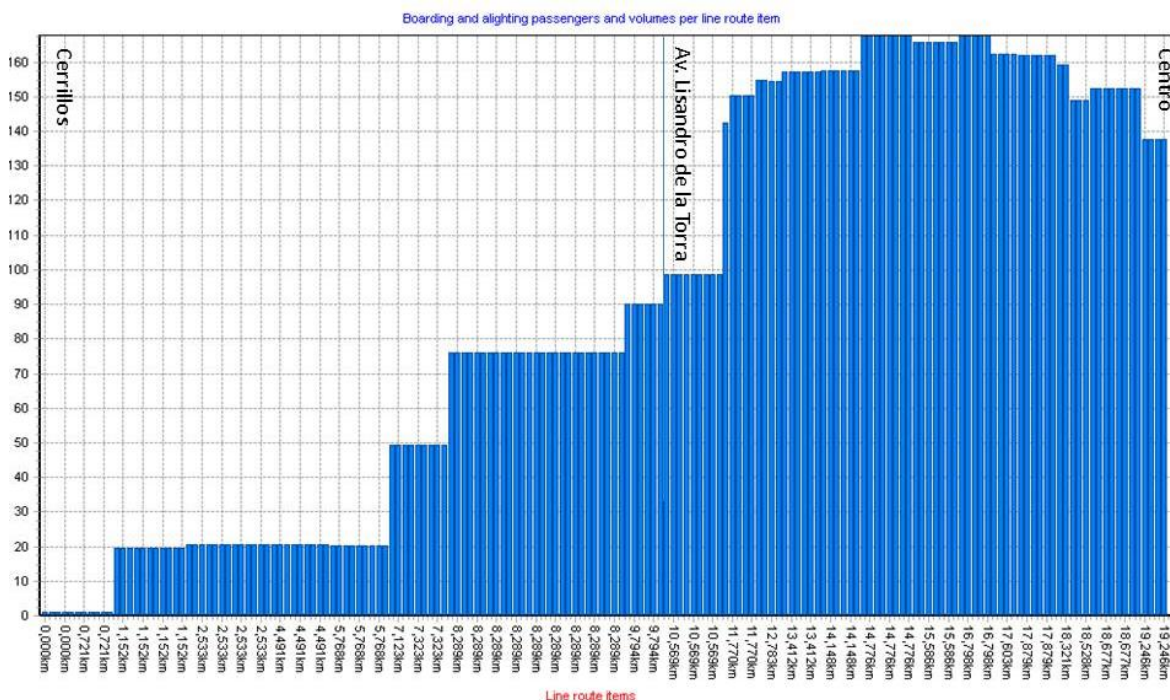


Imagen 93. Perfil de carga de la línea 5CE en el tramo Cerrillos - Salta para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Los resultados reflejan una tendencia creciente en pasajeros a medida que se ingresa a la Ciudad de Salta. Luego de la Avenida Lisandro de la Torre se llega prácticamente a la saturación. La gran demanda de viajes en la zona sur de Salta hace que la mayoría de las líneas que circulan por este corredor se comporten de esta manera. Las localidades van cargando las líneas a medida que avanza por el corredor, generando unidades saturadas de difícil acceso entre Cerrillos y la zona de los Barrios Santa Ana-Juan Pablo II, que utilizan otras líneas para su circulación.

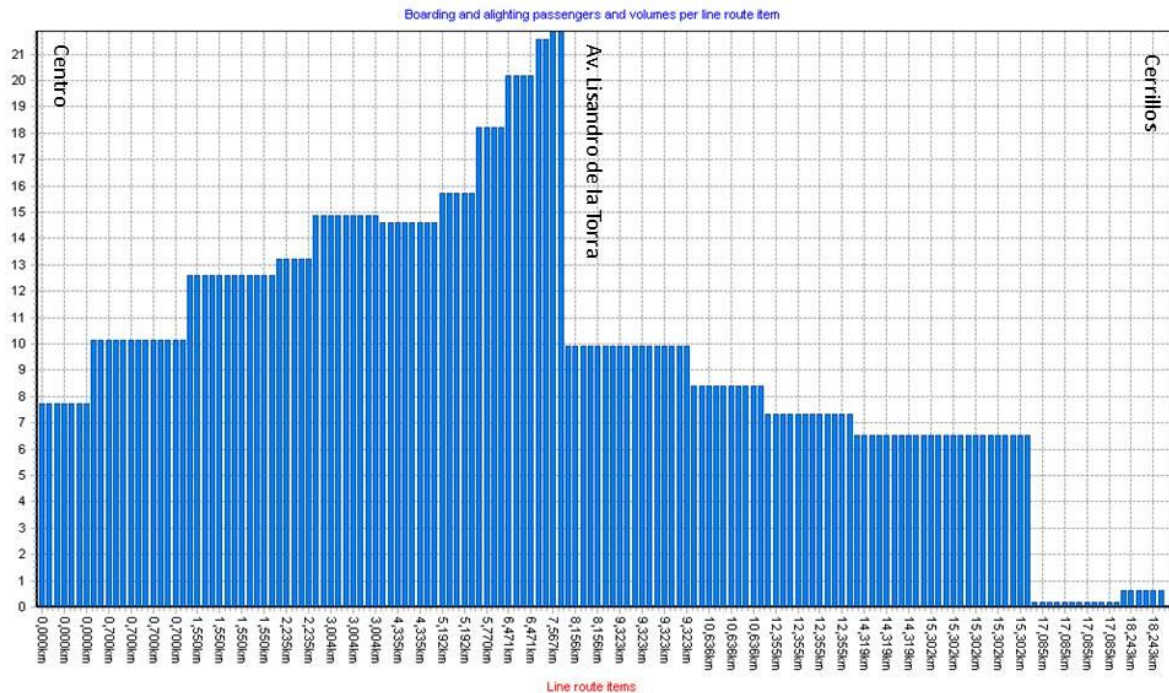


Imagen 94. Perfil de carga de la línea 5CE en el tramo Salta - Cerrillos para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Continuando con la vuelta de Salta a Cerrillos se observa nuevamente la misma tendencia. Muchos pasajeros cargados entre la zona central hasta salir de Salta. Esto repercute en los pasajeros que realizan el viaje completo hasta Cerrillos. Este perfil en particular corresponde al recorrido de Santa Teresita, pudiendo observar que la mayoría de los viajes termina en la zona central de Cerrillos, mientras que solo unos pocos continúan hasta el final del recorrido.

Continuando con el Corredor N°5 y la zona sur se analiza el perfil de la línea 5B. Esta línea urbana vincula Santa Ana con Tres Cerritos, pasando por el centro de la ciudad. Su recorrido es diametral y presenta más de 40km sin salir de la Ciudad de Salta. El perfil de pasajeros viajando para el sentido norte se presenta en la siguiente imagen.

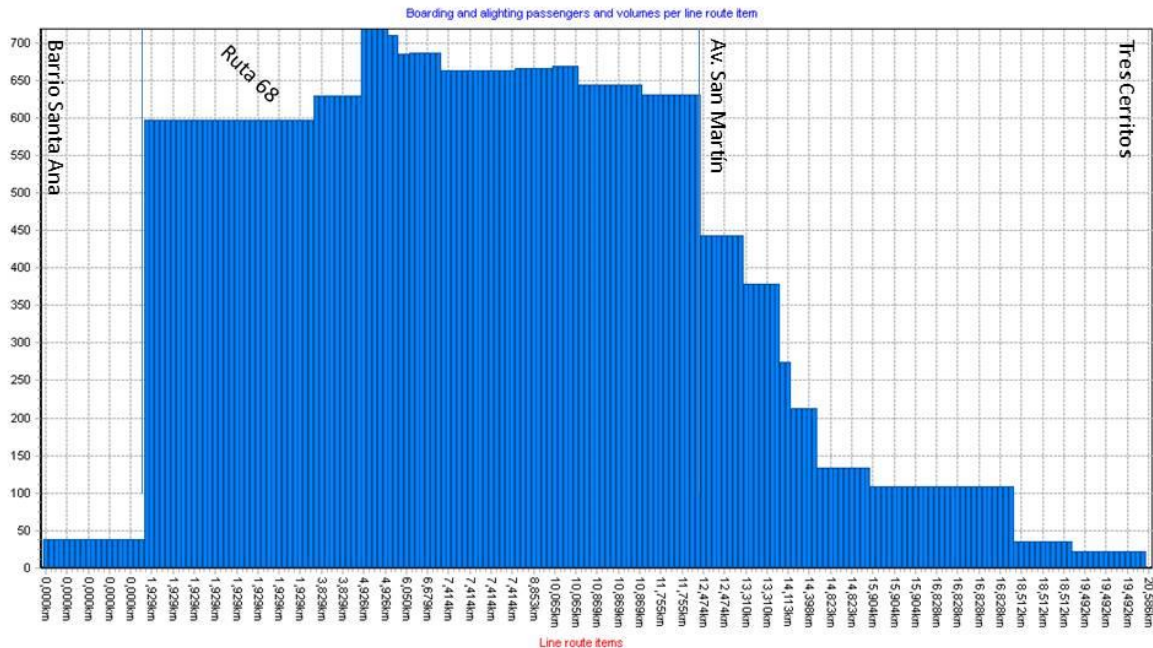


Imagen 95. Perfil de carga de la línea 5B en sentido norte para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Se observa como la gran cantidad de los pasajeros ingresa al sistema cuando se circula por el corredor principal hacia el centro de la ciudad. Esta tendencia se mantiene hasta la zona céntrica. Luego los índices de ocupación bajan de forma considerable, hasta llegar a Tres Cerritos. La carga en el sentido sur es casi un espejo de esta situación que se visualiza en el sentido norte.

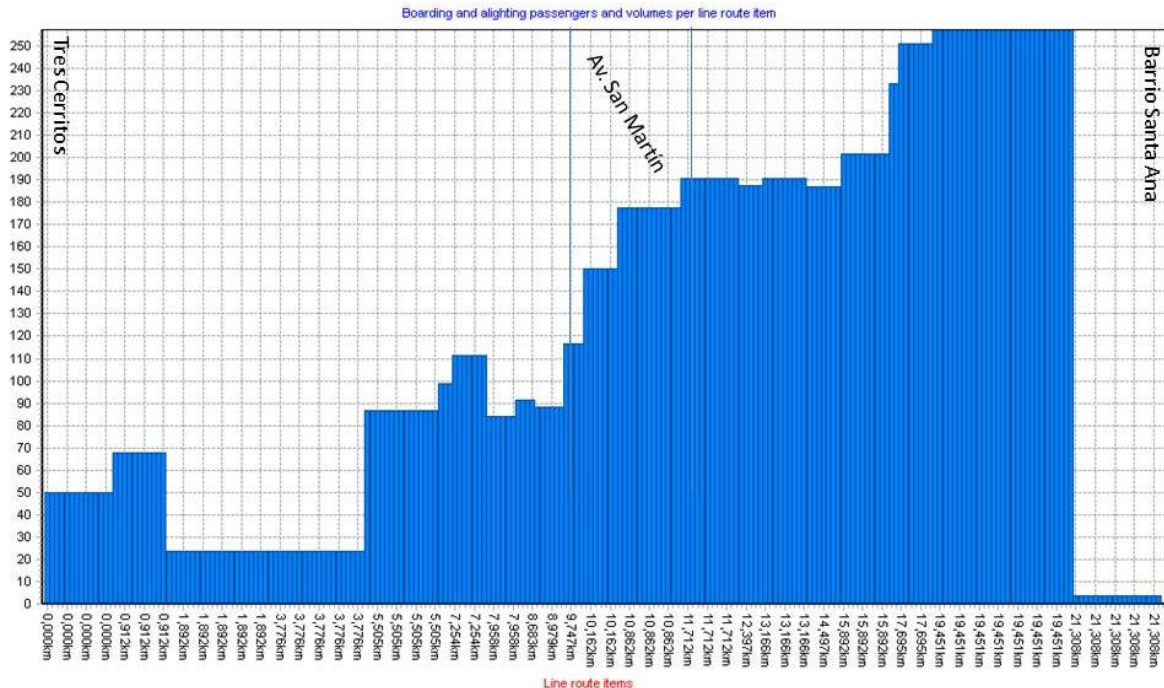


Imagen 96. Perfil de carga de la línea 5B en sentido sur para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

La línea presenta una fuerte operación hasta la zona centro, es decir los viajes pasantes que justifiquen la extensión son casi nulos. Asimismo, la línea compite en su recorrido con otras menos directas. Todas estas líneas de gran extensión representan los mismos niveles de saturación en las zonas centrales y bajos índices de ocupación en los tramos más alejados. La línea Troncal Transversal del Corredor N°8 sufre las mismas consecuencias y se exponen a continuación.

El servicio Troncal Transversal representa a la línea con mayor cantidad de pasajeros transportados, de acuerdo a los datos del día 20 de abril de 2022. El servicio vincula el Barrio Juan Pablo II con el norte de Salta, particularmente hasta Huaico. El recorrido es similar al de la 5B (según línea es cantidad de pasajeros) hasta el centro, pero luego de Tres Cerritos continúa hacia el norte conectando las universidades. El perfil de carga en el sentido norte es el siguiente.

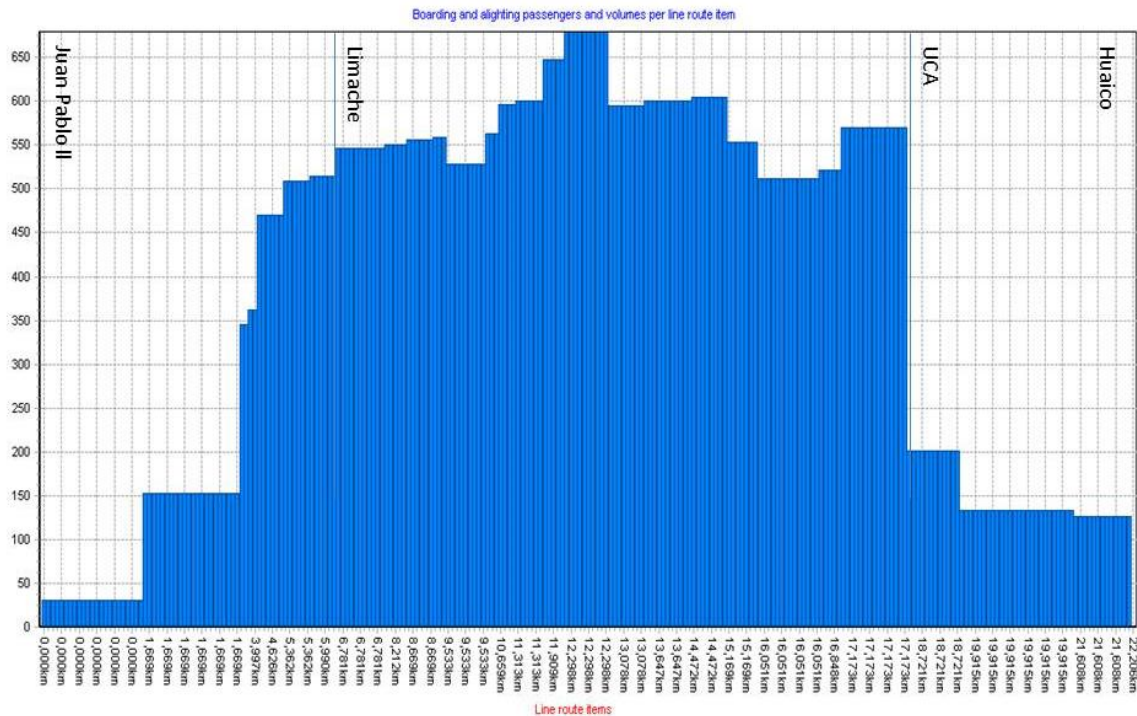


Imagen 97. Perfil de carga de la línea 8TT en sentido norte para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

Nuevamente se observa una gran competencia en el centro de la ciudad, siendo mayor la cantidad de viajes entre la Rotonda Limache y la Universidad Católica de Salta, estos 12km representan la mayor cantidad de viajes, denotando una clara tendencia de posibles viajes de tipo estudio y/o trabajo. Para el resto de los tramos la ocupación es menor. En su sentido sur el comportamiento es diferente, la línea llega cargada a la UCA, tendencia que se mantiene hasta la zona de la terminal de ómnibus. Luego se observa una caída en la cantidad de pasajeros, que vuelven a utilizar la línea entre la Ruta N°26 y el Barrio Pullay.

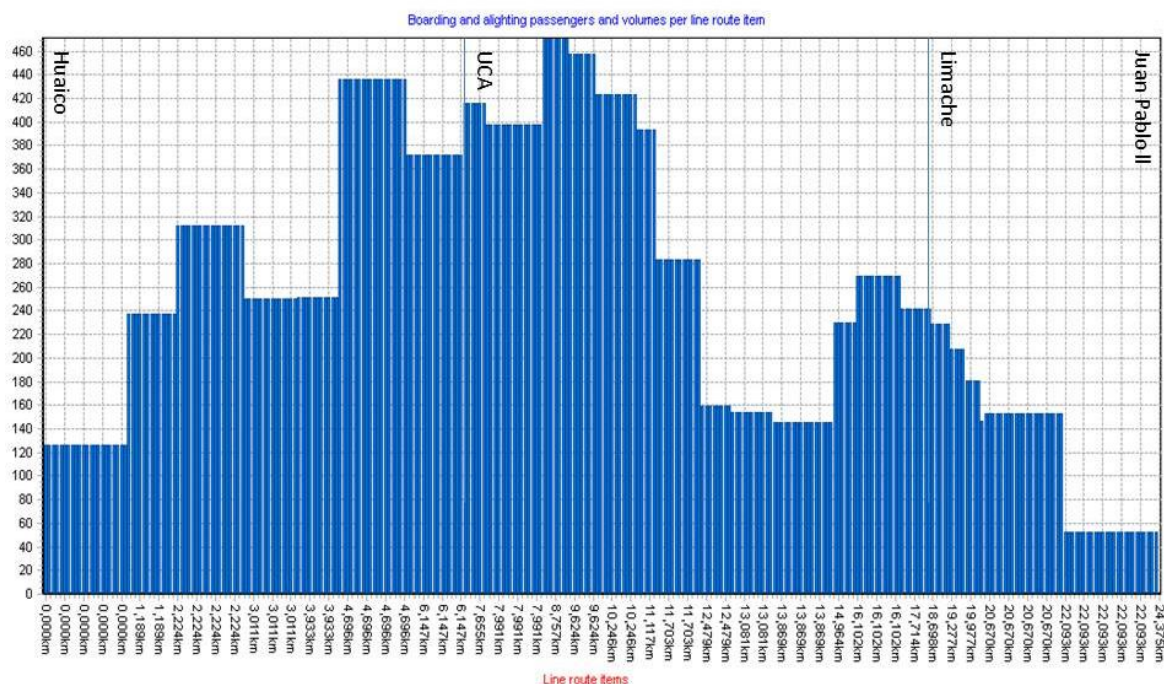


Imagen 98. Perfil de carga de la línea 8TT en sentido sur para el periodo AM.

Fuente: Elaboración propia utilizando PTV VISUM

7.2 Diagnóstico Situación Actual

El presente diagnostico se fundamenta sobre estudios previos realizados por instituciones autorizadas en el contexto de la planificación urbana y del transporte y de la caracterización de la movilidad abordada en este estudio. Los principales temas abordados son:

Crecimiento poblacional y la expansión de la mancha urbana

El AMS funciona como una metrópoli con un polo dominante, fuertemente jerarquizado, que tiende a expandirse sobre los municipios circundantes, donde casi todos los flujos de movilidad gravitan hacia el municipio cabecera dada la gran concentración de servicios, particularmente aquellos que generan la mayor demanda de consumo y desplazamientos (trabajo, comercio, servicios educativos y de salud pública).

Este modelo actual y tendencial propone ser revertido de acuerdo a los distintos planes integrales de desarrollo urbano (planes municipales, provinciales, los LEM y el EIMU) los cuales incentivan la multifocalidad urbana, a partir de la generación de

distintos centros urbanos de usos mixtos que favorezcan la diversidad de actividades institucionales, comerciales y de servicios dentro de cada municipio (*ver Imagen 4 – Modelo Deseado*), el cual requerirá de esfuerzos en la planificación de la movilidad para acompañarlo.

Se observa que en últimos períodos intercensales una marcada desaceleración del crecimiento poblacional de Salta Capital; y, en contraposición, un crecimiento exponencial de los departamentos vecinos siendo Vaqueros, La Caldera, Campo Quijano, Cerrillos y San Lorenzo en los aquellos que más ha crecido la mancha urbana durante 2010 y 2015¹⁶.

Del PIDUA II (DT22) resulta que la ocupación habitacional de territorio marca el comportamiento de algunas localidades como "barrios o ciudades dormitorio", explicando la creciente demanda de movilidad desde las mismas hacia las áreas de servicios. En este sentido el caso más relevante es San Lorenzo.

Los centros urbanos ubicados en el primer cordón poseen menor capacidad de autoabastecimiento, lo que obliga a la movilización hacia el centro de servicios; mientras que las localidades del segundo cordón son más autosuficientes, lo que reduce tales desplazamientos.

San Lorenzo guarda una alta dependencia con Salta Capital, definiéndose como una ciudad dormitorio de ésta y con un importante crecimiento poblacional. La dominancia de un alto nivel socioeconómico define como principal modalidad de desplazamiento el transporte individual, siendo complementario el uso del transporte público.

En cambio, en localidades como Cerrillos, con alto crecimiento y densidad poblacional, aunque limitada capacidad de autoabastecimiento, la dependencia del transporte público es superior a la del transporte individual debido a la dominancia de niveles socioeconómicos medios-bajos.

En el PIDUA II Salta, se combinaron los datos de densidades poblacionales del Área Metropolitana y su grado de dependencia al transporte público lo cual resulta de utilidad a los fines de delinear un panorama de la movilidad en el Área Metropolitana

¹⁶ Vaqueros (20%), La Caldera (19%), Campo Quijano (18%), Cerrillos (11%), San Lorenzo (11%) y Rosario de Lerma (10%). LEM 2015.

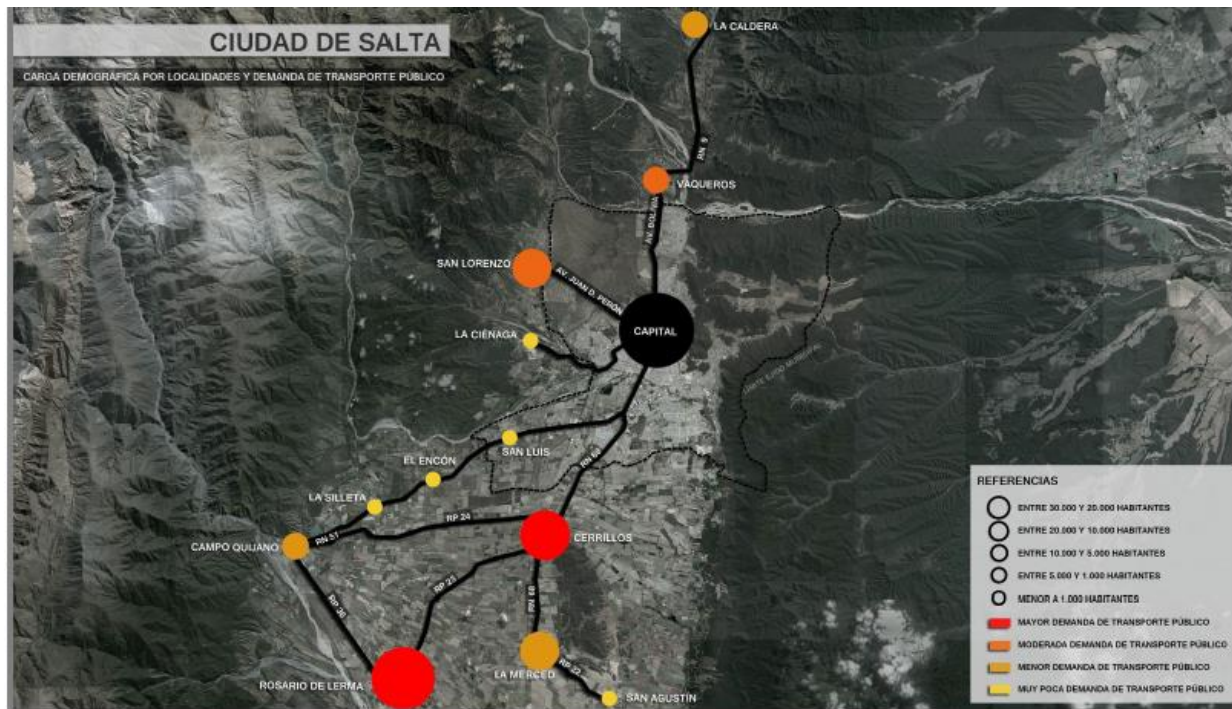


Imagen 99. Dependencia al transporte público según densidad demográfica

Fuente: PIDUA II Salta – DT22

Indicadores	Niveles de Población	Crecimiento poblacional	Dependencia del Transporte Público	Dependencia de Salta Capital	Actual cobertura de SAETA
Localidades					
Cerrillos	M	A	A	A	A
Vaqueros	B	A	M	A	M
San Lorenzo	M	A	M	A	M
Atocha	B	A	A	A	M
Rosario de Lerma	A	M	M	M	M
Campo Quijano	B	M	M	M	M
La Merced	B	M	M	B	M
La Caldera	B	M	M	B	B
Paraje La Isla	B	B	M	M	B
Paraje la Silleta	B	B	M	M	B

A: Alta M: Media B: Baja

Imagen 100. Dependencia al transporte público. Evaluación cualitativa de

Fuente: PIDUA II Salta -DT22

En cuanto a cobertura se identifican las siguientes situaciones clave:

- Cerrillos es la única localidad que se encuentra cubierta por un gran número de corredores (2 Rosario de Lerma, 5 Cerrillos (Santa Teresita, San Isidro – Congreso y San Isidro por Cerrillos), 5 Merced, 5 Chicoana, 6 Campo Quijano por Colón, 7 San Agustín) lo que ratifica su conceptualización como una localidad con fuerte dependencia del Transporte Público como medio de movilidad, siguiéndole las localidades de Vaqueros, La Merced, Campo Quijano y Rosario de Lerma.
- En contraposición, aunque también confirmando lo evidenciado a través de los indicadores, San Lorenzo y La Caldera solo cuentan con un corredor metropolitano cubriendo el servicio de transporte público.
- El estudio de los corredores permite establecer que el principal destino es el área central de la Ciudad de Salta, la cual, debido al exceso de corredores metropolitanos sin la existencia de un troncal, se ve sobrecargada de buses.
- En cuanto a conectividad metropolitana de la red vial, aun cuando la Circunvalación Oeste proporcionó un cambio de escenario más que importante para la integración del oeste de la ciudad y el área metropolitana, no puede dejar de marcarse el déficit que presenta la ciudad respecto a la carencia de vías intraurbanas rápidas y fluidas en dirección norte – sur, hacia el oeste del Eje Sarmiento / Jujuy / Paraguay, lo cual es particularmente notorio en el área del Macrocentro donde las líneas se reparten entre las calles Islas Malvinas, Jujuy, Pellegrini y 20 de Febrero.

Producción y Atracción de viajes

Si se toma como punto de partida la idea de que desde las áreas más densas se produce el mayor número de desplazamientos, se deben tener en cuenta las zonas Sureste, Noreste y Oeste de la ciudad, las cuales corresponden a las áreas de mayor densidad y crecimiento poblacional en la última década; a la vez que, desde una lectura cualitativa, coinciden con barrios que emergieron a partir de asentamientos informales, luego consolidados y regularizados. Esto define una composición social de niveles socioeconómicos bajos, evidenciando, desde el punto de vista de los patrones de movilidad urbana, una mayor dependencia del transporte público.

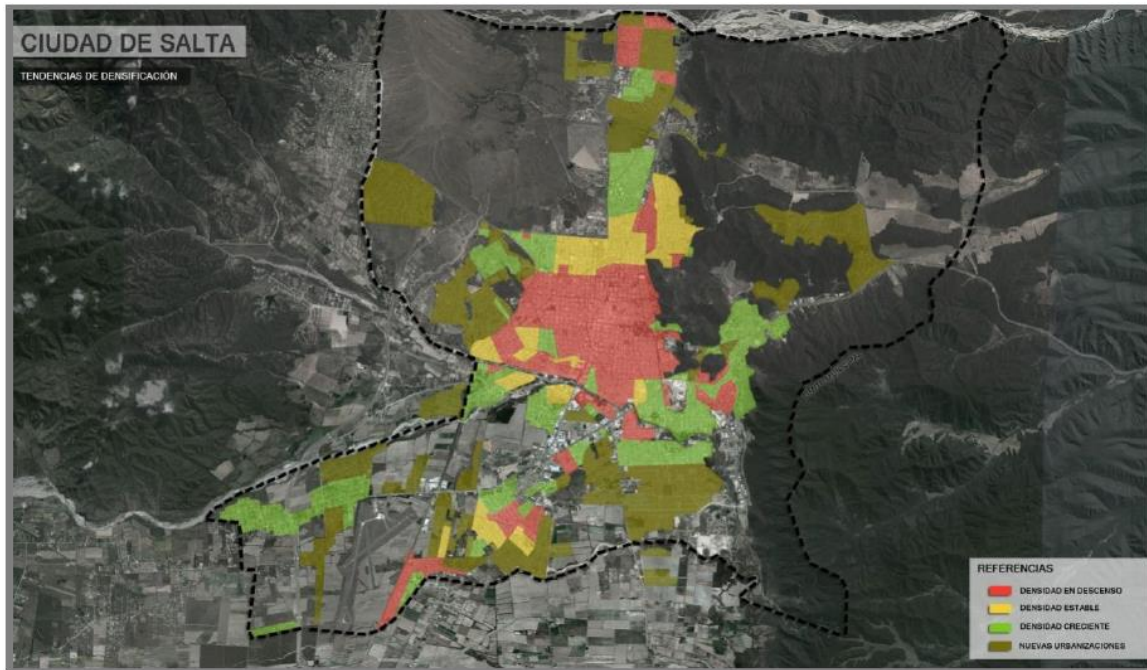


Imagen 101. Tendencias densificación Ciudad de Salta

Fuente: PIDUA II Salta – DT22

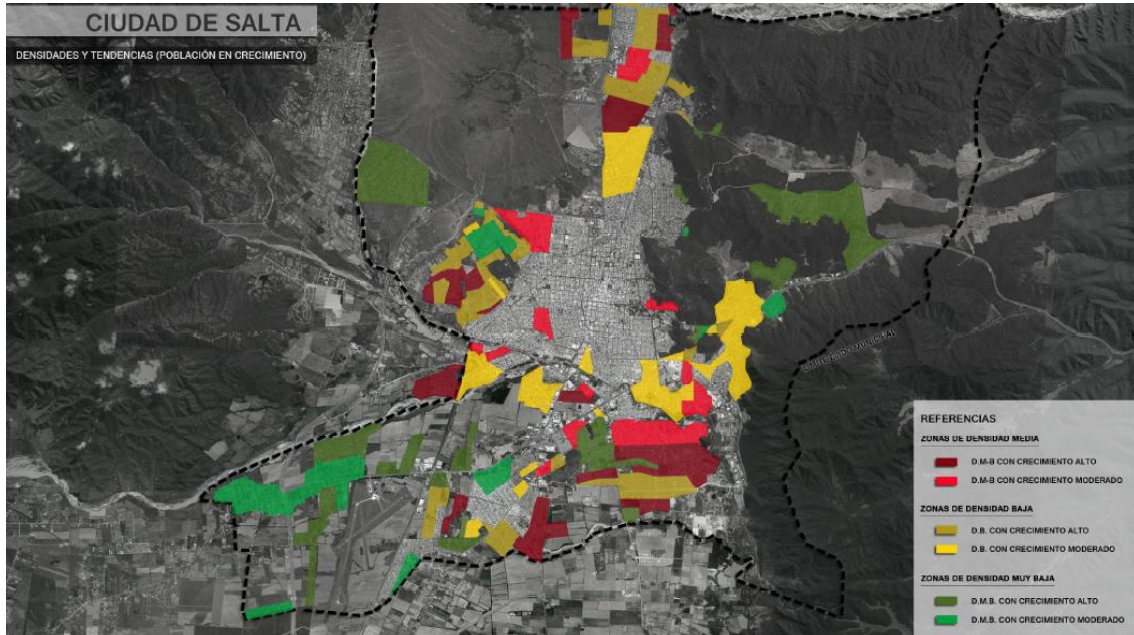


Imagen 102. Densidades y Tendencias (población en crecimiento) Ciudad de Salta

Fuente: PIDUA II Salta – DT22

El principal destino de estas zonas de la ciudad es, en casi todos los casos, el Área Centro, Macrocentro o zonas residenciales de estratos sociales más altos de la misma periferia, siendo los Nodos de Centralidad un destino secundario. Esta situación se evidencia en los actuales recorridos de los Corredores que cubren el servicio de transporte en estos sectores de la ciudad, los cuales tienen como punto de destino el área central, siendo poco frecuentes los transbordos hacia otras zonas.

En la población estudiantil universitaria que reside en las zonas sur y norte de la ciudad se reflejan niveles culturales-educativos medios con mayor dependencia del transporte público para desplazarse hacia nodos educativos, sobre todo hacia la Universidad Nacional.

Esta situación se evidencia también en los actuales recorridos de los Corredores Troncal y Transversal, los cuales vinculan la ciudad de Norte a Sur de forma fluida, uniendo las extensas áreas residenciales del Sur con los nodos institucionales de la zona Norte, reflejando la fuerte incidencia de usuarios entre ambos puntos.

Los nodos en donde se concentran las principales actividades del AMS son puntos de atracción de viajes desplazamientos de personas que ocurren en distintos periodos del día muchas veces también concentrados en horas pico.

Del análisis del PIDUA II, se identifican nodos de muy alta concentración de actividades y empleo correspondientes al microcentro de la ciudad cuyos límites son coincidentes con ejes viales de actividad como son: Av. Sarmiento al Oeste, Av. Entre Ríos al Norte, Av. Bicentenario de la Batalla de Salta al Este y Av. San Martín al Sur. Otros nodos de alta concentración de actividades y empleo son resultado de la prolongación de las actividades hacia la zona sur de la Av. San Martín y algunos de concentración un poco más moderada se asocian a la prolongación de actividades terciarias hacia el oeste y norte de la ciudad debido a los grandes equipamientos comerciales y recreativos o deportivos ubicados sobre la Av. Bolivia (Centro Comercial Cencosud, Salta Polo, Club Popeye, Aeroclub), además de la prolongación de usos comerciales sobre todo en los ejes de calles Zuviría, Mitre y Avda. Reyes Católicos.

A su vez, se distinguen ejes viales de actividad o bien inductores de actividad correspondientes a los ejes: Av. Sarmiento-Av. Jujuy-Av. Paraguay, Av. Chile, Av. Pellegrini, Av. San Martín, Av. Entre Ríos, Av. Tavella, Av. Hipólito Yrigoyen, Av. Bicentenario de la Batalla de Salta, Av. Asunción y Av. Independencia.

Algunos inductores de actividad como Av. Bolivia, Av. Reyes Católicos, Av. Patrón Costas, Av. Arenales, Av. Perón, Av. Ex. Combatientes de Malvinas, Camino a la Isla, Ruta Provincial N°21 y Av. Asunción.

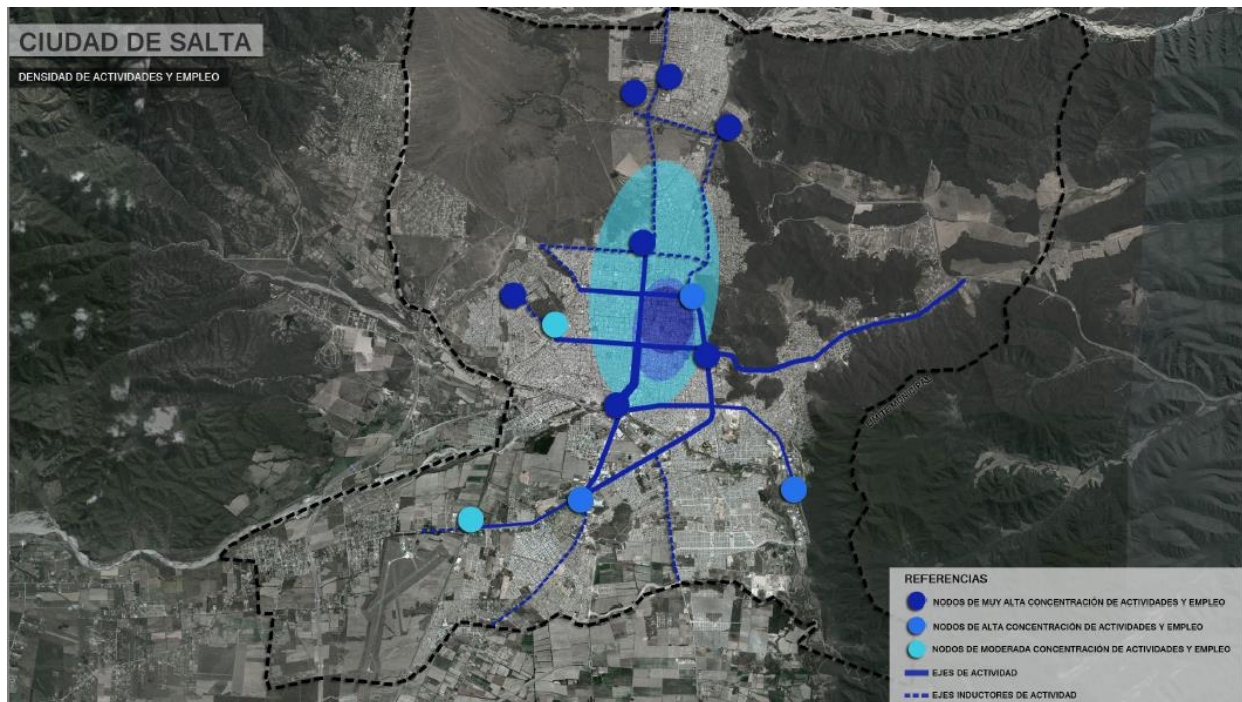


Imagen 103. Concentración de actividades

Fuente: PIDUA II Salta -DT22

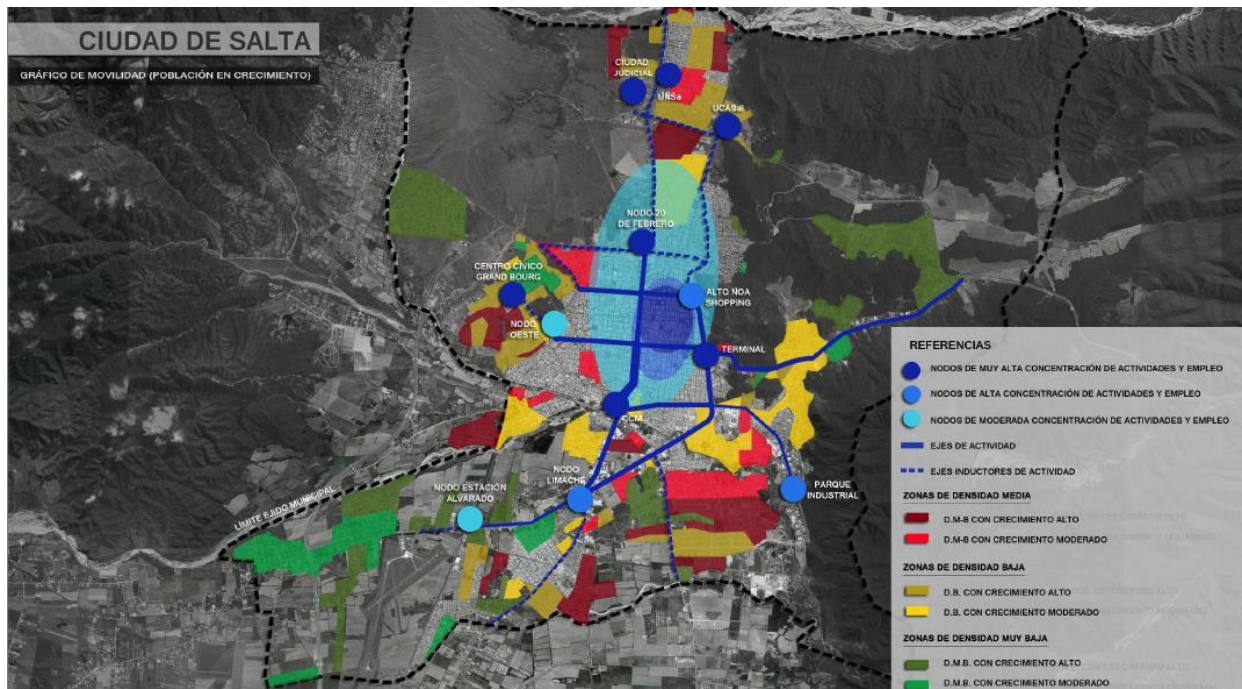


Imagen 104. Concentración de actividades y densidad

Fuente: PIDUA II Salta

Los nodos de **muy alta concentración** de actividades y empleo:

- Nodo Educativo: Universidad Nacional de Salta / Universidad Católica de Salta.
- Nodo Institucional: Ciudad Judicial - Escuela de Policía - Alcaldía-instituciones varias / Casa de Gobierno Grand Bourg.
- Nodo Mixto: Hospital del Milagro - Cuarteles - Centro Comercial Cencosud-Monumento 20 de febrero / Terminal-Parque San Martín / Eje de actividad Av. Jujuy-Paraguay y Centro Cívico Municipal.

Los nodos de **alta concentración** de actividades y empleo:

- Nodo Comercial: Shopping y Eje de Actividad Av. Bicentenario de la Batalla de Salta.
- Nodo Mixto: Híper Libertad – Jockey Club
- Nodo Industrial: Parque Industrial.

Los nodos de **moderada concentración** de actividades y empleo:

- Nodo Comercial: Mercado Artesanal
- Nodo Industrial: Tabacaleras zona sur

Servicios de transporte público

El diseño del sistema de transporte público actual se corresponde con un diseño radio céntrico, lo que impacta en la conectividad entre barrios y municipios, o atractores de importancia, que no estén ubicados en el centro, requiriendo de transbordos entre líneas para brindar su conexión y sobrecargando los ejes viales de en el centro de la ciudad.

La demanda de viajes responde también a una matriz con alta concentración de viajes diarios en la macrozona **"Salta Centro"** (30% de los orígenes y 30% de los destinos ocurren en este cuadrante (ver Imagen 47. Macrozonas Salta y Tabla 14 del presente informe) sin embargo solo un 15% del total de orígenes y destinos diarios ocurre en las macrozonas correspondientes a **"Salta Macrocentro"** (Norte, Oeste y Sur).

Se identifican los siguientes problemas y necesidades:

a. Cobertura de la Red y superposición de recorridos

La configuración urbana de baja densidad resulta en recorridos muy extensos que atienden nuevas demandas de pasajeros pero que por la configuración radio y monocéntrica del AMS las líneas se superponen en los ejes principales de circulación generando duplicación e ineficiencias en el servicio (sobreoferta).

Asimismo, y contrapuesto a este escenario, dentro de las mismas cuencas de dichos corredores se evidencian debilidades de cobertura asociadas a necesidades locales.

Si bien el diseño de corredores del sistema actual permite algunos transbordos sin penalización de tarifa, es evidente que los mismos resultan ineficientes para acompañar un planeamiento urbano sostenible en donde se brinde flexibilidad y nuevas alternativas de movilidad a la población cuya matriz de viajes actual se encuentra en continuo cambio acompañando a los nuevos desarrollos y equipamientos que actúan como nodos atractores de viajes de la ciudad.

La alta concentración de servicios en las calles del microcentro provoca congestión de los servicios y afecta la calidad ambiental del espacio público, resaltando la necesidad de bajar la cantidad de unidades que pasan por el centro y de agilizar su circulación, desdoblado la circulación de servicios en algunas calles, en especial en las que presentan circulación en el eje norte-sur.

En algunos sectores de la ciudad los desplazamientos locales entre barrios son cubiertos por servicios troncales que acomodan viajes de la periferia al centro de la ciudad, detectándose tramos muy cargados en donde los viajes cortos se ven afectados por problemas de capacidad y accesibilidad dado que las paradas están sobre ejes primarios.

Particularidades registradas por varios actores del transporte:

- La zona conocida como Atocha es altamente dependiente del transporte público por ser una zona muy poblada pero con pocos servicios fundamentales. Por esto, precisa conexiones tanto hacia la zona de B° Santa Lucía y San José por las escuelas y hacia San Lorenzo Chico que actúa como atractor de viajes por trabajo. Se han evidenciado en la actualidad altos tiempos de espera de la línea 4D y problemas de sobreocupación por los viajes de cercanías hacia las escuelas. Lo mismo sucede con el Enlace La Ciénaga.
- Se registra una débil vinculación de servicios desde zona centro oeste de Salta (Entre Ríos - Pedernera - Belgrano - M. Cornejo) hacia la zona de universidades

y el Parque 20 de febrero, ambos polos de atracción importantes, a pesar de su relativa cercanía.

- La superposición de servicios se registra en varias zonas como Huaico, zona Norte Grande y San Ignacio y zona sur (barrios San Carlos, Valdivia, Bancario, Barrio Monseñor Tavella y Circulo 3, San Agustín y La Merced). Esta superposición resulta ineficiente por sobreoferta en algunos tramos cuando podrían o simplificarse o bien destinarse a reforzar cobertura de estos barrios con otras zonas. Algunos de estas superposiciones ocurren en líneas 7A y 7B Huaico Mirasoles, líneas 5A, 1C, Inter barrial Norte, líneas 2D y 2F y en zona sur líneas 3C, 3B, 1A y 1B).
- Líneas muy extensas que tienen demandas muy desiguales en sus tramos también atravesando ejes viales de distintas características y algunos de mucha congestión como la línea 5B Barrio Santa Ana – Tres Cerritos).
- Líneas metropolitanas que por cubrir viajes con origen y destino dentro de la ciudad de Salta se vuelven ineficientes aumentando considerablemente sus tiempos de viaje, afectando el cumplimiento de sus frecuencias, es el caso de la línea 6C Bo Hernando de Lerma.
- Escasa cobertura de algunas líneas que sirven barrios que han crecido significativamente por expansión urbana que están lejos de servir adecuadamente los barrios, por ejemplo Barrio San Lucas, zona sudeste cubierta por línea 7E y 7D.

b. Conectividad N-S y E-O

La modelización efectuada, así como los resultados de estudios anteriores, evidencian la conveniencia de estudiar la conversión y ampliación de la línea troncal norte – sur urbana, a una metropolitana estructurante del sistema entre la localidad de Cerrillos, el área central de Salta y el sector norte de Salta (Barrio el Huaico – UNAS).

La baja articulación entre barrios del este y sudeste de Salta con la zona oeste, conlleva a la necesidad de evaluar la vinculación de los viajes de manera directa, evitando transbordos y articulando los mismos con grandes atractores como son el centro de Salta y el Centro Cívico Grand Bourg. Si bien los volúmenes de pasajeros no son altos, puede ser atractivo para nuevos viajes en transporte público y la generación de líneas diametrales permite operar servicios con perfiles de carga dinámicos.

c. Accesibilidad al sistema e infraestructura

La accesibilidad al sistema se ve comprometida por varios elementos. Del análisis se puede destacar las calzadas reducidas con niveles deficientes en cuanto al estado de su infraestructura y pavimento especialmente en el centro de la ciudad, los espacios de paradas congestionados (no solo por usuarios del sistema sino por otros usuarios del espacio público), la falta de capacidad en aceras para que garanticen seguridad peatonal en la circulación, en el cruce de la calzada (para acceder a la parada) y en las zonas de ascenso y descenso del vehículo.

Esto afecta significativamente la capacidad de operación del sistema en algunos ejes viales claves de la red. El principal problema es la circulación Norte Sur que ocurre sobre calles como Jujuy, Pellegrini Islas Malvinas y 20 de Febrero, no tanto en los ejes Este-Oeste como son la Av. San Martín, Mendoza, Av. Belgrano y Güemes, que funcionan como par ida y vuelta, con dos vialidades de mayor capacidad, una por sentido: San Martín y Belgrano.

La capacidad también está limitada en las rutas de operación del sistema de transporte público por donde circulan gran cantidad de líneas dado que están conformadas por un carril de circulación por sentido, que a su vez es compartido con el tránsito general, que no presenta capacidad de ampliación (tramos de las rutas RN68, RN51, RP26 y RP21).

7.3 Propuestas para la optimización del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Salta

Dentro del presente apartado se desarrolla un detalle de las propuestas estudiadas para la optimización del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Salta a través de la creación y/o rediseño de líneas actuales y nuevos recorridos que permitan reducir superposiciones de servicios, mejorar la accesibilidad y lograr una circulación más eficiente de unidades dentro del sistema. Se destaca que los lineamientos definidos fueron construidos a partir de la hipótesis de mantener las características de una red predominantemente radial, que brinde accesos directos de las localidades al centro de Salta sin necesidad de transbordos, pero contemplando la separación de los viajes barriales o locales de los que se dirigen u originan en el centro de Salta, tal que permitan reducir la cantidad de unidades en el área centra.

Cabe destacar que dichas propuestas surgen de los resultados de la caracterización y diagnóstico efectuado para el presente estudio, así como de reuniones mantenidas entre los equipos técnicos de IRV, AMT y SAETA, de los cuales surgió información vinculante asociada a necesidades y demandas actuales y potenciales de la población del Área Metropolitana en estudio.

Las propuestas definidas en este apartado son analizadas en la FASE C utilizando el Modelo Estratégico calibrado para evaluar su desempeño y realizar los ajustes necesarios para optimizar el Sistema de Transporte de la Región (ver punto 8.1 del presente informe).

Para conformar la propuesta se desarrollaron tres lineamientos vinculados principalmente a la reestructuración y rediseño de recorridos del sistema según característica de la línea (troncal, metropolitanas e interbarrial / local complementarias o urbana de Salta) y un cuarto vinculado con recomendaciones asociadas a la intervención en infraestructura y operación que permitirán alcanzar un sistema más eficiente, accesible y atractivo para actuales y futuros usuarios.

A continuación se detallan los cuatro lineamientos.

7.3.1 Rediseño y redimensionamiento de líneas troncales estructurantes del Sistema

Dentro del presente apartado se presentan propuestas para la evaluación del rediseño y redimensionamiento de líneas troncales actuales y la evaluación de nuevos servicios, buscando operar un sistema que vincule grandes productores y atractores de viajes entre si utilizando servicios directos. Asimismo estos servicios permitirán reestructurar otras líneas urbanas y metropolitanas mejorando la prestación del servicio como Sistema.

- **Troncal Norte – Sur (Cerrillos – Norte de Salta)**

La modelización efectuada, así como los resultados de estudios anteriores, evidencian la conveniencia de crear una línea troncal metropolitana estructurante del sistema en el eje Norte Sur entre la localidad de Cerrillos, el área central de Salta y el sector norte de Salta (Barrio el Huaico – UNAS).

Su materialización permitirá rediseñar y redimensionar el trazado de las líneas troncales urbanas **5 y 6 troncal norte sur**, y de los ramales metropolitanos de vinculación de la **línea 5 entre Cerrillos y Salta** (ver punto 7.3.2 reestructuración de líneas metropolitanas y creación de líneas interbarriales o locales complementarias).

El extremo sur dentro de Cerrillos fue considerado en las inmediaciones del barrio Santa Teresita, otorgando cobertura al eje de la RP 23.

Cabe destacar que estos redimensionamientos de las líneas, permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

- **Troncal Este – Oeste**

Con el fin de vincular y articular los viajes entre los barrios del este y oeste de Salta entre sí y con los grandes atractores de viajes (área central de Salta, Centro Cívico Grand Bourg) se propone evaluar la creación de una **nueva línea troncal este – oeste** con extremos en los barrios Autódromo y Grand Bourg, que sirva de base estructurante para futuras líneas alimentadoras.

Para su materialización dentro del área central de Salta, surgen dos alternativas. Una más directa, utilizando el borde sur del centro: San Marín – Mendoza, y otras que brinda más conectividad, pero con mayor extensión de recorridos dentro del Área Central, recorriendo el perímetro del centro utilizando las vialidades San Martín, Pellegrini, Belgrano e Hipólito Yrigoyen. Para la propuesta inicial se considera utilizar el recorrido directo por el par San Martín/Mendoza.

Esta propuesta permitirá aliviar, rediseñar y redimensionar líneas directas tales como 3A, 2A, 2B, 2G, 5A y 5C separando los viajes al centro de los destinados a otras zonas de influencia de estas líneas, lo que a su vez impactará sobre la cantidad de unidades que lleguen al centro.

En términos de prestación del servicio, la nueva línea podría ser operada por los corredores 2, 3 o 4, siendo este último un corredor que actualmente no opera un servicio troncal y cuenta con recorridos de vinculación entre el sector oeste y el área central de Salta. A lo fines del presente estudio la operación de la presente línea fue considerada dentro del Corredor 4.

- **Troncal Sudeste – Oeste**

En línea con la propuesta anterior, dentro del Modelo se evaluará la creación de una **nueva línea troncal sudeste – oeste** que permita la vinculación directa sin combinaciones. Su diseño se realiza en pos de mejorar la oferta de servicios en la zona sudeste y la superposición existente en Bº Libertador, Santa Victoria y 25 de Mayo.

Esta propuesta permitirá aliviar, rediseñar y redimensionar líneas directas tales como 4A, 5C, 3A, 2F y otras líneas que actualmente operan en la zona sudeste, separando los viajes al centro de los destinados a otras zonas de influencia de estas líneas.

En términos de prestación del servicio, la zona sudeste presenta dos variantes del servicio troncales sudeste – norte con diferente recorrido dentro del área Sudeste y misma vinculación con el sector Norte, operado por dos corredores, el 2 y el 7. Para el presente estudio, se consideró que la línea troncal sudeste sea operada íntegramente por el corredor 2, rediseñando la actual línea 7 troncal sudeste redirigiendo el trazado hacia el oeste.

- **Troncal Oeste - Norte**

El recorrido actual de la **línea 3 troncal noroeste** no presenta vinculación desde el cuadrante comprendida por Entre Ríos - Pedernera - Belgrano - M. Cornejo hacia la zona de universidades y el Parque 20 de febrero, ambos polos de atracción importantes, a pesar de su relativa cercanía. A su vez el trazado presenta diferente cobertura a la ida que a la vuelta, incrementando la distancia a caminar.

Se propone modificar el circuito actual de la línea 3 troncal noroeste, para ampliar su zona de cobertura cambiando Necochea por Entre Ríos, buscando agilizar su circuito y ofrecer una opción más eficiente para zonas hoy no cubiertas.

Asimismo, dentro de la modelización se estudiará la accesibilidad del sector norte para evaluar si es o no conveniente recortar el servicio en las inmediaciones del Poder judicial y la UNSA, o acceder a los barrios Mirasoles y Huaico.

- **Troncal Transversal**

En la zona Suroeste de Salta se presentan superposiciones en los recorridos de la línea 8 que serán evaluados en conjunto (ver punto 7.3.3 Adecuación de recorridos de las líneas urbanas) modificando la cobertura en zona sur.

Se evaluará el recorrido para distribuir de forma diferente las cargas del Barrio Santa Ana 2 y cubrir los barrios Los Tarcos y Docente sur.

7.3.2 Reestructuración de líneas metropolitanas y creación de líneas Interbarriales o locales complementarias

El diseño de una red radial, evidencia en diferentes sectores del Área Metropolitana de Salta la priorización de los viajes hacia el centro frente a los viajes barriales o locales. Esto implica, por un lado una sobrecarga en la capacidad de las líneas en viajes cortos y que algunos destinos barriales o locales queden alejados de la red, es decir que no sea fácil llegar a ellos desde las zonas más cercanas, y por otro, un mayor número de unidades en el centro de Salta.

Se propone **redimensionar las líneas metropolitanas** y desarrollar **líneas interbarriales o locales complementarias** a las líneas existentes en diferentes sectores de Salta y en las localidades de Cerrillos, Rosario de Lerma, Campo Quijano, y Chicoana que desarrollen circuitos que cubran los viajes de cercanías, vinculando los principales atractores barriales y separando la demanda de los servicios que se dirigen al centro.

Cabe destacar que este redimensionamiento, además de generar líneas más directas, permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta. Asimismo, las líneas interbarriales o locales complementarias podrán servir de alimentadoras de otros servicios estructurales (troncales y/o metropolitanos), brindando una mayor conectividad a los barrios y localidades del Área Metropolitana.

- **Interbarriales Salta**

- **Interbarrial Salta – Sector Norte**

Se propone evaluar una **nueva línea urbana interbarrial Salta norte** que vincule entre sí los puntos de atracción de viajes de la zona norte, con el fin de separar la demanda de viajes al centro y mejorar la integración a ambos lados de la Av. Bolivia. Asimismo, esta línea podrá servir de alimentadora de otros servicios brindando una mayor conectividad a los barrios.

La creación de esta nueva línea permitirá aliviar, rediseñar y redimensionar líneas de afectación directa como 5A - 6A - 6B - 6C – 5 y 6 TNS - 3TON.

A los fines del presente estudio la operación de esta línea se asocia al Corredor 6.

- **Interbarrial Salta – Sector Sudeste**

Se propone evaluar una **nueva línea urbana interbarrial Salta sudeste** que vincule entre sí los puntos de atracción de viajes de la zona sudeste, con el fin de separar la demanda de viajes al centro y mejorar la integración del sector. Asimismo, esta línea podrá servir de alimentadora de otros servicios brindando una mayor conectividad a los barrios.

La creación de esta nueva línea permitirá aliviar, rediseñar y redimensionar líneas de afectación directa como Enlace Papa Francisco - 7D.

A los fines del presente estudio la operación de esta línea se asocia al Corredor 7.

▪ **Interbarrial Salta – Sector Sur**

Se propone evaluar una **nueva línea urbana interbarrial Salta sur** que vincule entre sí los puntos de atracción de viajes de la zona sur vinculando los barrios ubicados entre ruta 21 y Av. Banchick con el fin de separar la demanda de viajes al centro y mejorar la integración del sector. Asimismo, esta línea podrá servir de alimentadora de otros servicios brindando una mayor conectividad a los barrios.

La creación de esta nueva línea permitirá aliviar, rediseñar y redimensionar líneas de afectación directa y podrá sustituir a la actual línea 8 A ENLACE 14 DE MAYO (8R).

▪ **Interbarrial Salta – Sector Oeste**

De acuerdo a lo expresado por AMT, la zona de Atocha es altamente dependiente del transporte público por ser una zona muy poblada pero con pocos servicios fundamentales. Esto genera la necesidad de conexiones tanto hacia la zona de Bº Santa Lucía y San José por las escuelas y hacia San Lorenzo Chico que actúa como atractor de viajes por trabajo.

En la actualidad las líneas 4D y 4 La Ciénaga, presentan altos tiempos de espera y problemas de sobreocupación por los viajes de cercanías.

Se propone evaluar las conexiones a través de la incorporación de una **nueva línea urbana interbarrial Salta oeste** que mejore la oferta de servicios en la zona de Atocha y las vinculaciones entre ambos lados de la Circunvalación Oeste, separando los viajes zonales de los que tienen como destino final el centro de Salta.

Cabe destacar que el redimensionamiento de las líneas permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

A los fines del presente estudio la operación de esta línea se asocia al Corredor 4.

○ **Metropolitanas e interbarriales Cerrillos**

La localidad presenta el paso de un gran número de líneas metropolitanas asociadas a diferentes corredores (2 Rosario de Lerma, 5 Cerrillos, 5 Merced, 5 Chicoana, 6 Campo Quijano por Colon, 7 San Agustín). Asimismo el incremento de la demanda de viajes dentro de la localidad impacta en un incremento de flota y vueltas en el recorrido completo. Los mayores costos no generan una oferta de viajes eficiente para esta demanda local y provocan saturación de coches por demandas claramente diferenciadas, aumentando los tiempos de espera para los usuarios. A su vez, las

ciudades demandan cobertura en zonas nuevas que complejizarían los actuales recorridos de vinculación entre la localidad y Salta.

Se propone la readecuación de los servicios del corredor 5, considerando la extensión del troncal norte – sur (ver Línea troncal norte- sur) y la readecuación de los servicios existentes dividiendo las demandas entre los viajes a Salta y locales entre diferentes sectores de la localidad.

De esta forma se propone que las actuales líneas metropolitanas 5 Cerrillos – Santa Teresita, 5 Cerrillos- San Isidro y 5 Cerrillos Congreso – Álamos, que operan actualmente entre Cerrillos y Salta, sean rediseñadas y redimensionadas para constituir **dos líneas urbanas interbarriales de Cerrillos (San Isidro – Congreso y Santa Teresita – Congreso)** que permitan vincular diferentes sectores de la localidad.

Asimismo, y a fin de mantener conectada la zona de Congreso con el centro de Salta, se propone evaluar la reestructuración del sector sur de la actual línea metropolitana 5 Cerrillos Congreso – Álamos para que opere entre Congreso Nacional – Centro de Salta (**línea 5 – Congreso – Salta**). Este nuevo diseño requerirá la definición de una nueva punta de línea en el barrio Congreso Nacional.

Cabe destacar que el redimensionamiento de las líneas permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

- **Metropolitana e Interbarrial Rosario de Lerma**

En sintonía con lo expresado anteriormente y considerando los resultados del análisis realizado en el PIDUA II sobre de dependencia de Salta para cada localidad (dependencia media), la constitución de una línea **interbarrial en Rosario de Lerma** se presenta como una oportunidad para que el viaje a Salta sea más eficiente, reduciendo su tiempo de viaje y ajustando la frecuencia ofrecida a la demanda real.

Se propone la reestructuración de los servicios actuales del corredor 2 que vinculan Rosario de Lerma y Salta, utilizando la línea **2 Rosario de Lerma Directa** para vincular la localidad con Salta (rectificando su recorrido), y creando un recorrido a partir de los recorridos actuales **2 Rosario de Lerma - San Jorge y 2 Rosario de Lerma - San Rafael**, generando una línea interbarrial de Rosario de Lerma que atienda las demandas locales y alimente el servicio troncal a Salta y el servicio a Campo Quijano.

Cabe destacar que el redimensionamiento de las líneas permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

- **Metropolitanas, Interbarrial Campo Quijano – La Silleta – Encon y conexión Quijano - Lerma**

En sintonía con lo expresado anteriormente y considerando los resultados del análisis realizado en el PIDUA II sobre de dependencia de Salta para cada localidad (dependencia media), la constitución de una línea interbarrial que vincule las locales de **Campo Quijano, la Silleta, Encon y las nuevas urbanizaciones de la Ruta 51** se presenta como una oportunidad para que el viaje a Salta sea más directo y eficiente, reduciendo su tiempo de viaje y ajustando la frecuencia ofrecida a la demanda real.

Se propone la reestructuración y redimensionado de los servicios actuales del corredor 6 manteniendo tres servicios directos a Salta: **6 Campo Quijano – Salta por R51, 6 Campo Quijano – Salta por R24 y 6 La Silleta – Salta**, y readecuar el servicio metropolitano actual **6 Campo Quijano - Salta por Encon** para el servicio interbarrial o local Campo Quijano – La Silleta – Encon con una redefinición y redimensionamiento del servicio.

Cabe destacar que el redimensionamiento de las líneas permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

Asimismo, se propone rectificar y consolidar en uno el recorrido **6 Campo Quijano – Rosario Lerma** desarrollando un recorrido más directo que tenga en cuenta la nueva línea interbarrial Rosario de Lerma.

- **Metropolitana e Interbarrial Chicoana-Carril**

En sintonía con lo expresado anteriormente y contemplando la distancia del departamento de Chicoana respecto a la ciudad de Salta, la constitución de una **línea interbarrial Chicoana-Carril** se presenta como una oportunidad para que el viaje a Salta sea más eficiente, reduciendo su tiempo de viaje y ajustando la frecuencia ofrecida a la demanda real.

Se propone la reestructuración de los servicios actuales del corredor 5 que vinculan Chicoana y Salta, utilizando la línea 5 **Chicoana Troncal** para vincular la localidad con Salta (rectificando su recorrido), y creando un recorrido **interbarrial de vinculación entre Chicoana, el Carril y Las Moras**, generando una línea interbarrial que atienda las demandas locales y alimente el servicio troncal a Salta.

Cabe destacar que el redimensionamiento de las líneas permitirá operar un número menor de servicios dentro del área central de Salta.

○ **Metropolitanas La Merced y San Agustín.**

Actualmente La Merced cuenta con la cobertura de líneas asociadas a tres corredores viales (RN 68, RP 21 y 26, estas últimas a través de la conexión con San Agustín).

- Por la RN 68 acceden las líneas del corredor 5 con cabecera en la Merced y en Chicoana, así como la línea 7 San Agustín y el refuerzo a Sumalao. Todas ellas con un extremo en la ciudad de Salta.
- Por la conexión Merced-San Agustín acceden las líneas 7 San Agustín por RP 21 y 7 San Agustín por RP 26.

De acuerdo a lo expuesto por la AMT, la zona a lo largo de las RP 21 y 26 es un área en aumento de demanda de transporte, y los recorridos que la cubren se superponen entre San Agustín y La Merced, un tramo con sobre oferta en relación a la demanda.

Se propone rediseñar los servicios de las líneas buscando reducir la superposición que se ofrecen hoy, lo que impactará estos sectores y en la cantidad de unidades que circulan por el área central de Salta.

○ **Metropolitanas Caldera y Vaqueros**

Las líneas metropolitanas de **6C Vaqueros y Caldera** presentan dentro de Salta coberturas que desvirtúan sus características de líneas "metropolitanas" para cubrir viajes "urbanos" con origen y destino dentro de la ciudad de Salta.

Se propone reestructurar la línea 6C Vaqueros restringiendo la cobertura del Bº Hernando de Lerma al sur del centro de Salta y el recorrido de la línea 6 Caldera por Zuviria considerando la ida y vuelta por Circunvalación.

De la caracterización surge que en términos de cobertura, la localidad de Vaqueros presenta únicamente circulación por la Ruta 9 lo que otorga accesibilidad a gran parte de la población y atractores linderos, pero no accede a los barrios. Se recomienda estudiar la necesidad de generar una modificación en la estructuración norte de la línea 6C fortaleciendo el acceso a los barrios mediante un posible rediseño del recorrido a partir de la reestructuración de kilómetros de la zona sur de Salta. Para dicha reestructuración se propone tener en cuenta el estado actual de la red vial para que sea acompañado de otras iniciativas relacionadas con la infraestructura.

7.3.3 Adecuación de recorridos de líneas urbanas

La expansión y crecimiento demográfico de los barrios de la ciudad de Salta y la consecuente prolongación de los recorridos de transporte público, así como el rediseño y redimensionamiento de las líneas troncales, la reestructuración de las líneas metropolitanas y generación de líneas interbarriales, genera la necesidad de un rediseño en el solapamiento y redistribución de recorridos apuntando a dos objetivos principales: mejorar la conectividad del sistema y reducir la cantidad de unidades en el área central de Salta.

A continuación se presentan las propuestas identificadas para las líneas urbanas agrupadas por sectores de operación dentro de Salta.

- **Sector Norte**

- **Vinculación Huaico - Mirasoles y Área Central de Salta**

La cobertura de servicios en la zona Huaico Mirasoles se presenta de forma fragmentada con diferentes líneas que vinculan diferentes sectores de la zona con el área central.

Se propone ordenar la cobertura actual de los servicios estableciendo un circuito que mejore la conectividad del barrio con el resto de la zona norte y la zona central. Asimismo se propone limitar la prolongación del recorrido dentro del área central únicamente al sector norte.

Las líneas afectadas a estudiar son: 6A HUAICO 2, 5D y 6D.

- **Líneas 7A y 7B**

Las líneas 7A y 7B actualmente operan como independientes, pero presentan circuitos casi idénticos que se solapan en aproximadamente un 80%. Esto se refleja en una sobreoferta de las líneas, que sólo presentan algún grado de saturación en horas y sectores puntuales.

Se propone unificar ambas líneas lo que permitirá reducir la longitud total, mejorar los tiempos de viaje y optimizar la flota. Para el trazado de conexión entre el sector norte y el macrocentro de Salta se optó por la utilización de las vialidades Zuviria – Dean Funes / Mitre.

- **Línea 5A**

El rediseño de la red genera la posibilidad de eliminar superposiciones, simplificar recorridos en los barrios e incrementar cobertura en algunas zonas.

Se propone evaluar la posibilidad de simplificar el circuito norte para reforzar cobertura en Av. Reyes Católicos y UCASAL y a la vez, evitar superposición con otras líneas modificadas (1C, Interbarrial Norte), a fin de mejorar regularidad de la línea al reducir los ramales e ingresos.

- **Sector Norte y Sur**

- **Línea 5B (Santa Ana – Tres Cerritos)**

La línea 5B es una de las más largas del sistema y vincula la zona sur y norte de Salta pasando por el centro. Sus zonas de cobertura tienen una demanda desigual, siendo mayor en el extremo sur y menor en Tres Cerritos. A su vez la longitud total, las dificultades de tránsito por el centro y macrocentro y las características viales en la zona norte del circuito afectan la regularidad de la frecuencia.

La línea presenta un recambio fuerte en la zona centro, es decir los viajes pasantes que justifiquen la extensión son casi nulos.

Se propone estudiar dos opciones:

- Desdoblar la línea independizando la operación y la oferta de servicios.
 - **Servicio Santa Ana – Centro.** Modificar la cobertura en Bº Santa Ana para optimizar accesibilidad. Adecuación de frecuencias a las demandas por zona.
 - **Servicio Tres Cerritos – Centro.** En la zona de Tres Cerritos permite pensar nueva cobertura en zona norte, por ejemplo en Bº Los Profesionales o Pereyra Rosas.
- Absorber el sector sur con las líneas y servicios reestructurados y dejar el sector norte entre centro y universidad pasando por Tres Cerritos.

Estas modificaciones podrían implicar la generación de una nueva punta de línea en el norte.

- **Línea 1C**

La línea se encuentra subutilizada en la zona de Vª Chartas - 25 de Mayo, por lo que se propone evaluar su rediseño para fortalecer los circuitos en los que se presenta

con mayor utilización. Esto permite resolver superposiciones actuales 1C, 3A y 6C, y 4B y 4C brindarían la conexión de V^a Chartas - 25 de Mayo - Centro.

Esta modificación implicaría la generación de una nueva punta de línea.

- **Sector Oeste**

- **Línea 3A**

El rediseño de la red genera la posibilidad de evaluar la eliminación de superposiciones y simplificar recorridos. Las propuestas descriptas para las líneas 1C y 6C permiten simplificar recorridos de la línea 3A en el sector sur

- **Línea 4B**

Dentro del área central la Av. Jujuy se presenta como un eje principal para la vinculación norte-sur y se encuentra saturado por la circulación vehicular y las líneas de transporte público, lo cual presenta inconvenientes para la velocidad comercial de las líneas y la disposición de paradas.

Se evaluará la utilización de calles paralelas para redirigir líneas que tienen como destino la zona oeste de la ciudad.

- **Línea 4C**

La línea presenta baja carga en el tramo comprendido norte del área central. Se propone reestructurar su recorrido, lo que permitirá reducir el tiempo de vuelta y mejorar la oferta

- **Sector Este**

- **Línea 2A**

Ampliación de cobertura ingresando a B^o San Lucas (expansión urbana).

Para su materialización se deberá evaluar mejoras en la vialidad de Barrio San Lucas para favorecer su ingreso.

- **Línea 2B**

El crecimiento en la demanda dio lugar a diferentes ramales e ingresos en el sector este de Salta que según lo expuesto por la AMT complejizan la operación y limitan responder a los actuales déficits de demanda.

Se propone desdoblar la actual línea 2B en dos líneas para independizar la operación de ambos ramales y posibilitar mejoras en la cobertura. De esta forma se operarían: **2B Asunción – Villa Mitre – Las Rosas** y **2B Floresta con sus ramales Parque industrial y La Pedrera**.

- **Sector Sudeste**

- **Líneas 2D – 2F**

En la actualidad las líneas se superponen en la cobertura barrial en la zona de Norte Grande y San Ignacio.

Se evaluará la reestructuración en función de la demanda entre las líneas.

- **Líneas 7D – 7E (Ramales Circulo y Pinares)**

El sector sur de la zona sudeste presenta una gran demanda de viajes en transporte público, y de acuerdo a lo mencionado por la AMT, se cubrió con extensiones de recorridos y nuevas líneas que hoy en día, ante el continuo crecimiento poblacional, tienen problemas de capacidad y esperas prolongadas en los tramos intermedios del recorrido, sobre todo en horas de la mañana. Se considera necesario replantear el trazado de las líneas para reorganizar las prestaciones.

Se propone rediseñar y redimensionar los recorridos de las líneas 7D y 7E en su conjunto, contemplando las propuestas para las líneas troncales sudeste-oeste y sudeste, interbarrial Salta sudeste y el enlace Papa Francisco.

- **Sector Sur**

- **Líneas 1A y 1B**

El sector de la zona sur cubierto por las líneas 1A, con sus 2 ramales, y por el 1B, presenta recorridos que son poco directos, se superponen, y presentan una oferta deficiente con tiempos de espera prolongados. De hecho, según lo mencionado por la AMT, es una zona que está perdiendo pasajeros por encima del sistema, a pesar de las nuevas zonas urbanizadas.

La situación más extrema se presenta en el 1B que tiene un trazado complejo que pasa varias veces por los mismos sectores en el mismo sentido de circulación.

Se propone rediseñar y redimensionar los recorridos de las líneas 1A y 1B en su conjunto, buscando circuitos más atractivos para la población con eliminación de

superposiciones e independencia operativa, y que a su vez contemple otros recorridos de la zona. Asimismo se propone reestructurar accesos al área central de Salta.

○ **Sector Suroeste**

▪ **Corredor 8**

De acuerdo a lo comentado por la AMT, el área a lo largo de las Av. Ex Combatientes de Malvinas, Banchik y hasta la zona de San Luis ha tenido crecimiento urbano intersticial. Por falta de infraestructura vial y conexiones integradoras, el transporte público no ha podido seguir esta expansión y la zona presenta problemas de cobertura, circuitos intrincados y tiempos de viaje extendidos.

Por otro lado, se comentó sobre una demanda creciente de ingresar al Aeropuerto con transporte público y estas líneas podrían hacerlo, si se rediseña su circuito.

Se propone evaluar el grupo de líneas en su conjunto a fin de mejorar la cobertura y agilizar los viajes hacia el centro. Para cada línea se evaluará:

- **Línea 8A.** Se propone la reestructuración de la línea desarrollando un recorrido más directo y evitando la superposición de recorridos actuales, ampliando la cobertura en la zona de San Luis y analizando el ingreso al aeropuerto en horarios próximos a los vuelos
- **Líneas 8B y 8C.** Modificación de los circuitos para cubrir de una forma más eficiente los barrios y la reducción del 8A. Mejora de las conexiones barriales.

Las modificaciones podrán requerir mejoras en la infraestructura de las vialidades.

7.3.4 Recomendaciones asociadas a intervenciones en infraestructura y operación del sistema

De las recorridas realizadas en campo por el equipo técnico de IRV y de los resultados de caracterización y diagnóstico de las vialidades realizados en estudios previos (PIDUA II y Estudio Integral de Movilidad) se detectaron inconvenientes asociados con la infraestructura vial por donde circulan las actuales líneas de transporte público (estado de las vialidades, congestiones y limitaciones físicas para la materialización de carriles exclusivos en el área central) y de accesibilidad al sistema

(falta de paradas jerarquizadas en sectores importantes, falta de información del servicio).

Con los resultados de los lineamientos anteriores referidos al rediseño del sistema de transporte público, objeto del actual estudio, se propone acompañar las modificaciones en los trazados con intervenciones en infraestructura y modificaciones en la operación que podrán ser tenidas en cuenta para alcanzar un sistema más eficiente, accesible y atractivo para actuales y futuros usuarios. Dentro de los mismos se contempla:

○ **Jerarquización de Infraestructura de circulación**

- Materialización de **carriles exclusivos o priorización de modos en vialidades de la red vial estructurante**. Se recomendarán vialidades posibles a intervenir en función de resultados de la modelización
- **Mejoras en pavimentos**. Se recomendarán vialidades posibles a intervenir de acuerdo a los requerimientos y necesidades principales del Sistema de Transporte Público.

○ **Accesibilidad del sistema**

- Definición de localización de paradas jerarquizadas asociadas a los servicios metropolitanos y troncales. Inicialmente se consideraran: Centro Salta, atractores principales (CCM, CCGB, poder judicial, universidades, hospital Papa Francisco, etc), Nodos posibles de transferencia (Nodo Limache, Nodo calles Tavella / Líbano / Polonia, Nodo 20 de Febrero, etc) y detectadas en las localidades metropolitanas (vinculación interbarrales y metropolitanas).
- Incorporación de **zonas de bulbos** (ampliación de veredas por sobre la calzada) en calles centrales con alta demanda peatonal y acceso líneas del sistema de transporte público
- Evaluación de incorporación de **centros de transbordo** en nodos estratégicos (por ejemplo en Circunvalación (Nodo Limache y Tavella / Líbano / Polonia)

○ **Operación del servicio**

- Posible utilización de **transbordo universal** dentro del sistema ya sea por lapso de tiempo o con tarifa reducida para más de un viaje.

8 FASE C – Evaluación de Propuestas y Plan de Acción

En el presente apartado se desarrollan los resultados de la Fase C incluyendo la modelización y estimación de beneficios e impactos del escenario propuesto, así como la elaboración de un plan de acción para implementar las mismas.

A continuación se desarrollan los resultados obtenidos.

8.1 Modelización, estimación de indicadores y comparación de Escenarios

Dentro del presente apartado se presentan los resultados de la Modelización de la propuesta de optimización del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Salta cuyo detalle se expuso en el punto 7.3 del presente informe, a través de la creación y/o rediseño de líneas actuales y nuevos recorridos, definidos dentro de los lineamientos 1, 2 y 3, y de la posibilidad de un transbordo universal de acuerdo a lo definido en el lineamiento 4. Para facilitar la comprensión de los resultados y la comparación con la situación base¹⁷, a este escenario de análisis lo llamaremos "Futuro 1" y a la situación base "Actual".

El procedimiento de modelación, dimensionamiento y estimación de parámetros de operación del nuevo sistema se realiza a partir de la definición de los trazados de cada línea propuestos en la sección 7.3 a la cual se le asigna una cantidad de servicios inicial. A partir de esta estructura propuesta se realizan corridas iterativas del Modelo que permiten obtener la cantidad máxima de pasajeros transportados en la hora y sección crítica y relacionarlo con la oferta necesaria (cantidad de servicios en la hora) a fin de lograr cubrir la demanda con un grado de saturación de las unidades acorde al tipo de unidad (90% de la capacidad transportadora). Este proceso iterativo permite converger hasta lograr un sistema optimizado con una cantidad de servicios acorde a las necesidades de la demanda. Para las líneas con poca demanda se presentan diferentes opciones, por un lado lograr una oferta mínima (un servicio por hora) y por otro prestar un servicio acorde a los horarios necesarios (por ejemplo abastecimiento de centros educativos, salud o de empleo).

¹⁷ La situación base se construyó a partir de las transacciones de pasajeros en el sistema con tarjeta SAETA, del mes abril 2022.

Para la evaluación y comparación de escenarios se definieron indicadores que tienen en cuenta la oferta y demanda con el fin de representar aquellas variables claves que inciden en los usuarios, la eficiencia del sistema y la operación.

Los indicadores seleccionados para el análisis son:

1. Cantidad de líneas total del sistema
2. Longitud de recorrido total del sistema
3. Longitud de recorrido promedio por línea
4. Tiempo de ciclo promedio por línea en la hora modelada
5. Frecuencia (servicios por hora) en la hora modelada
6. Frecuencia promedio por línea (servicios por hora) en la hora modelada
7. Kilómetros vehículo del sistema en la hora modelada
8. Kilómetros vehículo promedio por línea en la hora modelada
9. Capacidad Transportadora del sistema en la hora modelada
10. Capacidad Transportadora promedio por línea en la hora modelada
11. Cantidad de pasajeros del sistema en la hora modelada
12. Cantidad de pasajeros promedio por línea en la hora modelada
13. Porcentaje de transbordos del sistema en la hora modelada
14. Relación volumen capacidad promedio del sistema en la hora modelada
15. Índice Pasajero Kilometro promedio del sistema en la hora modelada
16. Índice Pasajero Kilometro promedio por línea en la hora modelada
17. Flota (cantidad de vehículos) total del sistema para operar en la hora modelada
18. Flota (cantidad de vehículos) promedio por línea para operar en la hora modelada

Si bien todos estos indicadores son cuantitativos, es importante tener en cuenta que existen indicadores cualitativos que también inciden en el éxito del sistema propuesto. Para este trabajo el indicador cualitativo más importante, el cual se intentó capturar tanto desde la creación y/o rediseño de líneas actuales y nuevos recorridos,

fue la cobertura de la red, las conexiones tanto troncales como Interbarriales y complementarias del sistema troncal junto con la necesidad de cubrir áreas residenciales, centros de educación, salud y empleo claves en el AMS.

Algunos de estos indicadores son importantes para el usuario como ser la cobertura del sistema, la frecuencia de la línea o bien el nivel de ocupación del vehículo que afectan el nivel de seguridad y confort del viaje por un lado, pero también el acceso al sistema (relación volumen capacidad, capacidad transportadora, pasajeros totales). Otros en cambio resultan claves para la eficiente operación del sistema como por ejemplo los indicadores de kilómetros recorridos, IPK y flota.

Es importante destacar que el modelo se corre con las matrices del escenario actual (abril 2022) las cuales no incorporan pasajeros potenciales al sistema, lo que podría incidir en un impacto positivo en la demanda (servicios más directos, conexiones entre corredores y conexiones Inter barriales, etc). Por lo tanto el modelo estimado permite estimar el comportamiento de una cantidad de pasajeros de mínima (o correspondiente a la demanda de base sin crecimiento) con una redistribución de los pasajeros base, que no contempla nueva demanda inducida, crecimiento de población general o parcial que puedan mejorar aún más los niveles de algunos indicadores.

Luego de la modelación del escenario "Futuro 1" el día 24 de octubre se realizó la presentación de resultados al equipo técnico de la AMT, con el fin de sentar bases conceptuales para la evaluación y creación del escenario "Futuro 2".

En el mismo se consideró la posibilidad de suprimir algunas líneas cuyos pasajeros pueden ser absorbidos por otras líneas competentes, a su vez se revisó el caso de algunas líneas que si bien presentan indicadores "bajos" se deben mantener debido a la importancia en la cobertura de barrios dentro del sistema y su vinculación con centros de actividades básicas (educación, salud, etc.). De esta forma se genera el escenario "Futuro 2" que permite una optimización del Futuro 1 en términos de cantidad de líneas, cobertura y de adecuación de cantidad de servicios por hora.

A continuación se exponen los resultados de los escenarios "Futuro 1" y "Futuro 2" junto con la comparación con la situación Actual.

8.1.1 Resultados Escenario "Futuro 1"

8.1.1.1 Distribución de Líneas y Cobertura Futuro 1.

La distribución de líneas de transporte propuesta a evaluar en este escenario Futuro 1 de modelación se desarrolla bajo los lineamientos vinculados principalmente a la reestructuración de servicios y rediseño de recorridos del sistema según

característica de la línea (troncal, metropolitanas e interbarrial / local complementarias o urbana de Salta) descriptos en la sección 7.3 de este informe (7.3.1 a 7.3.3).

Cabe destacar que las mismas resultaron de un análisis detallado del funcionamiento del sistema actual, del diagnóstico de necesidades y demandas de movilidad actuales y potenciales de la población del AMS y de las reuniones llevadas a cabo oportunamente entre IRV, AMT y SAETA.

En las imágenes que se presentan a continuación se pueden observar comparaciones generales del escenario Futuro 1 de modelación con respecto al escenario Actual, en donde se puede visualizar que el sistema propuesto respeta la configuración general del sistema actual de transporte en el AMS intentando mantener su estructura (corredores) y cualidades del sistema como es la buena cobertura territorial. En este sentido las propuestas se configuran en función de acotadas intervenciones sobre la oferta actual (ajustes en cantidad de servicios, modificaciones de tramos y eliminación de superposiciones) en respuesta a los datos asociados a los orígenes y destinos de viajes de Salta.

El sistema propuesto en Futuro 1 logra atender los puntos de origen y destino de viajes de dicha matriz mejorando corredores que requieren mayor capacidad de transportación y condiciones de circulación eficientes, equilibrando la oferta en los barrios de acuerdo con las necesidades de accesibilidad y conectividad.

En cuanto a la cobertura, el escenario propuesto propone mejorar los niveles de cobertura sobre el escenario actual especialmente en la periferia (zona noreste, interbarriales más directos y eficientes) al mismo tiempo que permite equilibrar la circulación de servicios en ejes viales de la zona centro para mejorar el impacto del transporte.

Dentro del **ANEXO III** se presentan imágenes del escenario Futuro 1, donde se pueden observar los recorridos de cada línea según corredor/operador y tipo de servicio (urbano o metropolitano).

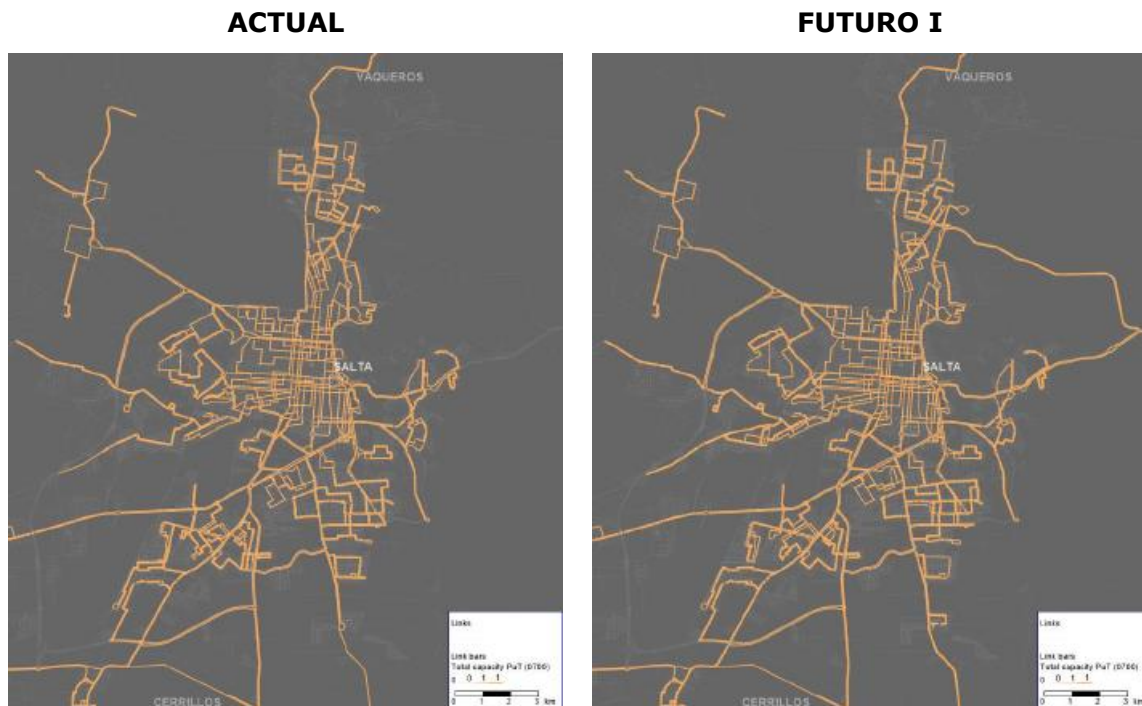
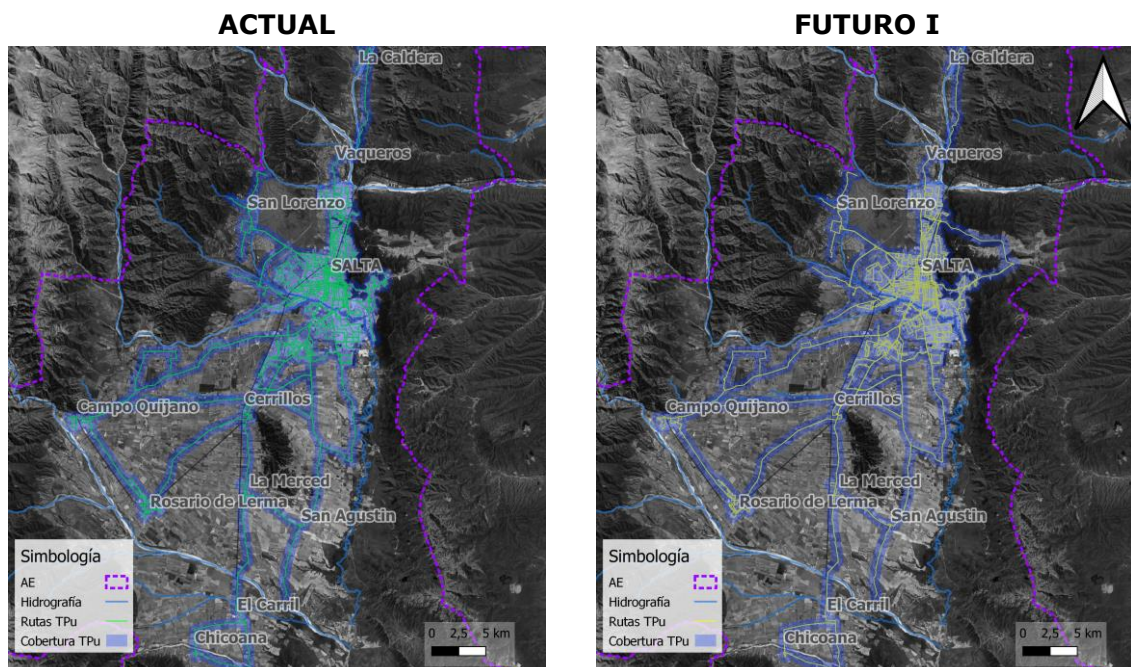


Imagen 105. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Distribución de líneas.
 Fuente: Elaboración propia



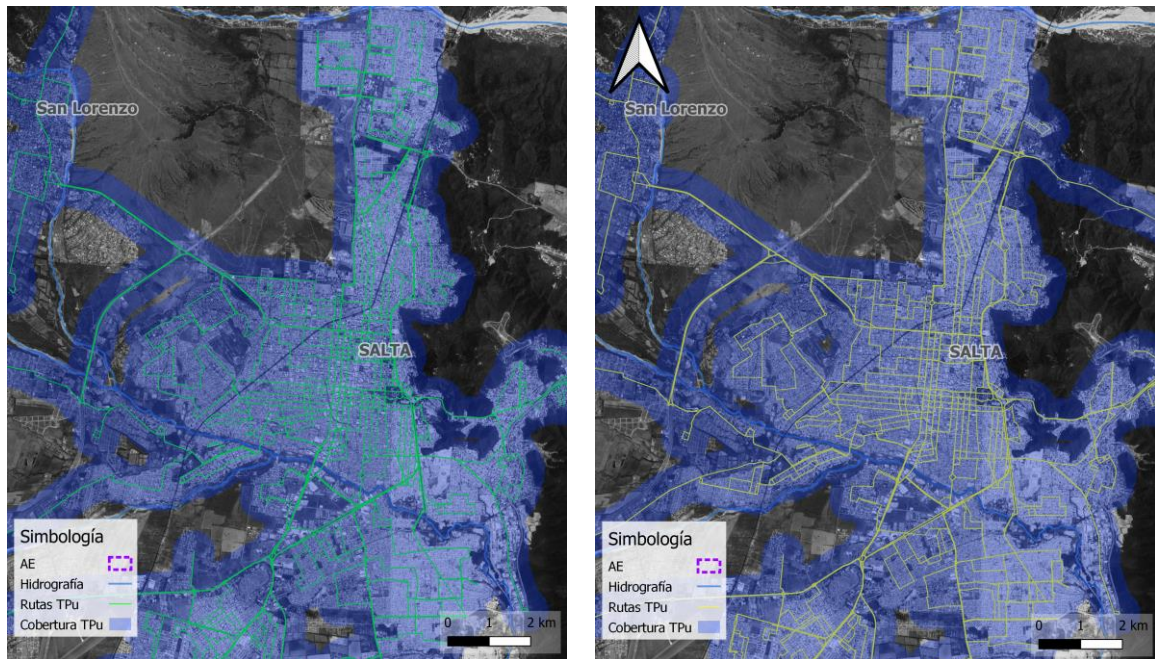


Imagen 106. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cobertura.

Fuente: Elaboración propia

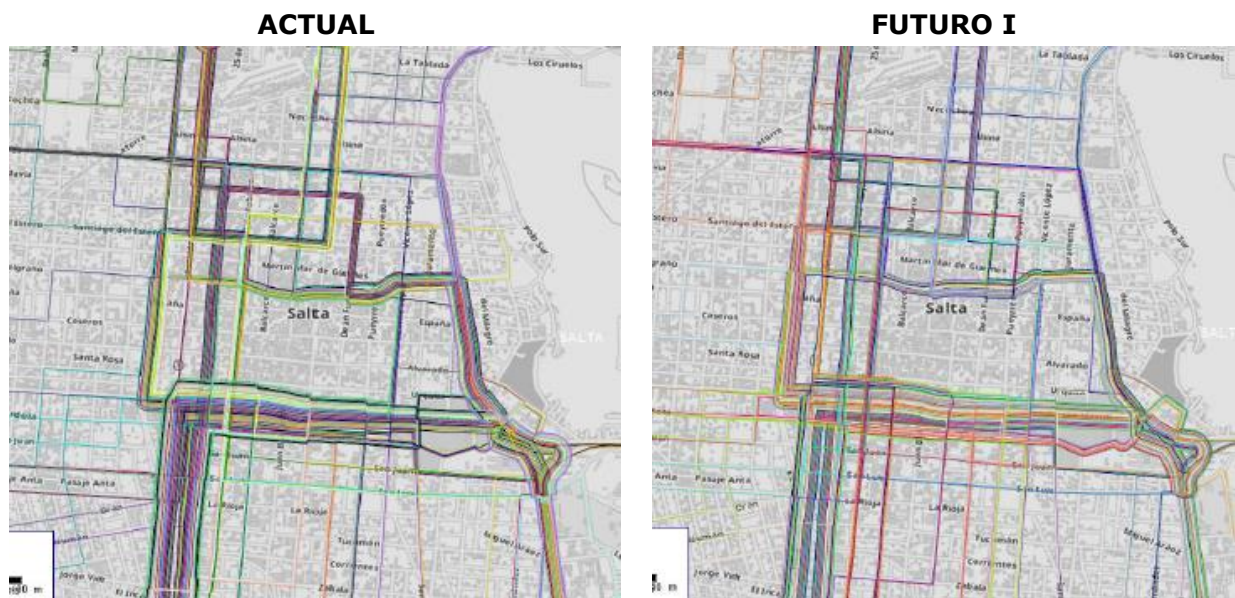


Imagen 107. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Líneas en el Centro

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.2 Cantidad de servicios. Futuro 1

La cantidad de servicios del sistema propuesto en Futuro 1 busca atender las necesidades de demanda mejorando las condiciones de operación del sistema especialmente en corredores de alta capacidad (aumento servicios hora) y en la zona centro de Salta (reducción de servicios por hora).

En la Imagen 109 se presenta una salida de modelación del escenario futuro1 donde se identifica en rojo los corredores en los cuales aumentaron los servicios con respecto al escenario actual y en verde aquellos donde los mismos se mantienen igual o reducen (el ancho de la línea representa la cantidad de aumento o disminución). En la imagen ampliada se distingue la reducción de servicios alcanzada en la zona centro: como son los ejes norte-sur Islas Malvinas, Pellegrini, Ituzaingó, Catamarca e Hipólito Yrigoyen, así como en ejes este-oeste como Rivadavia, Entre Ríos y Av. Belgrano entre otros.



Imagen 108. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios en el centro

Fuente: Elaboración propia

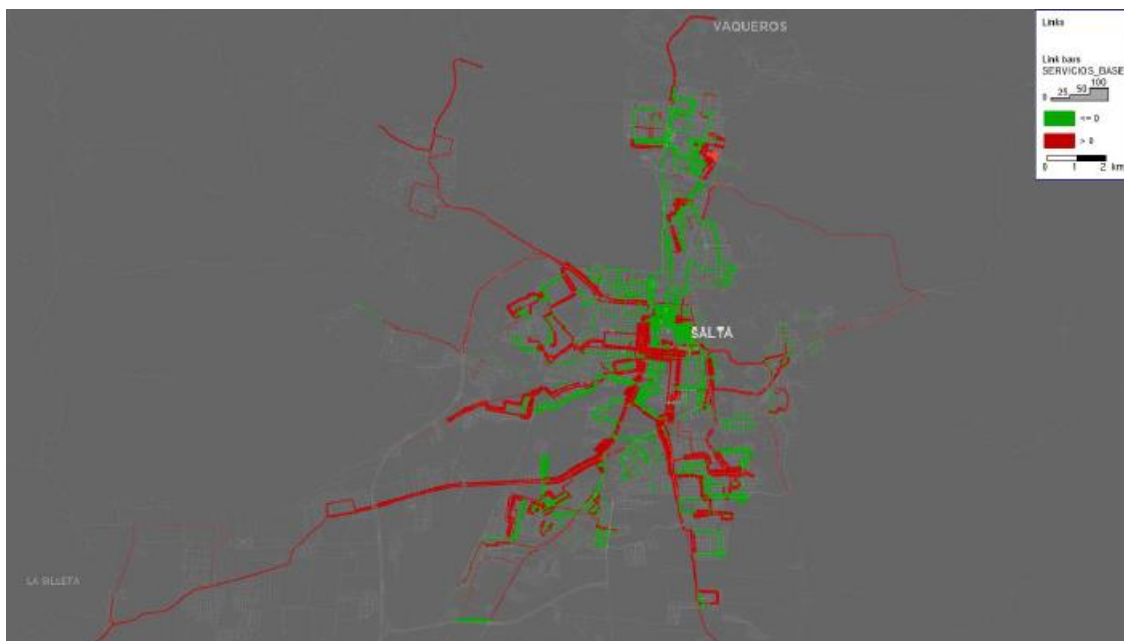


Imagen 109. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios.

Fuente: Elaboración propia

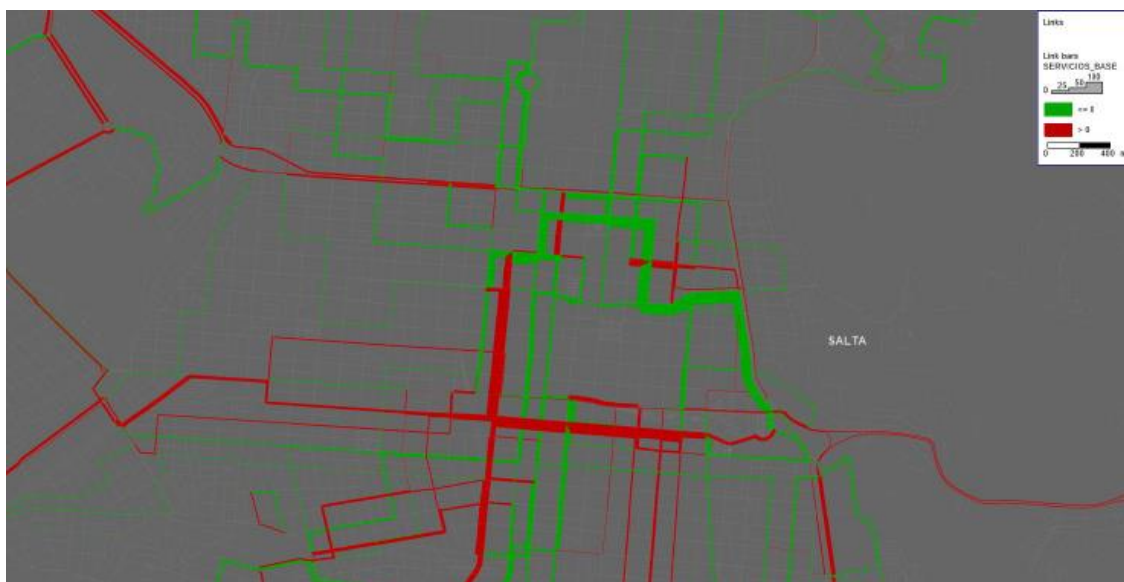
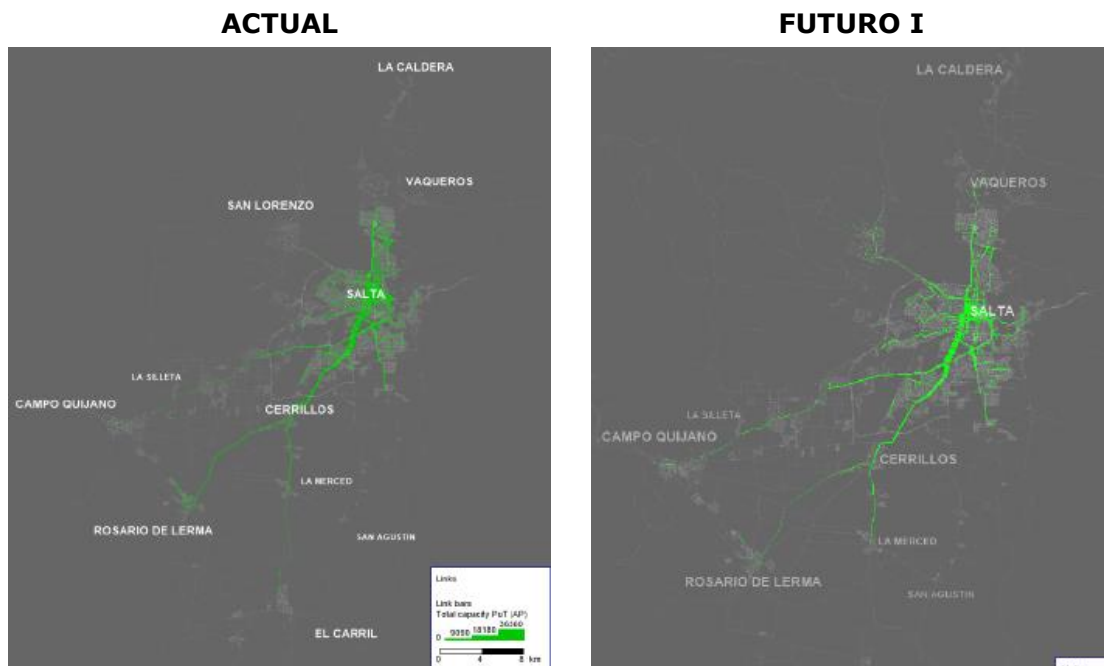


Imagen 110. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Cantidad de servicios. Centro.

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.3 Capacidad Transportadora Futuro 1

En cuanto a la capacidad transportadora del escenario Futuro1 se identifica una mejora en la mayoría de los corredores radiales centro-periferia, especialmente destacándose la capacidad transportadora hacia el oeste y hacia el este (Grand Bourg, San Lorenzo, la Ciénaga y barrio autódromo), aunque también hacia el sur a través del corredor Lerma.



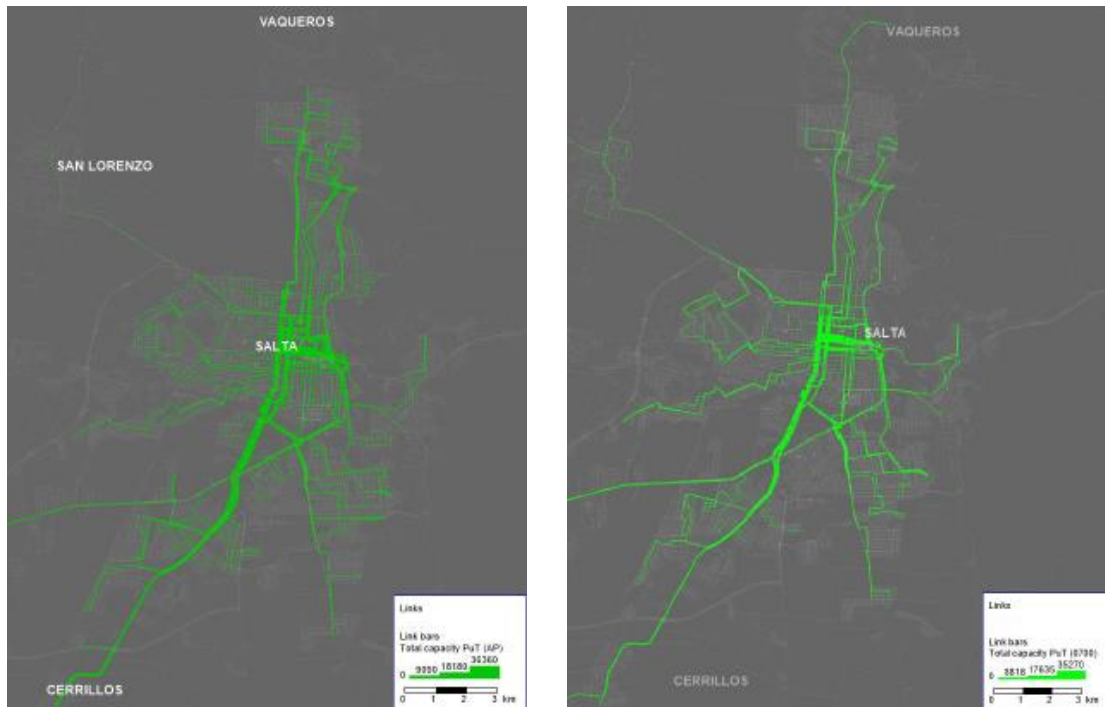


Imagen 111. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Recorridos

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.4 Pasajeros Transportados Futuro 1

En cuanto a los pasajeros transportados el modelo permite identificar que los corredores con mayor capacidad de transporte son los que resultan en mayor volumen de pasajeros transportados en la hora de modelación. Entre ellos se destaca el rol del eje norte-sur Rosario de Lerma hasta nodo con la Ruta 26.

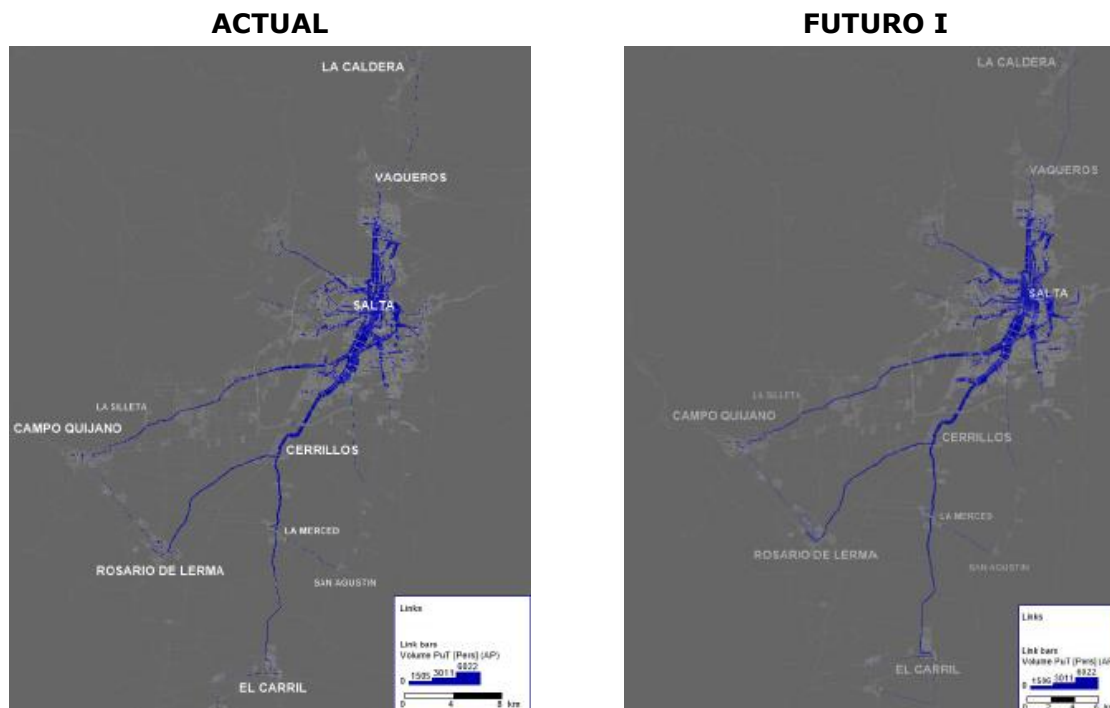


Imagen 112. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados.

Fuente: Elaboración propia

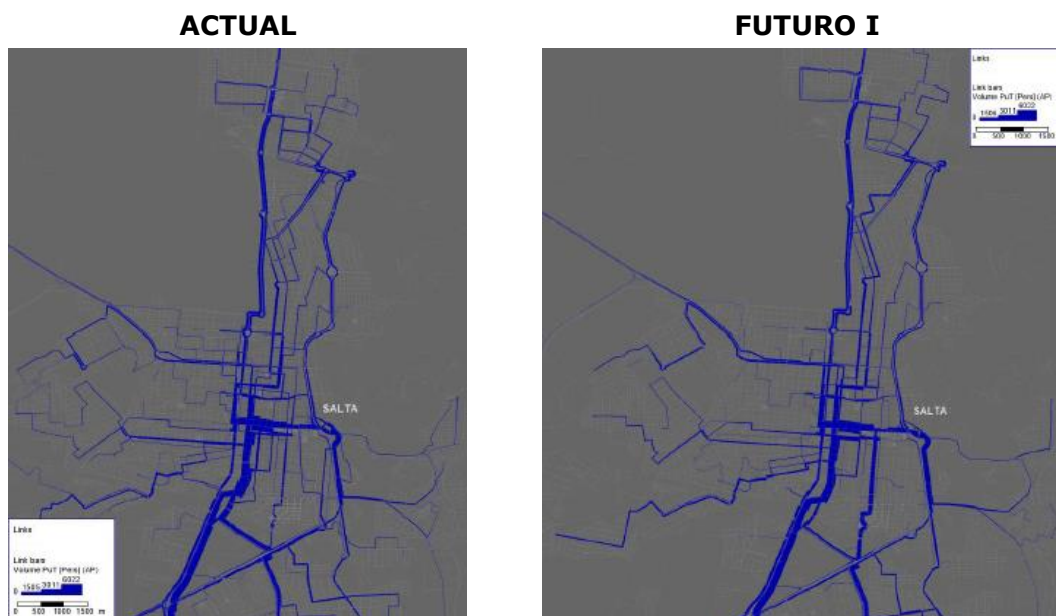


Imagen 113. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados. Salta.

Fuente: Elaboración propia



Imagen 114. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Pasajeros Transportados. Centro.

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.5 Paradas de ascenso y descenso. Transbordos.

En cuanto a la utilización de las paradas de ascenso y descenso de pasajeros o transbordos se identifica un patrón similar al del escenario ACTUAL, con algunos puntos que se destacan como por ejemplo aquellas paradas nuevas en las localidades de Rosario Lerma, El Carril y Chicoana. En cuanto a transbordos se identifica el desplazamiento de la articulación entre líneas hacia puntos clave como por ejemplo cerrillos, así como también potencialmente puede surgir mayor transbordo en la zona centro de Salta aunque no es significativo (menos del 2%).

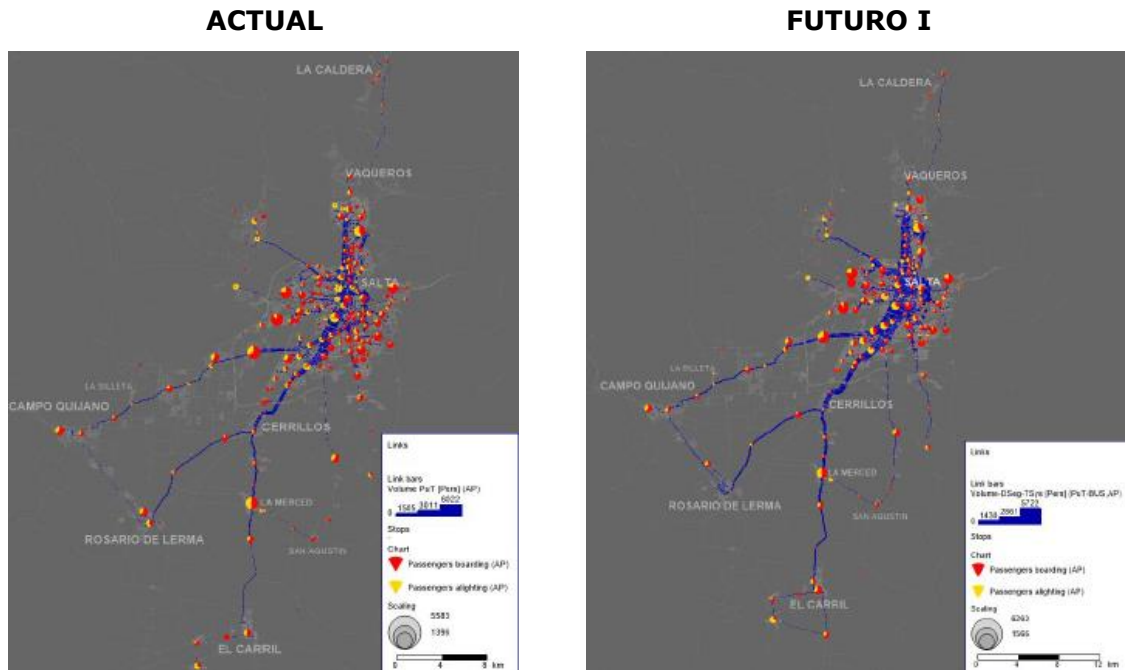


Imagen 115. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Ascenso y descenso en paradas.

Fuente: Elaboración propia

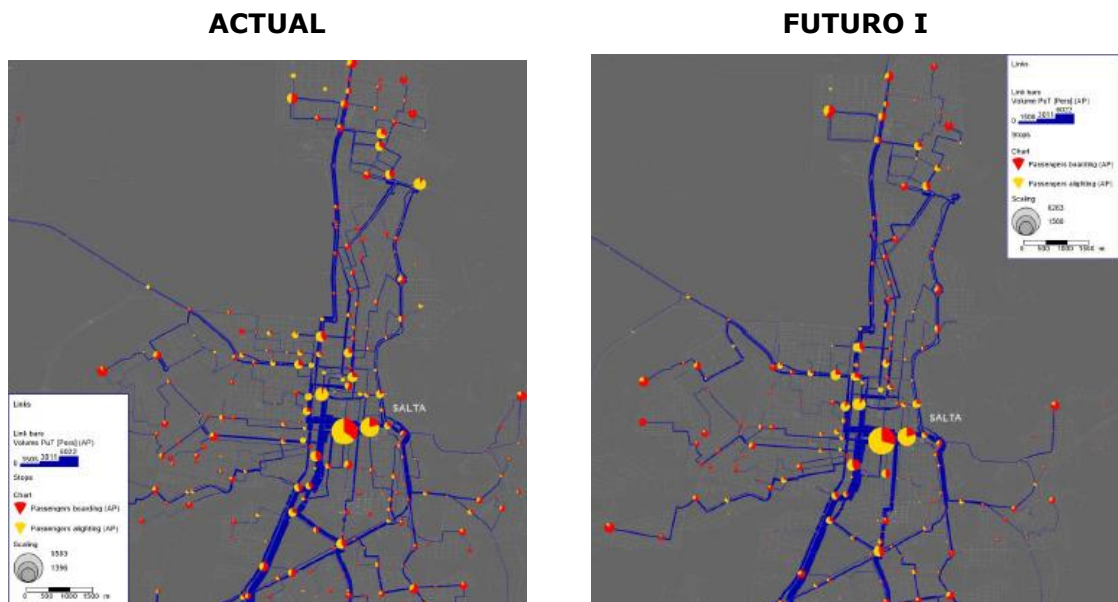


Imagen 116. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Ascenso y descenso en paradas. Salta.

Fuente: Elaboración propia

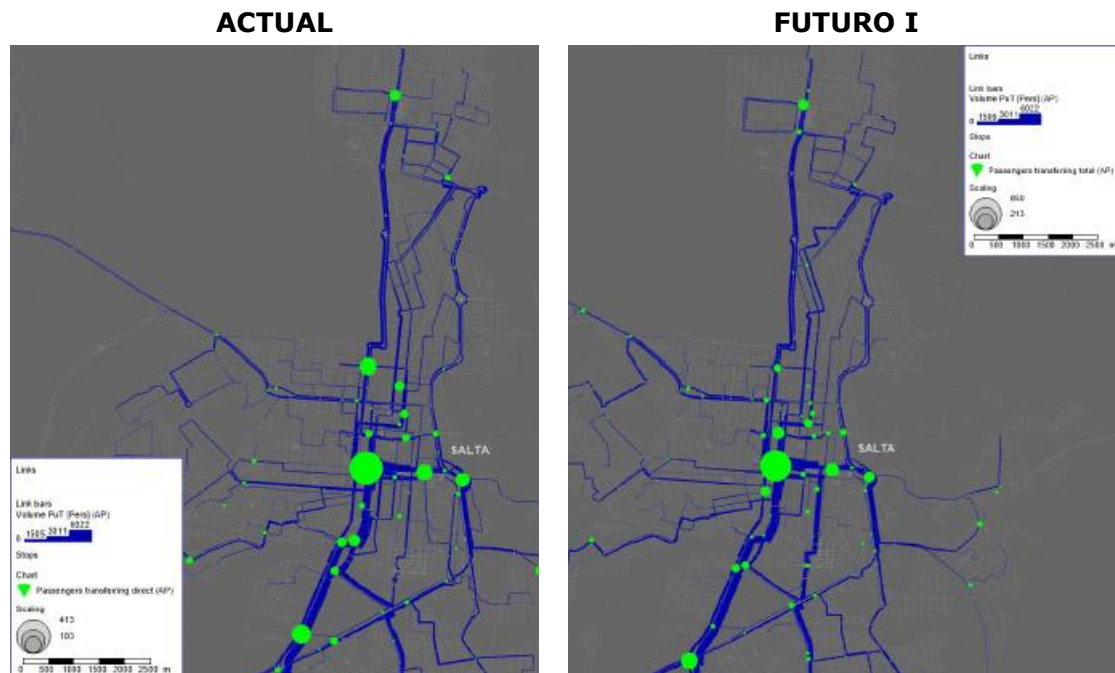


Imagen 117. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. Transbordos Salta.

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.6 Indicadores de desempeño Escenario Futuro1.

Los indicadores de desempeño del sistema de transporte para el escenario Futuro 1 se presentan en la Tabla 20.

El modelo estima que algunos indicadores que favorecen a los usuarios como la cantidad de líneas del sistema y la longitud de sus recorridos suben 7% y 3% respectivamente con respecto al escenario ACTUAL.

Otros indicadores relacionados mayormente con la capacidad y eficiencia del sistema también suben aunque en menor proporción, estos son:

- Cantidad de pasajeros que transporta el sistema en la hora de modelación (PASAJEROS HPM),
- Relación volumen de pasajeros capacidad (REL V/C HPM), y el
- Índice pasajero km (IPK HPM).

En cuanto a indicadores de operación del sistema, como por ejemplo la cantidad de servicios hora, la flota total del sistema y los km-vehículo, todos descienden resultando en ahorros para la oferta. El escenario Futuro 1 estima una flota total del sistema de un 7% menos que el escenario ACTUAL, resultando en una flota promedio de aproximadamente 10% menor para cada línea para la hora pico matutina.

Tabla 20. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES DEL SISTEMA

INDICADOR	ACTUAL	FUTURO 1	VARIACION ACT-FUT1
CANTIDAD LINEAS	61	70	▲ 6,9%
LONGITUD RECORRIDOS	2013	2148	▲ 3,3%
LONG- PROMEDIO LINEA	32	31	▼ -2,8%
TIEMPO CICLO-PROMEDIO LINEA (min) (HPM)	83	81	■ -0,9%
FRECUENCIA (HPM)	426	377	▼ -6,1%
FREC-PROMEDIO LINEA (HPM)	7	5	▼ -12,1%
KM-VEH (HPM)	12260	11621	▼ -2,7%
KM-VEH - PROMEDIO LINEA (HPM)	198	166	▼ -8,7%
CAPACIDAD TRANSPORTADORA (HPM)	54310	52620	▼ -1,6%
CAP TRANSP - PROMEDIO LINEA (HPM)	876	752	▼ -7,6%
PASAJEROS (HPM)	43121	44135	▲ 1,2%
PAS-PROMEDIO LINEA (HPM)	696	631	▼ -4,9%
% TRANSBORDO (HPM)	14,8	17,0	▲ 6,9%
REL V/C (HPM)	0,79	0,84	▲ 2,7%
IPK (HPM)	3,52	3,80	▲ 3,8%
IPK - PROMEDIO LINEA (HPM)	3,39	2,93	▼ -7,2%
FLOTA (HPM)	634	549	▼ -7,2%
FLOTA PROM LINEA (HPM)	10,2	7,8	▼ -13,2%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los indicadores por corredor, la modelación del escenario Futuro1 revela que corredores que pudieron ajustar su oferta en cuanto a cantidad de servicios hora y vehículos-km, logran un IPK mayor, como el corredor 1 con un ascenso del 15% de IPK y otros corredores del 5%. Sin embargo algunos corredores en donde se ajusta la oferta para acomodar la demanda de viajes (aumento o reducción de servicios) no llegan a mejorar sus índices de desempeño lo suficiente; de todas formas se demuestra que tampoco bajan significativamente, como los corredores 3 y 8.

Tabla 21. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR CORREDOR

CORREDOR	ACTUAL					FUTURO1				
	PAS_HPM- ACT	KM_VEH- ACT	CAP_HPM- ACT	FLOTA- HPM- ACT	IPK_HPM- ACT	PAS_HPM- FUT	KM_VEH- FUT	CAP_HPM- FUT	FLOTA- HPM- FUT	IPK_HPM- FUT
1	1476	633	3197	40	2,33	1146	362	2053	23	3,16
2	6757	2095	9650	97	3,22	6723	1872	10140	92	3,59
3	4426	1007	5627	58	4,40	2581	611	3313	37	4,22
4	4291	965	6790	65	4,44	4396	992	6090	57	4,43
5	7419	2411	7775	97	3,08	6655	1936	7170	80	3,44
6	6032	1801	6295	74	3,35	6494	1677	5840	59	3,87
7	6910	2001	8717	127	3,45	9507	2574	11303	117	3,69
8	5810	1346	6260	76	4,31	6634	1596	6710	84	4,16
SISTEMA	43121	12260	54310	634	3,52	44135	11621	52620	549	3,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR CORREDOR. Porcentaje de variación.

CORREDOR	VARIACION ACT VS FUT 1				
	PAS_HPM	KM_VEH	CAP_HPM	FLOTA-hpm	IPK_HPM
1	-12.6%	-27.2%	-21.8%	-27.0%	15.1%
2	-0.3%	-5.6%	2.5%	-2.6%	5.4%
3	-26.3%	-24.4%	-25.9%	-22.1%	-2.0%
4	1.2%	1.4%	-5.4%	-6.6%	-0.1%
5	-5.4%	-10.9%	-4.0%	-9.6%	5.5%
6	3.7%	-3.6%	-3.7%	-11.3%	7.2%
7	15.8%	12.5%	12.9%	-4.1%	3.3%
8	6.6%	8.5%	3.5%	5.0%	-1.9%
SISTEMA	1.2%	-2.7%	-1.6%	-7.2%	3.8%

Fuente: Elaboración propia

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

Tabla 23. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR LINEA

DESCRIPCION LINEA		ACTUAL									FUTURO 1								
CORREDOR	LINEA	LONG- ACT	T- CICLO -ACT (min)	FREC- HPM- ACT	PAS_H PM- ACT	PAS_ MAX- ACT	KM_VE H-ACT	CAP_ HPM -ACT	IPK_ HPM -ACT	FLOTA- HPM- ACT	LONG- FUT	T- CICLO- FUT (min)	FREC- HPM- FUT	PAS_H PM- FUT	PAS_ MAX- FUT	KM_V EH- FUT	CAP_H PM- FUT	IPK_ HP M- FUT	FLOTA -HPM- FUT
1	1ASC	29,37	97,9	8	689	434	234,95	1120	2,93	14	25,77	85,9	6	522	330	154,60	840	3,38	10
1	1AVA	29,90	99,7	2	120	77	59,80	280	2,01	4									
1	1B	29,09	97,0	7	502	311	203,64	980	2,47	12	24,86	82,9	6	571	351	149,14	840	3,83	9
1	1C	25,68	85,6	5	146	63	114,01	630	1,28	8	24,10	80,3	2	45	18	48,19	280	0,93	3
1	1ENL	15,49	58,1	2	19	14	20,66	187	0,94	2	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,74	1
2	2A	22,58	75,3	4	456	360	90,32	560	5,05	6	22,34	74,5	3	164	98	67,03	420	2,45	4
2	2BFL	26,77	89,2	4	199	99	93,48	490	2,13	6	19,09	63,6	5	453	278	95,44	700	4,75	6
2	2BMI	24,67	82,2	4	339	227	86,54	490	3,92	6	21,22	70,7	1	18	6	21,22	140	0,85	1
2	2C	18,52	61,7	10	696	425	175,61	1330	3,96	11	18,48	61,6	4	185	69	73,93	560	2,50	5
2	2D	23,63	78,8	6	269	138	127,64	870	2,11	8	21,99	73,3	3	58	16	65,96	520	0,88	5
2	2E	16,78	55,9	11	1303	868	177,35	1570	7,35	11	16,78	55,9	16	1697	1148	268,53	2340	6,32	17
2	2F	23,79	79,3	11	1039	656	226,29	1330	4,59	15	22,58	75,3	15	1596	895	338,63	2100	4,71	20
2	2G	19,67	65,6	9	1054	651	166,44	1190	6,33	10	19,18	63,9	13	1243	776	249,29	1820	4,99	16
2	2RL	73,89	110,8	12	1313	181	915,90	1680	1,43	23	62,45	93,7	9	1203	348	621,79	1260	1,93	15
3	3A	26,16	87,2	12	1822	768	313,88	1680	5,80	18	21,62	72,1	15	2228	975	324,30	2100	6,87	18
3	3B	27,92	93,1	12	1303	452	335,02	1680	3,89	19	26,60	88,7	2	60	27	53,20	280	1,13	4
3	3C	25,11	83,7	8	621	219	200,85	1120	3,09	12	26,16	87,2	2	49	18	52,32	280	0,94	4
3	3E										53,14	177,1	2	40	14	106,27	280	0,38	6
3	3ENL	15,49	58,1	2	19	14	20,66	187	0,94	2	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,74	1

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		ACTUAL									FUTURO 1								
CORREDOR	LINEA	LONG- ACT	T- CICLO -ACT (min)	FREC_ HPM- ACT	PAS_H PM- ACT	PAS_ MAX- ACT	KM_VE H-ACT	CAP_ HPM -ACT	IPK_ HPM -ACT	FLOTA- HPM- ACT	LONG- FUT	T- CICLO- FUT (min)	FREC_ HPM- FUT	PAS_H PM- FUT	PAS_ MAX- FUT	KM_V EH- FUT	CAP_H PM- FUT	IPK_ HP M- FUT	FLOTA -HPM- FUT
4	4ARO	21,92	73,1	8	753	496	175,38	1120	4,29	10									
4	4ASA	20,96	69,9	8	884	617	167,70	1120	5,27	10	21,21	70,7	12	1200	824	254,47	1680	4,72	15
4	4AT	36,57	121,9	1	52	31	36,57	140	1,42	1	36,57	121,9	1	31	19	36,57	140	0,85	1
4	4B	18,07	60,2	6	337	172	108,43	840	3,11	7	16,08	53,6	6	427	288	96,50	840	4,42	6
4	4C	17,46	58,2	21	692	303	241,53	1960	2,87	21	17,80	59,3	1	17	6	17,80	140	0,96	1
4	4CI	19,24	64,1	3	202	188	57,72	420	3,50	2	19,24	64,1	1	8	6	19,24	140	0,42	1
4	4D	20,63	68,8	12	1371	805	178,04	1190	7,70	14	20,96	69,9	16	1874	1111	335,34	2240	5,59	19
4	4E										27,81	92,7	3	220	155	83,42	210	2,64	5
5	5A	32,33	107,8	12	1756	333	399,48	1680	4,40	22	26,99	90,0	7	1071	400	188,93	1260	4,38	11
5	5B	43,97	146,6	10	1775	752	439,66	1400	4,04	25									
5	5B (SAC)										29,14	97,1	14	1913	928	407,90	1960	4,69	22
5	5B (TCC)										15,54	51,8	1	2	1	15,54	140	0,13	1
5	5C	14,16	47,2	8	705	488	113,28	1120	6,22	7	14,16	47,2	5	253	163	70,80	700	3,57	5
5	5CE	40,00	60,0	9	913	170	343,59	1190	2,66	10	28,97	43,5	3	317	180	86,91	420	3,65	3
5	5CH	90,20	135,3	8	1122	415	721,60	1090	2,06	19	90,20	135,2	7	1348	405	634,20	1080	2,13	16
5	5D	22,25	33,4	3	159	102	55,63	350	2,86	2	23,21	34,8	2	122	129	34,82	210	3,49	1
5	5ME	50,65	76,0	5	641	273	228,11	630	2,81	7	50,65	76,0	5	552	239	253,25	700	2,18	7
6	6A	30,29	101,0	12	1532	535	352,01	1610	4,35	21	28,54	95,1	3	310	130	85,63	420	3,62	5
6	6B	27,00	90,0	13	1377	303	345,48	1750	3,99	20	26,04	86,8	6	1040	346	156,26	840	6,66	10
6	6C	34,78	52,2	4	671	291	139,11	560	4,82	4	28,86	43,3	8	1762	627	230,89	1120	7,63	6
6	6CA	58,53	87,8	2	349	160	117,05	280	2,98	3	58,86	88,3	3	484	153	176,57	420	2,74	5

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		ACTUAL									FUTURO 1								
CORREDOR	LINEA	LONG- ACT	T- CICLO -ACT (min)	FREC_ HPM- ACT	PAS_H PM- ACT	PAS_ MAX- ACT	KM_VE H-ACT	CAP_ HPM -ACT	IPK_ HPM -ACT	FLOTA- HPM- ACT	LONG- FUT	T- CICLO- FUT (min)	FREC_ HPM- FUT	PAS_H PM- FUT	PAS_ MAX- FUT	KM_V EH- FUT	CAP_H PM- FUT	IPK_ HP M- FUT	FLOTA -HPM- FUT
6	6CQ	59,46	92,0	9	1257	376	535,10	940	3,35	14	59,46	89,2	8	1174	405	501,99	1220	2,34	12
6	6D	22,25	33,4	3	159	102	55,63	350	2,86	2	23,21	34,8	2	122	129	34,82	210	3,49	1
6	6QL	32,86	49,3	4	277	131	98,56	420	2,81	4	32,86	49,3	4	564	298	131,46	560	4,29	4
6	6SI	48,50	72,7	1	62	50	48,00	70	1,28	1	48,50	72,7	4	204	106	145,19	420	1,41	5
7	7A	26,26	87,5	10	829	467	185,98	980	4,46	15									
7	7AB										26,09	87,0	16	2200	1063	417,47	2240	5,27	24
7	7B	26,20	87,3	9	567	325	171,57	910	3,30	14									
7	7C	24,00	72,1	11	869	327	264,00	1370	4,44	15	25,22	84,1	1	18	4	25,22	140	0,71	1
7	7CD	20,01	33,5	1	18	14	20,10	120	1,79	1	20,01	33,5	1	8	5	20,00	120	0,80	1
7	7D	27,54	91,8	16	1306	796	292,54	1620	4,46	25	22,62	75,4	15	1499	972	339,26	2100	4,42	19
7	7ECI	28,45	94,8	5	562	329	115,05	560	4,89	8	24,79	82,6	2	55	31	49,58	280	1,11	3
7	7EPIN	28,99	96,6	11	1190	510	316,14	1290	3,76	18	28,99	96,6	16	1983	940	502,80	2340	3,94	26
7	7ENL	15,49	58,1	2	19	14	20,66	187	0,94	2	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,00	1
7	7SA21	76,50	97,1	4	459	182	153,00	420	2,36	7	62,34	93,5	3	455	149	187,02	420	2,43	5
7	7SA26	74,80	114,8	2	132	54	74,80	140	0,86	4	61,24	91,9	2	218	96	122,47	280	1,78	4
7	7SASU	74,80	112,2	1	102	46	74,80	70	1,36	1	74,67	112,0	1	97	39	74,67	140	1,30	1
7	7SL	51,10	76,6	10	762	233	259,75	840	2,93	13	51,10	76,6	10	913	193	440,51	1400	2,07	13
8	8A	40,24	134,1	8	1230	561	321,91	1120	3,82	18	32,29	107,6	13	1570	691	419,80	1820	3,74	18
8	8B	26,44	88,1	8	936	517	211,54	1120	4,42	12	27,25	90,8	11	1298	672	299,79	1540	4,33	16
8	8C	27,07	90,2	8	894	560	216,55	1120	4,13	13	24,98	83,3	8	607	435	199,82	1120	3,04	11
8	8R	6,15	20,5	3	30	13	15,32	500	1,96	2	9,75	32,5	1	2	2	9,75	70	0,21	1

PROVINCIA DE SALTA

“TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO”

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		ACTUAL									FUTURO 1								
CORREDOR	LINEA	LONG- ACT	T- CICLO- -ACT (min)	FREC_ HPM- -ACT	PAS_H PM- -ACT	PAS_ MAX- -ACT	KM_VE H-ACT	CAP_ HPM- -ACT	IPK_ HPM- -ACT	FLOTA- HPM- -ACT	LONG- FUT	T- CICLO- FUT (min)	FREC_ HPM- FUT	PAS_H PM- FUT	PAS_ MAX- FUT	KM_V EH- FUT	CAP_H PM- FUT	IPK_ HP M- FUT	FLOTA -HPM- FUT
8	8TT	46,58	139,7	13	2720	688	581,18	2400	4,68	31	47,62	158,7	14	3157	685	666,68	2160	4,74	38
5	IBCERRILLOS										13,97	46,6	2	8	3	27,86	140	0,29	2
5	IBCHICOANA										23,17	77,2	2	284	125	46,33	140	6,13	3
6	IBENCON										33,61	112,0	1	35	23	33,61	140	1,04	1
6	IBNORTE										11,03	36,8	1	14	9	11,03	70	1,27	1
4	IBOESTE										31,74	105,8	2	121	64	63,47	140	1,91	4
2	IBROSARIO										17,12	57,1	2	45	41	34,25	140	1,31	2
7	IBSUDESTE										28,89	96,3	1	14	5	28,89	70	0,48	1
4	TEO										21,27	63,8	4	498	312	85,06	560	5,85	5
3	TNO	34,12	102,4	4	661	284	136,48	960	4,84	7	32,48	97,4	2	196	83	64,96	280	3,02	4
5	TNS	24,86	74,6	4	348	197	109,99	315	3,16	5	56,55	169,7	3	786	475	169,65	420	4,63	9
6	TNS	24,86	74,6	4	348	197	109,99	315	3,16	5	56,55	169,7	3	786	475	169,65	420	4,63	9
2	TSE	35,80	107,4	1	89	47	35,80	140	2,49	1	35,80	107,4	1	61	29	35,80	140	1,70	1
7	7TSE	35,87	107,6	2	95	39	52,44	210	1,81	4									
7	TSEO										29,68	89,0	12	2039	791	356,15	1680	5,73	18

Elaboración Propia

Tabla 24. Comparación escenarios Actual vs Futuro1. INDICADORES POR LINEA. Porcentaje de variación.

DESCRIPCION LINEA		VARIACION ACTUAL VS FUT1							
CORREDO R	LINEA- VINCULADOR	LONG_H PM	T-CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_H PM	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_HP M	FLOTA _HPM
1	1ASC	-7%	-7%	-14%	-14%	-14%	-21%	7%	-17%
1	1AVA	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
1	1B	-8%	-8%	-8%	6%	6%	-15%	22%	-14%
1	1C	-3%	-3%	-43%	-53%	-56%	-41%	-16%	-45%
1	1ENL	0%	0%	-43%	-43%	3%	-33%	-12%	-33%
2	2A	-1%	-1%	-14%	-47%	-57%	-15%	-35%	-20%
2	2BFL	-17%	-17%	11%	39%	47%	1%	38%	0%
2	2BMI	-8%	-8%	-60%	-90%	-95%	-61%	-64%	-71%
2	2C	0%	0%	-43%	-58%	-72%	-41%	-23%	-38%
2	2D	-4%	-4%	-33%	-65%	-79%	-32%	-41%	-23%
2	2E	0%	0%	19%	13%	14%	20%	-8%	21%
2	2F	-3%	-3%	15%	21%	15%	20%	1%	14%
2	2G	-1%	-1%	18%	8%	9%	20%	-12%	23%
2	2RL	-8%	-8%	-14%	-4%	32%	-19%	15%	-21%
3	3A	-9%	-9%	11%	10%	12%	2%	8%	0%
3	3B	-2%	-2%	-71%	-91%	-89%	-73%	-55%	-65%
3	3C	2%	2%	-60%	-85%	-85%	-59%	-54%	-50%
3	3E	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	3ENL	0%	0%	-43%	-43%	3%	-33%	-12%	-33%
4	4ARO	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
4	4ASA	1%	1%	20%	15%	14%	21%	-6%	20%
4	4AT	0%	0%	0%	-25%	-24%	0%	-25%	0%
4	4B	-6%	-6%	0%	12%	25%	-6%	17%	-8%
4	4C	1%	1%	-91%	-95%	-96%	-86%	-50%	-91%
4	4CI	0%	0%	-50%	-92%	-94%	-50%	-79%	-33%
4	4D	1%	1%	14%	16%	16%	31%	-16%	15%
4	4E	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	5A	-9%	-9%	-26%	-24%	9%	-36%	0%	-33%
5	5B	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
5	5B (SAC)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	5B (TCC)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

DESCRIPCION LINEA		VARIACION ACTUAL VS FUT1							
CORREDO R	LINEA- VINCULADOR	LONG_H PM	T-CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_H PM	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_HP M	FLOTA _HPM
5	5C	0%	0%	-23%	-47%	-50%	-23%	-27%	-17%
5	5CE	-16%	-16%	-50%	-48%	3%	-60%	16%	-54%
5	5CH	0%	0%	-7%	9%	-1%	-6%	1%	-9%
5	5D	2%	2%	-25%	-13%	12%	-23%	10%	-33%
5	5ME	0%	0%	0%	-7%	-7%	5%	-13%	0%
6	6A	-3%	-3%	-60%	-66%	-61%	-61%	-9%	-62%
6	6B	-2%	-2%	-37%	-14%	7%	-38%	25%	-33%
6	6C	-9%	-9%	33%	45%	37%	25%	23%	20%
6	6CA	0%	0%	20%	16%	-2%	20%	-4%	25%
6	6CQ	0%	-2%	-6%	-3%	4%	-3%	-18%	-8%
6	6D	2%	2%	-25%	-13%	12%	-23%	10%	-33%
6	6QL	0%	0%	0%	34%	39%	14%	21%	0%
6	6SI	0%	0%	60%	53%	36%	50%	5%	67%
7	7A	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
7	7AB	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	7B	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
7	7C	2%	8%	-83%	-96%	-98%	-83%	-72%	-88%
7	7CD	0%	0%	0%	-38%	-47%	0%	-38%	0%
7	7D	-10%	-10%	-3%	7%	10%	7%	-1%	-14%
7	7ECI	-7%	-7%	-43%	-82%	-83%	-40%	-63%	-45%
7	7EPIN	0%	0%	19%	25%	30%	23%	2%	18%
7	7ENL	0%	0%	-43%	-43%	3%	-33%	-100%	-33%
7	7SA21	-10%	-2%	-14%	0%	-10%	10%	2%	-17%
7	7SA26	-10%	-11%	0%	25%	28%	24%	35%	0%
7	7SASU	0%	0%	0%	-3%	-8%	0%	-2%	0%
7	7SL	0%	0%	0%	9%	-9%	26%	-17%	0%
8	8A	-11%	-11%	24%	12%	10%	13%	-1%	0%
8	8B	2%	2%	16%	16%	13%	17%	-1%	14%
8	8C	-4%	-4%	0%	-19%	-13%	-4%	-15%	-8%
8	8R	23%	23%	-50%	-88%	-73%	-22%	-81%	-33%
8	8TT	1%	6%	4%	7%	0%	7%	1%	10%
5	IBCERRILLOS	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	IBCHICOANA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	IBENCON	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

DESCRIPCION LINEA		VARIACION ACTUAL VS FUT1							
CORREDO R	LINEA- VINCULADOR	LONG_H PM	T-CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_H PM	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_HP M	FLOTA _HPM
6	IBNORTE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	IBOESTE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	IBROSARIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	IBSUDESTE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	TEO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	TNO	-2%	-2%	-33%	-54%	-55%	-36%	-23%	-27%
5	TNS	39%	39%	-14%	39%	41%	21%	19%	29%
6	TNS	39%	39%	-14%	39%	41%	21%	19%	29%
2	TSE	0%	0%	0%	-19%	-24%	0%	-19%	0%
7	7TSE	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
7	TSEO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

El detalle de indicadores por línea y ramal permite registrar parámetros de comportamiento que servirán para tomar en cuenta en la etapa de implementación del sistema.

Las líneas que presentan indicadores muy bajos de desempeño con respecto al escenario ACTUAL son las líneas 1C, 1 ENL, 2BMI, 2D, 3C Y 3E, 4AT Atocha, 4C Y 4CI Ciénaga, 5B TCC, 7C Y 7CD.

Las mismas se revisaron y tomaron en cuenta para el desarrollo del escenario FUTURO 2 con el fin de conformar un escenario optimizado (sección 8.1.2) que tome en cuenta el desempeño de las líneas y las necesidades de movilidad, accesibilidad y equidad de la población en el AMS.

8.1.2 Resultados Escenario "Futuro 2"

El escenario **Futuro 2** representa un escenario de mayor optimización del sistema propuesto en Futuro 1. Para ello, se revisaron las líneas que presentaban bajos valores de desempeño en el escenario Futuro 1 y realizaron ajustes tanto de recorridos, ya sea eliminaciones o incorporaciones en sus tramos o bien ajustes en la

cantidad de servicios para mejorar su desempeño, pero siempre teniendo en cuenta las necesidades de la demanda en cuanto a movilidad y accesibilidad. Esta revisión se realizó en concordancia con la AMT con el fin de proponer un escenario de modelación Futuro 2 viable. A continuación se presenta un resumen sobre el marco de análisis que fundamenta cada ajuste:

- **Líneas 1, 3 y 7 ENLACE PAPA FRANCISCO. IPK 0.74. PAS HPM 8.** Esta línea ya tenía un desempeño bajo en el escenario actual y se estima que tendrá uno aún más bajo en el Futuro 1 con un IPK de 0.74 y una cantidad de 8 pasajeros en la hora pico matutina, por ello para el escenario futuro 2 se modela sin esta línea para evaluar el sistema. El área continúa cubierta parcialmente (línea IBSUDESTE) aunque se reduce la cobertura de la zona del barrio San Remo y su conexión con el Hospital.
- **Línea 1C. IPK 0.93. PAS HPM 45.** Si bien esta línea presenta valores bajos de desempeño, en el Futuro 2 se conserva para no dejar sin cobertura a los Barrios Pereyra Rosas, Mosconi y Miguel Ortiz. Para mejorar su desempeño en base a una propuesta de la AMT se ajustó el recorrido (excluyendo el tramo hacia terminal de bus interurbano) reduciendo aproximadamente 2 kilómetros el recorrido Futuro1.
- **Línea 2BMI. IPK 0.85. PAS HPM 18.** Si bien los valores de rendimiento son bajos se decide conservar esta línea dado que el recorrido cubre zonas de forma exclusiva, por lo que quitar el recorrido afectaría la accesibilidad al servicio.
- **Línea 2D. IPK 0.88. PAS HPM 58.** Si bien los valores de rendimiento son bajos se decide conservar esta línea para ofrecer conexión directa desde los barrios al centro.
- **Línea 3C. IPK 0.94. PAS HPM 49.** Esta línea se conserva dado que es la única que cubre el Barrio Don Emilio.
- **Línea 3E. IPK 0.38. PAS HPM 40.** Esta línea es nueva con respecto al escenario base. Tiene cobertura en una zona de expansión creciente así que se decide mantenerla.
- **Línea 4C. IPK 0.96. PAS HPM 17.** Esta línea se mantiene en el escenario Futuro 2 dado que es la única línea que pasa por el CCM.
- **Línea 4CI. IPK 0.42. PAS HPM 8.** La línea 4 CI (Ciénaga) desaparece en el escenario Futuro2, se reemplaza en su totalidad por la línea interbarrial

IBOESTE. Para ello, y en comparación con el escenario Futuro 1, la línea IBOESTE en el Futuro 2 se extiende hacia el oeste para cubrir por completo la zona del 4CI.

- **Línea 5B TTC. IPK 0.13. PAS HPM 2.** Esta línea es la única que cubre el barrio Tres Cerritos, por lo que se decide mantenerla con baja frecuencia.
- **Línea 7C. IPK 0.71. PAS HPM 18.** Esta línea se conserva dado que es el único servicio que cubre los barrios al norte del Hospital Papa Francisco.
- **Interbarrial IBCERRILLOS. IPK 0.29. PAS HPM 8.** Es una línea nueva que satisface demandas puntuales y que se estima crecerá en el futuro por el desarrollo de la zona. A su vez brinda conexión a algunos barrios que, si se quita, la perderían.
- **Línea 7CD. IPK 0.80. PAS HPM 8.** Esta línea pasa a tener una cobertura más barrial que se superpone con otras líneas propuestas. La frecuencia resultante se considera poco atractiva y se decide sacarla del escenario Futuro 2.
- **Línea 8R IBSUR. IPK 0.21. PAS HPM 2.** Los valores de desempeño bajaron producto de la extensión propuesta para el escenario Futuro 1. Sin embargo, se decide conservar esta línea con la configuración original del recorrido en escenario ACTUAL (línea 8R) permitiendo así poder recuperar su desempeño y cubrir el barrio 14 de Mayo.

En resumen, el escenario Futuro 2 propone un sistema similar al Futuro 1 con ajustes en la cantidad de servicios hora y la eliminación solamente de dos recorridos los cuales son cubiertos por líneas del corredor:

- 4CI, la que es cubierta por completo por la interbarrial IBOESTE nueva
- 7CD, zona de servicio cubierta por otras líneas como la 7C, 7D y 7ECI.
- La línea 8R IBSUR configurada como nueva para el escenario Futuro1 se elimina, pero se mantiene el servicio 8R enlace con la configuración del escenario ACTUAL que da cobertura al barrio 14 de mayo.

Adicionalmente se modifica el recorrido de la línea 1C, la cual se rectifica en un tramo evitando su paso por la terminal de ómnibus. El resto de las líneas no sufre modificaciones de recorrido considerando que son necesarias para garantizar la

cobertura de la población en distintos barrios y la accesibilidad a atractores claves del Área Metropolitana.

8.1.2.1 Distribución de Líneas Futuro 2. Cobertura

La distribución de líneas de transporte propuesta a evaluar en este escenario Futuro 2, es muy similar al escenario Futuro 1 y casi imperceptible en las imágenes. Los recorridos ofrecen la misma cobertura aun con la eliminación de las líneas 4Ciénaga y 7CD.

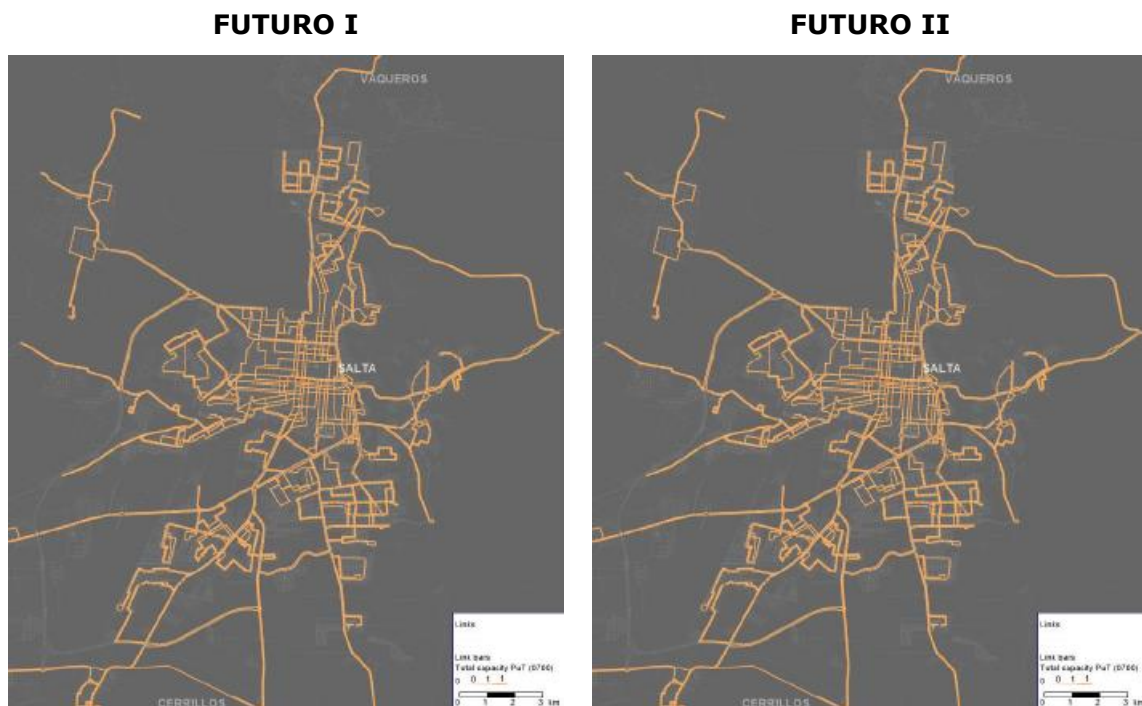
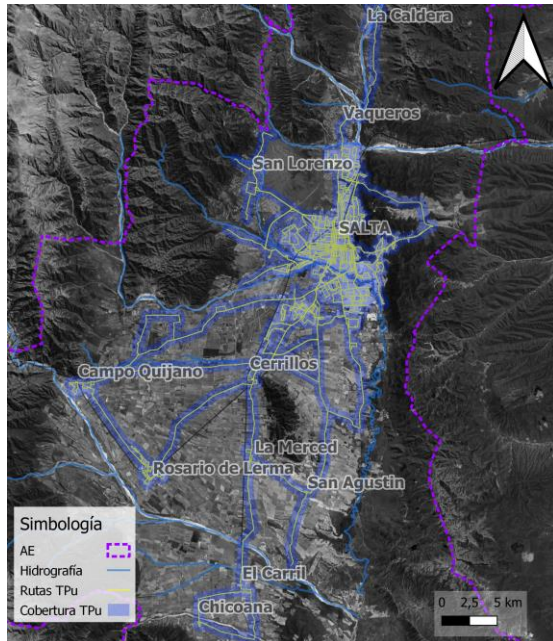


Imagen 118. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Distribución de líneas.

Fuente: Elaboración propia.

FUTURO I



FUTURO II

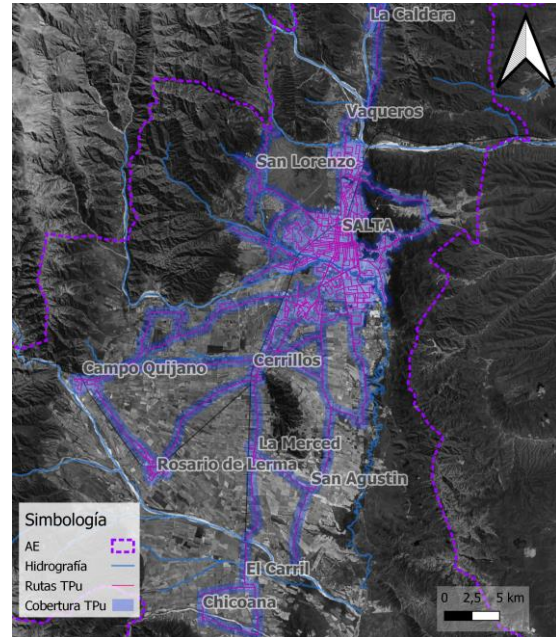
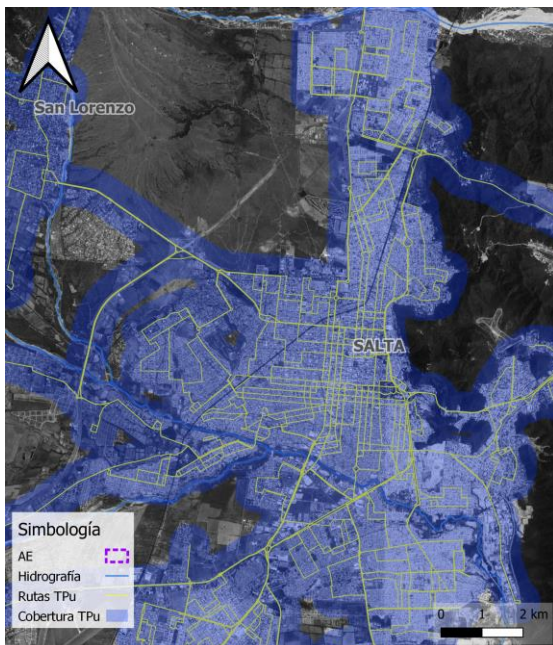


Imagen 119. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Cobertura.

Fuente: Elaboración propia

FUTURO I



FUTURO II

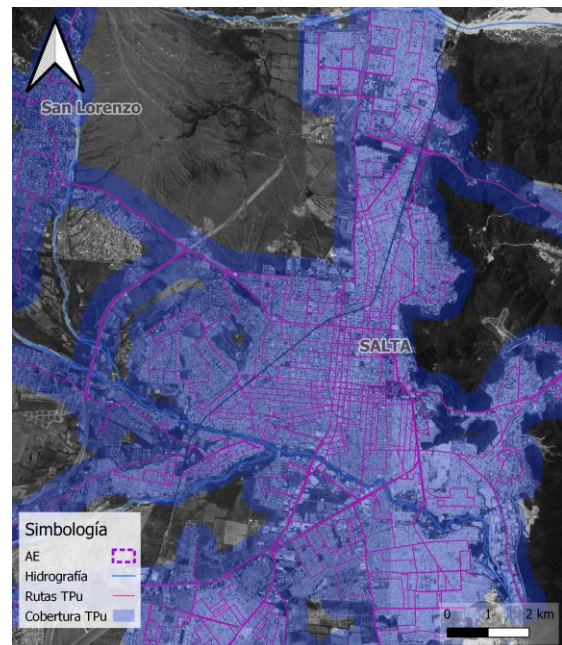


Imagen 120. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. Cobertura Salta.

Fuente: Elaboración propia

8.1.2.2 Indicadores de desempeño Escenario Futuro 2.

Los indicadores de desempeño del sistema de transporte para el escenario Futuro 2 se presentan a continuación.

El modelo para el escenario Futuro 2 estima parámetros de desempeño muy similares al Futuro 1, con variaciones menores al 1%.

Solo algunos indicadores descienden con respecto al escenario más conservador con variaciones muy pequeñas de alrededor del 1,5%, como por ejemplo la cantidad de líneas del sistema, y aquellos indicadores asociados como son la longitud total de recorrido del sistema, los vehículos-km y frecuencia.

Sin embargo, el modelo permite registrar una mejora del indicador pasajero-km del sistema y de las líneas (IPK) de alrededor del 1% y 1,5% sobre el Futuro1.

El detalle de indicadores por corredor permite visualizar los corredores que registran más diferencias (corredores 1 y 3) los que ajustaron sus valores de oferta para conseguir mejores desempeños de pasajero-km.

En cuanto al detalle de indicadores por línea y ramal no se registran diferencias sustanciales del escenario futuro 1, y estos valores permitirán realizar análisis particulares en el territorio que puedan incluir también variables de infraestructura que permitan complementar las decisiones de implementación del sistema y análisis de comportamiento de cada línea.

Solo tres líneas presentan un descenso de dotación de flota con respecto al escenario futuro1 (1C, 2D y 3C). Aunque solo una de ellas presenta valores de IPK relativamente más bajos que en el Futuro 1 (3C).

Tabla 25. Comparación escenarios Actual vs Futuro1 y Futuro 2. INDICADORES DEL SISTEMA

INDICADOR	ACTUAL	FUTURO 1	FUTURO 2	VARIACION ACT-FUT1	VARIACION ACT-FUT2	VARIACION FUT1-FUT2
CANTIDAD LINEAS	61	70	68	▲ 6,9%	▲ 5,4%	▼ -1,4%
LONGITUD RECORRIDOS	2013	2148	2106	▲ 3,3%	▲ 2,3%	▼ -1,0%
LONG- PROMEDIO LINEA	32	31	31	▼ -2,8%	▼ -2,3%	■ 0,5%
TIEMPO CICLO-PROMEDIO LINEA (min) (HPM)	83	81	82	■ -0,9%	■ -0,4%	■ 0,5%
FRECUENCIA (HPM)	426	377	365	▼ -6,1%	▼ -7,7%	▼ -1,6%
FREC-PROMEDIO LINEA (HPM)	7	5	5	▼ -12,1%	▼ -12,3%	■ -0,2%
KM-VEH (HPM)	12260	11621	11338	▼ -2,7%	▼ -3,9%	▼ -1,2%
KM-VEH - PROMEDIO LINEA (HPM)	198	166	167	▼ -8,7%	▼ -8,5%	■ 0,2%
CAPACIDAD TRANSPORTADORA (HPM)	54310	52620	51870	▼ -1,6%	▼ -2,3%	■ -0,7%
CAP TRANSP - PROMEDIO LINEA (HPM)	876	752	763	▼ -7,6%	▼ -6,9%	■ 0,7%
PASAJEROS (HPM)	43121	44135	44121	▲ 1,2%	▲ 1,1%	■ 0,0%
PAS-PROMEDIO LINEA (HPM)	696	631	649	▼ -4,9%	▼ -3,5%	▲ 1,4%
% TRANSBORDO (HPM)	14,8	17,0	16,7	▲ 6,9%	▲ 6,0%	■ -0,9%
REL V/C (HPM)	0,79	0,84	0,85	▲ 2,7%	▲ 3,4%	■ 0,7%
IPK (HPM)	3,52	3,80	3,89	▲ 3,8%	▲ 5,1%	▲ 1,2%
IPK - PROMEDIO LINEA (HPM)	3,39	2,93	2,99	▼ -7,2%	▼ -6,3%	▲ 0,9%
FLOTA (HPM)	634	549	540	▼ -7,2%	▼ -8,0%	■ -0,8%
FLOTA PROM LINEA (HPM)	10,2	7,8	7,9	▼ -13,2%	▼ -12,6%	■ 0,6%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro 2. INDICADORES POR CORREDOR

CORREDOR	FUTURO1					FUTURO2				
	PAS_HPM-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_HPM-FUT	FLOTA-hpm-FUT	IPK_HPM-FUT	PAS_HPM-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_HPM-FUT	FLOTA-hpm-FUT	IPK_HPM-FUT
1	1146	362	2053	23	3.16	1119	333	1867	21	3.36
2	6723	1872	10140	92	3.59	6721	1850	10000	90	3.63
3	2581	611	3313	37	4.22	2545	580	3127	34	4.39
4	4396	992	6090	57	4.43	4385	977	5950	56	4.49
5	6655	1936	7170	80	3.44	6676	1936	7170	80	3.45
6	6494	1677	5840	59	3.87	6523	1677	5840	59	3.89
7	9507	2574	11303	117	3.69	9526	2549	11137	116	3.74
8	6634	1596	6710	84	4.16	6626	1592	6780	84	4.16
SISTEMA	44135	11621	52620	549	3.80	44121	11495	51870	540	3.84

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro 2. INDICADORES POR CORREDOR. Porcentaje de variación.

	VARIACION FUT 1 VS FUT 2				
CORREDOR	PAS_HPM	KM_VEH	CAP_HPM	FLOTA-hpm	IPK_HPM
1	-1.2%	-4.2%	-4.8%	-4.5%	3.0%
2	0.0%	-0.6%	-0.7%	-1.1%	0.6%
3	-0.7%	-2.6%	-2.9%	-4.2%	1.9%
4	-0.1%	-0.8%	-1.2%	-0.9%	0.6%
5	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
6	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
7	0.1%	-0.5%	-0.7%	-0.4%	0.6%
8	-0.1%	-0.1%	0.5%	0.0%	0.1%
SISTEMA	0.0%	-0.5%	-0.7%	-0.8%	0.5%

Fuente: Elaboración propia

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

Tabla 28. Comparación escenarios Futuro 1 vs Futuro2. INDICADORES POR LINEA

DESCRIPCION LINEA		FUTURO 1									FUTURO 2								
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VE H-FUT	CAP_HP M-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_H PM-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT
1	1ASC	25,77	85,9	6	522	330	154,60	840	3,38	10	25,8	85,9	6	522	330	155	840	3,38	10
1	1AVA																		
1	1B	24,86	82,9	6	571	351	149,14	840	3,83	9	24,86	83,7	6	573	353	151	840	3,80	9
1	1C	24,10	80,3	2	45	18	48,19	280	0,93	3	22,7	75,8	1	21	8	23	140	0,92	1
1	1ENL	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,74	1	15,5	58,1	0	3	6,0	5	47	0,58	1
2	2A	22,34	74,5	3	164	98	67,03	420	2,45	4	22,34	74,8	3	162	98	67	420	2,41	4
2	2BFL	19,09	63,6	5	453	278	95,44	700	4,75	6	19,1	63,6	5	453	278	95	700	4,75	6
2	2BMI	21,22	70,7	1	18	6	21,22	140	0,85	1	21,2	70,7	1	18	6	21	140	0,85	1
2	2C	18,48	61,6	4	185	69	73,93	560	2,50	5	18,5	61,6	4	185	70	74	560	2,50	5
2	2D	21,99	73,3	3	58	16	65,96	520	0,88	5	22,0	73,3	2	36	7	44	380	0,82	3
2	2E	16,78	55,9	16	1697	1148	268,53	2340	6,32	17	16,8	55,9	16	1710	1155	269	2340	6,37	17
2	2F	22,58	75,3	15	1596	895	338,63	2100	4,71	20	22,6	75,3	15	1605	893	339	2100	4,74	20
2	2G	19,18	63,9	13	1243	776	249,29	1820	4,99	16	19,2	63,9	13	1240	776	249	1820	4,97	16
2	2RL	62,45	93,7	9	1203	348	621,79	1260	1,93	15	62,5	93,7	9	1207	348	622	1260	1,94	15
3	3A	21,62	72,1	15	2228	975	324,30	2100	6,87	18	21,6	72,1	15	2236	975	324	2100	6,89	18
3	3B	26,60	88,7	2	60	27	53,20	280	1,13	4	26,6	88,7	2	59	27	53	280	1,11	4
3	3C	26,16	87,2	2	49	18	52,32	280	0,94	4	26,2	87,2	1	12	5	26	140	0,46	1
3	3E	53,14	177,1	2	40	14	106,27	280	0,38	6	53,1	177,1	2	40	14	106	280	0,38	6
3	3ENL	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,74	1	15,5	58,1	0,3	3	6,0	5,2	46,7	0,58	1

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		FUTURO 1									FUTURO 2								
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VE H-FUT	CAP_HP M-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_H PM-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT
4	4ARO																		
4	4ASA	21,21	70,7	12	1200	824	254,47	1680	4,72	15	21,2	70,7	12	1204	823	254	1680	4,73	15
4	4AT	36,57	121,9	1	31	19	36,57	140	0,85	1	36,6	121,9	1	30	18	37	140	0,82	1
4	4B	16,08	53,6	6	427	288	96,50	840	4,42	6	16,1	53,6	6	429	288	97	840	4,45	6
4	4C	17,80	59,3	1	17	6	17,80	140	0,96	1	17,8	59,3	1	17	6	18	140	0,96	1
4	4CI	19,24	64,1	1	8	6	19,24	140	0,42	1									
4	4D	20,96	69,9	16	1874	1111	335,34	2240	5,59	19	21,0	69,9	16	1862	1112	335	2240	5,55	19
4	4E	27,81	92,7	3	220	155	83,42	210	2,64	5	27,8	92,7	3	231	166	83	210	2,77	5
5	5A	26,99	90,0	7	1071	400	188,93	1260	4,38	11	27,0	90,0	7	1073	401	189	1260	4,39	11
5	5B																		
5	5B (SAC)	29,14	97,1	14	1913	928	407,90	1960	4,69	22	29,1	97,1	14	1918	926	408	1960	4,70	22
5	5B (TCC)	15,54	51,8	1	2	1	15,54	140	0,13	1	15,5	51,8	1	2	1	16	140	0,13	1
5	5C	14,16	47,2	5	253	163	70,80	700	3,57	5	14,2	47,2	5	254	163	71	700	3,59	5
5	5CE	28,97	43,5	3	317	180	86,91	420	3,65	3	29,0	43,5	3	318	181	87	420	3,66	3
5	5CH	90,20	135,2	7	1348	405	634,20	1080	2,13	16	90,2	135,2	7	1351	405	634	1080	2,13	16
5	5D	23,21	34,8	2	122	129	34,82	210	3,49	1	23,2	34,8	2	121	128	35	210	3,46	1
5	5ME	50,65	76,0	5	552	239	253,25	700	2,18	7	50,6	76,0	5	561	240	253	700	2,22	7
6	6A	28,54	95,1	3	310	130	85,63	420	3,62	5	28,5	95,1	3	309	131	86	420	3,61	5
6	6B	26,04	86,8	6	1040	346	156,26	840	6,66	10	26,0	86,8	6	1043	346	156	840	6,67	10
6	6C	28,86	43,3	8	1762	627	230,89	1120	7,63	6	28,9	43,3	8	1772	627	231	1120	7,67	6

PROVINCIA DE SALTA

"TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO"

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		FUTURO 1									FUTURO 2								
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VE H-FUT	CAP_HP M-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_H PM-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT
6	6CA	58,86	88,3	3	484	153	176,57	420	2,74	5	58,9	88,3	3	483	153	177	420	2,74	5
6	6CQ	59,46	89,2	8	1174	405	501,99	1220	2,34	12	59,46	89,2	8	1187	420	502	1220	2,36	12
6	6D	23,21	34,8	2	122	129	34,82	210	3,49	1	23,2	34,8	1,5	121	128,0	34,8	210,0	3,46	1
6	6QL	32,86	49,3	4	564	298	131,46	560	4,29	4	32,9	49,3	4	564	298	131	560	4,29	4
6	6SI	48,50	72,7	4	204	106	145,19	420	1,41	5	48,5	72,7	4	209	111	145	420	1,44	5
7	7A																		
7	7AB	26,09	87,0	16	2200	1063	417,47	2240	5,27	24	26,1	87,0	16	2202	1064	417	2240	5,27	24
7	7B																		
7	7C	25,22	84,1	1	18	4	25,22	140	0,71	1	25,2	84,1	1	17	4	25	140	0,67	1
7	7CD	20,01	33,5	1	8	5	20,00	120	0,80	1									
7	7D	22,62	75,4	15	1499	972	339,26	2100	4,42	19	22,6	75,4	15	1507	973	339	2100	4,44	19
7	7ECI	24,79	82,6	2	55	31	49,58	280	1,11	3	24,8	82,6	2	55	31	50	280	1,11	3
7	7EPIN	28,99	96,6	16	1983	940	502,80	2340	3,94	26	29,0	96,6	16	1995	944	503	2340	3,97	26
7	7ENL	15,49	58,1	1	8	15	10,33	93	0,00	1	15,5	58,1	0,3	3	6,0	5,2	46,7	0,00	1
7	7SA21	62,34	93,5	3	455	149	187,02	420	2,43	5	62,3	93,5	3	456	149	187	420	2,44	5
7	7SA26	61,24	91,9	2	218	96	122,47	280	1,78	4	61,2	91,9	2	218	95	122	280	1,78	4
7	7SASU	74,67	112,0	1	97	39	74,67	140	1,30	1	74,7	112,0	1	98	38	75	140	1,31	1
7	7SL	51,10	76,6	10	913	193	440,51	1400	2,07	13	51,1	76,6	10	918	195	441	1400	2,08	13
8	8A	32,29	107,6	13	1570	691	419,80	1820	3,74	18	32,3	107,6	13	1557	674	420	1820	3,71	18
8	8B	27,25	90,8	11	1298	672	299,79	1540	4,33	16	27,3	90,8	11	1303	672	300	1540	4,35	16

PROVINCIA DE SALTA

“TRANSPORTE EN SALTA 2022: PRESENTE Y FUTURO”

INFORME FINAL

DESCRIPCION LINEA		FUTURO 1									FUTURO 2								
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VE H-FUT	CAP_HP M-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT	LONG-FUT	T-CICLO-FUT (min)	FREC_HPM-FUT	PAS_H PM-FUT	PAS_MAX-FUT	KM_VEH-FUT	CAP_H PM-FUT	IPK_H PM-FUT	FLOT A-HPM-FUT
8	8C	24,98	83,3	8	607	435	199,82	1120	3,04	11	25,0	83,3	8	608	434	200	1120	3,04	11
8	8R	9,75	32,5	1	2	2	9,75	70	0,21	1	6,2	20,5	1	1	1	6	140	0,16	1
8	8TT	47,62	158,7	14	3157	685	666,68	2160	4,74	38	47,6	158,7	14	3157	682	667	2160	4,74	38
5	IBCERRILLOS	13,97	46,6	2	8	3	27,86	140	0,29	2	14,0	46,6	2	8	3	28	140	0,29	2
5	IBCHICOANA	23,17	77,2	2	284	125	46,33	140	6,13	3	23,2	77,2	2	284	125	46	140	6,13	3
6	IBENCON	33,61	112,0	1	35	23	33,61	140	1,04	1	33,6	112,0	1	35	23	34	140	1,04	1
6	IBNORTE	11,03	36,8	1	14	9	11,03	70	1,27	1	11,0	36,8	1	14	9	11	70	1,27	1
4	IBOESTE	31,74	105,8	2	121	64	63,47	140	1,91	4	33,8	112,6	2	111	55	68	140	1,64	4
2	IBROSARIO	17,12	57,1	2	45	41	34,25	140	1,31	2	17,1	57,1	2	45	41	34	140	1,31	2
7	IBSUDESTE	28,89	96,3	1	14	5	28,89	70	0,48	1	28,9	96,3	1	12	5	29	70	0,42	1
4	TEO	21,27	63,8	4	498	312	85,06	560	5,85	5	21,3	63,8	4	501	312	85	560	5,89	5
3	TNO	32,48	97,4	2	196	83	64,96	280	3,02	4	32,5	97,4	2	195	82	65	280	3,00	4
5	TNS	56,55	169,7	3	786	475	169,65	420	4,63	9	56,6	169,7	3	787	475	170	420	4,64	9
6	TNS	56,55	169,7	3	786	475	169,65	420	4,63	9	56,6	169,7	3,0	787	475,0	169,7	420,0	4,64	9
2	TSE	35,80	107,4	1	61	29	35,80	140	1,70	1	35,8	107,4	1	60	28	36	140	1,68	1
7	7TSE																		
7	TSEO	29,68	89,0	12	2039	791	356,15	1680	5,73	18	29,7	89,0	12	2045	794	356	1680	5,74	18

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29. Comparación escenarios Futuro1 vs Futuro2. INDICADORES POR LINEA.
Porcentaje de variación.**

DESCRIPCION LINEA		VARIACION FUT1 VS FUT2							
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG_HP M	T- CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_HP M	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_H PM	FLOTA_H PM
1	1ASC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	1AVA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	1B	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
1	1C	-3%	-3%	-33%	-36%	-38%	-36%	-1%	-50%
1	1ENL	0%	0%	-33%	-44%	-43%	-33%	-12%	0%
2	2A	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	-1%	0%
2	2BFL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2BMI	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2C	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
2	2D	0%	0%	-20%	-23%	-39%	-20%	-4%	-25%
2	2E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2F	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2G	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2RL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	3A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	3B	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	-1%	0%
3	3C	0%	0%	-33%	-61%	-57%	-33%	-34%	-60%
3	3E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	3ENL	0%	0%	-33%	-44%	-43%	-33%	-12%	0%
4	4ARO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4ASA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4AT	0%	0%	0%	-2%	-3%	0%	-2%	0%
4	4B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4C	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4CI	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
4	4D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4E	0%	0%	0%	2%	3%	0%	2%	0%
5	5A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5B (SAC)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5B (TCC)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

DESCRIPCION LINEA		VARIACION FUT1 VS FUT2							
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG_HP M	T- CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_HP M	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_H PM	FLOTA_H PM
5	5C	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5CE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5CH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	5ME	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
6	6A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6C	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6CA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6CQ	0%	0%	0%	1%	2%	0%	1%	0%
6	6D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6QL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	6SI	0%	0%	0%	1%	2%	0%	1%	0%
7	7A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7AB	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7C	0%	0%	0%	-3%	0%	0%	-3%	0%
7	7CD	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
7	7D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7ECI	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7EPIN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7ENL	0%	0%	-33%	-44%	-43%	-33%	0%	0%
7	7SA21	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	7SA26	0%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%
7	7SASU	0%	0%	0%	1%	-1%	0%	1%	0%
7	7SL	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
8	8A	0%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%
8	8B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	8C	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	8R	-23%	-23%	0%	-33%	-33%	-23%	-12%	0%
8	8TT	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	IBCERRILLOS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	IBCHICOANA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

DESCRIPCION LINEA		VARIACION FUT1 VS FUT2							
CORREDOR	LINEA-VINCULADOR	LONG_HP M	T- CICLO- FUT (min)	FREC_H PM	PAS_HP M	PAS_M AX	KM_VEH	IPK_H PM	FLOTA_H PM
6	IBENCON	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	IBNORTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	IBOESTE	3%	3%	0%	-4%	-8%	3%	-7%	0%
2	IBROSARIO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	IBSUDESTE	0%	0%	0%	-8%	0%	0%	-8%	0%
4	TEO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	TNO	0%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%
5	TNS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	TNS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	TSE	0%	0%	0%	-1%	-2%	0%	-1%	0%
7	7TSE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	TSEO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia

8.1.3 Conclusiones

Los resultados de la modelación de los escenarios Futuro 1 y Futuro 2 demuestran que el sistema de transporte actual del AMS puede funcionar con mayor eficiencia respondiendo a las necesidades de demanda de la población y garantizando la cobertura del sistema y un muy buen nivel de accesibilidad y movilidad a aquellas localidades y barrios con baja demanda. Las propuestas de redefinición del sistema de líneas y ramales existentes más el rediseño y redimensionamiento de algunos servicios comunes, troncales e interbarriales permitió el desarrollo de un sistema sólido para dar servicio a la demanda estimada de pasajeros en el área de estudio.

En ambos escenarios se registran diferencias en el desempeño del sistema con respecto al escenario ACTUAL, especialmente pudiendo mejorar los niveles de pasajeros kilómetro del sistema y reduciendo la flota en hora pico y costos asociados a la operación de este.

Si bien el escenario Futuro 2 permite mejorar el IPK del sistema, los datos demuestran que esto impacta con más fuerza en la dotación de flota tanto del sistema como en promedio por línea, siendo en este sentido más moderado el impacto del escenario Futuro 1.

En cuanto a los indicadores que benefician al usuario, el escenario Futuro1 también registra mejor performance que el Futuro 2, con mejores valores en varios indicadores como: cantidad de líneas, longitud de recorridos del sistema, frecuencia de los servicios, km-vehículo, capacidad transportadora y pasajeros totales transportados. En cuanto a la ocupación, el escenario Futuro 1 registra apenas un 1% menos que el escenario futuro 2 (0.84 versus 0.85).

En conclusión y a partir de la modelación realizada en este estudio y con los datos disponibles se considera que el escenario más conveniente para implementar una mejora del sistema es el escenario Futuro 1, siendo que permite mejorar significativamente el sistema actual con menor impacto en la operación de las líneas.

8.2 Plan de Acción

El plan de acción es importante en el proceso de planificación e implementación de la propuesta dado que permite abordar acciones complementarias que favorecerán al éxito de su implementación. Tal como se describió en la sección 7.3.4 los ejes de trabajo para la implementación son:

o Jerarquización de Infraestructura de circulación

Para facilitar la operación del sistema propuesto y mejorar los índices de desempeño estimados se propone la introducción de **carriles exclusivos o instrumentos de priorización del transporte público en algunas vialidades de la red vial estructurante**. En función de resultados de la modelización se propone intervenir en dos ejes clave para el transporte sentido este-oeste (Av. San Martín y Mendoza) y en dos ejes sentido norte-sur. En cuanto a los ejes norte-sur a intervenir si bien la propuesta asigna servicios en cuatro vialidades, sería conveniente seleccionar solo dos de ellas para materializar un par de TPU exclusivo o con prioridad TPU a través de carriles exclusivos. Se recomienda seleccionar las dos vialidades más cercanas al centro Pellegrini/25 de Mayo e Ituzaingó/20 de Febrero

Mejoras en pavimentos. Si bien el plan de pavimentación no pudo ser conocido durante este estudio, es importante destacar que el buen estado del pavimento de las vialidades por donde circula el transporte público es necesario para mantener las velocidades comerciales adecuadas al sistema planificado así como a sostener las unidades en buen estado, disminuyendo los costos de operación, alcanzando el rendimiento esperado para los usuarios y las empresas operadoras y potencialmente permitir el uso de unidades con piso bajo que permitirán mejorar significativamente la calidad del servicio al usuario, especialmente a personas de tercera edad, personas

con capacidades reducidas, niños, niñas y adolescentes y mujeres o personas adultas al cuidados de niños/niñas que se movilizan con carritos de bebe.

o **Accesibilidad del sistema**

La accesibilidad se alcanza con el desarrollo de diferentes elementos que permiten mejorar la accesibilidad integral y universal de la población al sistema de transporte publico de Salta y el AMS.

Por un lado, el elemento más significativo de acceso al sistema son las **Paradas de ascenso y descenso de pasajeros**. La definición y localización de *paradas jerarquizadas* asociadas a los servicios metropolitanos y troncales. Se recomienda intervenir en aquellas ubicadas en el Centro de Salta y en aquellos atractores principales como el CCM, CCGB, el poder judicial, las universidades, el Hospital Papa Francisco, entre otros). Los *nodos de transbordo del sistema* también deberían ser jerarquizados como por ejemplo el nodo Limache, nodo en calles Tavella, Líbano y Polonia, el nodo 20 de Febrero, así como *nodos destacados* en las localidades metropolitanas donde se vinculan los servicios interbarriales y metropolitanos. Esta jerarquización de paradas lleva a considerar que algunos sitios podrán ser rediseñados para conformar espacios formales de articulación o **centros de transbordo**. Se podría considerar esta intervención en nodos estratégicos como por ejemplo en Circunvalación Nodo Limache y Tavella, Líbano y Polonia. Si bien no todos los centros de transbordo deben ser enmarcados en un espacio cerrado y techado, es importante que tenga su diseño y dimensionamiento sea acorde a la demanda de transporte su operación y articulación, a los flujos de personas que lo utilizan en distintos momentos del día o de la noche, a la accesibilidad de los usuarios, prioridades de circulación entre usuarios, la seguridad vial y personal, la iluminación espacios de refugio donde sean necesarios, etc.

Por otro lado, son también importantes los **cruces peatonales** que permiten a las personas acceder en forma segura al sistema. La revisión de la configuración y diseño de aquellos cruces que se ubican en lugares clave de acceso al sistema es fundamental para garantizar la seguridad vial a los usuarios del sistema y dar visibilidad de las mejoras integrales que se están proponiendo.

Asociado a la seguridad del usuario al sistema de transporte publico tanto en las vialidades, paradas y en puntos de cruce vial se puede pensar en la incorporación de

zonas de bulbos o ampliación de veredas por sobre la calzada que permiten aumentar los niveles de seguridad y visibilidad a usuarios especialmente durante la circulación en el área central de salta con alta demanda peatonal.

Otro aspecto relevante de acceso al sistema es la **información al usuario**. información no solo del sistema sino en el espacio público de donde se localizan las paradas principales de ascenso de pasajeros o bien información complementaria de tiempo potencial de caminata para acceder a dichas paradas. El desarrollo de la información permitirá dar visibilidad a cambios en el sistema así como también capturar nueva demanda de población al sistema.

Otros elementos complementarios de acceso al sistema como son los **espacios de estacionamiento intermodal** para modos complementarios al sistema como puede ser la bicicleta, el auto y la moto. Especialmente en zonas periféricas los estacionamientos de bicicletas, auto y moto sirven para responder a necesidades de movilidad específicas como es la "**primer o última milla**" del sistema y así poder capturar nuevos usuarios que residen en áreas más alejadas del sistema. Los estacionamientos de bicicleta pueden localizarse en paradas como ya ha avanzado la AMT, o bien combinarse con espacios acotados para autos y motos en nodos destacados dentro de las localidades periféricas del AMS

○ **Operación del servicio**

Con respecto a la operación del servicio propuesto y modelado en los escenarios futuros se eliminó la restricción de transbordo del escenario ACTUAL considerando la utilización del sistema con la posibilidad de realizar lo que llamamos **transbordo universal** por un lapso de tiempo o con tarifa reducida para más de un viaje. El transbordo universal fue clave para la elaboración de las propuestas de modelación de los escenarios Futuro 1 y Futuro 2 considerando que de esta forma el sistema se complementa maximizando la "utilidad" de cada corredor con la serie de líneas y ramales existentes, modificados y propuestos para funcionar como un sistema integral que permite la articulación de la movilidad en todo su territorio de cobertura.

El proceso de implementación de operación del sistema no es sencillo, en esta etapa se recomienda la evaluación de posibles tarifas diferenciadas para aplicar a líneas metropolitanas y garantizar que sean utilizadas según lo planificado y estimado. La evaluación a través de un modelo específico de operación permitiría visualizar los detalles de operación datos necesarios para definir con precisión la cantidad de unidades del sistema acorde a este tipo de operación. Para ello se podrían evaluar algunas opciones:

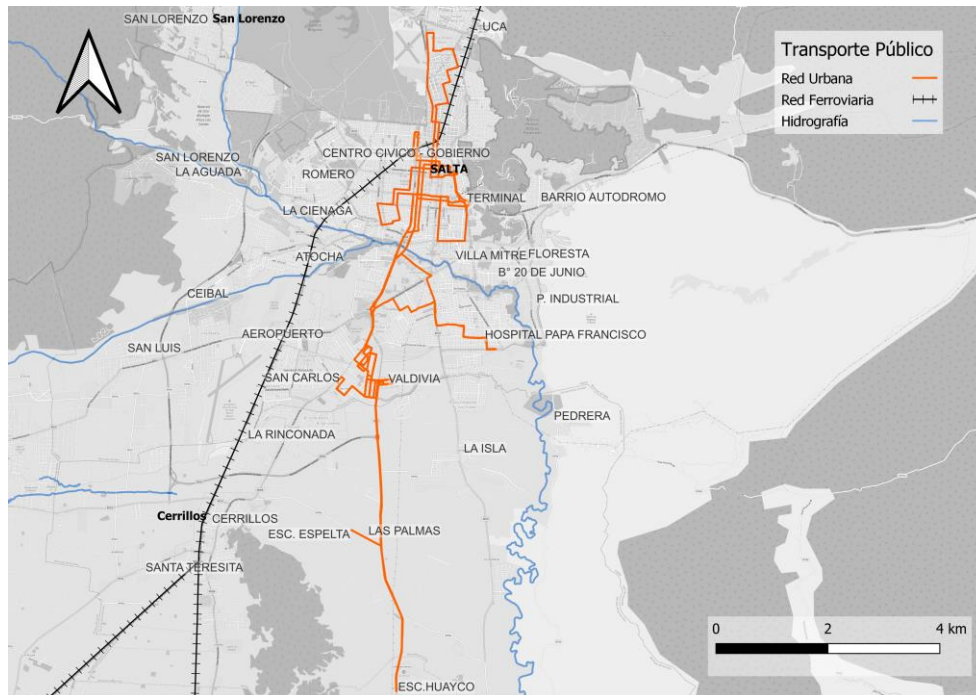
a) Opciones de tarifa en líneas metropolitanas: que no exista una tarifa equivalente al monto de una tarifa de primera sección, sino que la tarifa mínima sea tal que no sea tan "atractivo" para el uso de las unidades en las cortas distancias, y que sea utilizada como fue planificado para larga distancia dejando este uso a las líneas urbanas, interbarriales y/o locales complementarias para corta o media distancia.

b) Evaluación y modelación de una mayor troncalización del sistema que implique un mayor número de transbordos. Si bien esta opción fue desestimada en el comienzo del estudio, dada las propuestas realizadas y modeladas se podría encaminar para realizar un análisis comparativo de indicadores y estudiar las posibles opciones de subsidio del sistema.

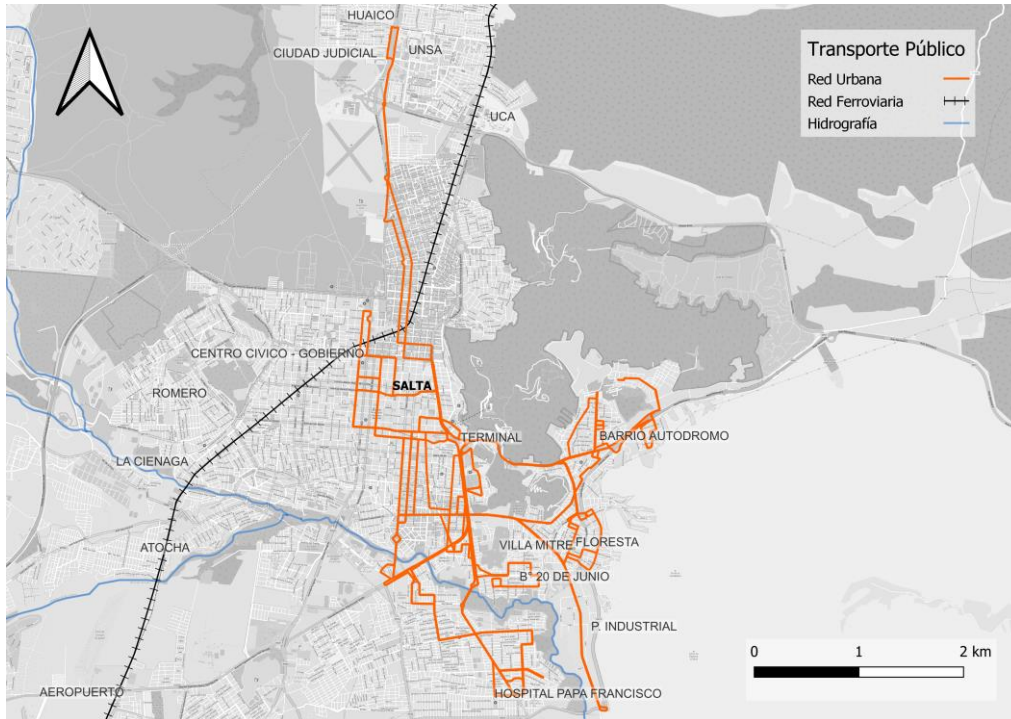
c) Desarrollo y evaluación de un escenario futuro con la introducción de una red jerarquizada primaria de acuerdo al plan de obras de la provincia de Salta, la ciudad de Salta y el resto de los municipios. El modelo permitiría conocer los detalles de operación y realizar algunos ajustes a los escenarios propuestos y llevar a cabo reestructuraciones y/o redimensionamiento de las líneas según sea necesario para evaluar las mejoras que traería en los indicadores.

ANEXO I – Recorridos Transporte Público Automotor. Escenario Actual

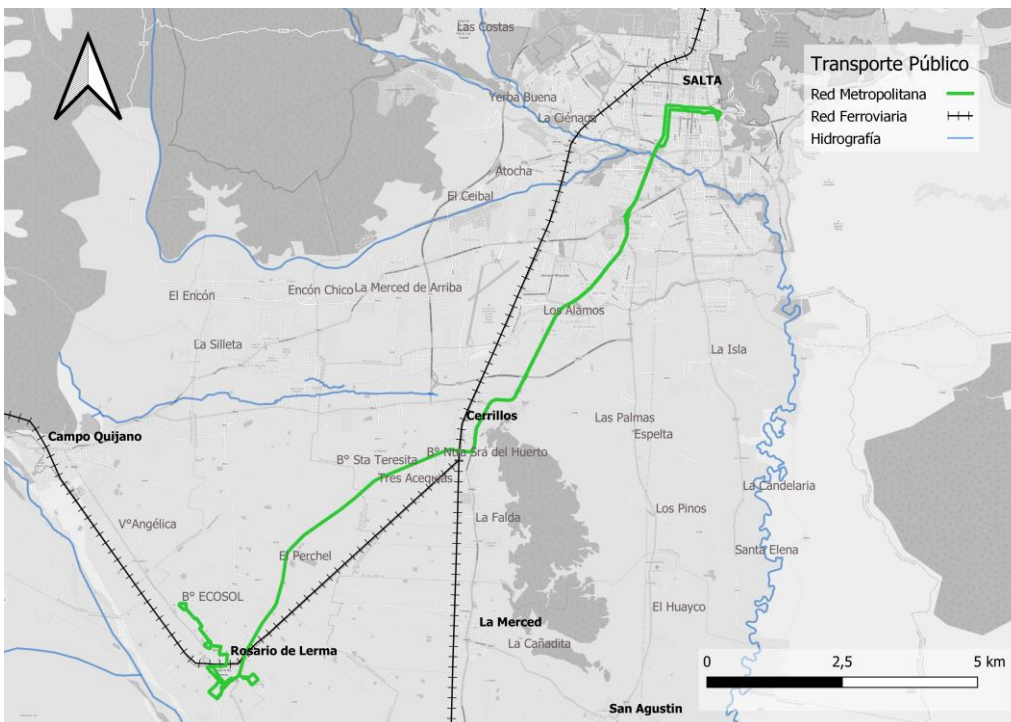
- CORREDOR 1
 - RECORRIDOS URBANOS



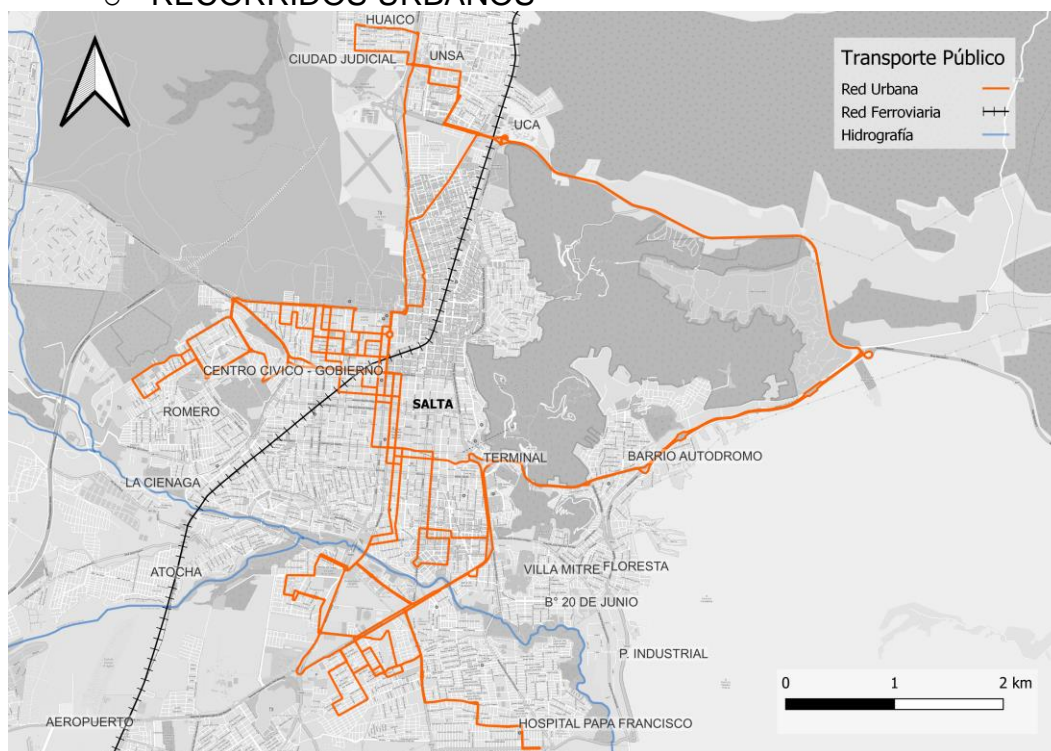
- **CORREDOR 2**
 - RECORRIDOS URBANOS



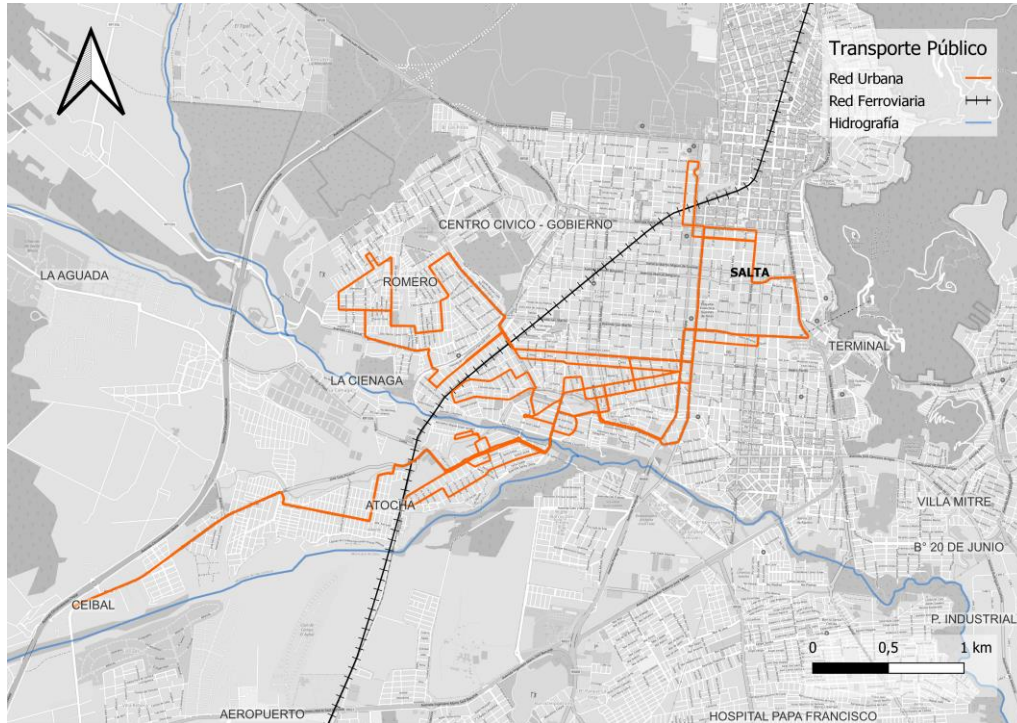
- RECORRIDOS METROPOLITANOS



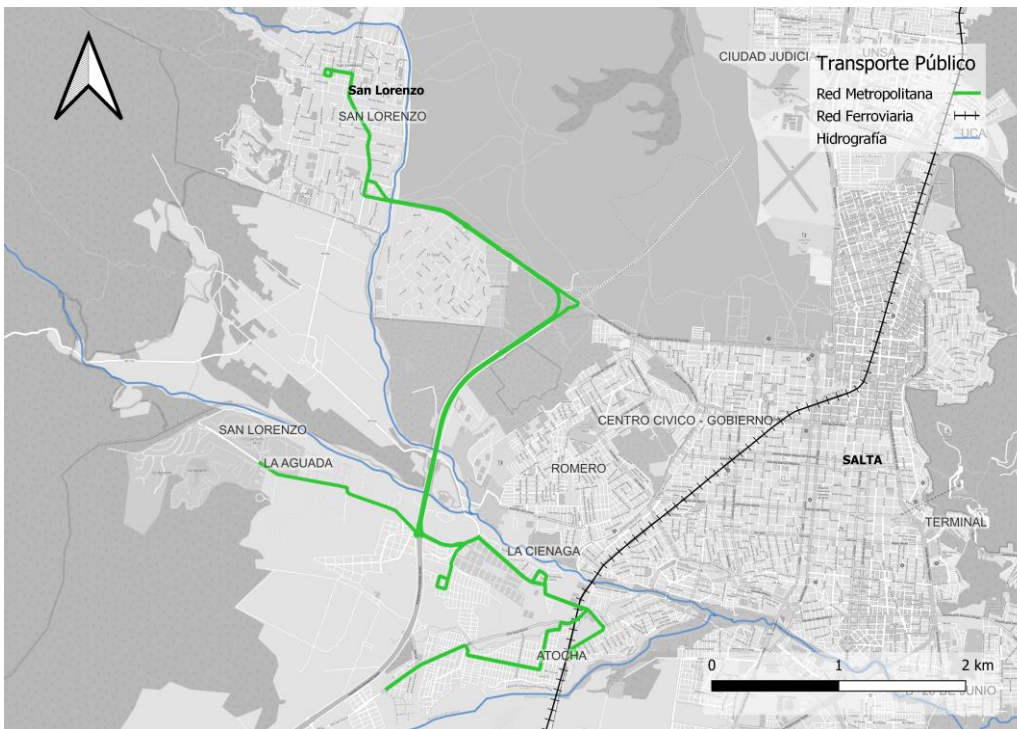
- **CORREDOR 3**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



- **CORREDOR 4**
 - **RECORRIDOS URBANOS**

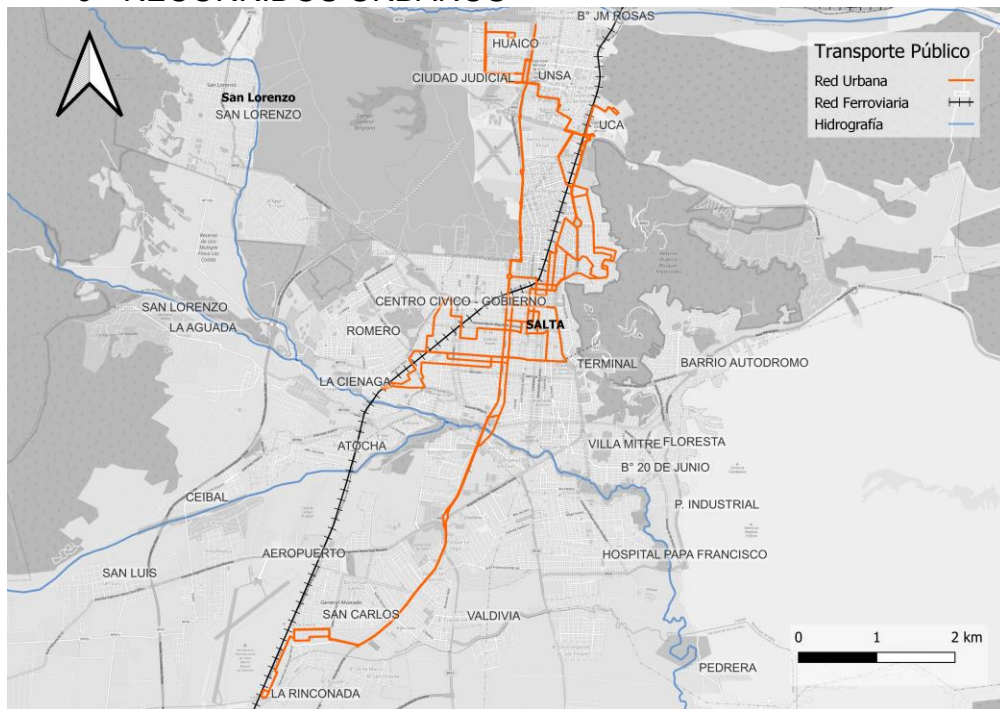


- **RECORRIDOS METROPOLITANOS**

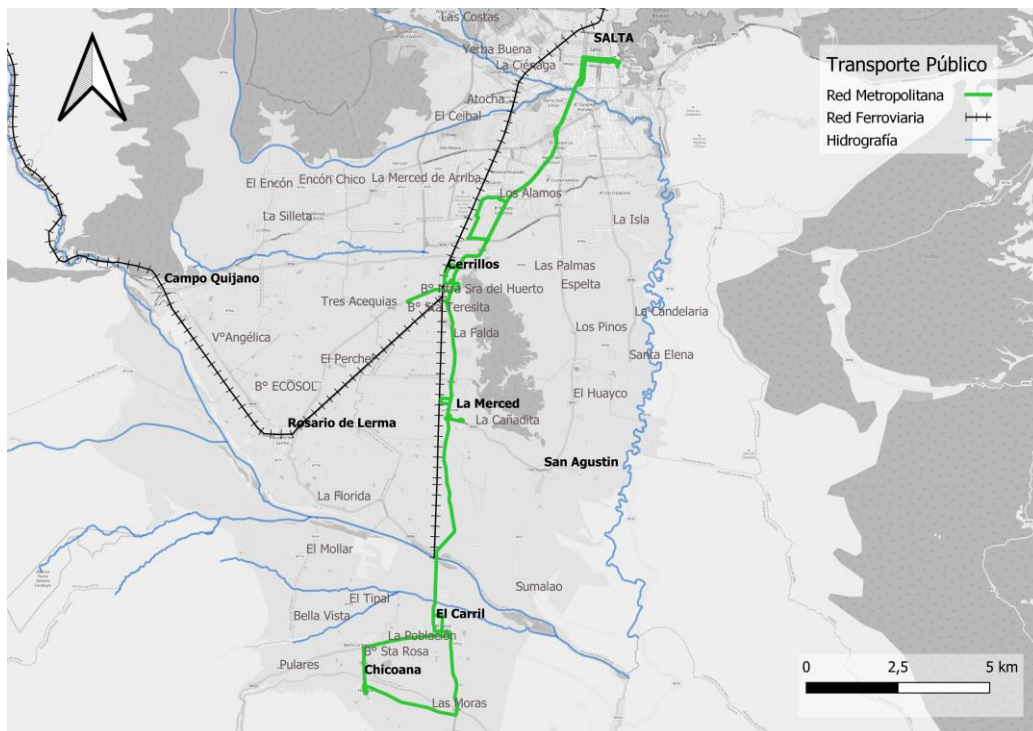


- **CORREDOR 5**

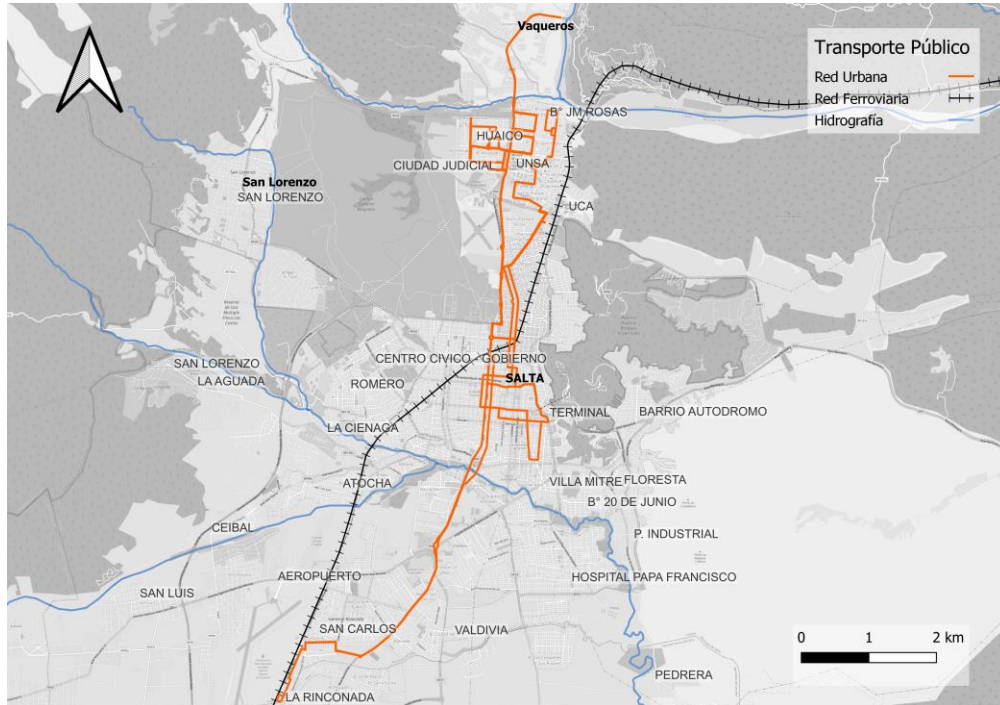
- RECORRIDOS URBANOS



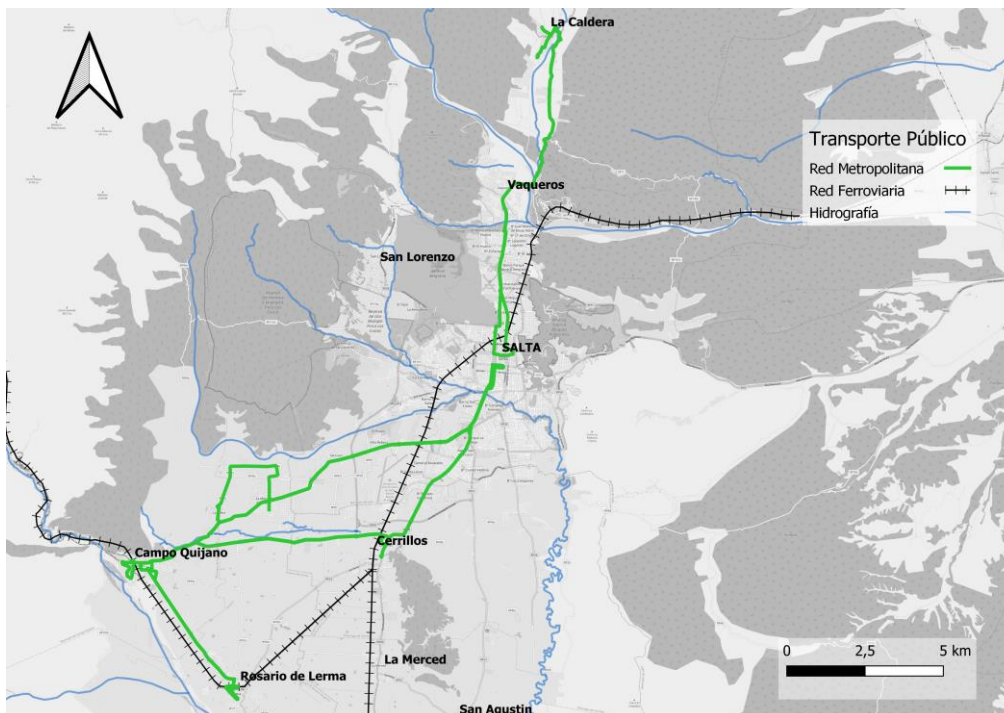
- RECORRIDOS METROPOLITANOS



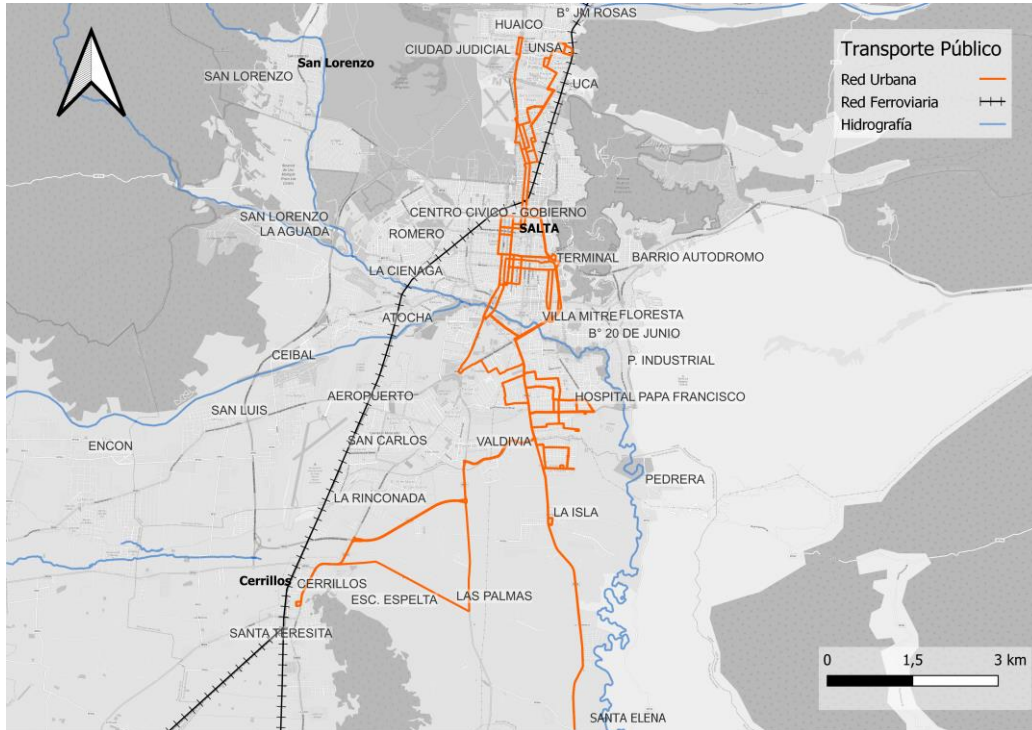
- **CORREDOR 6**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



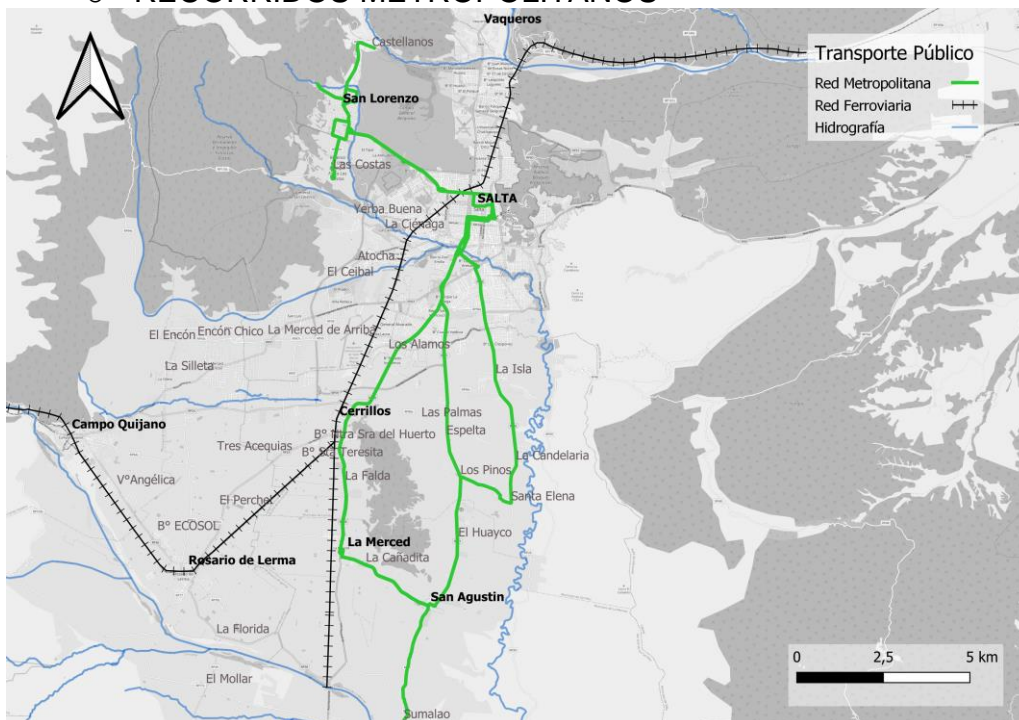
- **RECORRIDOS METROPOLITANOS**



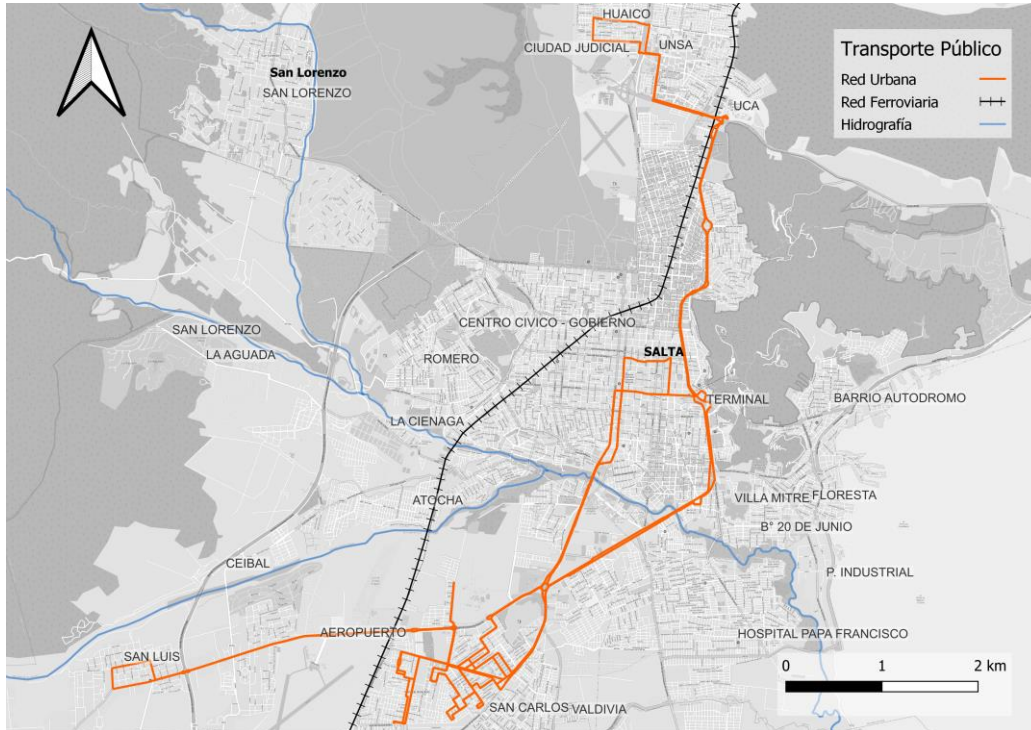
- **CORREDOR 7**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



- **RECORRIDOS METROPOLITANOS**

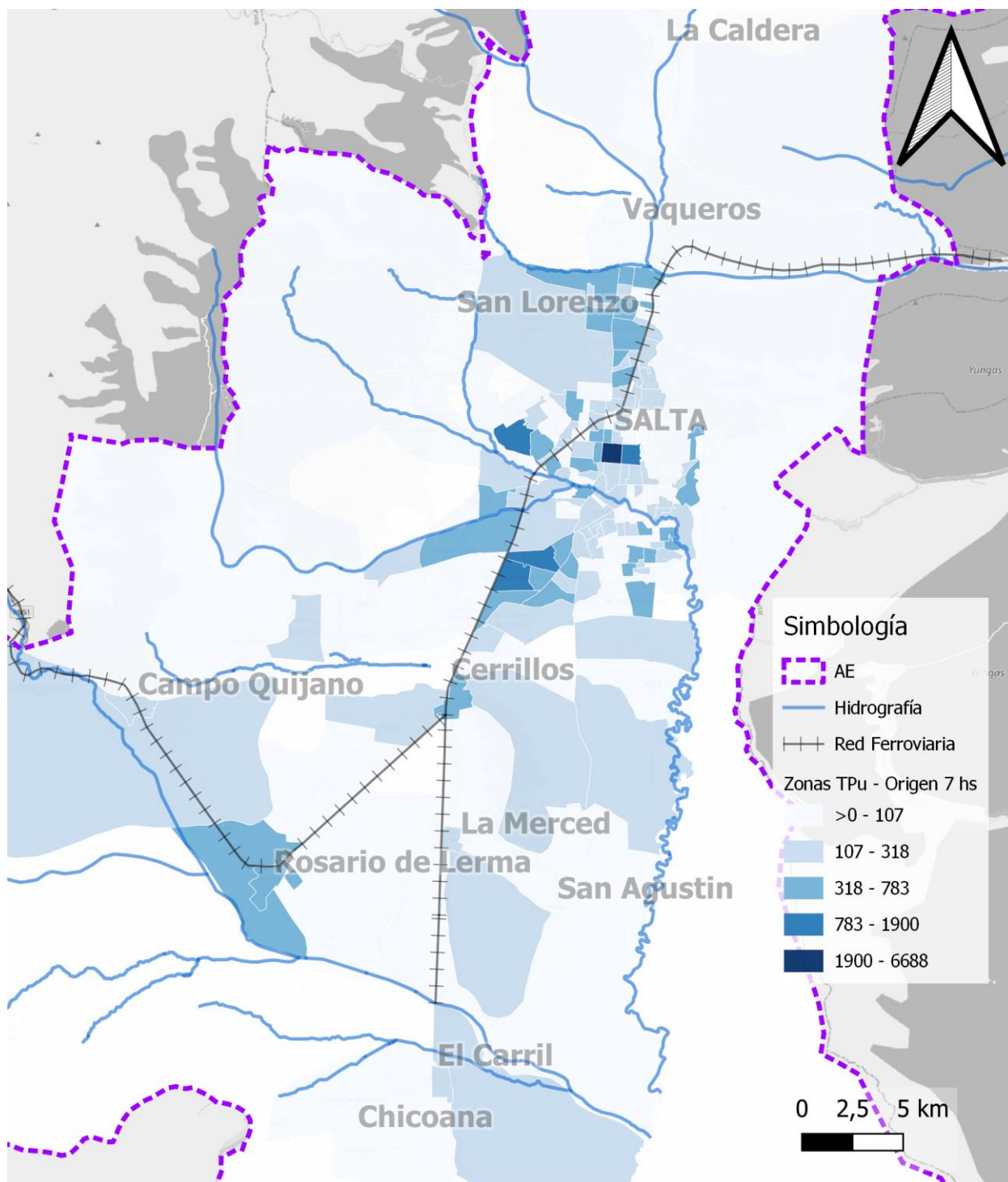


- **CORREDOR 8**
 - **RECORRIDOS URBANOS**

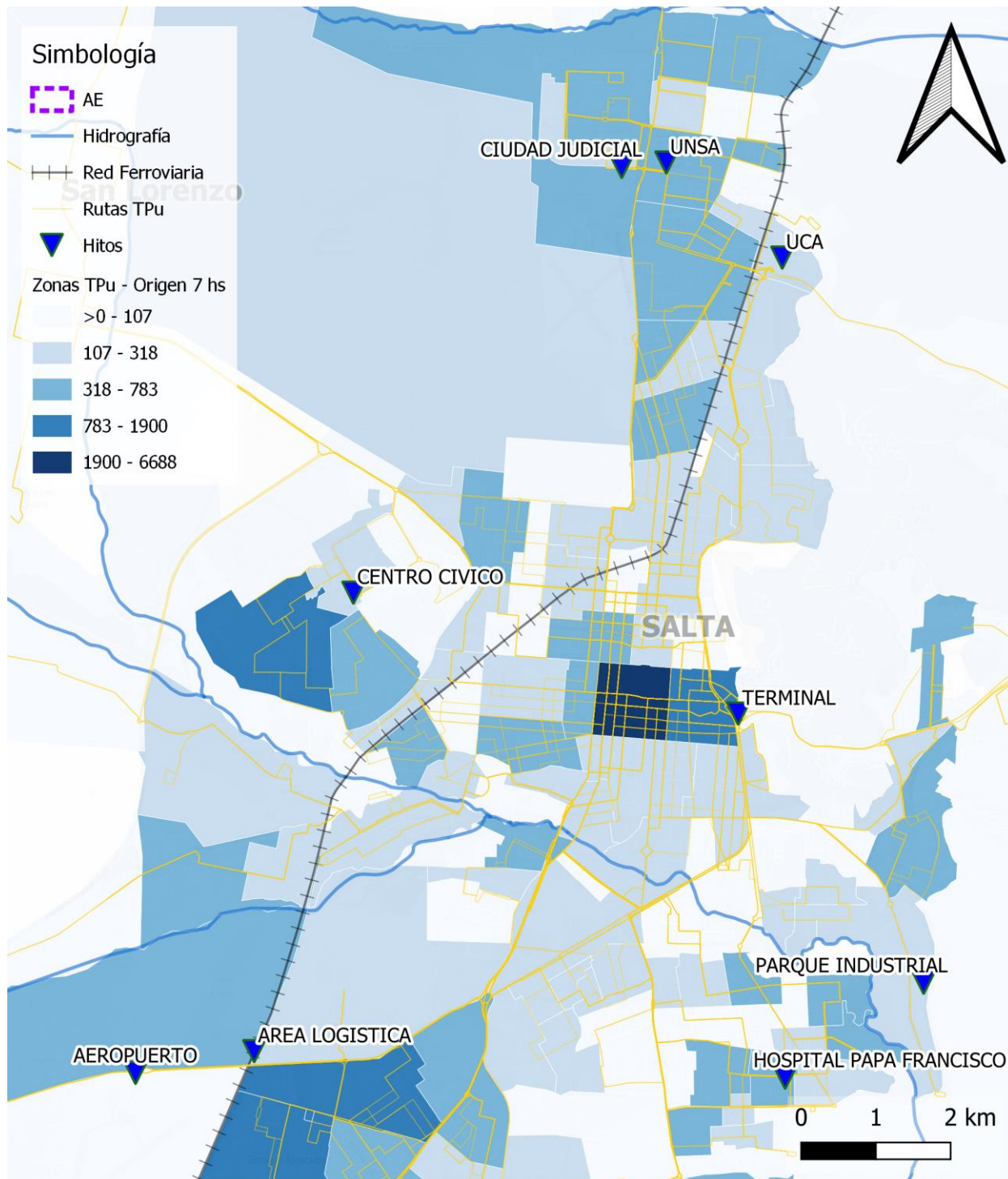


ANEXO II – Origen Destino de Viajes

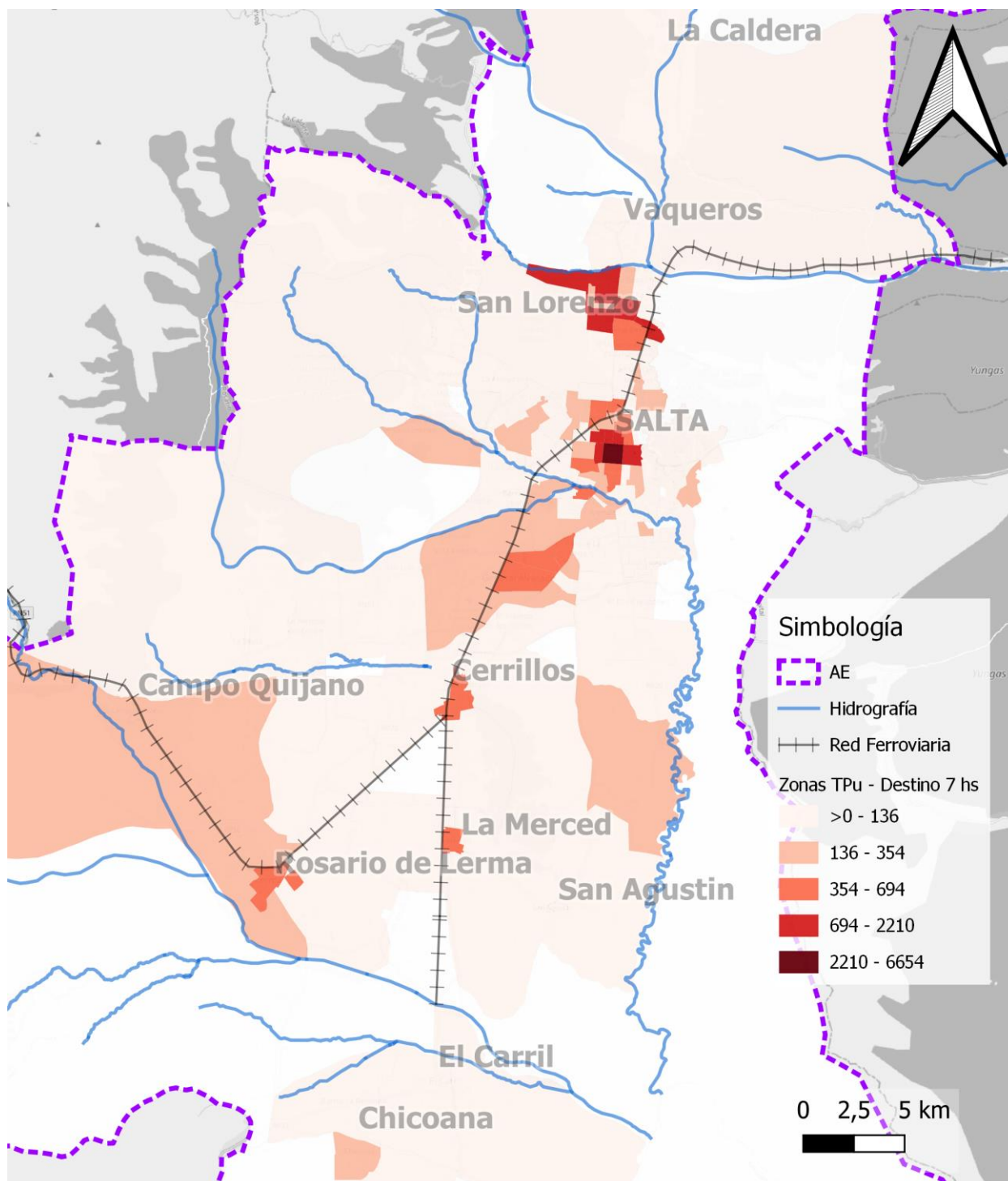
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO AM



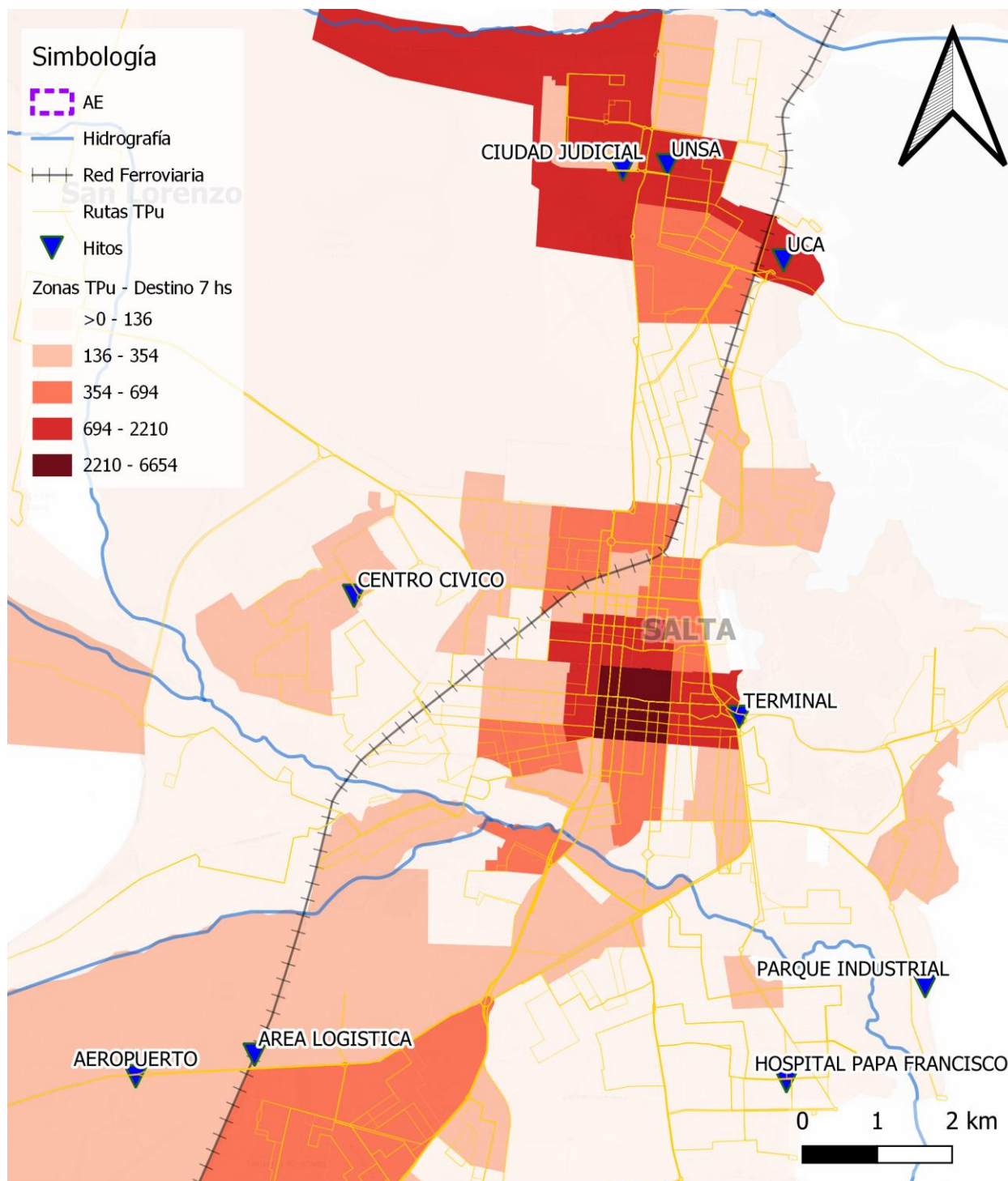
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO AM – ZOOM



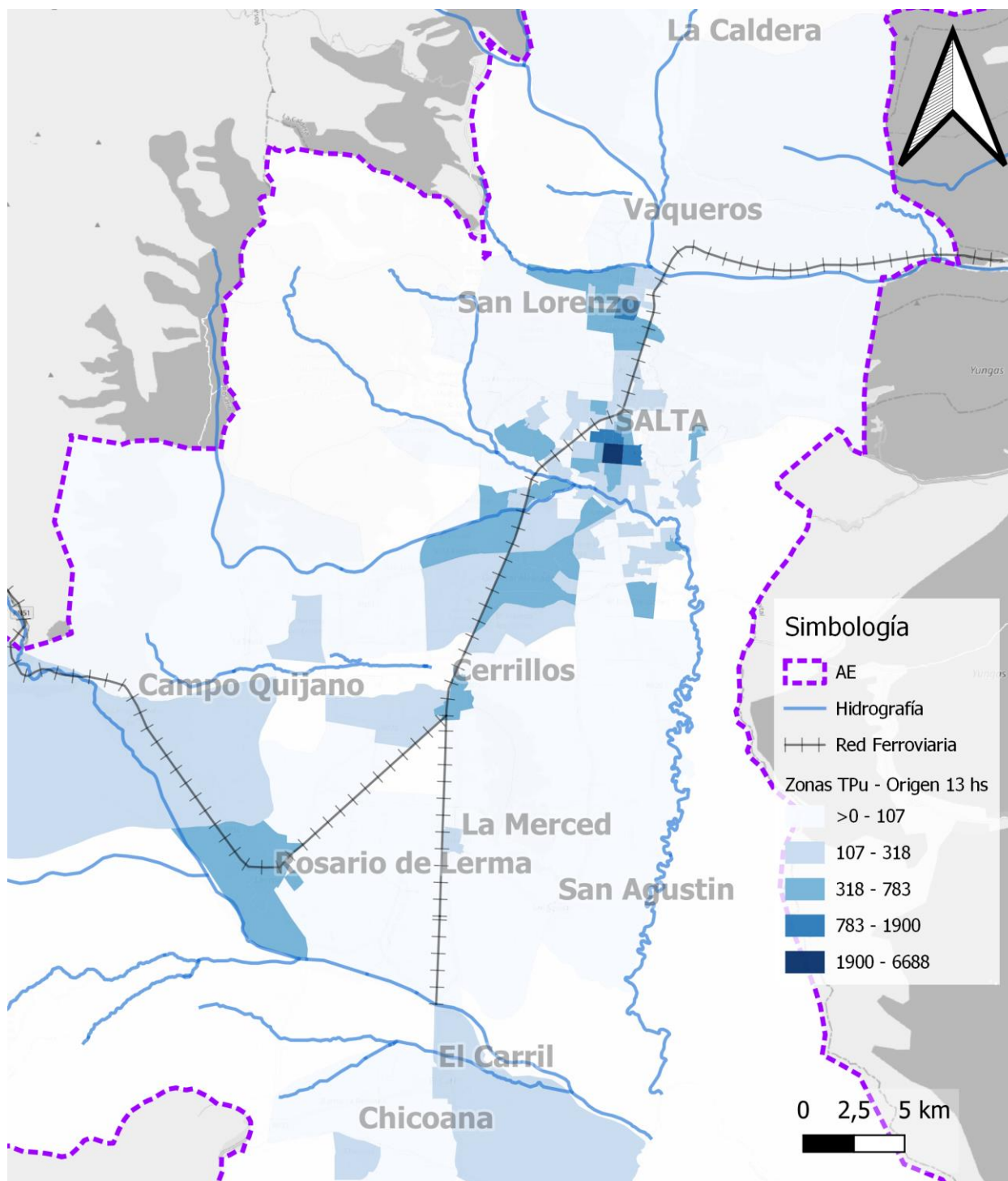
DISTRIBUCIÓN DE DESTINO POR ZONA – HORA PICO AM



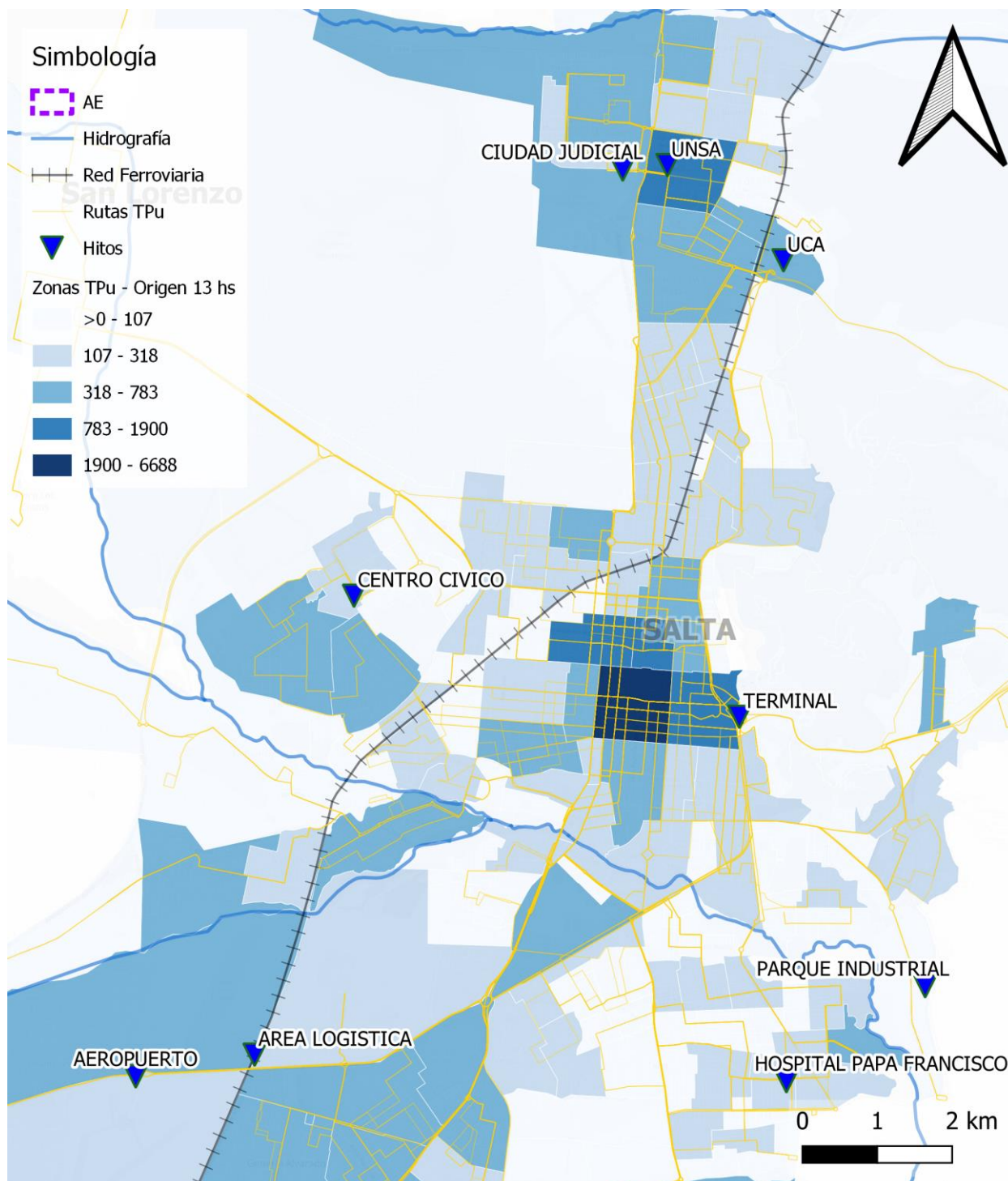
DISTRIBUCIÓN DE DESTINO POR ZONA – HORA PICO AM – ZOOM



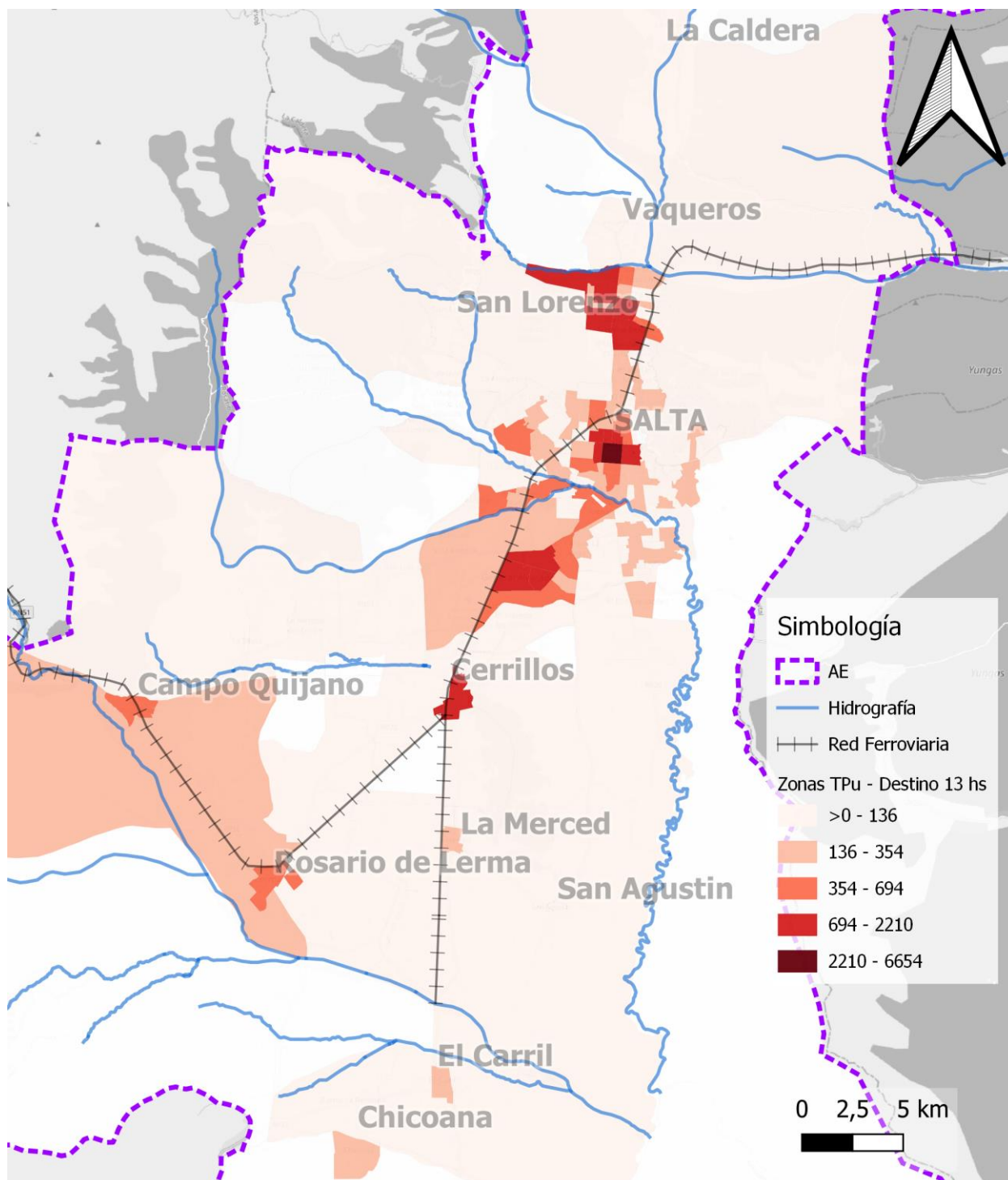
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO MEDIODIA



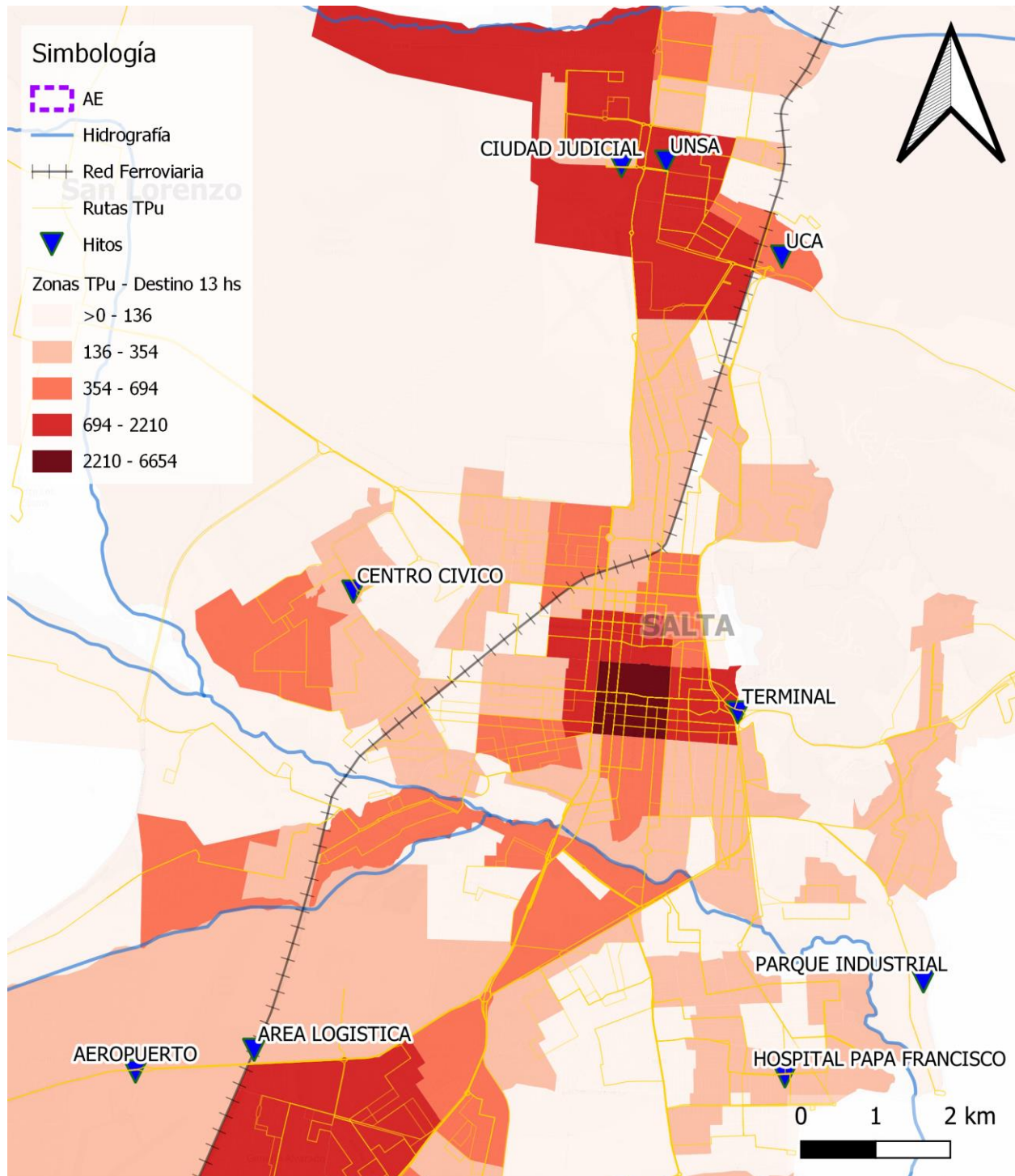
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO MEDIODIA – ZOOM



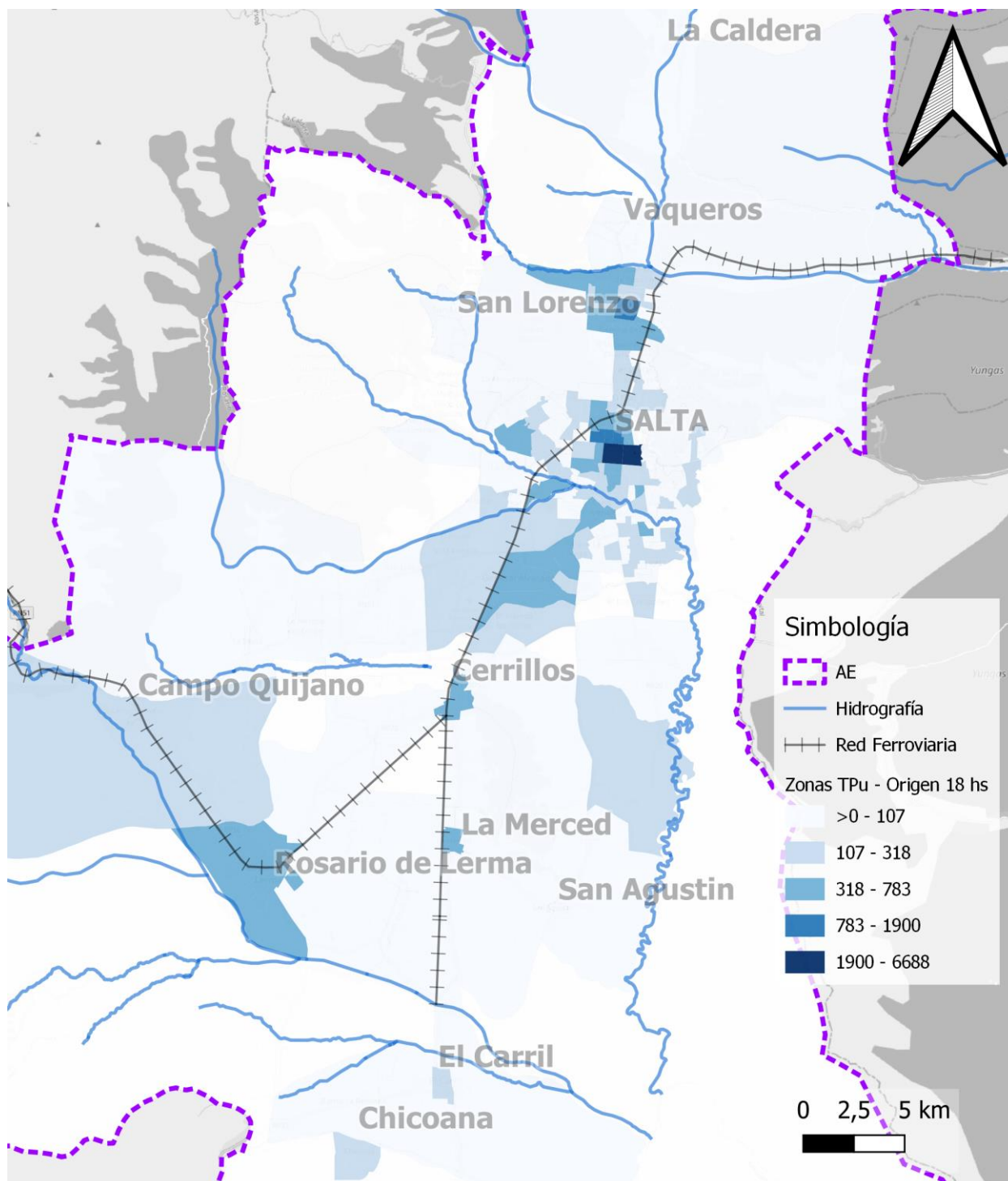
DISTRIBUCIÓN DE DESTINO POR ZONA – HORA PICO MEDIODIA



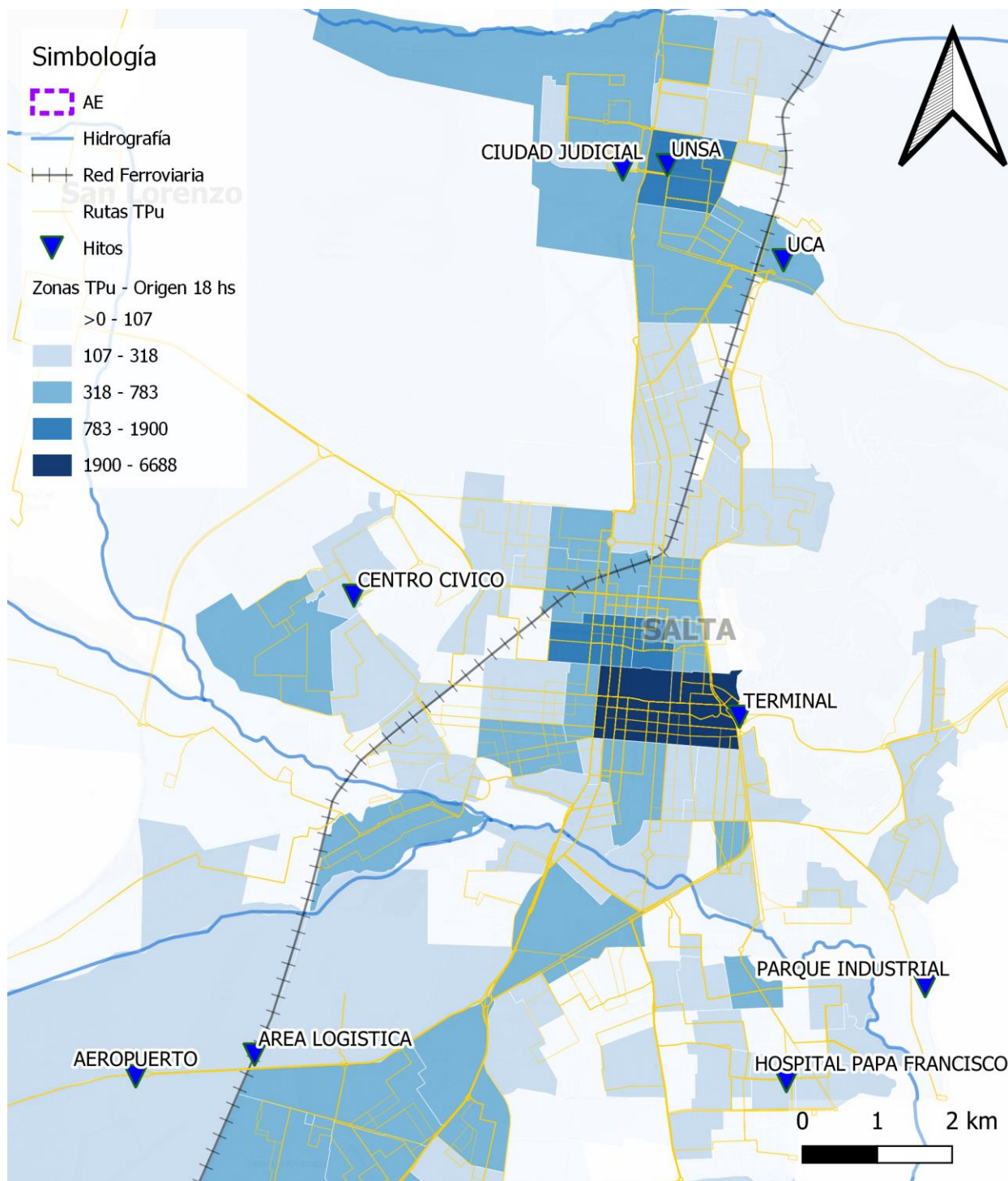
DISTRIBUCIÓN DE DESTINO POR ZONA – HORA PICO MEDIODIA – ZOOM



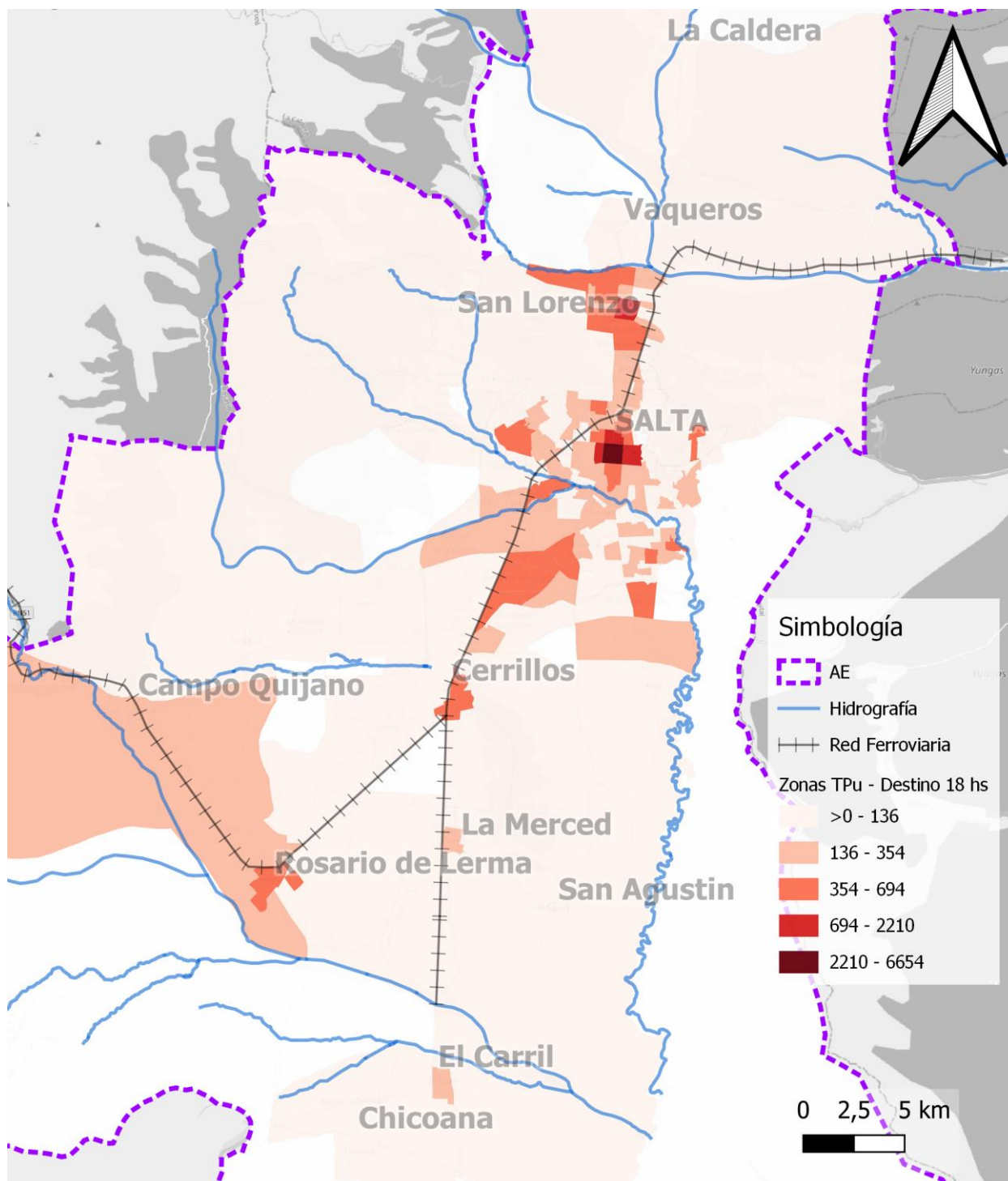
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO PM



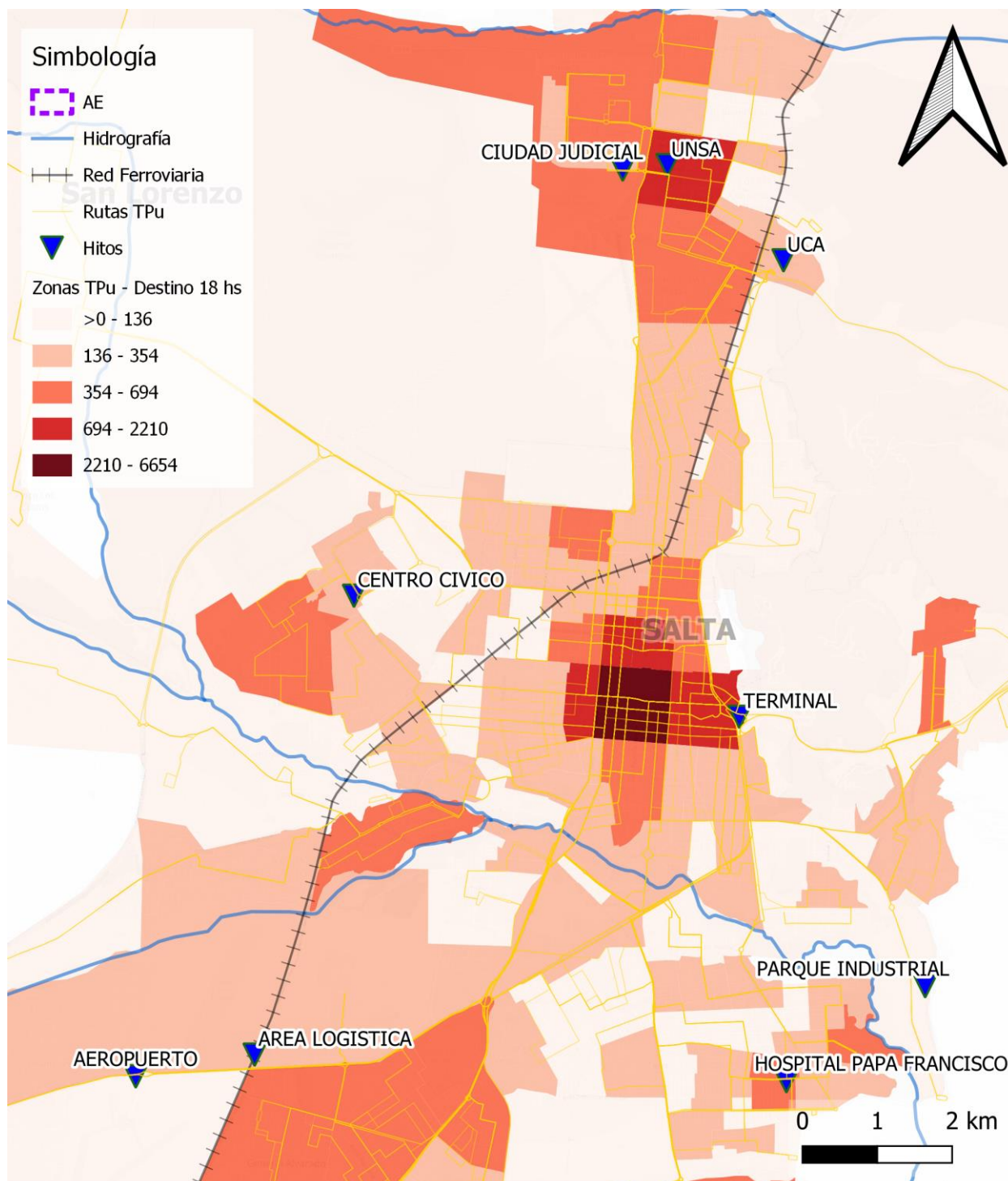
DISTRIBUCIÓN DE ORÍGENES POR ZONA – HORA PICO PM – ZOOM



DISTRIBUCIÓN DE DESTINOS POR ZONA – HORA PICO PM

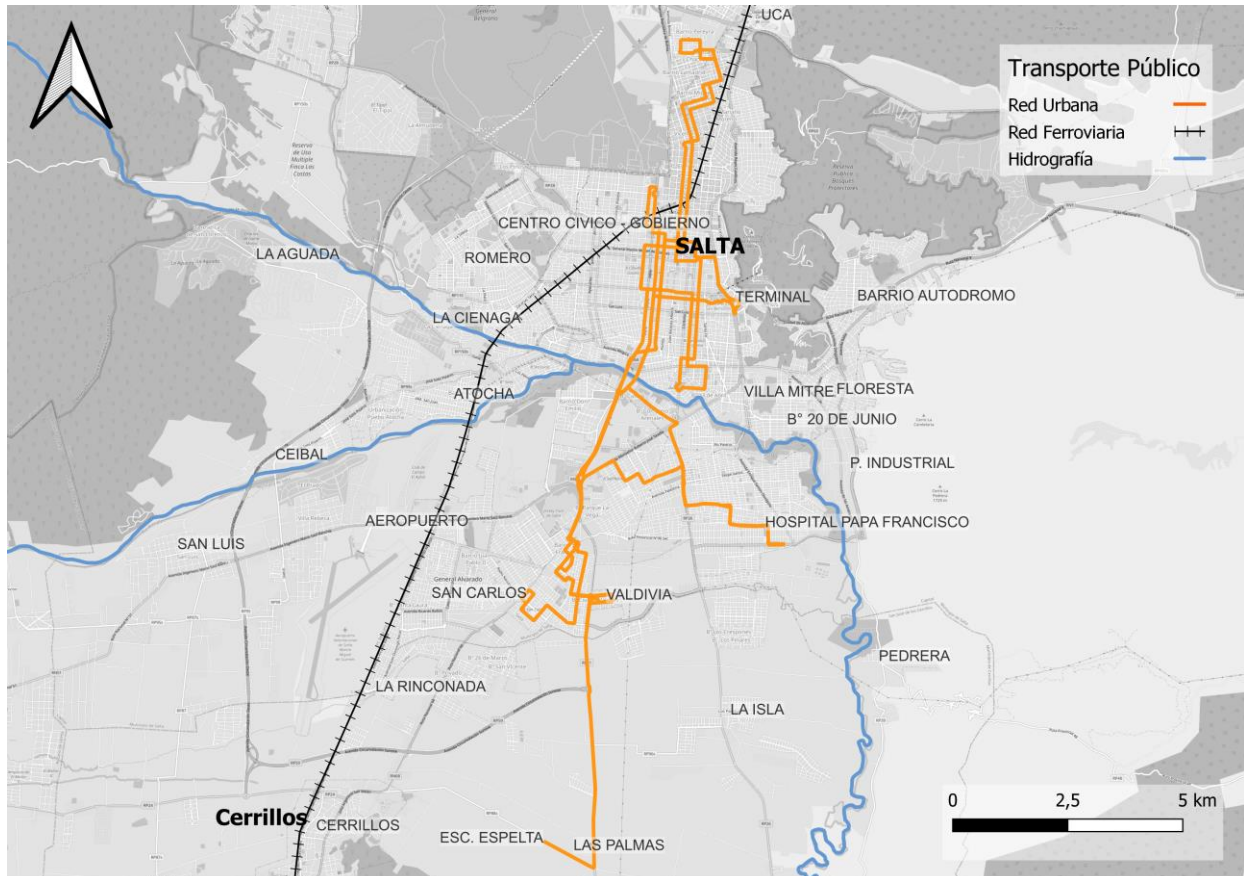


DISTRIBUCIÓN DE DESTINOS POR ZONA – HORA PICO PM – ZOOM

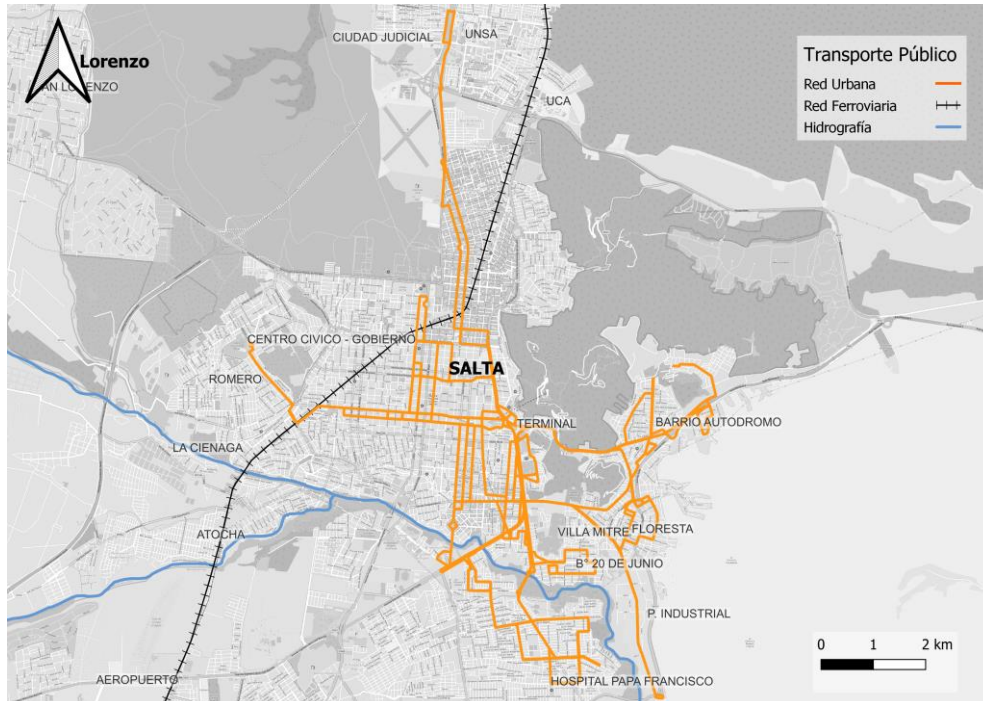


ANEXO III – Recorridos Transporte Público Automotor. Escenario Futuro 1

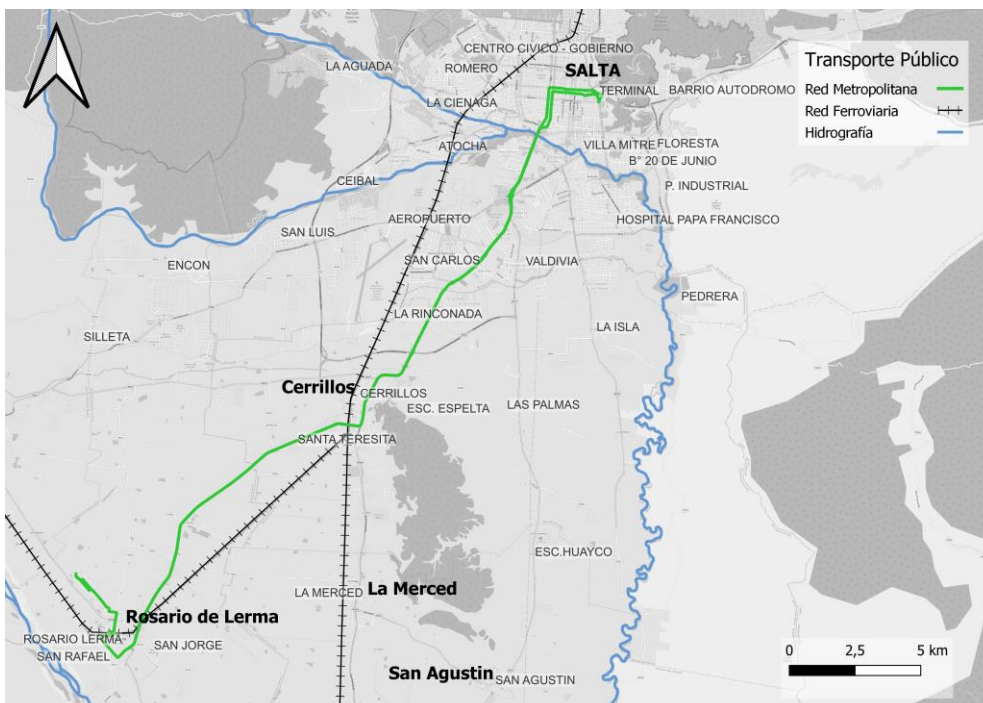
- CORREDOR 1
 - RECORRIDOS URBANOS



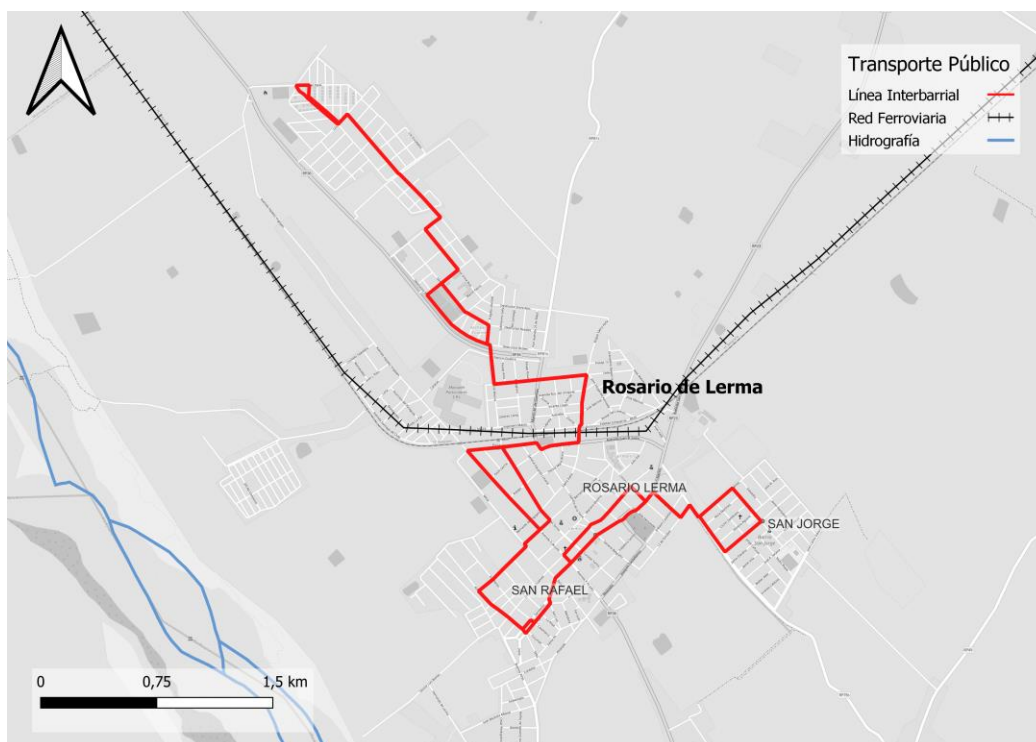
- **CORREDOR 2**
 - RECORRIDOS URBANOS



- RECORRIDOS METROPOLITANOS

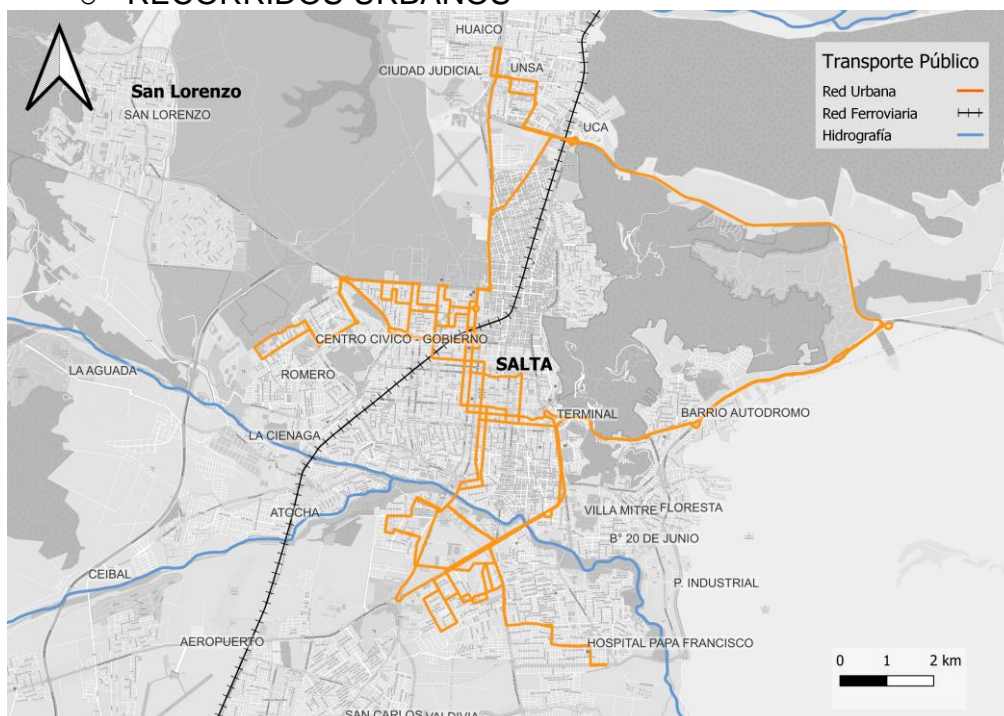


- RECORRIDOS INTERBARREALES
 - INTERBARRIAL ROSARIO

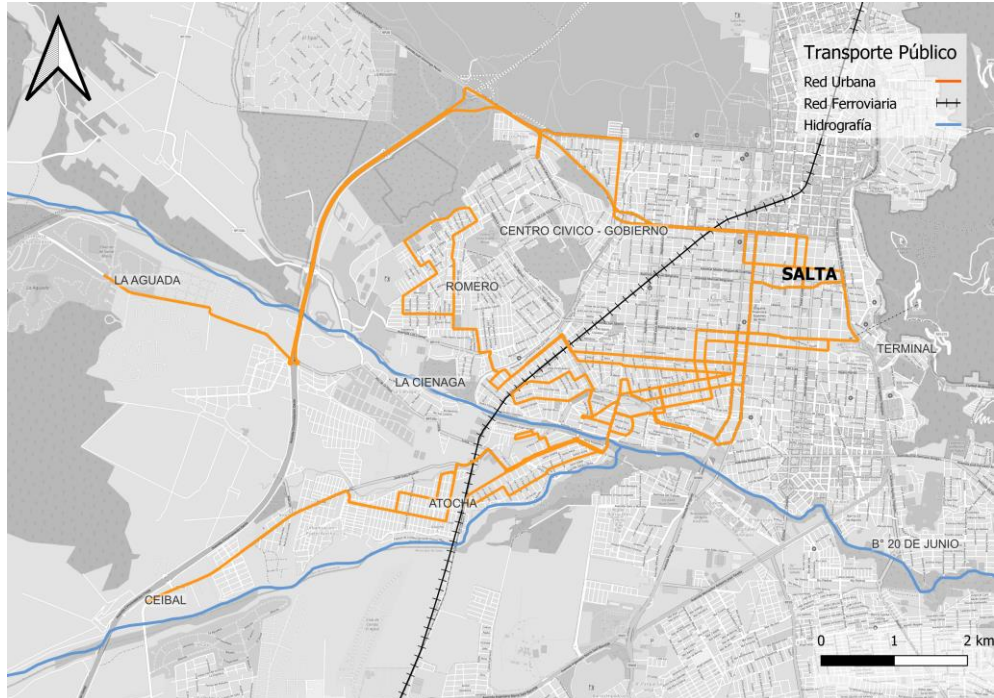


- **CORREDOR 3**

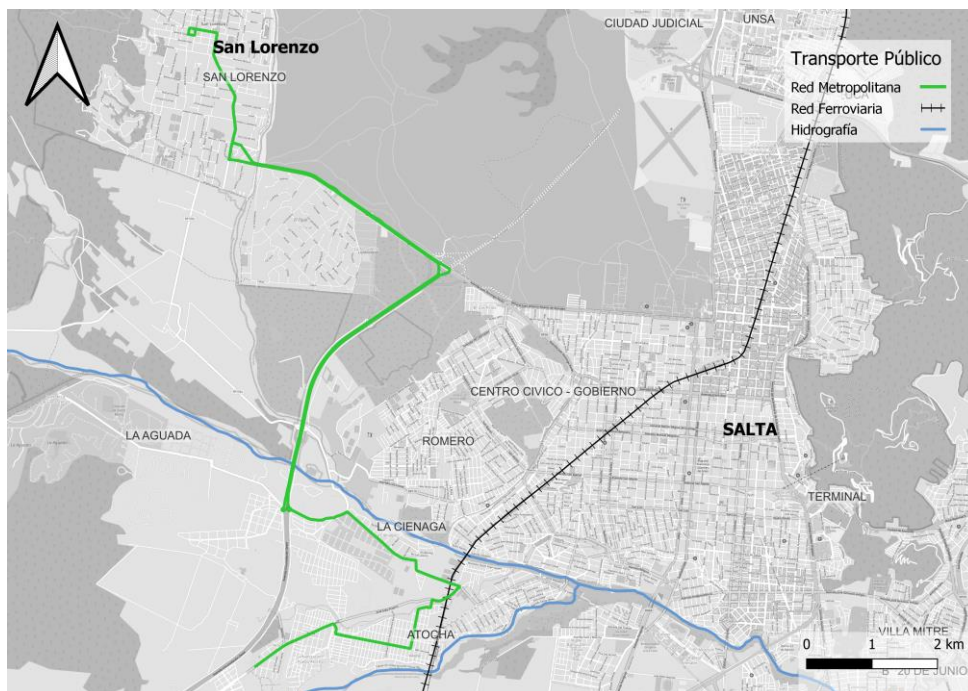
- **RECORRIDOS URBANOS**



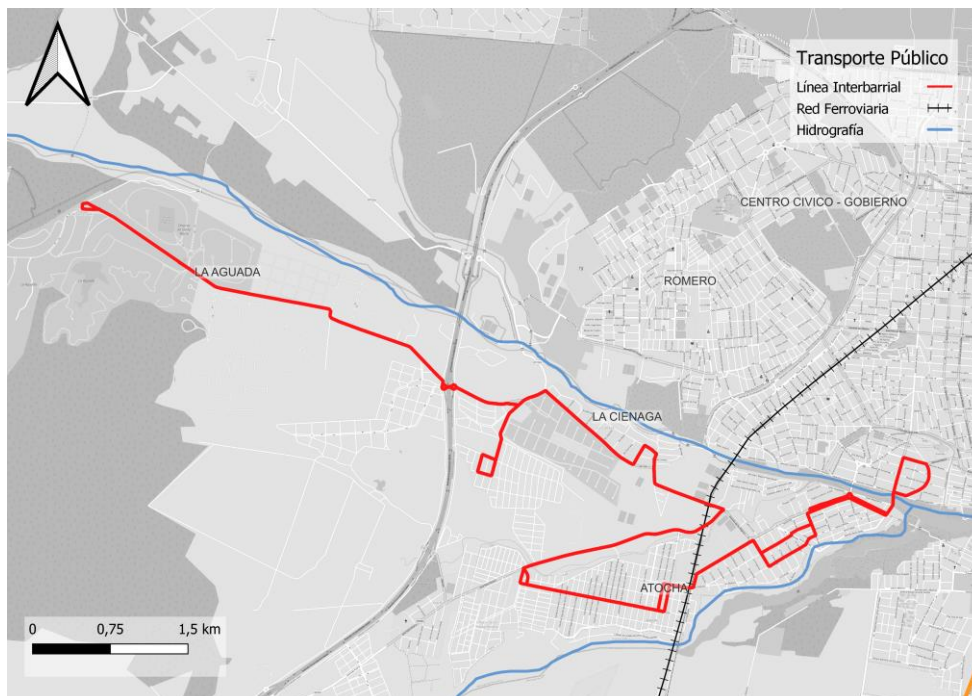
- **CORREDOR 4**
 - RECORRIDOS URBANOS



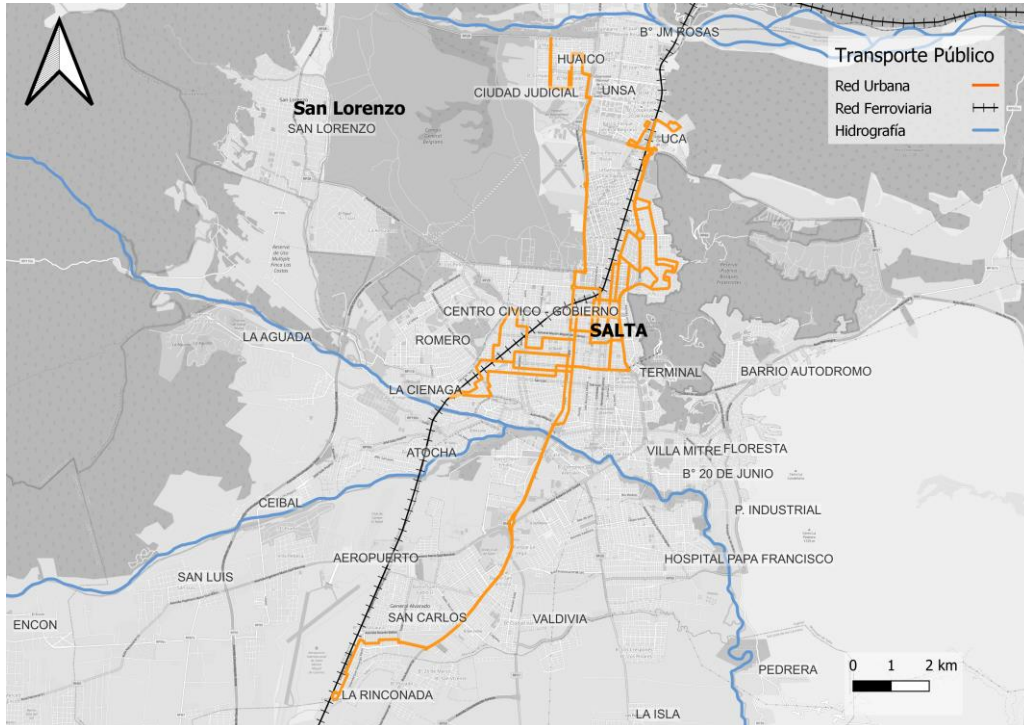
- RECORRIDOS METROPOLITANOS



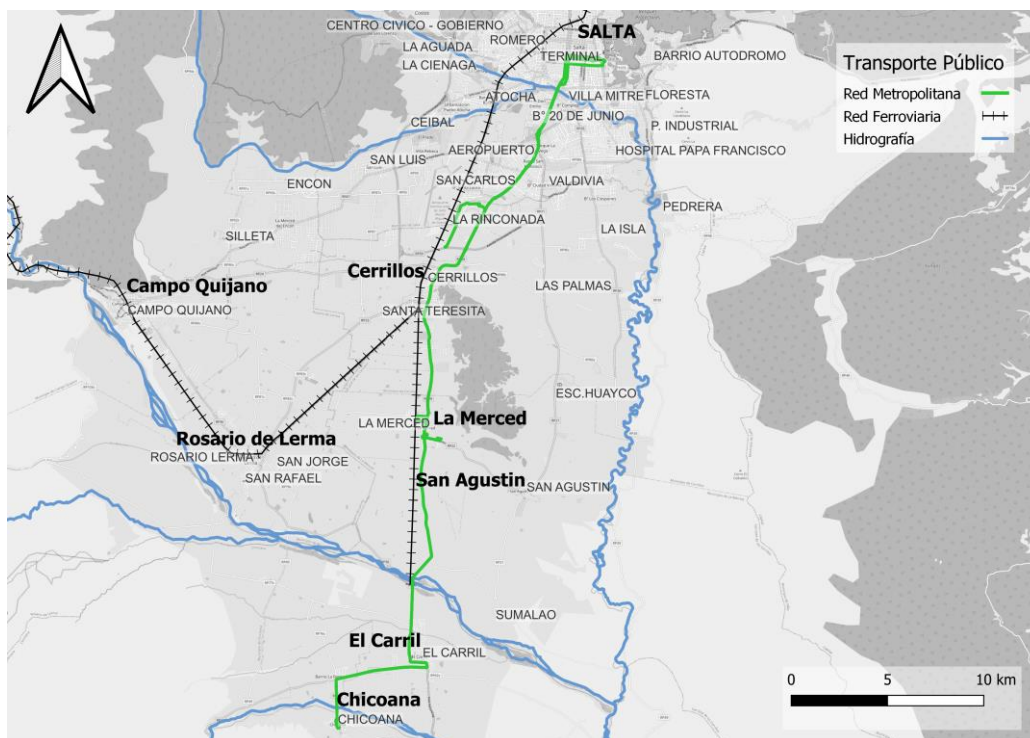
- RECORRIDOS INTERBARREALES
 - INTERBARRIAL OESTE



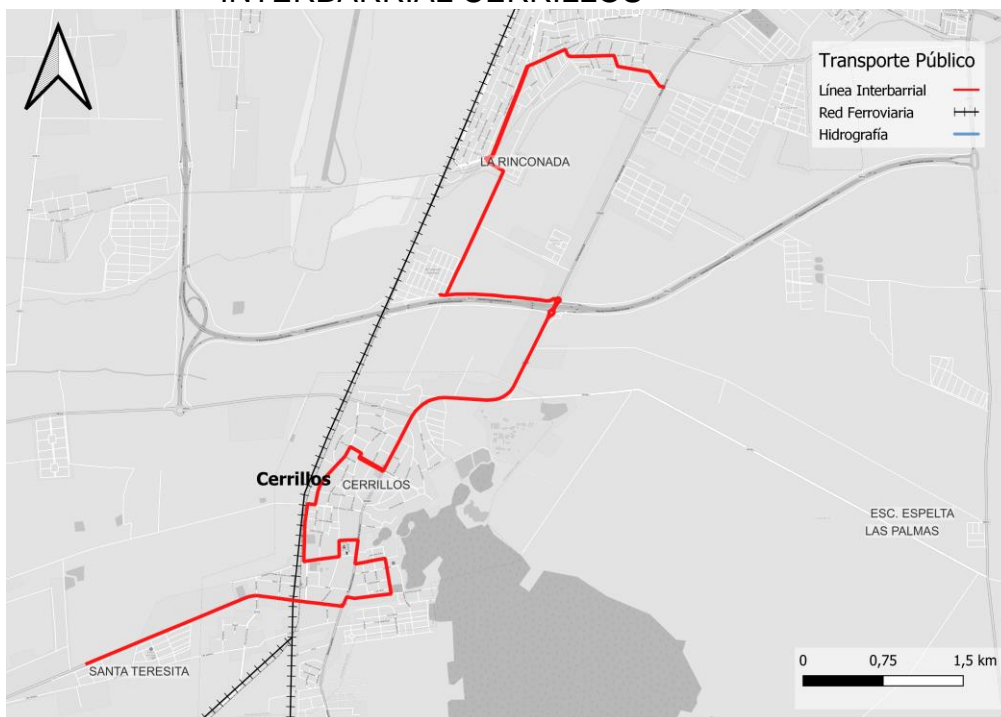
- **CORREDOR 5**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



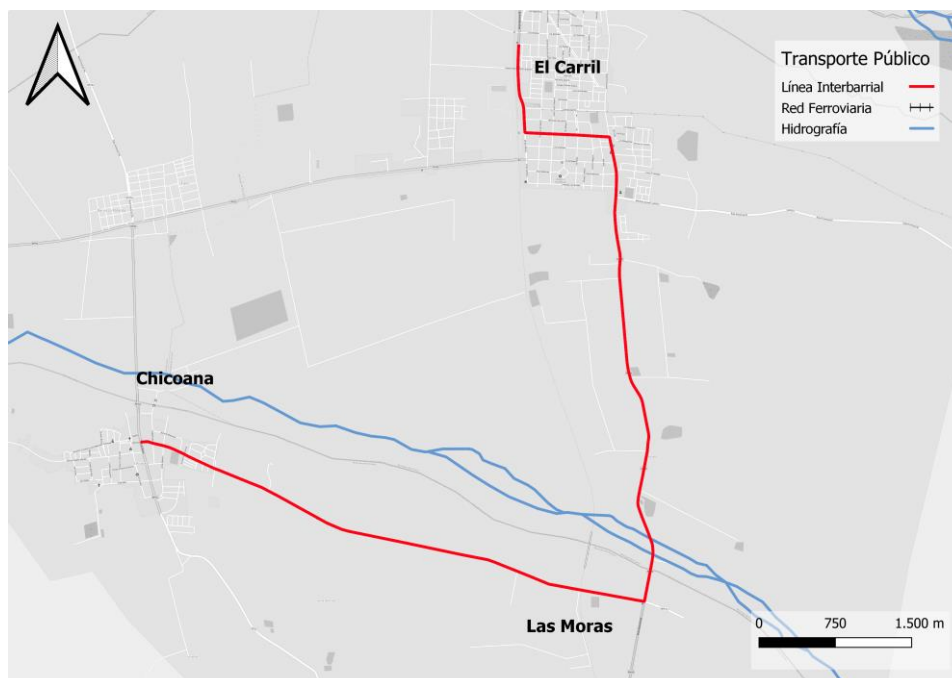
- **RECORRIDOS METROPOLITANOS**



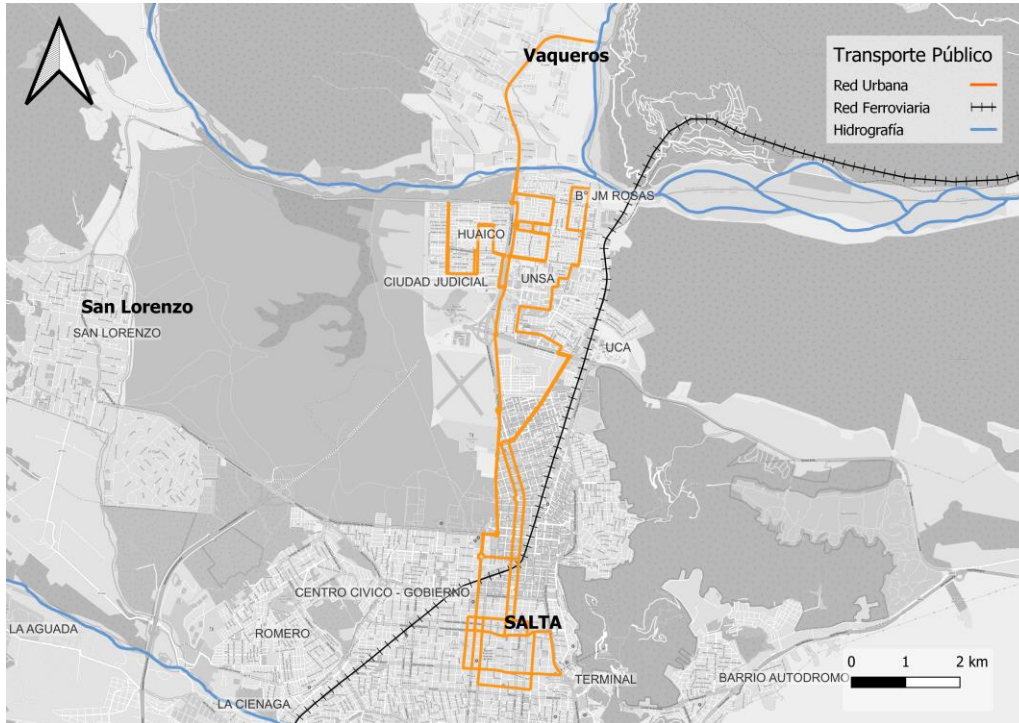
○ RECORRIDOS INTERBARREALES
▪ INTERBARRIAL CERRILLOS



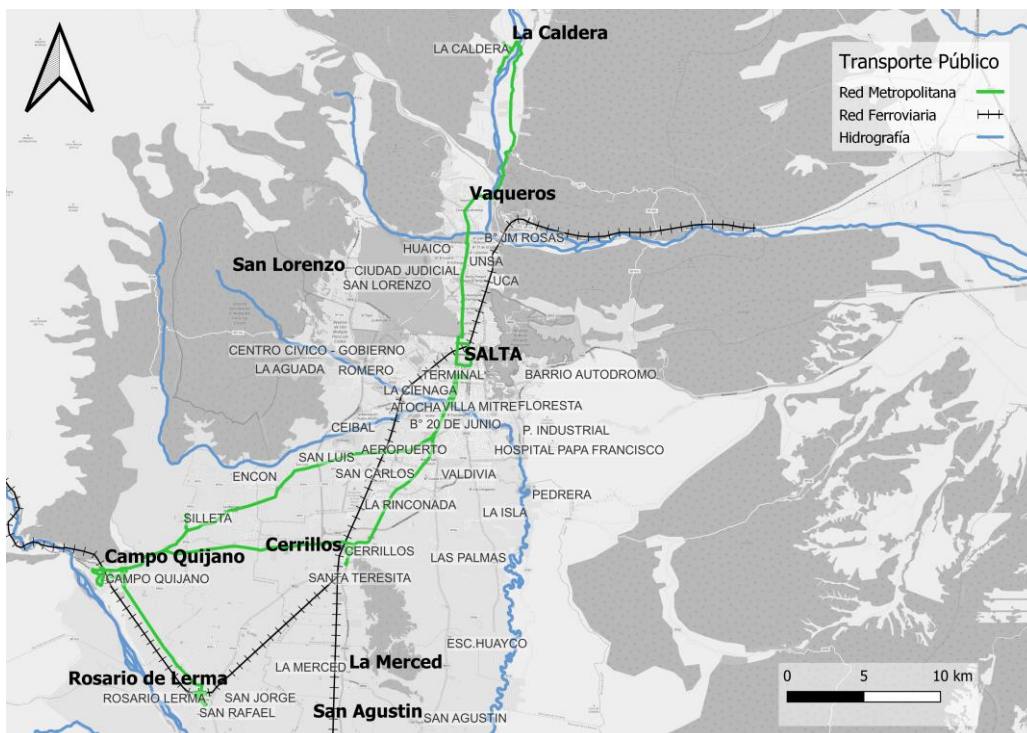
▪ INTERBARRIAL CHICOANA



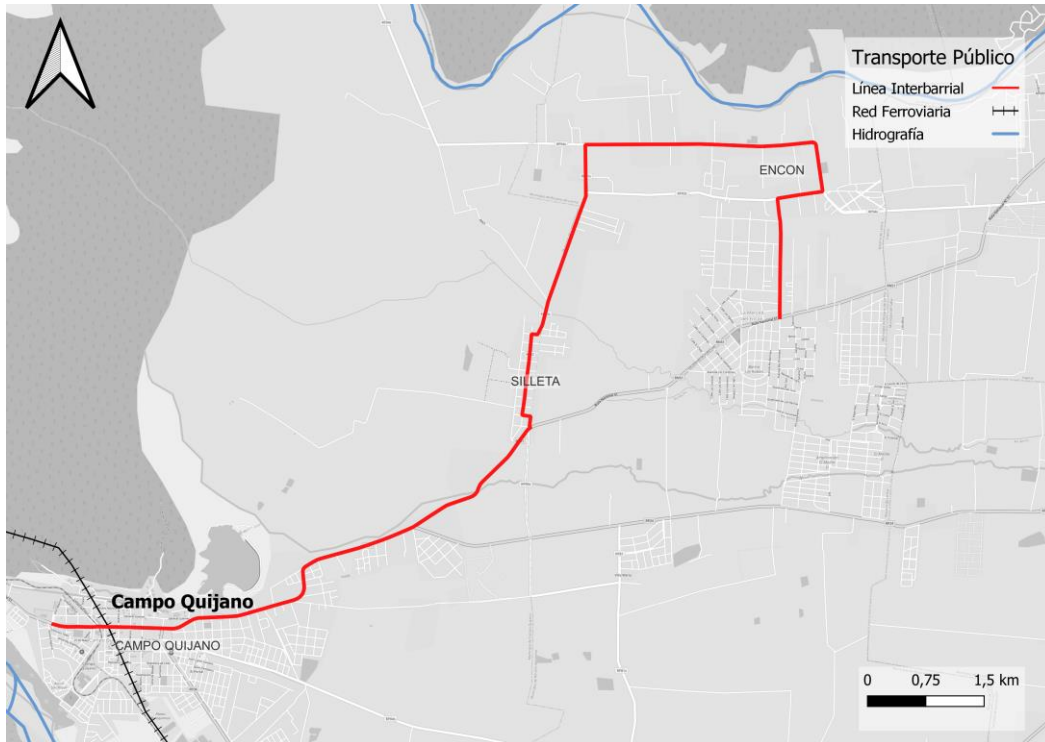
- **CORREDOR 6**
 - RECORRIDOS URBANOS



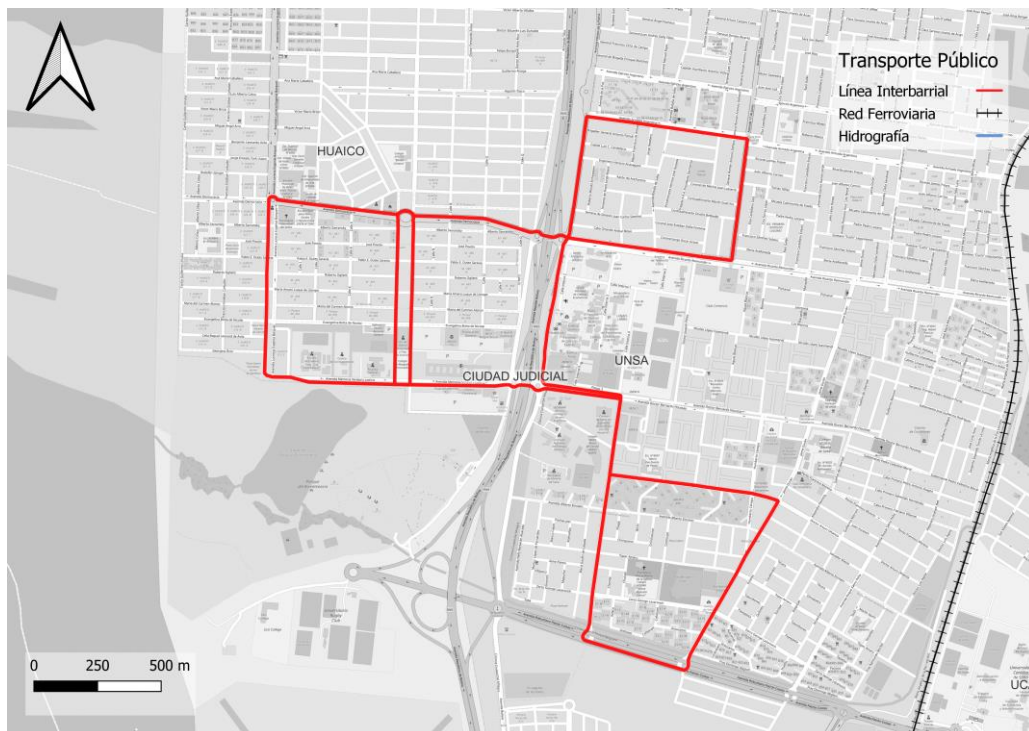
- RECORRIDOS METROPOLITANOS



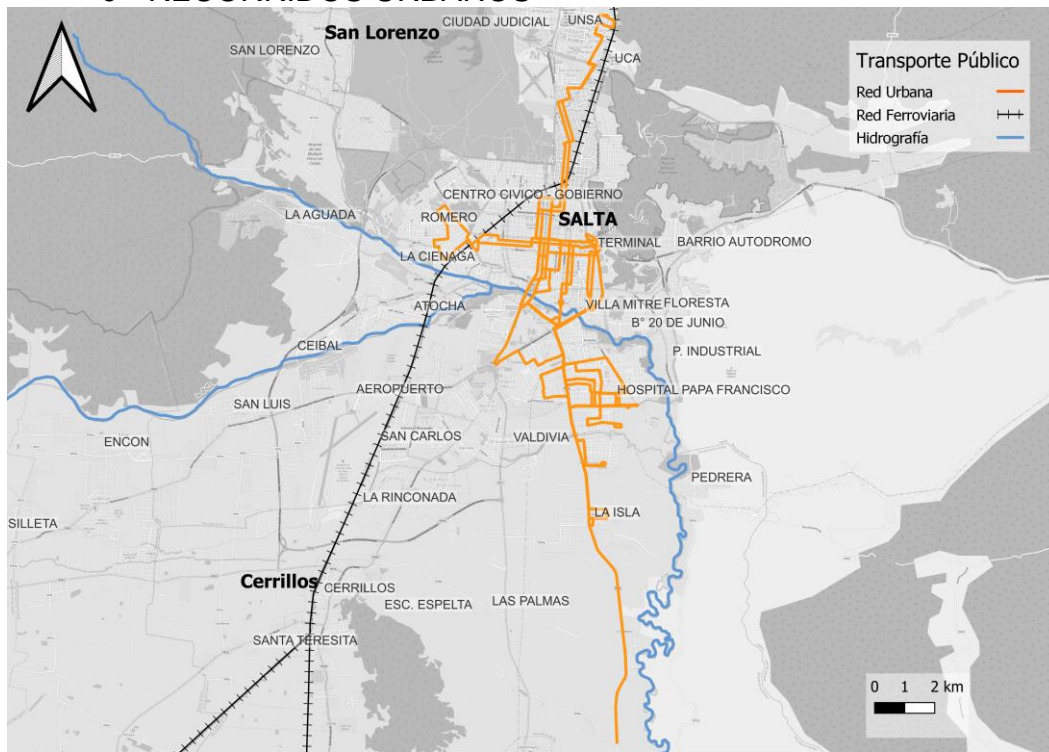
- RECORRIDOS INTERBARREALES
 - INTERBARRIAL ENCÓN



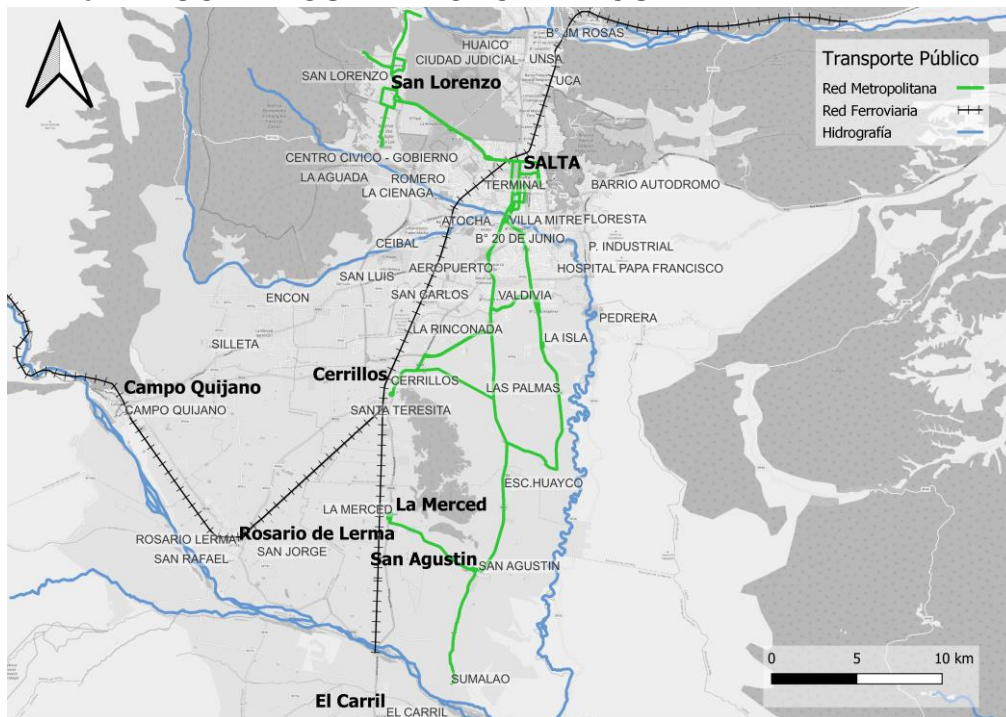
- INTERBARRIAL NORTE



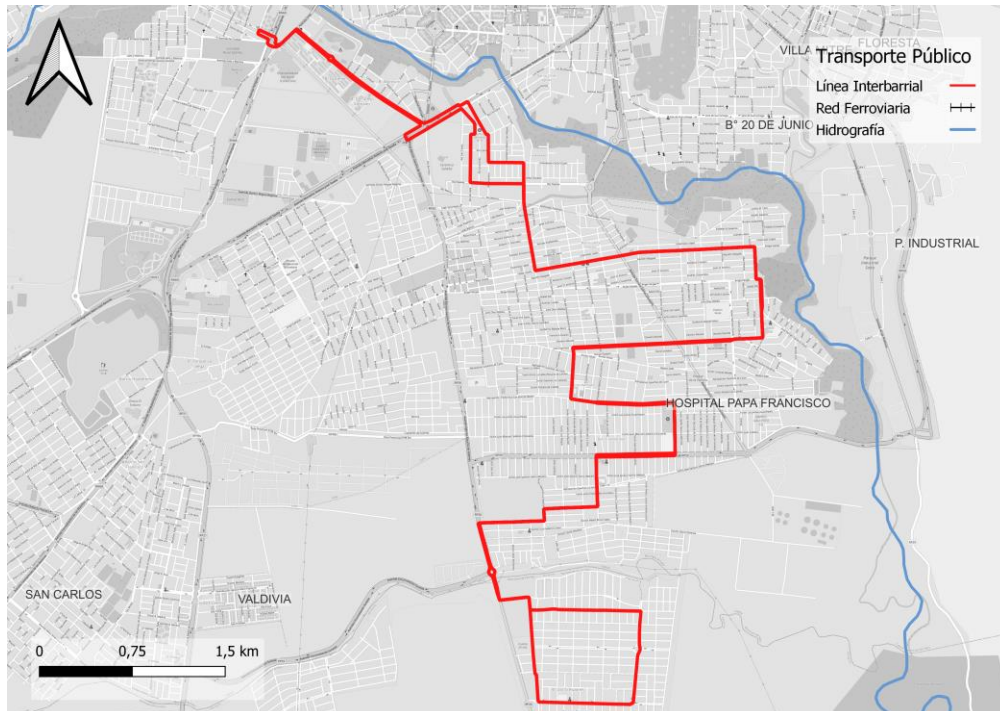
- **CORREDOR 7**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



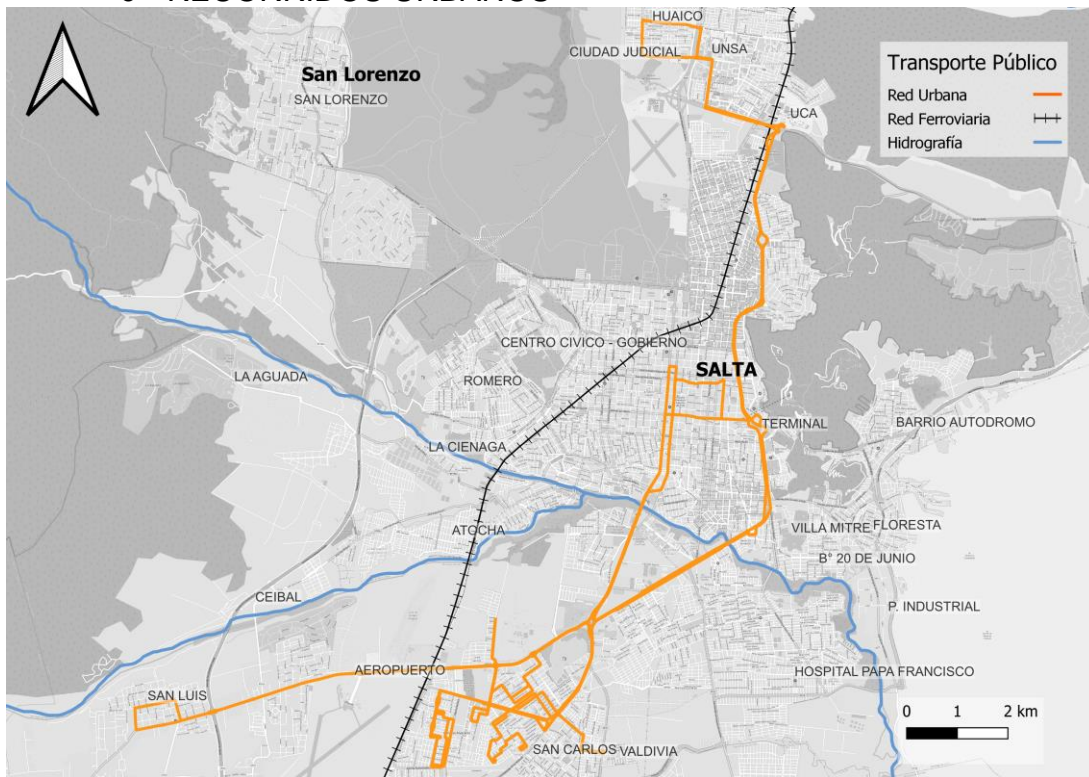
- **RECORRIDOS METROPOLITANOS**



- RECORRIDOS INTERBARREALES
 - INTERBARRIAL SUDESTE



- **CORREDOR 8**
 - **RECORRIDOS URBANOS**



- **TRONCALES**
 - RECORRIDOS TRONCALES

