



MICROSIMULACIÓN BRT - CORREDOR METROPOLITANO AV. 8 DE OCTUBRE

Enero 2026

Revisión	Fecha	Responsables elaboración	Responsable de aprobación	Comentarios
0	01/09/2025	CF/SN	MB/RA	
1	17/09/2025	SN	MB/RA	
2	30/01/2026	SN	MB/RA	
3				

Índice

1. INTRODUCCIÓN	8
2. ALCANCE.....	9
3. SOFTWARE DE MODELACIÓN.....	10
4. DATOS E HIPÓTESIS DE ENTRADA A LOS MODELOS	13
4.1. General.....	13
4.2. Geometría y área de influencia	13
4.3. Demanda vehicular	14
4.4. Transporte público.....	15
4.5. Regulación de tránsito	17
4.5.1. Señalización vertical	17
4.5.2. Señales semafóricas	17
4.6. Velocidad vehicular deseada	18
5. ZONA 1: Tres Cruces.....	20
5.1. Geometría y área de influencia	20
5.2. Demanda vehicular	20
5.3. Transporte público.....	22
5.4. Regulación de tránsito	23
5.4.1. Señales semafóricas	23
5.5. Velocidad vehicular deseada	24
6. ZONA 2: GARIBALDI.....	26
6.1. Geometría y área de influencia	26
6.2. Demanda vehicular	26
6.3. Transporte público.....	27
6.4. Regulación de tránsito	29
6.4.1. Señales semafóricas	29
6.5. Velocidad vehicular deseada	30
7. ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ.....	31
7.1. Geometría y área de influencia	31
7.2. Demanda vehicular	31
7.3. Transporte público.....	32
7.4. Regulación de tránsito	33
7.4.1. Señales semafóricas	33

7.5.	Velocidad vehicular deseada	35
8.	ZONA 4: TERMINAL DE BELLONI - CNO MALDONADO	37
8.1.	Geometría y área de influencia	37
8.2.	Demanda vehicular	37
8.3.	Transporte público.....	38
8.4.	Regulación de tránsito	41
8.4.1.	Señales semafóricas	41
8.5.	Velocidad vehicular deseada	42
9.	ESCENARIOS MODELADOS	44
9.1.	ZONA 1: TRES CRUCES	44
9.2.	ZONA 2: GARIBALDI	44
9.3.	ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ.....	45
9.4.	ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI	46
10.	INDICADORES DE DESEMPEÑO	48
11.	RESULTADOS	49
11.1.	ZONA 1: TRES CRUCES	49
11.2.	ZONA 2: GARIBALDI	51
11.3.	ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ.....	54
11.4.	ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI	57
	ANEXO I – Complemento Resultados.....	60
11.5.	ZONA 1: TRES CRUCES	60
11.6.	ZONA 2: GARIBALDI	65
11.7.	ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ.....	70
11.8.	ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI	83
	ANEXO II – Modificación Recorridos de Transporte Público	89
	ANEXO III – Ejemplo Lógica VAP Priorización de Semáforos.....	105

Índice de figuras

Ilustración 1 – Línea A Propuesta integral de transformación	8
Ilustración 2 - Interfaz del software de simulación VISSIM	11
Ilustración 3 - Interfaz del software	12
Ilustración 4 – Sección transversal con parada de bus, Av. 8 de Octubre	13
Ilustración 5 – Sección transversal sin parada de bus, Av. 8 de Octubre	14
Ilustración 6 – Lógica general de priorización semafórica	18
Ilustración 7 – Parámetros definidos para un controlador de ejemplo	18
Ilustración 8 – Área de influencia - Zona 1	20
Ilustración 9 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 1	21
Ilustración 10 – Paradas de ómnibus - Zona 1. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	22
Ilustración 11 – Recorridos de líneas - Zona 1. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	22
Ilustración 12 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 1	23
Ilustración 13 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 1	24
Ilustración 14 – Área de influencia - Zona 2	26
Ilustración 15 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 2	27
Ilustración 16 – Paradas de ómnibus - Zona 2. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	28
Ilustración 17 – Recorridos de líneas - Zona 2. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	28
Ilustración 18 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 2	29
Ilustración 19 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 2	30
Ilustración 20 – Área de influencia - Zona 3	31
Ilustración 21 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 3	32
Ilustración 22 – Paradas de ómnibus - Zona 3. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	33
Ilustración 23 – Recorridos de líneas - Zona 3. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	33
Ilustración 24 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 3	34
Ilustración 25 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 3	35
Ilustración 26 – Área de influencia - Zona 4	37
Ilustración 27 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 4	38
Ilustración 28 – Paradas de ómnibus - Zona 4. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	39
Ilustración 29 – Recorridos de líneas - Zona 4. Situación actual (izq.), situación futura (der.)	40
Ilustración 30 – Ubicación de las señales semafóricas	41
Ilustración 31 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 4	42
Ilustración 32 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al S y Goes	62
Ilustración 33 – Evolución de colas máximas intersección Avelino Miranda y Bv. Gral. Artigas	62
Ilustración 34 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al N y Avelino Miranda	63
Ilustración 35 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al S y Tres Cruces	63
Ilustración 36 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al N y Tres Cruces	64
Ilustración 37 – Evolución de colas máximas intersección Urquiza y Avelino Miranda	64
Ilustración 38 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Norte y Garibaldi	66
Ilustración 39 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Sur y Garibaldi	67
Ilustración 40 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Norte y 8 de Octubre	67
Ilustración 41 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Sur y 8 de Octubre	68
Ilustración 42 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Norte y Urquiza	68
Ilustración 43 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Sur y Urquiza	69

Ilustración 44 – Evolución de colas máximas intersección Urquiza al Sur y Garibaldi	69
Ilustración 45 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al N y LAH	76
Ilustración 46 – Evolución de colas máximas intersección LAH y Joanicó	77
Ilustración 47 – Evolución de colas máximas intersección Joanicó al S y Larrañaga	77
Ilustración 48 – Evolución de colas máximas intersección Larrañaga al S y Joanicó	78
Ilustración 49 – Evolución de colas máximas intersección Av. Centenario al N y LAH	78
Ilustración 50 – Evolución de colas máximas intersección LAH al N y Asilo	79
Ilustración 51 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al N y JBO	79
Ilustración 52 – Evolución de colas máximas intersección JBO al N y 8 de Octubre	80
Ilustración 53 – Evolución de colas máximas intersección Joanicó al S y JBO	80
Ilustración 54 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau al N y JBO	81
Ilustración 55 – Evolución de colas máximas intersección JBO al S y 8 de Octubre	81
Ilustración 56 – Evolución de colas máximas intersección Avellaneda y JBO	82
Ilustración 57 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau al S y Larrañaga	82
Ilustración 58 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Norte y Belloni	85
Ilustración 59 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Sur y Belloni	86
Ilustración 60 – Evolución de colas máximas intersección Veracierto y 8 de Octubre	86
Ilustración 61 – Evolución de colas máximas intersección Belloni y 8 de Octubre	87
Ilustración 62 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau y Belloni	87
Ilustración 63 – Evolución de colas máximas intersección Belloni al Norte y Juan Jacobo Rousseau	88
Ilustración 64 – Evolución de colas máximas intersección Belloni al Sur y Juan Jacobo Rousseau	88
Ilustración 65 – Recorrido línea 2 sentido ida	89
Ilustración 66 – Recorrido línea 2 sentido vuelta	89
Ilustración 67 – Recorrido línea 76 sentido ida	90
Ilustración 68 – Recorrido líneas 105, 109, C1, C3 y C5 sentido ida	90
Ilustración 69 – Recorrido líneas 105, 109, C1, C3 y C5 sentido vuelta	91
Ilustración 70 – Recorrido línea 113 sentido ida	91
Ilustración 71 – Recorrido línea 113 sentido vuelta	92
Ilustración 72 – Recorrido línea 144 sentido ida	92
Ilustración 73 – Recorrido línea 174 sentido ida	93
Ilustración 74 – Recorrido línea 174 sentido vuelta	94
Ilustración 75 – Recorrido línea 300 sentido vuelta	95
Ilustración 76 – Recorrido línea 300 sentido vuelta	96
Ilustración 77 – Recorrido línea 306 sentido ida	97
Ilustración 78 – Recorrido línea 316 sentido ida	97
Ilustración 79 – Recorrido línea 316 sentido vuelta	98
Ilustración 80 – Recorrido línea 330 sentido ida	98
Ilustración 81 – Recorrido línea 330 sentido vuelta	98
Ilustración 82 – Recorrido línea 402 sentido ida	99
Ilustración 83 – Recorrido línea 402 sentido vuelta	99
Ilustración 84 – Recorrido línea 402 sentido vuelta	100
Ilustración 85 – Recorrido línea 404 sentido vuelta	101
Ilustración 86 – Recorrido línea 405 sentido vuelta	102
Ilustración 87 – Recorrido línea 405 sentido vuelta	103
Ilustración 88 – Recorrido línea 538 sentido ida	103
Ilustración 89 – Recorrido línea 538 sentido vuelta	104

Índice de tablas

Tabla 1 – Ascensos matutinos por parada	15
Tabla 2 – Ascensos vespertinos por parada	16
Tabla 3 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 1	20
Tabla 4 – Ubicación de los cruces semafóricos	23
Tabla 5 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 1	25
Tabla 6 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 2	26
Tabla 7 – Ubicación de los cruces semafóricos - Zona 2	29
Tabla 8 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 2	30
Tabla 9 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 3	31
Tabla 10 – Ubicación de los cruces semafóricos - Zona 3	34
Tabla 11 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 3	36
Tabla 12 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 4	37
Tabla 13 – Ubicación de las cruces semafóricos	41
Tabla 14 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 4	43
Tabla 15 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 1	49
Tabla 16 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 1	49
Tabla 17 – Longitud de cola (m) AM - Zona 1	50
Tabla 18 – Longitud de cola (m) PM - Zona 1	50
Tabla 19 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 1	50
Tabla 20 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 1	50
Tabla 21 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 2	51
Tabla 22 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 2	51
Tabla 23 – Longitud de cola (m) AM - Zona 2	52
Tabla 24 – Longitud de cola (m) PM - Zona 2	52
Tabla 25 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 2	53
Tabla 26 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 2	53
Tabla 27 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 3	54
Tabla 28 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 3	54
Tabla 29 – Longitud de cola (m) AM - Zona 3	55
Tabla 30 – Longitud de cola (m) PM - Zona 3	55
Tabla 31 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 3	56
Tabla 32 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 3	56
Tabla 33 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 4	57
Tabla 34 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 4	57
Tabla 35 – Longitud de cola (m) AM - Zona 4	58
Tabla 36 – Longitud de cola (m) PM - Zona 4	58
Tabla 37 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 4	59
Tabla 38 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 4	59
Tabla 39 – Resultados de nodos AM - Zona 1	60
Tabla 40 – Resultados de nodos PM - Zona 1	61

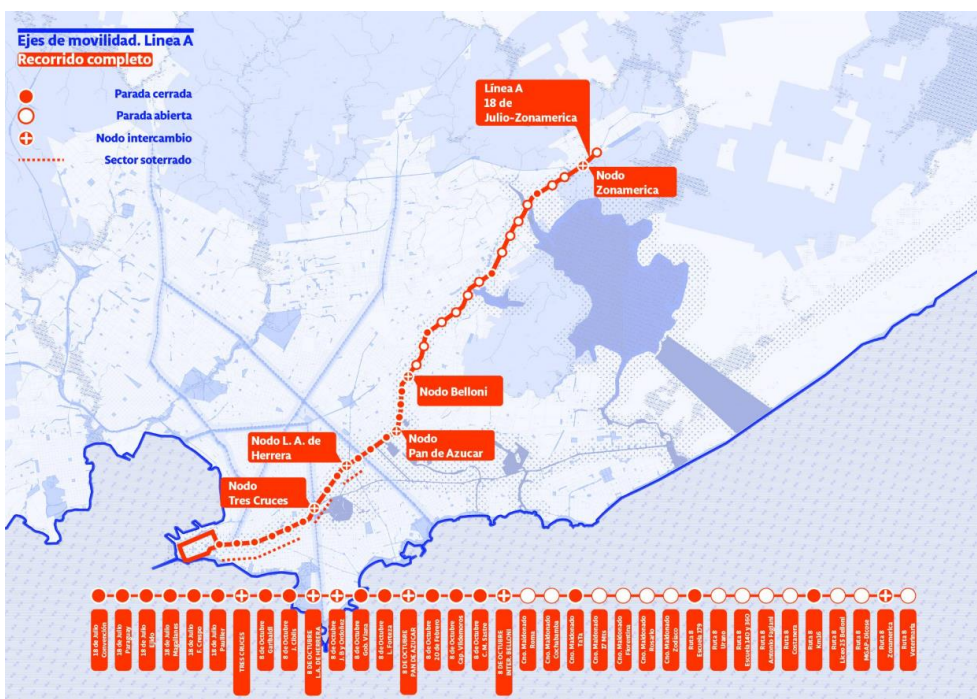
Tabla 41 – Resultados de nodos AM - Zona 2	65
Tabla 42 – Resultados de nodos PM - Zona 2	65
Tabla 43 – Resultados de nodos AM - Zona 3	70
Tabla 44 – Resultados de nodos PM - Zona 3	73
Tabla 45 – Resultados de nodos AM - Zona 4	83
Tabla 46 – Resultados de nodos PM - Zona 4	84

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se enmarca en el proyecto de transformación integral del sistema de movilidad del Área Metropolitana de Montevideo. Esta iniciativa propone un rediseño del transporte público, centrado en la creación de líneas troncales de alta frecuencia, con infraestructura exclusiva, vehículos de gran capacidad y mejoras sustanciales en la conectividad, accesibilidad y sostenibilidad ambiental.

Una de las intervenciones prioritarias dentro de esta propuesta es la transformación del eje conformado por Camino Maldonado, Av. 8 de Octubre y Av. 18 de Julio, identificado como uno de los principales corredores de demanda de la red, donde está proyectada la Línea A de dicho proyecto, tal como se observa en la Ilustración 1. En este contexto, se realizaron micro simulaciones de distintos tramos y puntos críticos de la Av. 8 de Octubre con el objetivo de evaluar el comportamiento del tránsito bajo el nuevo esquema propuesto, que incluye circulación exclusiva para el transporte público, unidades de alta capacidad biarticuladas, pasajes a desnivel, y modificaciones en la circulación vehicular general.

Ilustración 1 – Línea A Propuesta integral de transformación



Fuente: Presentación del Proyecto CINVE – Octubre 2024

El análisis mediante microsimulación tiene como objetivo evaluar el impacto operativo de las intervenciones proyectadas sobre la dinámica del tránsito en los distintos tramos de la avenida. A través de este enfoque, se busca identificar posibles conflictos, variaciones en los niveles de servicio y efectos en los tiempos de recorrido, tanto para el transporte público como para el tránsito general. Los resultados obtenidos permiten aportar elementos técnicos para la toma de decisiones en relación con el diseño definitivo de la infraestructura y la planificación de su implementación.

2. ALCANCE

El estudio de microsimulación se centra en cuatro zonas específicas del proyecto a lo largo del corredor de la Av. 8 de Octubre, seleccionadas por su relevancia operativa y por presentar condiciones geométricas y de tráfico que requieren un análisis detallado ante la propuesta de transformación del sistema de transporte. Otras zonas de interés del proyecto serán analizadas por las áreas técnicas de la Intendencia de Montevideo. A continuación, se describen brevemente las zonas analizadas en el presente informe:

Zona 1: Tres Cruces

Se trata de una de las zonas más complejas del corredor debido a la alta densidad de semáforos, la confluencia de numerosas líneas de transporte y la presencia de flujos peatonales de gran volumen.

Zona 2: Garibaldi

Abarca el tramo de 8 de octubre comprendido entre las calles Presidente Berro y Jaime Cibils. Es un entorno de trama urbana consolidada con fuerte presencia del transporte público, circulación transversal significativa y alta interacción entre modos.

Zona 3: L.A. de Herrera – Bv. Batlle y Ordóñez

Corresponde a un sector urbano densamente edificado y de elevada demanda vehicular. La zona analizada se encuentra comprendida entre las arterias Jaime Cibils, José Villagrán, J. Antonio Cabrera y Monte Caseros / Avellaneda. Se incluyen cruces complejos como el de la Av. 8 de Octubre con L. A. de Herrera y Centenario, así como también el de la Av. 8 de Octubre con el Bv. Batlle y Ordóñez, entre otros. En dichos puntos se registran interferencias por maniobras de giro, detenciones frecuentes y reducción de velocidades operativas.

Zona 4: Intercambiador Belloni

Corresponde al tramo de 8 de Octubre comprendido entre las arterias Habana y Susana Pintos. Se caracteriza por una elevada concentración de líneas de transporte público urbano y suburbano y múltiples intersecciones semaforizadas, e incluye como punto neurálgico el intercambiador Belloni.

3. SOFTWARE DE MODELACIÓN

La herramienta utilizada como medio para el desarrollo de la modelación es el software de microsimulación PTV VISSIM, perteneciente a la empresa alemana PTV AG. El mismo hace posible la representación de las diferentes variables involucradas y permite obtener indicadores del desempeño de la red vial bajo estudio. A su vez, genera salidas gráficas donde se logran visualizar las soluciones diseñadas y su funcionamiento.

Siendo una de las herramientas más potentes disponibles en lo que refiere a la temática, PTV VISSIM permite generar modelos de simulación del tránsito a nivel microscópico, contemplando el comportamiento de los conductores, las características de los vehículos y la geometría de las arterias, entre otras variables.

Se encuentra basado en un modelo psico-físico del comportamiento de los conductores, en función de modelos de seguimiento estocásticos y velocidades dinámicas. Entre los submodelos más importantes que lo componen, se hallan:

- Modelo de seguimiento
- Modelo de cambio de carril
- Modelo de comportamiento lateral
- Modelo de reacción ante la luz amarilla

La dispersión natural cuya distribución poblacional no es conocida, es representada en el modelo por distribuciones normales. Para ello se introducen parámetros aleatorios con distribución normal para el cálculo de umbrales y de las funciones de manejo.

Los parámetros empleados por el software son resultado de una investigación realizada en la Universidad de Karlsruhe, Alemania, de los cuales algunos han sido validados y calibrados para adecuarlos a las condiciones del tránsito relevados en Uruguay, a partir de trabajos profesionales y académicos.

Se ha utilizado el programa en su versión 2025.

Ilustración 2 - Interfaz del software de simulación VISSIM



La red vial se modela como una malla, la cual se alcanza a partir de la conjunción de links y conectores. A los links, quienes representan las arterias, se les asignan las características geométricas actuales o de proyecto.

Posteriormente, se establecen el volumen, la composición y las características del flujo vehicular para los links de ingreso a la red. A su vez, en las intersecciones se fijan las rutas del tránsito, cuyo propósito es conceder a cada vehículo que atraviesa la red un par origen-destino.

Los ingresos a la red son modelados por una distribución de Poisson, mientras que las velocidades se incorporan a partir de cualquier distribución deseada, personalizando la función de distribución acumulada.

Por otra parte, es incorporada a la red la información referente al transporte público de pasajeros.

Finalmente se establecen las señales de tránsito, tanto las horizontales y verticales, así como también las semafóricas.

Ilustración 3 - Interfaz del software



4. DATOS E HIPÓTESIS DE ENTRADA A LOS MODELOS

4.1. General

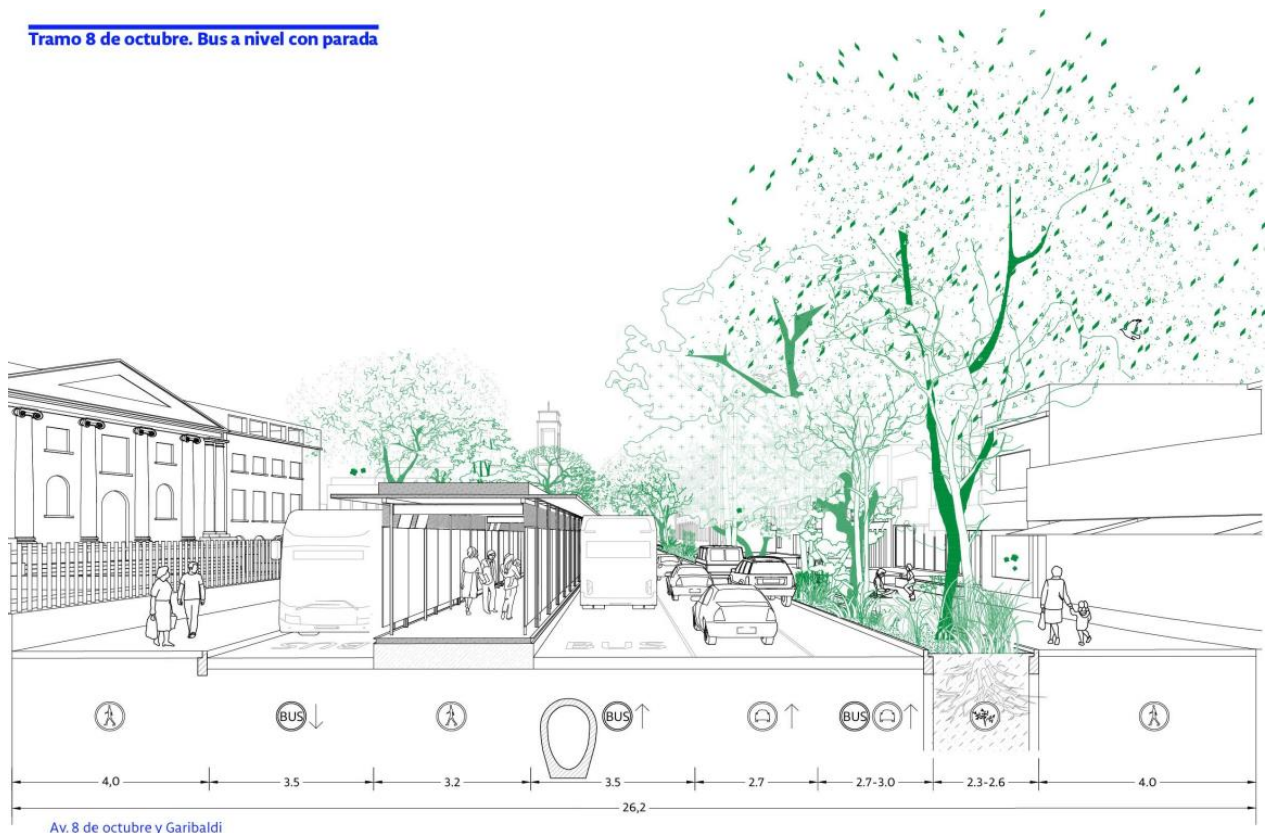
A continuación, se describen en términos generales los criterios adoptados para la determinación de los diferentes parámetros requeridos para el modelo, los cuales se adaptan a todas las zonas analizadas. Posteriormente, se describirá para cada zona aquello que le es exclusivo.

4.2. Geometría y área de influencia

La geometría de la red actual fue modelada utilizando imágenes satelitales integradas directamente a la interfaz del software de simulación. Para garantizar una mayor exactitud, se incorporaron dimensiones reales del ancho de calzada de cada arteria, obtenidas a partir del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Intendencia de Montevideo. Esto permite replicar con alta fidelidad la configuración funcional del entorno urbano.

En cuanto a las modificaciones geométricas asociadas a la Av. 8 de Octubre, las dimensiones fueron definidas a partir de la documentación técnica suministrada, acorde a lo previsto en el proyecto. Estas variaciones se incorporaron sobre la red base existente, permitiendo simular con precisión el escenario proyectado. A continuación, se exhiben imágenes donde es posible apreciar las secciones transversales asociadas a los tramos con y sin paradas de buses proyectadas.

Ilustración 4 – Sección transversal con parada de bus, Av. 8 de Octubre



Fuente: Presentación del Proyecto CINVE – Octubre 2024

Ilustración 5 – Sección transversal sin parada de bus, Av. 8 de Octubre

Tramo 8 de octubre. Bus a nivel sin parada



Fuente: Presentación del Proyecto CINVE – Octubre 2024

En lo que refiere al área de influencia, esta alude a la zona abarcada por el modelo, la cual se entiende podría sufrir modificaciones en su funcionamiento futuro con relación a la situación actual.

4.3. Demanda vehicular

Se realizaron relevamientos de aforos vehiculares en diferentes puntos, seleccionados y distribuidos geográficamente para permitir el análisis de los tramos y zonas de interés. Estos fueron ejecutados en los horarios a analizar, es decir, en días entre lunes y viernes de 8:00 hs. a 9:00 hs. y de 17:00 hs. a 18:00 hs.

Se procedió a la instalación de cámaras en los puntos escogidos y posteriormente al procesamiento de los registros en gabinete, mediante el conteo de volúmenes vehiculares por maniobra y categoría. Las categorías utilizadas fueron:

- Moto
- Auto/camioneta
- Ómnibus
- Camión T1 (camión simple)
- Camión T2 (camión articulado)

4.4. Transporte público

Fueron ingresados los recorridos efectuados por las diferentes líneas de transporte público, conjunto a sus paradas asociadas. En el caso de los urbanos, la información fue adquirida a través de la página web del Sistema de Transporte Metropolitano (STM). Por su parte, en lo que refiere al transporte suburbano, la información se obtuvo a partir de las páginas oficiales de las empresas, siendo estas; CASANOVA, COPSA, CUTCSA, UCOT, TPM.

En las secciones particulares de cada zona, se presentarán imágenes en las cuales se podrá visualizar en color celeste las paradas de las diferentes líneas de transporte. Estas últimas quedarán representadas en color anaranjado. A su vez, se exhibirá la situación actual y futura. Las diferencias existentes entre ambas situaciones son causa de la supresión de aquellas líneas absorbidas por el troncal y ciertos cambios en la circulación de las líneas que permanecerán activas.

Para determinar la frecuencia correspondiente a cada una de las líneas, se consultó el horario teórico de arribo de cada coche a la primera parada (existente en el modelo) asociada al recorrido.

En cuanto al tiempo de detención de los coches en las paradas, estos se determinaron a partir del número de pasajeros que ascienden y descienden en ellas.

Los datos de ascensos fueron proporcionados por el cliente, los cuales se recabaron a partir de los registros de las máquinas de cobro a bordo de las unidades.

Tabla 1 – Ascensos matutinos por parada

Parada	Ascensos/h	Parada	Ascensos/h
Zonamérica	36	Roma - Areguati	71
Mgap	11	Intercambiador Belloni	276
Angel Zanelli	31	Smidel - Piccioli	140
Marcelino Champagnat km16	234	Vera - Villademoros	64
Arroyo Manga - Costanera	13	21 abril - 20 Febrero	153
Miguel Estévez	19	Silvestre Perez - PA	200
F. Rodriguez	10	Larravide - Forteza	121
Leandro Gómez	33	Comercio - Viana	339
Plutón	45	Abreu - Propios	293
Cerdeña	71	M Moreno - Centenario	153
Escuela 179	136	Cibils - Gremca	246
Estepona	45	Albo	109
Marbella	58	Tres Cruces	180
Rosario	34	Requena y Paullier	331
Chacarita de los Padres	72	Ed.Acevedo - F.Crespo	159
Susana P - Génova	34	Minas - Magallanes	259
Venecia y 17 mts	84	Yaguarón - Ejido	86
Libia - Rafael	147	Rio Negro -Paraguay	77
Cochabamba - Celiar	67	Andes - Convención	61

Tabla 2 – Ascensos vespertinos por parada

Parada	Ascensos/h	Parada	Ascensos/h
Andes - Convención	817	Cochabamba - Celiar	35
Rio Negro -Paraguay	521	Libia - Rafael	43
Yaguarón - Ejido	767	Venecia y 17 mts	40
Minas - Magallanes	565	Susana P - Génova	19
Ed.Acevedo - F.Crespo	509	Chacarita de los Padres	17
Requena y Paullier	388	Rosario	6
Tres Cruces	180	Marbella	11
Albo	271	Estepona	6
Cibils - Gremca	138	Escuela 179	46
M Moreno - Centenario	272	Cerdeña	18
Abreu - Propios	318	Plutón	9
Comercio - Viana	463	Leandro Gómez	9
Larravide - Forteza	250	F. Rodríguez	4
Silvestre Perez - PA	261	Miguel Estévez	4
21 abril - 20 Febrero	105	Arroyo Manga - Costanera	1
Vera - Villademoros	63	Marcelino Champagnat km16	51
Smidel - Piccioli	44	Angel Zanelli	5
Intercambiador Belloni	329	Mgap	19
Roma - Areguati	54	Zonamérica	4

Debido a que los datos de información disponible únicamente contemplan los volúmenes de ascensos de pasajeros, fue necesario estimar los valores de descensos, dado que estos también insumen un tiempo en la detención de los coches. Para ello, se realizó la suposición de que, en una parada dada, el volumen de personas que asciende en el horario de la mañana es el mismo que aquél que desciende en el horario de la tarde, y viceversa, basándose en el concepto de la preponderancia de itinerarios circulares (ida y vuelta). Finalmente, se normalizaron los valores en función del volumen total de pasajeros asociados a todas las paradas analizadas.

Obtenidos los descensos en cada una de las paradas, se procedió a determinar el tiempo de detención de los vehículos. Para ello, se obtuvieron los tiempos totales de ascenso y descenso. Los cálculos fueron realizados en base a valores de referencia obtenidos de la Guía de Planificación de Sistemas BRT publicada por el “Institute for Transportation & Development Policy” de New York (USA), en el año 2010.

En el caso de los coches actuales, se consideró que el tiempo de ascenso por pasajero es de 2,5s, mientras que el tiempo de descenso es de 3,0s en caso de efectuarse por la puerta delantera y de 1,8s si este se realiza por la puerta trasera. En cuanto a los ascensos, el 100% de estos se realiza por la puerta delantera. Por su parte, para los descensos se asume una distribución 80% por la puerta trasera y 20% por la delantera. De este modo, se calculó el tiempo de descenso más abordaje por la puerta delantera y el tiempo de descenso por la puerta trasera, resultando el mayor de ellos en el tiempo de detención del vehículo.

En cuanto a los tritrenes, la guía mencionada detalla la experiencia del Transmilenio de Bogotá, el cual mediante el uso de cuatro puertas logra tiempos de abordaje cercanos a 0,3 segundos por pasajero y de salida de 0,2 segundos por pasajero. En este caso, los ingresos y egresos del coche se asumen que se producen uniformemente por todas las puertas, por lo que el tiempo total de detención surge de la suma de ambos. Vale aclarar que los volúmenes de pasajeros utilizados para los cálculos surgen de dividir el total horario sobre la frecuencia de vehículos en dicha hora, es decir, 30 veh/h.

A los valores obtenidos (actuales y tritrenes), se les incorporó un tiempo de desaceleración y aceleración del vehículo, siendo este de 10s para todas las unidades, acorde a la bibliografía antes mencionada.

Una vez determinados los tiempos de detención de los coches en cada una de las paradas, se ordenaron las mismas con relación a dichos valores. Finalmente, se agruparon aquellas con tiempos similares, determinando la mediana y la desviación estándar del conjunto. Dentro de dichos conjuntos se categorizó a las paradas de las cuales no se disponía de información. Esto se realizó en base al comportamiento conocido de las mismas.

4.5. Regulación de tránsito

4.5.1. Señalización vertical

Dentro de la señalización relevante para la modelación se destacan aquellas que indican PARE y CEDA EL PASO. La ubicación de estas se determinó a partir de relevamientos en sitio, uso de Google Maps y la página de Infraestructura de Datos Espaciales (Ideuy).

4.5.2. Señales semafóricas

La ubicación de todos los cruces semafóricos en las áreas de estudio se determinó a partir del uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la IM. Los planes semafóricos de cada cruce fueron proporcionados por el CGM o relevados en sitio, en caso de que los semáforos no pertenecieran a tal entidad. Los mismos son acordes a las horas de análisis, es decir, existen planes asociados a la mañana y a la tarde.

Se presentarán en modo tabla e imagen los diferentes puntos semaforizados dentro de cada área.

En lo que respecta a los semáforos ubicados dentro del corredor BRT, los mismos funcionarán con priorización para favorecer la circulación del transporte público. Para ello, en los modelos se utiliza el módulo VAP (Vehicle Actuated Program) de PTV VISSIM que permite representar la planificación semafórica de manera dinámica en función de detectores ubicados dentro de la red modelada. Se disponen detectores específicos para los coches del BRT, 100m aguas arriba de cada intersección. Además, se genera una lógica de funcionamiento para dichos semáforos, la cual adopta los siguientes criterios:

- Si se está ejecutando una fase secundaria y existe detección del BRT, la misma finaliza para dar paso a este. Esto sucede siempre y cuando se haya cumplido un tiempo mínimo asociado a los cruces peatonales.
- Si la fase asociada al BRT está llegando a su fin y existe detección de algún coche, la misma se extenderá por un máximo de 10s, permitiendo así el paso de este.

En caso de haberse aplicado la priorización en algún ciclo, finalizada la misma se procede a restablecer el funcionamiento habitual de coordinación.

Ilustración 6 – Lógica general de priorización semafórica

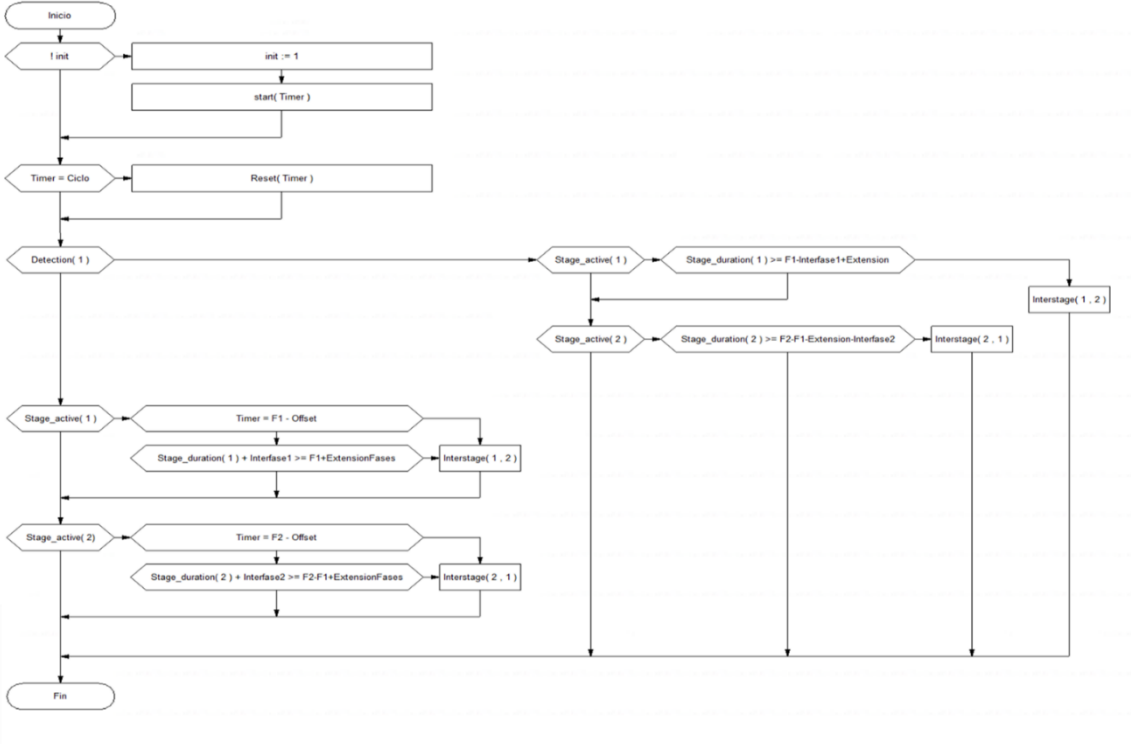


Ilustración 7 – Parámetros definidos para un controlador de ejemplo

PARAMETERS	Gen	Prog 1	Prog 2	Prog 3	Prog 4	Prog 5	Prog 6	Prog 7
Ciclo		75	1	75				
F1		45	1	42				
F2		75	1	75				
Interfase1	10							
Interfase2	15							
Extension	10							
ExtensionFases	10							
Offset		6	1	3				

4.6. Velocidad vehicular deseada

Un parámetro clave para la modelación es la velocidad deseada de los conductores, para cada vía que recorren. Esta es la velocidad a la que circularía un conductor en condiciones óptimas del tránsito, es decir, sin interferencias de ningún componente del sistema. La diferencia entre la velocidad deseada y la velocidad de circulación se atribuye a restricciones de circulación dadas por la coexistencia de otros vehículos circulantes por la red, que comparten el espacio y por ende limitan la posibilidad de circulación libre. Por otro lado, existen regulaciones de tránsito que también condicionan la velocidad de circulación;

lomos de burro, cebras, límites de velocidades máximas, preferencias de paso, controles semafóricos, entre otros. Al tiempo asociado a estas limitaciones externas al usuario, impuestas por el entorno, se le denomina “demoras”.

La empresa CSI/CIEMSA lleva registro de GPS de toda su flota, alcanzando más de 45 millones de datos a lo largo de todo el país. Estos, además de contar con la ubicación geográfica, cuentan con otros parámetros, entre los que se destacan la velocidad y dirección de circulación. Mediante herramientas GIS se filtran los datos geográficamente a la zona de influencia del proyecto.

Para la determinación de la velocidad deseada, se consideran los datos de todas las horas del día. En primera instancia, se procede a filtrar aquellos menores a 10 km/h, los cuales se entiende corresponden a velocidades asociadas a estacionamientos, detenciones en esquinas, maniobras de giro, etc. A continuación, se discretiza la geometría de la red en una grilla formada por octógonos y se asigna, para cada elemento discreto, la velocidad promedio de todos los registros de velocidad que se encuentran dentro de dicho elemento.

En base a esta información, se realiza un análisis preliminar en donde se establece la agrupación de la velocidad deseada en tres categorías, según la vía en la que circulan. Los percentiles de velocidad asociados a cada categoría serán ilustrados en una gráfica, diferenciándose por los colores anaranjado, gris y rojo. En un tono más claro se podrán observar los percentiles de velocidad de cada arteria con el color correspondiente a la categoría a la que pertenecen.

Se asume como hipótesis que las velocidades inferiores al percentil 80 se encuentran afectadas por la interacción con el tránsito, mientras que aquellas superiores a dicho percentil se asemejan a las de flujo libre bajo las características de la vía.

Finalmente, se asocia a cada arteria de la red la categorización de velocidad al que pertenecen.

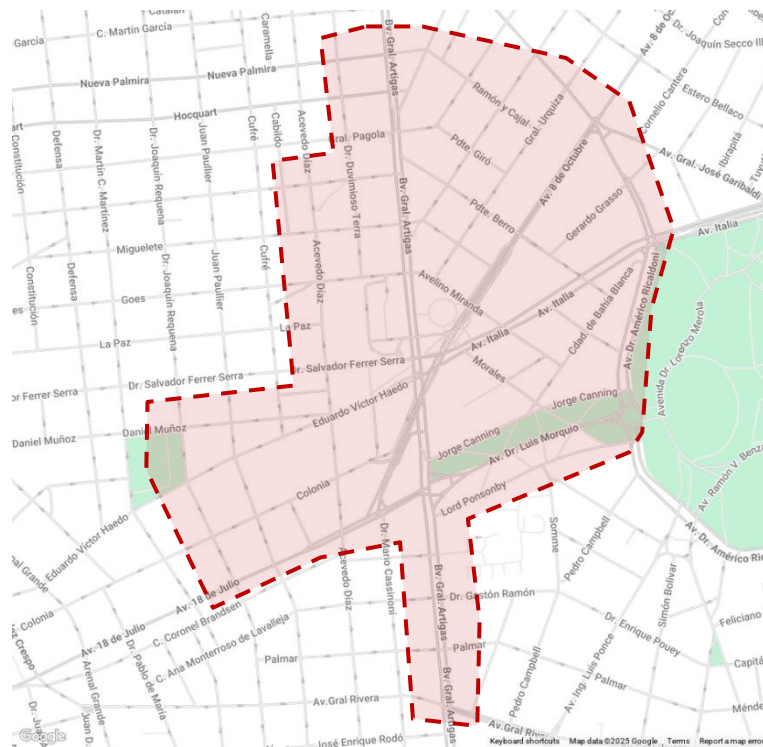
En lo que refiere a los vehículos del BRT, la velocidad deseada media es de 40 km/h en zonas urbanas, mientras que en zonas suburbanas pasa a ser de 50 km/h.

5. ZONA 1: Tres Cruces

5.1. Geometría y área de influencia

La superficie analizada abarca aproximadamente 1km², estando comprendida entre las arterias Gral. Rivera, Bv. Gral. Artigas, Lord Ponsonby, Américo Ricaldoni, Garibaldi, Nueva Palmira, Duvimioso Terra, Nicaragua, Acevedo Díaz, Ferrer Serra, Joaquín Requena y 18 de Julio. Como arterias principales dentro del análisis se encuentran Bv. Gral. Artigas y Av. Italia.

Ilustración 8 – Área de influencia - Zona 1



5.2. Demanda vehicular

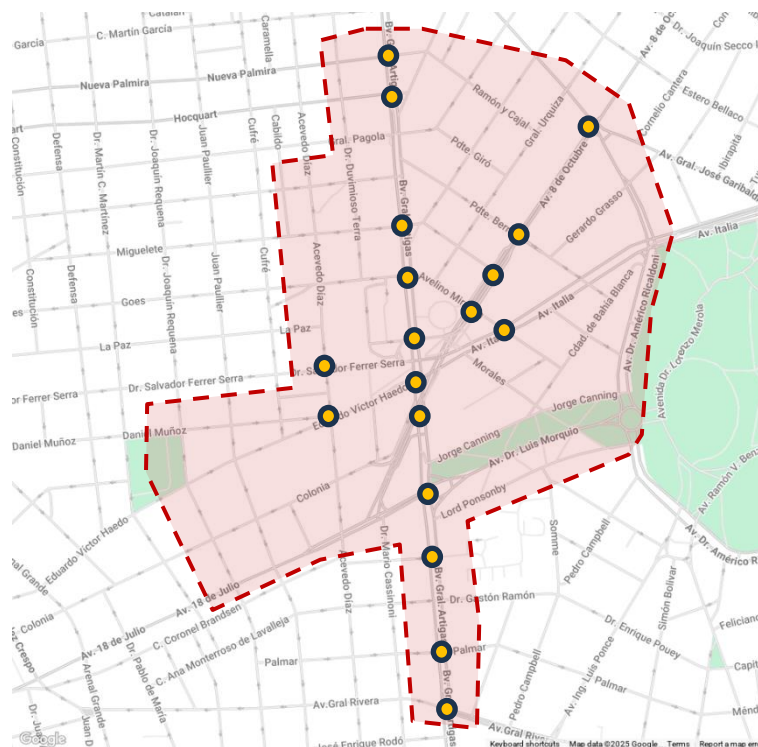
Se ilustran las 18 intersecciones en las que se han recabado datos.

Tabla 3 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 1

Vía 1	Vía 2
Bv. Artigas	Av. Gral. Rivera
Bv. Artigas	Palmar
Bv. Artigas	Francisco Canaro
Bv. Artigas	Av. 18 de Julio
Bv. Artigas	Av. 8 de Octubre

Vía 1	Vía 2
Bv. Artigas	Av. Italia
Bv. Artigas	Salida Tres Cruces
Acevedo Díaz	Ferrer Serra
Acevedo Díaz	E. V. Haedo
Bv. Artigas	Goes
Bv. Artigas	Miguelite
Bv. Artigas	Hocquart
Bv. Artigas	Nueva Palmira
Av. Italia	Avelino Miranda
Av. 8 de Octubre	Pdte. Lorenzo Batlle
Av. 8 de Octubre	Avelino Miranda
Av. 8 de Octubre	Presidente Berro
Av. 8 de Octubre	Av. Garibaldi

Ilustración 9 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 1



5.3. Transporte público

A continuación, se ilustran en color celeste las paradas y en color anaranjado de las diferentes líneas de transporte modeladas, tanto en la situación actual como futura.

Ilustración 10 – Paradas de ómnibus - Zona 1. Situación actual (izq.), situación futura (der.)

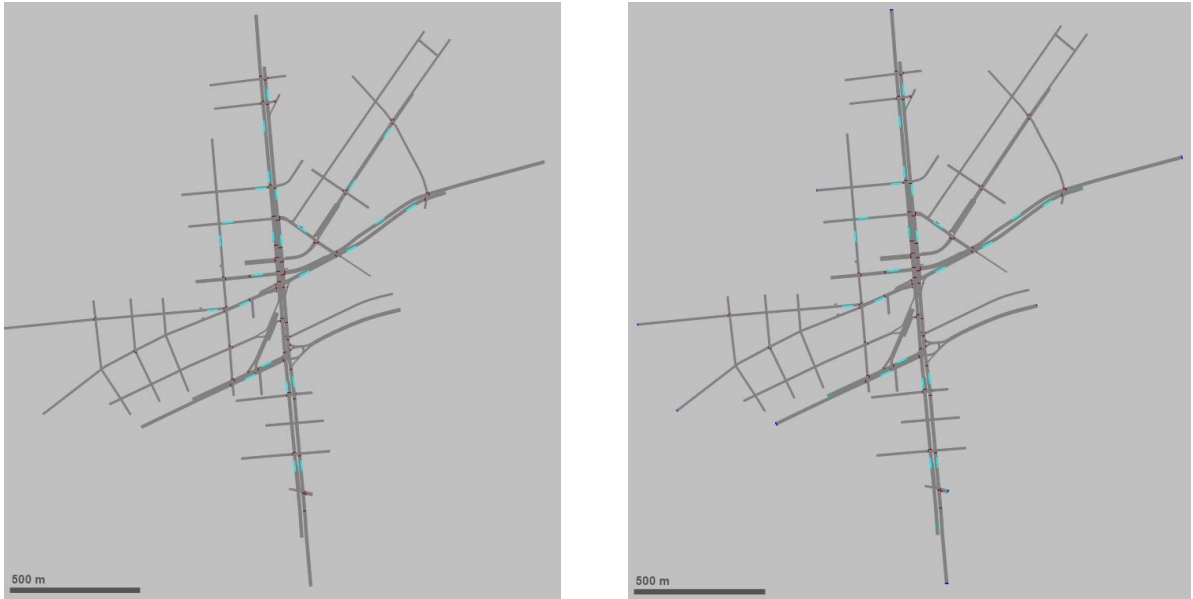
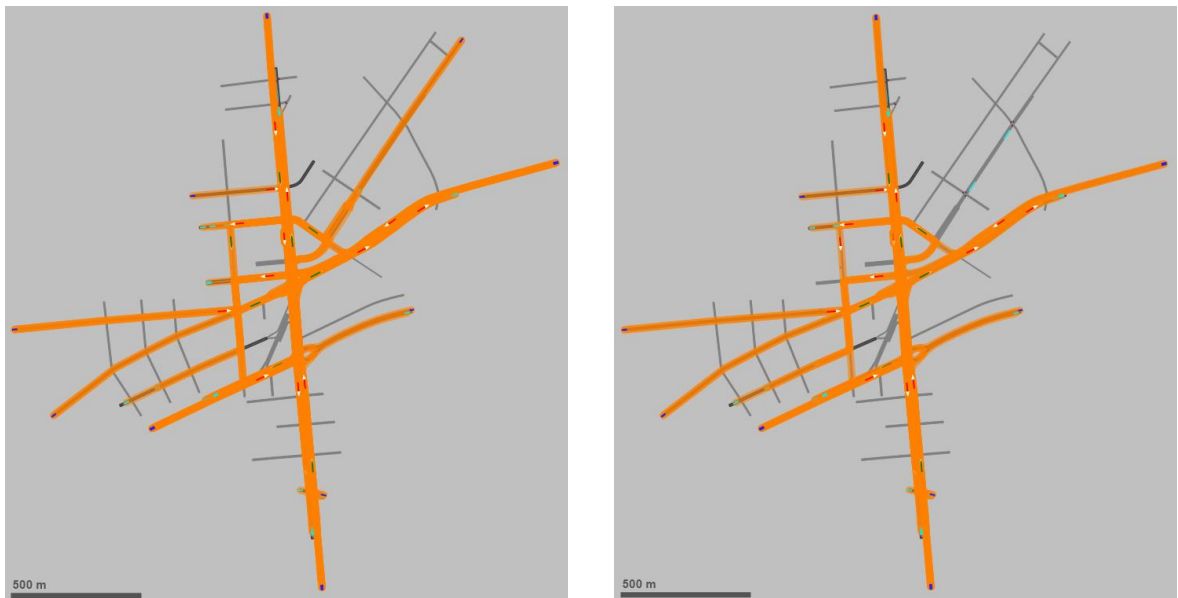


Ilustración 11 – Recorridos de líneas - Zona 1. Situación actual (izq.), situación futura (der.)



5.4. Regulación de tránsito

5.4.1. Señales semafóricas

El número total de intersecciones semaforizadas en la zona bajo estudio asciende a 36.

Ilustración 12 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 1

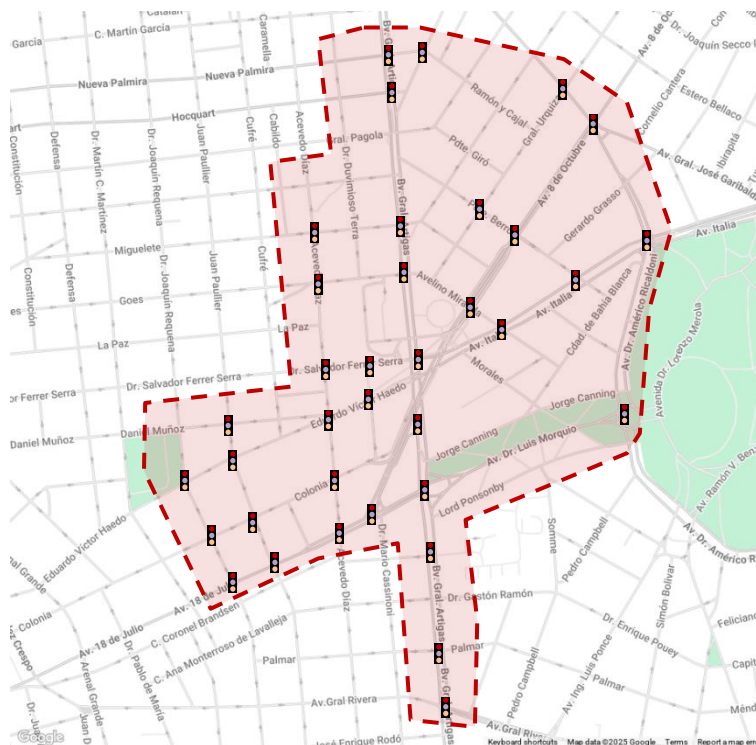


Tabla 4 – Ubicación de los cruces semafóricos

Vía 1	Vía 2	Vía 1	Vía 2
Bv. Artigas	Av. Gral. Rivera	Av. 8 de Octubre	Avelino Miranda
Bv. Artigas	Palmar	Ricaldoni	Canning
Bv. Artigas	Francisco Canaro	Acevedo Díaz	Miguelete
Bv. Artigas	Av. 18 de Julio	Acevedo Díaz	Goes
Bv. Artigas	Av. 8 de Octubre	Acevedo Díaz	Ferrer Serra
Bv. Artigas	Av. Italia	Ferrer Serra	Cassinoni
Bv. Artigas	Goes	Acevedo Díaz	E. V. Haedo
Bv. Artigas	Miguelete	E. V. Haedo	Cassinoni
Bv. Artigas	Hocquart	Acevedo Díaz	Colonia
Bv. Artigas	Nueva Palmira	Acevedo Díaz	Av. 18 de Julio

Vía 1	Vía 2		Vía 1	Vía 2
Nueva Palmira	Monte Caseros		Paullier	Muñoz
Av. Garibaldi	Urquiza		Paullier	E. V. Haedo
Av. 8 de Octubre	Av. Garibaldi		Paullier	Colonia
Av. Italia	Albo		Paullier	Av. 18 de Julio
Presidente Berro	Urquiza		Requena	E. V. Haedo
Av. 8 de Octubre	Presidente Berro		Requena	Colonia
Av. Italia	Presidente Berro		Requena	Av. 18 de Julio
Av. Italia	Avelino Miranda		Av. 18 de Julio	Av. 8 de Octubre

5.5. Velocidad vehicular deseada

Se cuenta con 287 mil registros asociados a la flota CSI/CIEMSA ubicados sobre la zona a analizar.

Ilustración 13 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 1



Gráfica 1 – Percentiles de velocidad por cuadra y tres categorías - Zona 1

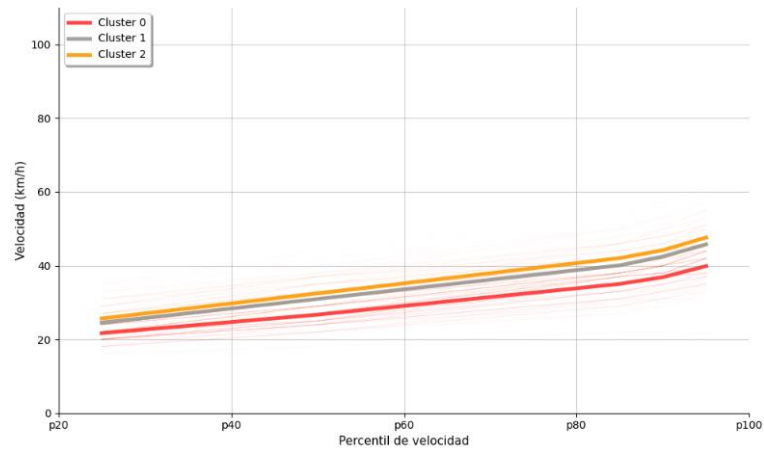


Tabla 5 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 1

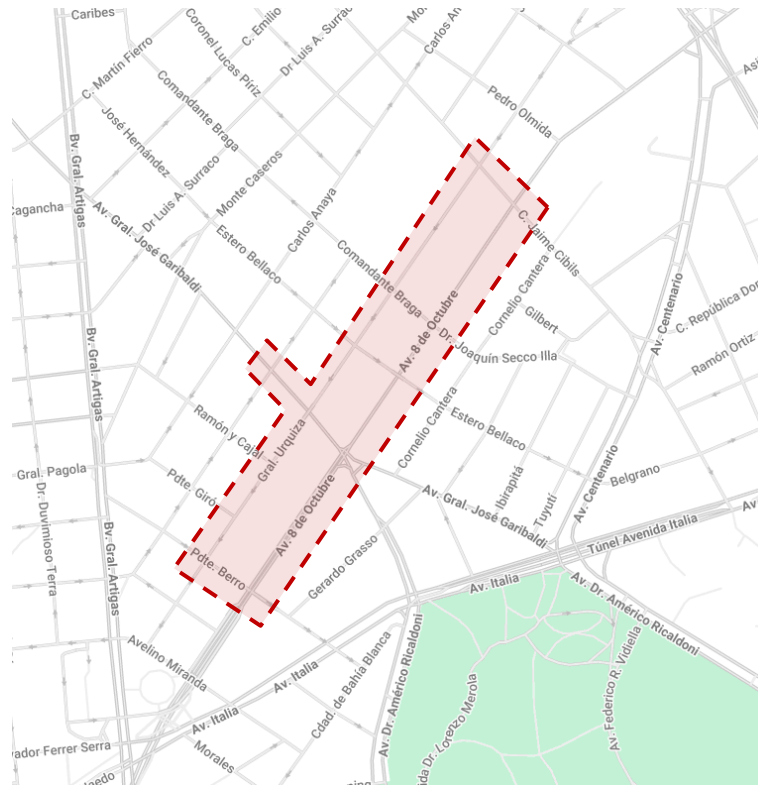
Clúster	p80	p85	p90	p95
Anaranjado	41	43	45	49
Gris	40	43	46	50
Rojo	30	32	35	36

6. ZONA 2: GARIBALDI

6.1. Geometría y área de influencia

Abarcando una superficie aproximada de 0,17km², el área de influencia se encuentra delimitada por las arterias 8 de Octubre, Jaime Cibils, Urquiza y Pte. Berro. La misma es atravesada por la Av. José Garibaldi, siendo esta la vía de mayor interferencia con el troncal.

Ilustración 14 – Área de influencia - Zona 2



6.2. Demanda vehicular

Se ilustran las 5 intersecciones en las que se han recabado datos.

Tabla 6 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 2

Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Presidente Berro
Av. 8 de Octubre	Av. Garibaldi
Av. 8 de Octubre	Jaime Cibils
Gral. Urquiza	Jaime Cibils
Gral. Urquiza	Av. Garibaldi

Ilustración 15 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 2



6.3. Transporte público

A continuación, se ilustran en color celeste las paradas y en color anaranjado de las diferentes líneas de transporte modeladas, tanto en la situación actual como futura.

Ilustración 16 – Paradas de ómnibus - Zona 2. Situación actual (izq.), situación futura (der.)

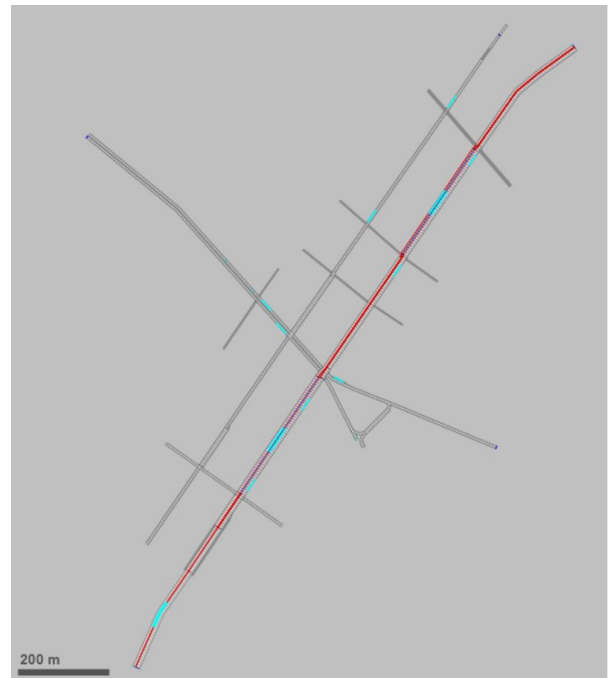
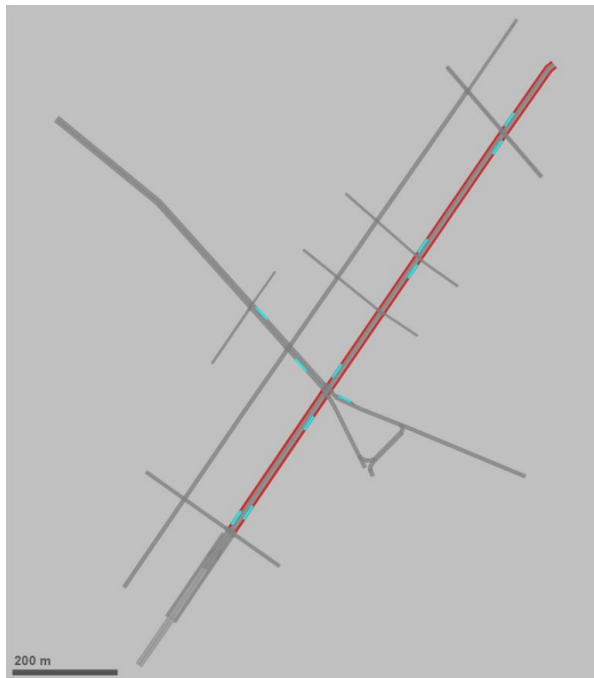
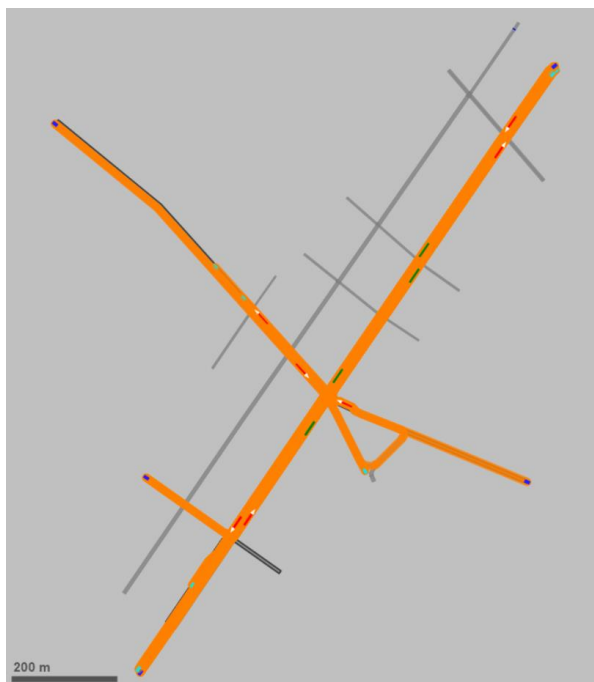


Ilustración 17 – Recorridos de líneas - Zona 2. Situación actual (izq.), situación futura (der.)



6.4. Regulación de tránsito

6.4.1. Señales semafóricas

El número total de intersecciones semaforizadas en la zona bajo estudio asciende a 9.

Ilustración 18 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 2

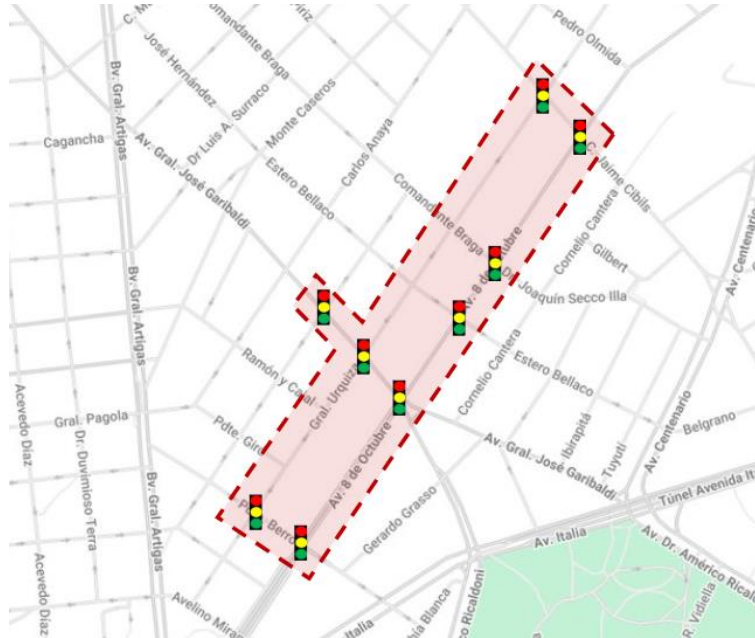


Tabla 7 – Ubicación de los cruces semafóricos - Zona 2

Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Presidente Berro
Av. 8 de Octubre	Av. Garibaldi
Av. 8 de Octubre	Estero Bellaco
Av. 8 de Octubre	Dr. Secco Illa
Av. 8 de Octubre	Jaime Cibils
Gral. Urquiza	Presidente Berro
Gral. Urquiza	Av. Garibaldi
Gral. Urquiza	Jaime Cibils
Av. Garibaldi	Juan Ramón Gómez

6.5. Velocidad vehicular deseada

Se cuenta con 18 mil registros asociados a la flota CSI/CIEMSA ubicados sobre la zona a analizar.

Ilustración 19 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 2



Gráfica 2 - Percentiles de velocidad por cuadra y tres categorías - Zona 2

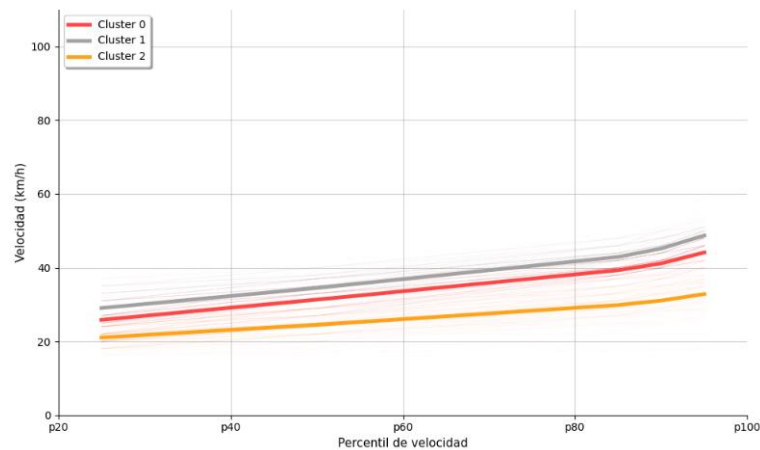


Tabla 8 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 2

Clúster	p80	p85	p90	p95
Anaranjado	28	29	31	32
Gris	42	43	44	45
Rojo	39	40	41	43

7. ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ

7.1. Geometría y área de influencia

La superficie analizada abarca aproximadamente 1,55km², estando comprendida entre las arterias José Antonio Cabrera, Gral. José Villagrán, Avellaneda/Monte Caseros y Mariano Moreno. Algunas vías que se destacan dentro del área son: Joanicó, Juan Jacobo Rousseau y aquellas que atraviesan el troncal; Larrañaga, Luis Alberto de Herrera, José Batlle y Ordóñez.

Ilustración 20 – Área de influencia - Zona 3



7.2. Demanda vehicular

Se ilustran las 16 intersecciones en las que se han recabado datos.

Tabla 9 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 3

Vía 1	Vía 2	Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Av. Centenario	Bv. Batlle y Ordóñez	Rousseau
Av. 8 de Octubre	Bv. Batlle y Ordóñez	Bv. Batlle y Ordóñez	Monte Caseros
Av. 8 de Octubre	Pan de Azúcar	Cabrera	Comercio
Av. Luis A. Herrera	Joanicó	Avellaneda	Comercio
Larrañaga	Joanicó	Avellaneda	Larravide

Vía 1	Vía 2	Vía 1	Vía 2
Larrañaga	Monte Caseros	Cabrera	Pan de Azúcar
Bv. Batlle y Ordóñez	Cabrera	Joanicó	Pan de Azúcar
Bv. Batlle y Ordóñez	Joanicó	Rosseau	Pan de Azúcar

Ilustración 21 – Puntos de conteos vehiculares - Zona 3



7.3. Transporte público

A continuación, se ilustran en color celeste las paradas y en color anaranjado de las diferentes líneas de transporte modeladas, tanto en la situación actual como futura.

Ilustración 22 – Paradas de ómnibus - Zona 3. Situación actual (izq.), situación futura (der.)

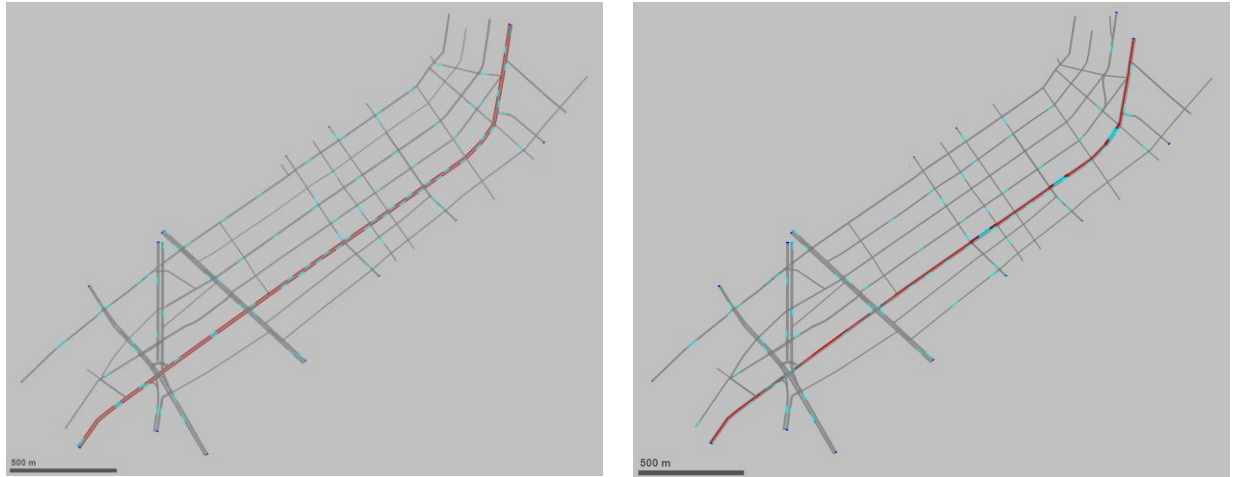


Ilustración 23 – Recorridos de líneas - Zona 3. Situación actual (izq.), situación futura (der.)



7.4. Regulación de tránsito

7.4.1. Señales semafóricas

El número total de intersecciones semaforizadas en la zona bajo estudio asciende a 32.

Ilustración 24 – Ubicación de las señales semafóricas - Zona 3

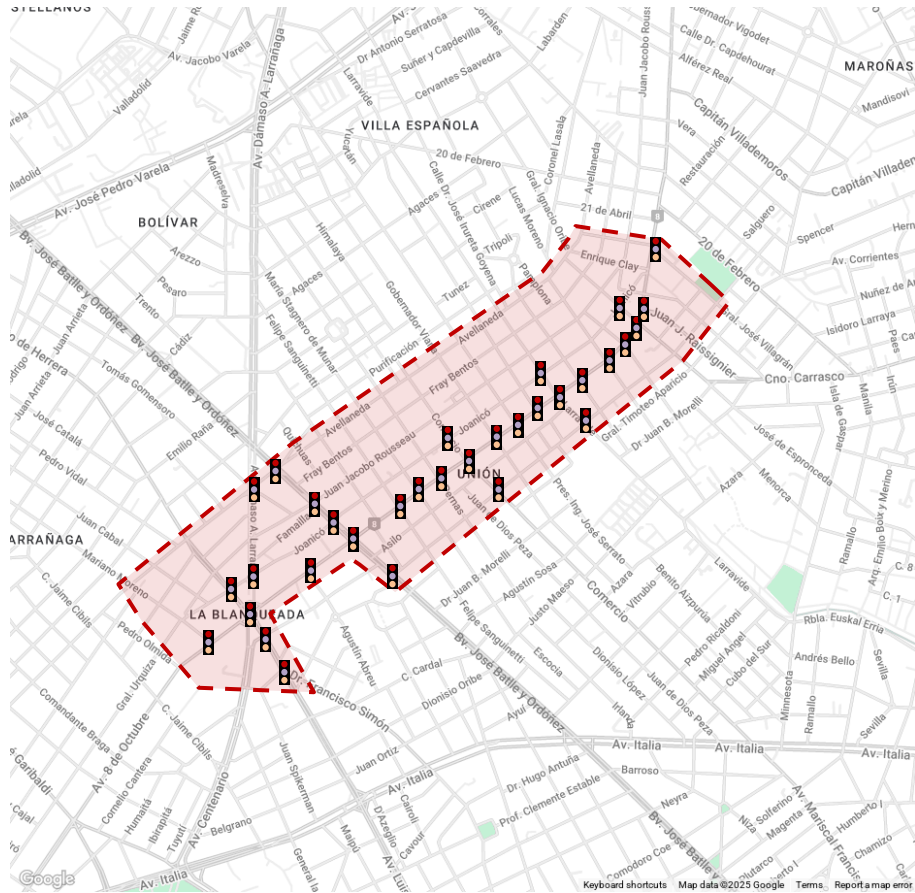


Tabla 10 – Ubicación de los cruces semafóricos - Zona 3

Vía 1	Vía 2	Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Mariano Moreno	Av. 8 de Octubre	Rassignier
Av. 8 de Octubre	Av. Centenario	Av. 8 de Octubre	Villagrán
Av. 8 de Octubre	Abreu	Joanicó	Pan de Azúcar
Av. 8 de Octubre	Bv. Batlle y Ordóñez	Larravide	Joanicó
Av. 8 de Octubre	Felipe Sanguinetti	Larravide	Cabrera
Av. 8 de Octubre	Munar	Comercio	Joanicó
Av. 8 de Octubre	Pernas	Cabrera	Comercio
Av. 8 de Octubre	Comercio	Bv. Batlle y Ordóñez	Monte Caseros
Av. 8 de Octubre	Gobernador Viana	Larrañaga	Monte Caseros
Av. 8 de Octubre	Serrato	Bv. Batlle y Ordóñez	Rosseau
Av. 8 de Octubre	Cipriano Miró	Bv. Batlle y Ordóñez	Joanicó

Vía 1	Vía 2		Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Larravide		Bv. Batlle y Ordóñez	Cabrera
Av. 8 de Octubre	Lindoro Forteza		Larrañaga	Joanicó
Av. 8 de Octubre	Gral. Félix Laborde		Av. Luis A. Herrera	Joanicó
Av. 8 de Octubre	Silvestre Pérez		Av. Luis A. Herrera	Asilo
Av. 8 de Octubre	Pan de Azúcar		Av. Luis A. Herrera	Monte Caseros

7.5. Velocidad vehicular deseada

Se cuenta con 122 mil registros asociados a la flota CSI/CIEMSA ubicados sobre la zona a analizar.

Ilustración 25 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 3



Gráfica 3 - Percentiles de velocidad por cuadra y tres categorías - Zona 3

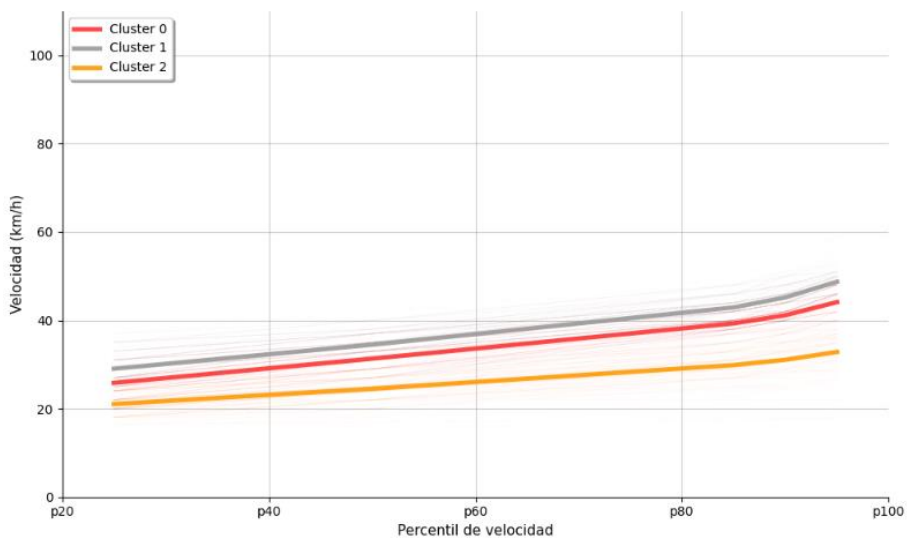
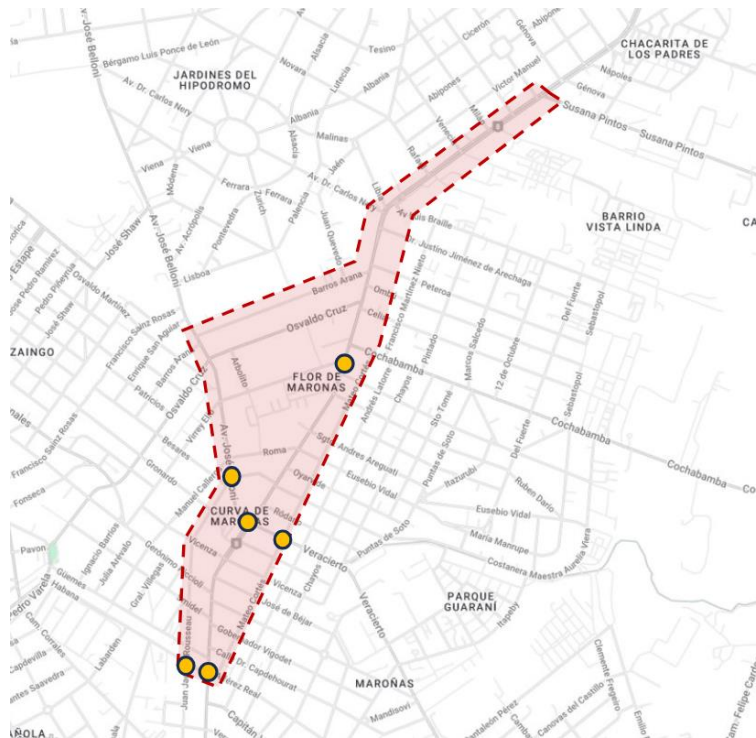


Tabla 11 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 3

Clúster	p80	p85	p90	p95
Anaranjado	29	30	32	34
Gris	42	43	46	50
Rojo	39	40	41	43

Vía 1	Vía 2
Cno. Maldonado	Oswaldo Cruz

Ilustración 27 – Ubicaciones de conteos vehiculares - Zona 4



8.3. Transporte público

A continuación, se ilustran en color celeste las paradas y en color anaranjado de las diferentes líneas de transporte modeladas, tanto en la situación actual como futura.

Ilustración 28 – Paradas de ómnibus - Zona 4. Situación actual (izq.), situación futura (der.)

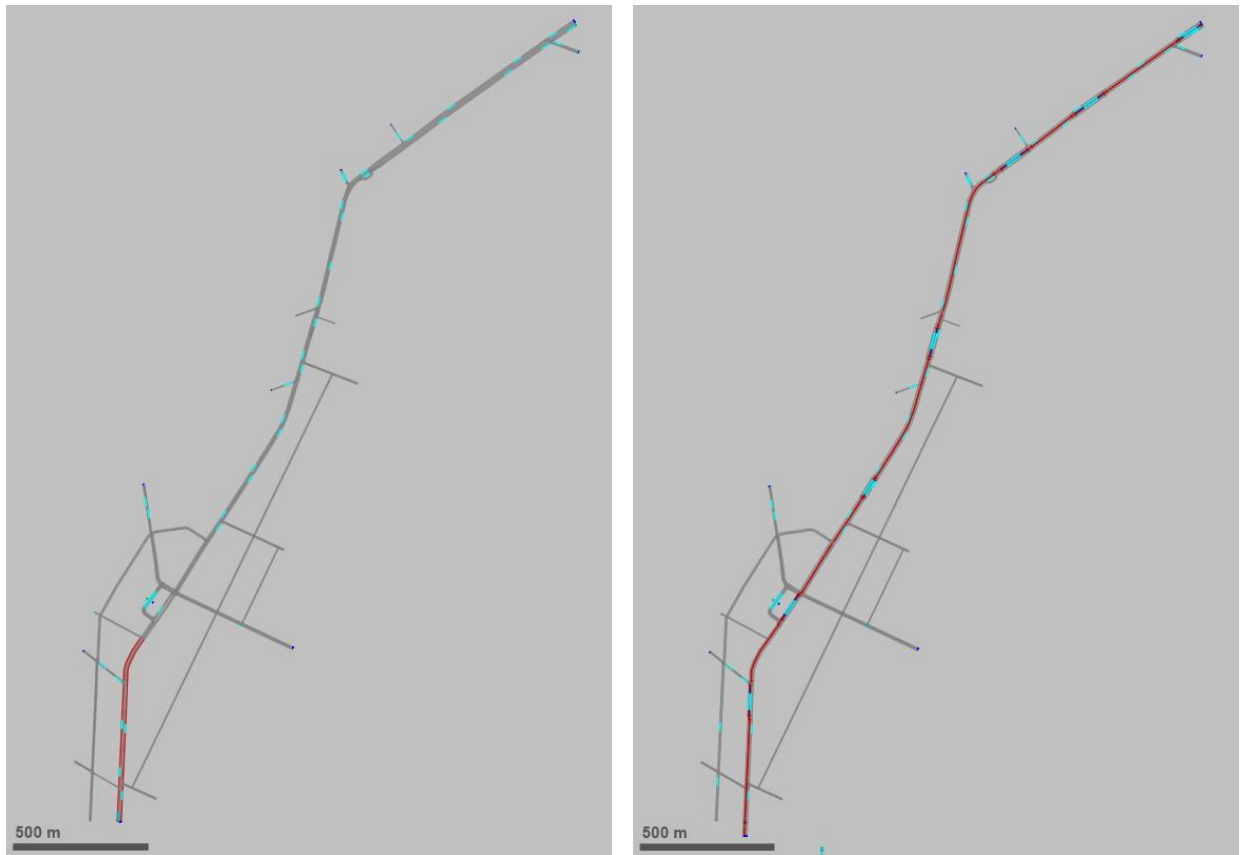
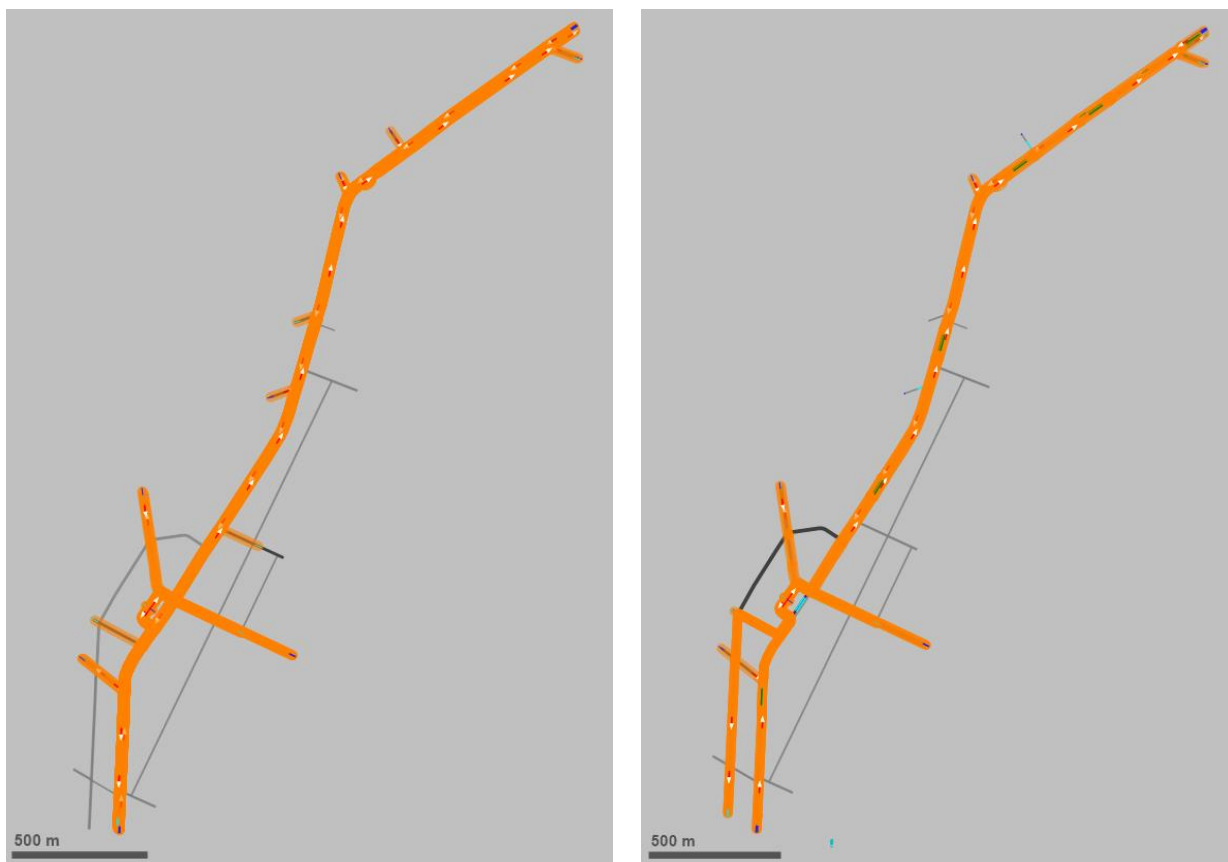


Ilustración 29 – Recorridos de líneas - Zona 4. Situación actual (izq.), situación futura (der.)



8.4. Regulación de tránsito

8.4.1. Señales semafóricas

El número total de intersecciones semaforizadas en la zona bajo estudio asciende a 18.

Ilustración 30 – Ubicación de las señales semafóricas



Tabla 13 – Ubicación de las cruces semafóricas

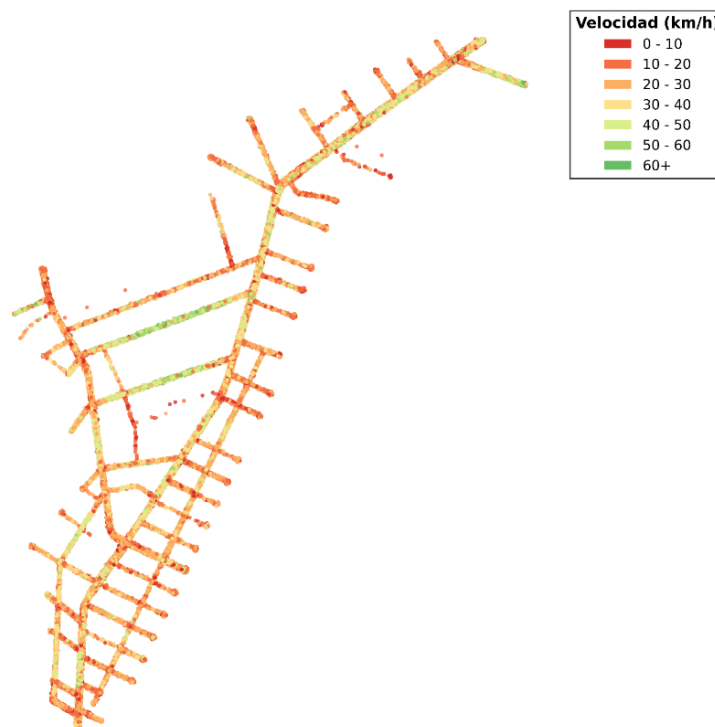
Vía 1	Vía 2
Av. 8 de Octubre	Habana
Av. 8 de Octubre	Smidel
Av. 8 de Octubre	Gerónimo Piccioli
Av. 8 de Octubre	Vicenza
Av. 8 de Octubre	Pirineos
Av. 8 de Octubre	Belloni
Cno. Maldonado	Rosseau
Cno. Maldonado	Eusebio Vidal
Cno. Maldonado	Dr. Alfonso Lamas

Vía 1	Vía 2
Cno. Maldonado	Osvaldo Cruz
Cno. Maldonado	Peteroa
Cno. Maldonado	Venecia
Cno. Maldonado	Susana Pintos
Rosseau	Habana
Rosseau	Gerónimo Piccioli
Belloni	Entrada Terminal
Belloni	Rosseau
Belloni	Osvaldo Cruz

8.5. Velocidad vehicular deseada

Se cuenta con 126 mil registros asociados a la flota CSI/CIEMSA ubicados sobre la zona a analizar.

Ilustración 31 – Mapa de calor por velocidad, datos GPS Flota CSI/CIEMSA - Zona 4



Gráfica 4 – Percentiles de velocidad por cuadra y tres categorías - Zona 4

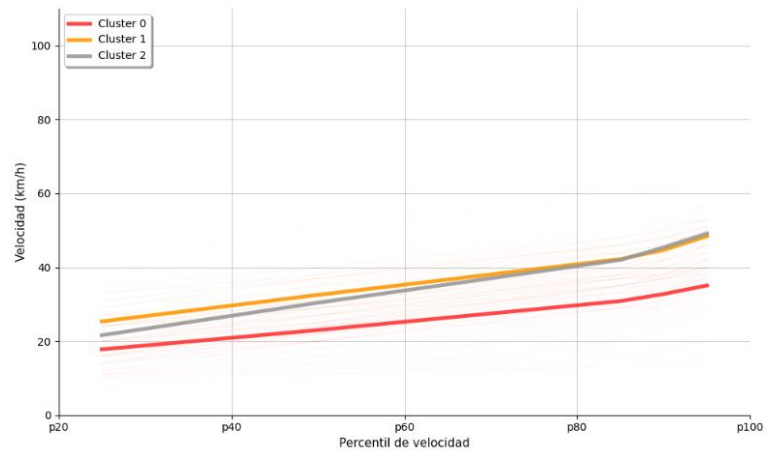


Tabla 14 – Velocidades deseadas (km/h) - Zona 4

Clúster	p80	p85	p90	p95
Anaranjado	41	43	45	49
Gris	40	43	46	50
Rojo	30	32	35	36

9. ESCENARIOS MODELADOS

Para el desarrollo del estudio se han modelado dos escenarios geométricos en la zona 1, tres en las zonas 2 y 3 y cuatro en la zona 4.

En primer lugar, fue creado el **escenario base**, el cual representa la situación actual, tomando como insumo los datos e hipótesis presentadas previamente.

Posteriormente se generó el **escenario con proyecto**, el cual incorpora únicamente las modificaciones correspondientes a la Av. 8 de Octubre y cambios de sentido de algunas arterias en primera instancia implícitas para el llevado a cabo del proyecto.

Finalmente fueron desarrollados el **escenario con mitigación 1** y el **escenario con mitigación 2**. Este incluye ajustes adicionales sobre la geometría del **escenario con proyecto**, en pos de lograr un mejor funcionamiento de ciertas zonas en particular y del sistema en general.

En los escenarios con proyecto se han efectuado ajustes en los planes semaforicos. Esto se realiza en virtud de lograr una coordinación semaforica acorde a las nuevas disposiciones de los semáforos, consecuencia de los cambios de circulación vehicular.

Los cambios en el transporte público fuera de los servicios troncales mantuvieron la premisa de trasladarse lo menos posible de su recorrido actual y de procurar de contar con una buena conexión con los servicios del corredor. En el **Anexo II – Modificación Recorridos de Transporte Público** se detalla por línea o conjunto de líneas los ajustes de recorridos del transporte público en los escenarios con proyecto.

A continuación, se describe cada zona en detalle, indicando los ajustes correspondientes en cada uno de los escenarios modelados.

9.1. ZONA 1: TRES CRUCES

En este caso no se presentan cambios en la geometría a nivel de planta entre el **escenario base** y el **escenario con proyecto**. Si bien existirán grandes modificaciones en la zona asociadas a la circulación del BRT, todas ellas serán a nivel subterráneo. A futuro se reduce considerablemente el número de líneas del transporte público, principalmente debido a la eliminación de aquellas vinculadas al transporte interurbano, lo cual ayuda a descongestionar la zona.

El volumen vehicular que actualmente arriba a Avelino Miranda desde la Av. 8 de Octubre, pasa a hacerlo desde Urquiza.

9.2. ZONA 2: GARIBALDI

El **escenario con proyecto** contempla modificaciones en la geometría sobre la Av. 8 de Octubre, adaptadas al diseño propuesto, mientras que el resto de la geometría se mantiene sin cambios. Se realiza una reconfiguración de los flujos vehiculares, redirigiendo el transito que circula por la Av. 8 de Octubre al sur hacia la calle Urquiza.

En el **escenario con mitigación 1**, se incorporan una serie de ajustes adicionales:

- Ampliación de Urquiza a tres carriles de circulación en la cuadra previa a Garibaldi y en aquella previa a Presidente Berro.

- Se asume que el tránsito que hoy día circula por la Av. 8 de Octubre al sur y que en un futuro lo hará por Urquiza, retorna a la avenida para tomar el túnel en una proporción de 70% por Estero Bellaco y 30% por Presidente Berro.
- Reubicación de la parada de ómnibus situada en la acera sur de Garibaldi, previa a la Av. 8 de Octubre. La misma pasa a localizarse previo al cruce con Urquiza.
- Se favorece el giro a la derecha desde Estero Bellaco hacia la Av. 8 de Octubre, lo que implica que Bellaco cuente con dos carriles de circulación en su tramo final.

9.3. ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ

El **escenario con proyecto** tiene en consideración las nuevas disposiciones geométricas correspondientes a la Av. 8 de Octubre. Esto incluye la creación de dos pasos a desnivel para el BRT, uno sobre la Av. L. A de Herrera y otro en Bv. J. Batlle y Ordóñez. Además, se presentan los siguientes cambios con relación al **escenario base**:

- Cambio del sentido de circulación de las arterias Avellaneda, Gloria y Rousseau en toda su extensión.
- Cambio del sentido de circulación de Monte Caseros, entre la Av. Larrañaga y el Bv. J. Batlle y Ordóñez.
- Cambio del sentido de circulación de Urquiza, entre la Av. L. A. de Herrera y la Av. Larrañaga.
- Eliminación de la dársena de giro en el Bv. J. Batlle y Ordóñez y Avellaneda.
- Eliminación de la dársena de giro en el Bv. J. Batlle y Ordóñez y Rousseau, generando una en el sentido inverso.
- Generación de dársena para el giro desde Av. Larrañaga hacia Joanicó. Quienes actualmente realizan el giro desde la Av. Larrañaga hacia la Av. 8 de Octubre, pasarán a realizarlo en la nueva dársena.
- Reconfiguración semafórica en Joanicó y Mariano Moreno, pasando de dos a tres fases.
- Nueva semaforización en los cruces de Urquiza con la Av. L. A. de Herrera y con la Av. Larrañaga.
- Reconfiguración semafórica en Monte Caseros y Av. Larrañaga, pasando de dos a tres fases.
- Reconfiguración de los flujos vehiculares acorde a las nuevas disposiciones de circulación. En sentido al centro el 68% de los coches circulan por Rousseau, mientras que el restante 32% lo hace por Joanicó.

Por su parte, el **escenario con mitigación 1** presenta las siguientes diferencias respecto al **escenario con proyecto**:

- Implementación de tres carriles de circulación sobre Rousseau, desde Felipe Sanguinetti hasta la Av. Larrañaga.

- Implementación de tres carriles de circulación sobre Urquiza, desde la Av. Larrañaga hasta la Av. L. A. de Herrera.
- Implementación de tres carriles de circulación sobre Joanicó, desde Carlos Crocker hasta el Bv. J. Batlle y Ordóñez.
- Implementación de tres carriles de circulación sobre Joanicó, desde 100m previos a la Av. Larrañaga hasta la Av. L. A. de Herrera.
- Implementación de dos carriles de circulación sobre Monte Caseros y Gloria, previo y posterior al cruce de dichas arterias con la Av. Larrañaga.

9.4. ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI

El **escenario con proyecto** incorpora modificaciones geométricas sobre la Av. 8 de Octubre, en línea con lo proyectado. A su vez, se realizan las siguientes modificaciones:

- Cambio del sentido de circulación de Rousseau en toda su extensión.
- Reconfiguración de los flujos vehiculares, de modo que el tránsito circulante por la Av. 8 de Octubre hacia el sur se deriva a Rousseau, y el tránsito de Rousseau se deriva por la Av. 8 de Octubre en sentido norte.
- Reconfiguración semafórica en Rousseau y Belloni, pasando de dos a tres fases. Se habilita el giro a la izquierda desde Belloni hacia Rousseau, de modo tal que quienes actualmente giran desde Veracierto hacia la Av. 8 de Octubre puedan hacerlo en dicho cruce.
- Habilitación del giro a la izquierda en Cno. Maldonado y Rousseau. Esto permite a los usuarios que actualmente giran desde Rousseau a Belloni, dispongan de esta alternativa.
- Habana cambia a doble sentido de circulación en toda su extensión, permitiendo a los usuarios que actualmente toman la Av. 8 de Octubre en sentido al centro desde Alféres Real, puedan continuar por Habana para acceder a Rousseau.
- Reconfiguración semafórica en Rousseau y Habana, pasando de dos a tres fases. Se habilita el giro a la izquierda desde Habana hacia Rousseau.

A partir del **escenario con proyecto**, se proponen dos alternativas de mitigación con ajustes diferenciados.

En el **escenario con mitigación 1**, se proponen los siguientes ajustes:

- Tres carriles de circulación al N sobre la Av. 8 de Octubre en la cuadra previa a Belloni.
- Aumento de 5s de verde de la fase asociada a la Av. 8 de Octubre en todos los semáforos situados sobre la misma. El tiempo de ciclo de cada cruce no se modifica.
- Reducción de tres a dos fases el semáforo situado en la Av. 8 de Octubre y Belloni, inhabilitando los giros a la izquierda desde Belloni hacia Cno. Maldonado y desde Veracierto hacia 8 de Octubre. Se busca mejorar la funcionalidad del cruce. Los vehículos del transporte público que egresen del intercambiador Belloni hacia Cno. Maldonado, deberán realizar otro recorrido a definir.

En el **escenario con mitigación 2**, se proponen los siguientes ajustes:

- Flechamiento de Veracierta desde la Av. 8 de Octubre hacia Mateo Cortés. Los usuarios que actualmente circulan por Veracierta hacia Belloni, deberán realizar el siguiente recorrido: Veracierta, Andrés Latorre, Ricardo Palma (cambia de sentido), Rousseau, Belloni.
- La intersección semafórica de Rousseau y Belloni restablece su funcionamiento con las fases existentes en la actualidad.
- Generación de dársena de giro sobre la Av. 8 de Octubre y Belloni, permitiendo realizar la maniobra entre ambas arterias. De este modo, quedan 3 carriles de circulación en la última cuadra de la Av. 8 de Octubre previa a Belloni.

10. INDICADORES DE DESEMPEÑO

Se busca evaluar el funcionamiento de cada escenario, analizando su capacidad de operar o no de manera satisfactoria bajo las demandas impuestas.

Los parámetros adoptados son los siguientes:

- Tiempo de viaje promedio por vehículo (s): se establecen diferentes rutas de circulación y se determinan los tiempos asociados a las mismas.
- Longitud de cola máxima media (m): se toman registros cada 10s y se calcula la media de estos.
- Longitud de cola máxima percentil 95 (m): se toman registros cada 10s y se calcula el percentil 95 de estos.
- Demoras promedio por vehículo (s): es la diferencia entre el tiempo de recorrido ideal (considerando la velocidad deseada) y el tiempo de recorrido real.
- Niveles de Servicio: se analiza de forma individual para cada una de las maniobras existentes en una intersección dada y de forma global para dicha intersección.

Finalmente, se analiza la red de forma global a partir de los siguientes indicadores:

- Tiempo de viaje global (h): tiempo total de viaje de todos los vehículos que circulan por la red o que ya la han abandonado.
- Demora global (h): demora total de todos los vehículos que circulan por la red o que ya la han abandonado.
- Cantidad de paradas: número total de detenciones de todos los vehículos que circulan por la red o que ya la han abandonado.
- Cantidad de vehículos arribados: número total de vehículos que han ingresado y abandonado la red.

Una diferencia significativa en el último indicador, bajo escenarios con la misma demanda, permite afirmar sencillamente que uno de ellos atiende a los usuarios de manera más eficiente que el otro.

11. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados asociados a cada una de las zonas analizadas. Se compara, para los horarios matutinos y vespertinos, los distintos escenarios modelados: sin proyecto, con proyecto y con proyecto más mitigación (en los casos que corresponda).

En el **ANEXO I – Complemento Resultados** se encuentran resultados de nodos de los principales cruces de cada zona, que incluyen demoras promedio y niveles de servicio por aproximación y por intersección.

11.1. ZONA 1: TRES CRUCES

Tabla 15 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 1

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino			
18 de Julio y 8 de Octubre	Av. Italia y Berro	03:52	03:15	973
Av. Italia y Berro	Ferrer Serra y Cufré	02:11	01:50	792
Av. Italia y Berro	Goes y Cufré	02:17	02:03	847
Bv. Artigas y Monterroso	Bv. Artigas y Berro	03:55	03:51	1060
Bv. Artigas y Berro	Bv. Artigas y Monterroso	04:06	03:50	1051
E. V. Haedo y Paullier	Av. Italia y Berro	02:16	02:15	906
Daniel Muñoz y Paulier	Av. Italia y Berro	02:47	02:37	902

Tabla 16 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 1

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino			
18 de Julio y 8 de Octubre	Av. Italia y Berro	03:23	02:54	973
Av. Italia y Berro	Ferrer Serra y Cufré	03:06	02:52	792
Av. Italia y Berro	Goes y Cufré	02:11	02:11	847
Bv. Artigas y Monterroso	Bv. Artigas y Berro	05:13	04:20	1060
Bv. Artigas y Berro	Bv. Artigas y Monterroso	03:54	03:55	1051
E. V. Haedo y Paullier	Av. Italia y Berro	02:53	02:38	906
Daniel Muñoz y Paulier	Av. Italia y Berro	03:11	02:40	902

Tabla 17 – Longitud de cola (m) AM - Zona 1

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
Bv. Gral. Artigas hacia el Sur y Goes	125	37	60	28
Avelino Miranda y Bv. Artigas	157	96	140	74
Bv. Gral. Artigas hacia el Norte y Avelino Miranda	48	15	34	10
Bv. Gral. Artigas hacia el Sur y Tres Cruces	169	119	91	22
Bv. Gral. Artigas hacia el Norte y Tres Cruces	54	49	54	26
Urquiza y Avelino Miranda	60	17	54	23

Tabla 18 – Longitud de cola (m) PM - Zona 1

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
Bv. Gral. Artigas hacia el Sur y Goes	125	71	125	73
Avelino Miranda y Bv. Artigas	102	54	94	52
Bv. Gral. Artigas hacia el Norte y Avelino Miranda	246	195	199	170
Bv. Gral. Artigas hacia el Sur y Tres Cruces	37	17	36	14
Bv. Gral. Artigas hacia el Norte y Tres Cruces	58	53	54	37
Urquiza y Avelino Miranda	17	~0	30	7

Tabla 19 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 1

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	38	20	80.309	12.997
Escenario con proyecto	35	16	66.966	13.145

Tabla 20 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 1

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	41	21	103.561	14.280
Escenario con proyecto	39	19	83.283	14.243

11.2. ZONA 2: GARIBALDI

Tabla 21 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 2

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino				
8 de Octubre y Berro	8 de Octubre y Pedro Olmida	02:36	01:59	02:02	1108
8 de Octubre y Pedro Olmida	8 de Octubre y Berro	03:09	03:09	03:09	1110
Urquiza y Pedro Olmida	Urquiza y Berro	02:06	06:13	02:30	1107
Urquiza y Pedro Olmida	8 de Octubre y Berro	03:01	07:40	03:20	1211
8 de Octubre y Berro (troncal)	8 de Octubre y Olmida (troncal)	-	02:30	02:33	1108
8 de Octubre y Olmida (troncal)	8 de Octubre y Berro (troncal)	-	03:39	03:39	1110

Tabla 22 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 2

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino				
8 de Octubre y Berro	8 de Octubre y Pedro Olmida	02:42	02:51	02:56	1108
8 de Octubre y Pedro Olmida	8 de Octubre y Berro	03:05	03:42	03:43	1110
Urquiza y Pedro Olmida	Urquiza y Berro	02:17	05:40	02:22	1107
Urquiza y Pedro Olmida	8 de Octubre y Berro	03:01	06:46	03:14	1211
8 de Octubre y Berro (troncal)	8 de Octubre y Olmida (troncal)	-	03:26	03:32	1108
8 de Octubre y Olmida (troncal)	8 de Octubre y Berro (troncal)	-	04:12	04:13	1110

Tabla 23 – Longitud de cola (m) AM - Zona 2

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y Garibaldi	72	32	53	14	64	26
8 de Octubre al S y Garibaldi	641	456	28	~0	100	56
Garibaldi al N y 8 de Octubre	120	63	406	378	108	58
Garibaldi al S y 8 de Octubre	108	49	119	113	109	48
Garibaldi al N y Urquiza	51	28	86	41	49	26
Garibaldi al S y Urquiza	61	20	626	620	126	49
Urquiza al S y Garibaldi	86	50	822	818	178	66

Tabla 24 – Longitud de cola (m) AM - Zona 2

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y Garibaldi	482	266	160	93	160	107
8 de Octubre al S y Garibaldi	127	85	26	~0	41	11
Garibaldi al N y 8 de Octubre	99	54	129	78	109	61
Garibaldi al S y 8 de Octubre	108	43	118	112	108	44
Garibaldi al N y Urquiza	45	29	69	34	45	27
Garibaldi al S y Urquiza	46	25	619	449	111	50
Urquiza al S y Garibaldi	79	39	819	788	118	59

Tabla 25 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 2

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	245	95	13.233	6.361
Escenario con proyecto	505	370	52.371	5.490
Escenario con proyecto y mitigación	251	96	12.333	6.349

Tabla 26 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 2

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	291	123	16.653	6.911
Escenario con proyecto	470	304	46.684	6.581
Escenario con proyecto y mitigación	299	125	17.009	6.923

11.3. ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ

Tabla 27 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 3

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino				
8 de Octubre y Pedro Olmida	8 de Octubre y 21 de Abril	06:48	07:04	07:26	2765
8 de Octubre y 21 de Abril	8 de Octubre y Pedro Olmida	08:52	08:19	08:14	2762
Pan de Azúcar y Jaime Cibils	Avellaneda y Pan de Azúcar	06:08	04:46	04:55	2685
Joanicó y Pan de Azúcar	Urquiza y Jaime Cibils	07:51	09:10	08:36	2415
Rousseau y Enrique Clay	Urquiza y Jaime Cibils	03:04	42:16	05:55	1649
8 de Octubre y Pedro Olmida (troncal)	8 de Octubre y 21 de Abril (troncal)	-	8:16	7:55	2765
8 de Octubre y 21 de Abril (troncal)	8 de Octubre y Pedro Olmida (troncal)	-	8:21	8:14	2762

Tabla 28 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 3

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino				
8 de Octubre y Pedro Olmida	8 de Octubre y 21 de Abril	07:22	08:33	08:46	2765
8 de Octubre y 21 de Abril	8 de Octubre y Pedro Olmida	08:20	08:18	08:18	2762
Pan de Azúcar y Jaime Cibils	Avellaneda y Pan de Azúcar	09:32	11:10	05:08	2685
Joanicó y Pan de Azúcar	Urquiza y Jaime Cibils	05:45	08:48	07:58	2415
Rousseau y Enrique Clay	Urquiza y Jaime Cibils	03:32	25:36	05:37	1649
8 de Octubre y Pedro Olmida (troncal)	8 de Octubre y 21 de Abril (troncal)	-	7:58	7:58	2765
8 de Octubre y 21 de Abril (troncal)	8 de Octubre y Pedro Olmida (troncal)	-	8:19	8:19	2762

Tabla 29 – Longitud de cola (m) AM - Zona 3

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y LAH	101	49	117	53	95	38
LAH y Joanicó	122	63	180	126	158	37
Joanicó al S y Larrañaga	46	25	253	142	81	49
Larrañaga al S y Joanicó	349	263	118	67	52	28
Av. Centenario al N y LAH	157	111	121	76	166	104
LAH al N y Asilo	92	46	87	41	88	44
8 de Octubre al N y JBO	97	43	101	55	106	54
JBO al N y 8 de Octubre	59	24	45	19	60	25
Joanicó al S y JBO	394	260	227	84	346	80
Juan Jacobo Rousseau al N y JBO	148	49	-	-	-	-
JBO al S y 8 de Octubre	95	16	127	46	95	43
Avellaneda y JBO	105	52	-	-	-	-
Juan Jacobo Rousseau al S y Larrañaga	-	-	~0	~0	29	13

Tabla 30 – Longitud de cola (m) PM - Zona 3

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y LAH	434	179	407	213	261	114
LAH y Joanicó	97	50	136	43	141	18
Joanicó al S y Larrañaga	34	17	205	104	90	62
Larrañaga al S y Joanicó	362	330	63	35	68	41
Av. Centenario al N y LAH	207	194	198	130	202	192
LAH al N y Asilo	334	324	169	116	334	328
8 de Octubre al N y JBO	303	178	272	136	486	287
JBO al N y 8 de Octubre	117	41	65	27	71	29
Joanicó al S y JBO	190	72	222	68	353	191
Juan Jacobo Rousseau al N y JBO	240	178	-	-	-	-
JBO al S y 8 de Octubre	97	3	98	41	97	41
Avellaneda y JBO	455	284	-	-	-	-
Juan Jacobo Rousseau al S y Larrañaga	-	-	~0	~0	~0	~0

Tabla 31 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 3

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	38	20	58.422	11.145
Escenario con proyecto	49	35	124.669	9.602
Escenario con proyecto y mitigación	34	17	46.113	11.106

Tabla 32 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 3

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	52	30	89.996	12.976
Escenario con proyecto	61	42	160.879	12.072
Escenario con proyecto y mitigación	43	22	62.755	13.165

11.4. ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI

Tabla 33 – Tiempo de viaje promedio (min) AM - Zona 4

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Escenario con proyecto y con mitigación 2	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino					
8 de Octubre y Habana	Cno. Maldonado y Susana Pintos	0:08:21	0:10:26	0:09:11	0:07:35	3506
Cno. Maldonado y Susana Pintos	8 de Octubre y Habana	0:10:18	0:08:47	0:07:54	0:08:13	3514
8 de Octubre y Habana (troncal)	Cno. Maldonado y Susana Pintos (troncal)	-	0:10:36	0:09:22	0:07:44	3506
Cno. Maldonado y Susana Pintos (troncal)	8 de Octubre y Habana (troncal)	-	0:10:03	0:09:52	0:09:58	3514

Tabla 34 – Tiempo de viaje promedio (min) PM - Zona 4

Ruta		Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con mitigación	Escenario con proyecto y con mitigación 2	Distancia recorrida (m)
Origen	Destino					
8 de Octubre y Habana	Cno. Maldonado y Susana Pintos	0:11:21	0:14:57	0:09:11	0:08:40	3506
Cno. Maldonado y Susana Pintos	8 de Octubre y Habana	0:09:44	0:08:53	0:07:54	0:08:10	3514
8 de Octubre y Habana (troncal)	Cno. Maldonado y Susana Pintos (troncal)	-	0:15:26	0:09:22	0:08:52	3506
Cno. Maldonado y Susana Pintos (troncal)	8 de Octubre y Habana (troncal)	-	0:09:51	0:09:52	0:09:50	3514

Tabla 35 – Longitud de cola (m) AM - Zona 4

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación		Escenario con proyecto y con mitigación 2	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y Belloni	80	36	503	402	80	49	104	49
8 de Octubre al S y Belloni	97	58	28	~0	43	13	28	~0
Veracierta y 8 de Octubre	124	54	370	273	25	~0	84	36
Belloni y 8 de Octubre	57	17	187	67	135	61	27	0
Rousseau y Belloni	68	32	182	92	147	61	133	69
Belloni al N y Rousseau	52	~0	86	27	60	~0	41	20
Belloni al S y Rousseau	65	7	126	59	117	58	116	57

Tabla 36 – Longitud de cola (m) AM - Zona 4

Cola	Escenario sin proyecto		Escenario con proyecto		Escenario con proyecto y con mitigación		Escenario con proyecto y con mitigación 2	
	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana	Percentil 95	Mediana
8 de Octubre al N y Belloni	219	112	955	947	809	348	339	91
8 de Octubre al S y Belloni	113	44	28	~0	42	13	28	~0
Veracierta y 8 de Octubre	421	336	1005	769	29	~0	283	183
Belloni y 8 de Octubre	182	81	147	57	75	39	58	~0
Rousseau y Belloni	94	53	436	227	261	163	152	85
Belloni al N y Rousseau	31	~0	70	35	80	55	94	66
Belloni al S y Rousseau	49	~0	83	39	93	40	81	38

Tabla 37 – Indicadores de desempeño de red AM - Zona 4

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	420	191	24.895	4.208
Escenario con proyecto	469	239	29.582	4.168
Escenario con proyecto y mitigación	376	149	18.249	4.178
Escenario con proyecto y mitigación 2	373	143	17.733	4.171

Tabla 38 – Indicadores de desempeño de red PM - Zona 4

Escenario	Tiempo de viaje (h)	Demora total (h)	Paradas	Vehículos arribados
Escenario sin proyecto	607	332	49.062	5.258
Escenario con proyecto	743	506	70.058	4.447
Escenario con proyecto y mitigación	520	241	33.86	5.349
Escenario con proyecto y mitigación 2	523	239	32.094	5.397

ANEXO I – Complemento Resultados

A continuación, se presentan los resultados asociados a cada una de las zonas analizadas. Los indicadores considerados incluyen análisis de nodos y de colas, comparando los distintos escenarios modelados: sin proyecto, con proyecto y con proyecto más mitigación (en los casos que corresponda).

11.5. ZONA 1: TRES CRUCES

Tabla 39 – Resultados de nodos AM - Zona 1

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)		Nivel de Servicio	
			Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
Bv. Gral. Artigas y Av. Italia + Salida Shopping	Av. Italia al O	Sigue	39	28	D	C
		Giro der. 2	59	50	E	D
		Giro izq.	113	90	F	F
		Giro der. 1	0	0	A	A
	Bv. Gral. Artigas al N	Sigue	40	40	D	D
		Giro der. 2	45	44	D	D
		Giro der. 1	29	28	C	C
	Bv. Gral. Artigas al S	Giro der.	33	30	C	C
		Sigue	50	36	D	D
	E.V. Haedo a Av. Italia	Giro der.	27	27	C	C
		Sigue	29	28	C	C
		Giro izq.	48	48	D	D
		Giro der. e izq.	53	51	D	D
	Tres Cruces	Sigue	24	24	C	C
		Giro der. 2	64	59	E	E
		Giro izq.	37	36	D	D
		Giro der. 1	56	55	E	E
	Total		43	37	D	D
Bv. Gral. Artigas y Goes	Avelino Miranda	Giro der.	47	41	D	D
		Sigue	33	29	C	C
		Giro izq.	34	29	C	C
	Bv. Gral. Artigas al N	Sigue	11	10	B	A
	Bv. Gral. Artigas al S	Giro der.	22	19	C	B
		Sigue	24	20	C	B
	Total		24	21	C	C

Tabla 40 – Resultados de nodos PM - Zona 1

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)		Nivel de Servicio	
			Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
Bv. Gral. Artigas y Av. Italia + Salida Shopping	Av. Italia al O	Sigue	53	41	D	D
		Giro der. 2	88	62	F	E
		Giro izq.	84	79	F	E
		Giro der. 1	0	0	A	A
	Bv. Gral. Artigas al N	Sigue	54	29	D	C
		Giro der. 2	40	29	D	C
		Giro der. 1	25	17	C	B
	Bv. Gral. Artigas al S	Giro der.	14	14	B	B
		Sigue	20	19	B	B
	E.V. Haedo a Av. Italia	Giro der.	33	31	C	C
		Sigue	31	26	C	C
		Giro izq.	70	47	E	D
		Giro der e izq.	55	45	E	D
	Tres Cruces	Sigue	44	36	D	D
		Giro der. 2	62	60	E	E
		Giro izq.	75	50	E	D
		Giro der. 1	54	53	D	D
	Total		41	32	D	C
Bv. Gral. Artigas y Goes	Avelino Miranda	Giro der.	58	48	E	D
		Sigue	20	20	C	C
		Giro izq.	20	21	B	C
	Bv. Gral. Artigas al N	Sigue	69	50	E	D
	Bv. Gral. Artigas al S	Giro der.	39	40	D	D
		Sigue	37	38	D	D
	Total		45	39	D	D

Ilustración 32 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al S y Goes

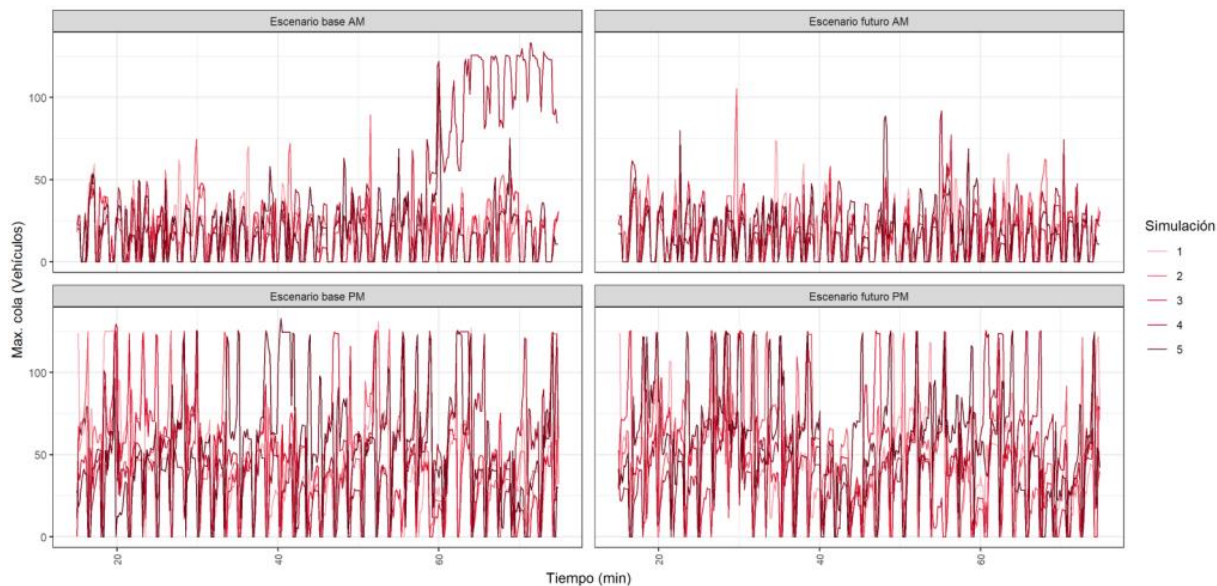


Ilustración 33 – Evolución de colas máximas intersección Avelino Miranda y Bv. Gral. Artigas

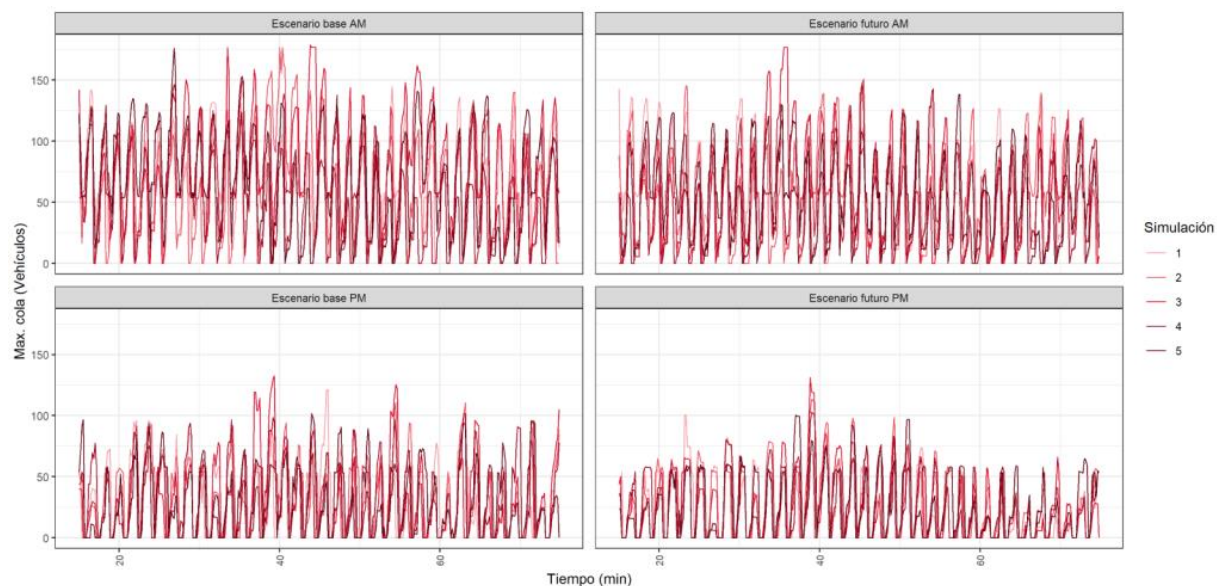


Ilustración 34 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al N y Avelino Miranda

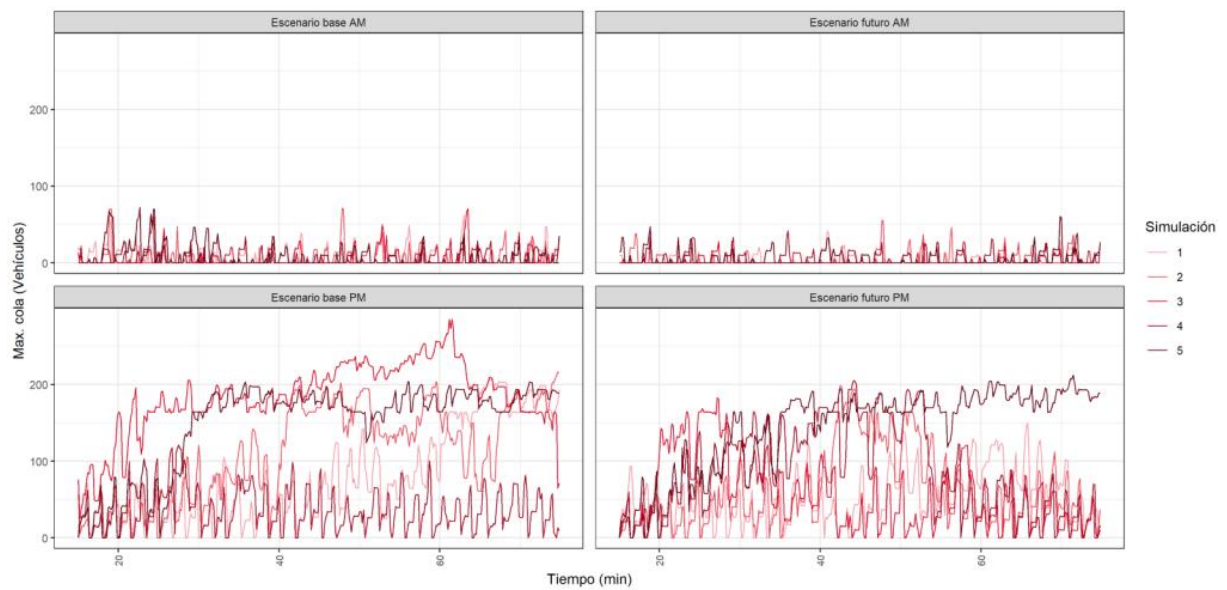


Ilustración 35 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al S y Tres Cruces

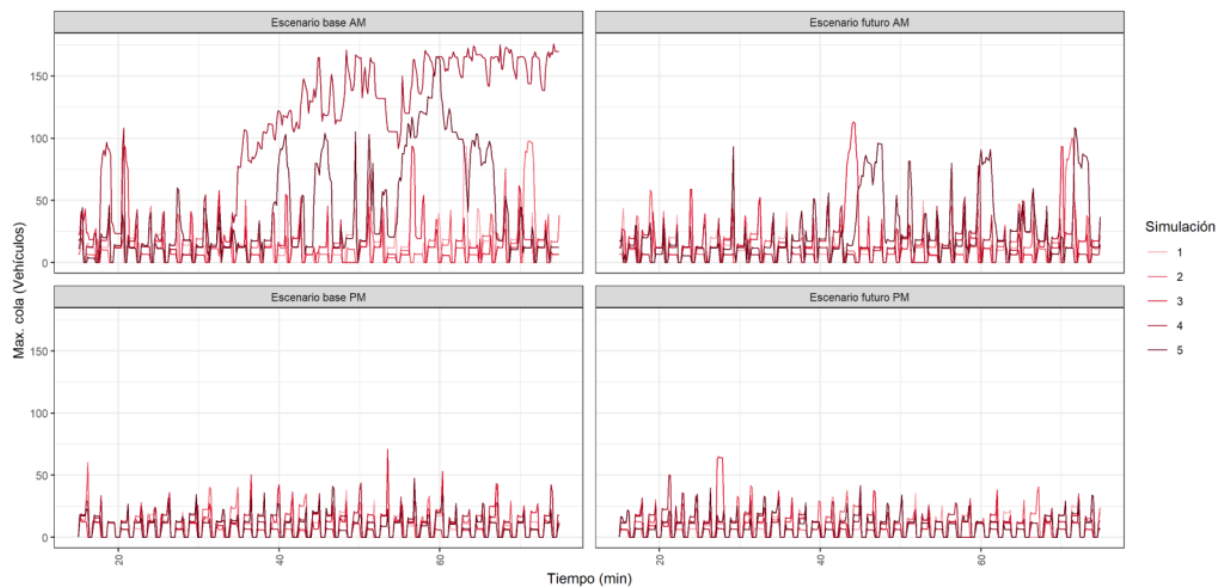


Ilustración 36 – Evolución de colas máximas intersección Bv. Gral. Artigas al N y Tres Cruces

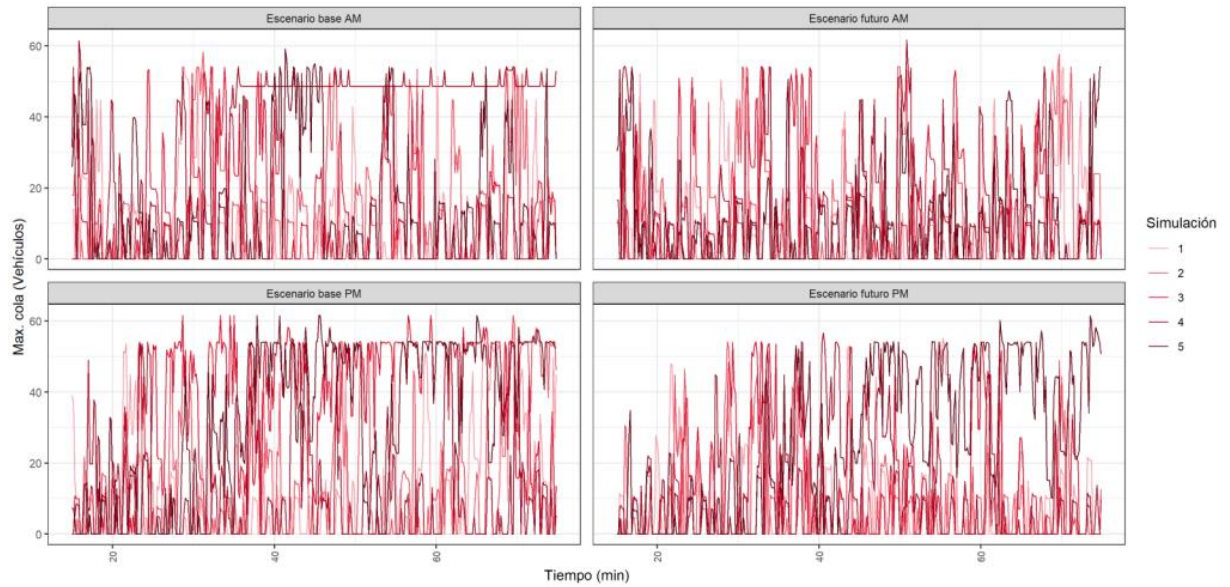


Ilustración 37 – Evolución de colas máximas intersección Urquiza y Avelino Miranda



11.6. ZONA 2: GARIBALDI

Tabla 41 – Resultados de nodos AM - Zona 2

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
8 de Octubre y Garibaldi	8 de Octubre al N	Giro der.	16	8	11	B	A	B
		Siguen	16	9	12	B	A	B
	8 de Octubre al S	Giro der.	20	-	-	C	-	-
		Siguen	22	18	26	C	B	C
	Garibaldi al N	Giro der.	21	-	-	C	-	-
		Siguen	20	47	19	C	D	B
	Garibaldi al S	Giro der.	-	-	-	-	-	-
		Siguen	18	40	19	B	D	B
	Total		19	37	19	B	D	B
Urquiza y Garibaldi	Garibaldi al N	Siguen	8	21	8	A	C	A
	8 de Octubre al S	Giro der.	11	161	27	B	F	C
		Siguen	9	135	23	A	F	C
	Urquiza	Giro der.	19	38	23	B	D	C
		Giro izq.	22	46	17	C	D	B
		Siguen	20	39	22	C	D	C
	Total		12	52	18	B	D	B

Tabla 42 – Resultados de nodos PM - Zona 2

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
8 de Octubre y Garibaldi	8 de Octubre al N	Giro der.	30	21	24	C	C	C
		Siguen	28	21	23	C	C	C
	8 de Octubre al S	Giro der.	24	-	-	C	-	-
		Siguen	24	4	8	C	A	A
	Garibaldi al N	Giro der.	23	-	-	C	-	-
		Siguen	22	29	23	C	C	C
	Garibaldi al S	Giro der.	-	-	-	-	-	-
		Siguen	18	35	17	B	D	B
	Total		24	28	20	C	C	C
Urquiza y Garibaldi	Garibaldi al N	Siguen	10	16	12	A	B	B
	Garibaldi al S	Giro der.	16	101	26	B	F	C

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
	Urquiza	Siguen	14	91	23	A	F	C
		Giro der.	16	43	21	B	D	C
		Giro izq.	17	46	16	C	D	B
		Siguen	15	42	19	C	D	B
	Total		13	46	17	B	D	B

Ilustración 38 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Norte y Garibaldi

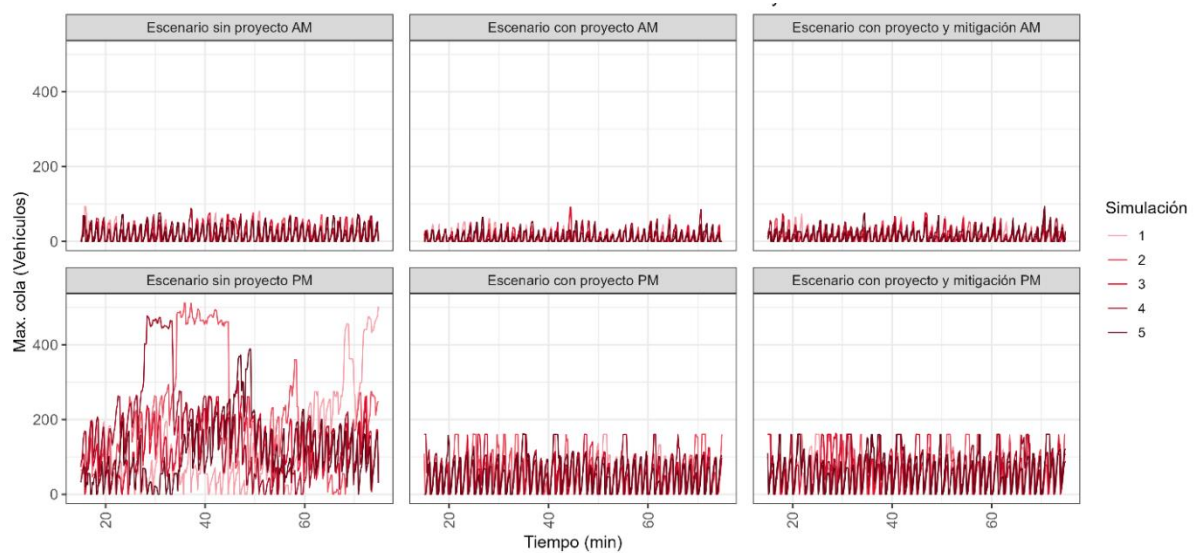


Ilustración 39 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Sur y Garibaldi

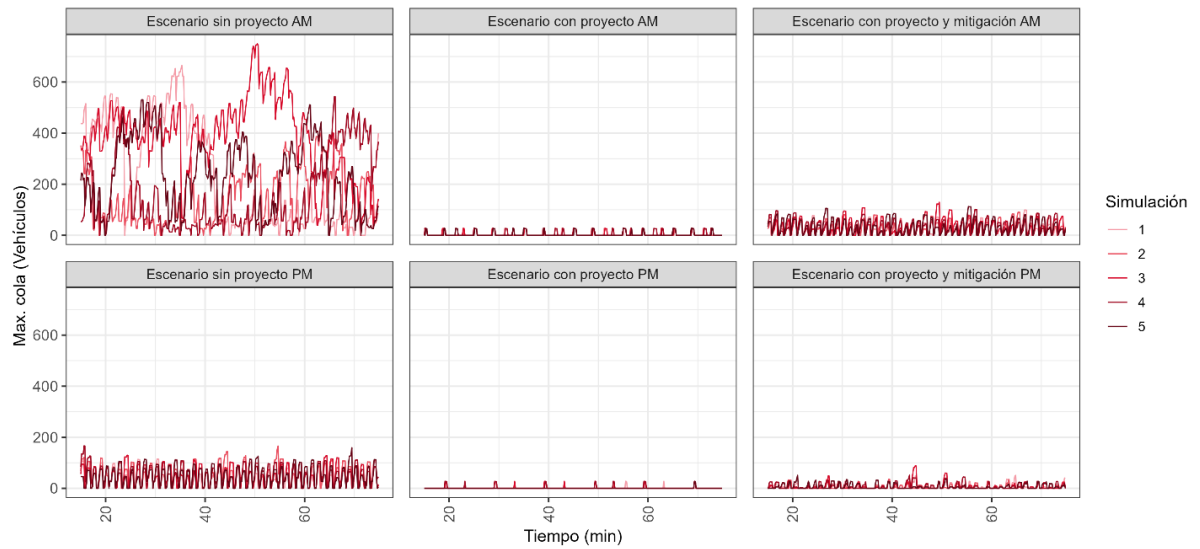


Ilustración 40 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Norte y 8 de Octubre

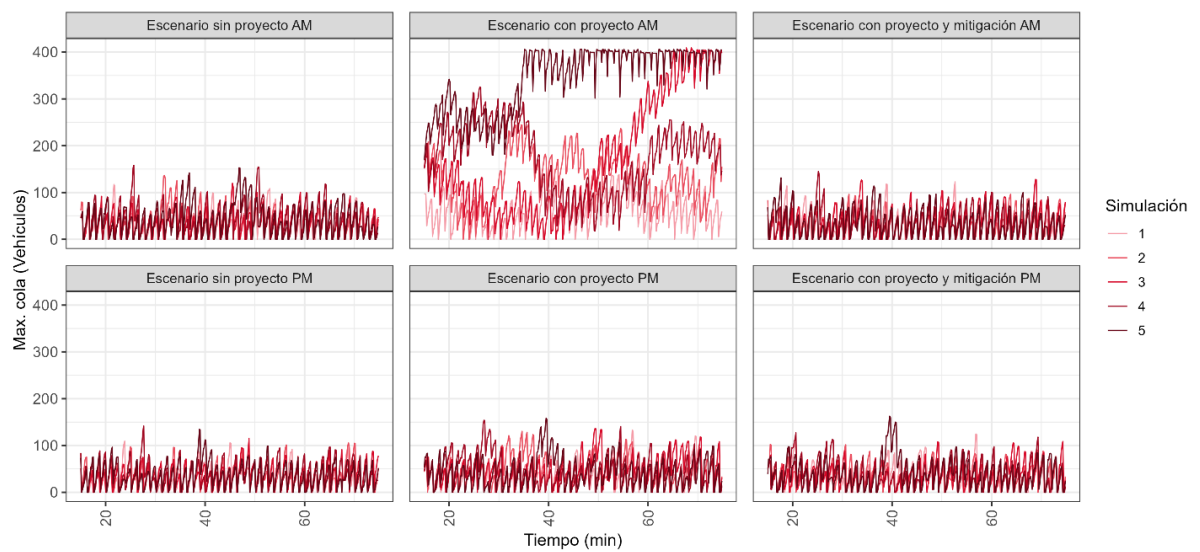


Ilustración 41 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Sur y 8 de Octubre

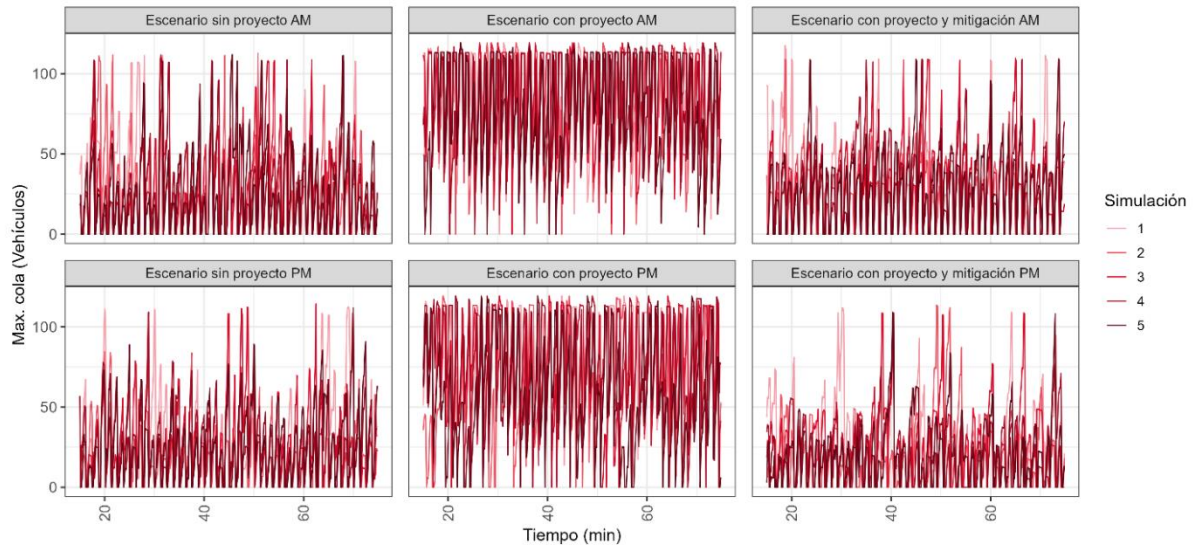


Ilustración 42 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Norte y Urquiza

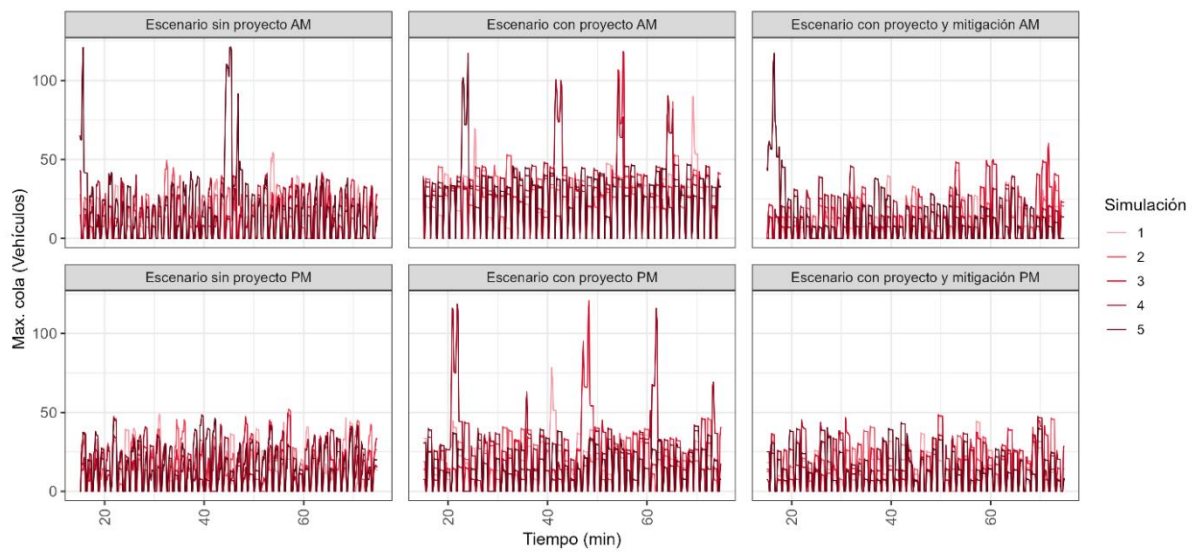


Ilustración 43 – Evolución de colas máximas intersección Garibaldi al Sur y Urquiza

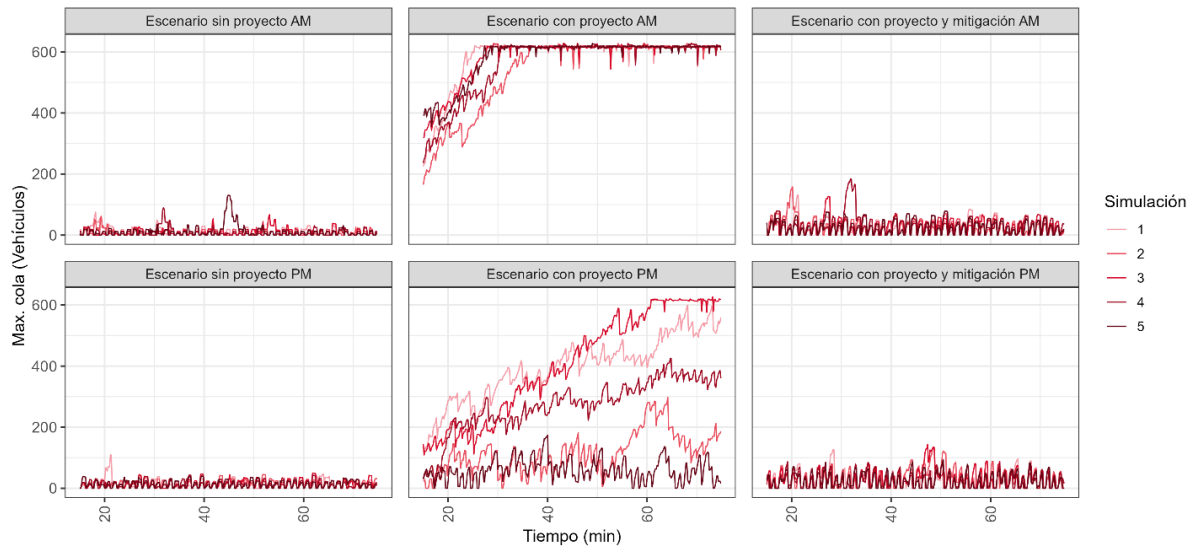
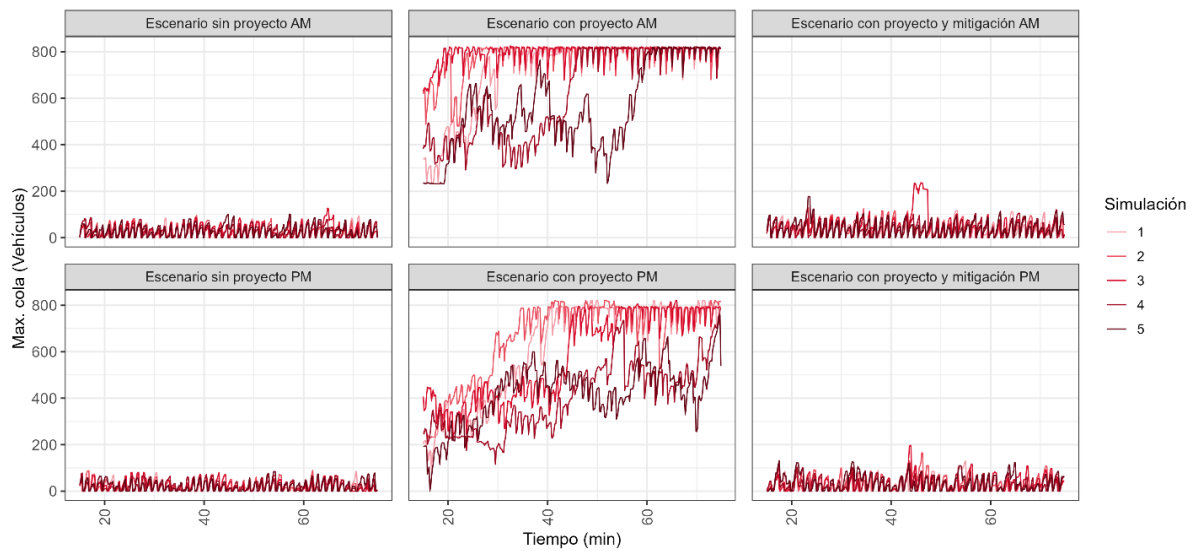


Ilustración 44 – Evolución de colas máximas intersección Urquiza al Sur y Garibaldi



11.7. ZONA 3: L.A. DE HERRERA - BV. BATLLE Y ORDÓÑEZ

Tabla 43 – Resultados de nodos AM - Zona 3

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
8 de Octubre y JBO	8 de Octubre al N	Giro der.	25	28	30	C	C	C
		Siguen	24	17	17	C	B	B
	8 de Octubre al S	Giro der.	28	0	0	C	A	A
		Siguen	31	3	3	C	A	A
	JBO al N	Giro der.	11	10	10	B	B	B
		Siguen	12	11	10	B	B	A
	JBO al S	Giro der.	20	0	0	B	A	A
		Siguen	17	7	6	B	A	A
	Total		20	13	12	B	B	B
8 de Octubre y LAH	8 de Octubre al N	Giro der.	25	23	27	C	C	C
		Siguen	25	18	21	C	B	C
	8 de Octubre al S	Siguen	27	13	13	C	B	B
		Giro der. 1	28	0	0	C	A	A
		Giro izq. 2	62	0	0	E	A	A
		Giro izq. 1	57	0	0	E	A	A
		Giro der. 2	28	0	0	C	A	A
		Siguen	28	0	0	C	A	A
	Av. LAH al N	Giro der.	52	53	49	D	D	D
		Giro izq.	134	135	0	F	F	A
		Siguen 1	30	31	22	C	C	C
		Siguen 2	35	32	25	C	C	C
		Giro en U 2	0	115	0	A	F	A
		Giro en U 1	0	0	0	A	A	A
	Av. LAH al S	Giro der.	57	0	0	E	A	A
		Siguen 1	35	31	29	C	C	C
		Siguen 2	36	31	28	D	C	C
	Total		33	30	27	C	C	C
JBO y Avellaneda	Avellaneda	Giro der.	38	0	0	D	A	A
		Giro izq.	38	0	0	D	A	A
		Siguen	37	0	0	D	A	A
	JBO al N	Giro der.	0	32	41	A	C	D

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
		Giro izq.	35	0	0	C	A	A
		Siguen	15	30	33	B	C	C
	JBO al S	Giro izq.	0	37	43	A	D	D
		Siguen	27	11	16	C	B	B
	Monte Caseros al N	Giro der.	0	31	16	A	C	B
		Giro izq.	0	27	16	A	C	B
		Siguen	0	28	17	A	C	B
	Total		25	22	24	C	C	C
JBO y Joanicó	JBO al N	Giro en U	0	0	0	A	A	A
		Giro izq.	57	16	22	E	B	C
		Siguen	5	4	1	A	A	A
	JBO al S	Giro der.	34	30	14	C	C	B
		Siguen	32	25	14	C	C	B
	Joanicó	Giro der.	84	87	31	F	F	C
		Giro izq.	83	0	0	F	A	A
		Siguen	81	73	42	F	E	D
	Total		35	24	17	C	C	B
JBO y Rousseau	JBO al N	Giro der	10	0	28	A	A	C
		Giro izq.	0	20	0	A	C	A
		Siguen	9	2	6	A	A	A
	JBO al S	Giro izq.	50	0	0	D	A	A
		Siguen	8	16	19	A	B	B
	Juan Jacobo Rousseau	Giro der.	35	151	43	C	F	D
		Giro izq.	35	174	51	D	F	D
		Siguen	35	158	45	C	F	D
	Total		15	35	25	B	D	C
LAH y Joanicó	Av. LAH al N	Siguen	3	0	2	A	A	A
	Av. LAH al S	Giro der.	33	37	45	C	D	D
		Siguen	32	14	23	C	B	C
	Joanicó	Giro der.	17	8	9	B	A	A
		Giro izq.	41	28	13	D	C	B
		Siguen	22	10	13	C	B	B
	Total		25	14	13	C	B	B
LAH y Rousseau	Av. LAH al N	Siguen	3	10	11	A	A	B
	Av. LAH al S	Giro der.	0	26	16	A	C	B

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Siguen	4	25	16	A	C	B
	Urquiza	Giro der.	0	24	36	A	C	D
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Siguen	0	20	26	A	B	C
	Total		3	19	18	A	B	B
Larrañaga y Joanicó	Av. Larrañaga al N	Giro izq.	0	0	28	A	A	C
		Siguen	4	1	0	A	A	A
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	148	19	48	F	B	D
		Siguen	0	0	12	A	A	B
	Joanicó	Giro der.	16	31	96	B	C	F
		Siguen	17	22	69	B	C	E
	Total		50	13	42	D	B	D
Larrañaga y Monte Caseros	Av. Larrañaga al N	Siguen	15	41	49	B	D	D
		Giro der. 1	15	0	0	B	A	A
		Giro der. 2	0	49	52	A	D	D
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	15	30	32	B	C	C
		Siguen	14	27	28	B	C	C
	Gloria	Siguen	0	40	33	A	D	C
		Giro der. 1	0	39	29	A	D	C
		Giro der. 2	0	0	0	A	A	A
	Monte Caseros al N	Giro der.	26	35	54	C	D	D
		Giro izq.	50	41	52	D	D	D
		Siguen 1	29	0	0	C	A	A
		Siguen 2	0	45	46	A	D	D
	Monte Caseros al S	Giro der.	51	0	0	D	A	A
		Siguen	54	0	0	D	A	A
	Total		24	37	40	C	D	D
Larrañaga y Rousseau	Av. Larrañaga al N	Giro der.	6	0	0	A	A	A
		Siguen	3	7	6	A	A	A
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	0	2	1	A	A	A
		Siguen	92	2	1	F	A	A
		Giro der.	0	30	0	A	C	A

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
	Juan Jacobo Rousseau	Giro der.	0	0	1	A	A	A
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Giro izq.	0	19	0	A	B	A
		Siguen	0	23	0	A	C	A
	Urquiza	Siguen	0	0	0	A	A	A
	Total		41	6	3	D	A	A

Tabla 44 – Resultados de nodos PM - Zona 3

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
8 de Octubre y JBO	8 de Octubre al N	Giro der.	39	40	39	D	D	D
		Siguen	36	22	22	D	C	C
	8 de Octubre al S	Giro der.	32	0	0	C	A	A
		Siguen	33	3	3	C	A	A
	JBO al N	Giro der.	20	15	13	C	B	B
		Siguen	18	11	11	B	B	B
	JBO al S	Giro der.	11	0	0	B	A	A
		Siguen	7	7	5	A	A	A
	Total		22	19	17	C	B	B
8 de Octubre y LAH	8 de Octubre al N	Giro der.	39	26	35	D	C	D
		Siguen	40	22	27	D	C	C
	8 de Octubre al S	Siguen	34	13	13	C	B	B
		Giro der. 1	37	0	0	D	A	A
		Giro izq. 2	68	0	0	E	A	A
		Giro izq. 1	70	0	0	E	A	A
		Giro der. 2	37	0	0	D	A	A
		Siguen	59	61	66	E	E	E
	Av. LAH al N	Giro izq.	139	139	0	F	F	A
		Siguen 1	50	51	32	D	D	C
		Siguen 2	51	48	37	D	D	D
		Giro en U 2	0	107	0	A	F	A

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
		Giro en U 1	0	0	0	A	A	A
	Av. LAH al S	Giro der.	49	0	0	D	A	A
		Siguen 1	32	30	29	C	C	C
		Siguen 2	32	30	28	C	C	C
	Total		42	37	35	D	D	D
JBO y Avellaneda	Avellaneda	Giro der.	217	0	0	F	A	A
		Giro izq.	133	0	0	F	A	A
		Siguen	157	0	0	F	A	A
	JBO al N	Giro der.	0	43	48	A	D	D
		Giro izq.	21	0	0	C	A	A
		Siguen	29	38	40	C	D	D
	JBO al S	Giro izq.	0	39	48	A	D	D
		Siguen	26	12	15	C	B	B
	Monte Caseros al N	Giro der.	0	22	16	A	C	B
		Giro izq.	0	21	16	A	C	B
		Siguen	0	19	14	A	B	B
	Total		49	26	28	D	C	C
JBO y Joanicó	JBO al N	Giro en U	0	0	0	A	A	A
		Giro izq.	55	23	23	D	C	C
		Siguen	25	1	2	C	A	A
	JBO al S	Giro der.	45	12	12	D	B	B
		Siguen	43	10	11	D	A	B
	Joanicó	Giro der.	43	78	40	D	E	D
		Giro izq.	43	0	0	D	A	A
		Siguen	41	72	44	D	E	D
	Total		36	18	14	D	B	B
JBO y Rousseau	JBO al N	Giro der.	27	0	27	C	A	C
		Giro izq.	0	21	0	A	C	A
		Siguen	24	6	9	C	A	A
	JBO al S	Giro izq.	62	0	0	E	A	A
		Siguen	4	18	18	A	B	B
	Juan Jacobo Rousseau	Giro der.	63	105	35	E	F	C
		Giro izq.	64	114	41	E	F	D
		Siguen	64	106	37	E	F	D

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
	Total		27	32	21	C	C	C
LAH y Joanicó	Av. LAH al N	Siguen	4	1	3	A	A	A
	Av. LAH al S	Giro der.	32	8	21	C	A	C
		Siguen	30	10	18	C	B	B
	Joanicó	Giro der.	7	7	8	A	A	A
		Giro izq.	28	26	10	C	C	B
		Siguen	17	7	9	B	A	A
	Total		20	12	10	B	B	A
LAH y Rousseau	Av. LAH al N	Siguen	3	14	15	A	B	B
	Av. LAH al S	Giro der.	0	27	10	A	C	A
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Siguen	2	24	11	A	C	B
	Urquiza	Giro der.	0	30	35	A	C	C
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Siguen	0	12	17	A	B	B
	Total		2	17	14	A	B	B
Larrañaga y Joanicó	Av. Larrañaga al N	Giro izq.	0	0	63	A	A	E
		Siguen	7	0	0	A	A	A
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	141	35	23	F	D	C
		Siguen	178	0	0	F	A	A
	Joanicó	Giro der.	8	34	76	A	C	E
		Siguen	11	27	53	B	C	D
	Total		53	19	28	D	B	C
Larrañaga y Monte Caseros	Av. Larrañaga al N	Siguen	3	57	54	A	E	D
		Giro der. 1	3	0	0	A	A	A
		Giro der. 2	0	66	57	A	E	E
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	33	32	32	C	C	C
		Siguen	42	29	29	D	C	C
	Gloria	Siguen	0	35	29	A	D	C
		Giro der. 1	0	39	27	A	D	C
		Giro der. 2	0	0	0	A	A	A
	Monte Caseros al N	Giro der.	37	68	53	D	E	D
		Giro izq.	59	72	57	E	E	E

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)			Nivel de Servicio		
			Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación
	Monte Caseros al S	Siguen 1	39	0	0	D	A	A
		Siguen 2	0	74	53	A	E	D
		Giro der.	19	0	0	B	A	A
		Siguen	21	0	0	C	A	A
	Total		30	49	43	C	D	D
Larrañaga y Rousseau	Av. Larrañaga al N	Giro der.	11	0	0	B	A	A
		Siguen	5	6	8	A	A	A
	Av. Larrañaga al S	Giro der.	0	4	3	A	A	A
		Siguen	131	3	2	F	A	A
	Juan Jacobo Rousseau	Giro der.	0	0	0	A	A	A
		Giro der.	0	0	1	A	A	A
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Giro izq.	0	0	0	A	A	A
		Siguen	0	0	0	A	A	A
	Urquiza	Siguen	0	0	0	A	A	A
	Total		62	4	5	E	A	A

Ilustración 45 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al N y LAH

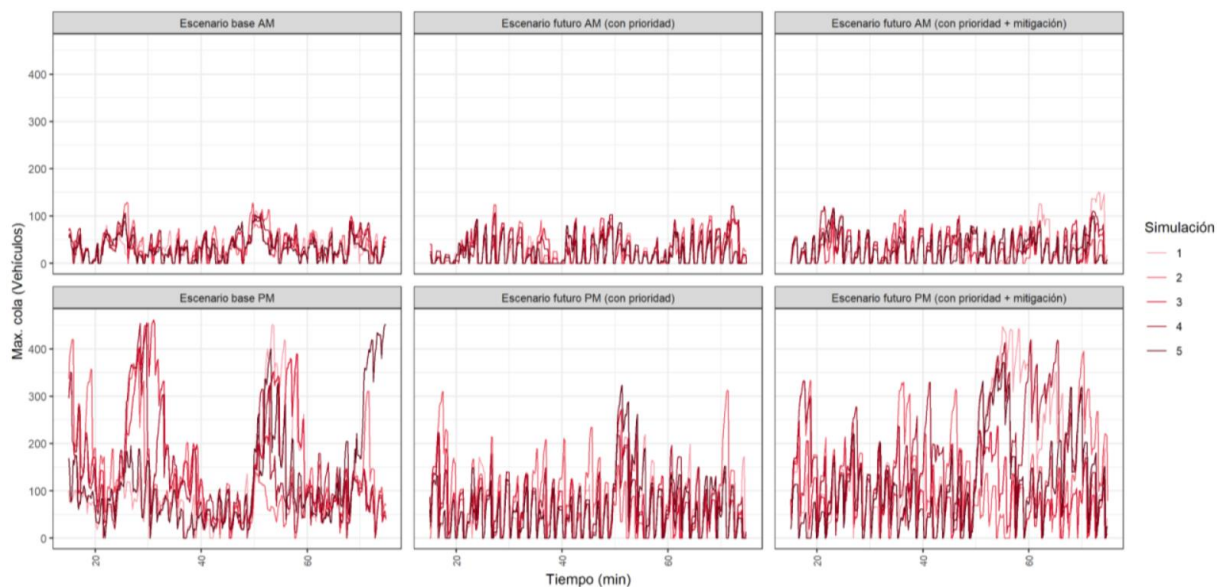


Ilustración 46 – Evolución de colas máximas intersección LAH y Joanicó

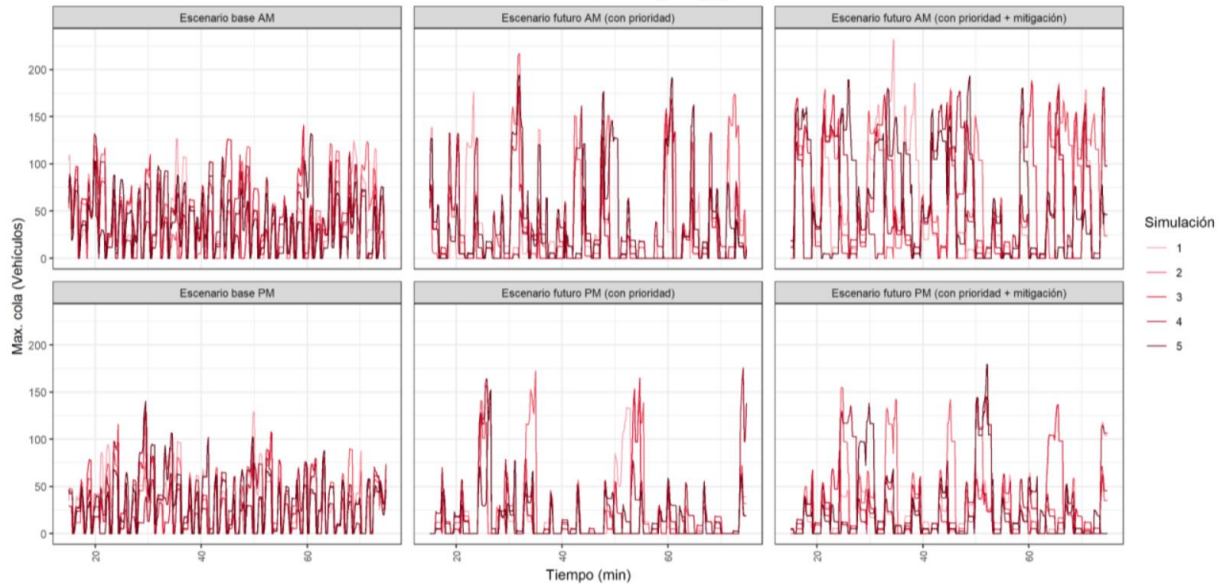


Ilustración 47 – Evolución de colas máximas intersección Joanicó al S y Larrañaga

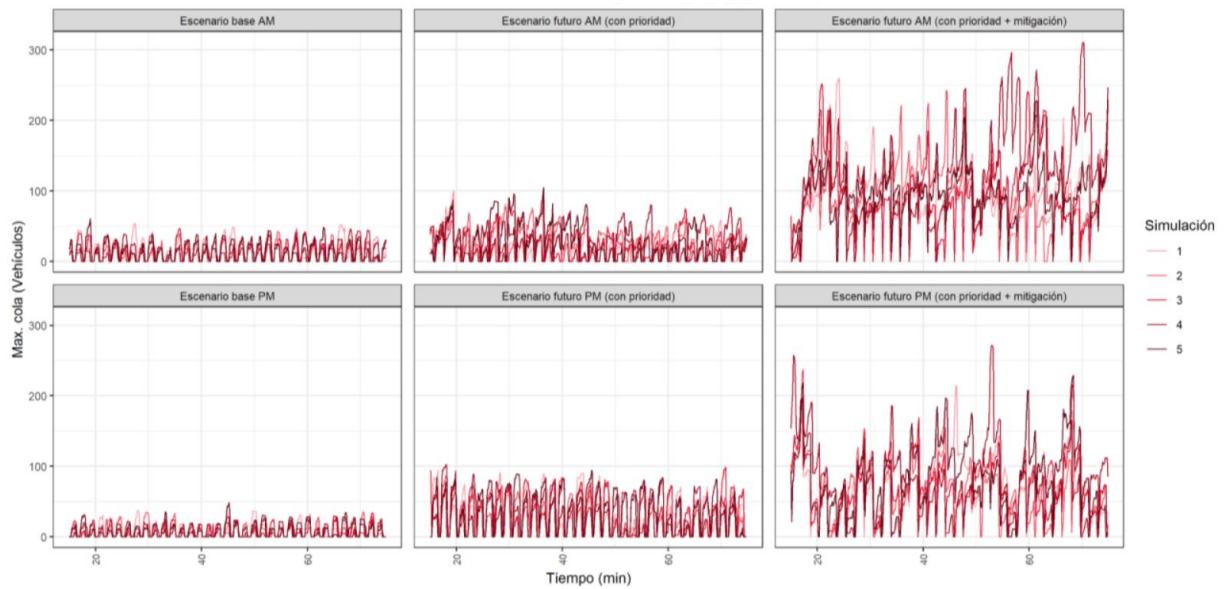


Ilustración 48 – Evolución de colas máximas intersección Larrañaga al S y Joanicó

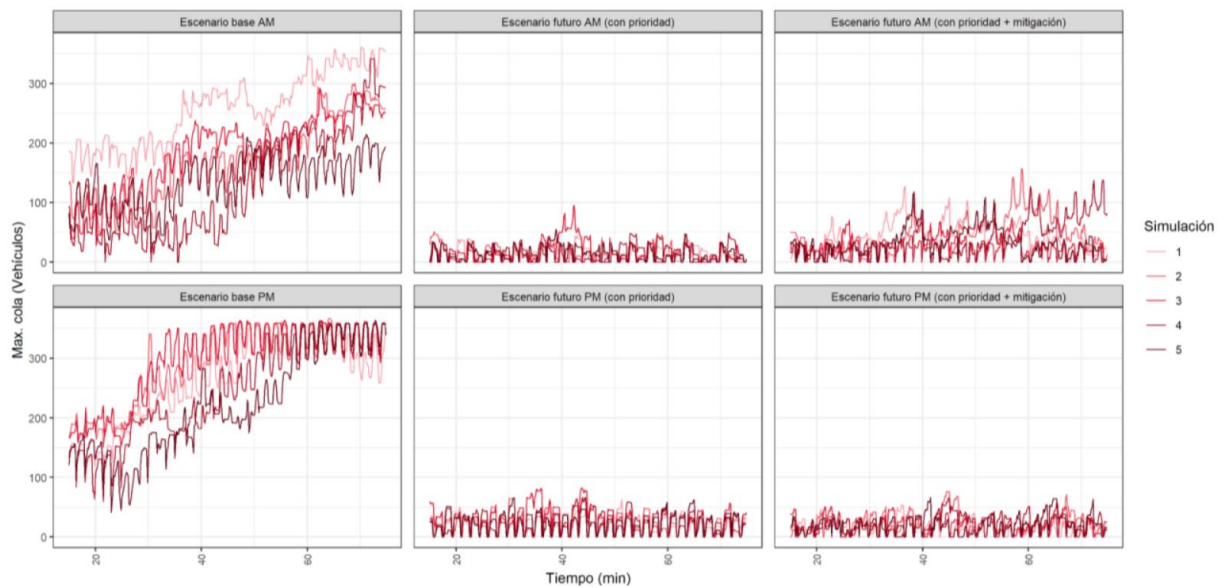


Ilustración 49 – Evolución de colas máximas intersección Av. Centenario al N y LAH

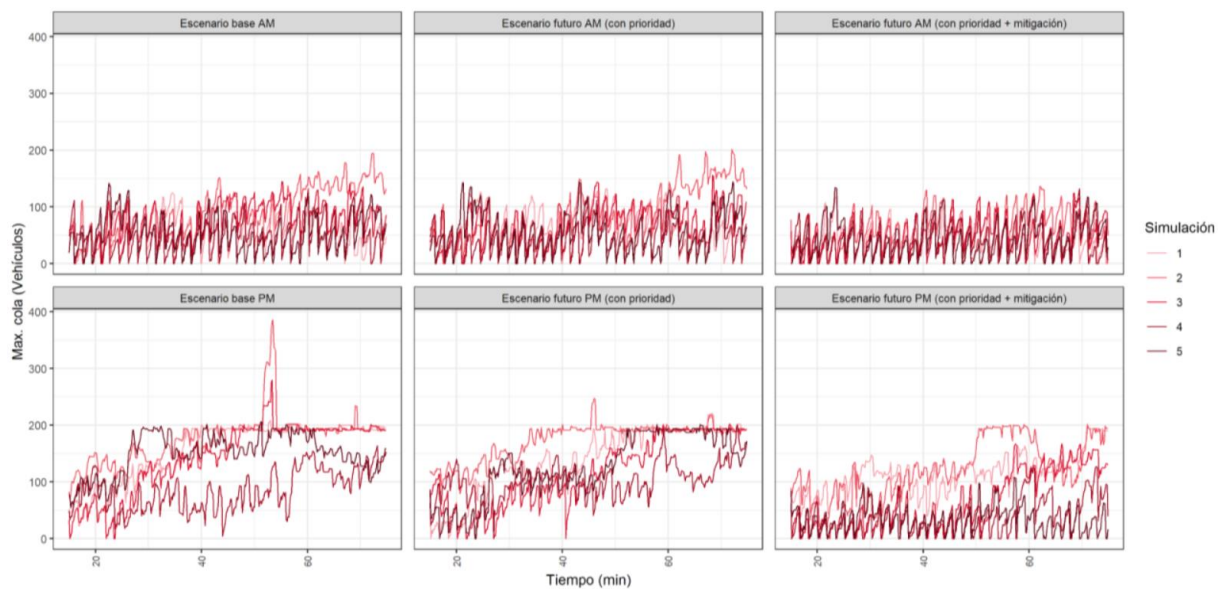


Ilustración 50 – Evolución de colas máximas intersección LAH al N y Asilo

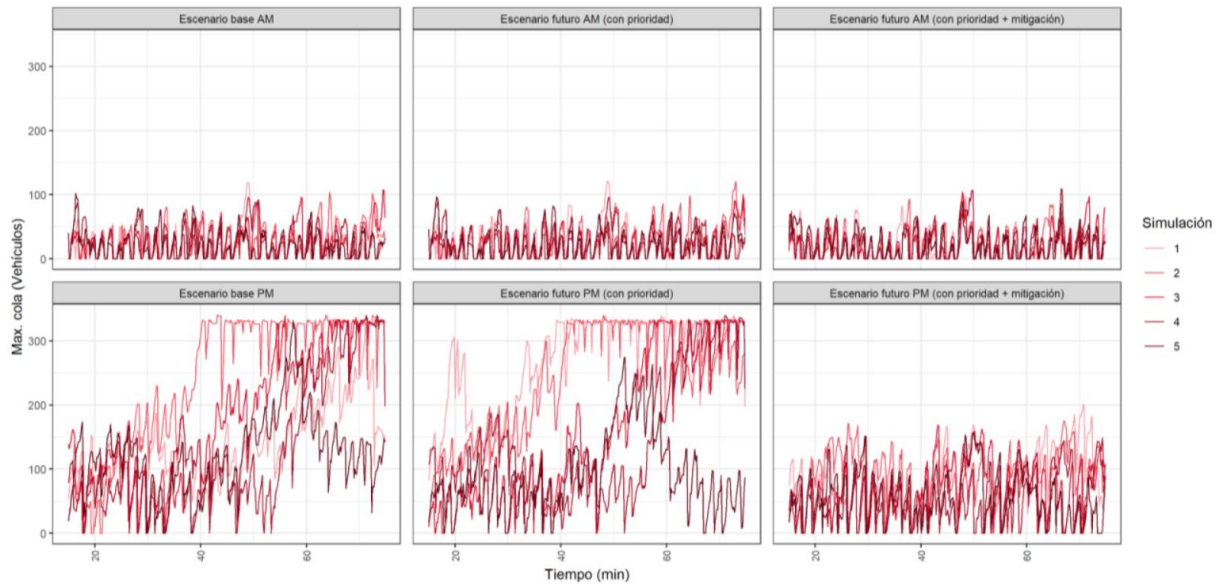


Ilustración 51 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al N y JBO

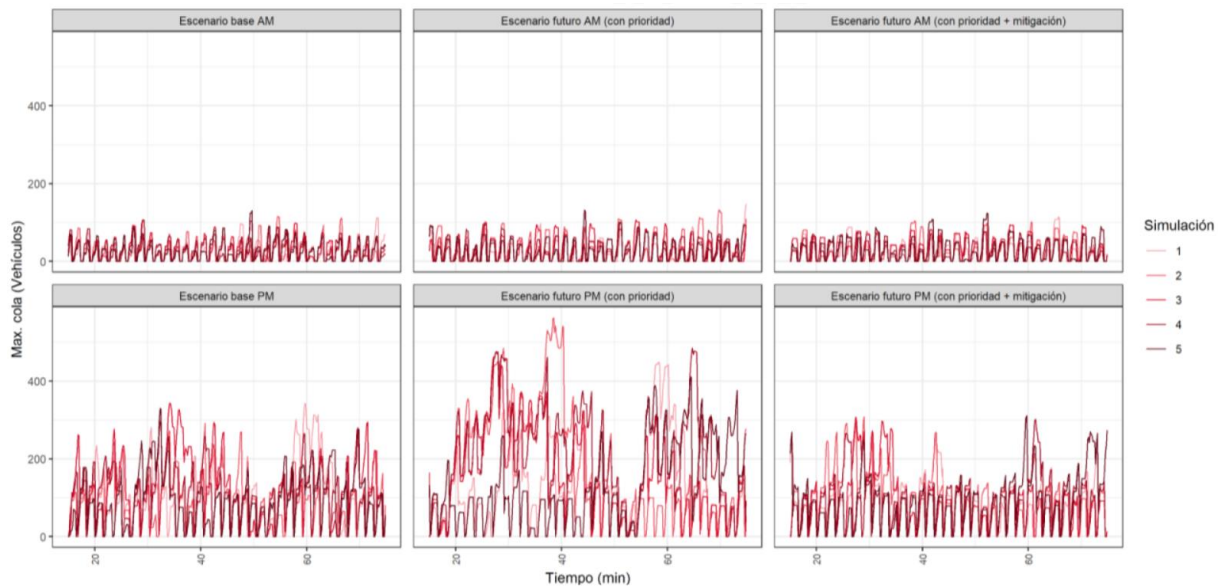


Ilustración 52 – Evolución de colas máximas intersección JBO al N y 8 de Octubre

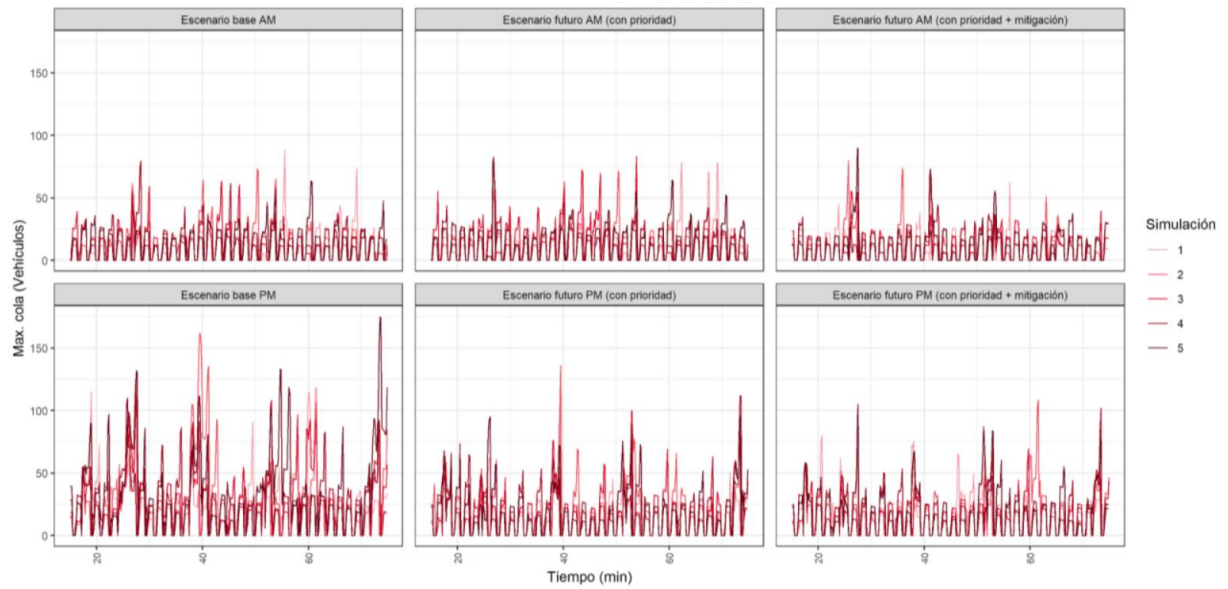


Ilustración 53 – Evolución de colas máximas intersección Joanicó al S y JBO

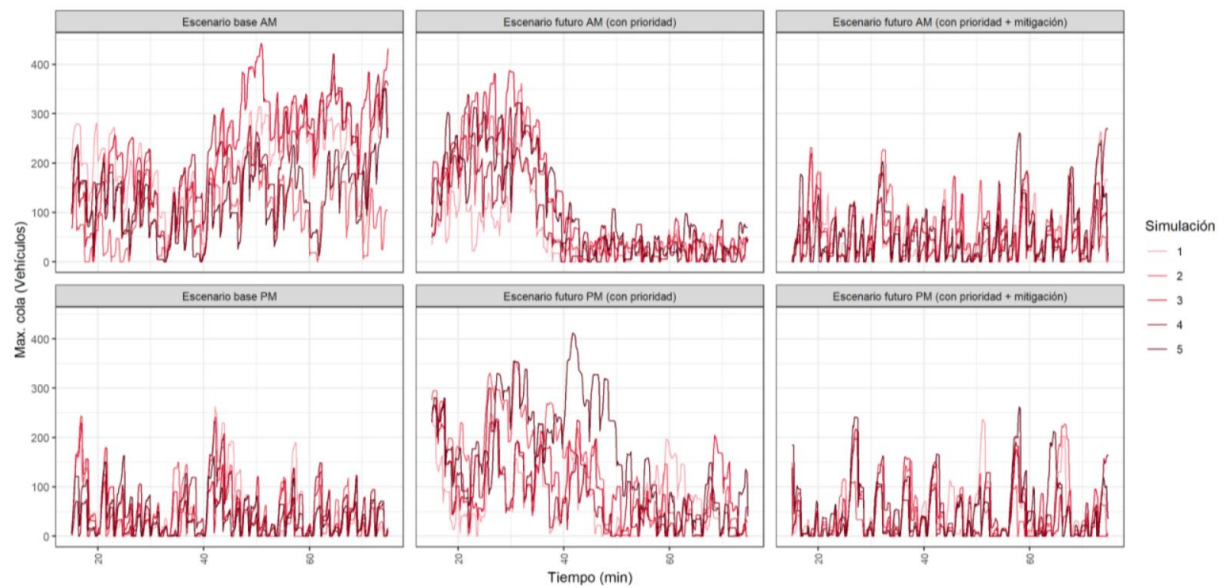


Ilustración 54 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau al N y JBO

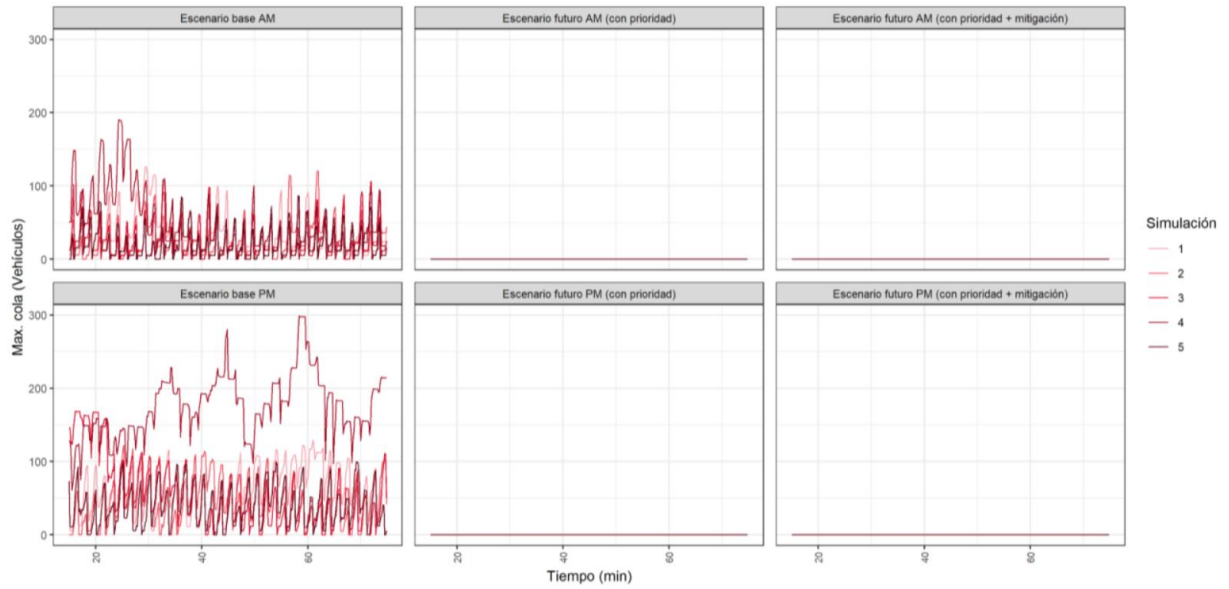


Ilustración 55 – Evolución de colas máximas intersección JBO al S y 8 de Octubre

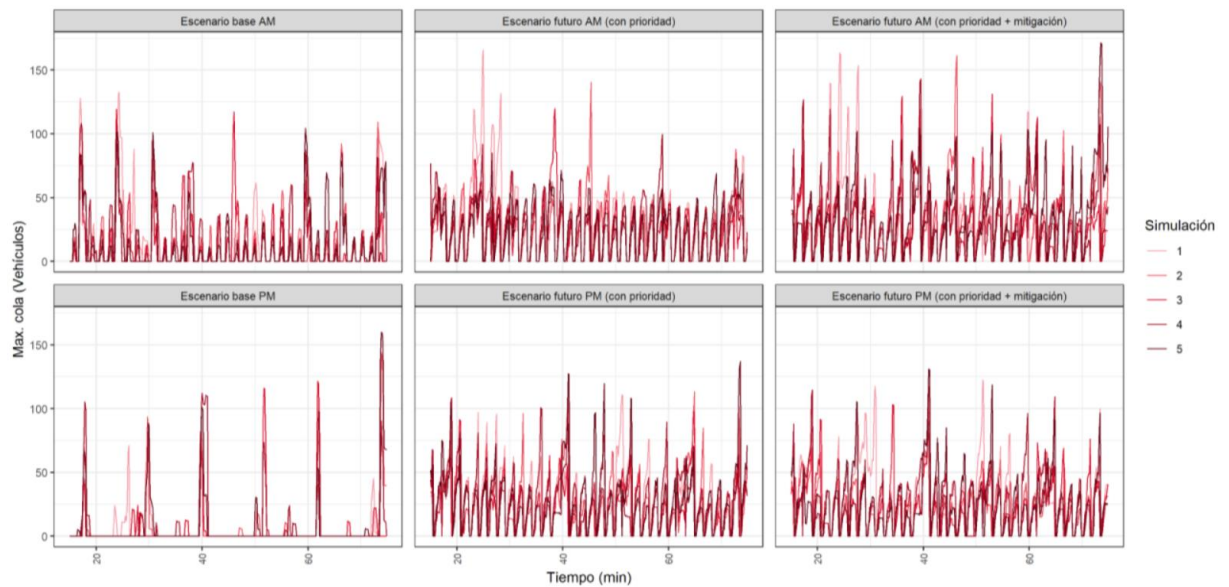


Ilustración 56 – Evolución de colas máximas intersección Avellaneda y JBO

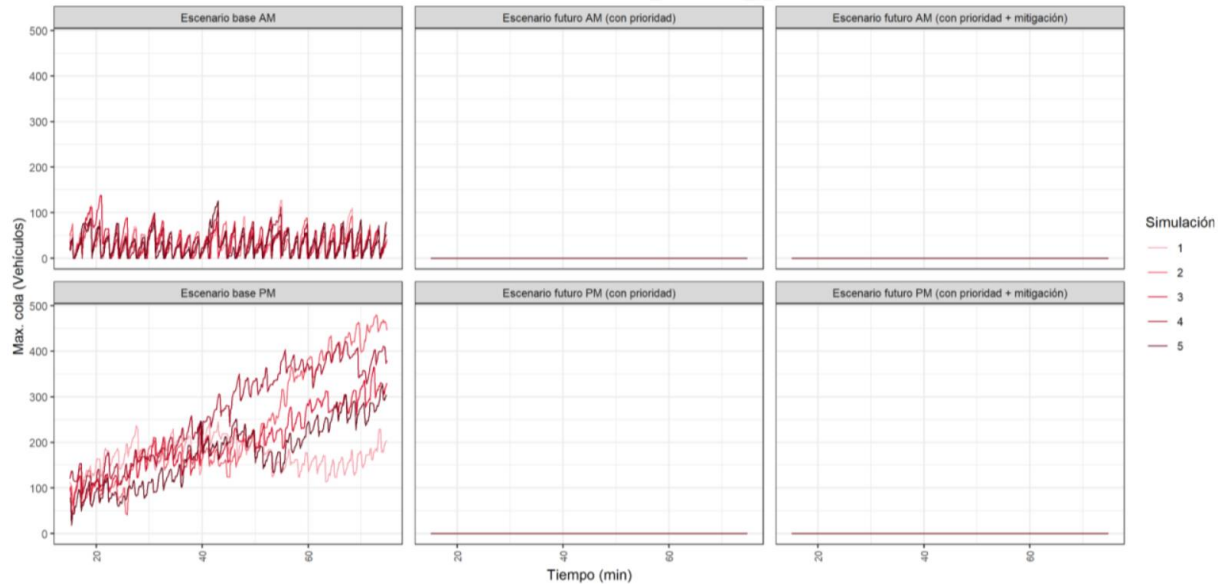
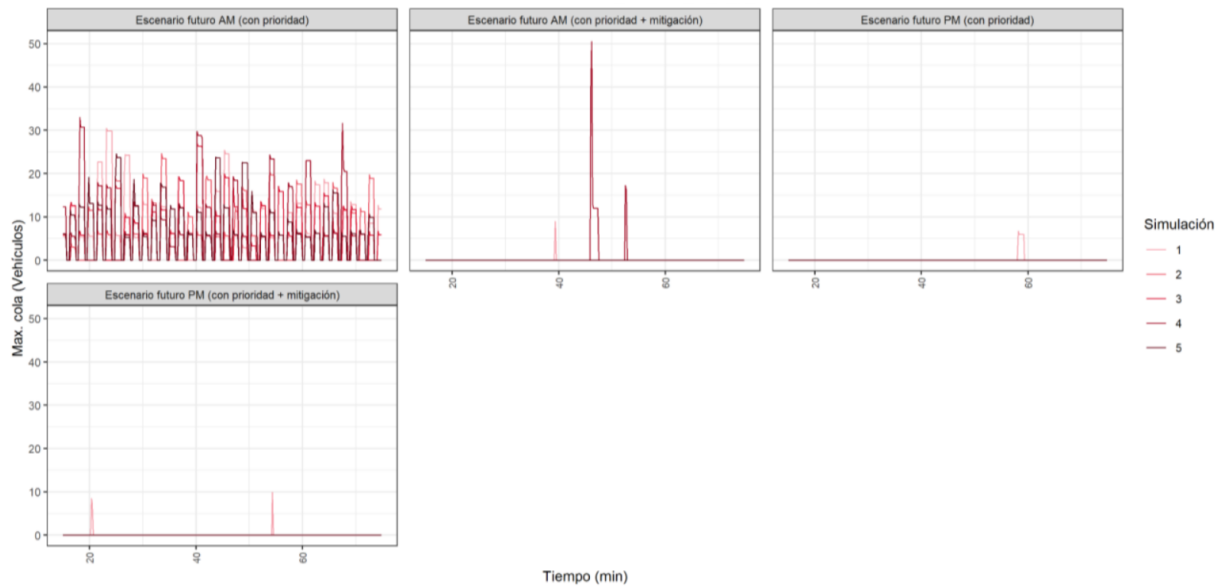


Ilustración 57 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau al S y Larrañaga



11.8. ZONA 4: INTERCAMBIADOR BELLONI

Tabla 45 – Resultados de nodos AM - Zona 4

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)				Nivel de Servicio			
			Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2	Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2
8 de Octubre y Rousseau	Cno. Maldonado al N	Siguen	1	6	11	3	A	A	B	A
		Giro izq.	-	-	-	34	-	-	-	C
	Cno. Maldonado al S	Siguen	8	8	9	7	A	A	A	A
		Giro der.	-	8	9	8	-	A	A	A
	J. J. Rousseau	Giro der.	-	-	-	-	-	-	-	-
		Giro izq.	6	-	-	-	A	-	-	-
	Ricardo Palma	Siguen	-	25	35	-	-	C	C	-
		Giro der.	-	29	34	-	-	C	C	-
	Total		6	11	17	8	A	B	B	A
8 de Octubre y Belloni	8 de Octubre al N	Siguen	27	45	5	7	C	D	A	A
		Giro der.	30	51	5	8	C	D	A	A
		Giro izq.	-	-	47	-	-	-	D	-
	Camino Maldonado al S	Siguen	32	7	5	5	C	A	A	A
		Giro der.	29	20	64	22	C	C	E	C
	Intercambiador Belloni	Siguen	21	62	88	12	C	E	F	B
		Giro der.	23	-	-	-	C	-	-	-
		Giro izq.	32	61	90	-	C	E	F	-
	Veracieto al N	Siguen	40	116	-	28	D	F	-	C
		Giro der.	40	117	-	26	D	F	-	C
		Giro izq.	42	-	-	-	D	-	-	-
	Total		30	65	33	13	C	E	C	B
	Belloni al S	Siguen	9	31	29	30	A	C	C	C
		Giro der.	0	31	29	32	A	C	C	C
	José Belloni al N	Siguen	6	6	10	1	A	A	A	A
		Giro izq.	5	35	-	43	A	D	-	D
	Juan Jacobo Rousseau al N	Siguen	30	-	-	-	C	-	-	-
		Giro der.	33	-	-	-	C	-	-	-
		Giro izq.	33	-	-	-	C	-	-	-
		Siguen	-	35	12	24	-	C	B	C

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)				Nivel de Servicio			
			Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2	Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2
	Juan Jacobo Rousseau al S	Giro der.	-	50	18	40	-	D	B	D
		Giro izq.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total		17	31	18	25	B	C	B	C

Tabla 46 – Resultados de nodos PM - Zona 4

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)							
			Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2	Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2
8 de Octubre y Rousseau	Cno. Maldonado al N	Siguen	13	16	25	4	B	B	C	A
		Giro izq.	-	31	46	26	-	C	D	C
	Cno. Maldonado al S	Siguen	6	8	9	8	A	A	A	A
		Giro der.	-	12	10	6		B	B	A
	J. J. Rousseau	Giro der.	-	-	-	-	-	-	-	-
		Giro izq.	4	-	-	-	A	-	-	-
	Ricardo Palma	Siguen	-	-	-	-	-	-	-	-
		Giro der.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total		9	15	22	8	A	B	C	A
8 de Octubre y Belloni	8 de Octubre al N	Siguen	31	52	8	19	C	D	A	B
		Giro der.	32	54	8	20	C	D	A	C
		Giro izq.	-	-	84	-	-	-	F	-
	Camino Maldonado al S	Siguen	21	7	6	15	C	A	A	B
		Giro der.	23	21	47	5	C	C	D	A
	Intercambiador Belloni	Siguen	31	59	57	33	C	E	E	C
		Giro der.	31	-	-	-	C	-	-	-
		Giro izq.	41	65	60	-	D	E	E	-
	Veracierto al N	Siguen	81	174	-	56	F	F	-	E
		Giro der.	83	179	-	56	F	F	-	E

Intersección	Aproximación	Maniobra	Demoras (s)							
			Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2	Escenario base	Esc. futuro con proyecto	Esc. futuro con proyecto y mitigación	Esc. futuro con proyecto y mitigación 2
		Giro izq.	82	-	-	-	F	-	-	-
	Total		41	80	28	31	D	F	C	C
	Belloni al S	Siguen	7	26	27	25	A	C	C	C
		Giro der.	-	27	27	25	-	C	C	C
	José Belloni al N	Siguen	3	11	37	29	A	B	D	C
		Giro izq.	3	48	-	44	A	D	-	D
	Juan Jacobo Rousseau al N	Siguen	34	-	-	-	C	-	-	-
		Giro der.	31	-	-	-	C	-	-	-
		Giro izq.	43	-	-	-	D	-	-	-
	Juan Jacobo Rousseau al S	Siguen	-	42	18	21	-	D	B	C
		Giro der.	-	67	31	46	-	E	C	D
		Giro izq.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total		18	38	27	30	B	D	C	C

Ilustración 58 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Norte y Belloni

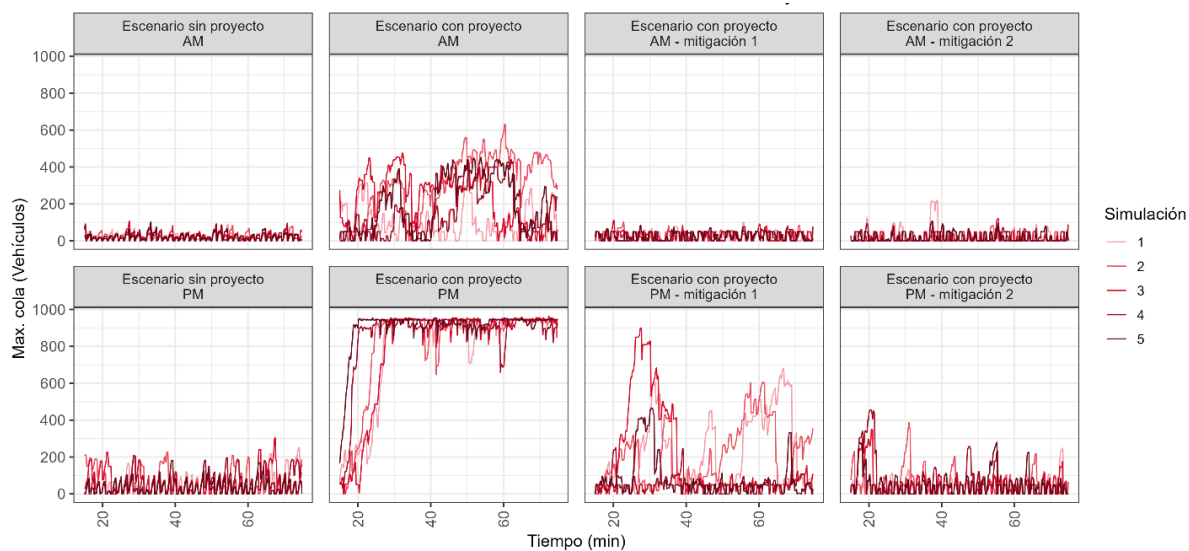


Ilustración 59 – Evolución de colas máximas intersección 8 de Octubre al Sur y Belloni

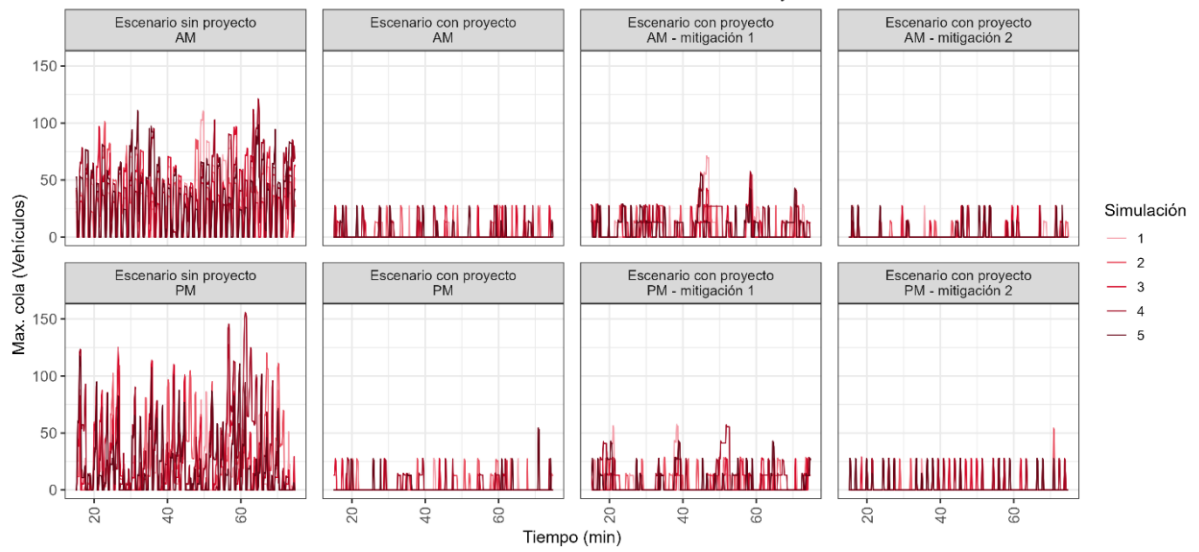


Ilustración 60 – Evolución de colas máximas intersección Veracierta y 8 de Octubre

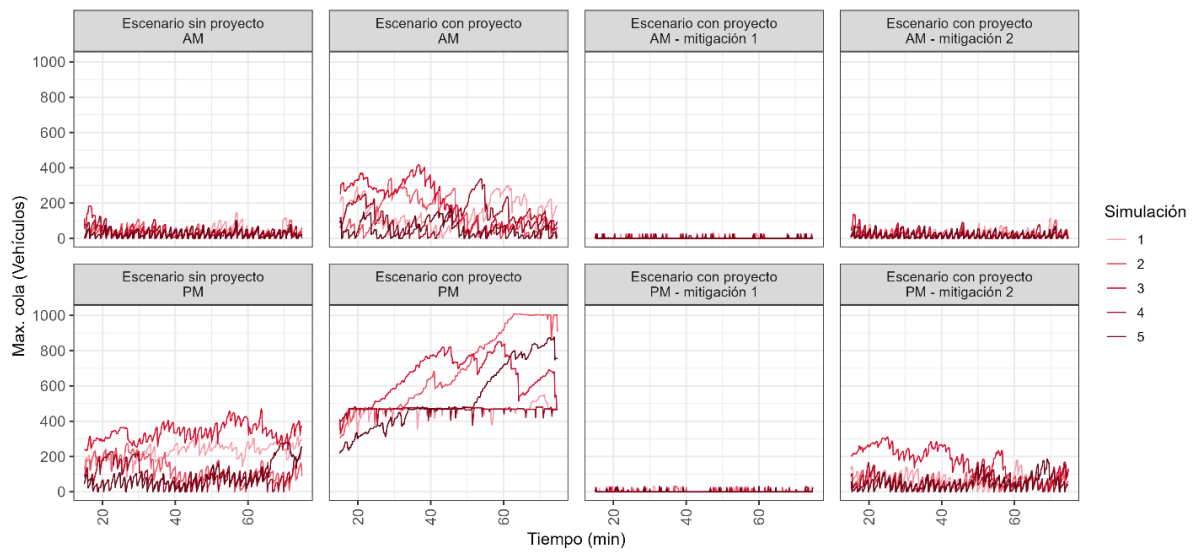


Ilustración 61 – Evolución de colas máximas intersección Belloni y 8 de Octubre

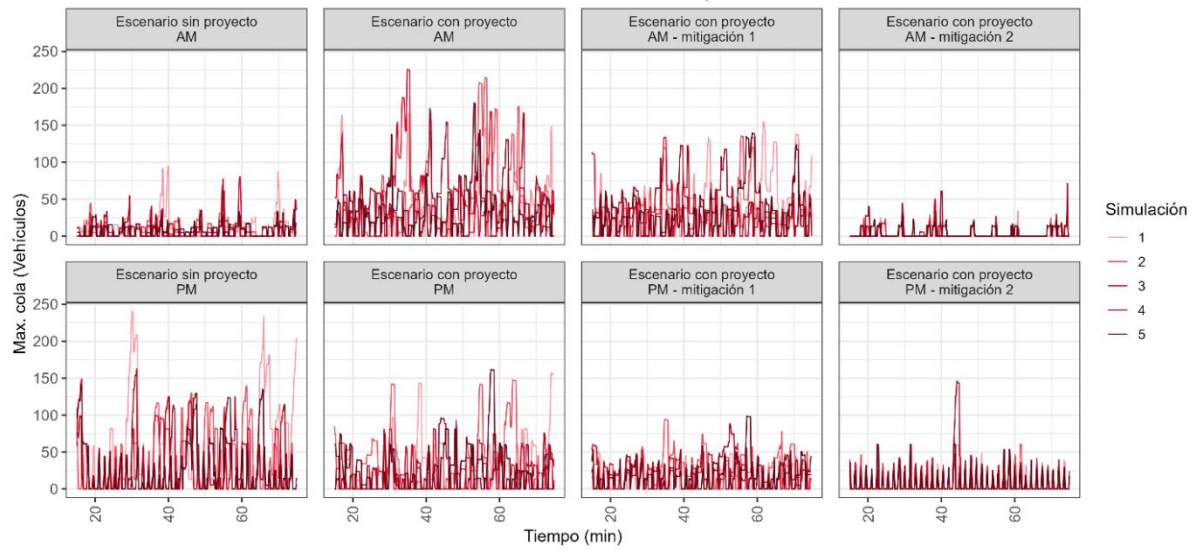


Ilustración 62 – Evolución de colas máximas intersección Juan Jacobo Rousseau y Belloni

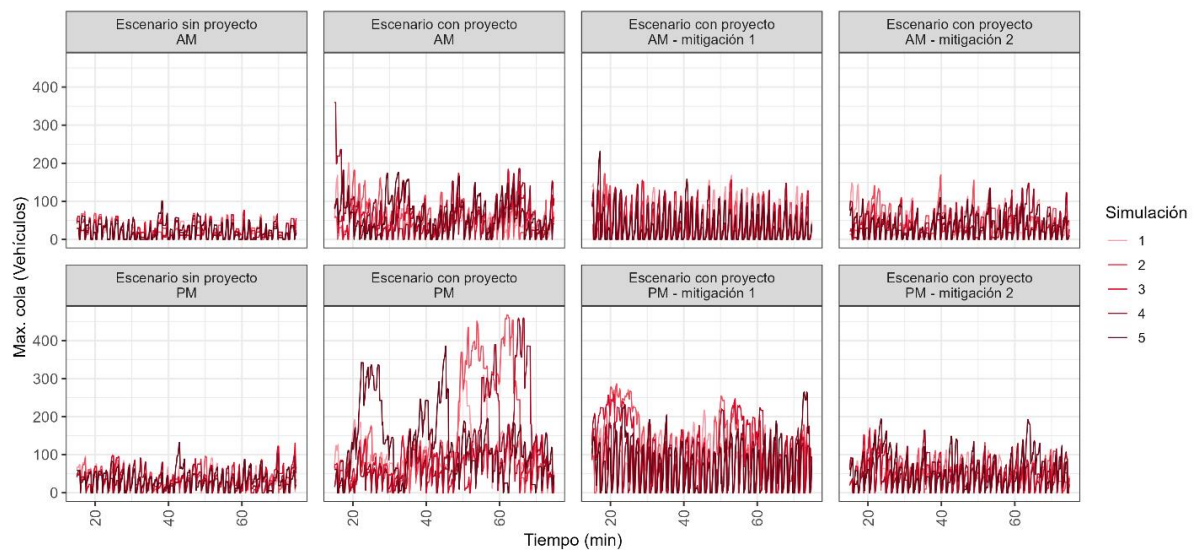


Ilustración 63 – Evolución de colas máximas intersección Belloni al Norte y Juan Jacobo Rousseau

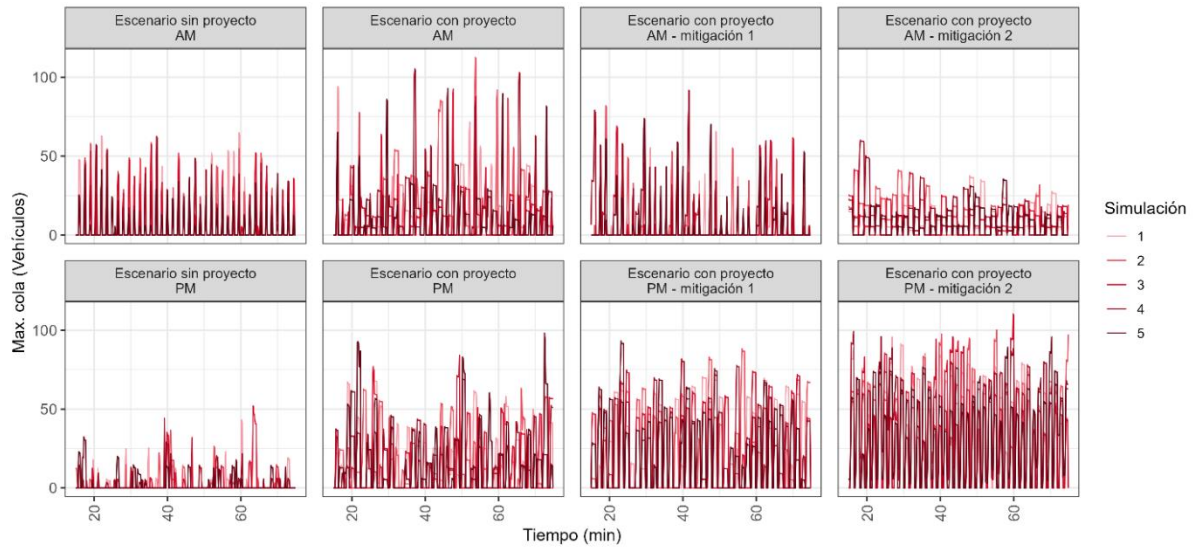
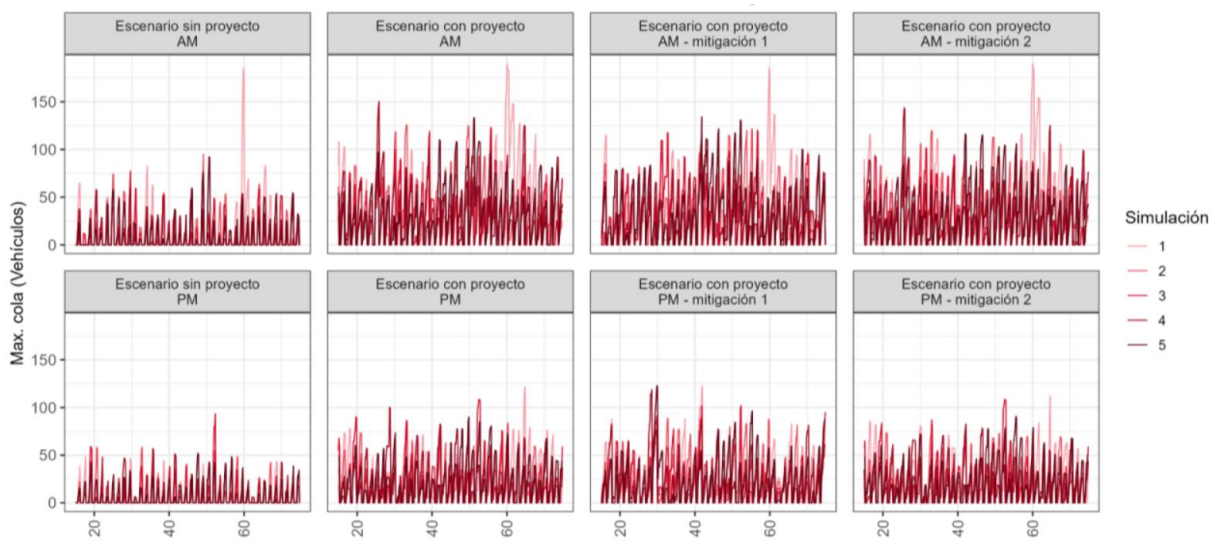


Ilustración 64 – Evolución de colas máximas intersección Belloni al Sur y Juan Jacobo Rousseau



ANEXO II – Modificación Recorridos de Transporte Público

Ilustración 65 – Recorrido línea 2 sentido ida

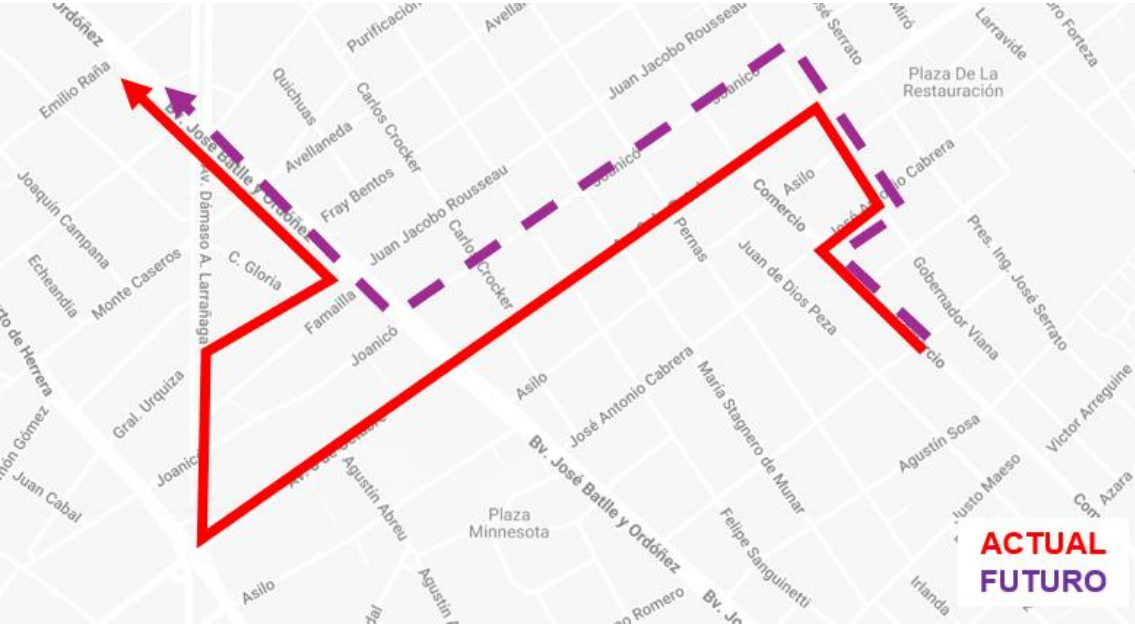


Ilustración 66 – Recorrido línea 2 sentido vuelta

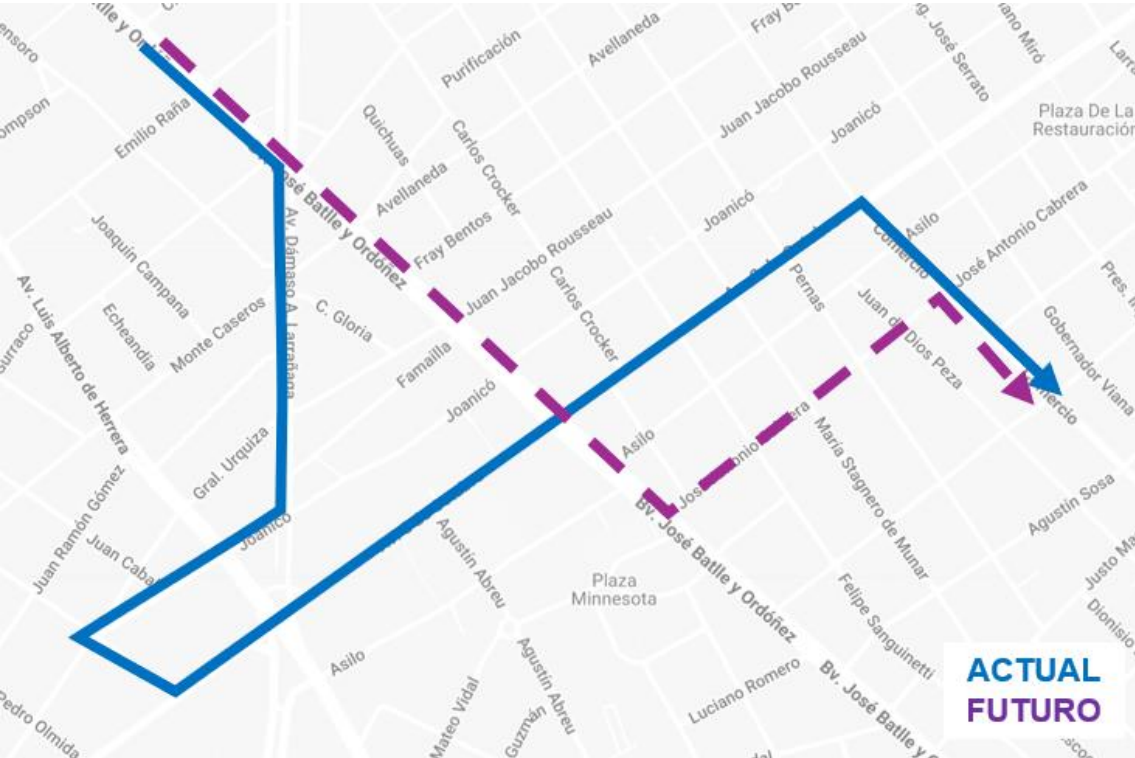


Ilustración 67 – Recorrido línea 76 sentido ida

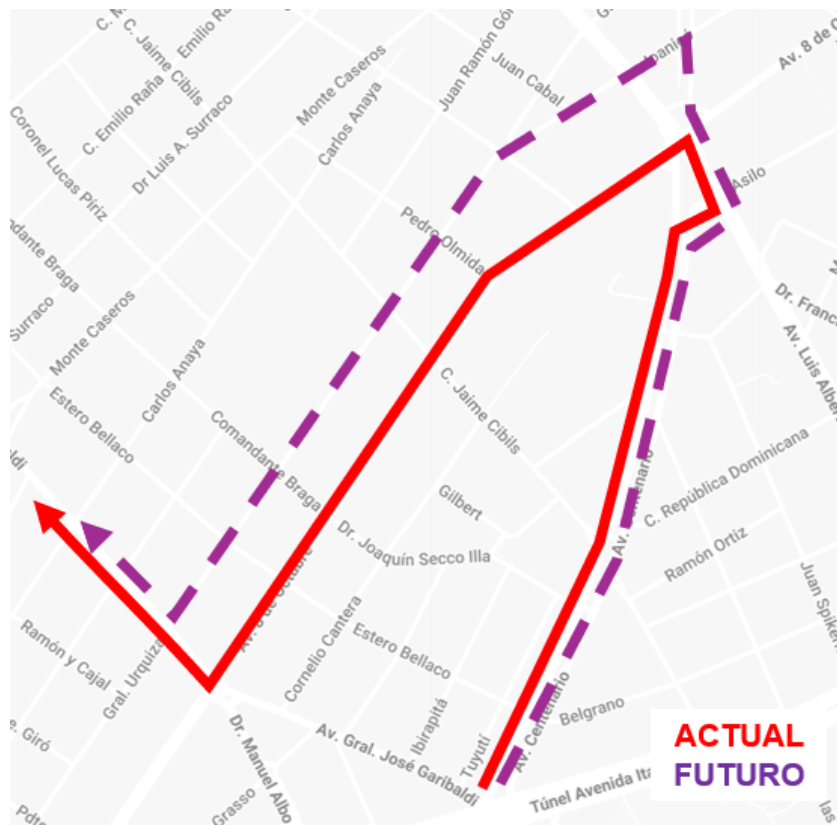


Ilustración 68 – Recorrido líneas 105, 109, C1, C3 y C5 sentido ida

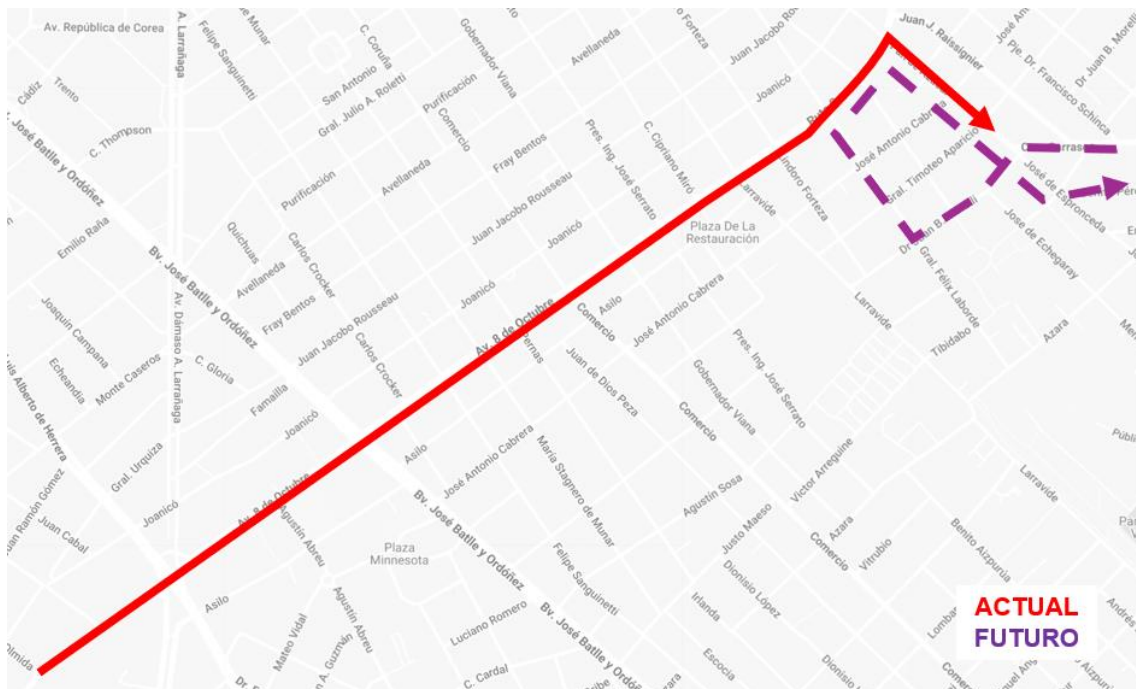


Ilustración 69 – Recorrido líneas 105, 109, C1, C3 y C5 sentido vuelta

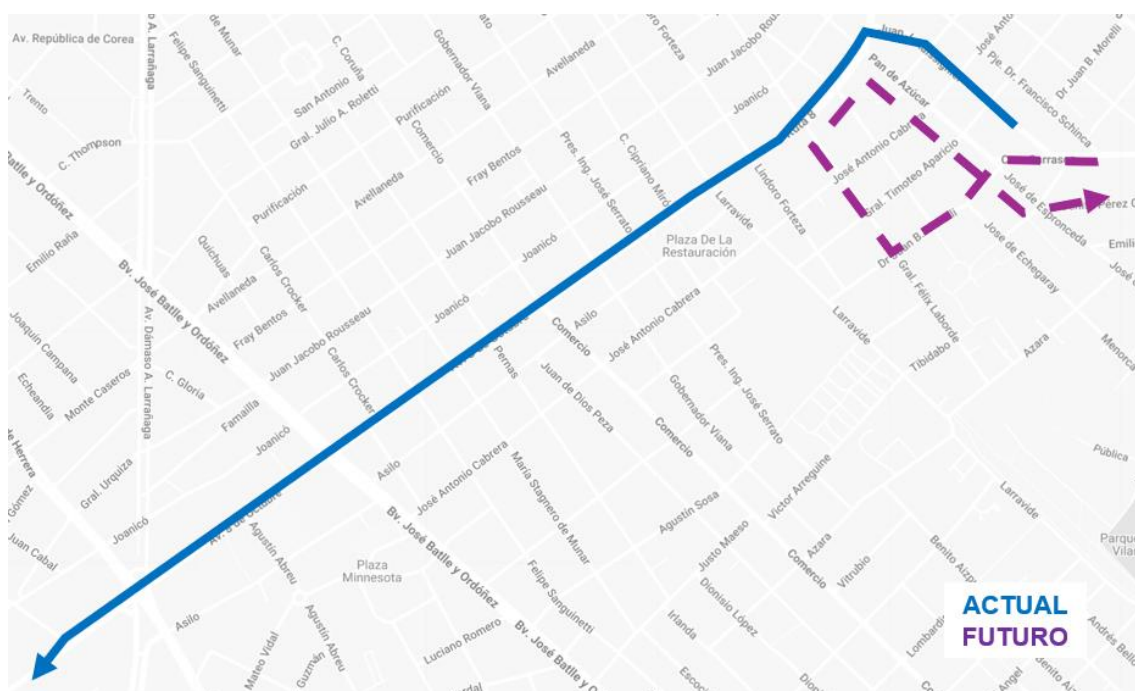


Ilustración 70 – Recorrido línea 113 sentido ida



Ilustración 71 – Recorrido línea 113 sentido vuelta

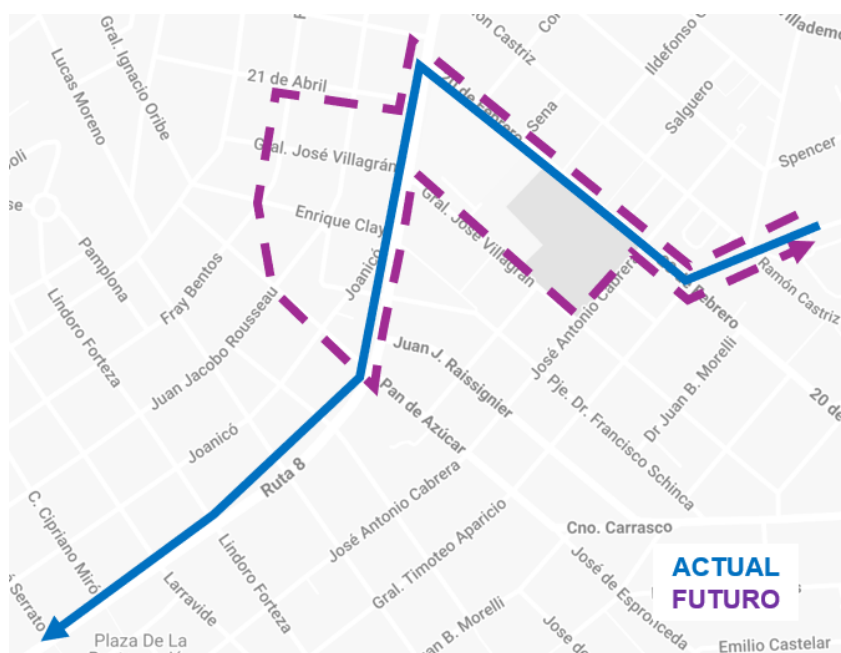


Ilustración 72 – Recorrido línea 144 sentido ida



Ilustración 73 – Recorrido línea 174 sentido ida

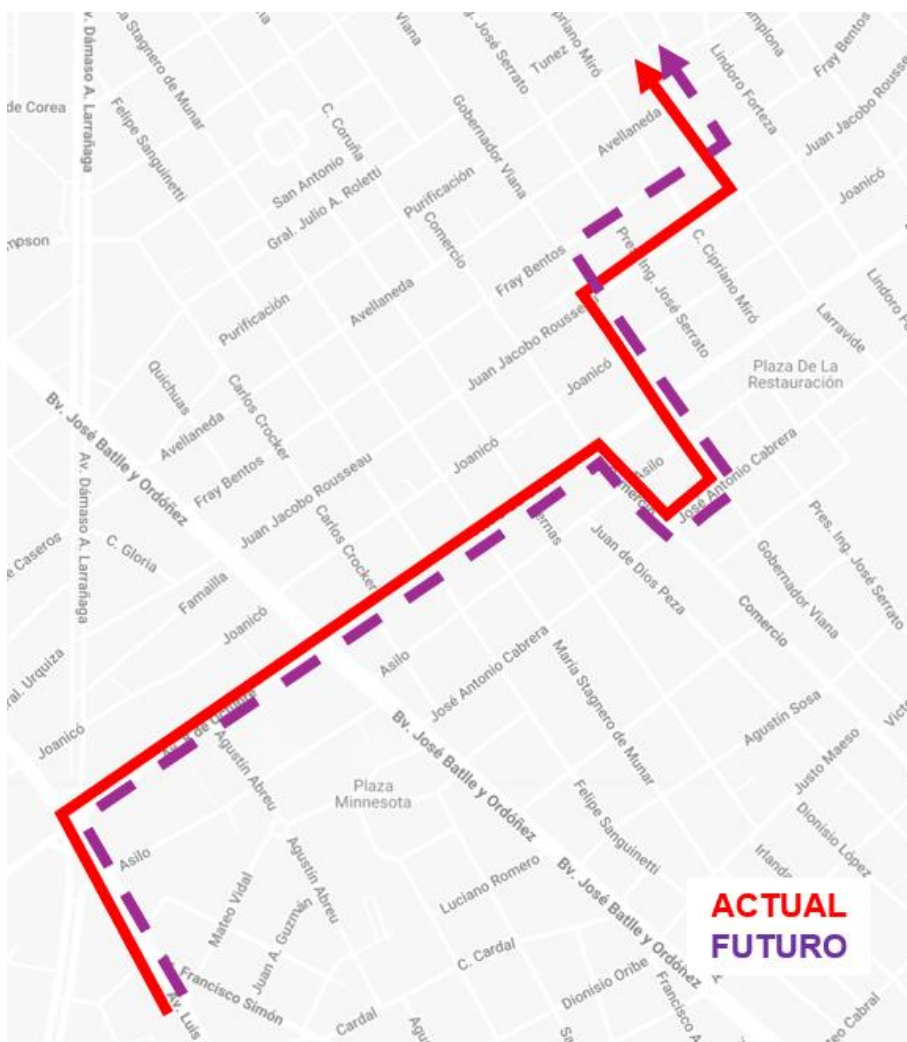


Ilustración 74 – Recorrido línea 174 sentido vuelta

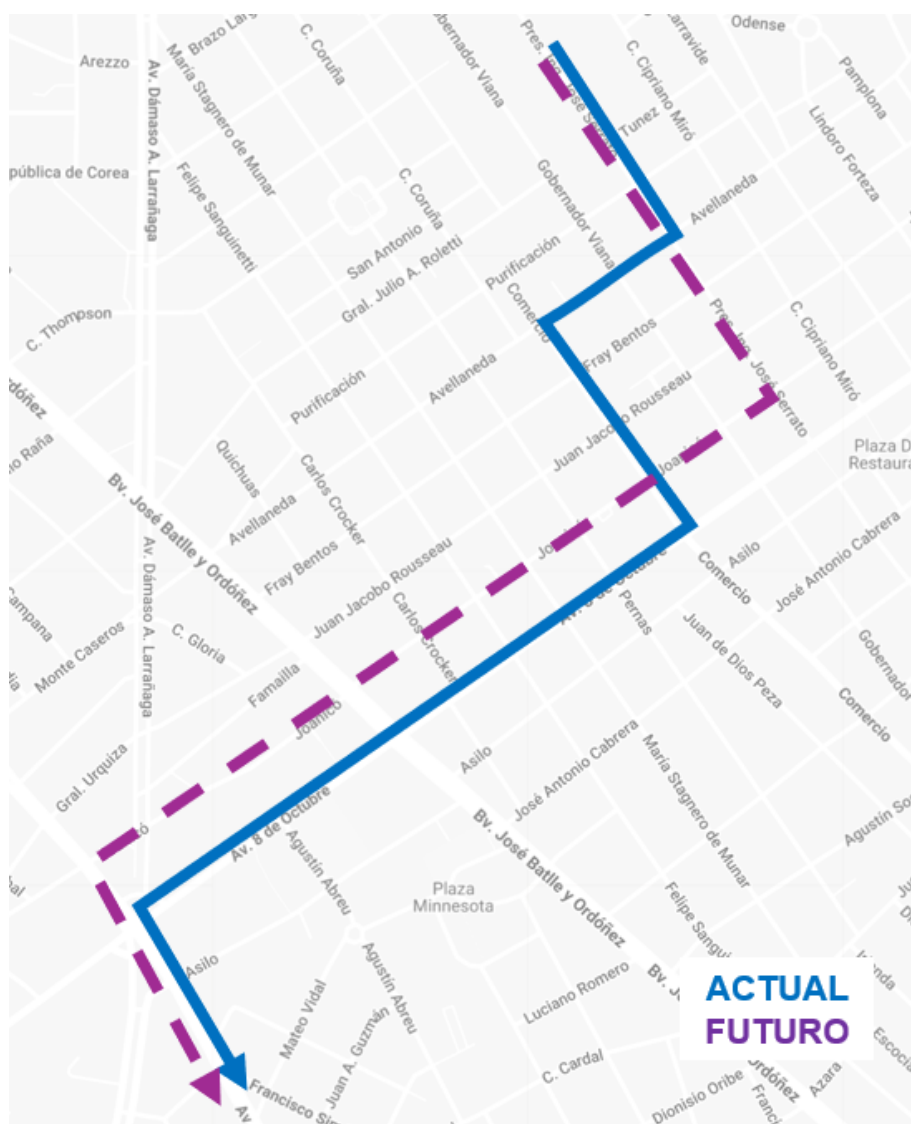


Ilustración 75 – Recorrido línea 300 sentido vuelta

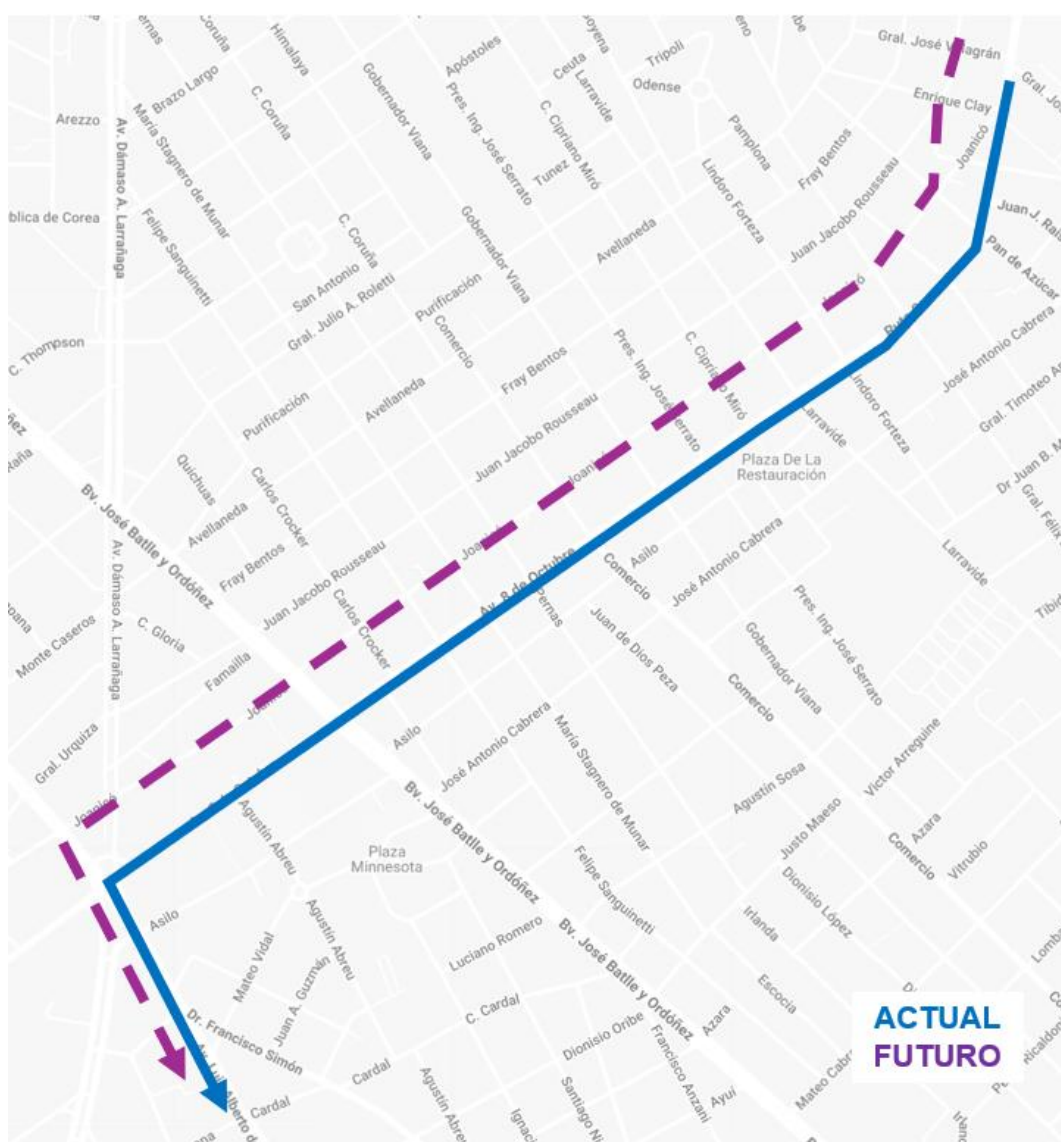


Ilustración 76 – Recorrido línea 300 sentido vuelta

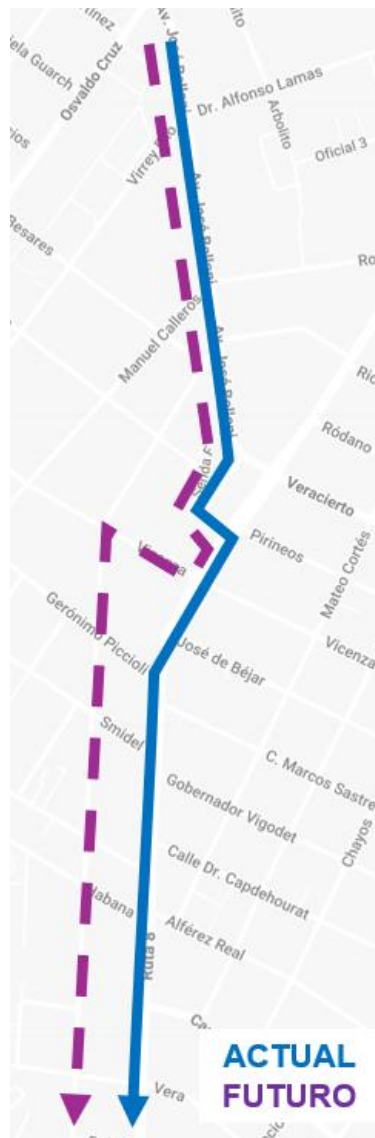


Ilustración 77 – Recorrido línea 306 sentido ida



Ilustración 78 – Recorrido línea 316 sentido ida



Ilustración 79 – Recorrido línea 316 sentido vuelta

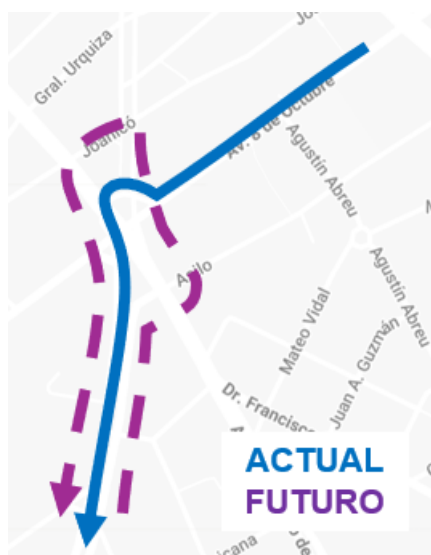


Ilustración 80 – Recorrido línea 330 sentido ida

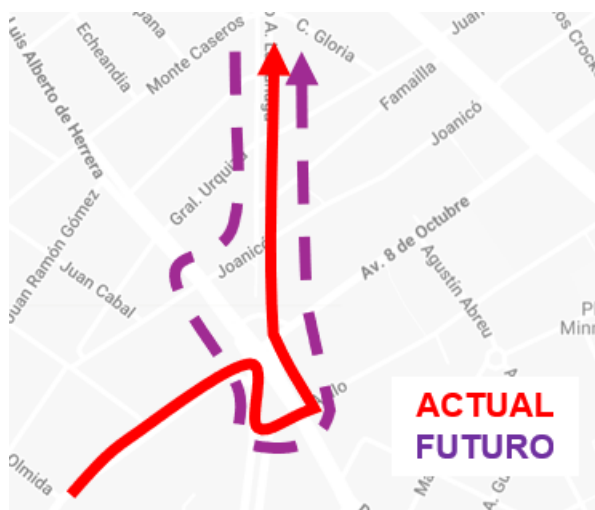


Ilustración 81 – Recorrido línea 330 sentido vuelta

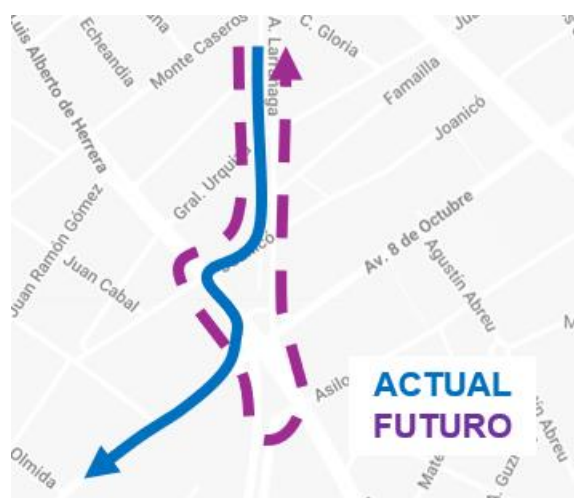


Ilustración 82 – Recorrido línea 402 sentido ida

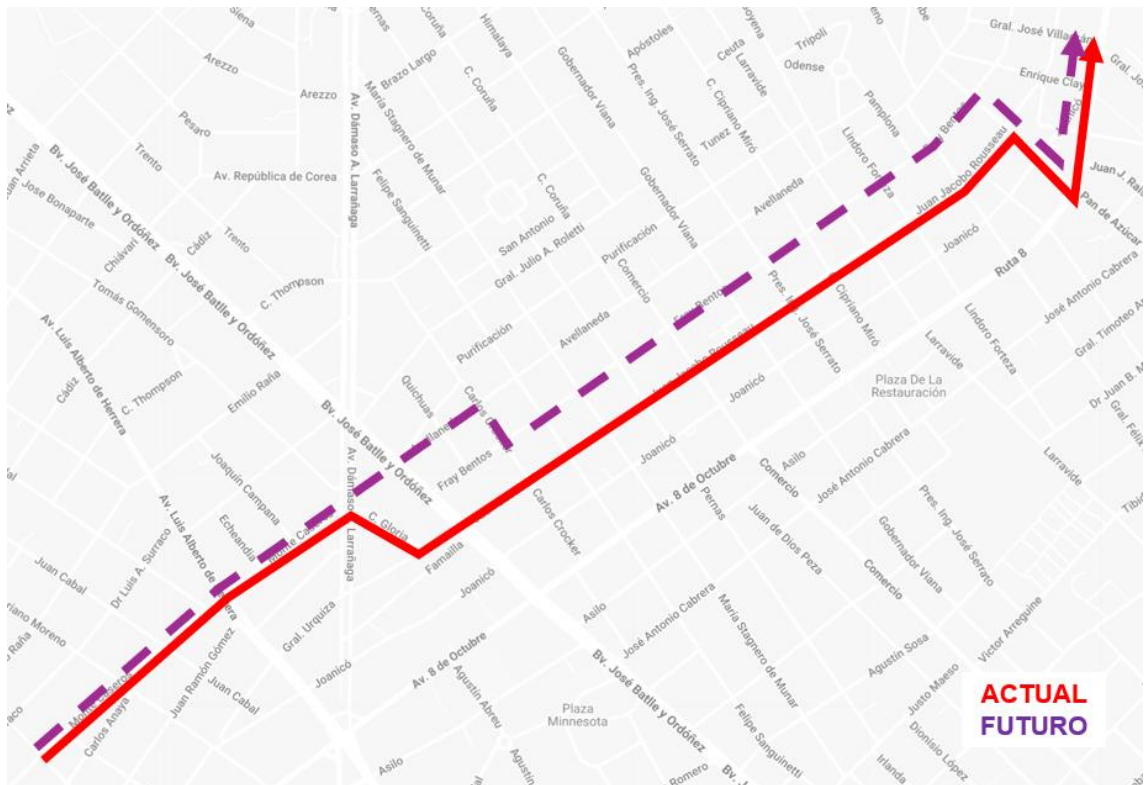


Ilustración 83 – Recorrido línea 402 sentido vuelta

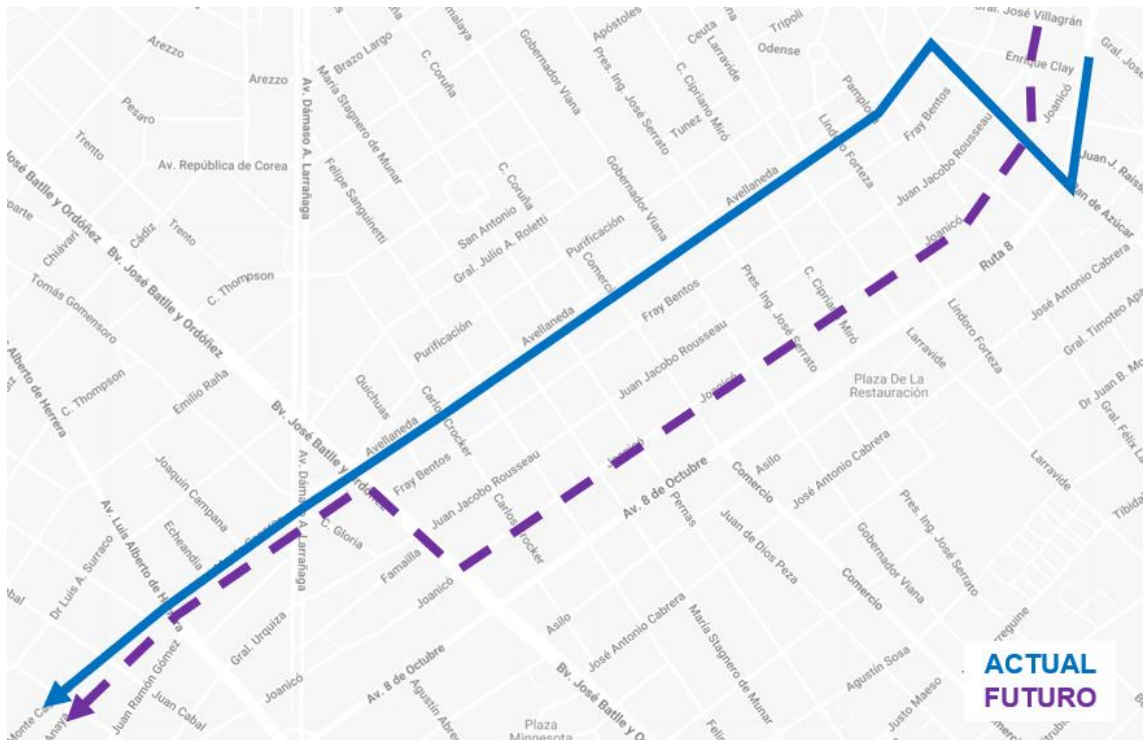


Ilustración 84 – Recorrido línea 402 sentido vuelta

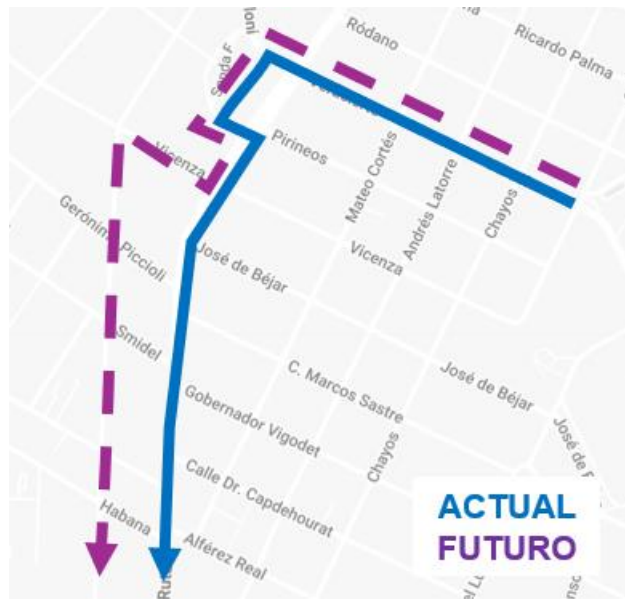


Ilustración 85 – Recorrido línea 404 sentido vuelta



Ilustración 86 – Recorrido línea 405 sentido vuelta



Ilustración 87 – Recorrido línea 405 sentido vuelta



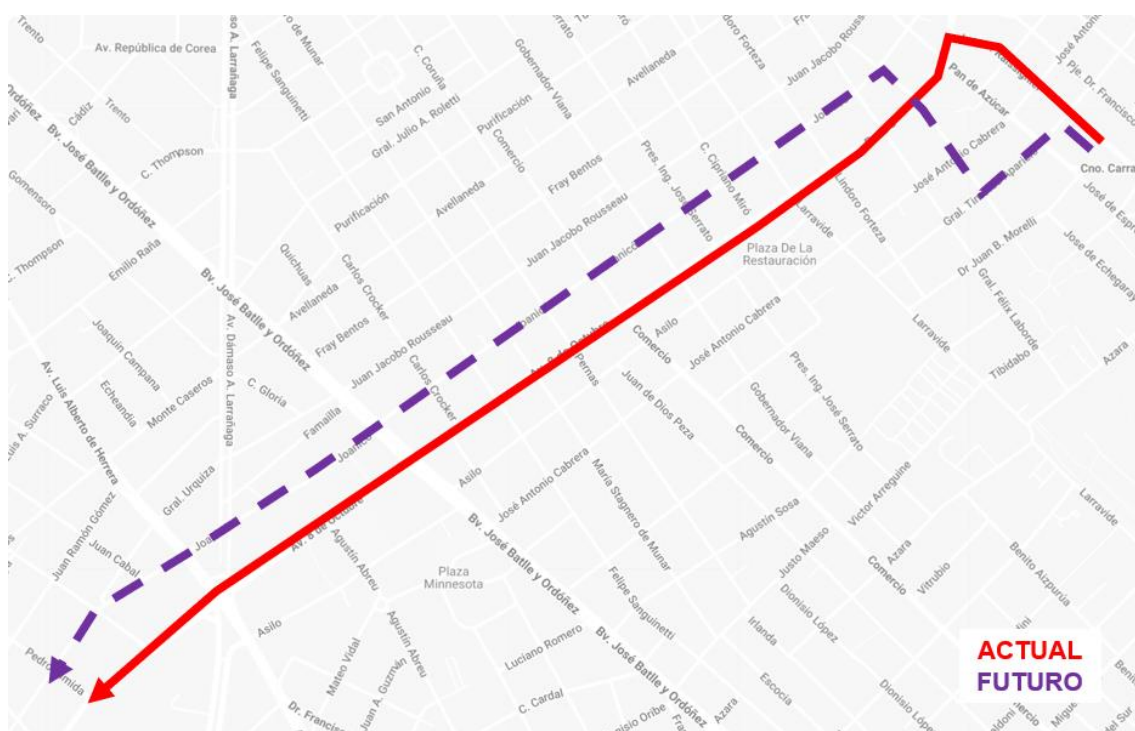
Ilustración 88 – Recorrido línea 538 sentido ida



Ilustración 89 – Recorrido línea 538 sentido vuelta



Ilustración 90 – Recorrido línea 546 sentido ida



ANEXO III – Ejemplo Lógica VAP Priorización de Semáforos

VAP_FREQUENCY 1;

CONST

Interfase1 = 15,

Interfase2 = 20,

Extension = 10,

ExtensionFases = 10;

/* ARRAYS */

/* SUBROUTINES */

/* PARAMETERS DEPENDENT ON SCJ-PROGRAM */

IF(prog_aktiv = 1) AND (prog_aktiv0vv <> 1) THEN

prog_aktiv0vv := 1;

Ciclo := 102;

F1 := 72;

F2 := 102;

Offset := 83;

ELSE IF(prog_aktiv = 2) AND (prog_aktiv0vv <> 2) THEN

prog_aktiv0vv := 2;

Ciclo := 1;

F1 := 1;

F2 := 1;

Offset := 1;

ELSE IF(prog_aktiv = 3) AND (prog_aktiv0vv <> 3) THEN

prog_aktiv0vv := 3;

Ciclo := 102;

```

F1 := 72;

F2 := 102;

Offset := 50;

END END END;

/* EXPRESSIONS */

/* MAIN PROGRAM */

S00Z001: IF NOT init THEN

S01Z001:   init := 1;

S01Z002:   start( Timer )

          END;

S00Z004: IF Timer = Ciclo THEN

S01Z004:   Reset( Timer )

          END;

S00Z006: IF Detection( 2 ) THEN

S03Z006:   IF Stage_active( 1 ) THEN

S04Z006:     IF Stage_duration( 1 ) >= F1-Interfase1+Extension THEN

S06Z007:       Interstage( 1 , 2 )

          ELSE

S03Z008:       IF Stage_active( 2 ) THEN

S04Z008:         IF Stage_duration( 2 ) >= F2-F1-Extension-Interfase2 THEN

S05Z008:           Interstage( 2 , 1 )

              END

              END

              END

          ELSE

              GOTO S03Z008

```

```

        END

    ELSE

S00Z010:    IF Stage_active( 1 ) THEN

S01Z010:    IF Timer = F1 - Offset THEN

S02Z011:    Interstage( 1 , 2 );

S00Z013:    IF Stage_active( 2 ) THEN

S01Z013:    IF Timer = F2 - Offset THEN

S02Z014:    Interstage( 2 , 1 )

        ELSE

S01Z014:    IF Stage_duration( 2 ) + Interfase2 >= F2-F1+ExtensionFases THEN

            GOTO S02Z014

        END

    END

    END

    END

    ELSE

S01Z011:    IF Stage_duration( 1 ) + Interfase1 >= F1+ExtensionFases THEN

            GOTO S02Z011

        ELSE

            GOTO S00Z013

        END

    END

    ELSE

        GOTO S00Z013

    END

    END

PROG_ENDE:  .

/*-----*/

```