

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**SISTEMA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE CON BICICLETAS PÚBLICAS,
ESTACIONES Y RED DE BICISENDAS Y CICLOVÍAS EN EL ÁREA
CENTRAL DE LA CIUDAD DE PARANÁ – BICIPAR**

INFORME FINAL

FEBRERO DE 2021

ÍNDICE GENERAL

EXTRACTO.....	11
INTRODUCCIÓN	16
1. MOTIVO.....	19
2. FINALIDAD	20
3. OBJETIVOS.....	20
4. ALCANCES	21
5. ÁREA DE ESTUDIO	22
6. SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	24
6.1. EXPERIENCIA ROSARIO, SANTA FE, ARGENTINA	24
6.2. EXPERIENCIA SANTA FE, PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA	26
6.3. EXPERIENCIA MENDOZA, PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA	28
6.4. EXPERIENCIA CABA, ARGENTINA.....	29
6.5. COMPARATIVAS.....	30
6.6. INFRAESTRUCTURA VIAL CICLISTA	32
6.7. RESOLUCIÓN DE INTERSECCIONES.....	33
7. ESTADO DE SITUACIÓN.....	43
7.1. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	43
7.2. EVALUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO URBANO EXISTENTE.....	43
7.3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE PARANÁ	44
7.3.1. FLUJOS.....	45
7.3.2. PRINCIPALES FLUJOS DE TRÁNSITO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	48
7.3.3. TRANSPORTE PÚBLICO	49
7.3.4. COLECTIVOS.....	49
7.3.5. PASAJEROS TRANSPORTADOS POR EL SISTEMA	50
7.3.6. COBERTURA DEL SISTEMA.....	51
7.3.7. ANÁLISIS DE GENERACIÓN DE VIAJES.	52
7.3.8. SERVICIOS INTERURBANOS.....	54
7.4. RELEVAMIENTO DE CASOS ESPECIALES	54
7.5. POSIBLES VÍAS DE ACCESO Y ATRAVESAMIENTO DE LA CIUDAD	55

7.5.1.	CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL URBANO.....	55
7.5.2.	ANÁLISIS DE FLUJO VEHICULAR POR LOS PRINCIPALES CORREDORES VIALES DE LA CIUDAD DE PARANÁ DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	56
8.	ESTUDIO (GEO)MORFOLÓGICO	58
8.1.	ESTUDIO DEL SOPORTE FÍSICO.....	58
8.2.	ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DEL TERRENO.....	59
9.	PRIMEROS LINEAMIENTOS GUÍA, ORIENTACIÓN Y DIRECTRICES ...	63
9.1.	DEFINICIÓN DE CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO LOCAL	63
9.2.	CONCEPTUALIZACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS A ADOPTAR.....	66
9.3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES.....	67
9.4.	ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN USUARIA POTENCIAL DEL NUEVO SISTEMA BICIPAR	68
9.4.1.	VARIABLES DEL MODELO	69
10.	PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS.....	71
10.1.	SELECCIÓN DE LOS TRAZADOS ÓPTIMOS PARA LA RED DE CICLOVÍAS Y BICISENDAS, ESTACIONES TERMINALES Y PARADORES	71
10.1.1.	MOVILIDAD.....	71
10.1.2.	EQUIPAMIENTO	73
11.	ANÁLISIS PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL.....	76
11.1.	IMPACTO AMBIENTAL DE LA URBANIZACIÓN Y EL TRANSPORTE.	76
11.2.	IMPACTO AMBIENTAL SOCIAL.	81
11.2.1.	EFFECTOS ECONÓMICOS	81
11.2.2.	EFFECTOS EN LA SALUD.....	82
11.2.3.	BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES	83
11.3.	PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO	86
11.3.1.	COMPROMISO DE LA ARGENTINA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO	86
11.3.2.	CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR TRANSPORTE.....	87
11.3.3.	PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO	87
11.4.	PLAN LOCAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE PARANÁ.....	88

11.4.1. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2019-2030	88
11.4.2. RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	89
11.4.3. PLAN LOCAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA.....	89
11.4.4. ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2030.....	90
12. SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN MÁS CONVENIENTES	92
12.1. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS	105
13. EVALUACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO.....	106
13.1. MARCO TEÓRICO.....	106
13.1.1 DIFERENCIAS CONCEPTUALES.....	106
13.1.2. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS	107
13.1.3. BENEFICIOS Y COSTOS.....	108
13.1.4. PASOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	109
13.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANTECEDENTES	109
13.2.1. METODOLOGÍA.....	110
13.3. COSTOS	110
13.3.1. COSTOS CICLOVÍA.....	111
13.3.2. COSTOS DE INVERSIÓN EN LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.....	112
13.3.3. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	113
13.4. INGRESOS Y BENEFICIOS	116
13.4.1. AHORRO EN EMISIONES DE CO2.....	116
13.4.2. BENEFICIOS ECONÓMICOS EN SALUD	117
13.4.3. INGRESOS POR ALQUILER Y PUBLICIDAD.....	120
13.5. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD.....	122
13.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	124
13.7. CONCLUSIONES.....	130
14. DISEÑO DE PROTOTIPOS DEL SISTEMA FÍSICO.....	132
14.1. CICLOVÍAS	132
14.2. ESTACIONES	132
14.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO	132
15. DEFINICIÓN DEL PARQUE MÓVIL Y SU MANTENIMIENTO	132
15.1. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTIDAS	132

15.1.1. PRIMERA GENERACIÓN	133
15.1.2. SEGUNDA GENERACIÓN	133
15.1.3. TERCERA GENERACIÓN	133
15.1.4. CUARTA GENERACIÓN	133
15.1.5. CONCLUSIÓN	134
15.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS Y ESTACIONES, CANTIDAD	135
15.2.1. LAS BICICLETAS PÚBLICAS	135
15.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS	136
15.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES	137
15.2.4. ESTIMACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR	138
15.3. MECANISMO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	138
15.3.1. CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN	139
15.3.2. EL OPERADOR	140
15.3.3. ATENCIÓN DE INCIDENTES	141
15.3.4. EL SUPERVISOR	142
15.3.5. ADHESIÓN AL SISTEMA	143
15.3.6. INTERACCIÓN CON EL USUARIO	143
15.3.7. PRESTACIÓN DEL SERVICIO	144
15.3.8. NIVELES DE SERVICIO	145
15.3.9. CENTRO DE OPERACIÓN Y SERVICIOS	146
15.4. TIPOS DE VEHÍCULOS	147
15.4.1. TIPOS DE BICICLETAS. CARACTERÍSTICAS, MEDIDAS.	147
15.4.2. VELOCIDAD Y ESPACIO DE CIRCULACIÓN	157
15.4.3. IMAGEN DE MARCA E IDENTIDAD DE LOS PROTOTIPOS	158
16. MECANISMO DE GESTIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA	159
16.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS Y DEL SISTEMA DE INTERÉS	159
16.2. ESTABLECIMIENTO DE METAS Y OBJETIVOS PARA EL SISTEMA	159
16.3. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS	160
16.4. VALORACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS LEGALES CON LOS QUE SE CUENTA.	160
16.5. DETERMINAR LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES A CONSIDERAR EN SU IMPLEMENTACIÓN.	162

16.6. DEFINICIÓN Y DISEÑO GENERAL DE LA IMPLEMENTACIÓN: ETAPAS, REGLAMENTO DE USO, ETC.	163
16.7. ACTORES PARTICIPANTES, RESPONSABLES.....	165
16.7.1. USUARIOS.....	165
16.7.2. AUTORIDAD DE CONTROL Y APLICACIÓN.....	165
16.7.3. PRESTADOR DEL SERVICIO (OPERADOR).....	165
16.8. NORMAS A DESARROLLAR, CONVENIOS, ARTICULACIÓN CON OTRAS POLÍTICAS PÚBLICAS, PAUTAS DE COMUNICACIÓN, ETC.....	166
16.8.1. ANTECEDENTES DE HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN PÚBLICO Y PRIVADAS.....	167
17. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO	168
17.1. INGRESOS DEL SISTEMA.....	169
17.1.1. INGRESOS POR ALQUILER	169
17.1.2. MULTAS Y DEPÓSITOS EN GARANTÍA.....	170
17.2. INGRESOS POR PUBLICIDAD	170
17.2.1. PUBLICIDAD EXCLUSIVA O PATROCINIO	171
17.2.2. PATROCINIOS MIXTOS	171
17.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PÚBLICAS	172
17.3.1. SUBSIDIOS PÚBLICOS	172
17.3.2. TRANSFERENCIAS GUBERNAMENTALES	172
17.3.3. FINANCIAMIENTO IMPOSITIVO	173
17.4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PRIVADAS	173
17.4.1. APORTES PRIVADOS	173
17.4.2. DONACIONES.....	174

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Área de estudio. Fuente: elaboración propia.....	23
Imagen 2. Distritos del código urbano. Fuente: elaboración propia.....	24
Imagen 3. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	34
Imagen 4. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	35
Imagen 5. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	36
Imagen 6. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	37
Imagen 7. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	38
Imagen 8. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	39
Imagen 9. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	40
Imagen 10. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	41
Imagen 11. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.....	42
Imagen 12. Equipamiento urbano. Fuente: elaboración propia.....	44
Imagen 13. Centros atractores de movilidad. Fuente: Diagnóstico expeditivo sobre movilidad urbana en el área metropolitana gran Paraná. CFI. 2020.	45
Imagen 14. Total de flujo. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008	46
Imagen 15. Motivos de los viajes en el área metropolitana de Paraná. Fuente: Paraná emergente y sostenible. BID. 2015.....	47
Imagen 16. Motivo de los viajes. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008. ...	47
Imagen 17. Motivo de los viajes. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008. ...	48
Imagen 18. Todas las líneas de transporte público de pasajeros. Fuente: elaboración propia.....	50
Imagen 19. Mapa de bandas. Fuente: elaboración propia.	51
Imagen 20. Generación de viajes (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011	52
Imagen 21. Transferencias área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.	53
Imagen 22. Embarques área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.	53
Imagen 23. Desembarques área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.	54
Imagen 24. Relevamiento de casos especiales. Fuente: elaboración propia. ...	55
Imagen 25. Accesos y corredores. Fuente: Diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008. ...	56
Imagen 26. Principales corredores de la ciudad de Paraná. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008.	57
Imagen 27. Tipo de pavimentación. Fuente: elaboración propia.....	58
Imagen 28. Pendientes. Fuente: elaboración propia.	60
Imagen 29. Geomorfología. Fuente: elaboración propia.	61
Imagen 30. Mapa topográfico. Fuente: https://es-ar.topographic-map.com/maps/656a/paraná	62
Imagen 31. Curvas de nivel e hidrografía. Fuente: elaboración propia.	62
Imagen 32. Corte tipo de ciclovía. Fuente: Anexo V. Ministerio de Transporte de la Nación.	65

Imagen 33. Puntos de embarque, transbordo y desembarque. Fuente: elaboración propia.....	72
Imagen 34. Calles libres de transporte público y carriles exclusivos. Fuente: elaboración propia.....	73
Imagen 35. Equipamiento más significativo. Fuente: elaboración propia.....	74
Imagen 36. Circuitos Ciclovía. Fuente: SPyDT. Municipalidad de Paraná. 2020.	75
Imagen 37. Circuitos Propuestos. Fuente: elaboración propia.....	76
Imagen 38. Tiempo necesario para realizar un trayecto. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011.....	79
Imagen 39. Área necesaria para transitar. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011.....	80
Imagen 40. 1 auto, 10 bicis. Fuente: elaboración propia.....	81
Imagen 41. Distribución de GEI por modo de transporte (grs. por pasajero/km). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Tomo I. Ciclo Ciudades. 2011.....	84
Imagen 42. Consumo de energía por modo de transporte (Mj consumido por pasajero/km). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011.....	85
Imagen 43. Meta de mitigación presentada en la Contribución Nacional. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Transporte. Versión 1 – 2017.....	86
Imagen 44. Meta de mitigación de la Contribución Nacional. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017.....	87
Imagen 45. Estructura del plan de acción. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017.....	88
Imagen 46. Emisiones de GEI por sector (inventario 2014). Fuente: Plan Local de Acción Climática de Paraná. Municipalidad de Paraná. 2019.....	90
Imagen 47. Escenarios de emisiones de GEI, BAU y con acciones de mitigación al 2030 en Paraná. Fuente: Plan Local de Acción Climática de Paraná. Municipalidad de Paraná. 2019.....	91
Imagen 48. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	93
Imagen 49. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	94
Imagen 50. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	95
Imagen 51. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	96
Imagen 52. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	97
Imagen 53. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	98
Imagen 54. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.	99
Imagen 55. Análisis cualitativo por circuitos (Nexos). Fuente: elaboración propia.	100
Imagen 56. Gráfico comparativo por circuitos. Fuente: elaboración propia....	101
Imagen 57. Estaciones. Fuente: elaboración propia.	102
Imagen 58. Estaciones (posibles ubicaciones). Fuente: elaboración propia. .	103
Imagen 59. Estaciones (posibles ubicaciones). Fuente: elaboración propia. .	104

Imagen 60. Tipos de bicicletas (Bicicletas públicas). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	148
Imagen 61. Tipos de bicicletas (Bicicletas de montaña). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	149
Imagen 62. Tipos de bicicletas (Bicicletas de turismo). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	150
Imagen 63. Tipos de bicicletas (Bicicletas urbana). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	151
Imagen 64. Tipos de bicicletas (Bicicletas de ruta). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	152
Imagen 65. Tipos de bicicletas (Bicicletas BMX). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	153
Imagen 66. Tipos de bicicletas (Bicicletas plegables). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	154
Imagen 67. Tipos de bicicletas (Bicicletas tándem). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	155
Imagen 68. Tipos de bicicletas (Bicicletas con silla para niños). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	156
Imagen 69. Espacio de circulación. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	157
Imagen 70. Isologo "Bicivía". Dirección General de Contenidos. Municipalidad de Paraná.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de Sistemas. Fuente: elaboración propia.	31
Tabla 2. Demanda estimada para el nuevo Sistema. Fuente: elaboración propia.	69
Tabla 3. Emisiones del sector transporte (2014). Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. 2017	77
Tabla 4. Comparación de contaminantes entre modos de transporte. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011	84
Tabla 5. Costos de Inversión en el Total de Circuitos. Fuente: elaboración propia.	111
Tabla 6. Costos de Inversión Inicial en el Sistema de Bicicletas Públicas. Fuente: elaboración propia.	112
Tabla 7. Operación y Mantenimiento. Fuente: elaboración propia.	114
Tabla 8. Costos Totales Necesarios para la implementación del Sistema. Fuente: elaboración propia.	115
Tabla 9. Costos Evitados en CO2. Fuente: elaboración propia.	117
Tabla 10. Costo Total Evitado en Gastos de Salud. Fuente: elaboración propia.	119
Tabla 11. Ingresos por alquiler y publicidad. Fuente: elaboración propia.	121
Tabla 12. Beneficios Totales del Proyecto. Fuente: elaboración propia.	122
Tabla 13. Beneficios Netos del Proyecto. Fuente: elaboración propia.	123
Tabla 14. Análisis de Indicadores. Fuente: elaboración propia.	124
Tabla 15. Análisis de sensibilidad – Variable Alquileres. Fuente: elaboración propia.	125
Tabla 16. Análisis Unidireccional en los Ingresos Percibidos. Fuente: elaboración propia.	127
Tabla 17. Análisis Multidimensional (Escenario Medio). Fuente: elaboración propia.	128
Tabla 18. Análisis Multidimensional (Escenario Negativo 3). Fuente: elaboración propia.	129
Tabla 19. Análisis Multidimensional (Escenario Negativo 4). Fuente: elaboración propia.	130

EXTRACTO

La ciudad de Paraná, al igual que la gran mayoría de las ciudades latinoamericanas, enfrenta una problemática urbana reflejo de un esquema que privilegia a los vehículos automotores individuales por sobre la bicicleta, lo que trae consigo graves problemas de movilidad, ambientales y de equidad.

Ante este panorama, se considera menester incursionar en nuevos paradigmas de sustentabilidad, los cuales han sido implementados exitosamente en diferentes ciudades modelo, mediante el fomento del uso de la bicicleta.

Este estudio se propone indagar sobre una alternativa para planificar de manera integrada la movilidad y el desarrollo urbano, enfatizando la escala humana de la ciudad y los modos de transporte sustentables con el fin de generar alternativas al uso del automóvil, promoviendo viajes no motorizados mediante la aplicación de un sistema de movilidad con bicicletas públicas, como estrategia para mejorar la imagen de ciudad y un potencial para incluir a toda la población.

El mismo tiene como finalidad el diseño de un Sistema de Movilidad Sustentable con bicicletas públicas, abarcando el área central de la ciudad (casco histórico), integrando calles, plazas, parques y los principales puntos de interés, con el objetivo de constituirse en una opción de movilidad complementaria frente a otros medios de transporte actualmente en uso.

Para ello se realizó un diagnóstico base, analizando antecedentes locales mediante la recopilación de datos, estadísticas, notas periodísticas y experiencias, de las ciudades de Santa Fe, Rosario, Mendoza y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; que permitieran interpretar la infraestructura necesaria y la resolución de intersecciones utilizada en cada caso para definir los primeros lineamientos.

Posteriormente se elaboró un estudio del estado de situación de la ciudad de Paraná mediante la evaluación de la infraestructura existente, la valoración del equipamiento y puntos neurálgicos del área central, junto con un diagnóstico general de la movilidad para conocer las características del sistema vial y los principales flujos de tránsito en el sector, con especial atención en el transporte público de pasajeros.

De la misma manera, se analizaron las características del soporte físico y su clasificación, y las características físicas y geo-morfológicas del suelo, estudiando su composición, relieve, pendientes, topografía y niveles, con la intención de definir criterios y metodologías de análisis para la selección de alternativas de emplazamiento.

A continuación, se analizó la movilidad e infraestructura de transporte, público y privado; se relevaron el equipamiento y los puntos de mayor congregación, y se analizaron las calles a incluir dentro de la red, de manera de definir los circuitos que conformarán la red de ciclovías del sistema, adoptando distintas soluciones dependiendo de cada caso particular. Para ello se tuvieron en cuenta principalmente las paradas de transporte público más concurridas a los fines de vincularlas con las estaciones de bicicletas, promoviendo de esta manera la realización de viajes combinados entre transporte público de pasajeros y transporte en bicicleta.

Para la confección de los trazados, se buscó conformar una red de ciclovías que permita el atravesamiento de la mayor parte del polígono de intervención. En consecuencia, se proponen 11 circuitos concatenados, más algunos tramos independientes que sirven de conexión, con el objetivo de generar una red de ciclovías, manteniendo como criterio general diseñar trayectos cerrados (priorizando siempre el giro a la izquierda), directos, seguros y atractivos para los ciclistas. Los mismos, estarán debidamente delimitados, y contarán con su correspondiente señalización, tanto horizontal como vertical, ubicándose sobre la mano izquierda de la calzada. Sumando a lo anterior, y como parte de la red de movilidad en bicicleta, además de los circuitos propuestos, se plantea la implementación de calles compartidas en el sector del microcentro, cuyo criterio es similar a las calles “calma” implementadas en la ciudad de Rosario. Este tipo de calles cuentan con velocidad reducida y exigen una convivencia entre vehículos motorizados, bicicletas y peatones.

Una vez definidos los circuitos, se calificaron en base a sus características cualitativas, analizando desarrollo, ancho promedio de la calzada, pendiente promedio del circuito, iluminación, y la cantidad de estaciones de transbordo y puntos de interés que el mismo conecta; de manera tal de poder realizar una ponderación de cada uno y establecer su implementación en etapas a partir de su jerarquía.

En relación al impacto ambiental, desde su aparición, el auto fue ganando terreno hasta apropiarse del paisaje urbano, a punto tal que hoy ocupa cerca de un 70% del espacio público. El derecho a moverse con facilidad por la ciudad debe universalizarse y no reservarse únicamente para aquellos que disponen de un vehículo privado. En este sentido, la bicicleta ofrece la posibilidad de disponer de una alternativa eficiente y accesible para cualquier ciudadano.

Al andar en bicicleta, el tiempo de viaje se hace más predecible. Una red de infraestructura vial ciclista más rápida, cómoda y versátil es prioritaria en los proyectos viales de la ciudad. En este sentido, la bicicleta aporta numerosos beneficios respecto a la calidad del medio ambiente al disminuir la contaminación, tanto de la calidad del aire como la sonora, reduciendo

ampliamente la congestión vial, mejorando la calidad de los trayectos urbanos, reduciendo considerablemente los tiempos de traslado en distancias cortas, mejorando la salud de sus usuarios, brindando equidad, y aumentando la seguridad vial.

Sumado a esto, el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático denuncia que, el transporte motorizado contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero. En la Argentina, este sector fue responsable de la emisión del 15 % de la emisión total de GEI durante el 2014. El PANTyCC, apunta a satisfacer las necesidades actuales y futuras en materia de movilidad de personas y logística de cargas, bajo la premisa de jerarquizar la sustentabilidad ambiental; al tiempo que representa el conjunto de iniciativas que la Argentina tiene previstas para contribuir a reducir las emisiones de GEI, y adaptarse a los efectos del cambio climático en el sector transporte, de acuerdo con los compromisos asumidos.

Dentro de los ejes de intervención, y las medidas y acciones de mitigación previstas para el sector del transporte para el 2030, se incluye el desarrollo de bicisendas, acción que tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI producidas por el modo automotor mediante la implementación de ciclovías y bicisendas para favorecer el uso de la bicicleta en áreas urbanas, con una participación en el ahorro de emisiones.

De la misma manera, el Plan Local de Acción Climática de Paraná detalla cuáles son las acciones para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de GEI, y un Plan de Adaptación, que contiene las estrategias orientadas a mejorar la resiliencia de una localidad ante episodios de crisis climática.

A través del PLAC, Paraná se compromete a vincular su agenda con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que plantean metas concretas a cumplir para el año 2030. Dentro de las acciones incluidas en la estrategia de mitigación de la ciudad de Paraná, destacamos aquellas relacionadas con los medios de transporte no motorizados, a saber: la instalación de un sistema público de alquiler de medios no motorizados, y la ampliación del circuito de ciclovías en calles y avenidas.

Por otro lado, para realizar la evaluación económica del proyecto se tuvieron en cuenta dos aspectos. Por un lado, se evaluó la rentabilidad económica y financiera; y por otro se estimaron los costos y beneficios que reporta el sistema al conjunto de la sociedad, con objeto de evaluar su rentabilidad social. Para ello, se emplearon distintas técnicas de evaluación, la más utilizada en estos casos es el análisis costo-beneficio, que permite obtener la tasa interna de retorno, el valor actual neto y la razón beneficio/costo. En consecuencia, se realizó un modelo matemático simple de la demanda y de su evolución en el tiempo, considerando el porcentaje de ocupación del sistema

como variable principal del modelo y obteniendo sus respectivos costos para luego calcular los distintos indicadores de rentabilidad.

Para el cálculo de los costos a lo largo del horizonte del proyecto se utilizó el valor de implementación de las ciclovías, el de la inversión en los componentes del sistema y el de operación y mantenimiento. Para el cálculo de los beneficios, dada la tipología del proyecto, existen distintos tipos a incluir, desde aquellos ligados a la salud, derivados de los desplazamientos a medios de transporte “activos”, que a su vez se traduce en ahorros de los costos en salud pública, sumados a beneficios más cuantificables como los ingresos derivados de su alquiler o los obtenidos por publicidad.

Además, se realizaron dos tipos de análisis de sensibilidad, uno local, unidimensional; y otro global, multidimensional, con 3 escenarios posibles: escenario medio, escenario negativo 1 (20%), y escenario negativo 2 (50%). El primero estudia el impacto de un solo parámetro en los beneficios netos del proyecto, mientras que el otro utiliza una transformación de distintas variables en forma conjunto para medir el impacto global que estas generarían en el resultado del proyecto.

Posteriormente, se definieron todos los prototipos del sistema físico, diseñando la resolución de intersecciones mediante el tratamiento de las distintas variables, considerando la implementación de áreas de espera o “bikebox” para aquellas reguladas por semáforos, resolución de cruces adaptados a los anchos de calzada, movimientos permitidos, entre otros.

De la misma manera, se resolvió la implantación de las estaciones, tanto en acera como en calzada, considerando para su ubicación la integración al transporte público y los principales puntos de interés; además del correspondiente mobiliario urbano (bicicleteros) para el estacionamiento de bicicletas particulares.

Asimismo, se realizó la definición del parque móvil y todos los elementos necesarios para su mantenimiento. Se establecieron las características de los vehículos necesarios para la implementación del sistema, así como las cantidades necesarias y su mantenimiento. Como sabemos, las bicicletas son el componente principal de un SBC, y deben diseñarse cuidadosamente para garantizar la seguridad de los usuarios, promover una imagen moderna y única, así como para resistir el uso continuo, el vandalismo, y la exposición a las condiciones climáticas. Sumado a esto, los componentes de la estación deberán ser diseñados para brindar el servicio público, tener especificaciones que desalienten su robo y ser resistentes a la intemperie.

A lo detallado anteriormente, se suma el mantenimiento, que consiste en asegurar el funcionamiento del sistema en lo referente a actores y recursos

necesarios, tanto en su dimensión de cara al usuario y demás agentes sociales, como en su dimensión interna, e incluye todas las tareas y el personal para la coordinación del SBC; detallando las tareas a realizar para el balanceo, el monitoreo, el mantenimiento en taller, y el monitoreo de la operación.

Por otro lado, a través del estudio se fueron detallando las etapas para la elaboración de un Programa de movilidad en bicicleta, mediante la identificación de los problemas detectados en la etapa de análisis, como primera medida; el establecimiento de metas y objetivos, y la correspondiente generación de las alternativas de solución para los inconvenientes identificados; analizando los instrumentos legales disponibles y aquellos indispensables para su implementación, definiendo etapas, reglamentos de uso, comunicación, actores participantes y demás.

Finalmente, se estudiaron diversos mecanismos de financiamiento, considerando las fuentes disponibles para costear el sistema, identificando diferentes posibilidades que van desde ingresos por alquiler, las multas y depósitos por garantías, los ingresos por publicidad, las fuentes de financiamiento públicas, las fuentes privadas y los sistemas mixtos.

INTRODUCCIÓN

Paraná, capital de la provincia de Entre Ríos, se encuentra ubicada al oeste de la provincia, sobre la margen izquierda del río que le da su nombre, a los 31° 44' de latitud Sur y 60° 32' de longitud Oeste, en una zona estratégica clave por su cercanía con la ciudad de Buenos Aires y la frontera con la República Oriental del Uruguay.

Administrativamente se establece como cabecera del departamento Paraná, con una extensión de 137 km² y una población de 247.863 habitantes, según censo de 2.010, siendo la ciudad más poblada de la provincia y la decimocuarta a nivel nacional.

La ciudad no tiene una carta de fundación, hecho que influyó, además de las características topográficas que la caracterizan, en que el crecimiento urbano se dio en forma aleatoria a partir de un asentamiento espontáneo de trazado irregular sobre la costa del río Paraná en el cual se instalaron los primeros habitantes provenientes de la ciudad vecina de Santa Fe, que se ubicaron alrededor de un pequeño desembarcadero al que llamaron "La Baxada".

Hacia fines del Siglo XIX, el puerto adquirió una importancia comercial e industrial destacada, favoreciendo la llegada de los primeros inmigrantes. Los nuevos usos junto con la llegada de las corrientes inmigratorias, hicieron inevitable el traslado del centro de la ciudad a la zona alta. Esta nueva área central, en la meseta ubicada al Este del Arroyo Antoñico, donde se erigiría el nuevo casco histórico de la ciudad, da origen al par formado por el nuevo centro urbano residencial y el sector portuario-industrial.

Paraná se ubica en una meseta ondulada, con barrancas hacia el río. Este llano ondulado es cruzado por distintos arroyos dentro de los cuales el Antoñico es el más relevante, dividiendo a la ciudad en dos partes diferenciadas. Estas barrancas interiores y perimetrales han configurado en gran parte el desarrollo histórico de la ciudad.

Este nuevo centro histórico fue creciendo sin planificación aparente a pesar de que sus habitantes, provenientes de Santa Fe, poseían una marcada influencia de las Leyes de Indias, que estructuraba y organizaba la ciudad en base a cuadrículas, por lo que intentaron aplicarlas en la medida que las condiciones naturales se lo permitían, dado que sus barrancas y los cursos de agua que la atraviesan hacían casi impracticable la adopción de una cuadrícula regular.

A fines del Siglo XIX se dan dos grandes hechos que marcaron la estructura urbana de la ciudad. En primer lugar, la demarcación de las chacras del área rural, en base a una cuadrícula de 500 x 500 metros. En segundo lugar, la construcción del ferrocarril con su estación al sur del nuevo casco urbano que terminaba su recorrido en Bajada Grande, configurándose posteriormente como uno de los límites físicos más fuertes dentro de la ciudad junto con el Arroyo Antoñico.

El crecimiento de la planta urbana se mantuvo de manera moderada hasta los años 70 y 80, cuando la construcción del Túnel Subfluvial permitió la formación del par urbano entre las ciudades de Paraná y Santa Fe, fomentando el intercambio de bienes y servicios, y aumentando exponencialmente el flujo de personas entre ambas ciudades. Conjuntamente con dicho acontecimiento, el éxodo de habitantes provenientes del interior de la provincia dio origen a la aparición de asentamientos irregulares por lo general ligados a los bordes físicos naturales compuestos por los arroyos y aquellos construidos ligados a la traza del ferrocarril.

Durante ese período, la huella urbana fue creciendo en una proporción similar al del aumento de la población, significando que la demanda de suelo y vivienda se resolvió mediante la expansión de la ciudad, que comenzó a crecer a modo de mancha de aceite, y no mediante la densificación del centro histórico. Este fenómeno de crecimiento se mantiene hasta la actualidad, haciendo que la demanda de vivienda se vuelque a los suburbios de baja densidad, o conjuntos habitacionales periféricos, dispersando aún más el crecimiento de la huella urbana a punto tal que ha llegado a entrar en contacto con los municipios vecinos, dando origen al área urbana denominada "Gran Paraná".

Actualmente, el ejido de Paraná colinda con los municipios de Oro Verde, San Benito y Colonia Avellaneda. En conjunto, los cuatro conforman el área Metropolitana del Gran Paraná con claros signos de conurbación. Paraná conforma además en conjunto con el "Gran Santa Fe", cuya capital se encuentra a solo 25 kilómetros de distancia, una gran área metropolitana bipolar con más de un millón de habitantes. Ambas ciudades están conectadas por un túnel subfluvial, elemento fundamental para el desarrollo de la actividad económica de ambas ciudades y provincias.

A nivel de cantidad de población, Paraná se ubica en el puesto número 14 a nivel nacional y se corona como la más grande de la provincia de Entre Ríos, con 235.967 habitantes según el Censo del 2010. En cuanto a las capitales provinciales, es la novena más poblada del país.

De esta manera, entre 1980 y 2010, mientras el área central se mantiene estable, e incluso disminuía, en las periferias se produce un crecimiento disperso que genera extensas áreas de baja densidad donde antes había áreas rurales. Así, las personas de menos recursos se ven obligadas a vivir en la periferia o en zonas de riesgo, con carencias de acceso a servicios básicos y muchas veces en condiciones de irregularidad de la propiedad de la tierra que ocupan. El actual modelo de crecimiento urbano es determinado por el mercado inmobiliario y es, fundamentalmente, disperso, desordenado, con bajas densidades, sin usos mixtos e insustentable.

Esta política de vivienda ha fragmentado el espacio urbano, aumentando las distancias y tiempos de traslado y ha puesto en jaque la estructura del centro histórico de la ciudad, el cual se encuentra colapsado por el crecimiento del parque automotriz. Este patrón de desarrollo urbano hace costoso y difícil establecer sistemas de transporte público, trasladarse en bicicleta e incluso caminar. Este fenómeno se ve reflejado en que las ciudades crecen físicamente mucho más rápido que su población, y en el incremento en el número de automóviles particulares.

En este contexto, la ciudad de Paraná, al igual que la gran mayoría de las ciudades latinoamericanas, enfrenta una problemática urbana reflejo de un esquema de movilidad que privilegia a los vehículos automotores individuales por sobre el transporte público, e incluso sobre alternativas más sostenibles como la bicicleta. Este esquema de desarrollo centrado en el automóvil trae consigo graves problemas de movilidad, ambientales y de equidad.

El desarrollo orientado al automóvil va contra una distribución equitativa de uno de los recursos más escasos en una ciudad: el espacio. Escudándose bajo los conceptos de “desarrollo” y “crecimiento económico”, se han favorecido modelos urbanos que destinan la mayor cantidad del espacio público a los vehículos motorizados en lugar de a las personas.

De esta forma, el derecho a acceder equitativamente a las oportunidades ofrecidas en una ciudad favorece desproporcionadamente a una fracción de la población que cuenta con la posibilidad de comprar y mantener un auto.

Según un informe de la AFAC (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes) la flota vehicular circulante en Argentina, o “parque vivo”, a fines del 2018 era de casi 14 millones, de los cuales poco más del 85% corresponden a automóviles particulares. En base a los datos de la población total del país, concluye que hay prácticamente 1 vehículo por cada 3 habitantes.

Sumado a esto, un 80% de la distribución de la flota se radica en la zona centro, donde se destacan Buenos Aires (47,31%), Córdoba (9,97%), Santa Fe (8,65%), Mendoza (5,07%) y Entre Ríos, la cual cuenta con un 3,38% del total.

Si tenemos en cuenta que los viajes en automóvil representan únicamente entre el 20% y el 30% de los viajes urbanos, resulta ilógico que el resto de la población deba enfrentarse a servicios de transporte público deficientes y a la inexistencia de infraestructura para el uso de la bicicleta e incluso para caminar.

1. MOTIVO

Ante este panorama, se considera menester incursionar en nuevos paradigmas de movilidad y desarrollo urbano, los cuales han sido implementados exitosamente en diferentes ciudades consideradas modelo, fomentando el uso de la bicicleta como una de las principales opciones en la búsqueda de soluciones al problema del tránsito y los problemas ambientales. Sin embargo, en la actualidad, la bicicleta ha tenido un rol limitado y relacionado más a perfil recreativo que al de una política integral de movilidad sostenible, y no se ha explotado su gran potencial como parte de la solución hacia ciudades más competitivas. Es necesario que, a los fines de poder brindar solución a dichos problemas, el planeamiento de la movilidad urbana mueva el foco del automóvil en función de las personas, asegurándoles el acceso a bienes y servicios.

En la actualidad, las ciudades más vanguardistas y de mayor competitividad a nivel mundial están privilegiando a los peatones, los ciclistas y los usuarios del transporte público por sobre el transporte individual motorizado. Dentro de este paradigma, la bicicleta se ha convertido en un medio de transporte que ha demostrado ser flexible y eficiente en la ciudad, ya que no requiere tarifas, combustible, licencia ni registro. Andar en bicicleta es una de las formas más económicas y accesibles de movilidad.

En Paraná, el manejo incorrecto del uso de suelo y la falta de congruencia en los flujos de transporte han tenido como resultado una ciudad difusa y saturada de vehículos. Las políticas públicas no han logrado posicionar ni establecer alternativas efectivas y de calidad que resuelvan los problemas urbanos relacionados con la movilidad.

Actualmente, la ciudad no incorpora a la bicicleta como un modo relevante y ello se debe en gran medida a que nunca fue considerada dentro del esquema de medios a nivel local. Esto obedece a múltiples factores entre los que destacan los condicionantes de la morfología del terreno, el clima típico, la idiosincrasia y factores culturales, entre otros. Así, la infraestructura actual no se encuentra con capacidad de soportar eventuales flujos de bicicletas, como tampoco dispone de mecanismos para integrar este modo a los otros imperantes.

2. FINALIDAD

La bicicleta es una opción de movilidad democrática, equitativa, ecológica y saludable; que responde, en gran medida, al desafío de crear ciudades con alta calidad de vida.

Incentivar y facilitar a los paranaenses la opción de cambiar el auto particular por la bicicleta, es una posibilidad no solo altamente viable, sino que recomendable y necesaria. La transformación puede darse a través del fomento de una cultura ciclista, la intervención en la infraestructura vial y basándose en una estrategia que implemente la bicicleta como complemento para el sistema de transporte urbano actual.

Todo ello, lleva a la necesidad de contar con un estudio que permita establecer las bases, el diseño y puesta en marcha de un subsistema de ciclovías y/o biciesendas, y demás elementos necesarios, para potenciar este modo de movilidad a escala urbana, de una manera articulada a las demás modalidades.

3. OBJETIVOS

El estudio se propone indagar sobre una alternativa para planificar de manera integrada la movilidad y el desarrollo urbano, enfatizando la escala humana de la ciudad y los modos de transporte sustentables con el fin de generar alternativas al uso del automóvil.

El estado de situación actual, caracterizado por una ciudad difusa y con una red de infraestructuras para el transporte insuficientes, hace que el área central de la ciudad se encuentre colapsada por el creciente aumento del parque automotriz, generando conflictos urbano-ambientales y problemas de tránsito en el área central de la ciudad, a los cuales se busca brindar solución promoviendo viajes no motorizados mediante la aplicación de un sistema de movilidad sustentable con bicicletas públicas, estaciones y una red de biciesendas y ciclovías como estrategia para mejorar la imagen de ciudad y un potencial para incluir a toda la población.

De esta manera, se plantea la necesidad de incorporar la movilidad en bicicleta como un eslabón fundamental para promover una ciudad sostenible y con altos estándares de calidad de vida.

4. ALCANCES

Definición y (pre) diseño de un nuevo Sistema de Movilidad y Desarrollo Urbano Sustentable, cubriendo el área central de la ciudad (casco histórico), integrando calles, plazas, parques y distintos puntos de interés, con el objetivo de constituirse en una opción de movilidad complementaria frente a otros medios de transporte actualmente en uso. Elaboración de un anteproyecto de un nuevo sistema de movilidad sustentable, que incluya:

- a) **Diagnóstico base y parámetros de diseño:** Evaluación del estado de situación, estudio y clasificación de veredas, contra veredas y calzadas (según corresponda), análisis de antecedentes y definición de primeros lineamientos guía.
- b) **Definición de circuitos:** Se propondrán al menos dos circuitos dentro del área de estudio que conecten los distintos puntos de interés propuestos por medio de rutas directas y trayectos seguros.
- c) **Diseño jerárquico de ciclovías y bicisendas:** Adopción de distintas soluciones, dependiendo de cada caso particular, adaptándose a la trama vial, mediante la utilización de carriles compartidos, infraestructura ciclista delimitada, infraestructura ciclista segregada, carriles exclusivos, etc.
- d) **Resolución de intersecciones:** Tratamiento de los distintos tipos de intersecciones y accesos vehiculares, intersecciones reguladas por semáforos, áreas de espera, cruces, movimientos permitidos, circulación en contraflujo (solo en casos de necesidad), superación de barreras urbanas, entre otros.
- e) **Diseño de señaléticas y medidas de seguridad:** Señaléticas verticales y horizontales (preventivas, restrictivas e informativas), barreras y elementos de confinamiento, separadores y segregaciones viales, semáforos, etc.
- f) **Anteproyecto de prototipo de estaciones y/o paradores de intercambio:** Integración al transporte público, estacionamientos para bicicletas, mobiliario urbano.
- g) **Marco regulatorio y normas de circulación:** Elaboración de un marco legal y su respectiva normativa, que garantice el desarrollo

de una red de ciclovías y/o biciesendas seguras para el traslado en bicicleta, con una infraestructura adecuada.

- h) **Análisis de costos para un sistema de uso gratuito:** Se identificarán los costos de inversión y equipamiento, como así también los costos operativos y de mantenimiento, de manera de analizar la capacidad de la Municipalidad de Paraná para asumirlos, de manera tal de ofrecer un servicio gratuito.
- i) **Definición del parque móvil y su mantenimiento:** Se considerará la potencial población usuaria del sistema, las características de los vehículos, cantidades necesarias y su mantenimiento.
- j) **Selección de prototipos de bicicletas:** Dentro del sistema de bicicletas públicas se definirán tipos de vehículos, características, medidas, velocidad y espacio de circulación, etc.
- k) **Mecanismo de gestión y control del sistema:** Establecer un Programa de Movilidad en Bicicleta y su implementación por etapas, reglamento de uso, actores participantes, responsables, etc. Normas y convenios, articulación con otras políticas públicas, pautas de comunicación, etc.
- l) **Mecanismo de financiamiento:** Análisis económico-financiera de la Municipalidad de Paraná, como entidad desarrolladora del proyecto, para determinar la capacidad para asumir total o parcialmente los costos del mismo, posibilidad de inversiones público-privadas.
- m) **Educación y promoción del sistema:** Educación, capacitación y promoción de la bicicleta como medio de transporte sostenible, campañas de concientización y comunicación, etc.

5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es la Ciudad de Paraná, más precisamente su casco histórico, acotado al área central de Paraná.

Inicialmente estaría delimitado por: el Monumento a Justo José de Urquiza, calles Moreno y Mitre al Norte, Av. Ramírez al Este, calles Osinalde y

Florentino Ameghino/Patagonia, conectadas por Laprida al Oeste, y Blvr. Racedo y calle Ituzaingó, al Sur (ver imagen 1).

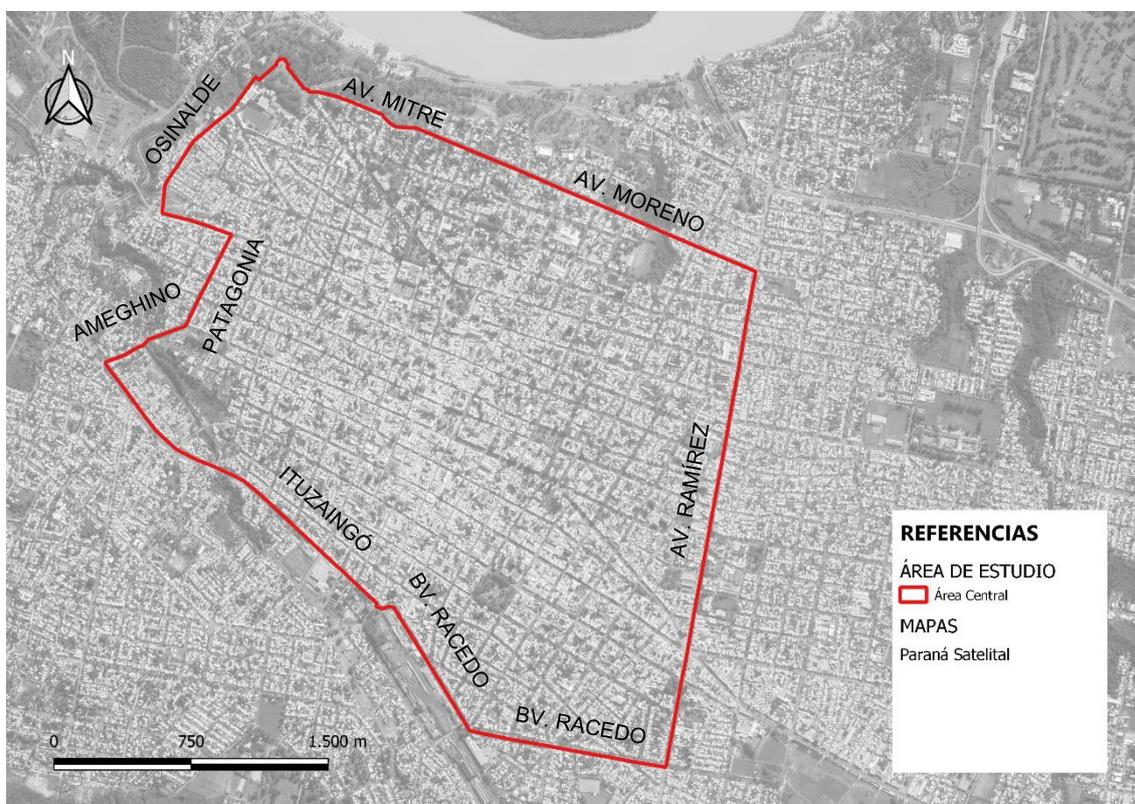


Imagen 1. Área de estudio. Fuente: elaboración propia.

El área de estudio se encuentra conformada por los siguientes Distritos del Código Urbano (ver imagen 2):

Distrito Urbano Central Comercial: Corresponde al sector central, comercial y administrativo de la ciudad, contiene edificios y monumentos de valor histórico y testimonial, declarados de interés y áreas de protección patrimonial.

Distrito Urbano Residencial 1: Ubicado entre la zona administrativa-comercial y el Parque Urquiza, lo que lo convierte en un distrito residencial privilegiado de la ciudad.

Parte del Distrito Urbano Residencial 3: Delimitando su extensión original Blvr. Racedo al Sur y Avda. Ramírez al Este. Caracterizado por un uso residencial por excelencia y una consolidación prácticamente completa, cuenta con todos los servicios de infraestructura y equipamiento acorde a sus necesidades.

Urbano Otros Usos: Son aquellos sectores que en la actualidad tienen un destino específico, con posibilidades de contemplar su reubicación en el futuro, oportunidad en que requerirán el dictado de normativas particulares.

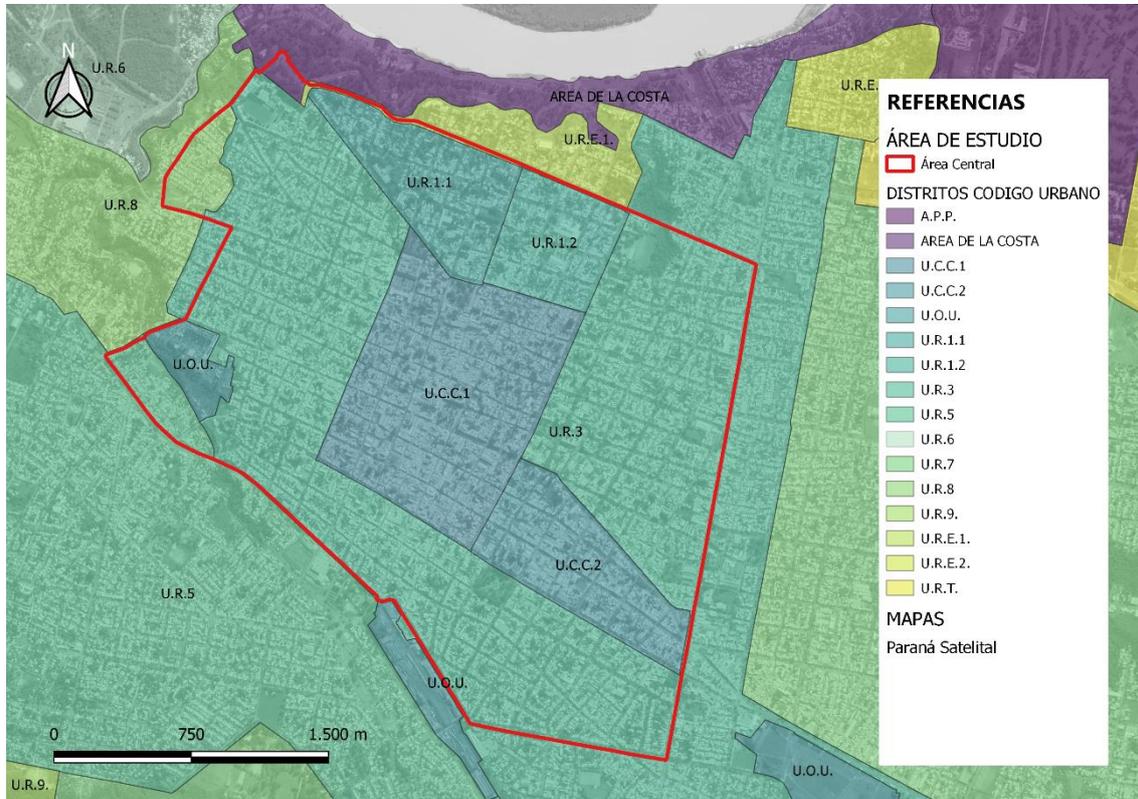


Imagen 2. Distritos del código urbano. Fuente: elaboración propia.

6. SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

El Análisis de Antecedentes se realizó mediante la recopilación de datos, estadísticas, notas periodísticas y experiencias de las ciudades de Santa Fe, Rosario, Mendoza y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En los cuatro casos observamos un crecimiento exponencial del sistema desde su implementación a la actualidad. Ampliando año tras año la red de ciclovías y bicisendas, sumando kilómetros con el fin de potenciar la movilidad no motorizada.

6.1. EXPERIENCIA ROSARIO, SANTA FE, ARGENTINA

Mi bici tu bici es el sistema automatizado de alquiler de bicicletas públicas de la ciudad de Rosario desde el año 2016; un sistema de transporte público

accesible, de recorrido variable y personalizado que promueve el uso de la bicicleta como modo de movilidad sustentable, eficiente y constante ampliación. Cuenta con 480 bicicletas operativas distribuidas en 52 estaciones automatizadas, ubicadas en lugares estratégicos de la ciudad, las mismas son alimentadas por energía solar, con un módulo madre y puntos de anclaje para bicicletas pertenecientes al sistema.

El sistema se encuentra monitoreado permanentemente por el Centro de Monitoreo de la Movilidad. Dicho centro reúne la información referida al funcionamiento de los diversos modos de desplazamiento en la ciudad, generando una mejor coordinación de la información para una planificación operativa de forma integral.

Mi Bici Tu Bici funciona las 24 horas, los 365 días del año. Al tratarse de un sistema automatizado, cuenta con un software que genera en forma automática alertas, al tiempo que posibilita la gestión de incidencias y de mantenimiento, permitiendo relevar el estado de las bicicletas durante las 24 horas, las cuales reciben un servicio diario de mantenimiento para reparar pinchaduras o cualquier otro hecho que pudiera afectar la circulación de los usuarios y además de un stock de reposición para reemplazar los rodados en caso de averías severas, garantizando así la calidad del servicio.

Características de las bicicletas:

- Son de acero
- Color anaranjado
- Rodado de 26 pulgadas
- Con una identificación numérica
- Con pie de sujeción
- Con elementos reflectivos
- Con canasto

Con la APP Mi bici Tu Bici el usuario puede consultar en tiempo real la disponibilidad de bicicletas y anclajes, ingresar el origen y destino de tus viajes para recibir recomendaciones sobre el camino a recorrer, elegir estaciones favoritas, armar rutas preferidas, comprar abonos, usar el cronómetro y programar alarmas, reportar fallas, entre otras. Además, la línea gratuita de Atención al Ciudadano 147 funciona como un canal de comunicación disponible para resolver cualquier tipo de consulta o inquietud de los usuarios.

El uso del servicio requiere elegir un tipo de suscripción para poder utilizar las bicicletas públicas. Las opciones de usuario, Movi o Turista permiten abonar con la tarjeta Movi o a través de tarjeta de crédito como alternativa de pago al sistema. La implementación del boleto horario le permite al usuario del Transporte Urbano y de la Bicis públicas conectar diferentes puntos de la ciudad

con la posibilidad de trasbordar de una línea a otra, de la misma línea con diferente bandera, y del colectivo a un rodado del sistema Mi bici tu bici, y nuevamente al colectivo en el lapso de tiempo estimado favoreciendo e impulsando así la intermodalidad en la ciudad.

- Suscripción diaria: habilita al uso del sistema por periodos de 60 minutos durante un día (24 horas).
- Suscripción mensual: habilita al uso del sistema por periodos de 60 minutos durante 30 días corridos.
- Suscripción anual: habilita al uso del sistema por periodos de 60 minutos durante 365 días corridos.

Actualmente son más de 70 mil usuarios, que eligen el sistema de alquiler de bicis para moverse en Rosario de un punto a otro de la ciudad.

6.2. EXPERIENCIA SANTA FE, PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA

Subite a la bici es el sistema de bicicletas de uso público y gratuito de la ciudad de Santa Fe, vigente desde año 2011 y en constante crecimiento. Actualmente la ciudad cuenta con 115 bicicletas, 12 estaciones automatizadas localizadas en los puntos con mayor concurrencia y una infraestructura de 34Km de ciclovías y bicisendas.

Las bicicletas pueden ser usadas por mayores de 18 años tres horas por día, para recorridos personalizados y variables, atendiendo al horario de cierre de los diferentes puntos terminales y estaciones. En cuanto a las características de la población que utiliza este sistema, el mayor número corresponde a estudiantes que las alquilan para movilizarse a los lugares de estudios, pero también para paseo.

Características de las bicicletas:

- Guardabarros en ambas ruedas
- Sillón regulable en altura
- Ojos de gato reglamentarios
- Espejo retrovisor
- Canasto portaobjetos
- Se entrega con su casco y candado de seguridad

Dentro del Plan de Movilidad Urbana, que impulsa el municipio, se colocaron estaciones de autoservicio que incluyen las herramientas necesarias para reparar la bicicleta en caso de tener algún inconveniente en la vía pública; además, cuentan con un inflador de uso público.

En la ciudad hay 185 puntos de estacionamiento para bicicletas. Se ubicaron frente a los jardines municipales; las Escuelas de Trabajo-Nido; las facultades e institutos y establecimientos educativos; a lo largo de las principales avenidas y bulevares; en inmediaciones de los hospitales, entre otros.

En el año 2014 el sistema contaba con aproximadamente unos 10 km de traza exclusiva para la circulación con bicicletas que permitía conectar diversos puntos de la ciudad y además disponía de 6,4 km de bicisendas. Así, la ciudad al 2014 disponía de 16,4 Km destinados al uso de transporte por bicicletas.

El Programa “Subite a la Bici” mostró, para el período entre 2011–2014, un total de 24.802 préstamos. En particular en 2014 el sistema registró un total de 3.495 préstamos y 685 nuevos ciclistas. En cuanto a los diferentes puntos de préstamos disponibles se observó que la mayor cantidad se realizan en la Estación Belgrano (1.164 préstamos).

En 2015, se gestionaron 2.445 préstamos y se registraron 510 ciclistas nuevos. En este año, la ciudad incorporó a su red de bicisendas y ciclovías: 3.007 metros en el barrio Candioti Sur, y además 340 metros de la primera etapa del Corredor Verde Las Colonias; totalizando aproximadamente 19,5 km de red vial para este medio de transporte.

En febrero de 2017, se incorporaron 90 bicicletas nuevas al sistema, ampliando en gran número las posibilidades de préstamo. Además, en todo este año se realizaron 2.987 préstamos, se anexaron 23,5 km en ciclovías y bicisendas; y se sumaron al sistema 722 nuevos ciclistas. En cuanto a las zonas de mayor participación de préstamos, se concentra el 41,4% en el Centro (Estación Belgrano y Palacio Municipal), el 27,8% en el Este y el 25,3% en el Noroeste (El Alero).

En 2018, el programa gratuito sumó bicicletas adaptadas para personas con discapacidad e incorporó dos nuevas unidades tipo tándem, con prioridad para personas con discapacidad visual. En relación a la infraestructura vial a 2018, se contaba con una extensión de aproximadamente 29 Km de ciclovías, incrementándose más de 5Km en un año a raíz de la puesta en funcionamiento de las ciclovías de Av. Peñaloza, Av. French y la extensión de las ciclovías de Ituzaingó y Vélez Sarsfield.

En 2019 a la actualidad, con la puesta en funcionamiento de la ciclovía de Av. Alem y finalizada la obra de Av. Freyre, la red cuenta con una extensión de casi 34Km y está previsto extenderla a 55km.

A nueve años de su puesta en funcionamiento, se realizaron más de 34 mil préstamos y se registraron más de 12 mil ciclistas al sistema.

6.3. EXPERIENCIA MENDOZA, PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA

En la Bici es un sistema integrado de transporte público y gratuito, basado en el uso compartido de la bicicleta. Los rodados pueden retirarse de distintas estaciones ubicadas estratégicamente en distintos puntos de la Ciudad de Mendoza y la localidad vecina de Godoy Cruz, luego, deben entregarse en la estación más cercana al destino. El sistema actualmente cuenta con 150 bicicletas, distribuidas en 9 estaciones manuales y 9 automatizadas. El servicio funciona de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 hs. y los sábados de 9:00 a 15:00 hs.

Características de las bicicletas:

- Son de acero
- Color verde
- Rodado de 26 pulgadas
- Con una identificación numérica
- Con pie de sujeción
- Con elementos reflectivos
- Con canasto

La red de ciclovías protegidas se comenzó a construir en el año 2009, y a la fecha ya cuenta con más de 30km y una proyección a 2024 de 50km. Esta red es un entramado de carriles exclusivos para bicicletas, resguardadas del resto del tránsito vehicular por medio de separadores físicos, conectando los principales centros de transbordo de la ciudad.

Para poder utilizar el sistema el usuario debe registrar y acreditar su identidad, ser mayor de 18 años, luego ingresando usuario y pin personal en una app móvil accede a toda la información del sistema como mapas de estaciones cercanas y disponibilidad de bicicletas o anclajes libres.

De esta manera el sistema fomenta una vida saludable, en la promoción de un cambio cultural en el uso de medios de transporte, que avanza en todas las urbes del mundo.

El objetivo es desalentar el uso de automóviles en la ciudad, propiciar la utilización de medios de locomoción saludables y no contaminantes, como la bicicleta, y favorecer la convivencia de peatones, ciclistas y vehículos a motor.

El programa implementado lleva más de dos años y ya cuenta con más de 30 mil usuarios y 320 bicicletas, por lo que se calcula una bici cada 100 usuarios. La mayoría de las personas que utilizan el servicio son mendocinos y menos de la mitad (30%) son extranjeros.

6.4. EXPERIENCIA CABA, ARGENTINA

EcoBici es el sistema de bicicletas compartidas que funciona en la Ciudad de Buenos Aires, cuenta con 400 estaciones y 4.000 bicicletas distribuidas en 38 de los 48 barrios porteños. Buenos Aires incorporó 250km de red de ciclovías integradas y protegidas (con segregadores físicos) en calles de bajo tránsito, que conectan puntos principales de la ciudad como centros de transbordo, universidades, escuelas y hospitales permitiendo también la interconexión con otros medios de transporte.

Para utilizar el servicio basta con descargar una app móvil en tu teléfono celular y contar con una tarjeta de crédito. El trámite también se puede realizar de forma presencial solicitando un turno en la página web de baecobici.com.ar. El sistema cuenta con 615.000 usuarios, 77% de los cuales se registraron a través de tarjetas de crédito, mientras que el resto lo hizo con la constancia de un servicio. Entre todos ya llevan acumulados 6 millones de viajes. En promedio se realizan unos 30 mil viajes por día, aunque el 27 de septiembre del 2019 se registró un pico récord de 37.044 viajes. Fue el día en que se realizó una marcha y protesta contra el cambio climático. Los usuarios más habituales tienen entre 25 y 33 años (representan el 35,7%) y el 52% son mujeres.

Características de las bicicletas:

- Son aluminio
- Cambios de tres velocidades
- Color anaranjado
- Rodado de 26 pulgadas
- Con una identificación numérica
- Con frenos a disco
- Con luces led delantera y trasera
- Con canasto porta equipaje
- Localización GPS

La creación de las bicisendas empezó en 1996. Ese año, distintas asociaciones de ciclistas pidieron sendas exclusivas para poder circular con mayor seguridad. A principios de 1997, la Legislatura de la ciudad llamó a licitación para construir las ciclovías y en septiembre de 1998, se inauguró el primer tramo, casi 8 kilómetros entre Palermo y Belgrano. Para 2004 ya existían 40 kilómetros de carriles preferenciales para bicicletas en Buenos Aires.

El sistema público de bicicletas está enmarcado en una amplia estrategia que es el plan de Movilidad Sustentable que también incluye el Metrobús, promoción de hábitos saludables y de seguridad vial.

Luego de que se privatizara el sistema, que hasta entonces era gerenciado por el Gobierno porteño, para ampliar la red en febrero de este año, se decidió concesionar el servicio durante diez años y se adjudicó el contrato a la empresa brasileña Tembici. Esta ampliación generó un gran incremento en el número de usuarios y en la demanda de bicicletas.

Actualmente y según reportes periodísticos el sistema no está pasando por su mejor momento, en la actualidad solo están disponibles 200 estaciones de las 400 y se calcula que la cantidad de bicicletas se redujo a 1000 unidades para los 615.000 usuarios registrados. La Secretaría de Transporte y Obras Públicas de la Ciudad informó que, por un lado, el faltante de bicicletas se debe a que varios de los rodados están siendo retirados de la red entre 24 y 48 horas para colocarles un sistema de GPS. Por otra parte, advierten sobre vandalismo, mal funcionamiento del sistema y robos de rodados.

Si bien la escala de la ciudad de Buenos Aires excede sustancialmente a la ciudad de Paraná no podemos dejar de mencionar al “sistema madre” de nuestro País, con sus virtudes e inconvenientes.

6.5. COMPARATIVAS

En dos de los casos estudiados el sistema es completamente gratuito (Santa Fe/ Mendoza) presentando un gran desafío de sostenibilidad financiera, ya que aun en los sistemas “pagos” los costos de operación y mantenimiento superan los ingresos provenientes de las tarifas de los usuarios, según datos de las experiencias de otras ciudades latinoamericanas. Por lo que en el caso del Municipio de Paraná sería positivo diversificar las fuentes de financiamiento, con el fin de garantizar la accesibilidad del sistema permitiendo el ingreso de todos los usuarios, especialmente aquellos de bajos ingresos. En cambio, el sistema de la ciudad de Rosario se abona con la tarjeta MOVI, similar a la tarjeta SUBE, que mediante una app móvil o en sitios físicos (kioscos) puede ser recargada. Existen abonos mensuales y anuales con distintas franquicias (estudiantil/ laboral).

Si hablamos de la infraestructura física que componen los sistemas vemos que la cantidad de bicicletas, estaciones, km de ciclovías y biciesendas, etc., se van ampliando a medida que el tiempo consolida el servicio, fomentando el buen uso por parte de los ciudadanos y garantizando seguridad vial. Este último punto es vital para el éxito de un sistema de bicicletas compartidas. Para lograrlo, tenemos una serie de factores como el diseño, la materialidad de los carriles y sus intersecciones, una infraestructura segura y especializada para la circulación

de los ciclistas en convivencia con las velocidades vehiculares según los distintos tipos de calles determinados como circuitos.

Tabla 1. Comparativa de Sistemas. Fuente: elaboración propia.

	SUBITE A LA BICI SANTA FE	MI BICI TU BICI ROSARIO	EN LA BICI AM DE MENDOZA	ECOBICI CABA
Público / privado / mixto Gratis / pago	Público - gratuito	Público – de pago	Público – de pago	Público – de pago
Ente regulador	Municipio	Municipio	Municipio	Municipio
Parque móvil Bicicletas	115 bicicletas - 9 para niños y 3 adaptados para discapacitados	380 bicicletas operativas y 200 para reposición	320 bicicletas simples y 4 dobles	4000 bicicletas simples
Kilómetros Totales en la red	34 km - ampliable a 55 km	135 km – ampliable a 173 km	300 km	250 km
Características urbanas Tipos de carriles, materialidad, intersecciones	Ciclovías: delimitadas por pretilos y separadores viales plásticos bicisendas: senderos de asfalto u hormigón paralelos a las calles Cruces: señalizados con pintura verde, cruces de bicisendas algunos sobreelevados a nivel vereda	Ciclovías compartidas: señalizadas con una doble línea - blanca y amarilla bicisendas: senderos de asfalto u hormigón paralelos a las calles Cruces: señalizados con pintura verde	Ciclovías: delimitadas por pretilos y separadores viales plásticos Bicisendas: senderos de asfalto u hormigón paralelos a las calles Cruces: señalizados con pintura o intervenciones físicas en el pavimento.	Ciclovías: delimitadas por pretilos y separadores viales Bicisendas: senderos de asfalto u hormigón paralelos a las calles Cruces: señalizados con pintura o intervenciones físicas en el pavimento.
Comparativa Cantidad de habitantes – parque móvil	490.171 hab. 1 bicicleta / 4.901 hab.	992.594 hab. 1 bicicleta / 2.612 hab.	1.011.600 hab. 1 bicicleta / 3.161 hab.	2.890.151 hab. 1 bicicleta / 722 hab.
Equipamiento urbano	-12 estaciones de autoservicio -2 unidades tipo tótem	-52 estaciones automatizadas	-9 estaciones manuales -9 estaciones automáticas	-400 estaciones automáticas
Sistema de reparación	Taller de bicicletas a cargo de la dirección de deportes	Mantenimiento municipal	Taller de bicicletas a cargo del municipio	Mantenimiento a cargo de Tembici
Horarios del servicio	Cada estación tiene un horario distinto.	24hrs	Lun a vie: 8 a 20 hs Sab: 9 a 15 hs	24hrs
Cantidad usuarios	12.000	70.000	30.000	600.000
Tiempo de uso	3 horas	1 hora	1 hora	30 min. Lun a Vier. 2 horas feriados y fin de semana.

6.6. INFRAESTRUCTURA VIAL CICLISTA

Antes de empezar con los análisis de casos es importante dejar en claro de qué hablamos cuando hablamos de infraestructura vial ciclista y sus diferentes resoluciones.

Ciclovías segregadas: Son carriles exclusivos para bicicletas, señalizados y delimitados en una franja de la calzada. Generalmente, por una cuestión de seguridad vial, estas vías se ubican a la izquierda de los carriles de autos y pueden tener circulación en un solo sentido o en ambos. Se encuentran delimitadas de diversas formas, ya sea con señalización horizontal, es decir, pintadas en el asfalto, o con delimitaciones físicas de diversas maneras, ya sean separadores viales, plásticos, de hormigón, etc.

Estas brindan mayor seguridad, percibida y real. Las ciclovías segregadas en calles con alto nivel de tránsito promueven una sensación de mayor seguridad y menor riesgo de ser atropellados por conductores. Este tipo de infraestructura debe ser usado en vías con velocidades operativas de más de 40 km/h.

Calles compartidas ciclistas: Estas vías son de baja velocidad y bajo volumen de tránsito, dan prioridad a los ciclistas en las calles con bajo volumen de tránsito. La velocidad máxima de estas vías debe ser de 30-40 km/h, por lo que deben contar con medidas de pacificación de tránsito (resaltos, manda peatones, estrechamiento de calzada, extensiones de veredas, etc.) o restricción intermitente de vehículos (bolardos son ubicados estratégicamente para prohibir la circulación de vehículos en una sección con el fin de priorizar las bicicletas).

Bicisendas: Son caminos para uso de bicicletas, construidos fuera de la calzada en veredas o canteros de la ciudad, pudiendo compartir espacio con los peatones. Al igual que las ciclovías, pueden tener uno o dos sentidos y están señalizados específicamente.

En los casos analizados vemos una segregación física (canalizadores, vialetas, separadores viales, etc.) en las arterias con un alto volumen o velocidad de los vehículos, dejando las calles compartidas para aquellas más calmas, con poco volumen vehicular y sin ningún tipo de división física (carriles y senderos señalizados con pintura sobre la calzada).

Estaciones: Las estaciones se deberían ubicar en vías secundarias con buena seguridad, con una alta actividad durante todo el día (escuelas, universidades, etc.). La ubicación de la estación suele estar en el carril de la derecha del flujo vehicular.

Intersecciones seguras: Es importante prestar atención a las intersecciones del sistema, se ha observado que en algunos de los casos la ciclo-

vía desaparece en la intersección y vuelve a aparecer después de ella. Esto genera problemas de seguridad vial para los ciclistas.

Todos los Municipios analizados cuentan con un Manual del Ciclista donde se detallan las normas y señalética para poder realizar un correcto uso del sistema.

6.7. RESOLUCIÓN DE INTERSECCIONES

Las intersecciones representan el principal punto de conflicto entre los distintos usuarios de la trama vial, y son los sitios con mayor número de accidentes de tránsito en las ciudades.

Los accidentes ciclistas no son la excepción, por lo que, aunque se cuente con un carril exclusivo para bicicletas, es necesario intervenirlas para tratar de evitar o al menos reducir los riesgos en las mismas.

A modo de explicar con casos concretos y para ayudar a comprender las distintas resoluciones adoptadas para cada tipo de intersección por los antecedentes analizados, se realizó una serie de imágenes que permiten reconocer a simple vista sus principales características.

Observaremos, en primer lugar, un cruce tipo de una ciclovia doblemano, ubicada a la izquierda en una calle de mano única, cruzando por otra calle de mano única, pero sin ciclovia.

Como ejemplo, para graficar y analizar la situación, tomamos el caso de Calle Ituzaingó, en la Ciudad de Santa Fe, donde se encuentra una ciclovia doble mano, separada de los carriles vehiculares por medio de dos líneas blancas pintadas en el asfalto y separadores viales plásticos (ver imagen 3).

En cuanto al cruce, como en la mayoría de los casos, se materializa pintado en el asfalto de color verde, delimitado con líneas cortadas gruesas, a ambos lados de la senda, de color blanco y no posee ninguna barrera física.

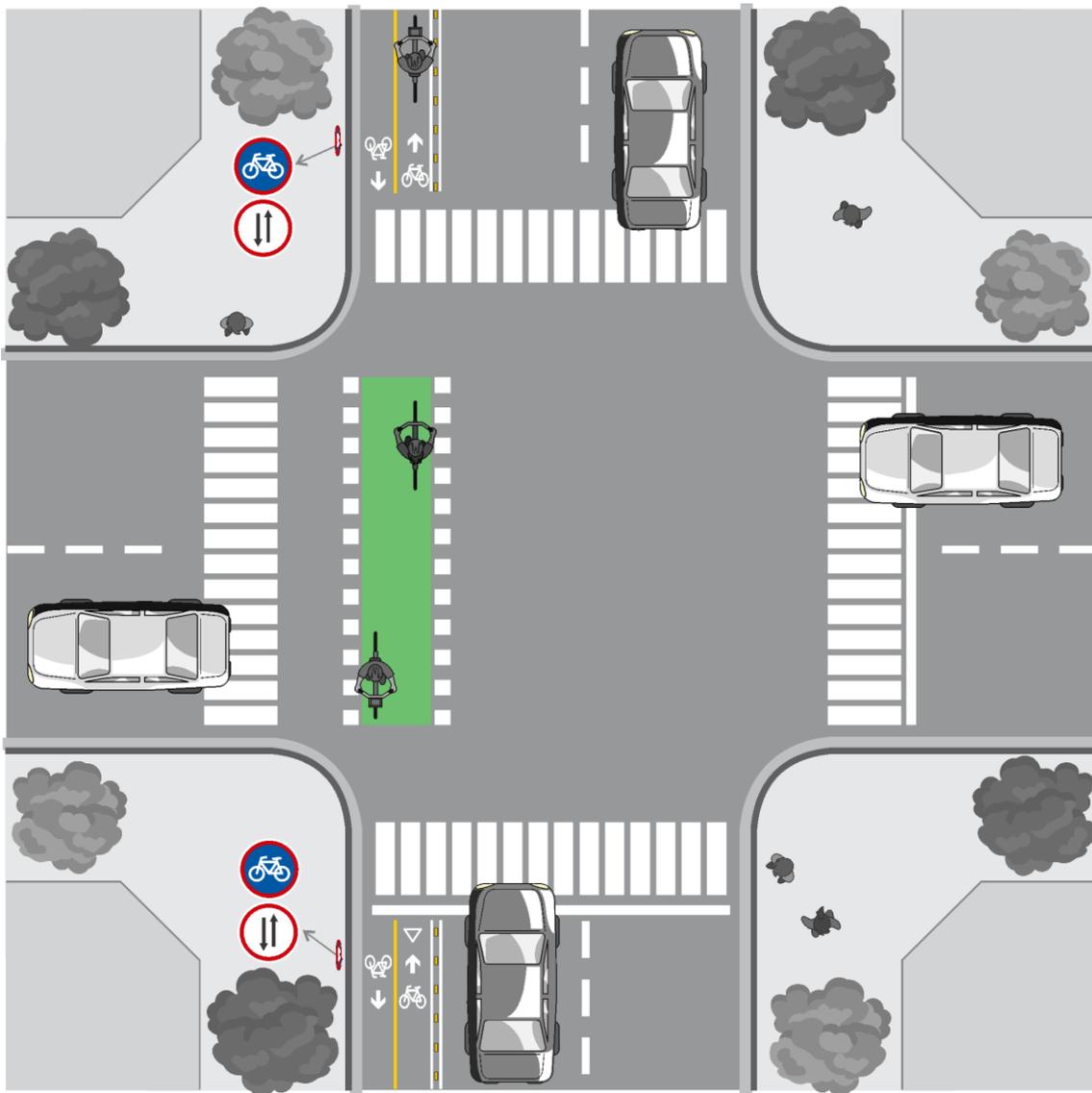


Imagen 3. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

A continuación, observaremos un cruce doble, similar al anterior, pero en este caso se encuentran en una esquina dos ciclovías, ubicadas en calles de mano única de circulación.

Como ejemplo, para graficar y analizar esta situación, tomamos el caso de Calle Ituzaingó, esquina con Marcial Candiotti, en la Ciudad de Santa Fe, donde se encuentra el cruce de dos ciclovías, materializadas y señalizadas de la misma manera que en el caso anterior (ver imagen 4).

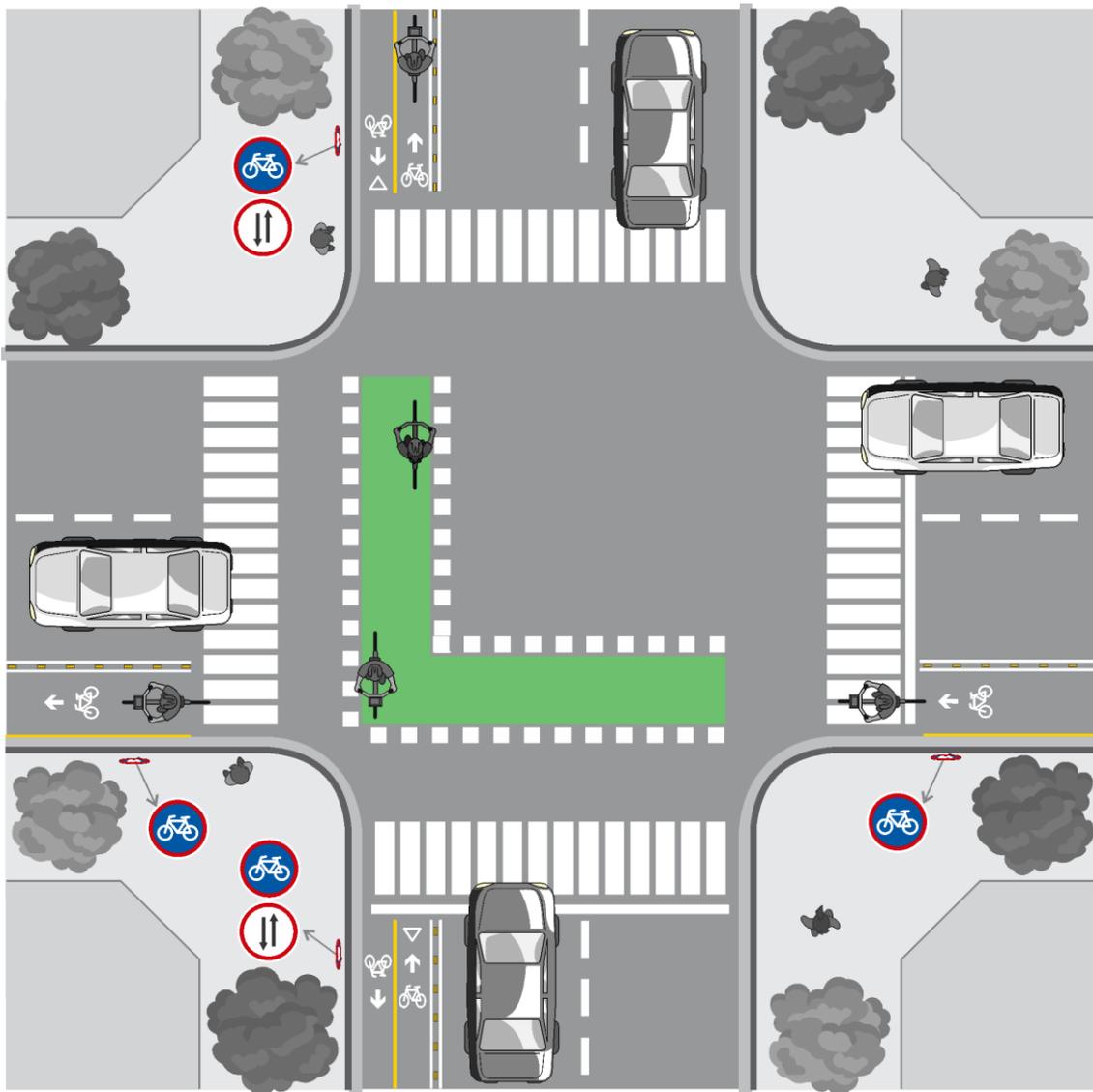


Imagen 4. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, observamos la situación de una ciclovía ubicada en una calle de doble mano.

Como ejemplo, tomamos el caso de Av. de los 7 Jefes, en la Ciudad de Santa Fe, donde se encuentra una ciclovía, con un uso mayormente recreativo ya que se encuentra en la costanera de dicha ciudad, y se encuentra delimitada únicamente por pequeños separadores viales plásticos, tipo Estoperol (ver imagen 5).

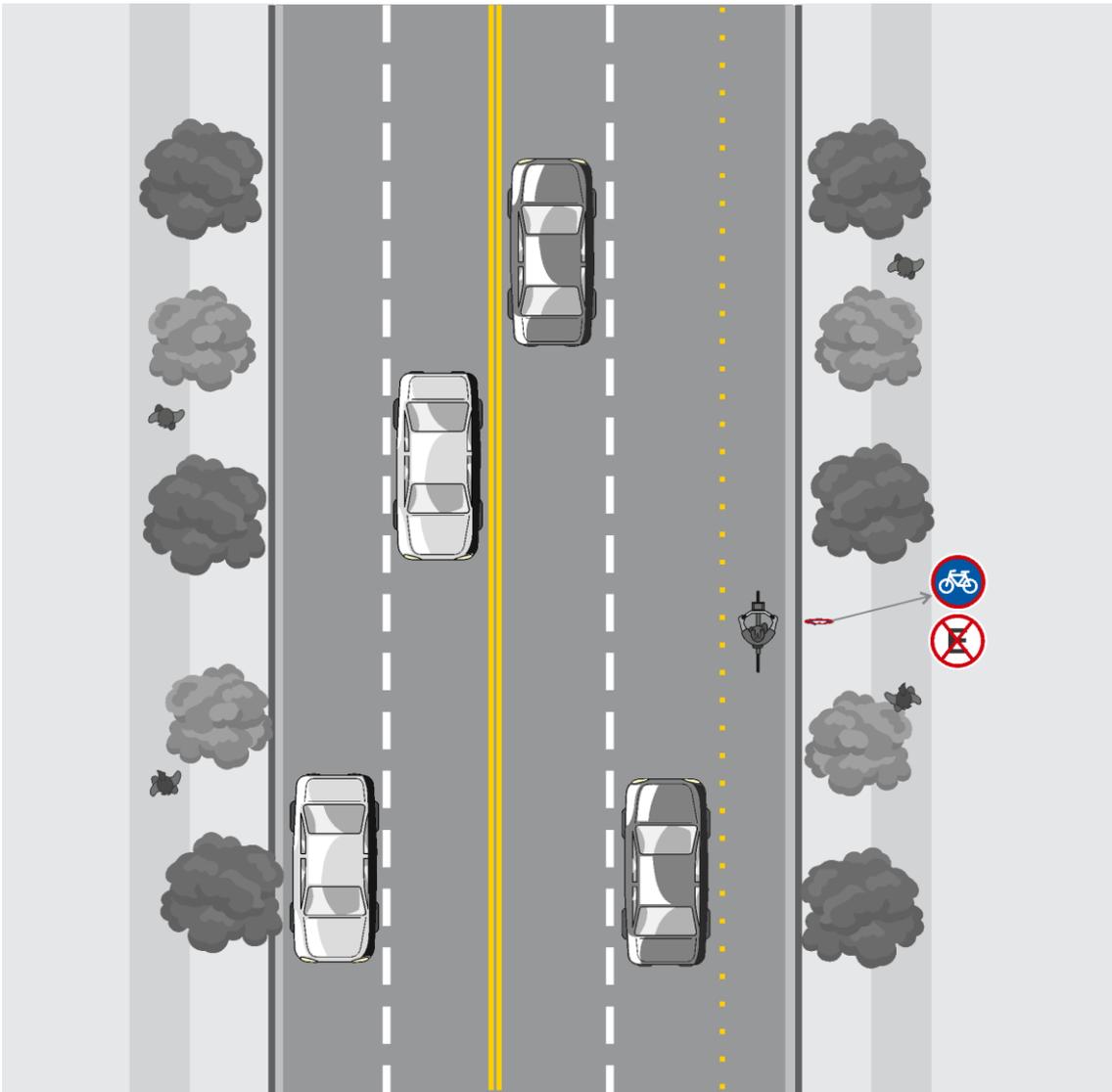


Imagen 5. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, y para terminar con los casos de la ciudad de Santa Fe, observaremos la resolución del cruce de una bicisenda por una calle vehicular.

Como ejemplo, para estudiar esta situación, tomamos el caso de la bicisenda ubicada en los terrenos del ferrocarril, paralelo a calle Vélez Sarsfield, cruzando por Bv. Gálvez, en la Ciudad de Santa Fe (ver imagen 6).

Podemos observar que el cruce de la bicisenda se encuentra al inicio de la cuadra, previo al cruce peatonal, delimitado como los anteriores cruces, por medio de pintura en el asfalto, sin barreras físicas, pero con una señalización vertical en la esquina que advierte la presencia del cruce de ciclistas.

En cuanto a la bicisenda en sí, se encuentra materializada por una carpeta de hormigón, con señalizaciones horizontales, indicando el sentido de los carriles, y al inicio de la bicisenda se encuentran dos carteles que indican la

prohibición para circular con vehículos motorizados y por ende la exclusividad para peatones y ciclistas.

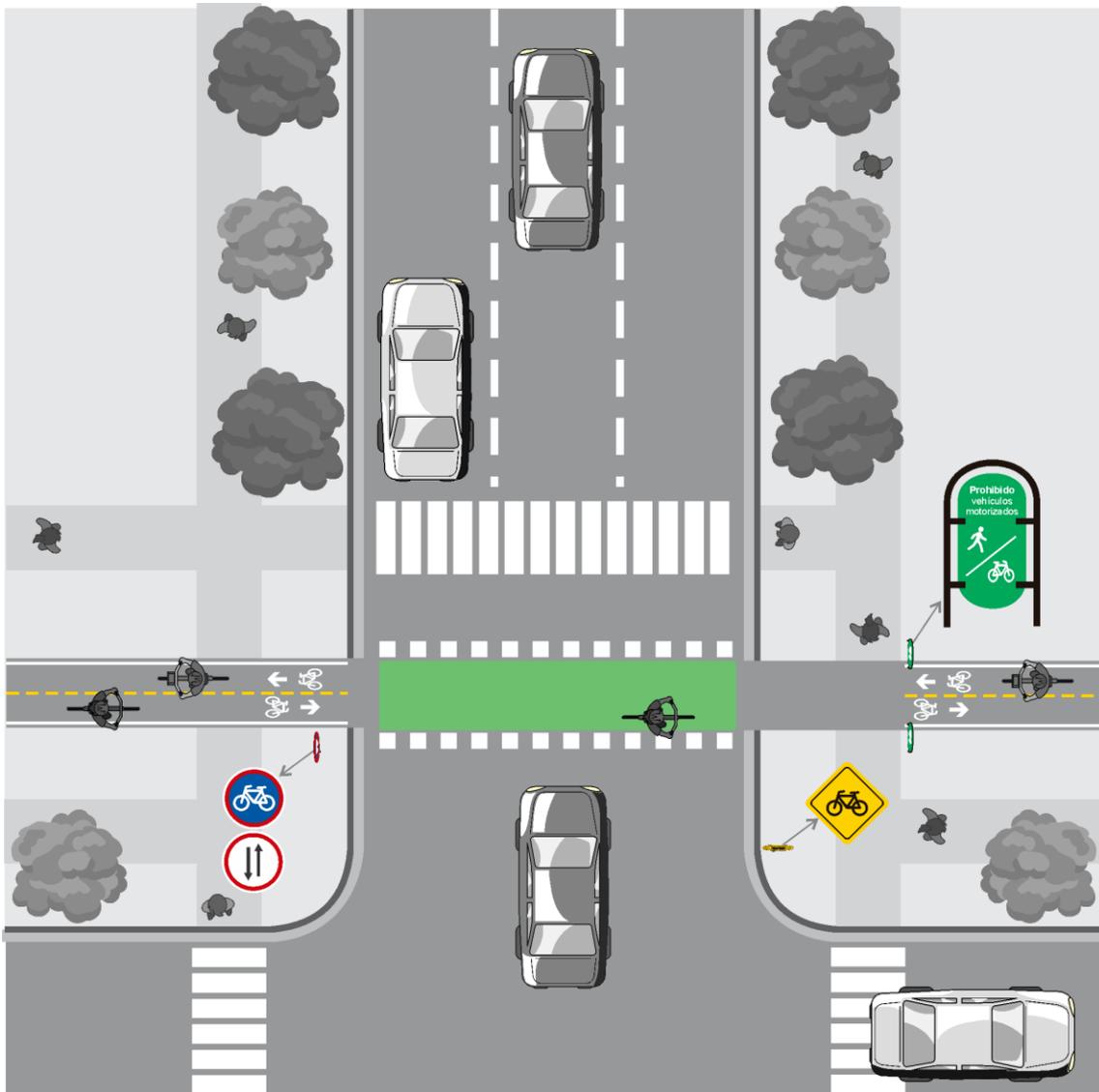


Imagen 6. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

A continuación, y para dar inicio al análisis de resoluciones en la ciudad de Rosario, observaremos el cruce de dos ciclovías, pero en este caso con el cruce del ciclista hacia la mano contraria, es decir, hacia la derecha cuando su carril se encuentra ubicado a la izquierda de los autos.

Como ejemplo, para estudiar esta situación, tomamos el caso de Calle Corrientes esquina Salta, de la Ciudad de Rosario, en donde las ciclovías se encuentran delimitadas de diferentes formas, una de ellas se encuentra únicamente delimitada con una doble línea pintada en el asfalto, una blanca y otra amarilla, sin límites físicos, y la otra se encuentra delimitada por medio de

separadores viales plásticos, y con un pretil que indica el ingreso de la ciclovía (ver imagen 7).

En cuanto a la resolución del cruce podemos observar que, además de las sendas pintadas en el asfalto iguales a las ya analizadas, se delimitó una “caja ciclista”. Este espacio se encuentra demarcado delante de la senda peatonal para que los ciclistas que doblan hacia la mano contraria de la ciclovía se ubiquen mientras el semáforo está en rojo y así evitar riesgos a la hora de cruzar por delante de los vehículos en movimiento.

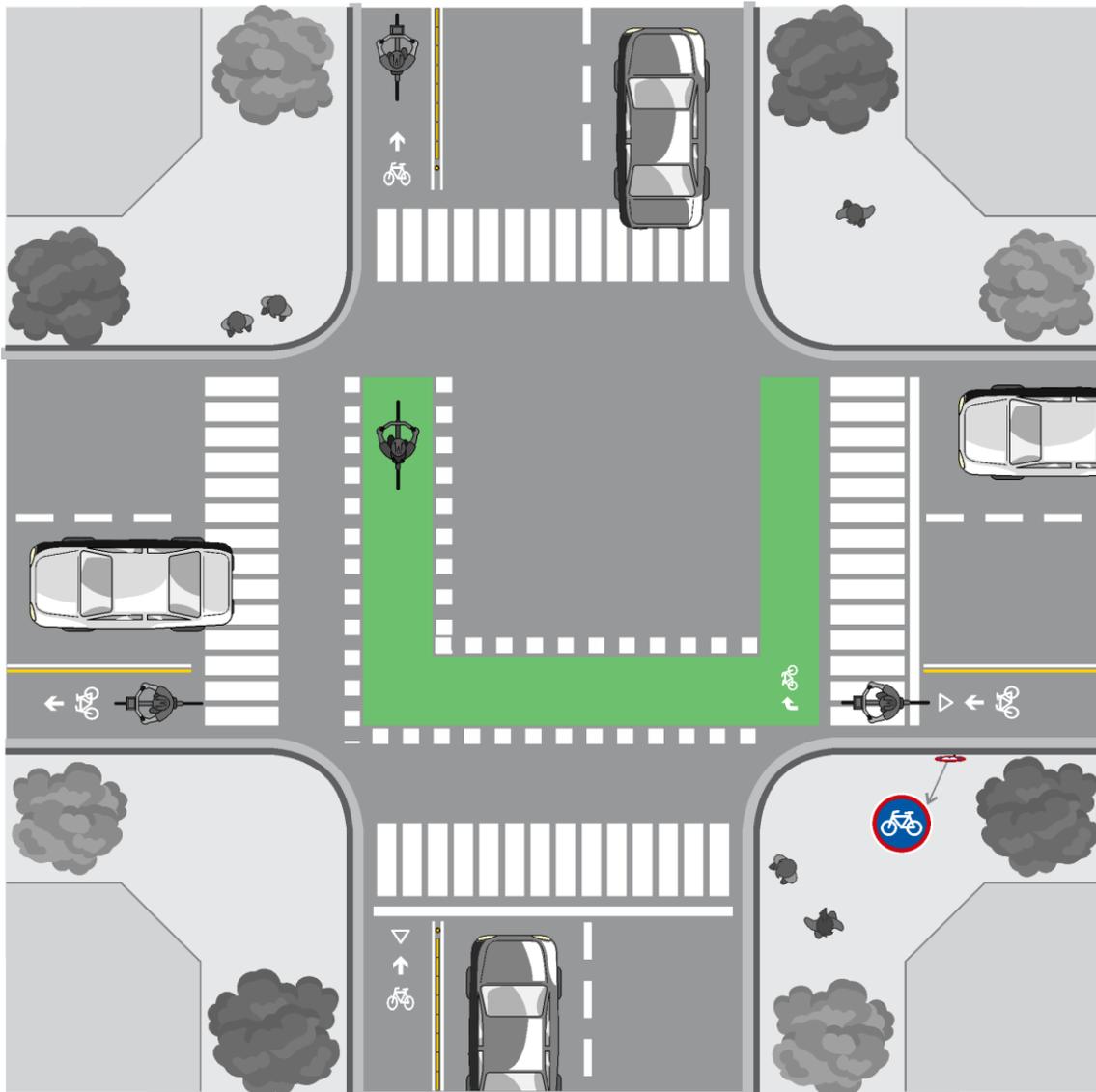


Imagen 7. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

Ahora observaremos un cruce complejo, donde se encuentran dos calles doble mano, con dos ciclovías también doble mano.

Para analizar este caso, escogimos el cruce de Av. Pellegrini esquina con Av. Francia, de la Ciudad de Rosario, y como podemos ver en el gráfico, la resolución de estos cruces se materializó de igual manera que el caso anterior, con las sendas pintadas en el asfalto e incorporando la “caja ciclista” para aquellos que deseen cruzar hacia la mano contraria (ver imagen 8).

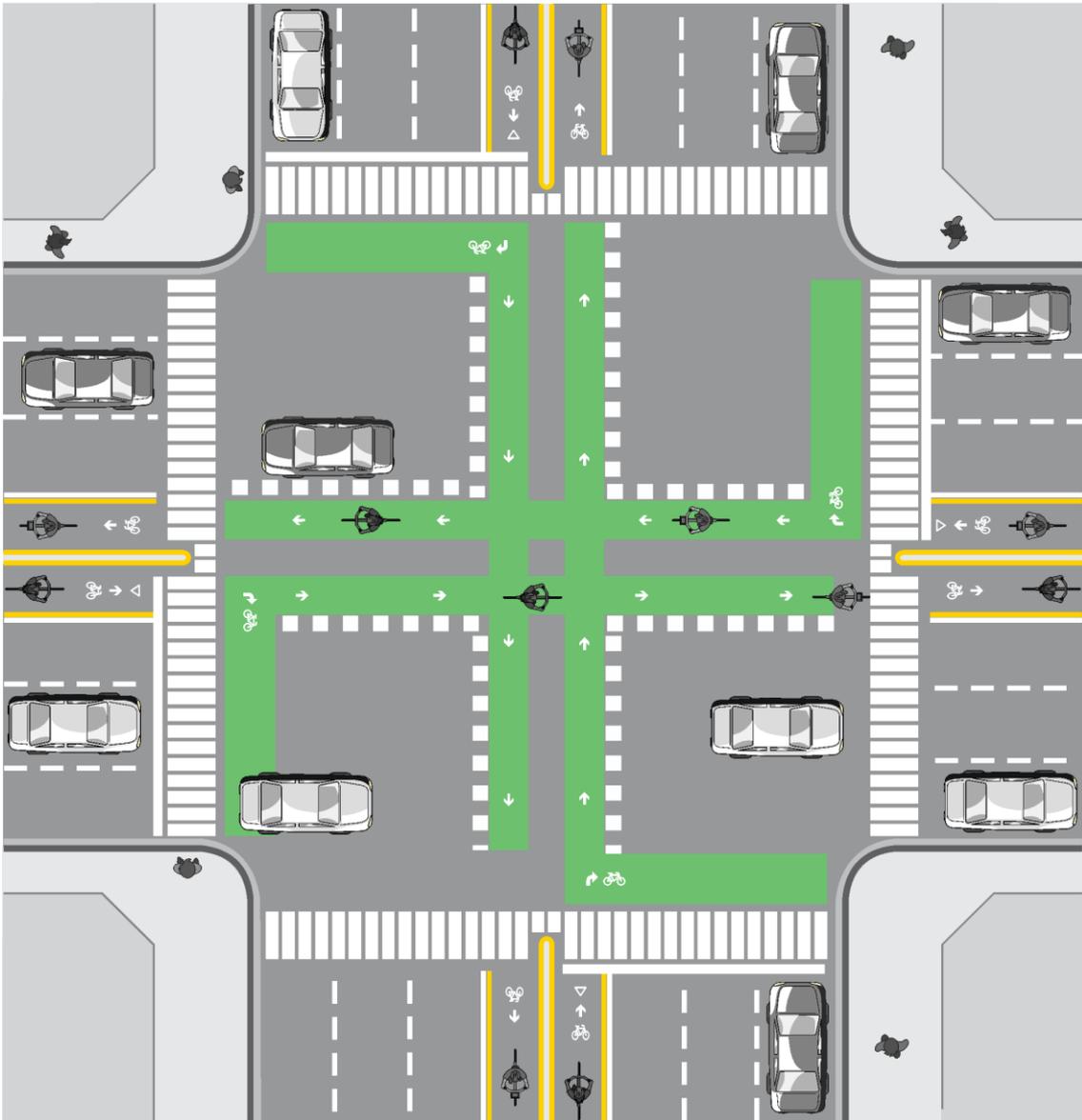


Imagen 8. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

En este caso observaremos un cruce simple, de una ciclovía doble mano, ubicada en una calle doble mano también, pero que se encuentra dividida por un pequeño canchero central.

Para analizar este caso, escogimos el cruce de Av. Pellegrini esquina Suipacha, de la Ciudad de Rosario, y como podemos ver en el gráfico, la ciclovía no cuenta con ninguna delimitación física con los carriles vehiculares, únicamente cuenta con dos líneas pintadas en el asfalto, y la senda en color verde en la intersección con la otra calle. En estos casos donde las ciclovías se encuentran sin ninguna barrera física con los autos creemos de vital importancia el cumplimiento de las normas de tránsito para respetar los carriles exclusivos de ciclistas (ver imagen 9).

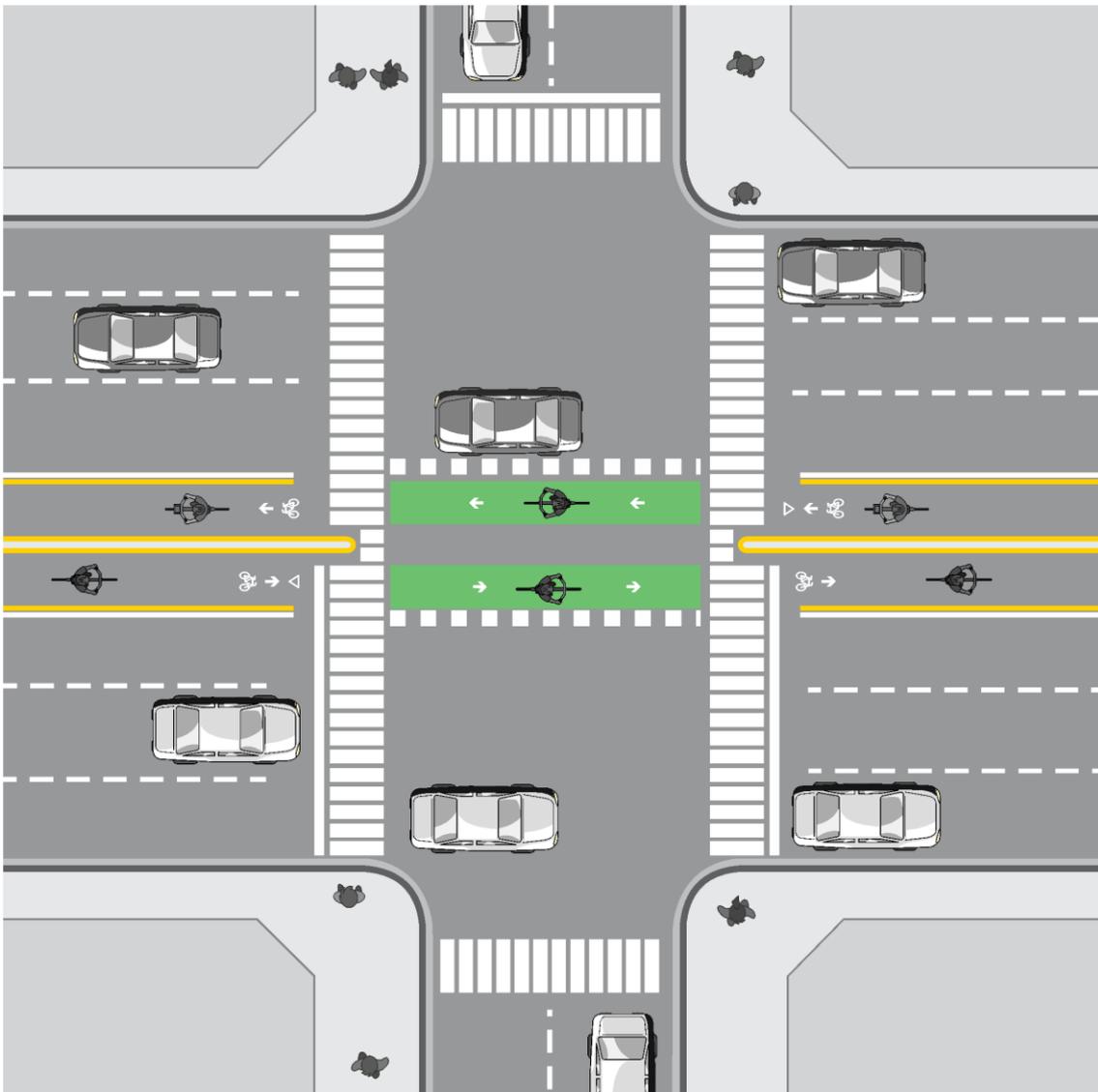


Imagen 9. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

Observaremos ahora el cruce de una ciclovía doble mano, pero en este caso con el cruce por una rotonda vehicular.

Para analizar esta situación elegimos el caso de la Rotonda de Av. Belgrano y Av. Pedro Molina, de la Ciudad de Mendoza, y como podemos observar en el gráfico siguiente, la ciclovía se encuentra paralelo a las vías, y desde la rotonda hacia el norte se encuentra sobre la calzada, delimitada por separadores viales plásticos y con un pretil de hormigón que indica el inicio de la misma, pero una vez que cruza Av. Pedro Molina hacia el sur se transforma en bicisenda, es decir pasa a ubicarse en principio sobre la rotonda y luego sobre el canchero central dejando libre la calzada para uso exclusivamente vehicular (ver imagen 10).

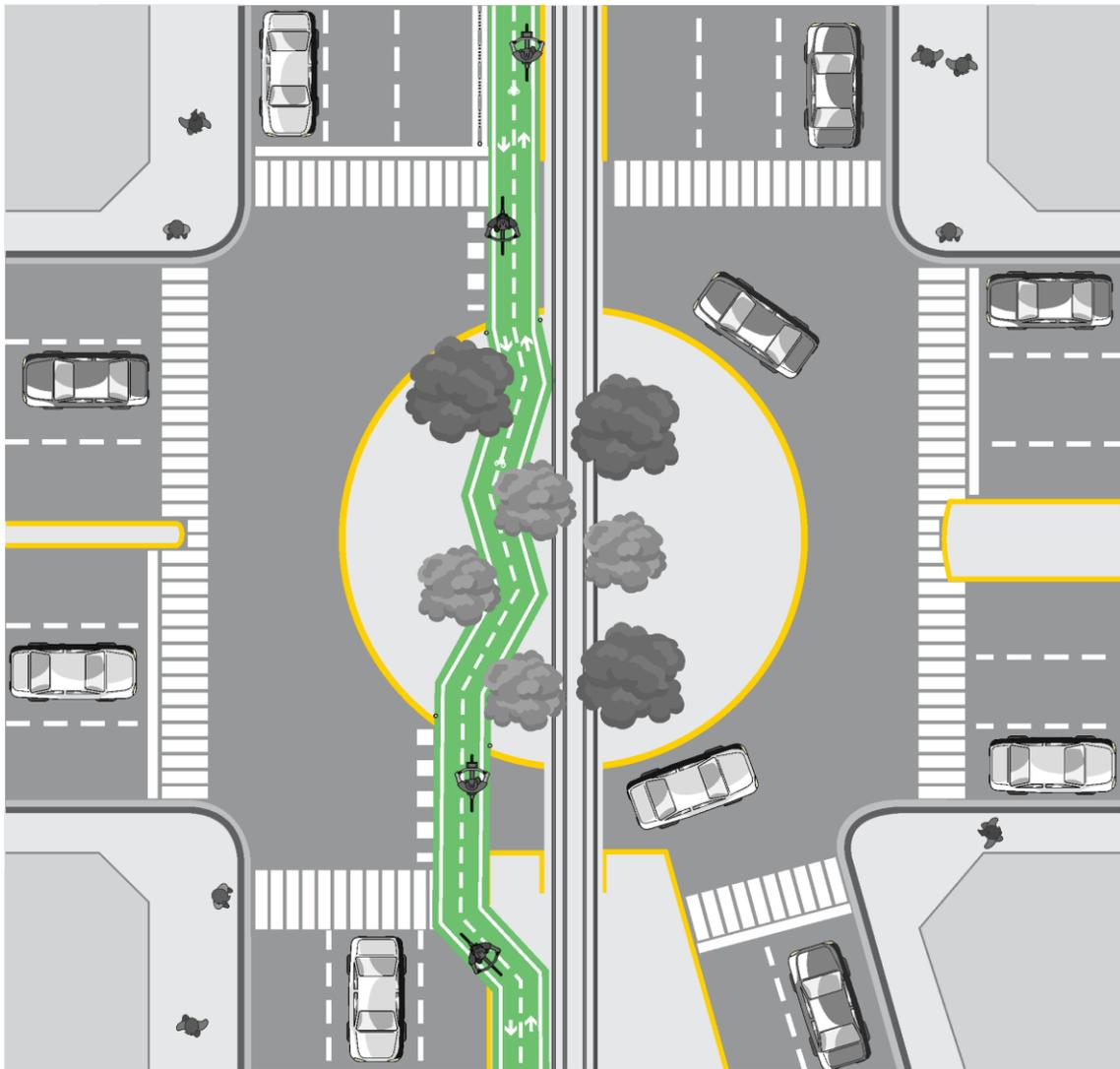


Imagen 10. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

Por último, y para cerrar con el análisis de casos, observaremos el cruce de una bicisenda, ubicada en un parque, por una calle vehicular de única mano.

En este caso, escogimos la situación de la bicisenda ubicada paralelo a Av. Boulogne Sur Mer intersección de Av. del Prado Español - Ciudad de Mendoza, ya que observamos que, al encontrarse en un parque público, y ser una bicisenda compartida con el peatón, la misma no cuenta con un cruce en la calle específico para ciclistas, sino que se encuentra compartiendo el cruce peatonal (ver imagen 11).

Podemos observar una bicisenda de hormigón pintada de verde, con pretilos de hormigón en tonos blanco y negro que indican el inicio del circuito, y con la señalización previa para ceder el paso ante el peatón.



Imagen 11. Análisis de intersección. Fuente: elaboración propia.

7. ESTADO DE SITUACIÓN

7.1. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Si bien la ciudad prácticamente no cuenta con infraestructura ciclista propiamente dicha, posee escasos ejemplos de ciclovías y bicisendas en lugares puntuales que no hacen a la movilidad, sino a circuitos meramente deportivos y de recreación. Sumado a esto, dichas intervenciones se encuentran todas fuera del área central de la ciudad, y por lo tanto del área de estudio. Los exiguos ejemplos se pueden ver en distintas zonas de la ciudad, aunque siempre fuera de bulevares, como por ejemplo un circuito cerrado de bicisenda que recorre un tramo de la costanera media en el parque entre las calles Leguizamón y Acuerdo de San Nicolás; algunos bicicleteros de hormigón sobre Av. Laurencena (sobre la costanera nueva); un tramo de bicisenda de aproximadamente 4 cuadras sobre calle Salvador Maciá, la cual tiene la particularidad de no tener principio ni final, ya que no conecta ningún punto de interés; Un circuito de bicisenda cerrado en la Plaza para Niños frente al Balneario Thompson, ubicado sobre Blvr. Bravad; y por último la pronta a inaugurar ciclovía de Avenida de las Américas, la cual recorre por las calles colectoras sobre el carril izquierdo y no cumplimenta con las medidas mínimas necesarias (tiene un ancho de 90 cm. y una única línea divisoria de carril de 10 cm.) ni cuenta con ningún tipo de segregación física, lo que está generando gran controversia por parte de los usuarios de la bicicleta.

Dentro del área central, solo hemos podido localizar como único equipamiento vial ciclista un bicicletero, en forma de automóvil, ubicado en calle México sobre la Plaza Carbó frente a Casa de Gobierno; y dos bicicleteros de hormigón sobre Av. Ramírez, esquina Urdirrain, ubicados frente a la Escuela Secundaria N.º 36 (Ex Comercio Nº1).

7.2. EVALUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO URBANO EXISTENTE

En base a la información brindada por el Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Municipalidad de Paraná, se elaboró un plano en el cual se observa la localización del equipamiento urbano existente en el área de estudio de la ciudad, entre los cuales podemos encontrar: hospitales, escuelas, universidades, museos, bibliotecas, clubes, polideportivos, plazas y otros puntos de interés (ver imagen 12).

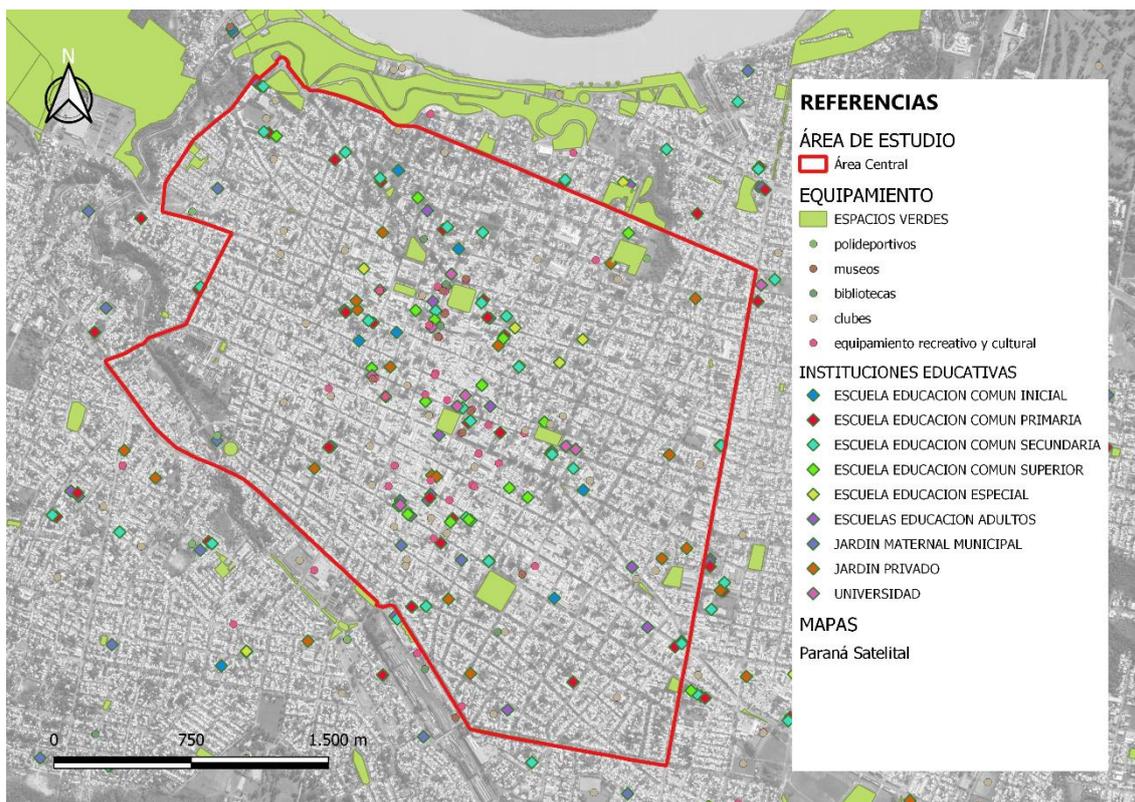


Imagen 12. Equipamiento urbano. Fuente: elaboración propia.

7.3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE PARANÁ

Si bien la ciudad de Paraná, no cuenta con un plan de Movilidad integral, actualmente se está desarrollando el 1er Informe de Avance del estudio Diagnóstico sobre movilidad urbana en el Área Metropolitana del Gran Paraná (compuesto por las localidades de Colonia Avellaneda, San Benito y Oro Verde) en el marco de una asistencia técnica del CFI, el cual contempla además el mapeo de la movilidad y la inclusión de lineamientos e ideas-fuerza para un manejo adecuado de la movilidad a escala metropolitana.

Dicho informe pretende identificar y caracterizar los principales elementos y antecedentes que hacen al estado actual de la problemática de la movilidad en el Área Metropolitana del Gran Paraná y tiene como objetivo general contar con instrumentos de base que permitan la identificación, el acuerdo interjurisdiccional, el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones diversas en materia de movilidad urbana.

Sin embargo, sí existen a la fecha numerosos antecedentes de estudios que pueden dar cuenta de la situación de la movilidad en la ciudad. Entre ellos destacan el programa “Paraná Emergente y Sostenible del BID (2015), el

programa “GETRANS” de la UTN SANTA FE (2012), el programa “LOGITRANS” (Logística, Ingeniería y Transporte) de la Municipalidad de Paraná (2011), el “Diagnóstico Preliminar del Sistema de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Paraná y su Microrregión” de la UTN (2008), entre otros, y a partir de los cuales podemos dilucidar el estado de situación actual.

7.3.1. FLUJOS

El Gran Paraná, concentra gran parte de su actividad laboral, comercial y de equipamiento en el área céntrica de la ciudad de Paraná; lo que obliga a gran parte de la población de éste Área Metropolitana a desplazarse diariamente al centro urbano con viajes que oscilan entre los 37 y 55 minutos, un valor algo elevado comparado a ciudades de su escala, especialmente en relación a la duración promedio de los viajes en Transporte Privado, de solo 13 minutos (ver imagen 13).



Imagen 13. Centros atractores de movilidad. Fuente: Diagnóstico expeditivo sobre movilidad urbana en el área metropolitana gran Paraná. CFI. 2020.

Si bien, en líneas generales, los Indicadores de congestión vehicular son aceptables, en los últimos años las dificultades en el microcentro de la ciudad motivaron múltiples estudios y propuestas de mejora.

Según el Plan de Acción “Paraná Emergente y Sostenible”, la distribución modal del transporte en la ciudad arroja resultados de un 45,4% para vehículos privados (autos y motos), un 34,8% para recorridos a pie, un 17,7% para el transporte público (colectivos, taxis y remises), y apenas un 1,2% para bicicletas. Por su parte, el “Diagnóstico Preliminar del Sistema de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Paraná y su Microrregión” arroja mediciones de flujo exclusivamente vehicular para el área central, en las cuales se observa que el mayor flujo corresponde a vehículos livianos 74,2%, mientras que las motos representan el 19,5%, seguidas por el transporte público de pasajeros (colectivos) con un 2,8% y las bicicletas con el 2,2% (ver imagen 14). Según una encuesta de opinión pública realizada por el BID, el modo de desplazamiento más habitual para los encuestados fue el colectivo con un 36%, frente al auto con un 22%, seguido por los viajes en moto con un 18%, un elevado porcentaje de desplazamientos a pie con un 15% y, finalmente, un muy bajo número de viajes en bicicleta con un 1%. En todos los casos, el tiempo promedio de los viajes fue de unos 22 minutos.

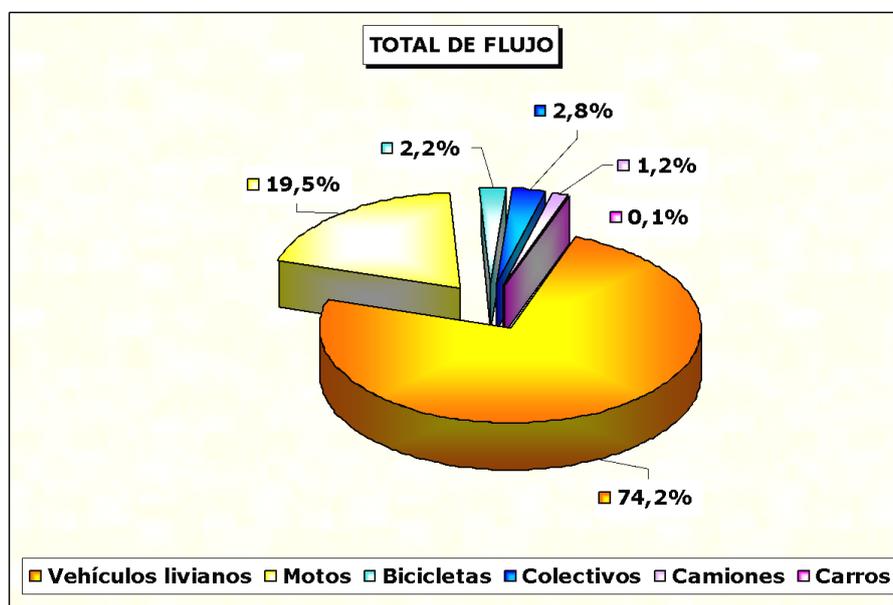


Imagen 14. Total de flujo. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008

En cuanto a los motivos de los viajes, la Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD) de 2012 estimó que el 80% de la población del Área

Metropolitana de Paraná realiza unos 773.000 viajes promedio en un día hábil, cuyo principal motivo es el trabajo (28,1%), seguido por el estudio (17,8%) y el esparcimiento (17,3) (ver imagen 15).

MOTIVO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Trabajo	204,326	28.1
Estudio	129,351	17.8
Social/esparcimiento	125,405	17.3
Dejar/buscar	109,032	15
Compras	85,392	11.8
Personal	51,364	7.1
Salud	18,424	2.5
Otros	3,442	0.5

Imagen 15. Motivos de los viajes en el área metropolitana de Paraná. Fuente: Paraná emergente y sostenible. BID. 2015.

De igual manera, según el estudio realizado por la UTN, el factor laboral es el gran dominante, sea éste el único objetivo o bien combinado con otro (ver imágenes 16 y 17).

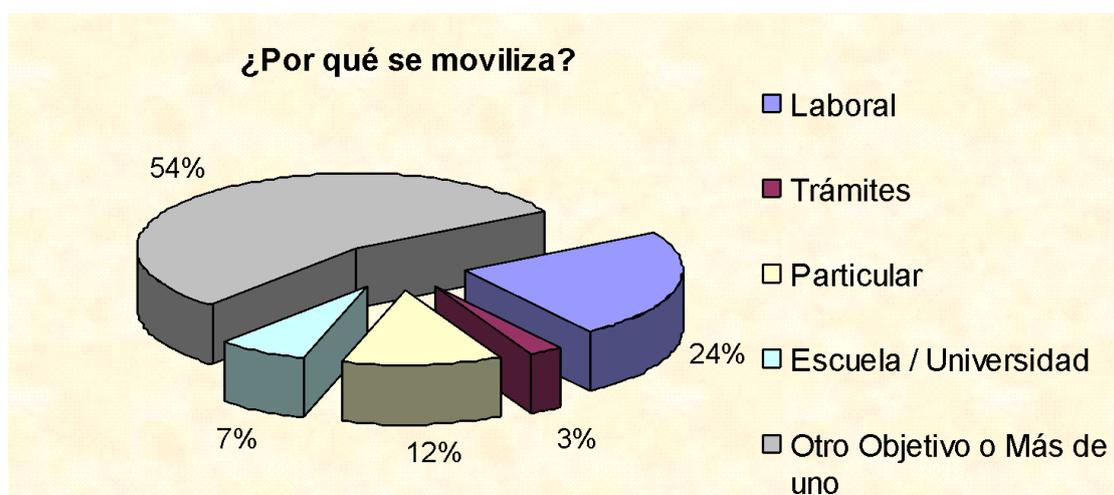


Imagen 16. Motivo de los viajes. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008.

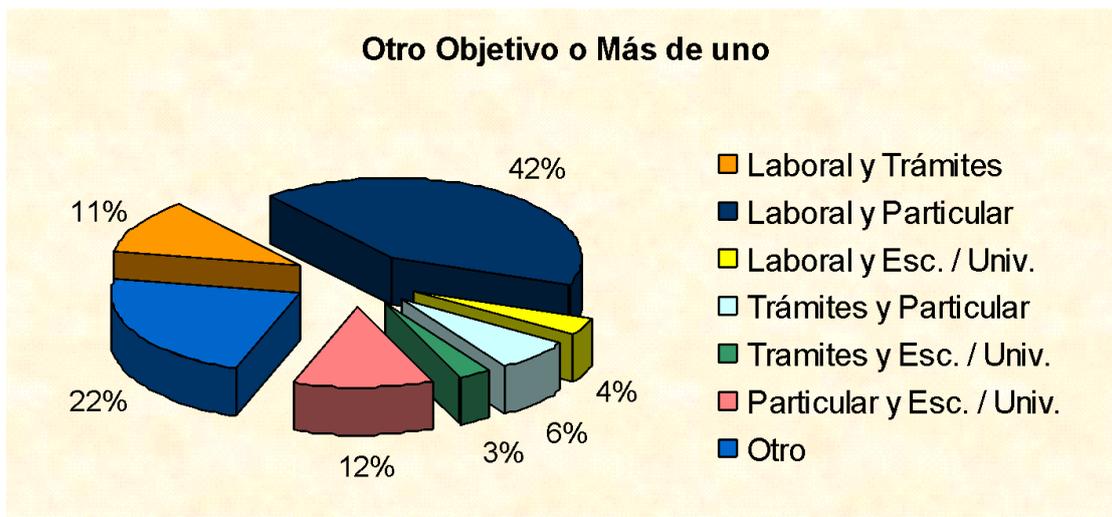


Imagen 17. Motivo de los viajes. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008.

7.3.2. PRINCIPALES FLUJOS DE TRÁNSITO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Según los antecedentes consultados, las tendencias de movilidad en las horas pico reflejan, en términos generales, que los volúmenes de tránsito presentan variaciones rítmicas y repetitivas.

De 7:00 a 8:00 y de 15:00 a 16:00 hs. el mayor contingente de vehículos proviene fundamentalmente de la periferia, de las localidades de San Benito y Colonia Avellaneda como así también de la población que reside al Sur-Este de la ciudad. Estos volúmenes tienen una fuerte tendencia de circular por el corredor Almafuerde-Guauguaychú, puesto que el mismo da una rápida accesibilidad hacia la zona céntrica. Otro corredor importante dentro de la franja horaria es Enrique Carbó-Almafuerde, en el cual se aprecia una gran cantidad de vehículos que se dirigen del centro a la zona del Hipódromo.

De 12:00 y 13:00 hs. se experimenta un incremento del flujo en los corredores de retorno hacia la periferia, donde el corredor Enrique Carbó-Almafuerde vuelve a jugar un rol muy importante en cuanto a egreso de vehículos del centro. Asimismo, en esta franja horaria toma protagonismo la Av. Ramírez comportándose como un articulador de los flujos que circulan hacia las periferias.

De 19:00 a 20:00 hs. se caracteriza por un constante flujo de vehículos de ida y vuelta sobre los corredores Enrique Carbó-Almafuerde, Echagüe-Almafuerde, Av. Ramírez continúa su papel de articular los flujos concentrados en las inmediaciones de las 5 Esquinas y Almafuerde-Guauguaychú y Av. Ramírez-La Paz, que funcionan como vías de ingreso hacia microcentro de la ciudad.

7.3.3. TRANSPORTE PÚBLICO

El transporte público en la ciudad, está compuesto por el servicio de colectivos, taxis y remises, el tren urbano de cercanías denominado “Satélite Ferroviario”, que conecta Paraná con Oro Verde y Colonia Avellaneda (de horarios reducidos haciendo que su uso se vea restringido) y los servicios interurbanos que conectan la ciudad en forma directa con Santa Fe (manejado por las empresas Fluviales y Etacer).

La Autoridad de Aplicación del transporte público se encuentra en manos de la Municipalidad de Paraná, la cual establece los parámetros básicos como ser la tarifa, las condiciones mínimas de calidad del servicio, y las zonas a cubrir, entre otras.

En cuanto a la infraestructura aeroportuaria, la incorporación de un vuelo diario de Aerolíneas Argentinas ha permitido mejorar su uso y conectividad con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y por consiguiente con el resto del país y el exterior.

En lo referido a infraestructura portuaria, Paraná no cuenta con un puerto de carga que permita dar salida a la producción agro-industrial de la ciudad y la Provincia. Sin embargo, existen algunas zonas de uso portuario comercial y recreacional dentro de la huella urbana de la ciudad.

7.3.4. COLECTIVOS

El transporte colectivo cuenta con 18 líneas urbanas operadas por la UTE “Buses Paraná”, compuesta por las empresas ERSA y Transporte Mariano Moreno S.R.L., con una flota de unos 8 años de antigüedad promedio y una buena cobertura de la ciudad consolidada. Además, en los últimos años, la incorporación de carriles preferenciales para colectivos, taxis, remises (con pasajeros) y ambulancias en algunas de las principales vías del área central mejoró en aproximadamente 5 minutos las frecuencias de los mismos.

En líneas generales, el transporte colectivo de pasajeros posee un amplio margen de mejora en cuanto a cobertura, eficiencia y conexión, entre las diferentes líneas que lo componen y, principalmente, con otros medios de transporte como el tren y la bicicleta.

Cabe destacar que muchas veces es necesario conectar con dos redes de colectivos para unir dos barrios. En ese caso, el sistema SUBE aplicará una bonificación en el segundo pasaje.

A continuación, se detallan todas las líneas urbanas (ver imagen 18).



Imagen 18. Todas las líneas de transporte público de pasajeros. Fuente: elaboración propia.

7.3.5. PASAJEROS TRANSPORTADOS POR EL SISTEMA

Según lo declarado por las empresas prestadoras de servicio, en el informe GETRANS de la UTN, la demanda histórica del sistema desde 1994 a 2012 rondó los 23.875.560 pasajeros al año.

Actualmente los datos aportados por la empresa SUBE, desde junio de 2019 a febrero de 2020 (previo a la disposición del A.S.P.O.), se contabilizaron 15.385.082 pasajeros, lo que arroja un promedio de 1.709.454 pasajeros por mes, para un total anual de 20.513.443 pasajero al año. Si bien, estos números no son reales, sino más bien forman parte una hipótesis, se observa una caída de la demanda respecto a años anteriores.

7.3.6. COBERTURA DEL SISTEMA

Se elaboró un mapa de bandas para conocer la cobertura actual del sistema del transporte público en la ciudad de Paraná, para ello se consideró una distancia de 250 metros a cada lado del recorrido de las líneas del transporte público de pasajeros, de manera tal que se vea representada la accesibilidad de la población. La utilización de una capa de transparencia, nos permite apreciar la cantidad de líneas que se superponen en un mismo tramo de recorrido, a mayor cantidad de líneas menor será la transparencia del mapa de bandas.

Las áreas descubiertas nos dan una muestra de la población que debe caminar más de 250 metros para acceder al servicio, o bien que tiene que tomar otro subsistema alternativo (ver imagen 19).

Respecto de los recorridos del actual sistema, es importante destacar que una buena cobertura no es sinónimo directo de buen servicio de transporte público de pasajeros, se observa un gran número de recorridos duplicados o similares que podrían ser mejorados, al igual que una gran cantidad de ramales que perjudican la calidad del servicio, imponiendo viajes excesivos que implican altos costos de infraestructura que por lo general son trasladados al municipio y/o al pasajero.

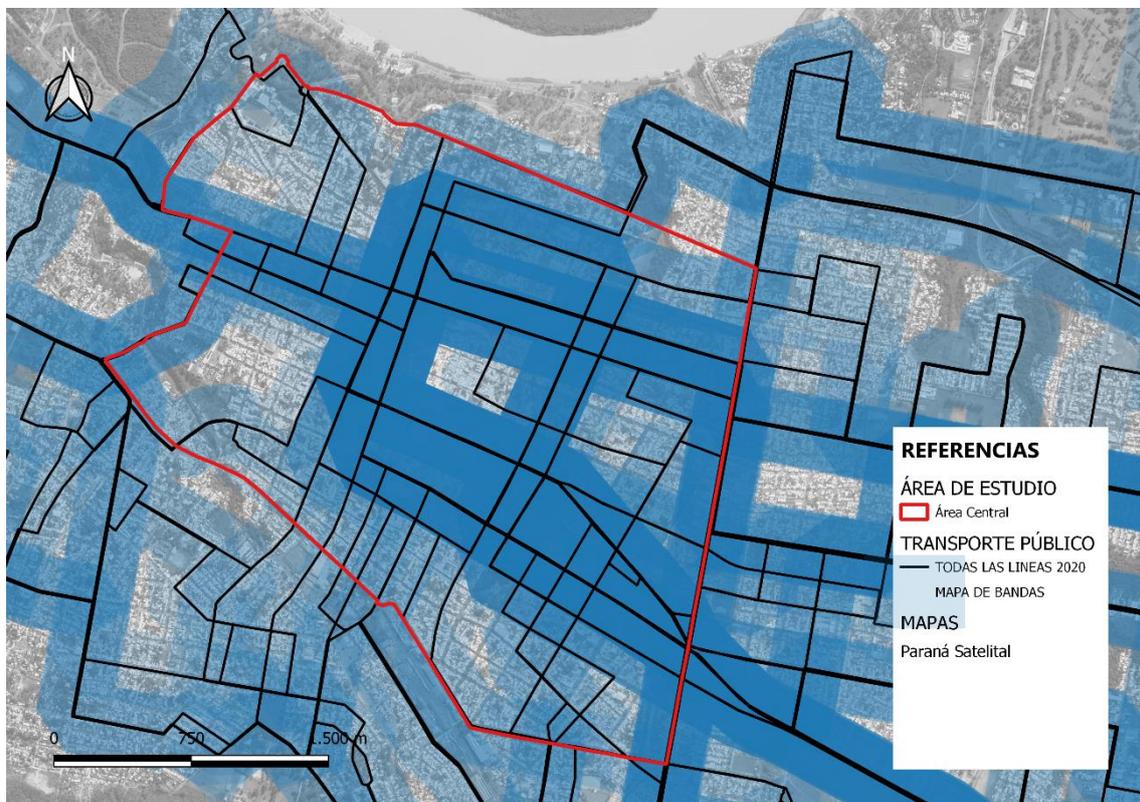


Imagen 19. Mapa de bandas. Fuente: elaboración propia.

7.3.7. ANÁLISIS DE GENERACIÓN DE VIAJES.

A continuación, se detallan los principales puntos de generación de viajes, diferenciados en embarques iniciales, embarques de transferencia, desembarques para transferencia y desembarques finales, durante el horario pico matutino, tanto en la totalidad de la planta urbana, como en el área central (ver imágenes 20, 21, 22 y 23).

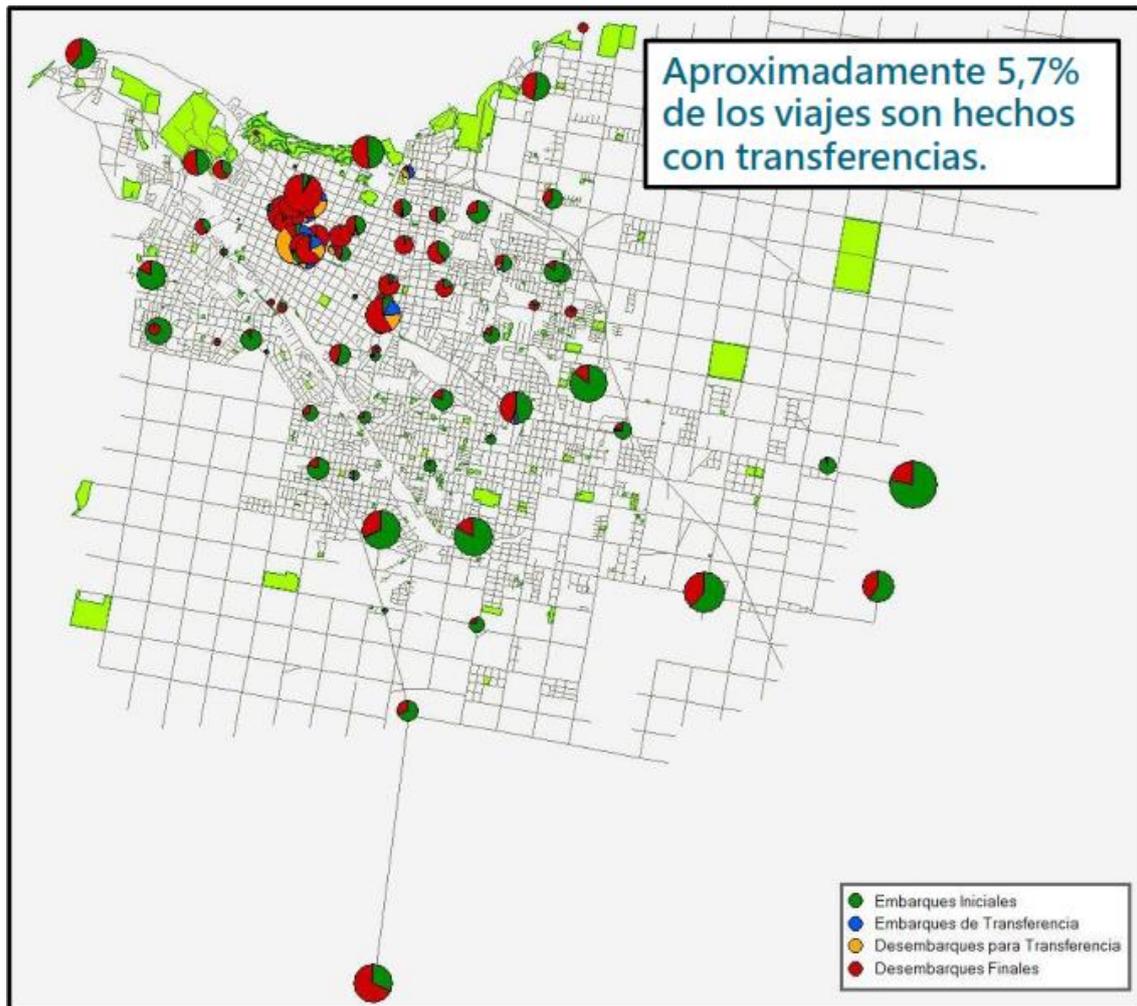


Imagen 20. Generación de viajes (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011

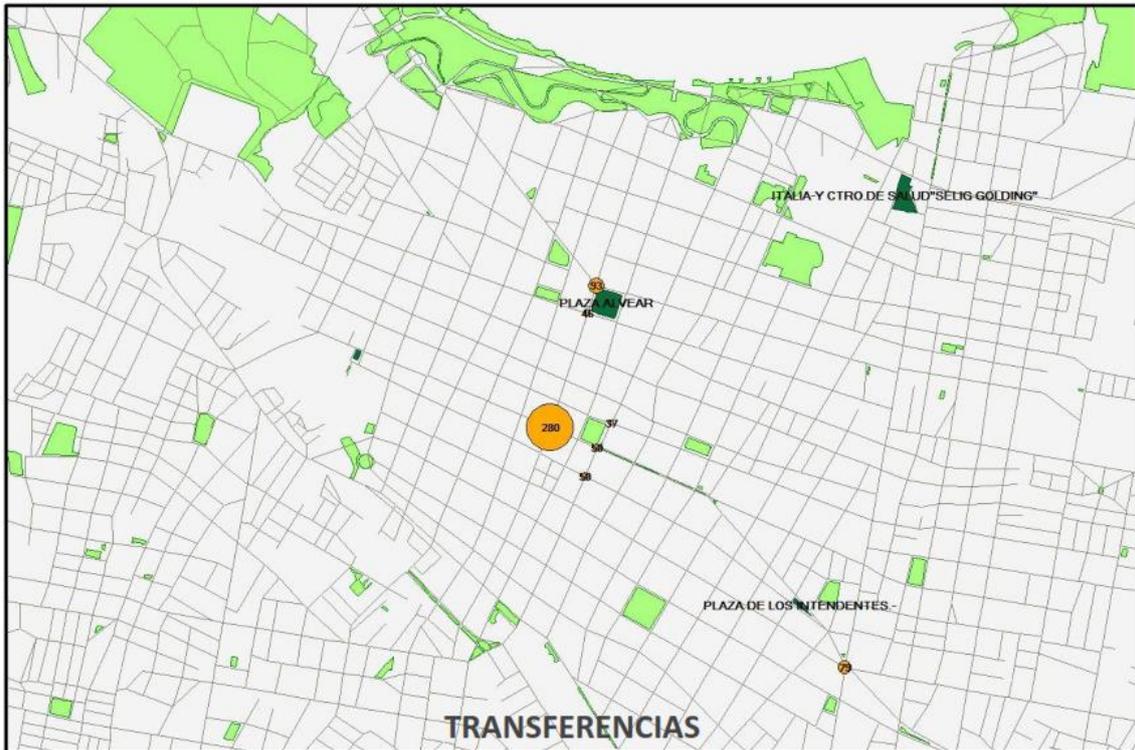


Imagen 21. Transferencias área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.

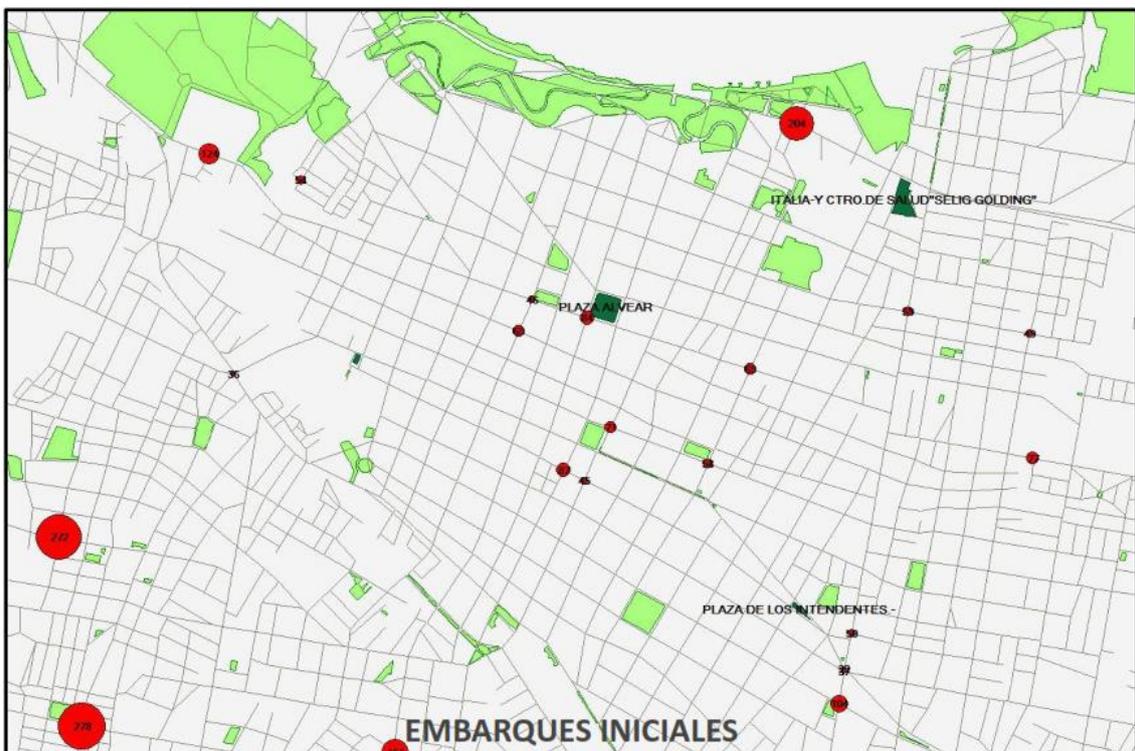


Imagen 22. Embarques área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.

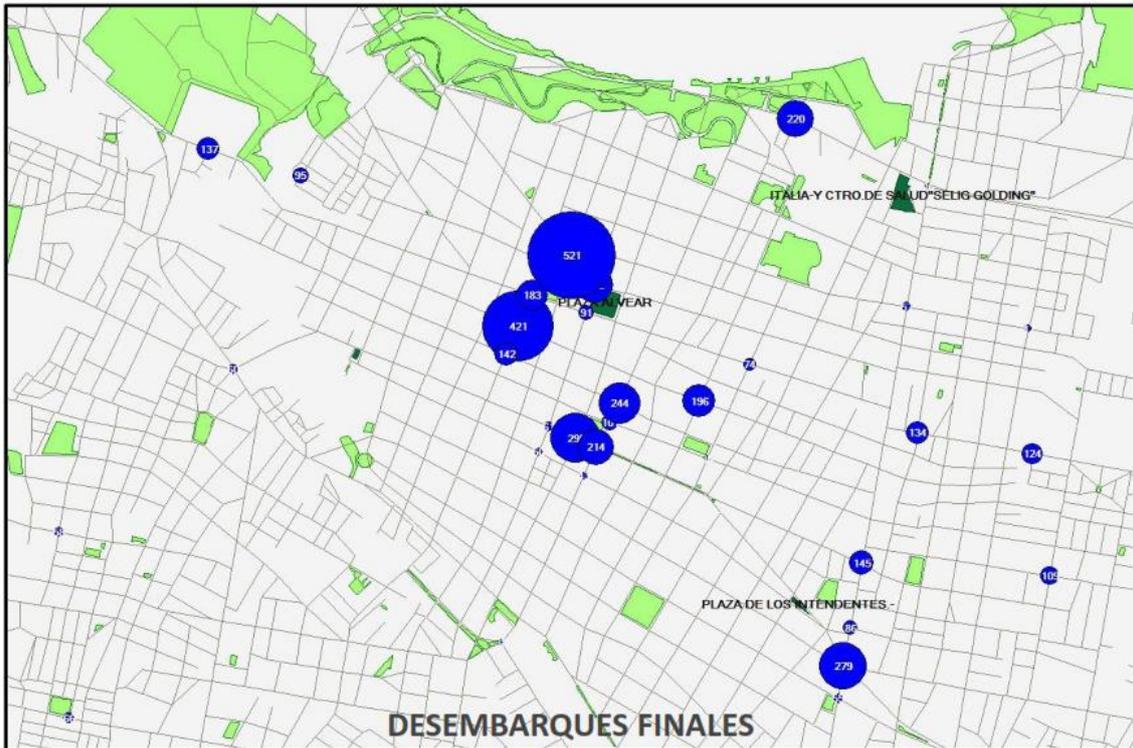


Imagen 23. Desembarques área central (pico mañana). Fuente: Logitrans. 2011.

7.3.8. SERVICIOS INTERURBANOS

Por otro lado, la relación Paraná–Santa Fe es otro factor importante de análisis. La situación de Área Metropolitana Bipolar provoca una gran cantidad de desplazamientos diarios entre ambas ciudades, tanto por temas laborales como educacionales, y tiene su principal punto de encuentro en la Terminal de Ómnibus.

7.4. RELEVAMIENTO DE CASOS ESPECIALES

En el plano de relevamiento de casos especiales, realizado en base a la información del SIG aportado por el Municipio de Paraná, podemos observar las paradas de taxis, las calles de estacionamiento público, las calles de estacionamiento medido tarifado y playas de estacionamiento privadas, los semáforos y el recorrido del transporte público urbano de pasajeros (ver imagen 24).

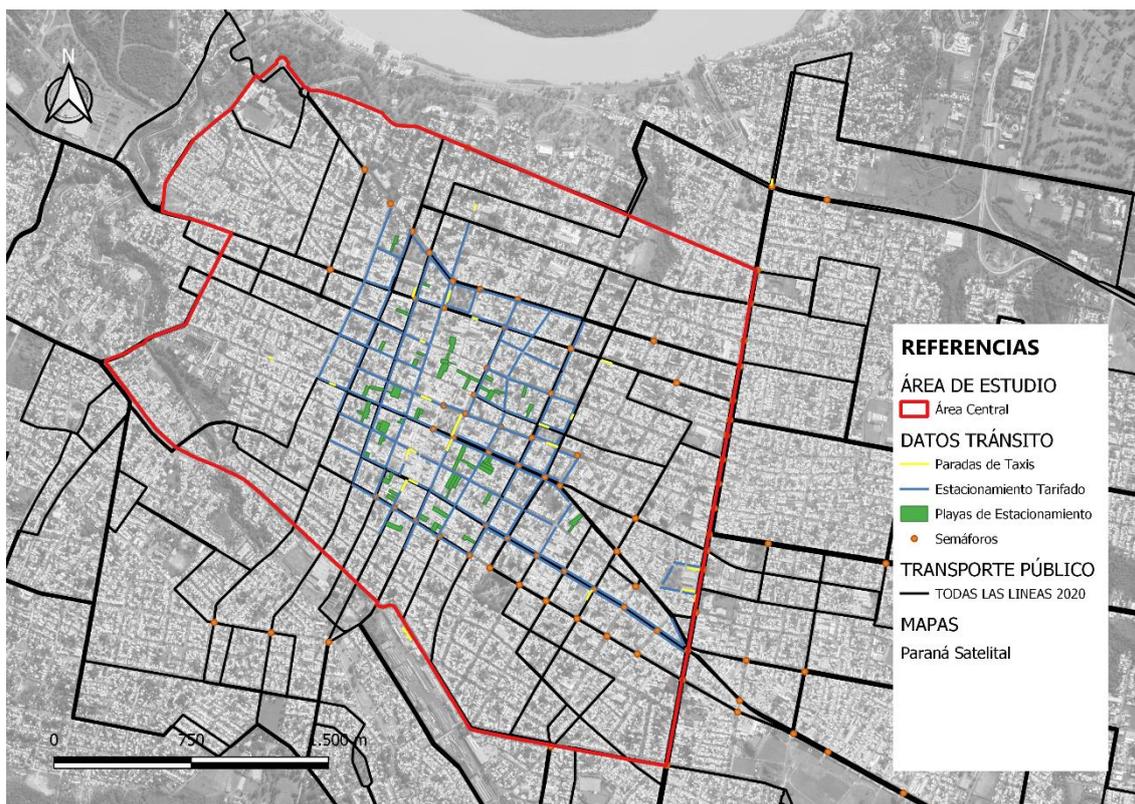


Imagen 24. Relevamiento de casos especiales. Fuente: elaboración propia.

7.5. POSIBLES VÍAS DE ACCESO Y ATRAVESAMIENTO DE LA CIUDAD

7.5.1. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL URBANO

Vías rápidas: Son las que facilitan el movimiento expedito de grandes volúmenes de tránsito entre áreas, a través o alrededor de la ciudad o área urbana. Velocidad máxima 60/80 km/h

Calles primarias o principales: Son las que permiten el movimiento del tránsito entre áreas o partes de la ciudad. Dan servicio directo a los generadores principales del tránsito (puntos de interés) y se conectan con el sistema de vías rápidas. Velocidad máxima 60 km/h

Calles secundarias: Son las que ligan las calles principales con las calles locales (terciarias). Velocidad máxima 40 km/h

Calles terciarias: Proporcionan acceso directo a las propiedades, además facilitan el tránsito local y se conectan directamente con las calles secundarias y/o con las calles primarias. Velocidad máxima 20km/h

También debemos tener en cuenta el circuito del transporte de cargas, que cruza por parte del límite sur (sobre calle Blvr. Racedo) y por todo el límite

este (Av. Ramírez), con el propósito de optimizar el uso de las calles del ejido de la ciudad, disminuir los factores de riesgo en accidentes de tránsito, evitar conflictos ambientales y preservar la vida útil de la trama vial.

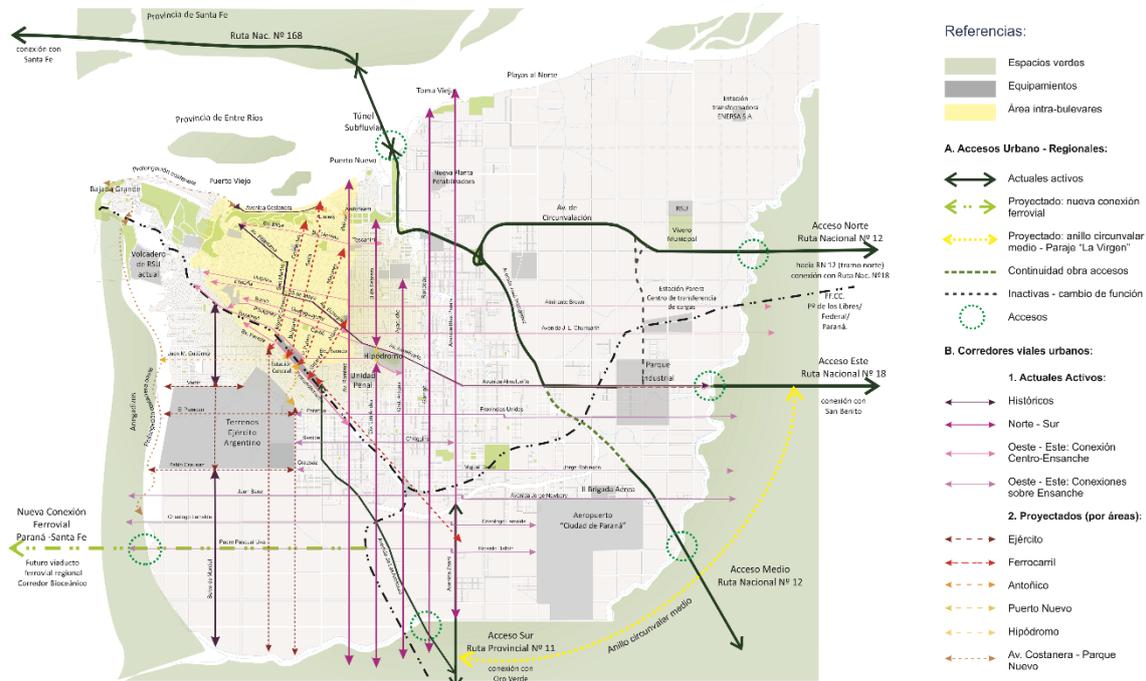


Imagen 25. Accesos y corredores. Fuente: Diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008.

7.5.2. ANÁLISIS DE FLUJO VEHICULAR POR LOS PRINCIPALES CORREDORES VIALES DE LA CIUDAD DE PARANÁ DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Av. Francisco Ramírez: Representa el principal corredor de la ciudad conectándola de norte a sur. Permite la circulación en ambos sentidos, ofreciendo dos carriles por mano y uno para estacionamiento.

Calle Enrique Carbó (antes Paraguay): Esta vía presenta la particularidad de ser una de las pocas en la ciudad en tener semaforización coordinada (onda verde), la misma cuenta con orientación oeste-este y presenta una trocha amplia (con tramos de cuatro carriles) funcionando como una rápida salida hacia el corredor Av. Almafuerde o Av. Ramírez. Tiene una importante carga de volumen de tránsito que se acentúa aún más en horario pico.

Corredor Gualeguaychú-Bavio: Representa una de las principales vías que permiten el acceso al microcentro. Presenta orientación de este-oeste.

Corredor Belgrano-Salta: Presenta una orientación sur-norte y funciona como uno de los principales corredores para acceder a la costanera y abandonar el microcentro.

Corredor La Rioja-Illia: Orientado de norte a sur, esta calle funciona como una alternativa a Av. Ramírez para el acceso al área central, en lo que hace a congestión, presenta ciertas anomalías, aunque por lo general es muy transitada.

5 Esquinas: Es el punto de confluencia de las principales arterias de ingreso-egreso a la ciudad (Av. Francisco Ramírez, Av. Almafuerce, Av. Churruarín, Calle Gualeguaychú y Calle Gral. P. Echagüe), representa la intersección más problemática dado que el movimiento vehicular posibilita múltiples sentidos y giros, lo cual genera un caos en la circulación que se produce a diario, acrecentándose aún más en horas pico, produciendo graves problemas de congestión. (ver imagen 26).

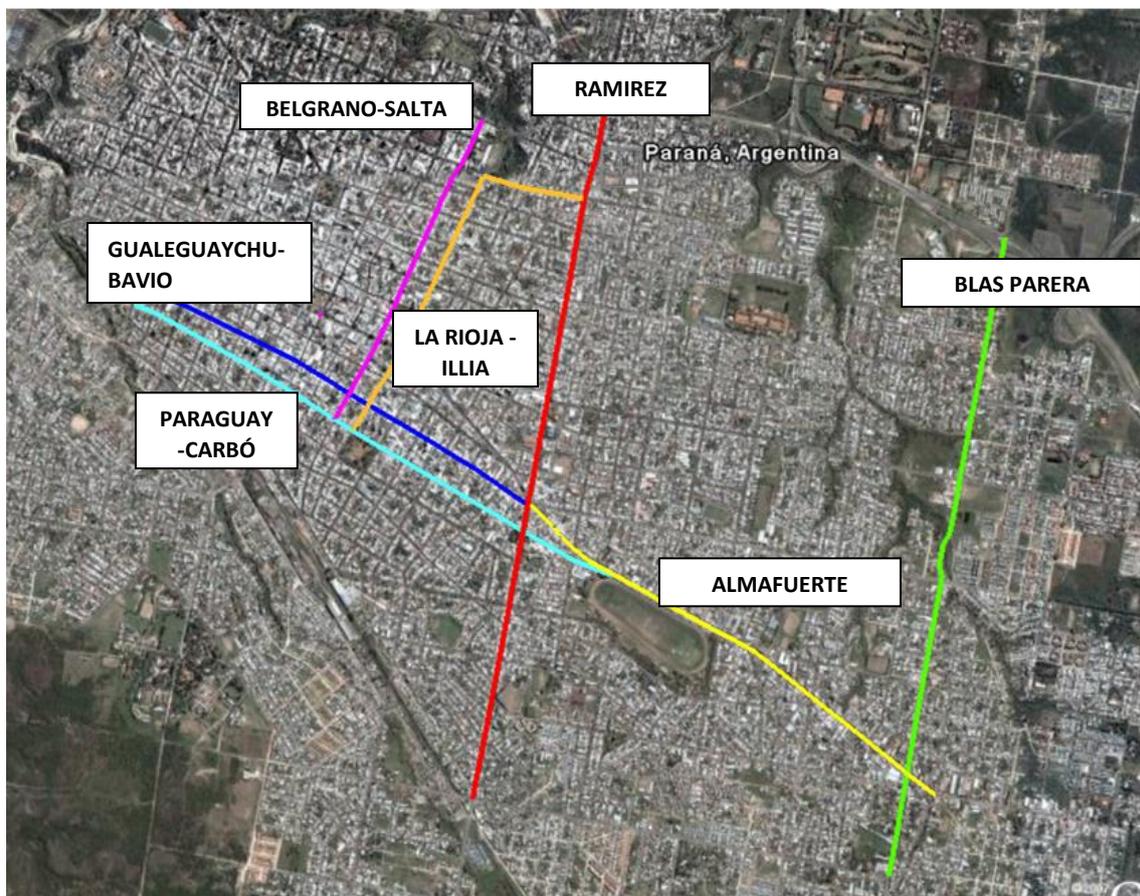


Imagen 26. Principales corredores de la ciudad de Paraná. Fuente: diagnóstico preliminar del sistema de tránsito y transporte de la ciudad de Paraná y su microrregión. UTN. 2008.

8. ESTUDIO (GEO)MORFOLÓGICO

8.1. ESTUDIO DEL SOPORTE FÍSICO.

Si bien este estudio se deberá de profundizar para cada caso particular una vez definidos los circuitos de ciclovías y/o bicisendas, podemos decir que la ciudad cuenta con un amplio sistema de vías urbanas caracterizadas por diferentes tipos de pavimento, cuyo estado general es bueno, al igual que el de sus cordones-cuneta, veredas, contra veredas y rampas de acceso, tanto peatonales como vehiculares.

La zona central de la ciudad está caracterizada por una red vial compuesta principalmente por calles de pavimento flexible (asfalto), con cordón de piedra labrada y cunetas de adoquines u hormigón de ancho variable, con longitudes del orden de los 0,50 m., y una trocha que ronda los 8 m., además cuenta con pendientes transversales del orden del 10%, necesarias para asegurar un buen sistema de drenaje. En segundo lugar, se observan algunos tramos con calzadas de pavimento rígido (hormigón), mientras que en tercer lugar, y solo en algunos casos puntuales, aparecen ejemplos de pavimento articulado, adoquines (ver imagen 27).

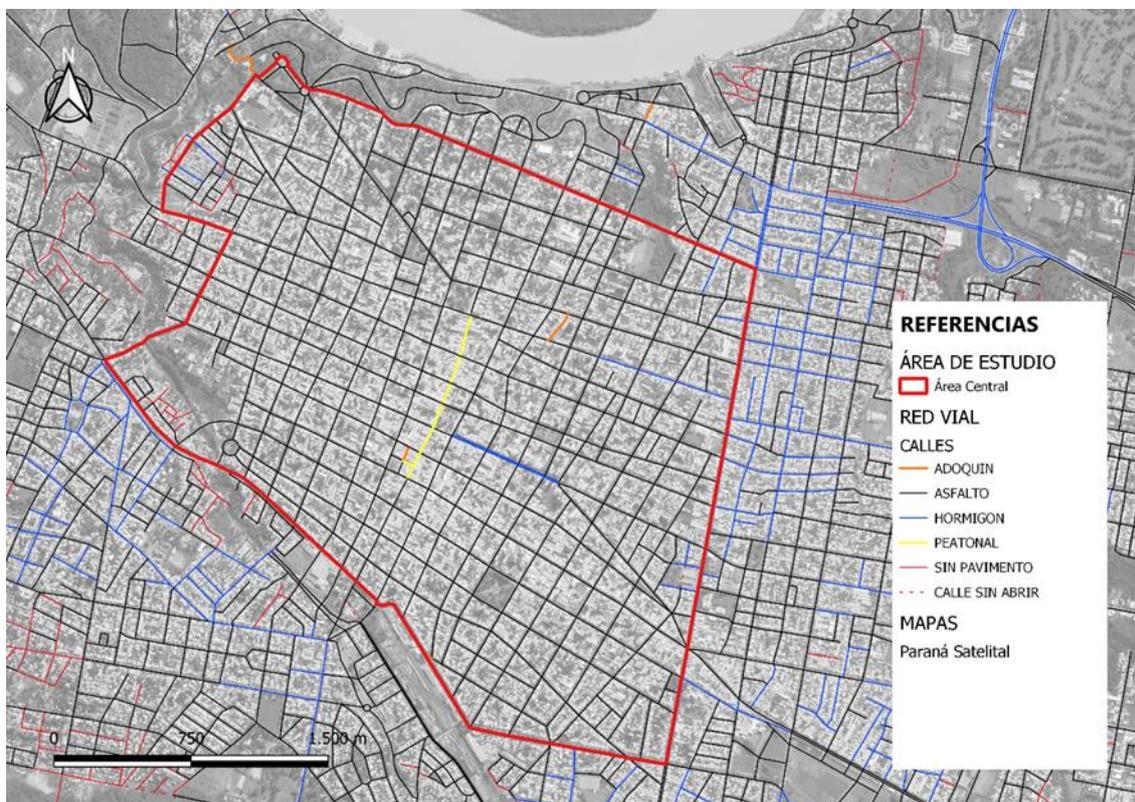


Imagen 27. Tipo de pavimentación. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen brevemente los diferentes tipos de pavimentos:

Pavimentos Rígidos: Están conformados por losas de hormigón de no menos de 15 cm de espesor, separadas por juntas y posee una vida útil más larga que el pavimento de asfalto. Los pavimentos de hormigón, al tener una superficie plana alargan la vida de los vehículos evitando que se dañen y minimizando su mantenimiento. Los pavimentos de hormigón resisten mejor las cargas transmitidas por los vehículos pesados que los pavimentos de asfalto. En las zonas de frenado y arranque de vehículos pesados, el hormigón no se deforma.

Pavimentos Flexibles: Su superficie es de mezcla asfáltica, sin juntas y no tienen más de 10 cm de espesor. A diferencia del hormigón, que gana resistencia con el tiempo, con el asfalto no ocurre lo mismo. Se deforma con el paso de vehículos pesados y también es menor el ruido producido por la circulación vehicular, al tratarse de una superficie continua.

Pavimentos Articulados: También se consideran pavimentos flexibles. Su capa de rodadura está conformada por adoquines correctamente Inter trabados, y confinados lateralmente por cordones los cuales por transferencia de tensiones por fricción entre ellos actúan como un conjunto, extendiendo las cargas del tránsito sobre una gran área. Colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre las juntas, facilitando posteriores reinstalaciones. Al no ser una superficie continua, es mayor el ruido producido por la circulación vehicular.

No se puede perder de vista que la calidad del pavimento garantiza la seguridad de los usuarios. Por esto es fundamental mantener el buen estado de la vía ejecutando trabajos de reparación y mantenimiento para poder implementar de forma apta a las ciclovías (bacheo, reparación de cordones y cunetas, reparaciones en veredas, etc.).

8.2. ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DEL TERRENO

La ciudad de Paraná constituye una zona elevada de la geografía provincial, con alturas topográficas en el orden de los 90 m. sobre el nivel del mar. Su geomorfología se caracteriza por ser una planicie ondulada a suavemente ondulada con pendientes cortas y compuestas de 1% a 2,5% de inclinación (aunque dentro del área de estudio observamos un máximo de 1,5%). Está constituida por lomas y cárcavas de interfluvio, planicies y abanicos

aluviales, y barrancas. Los suelos corresponden al orden Molisol, pertenecientes a terrazas aluviales antiguas del Río Paraná (ver imagen 28).

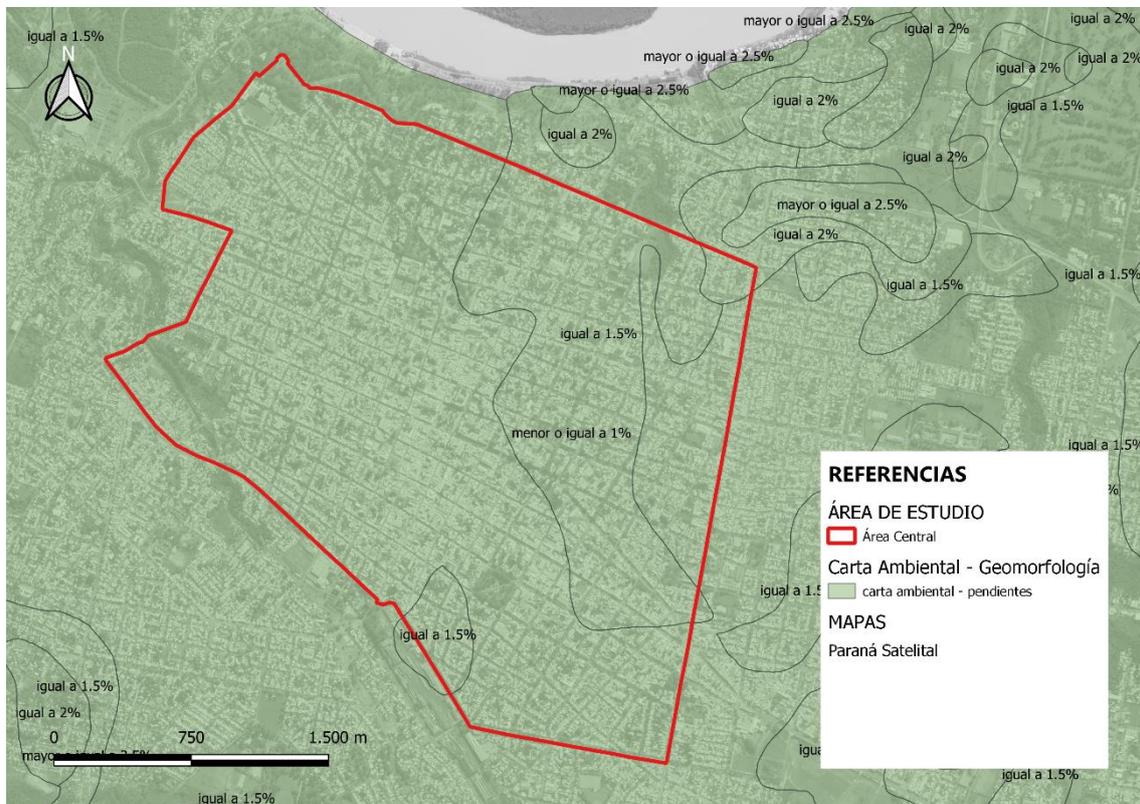


Imagen 28. Pendientes. Fuente: elaboración propia.

Debido su conformación geomorfológica y geotécnica, así como la influencia determinante de los niveles del Río Paraná y sus afluentes, se reconocen estructuras y movimientos en masa que afectan la margen del río, con particular incidencia en la zona del Municipio de Paraná, y entre los cuales encontramos: deslizamientos con plano profundo y planta semicircular, movimientos tipo flujo, deslizamientos y derrumbes por descalce o modificación del talud de equilibrio, y erosión con formación de cárcavas (ver imagen 29).

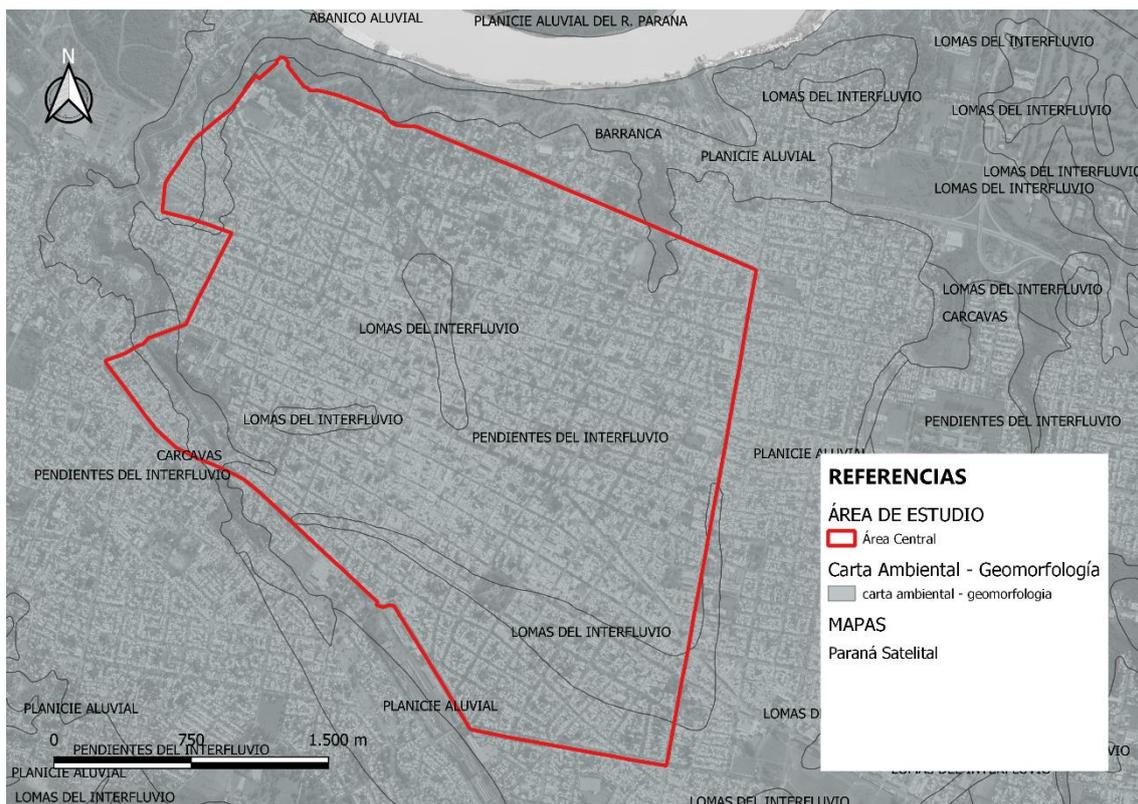


Imagen 29. Geomorfología. Fuente: elaboración propia.

El clima de la región corresponde al templado pampeano húmedo, con precipitaciones medias anuales en el orden de los 1.000 mm, siendo los meses más intensos octubre, diciembre y marzo (media de 8 días por mes) y desde mayo a septiembre los meses con menor cantidad de días lluviosos (entre 4 y 5 días por mes). La temperatura media anual es de unos 18,5 °C, con gran cantidad días de verano con máximas mayores a 30° C (principalmente en enero y febrero). Los vientos dominantes son del sector noreste (130 días anuales) y sureste (90 días anuales) con buena carga de humedad.

La topografía de la Planta Urbana es irregular, está conformada por una llanura interior con ondulaciones, que se extiende desde el A° Las Tunas hasta el A° Antoñico y las barrancas del borde fluvial al Norte. Las alturas en la ciudad varían aproximadamente entre +92 IGM, hacia el sureste de la Planta Urbana (coincidiendo este con las nacientes del A° Antoñico) y +15 IGM en la ribera del Paraná. El interior de la llanura ondulada, sobre la que se ha desarrollado gran parte de la ciudad, se encuentra surcado por los arroyos, los cuales establecen las vías de drenaje natural del territorio (ver imágenes 30 y 31).

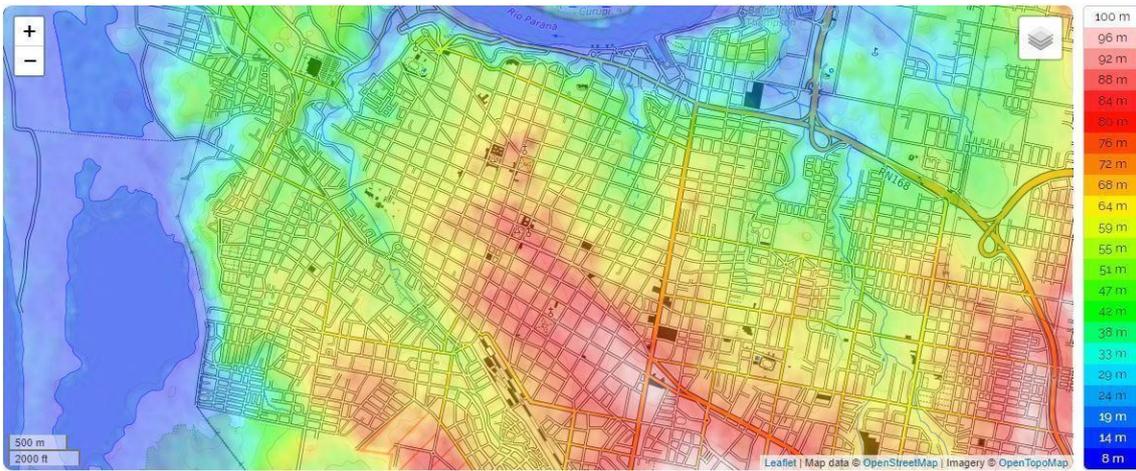


Imagen 30. Mapa topográfico. Fuente: <https://es-ar.topographic-map.com/maps/656a/paraná>

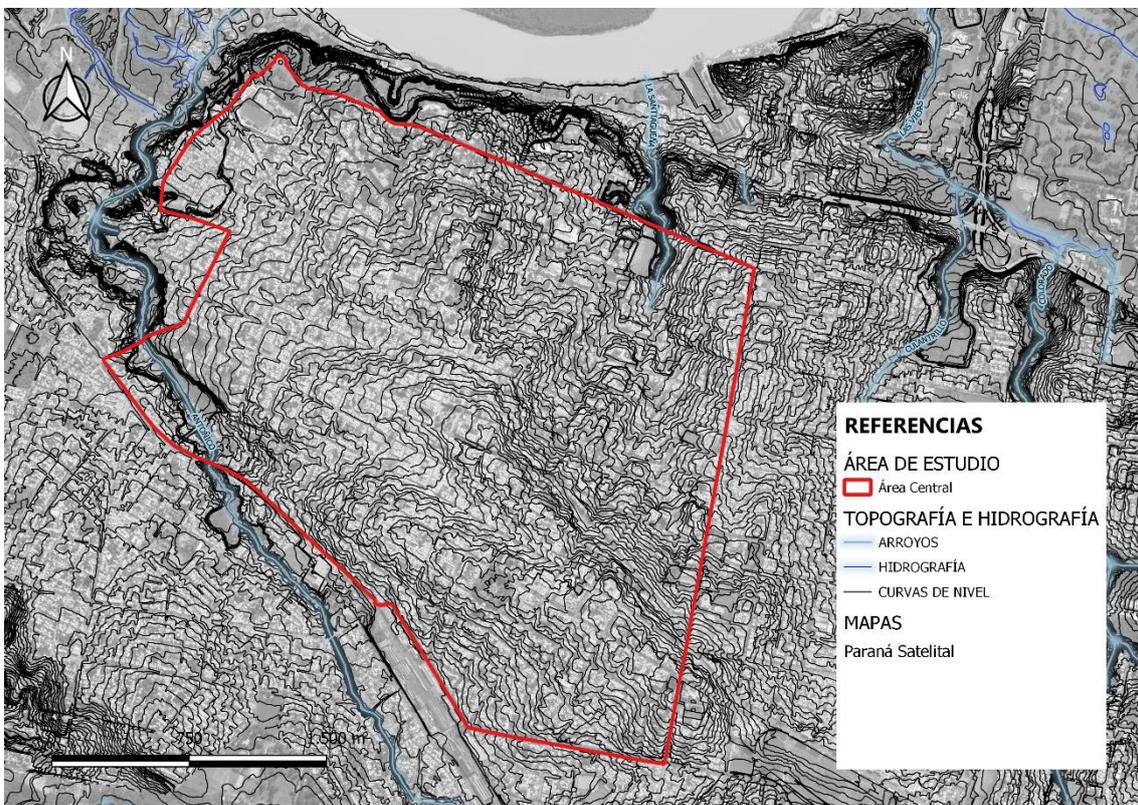


Imagen 31. Curvas de nivel e hidrografía. Fuente: elaboración propia.

9. PRIMEROS LINEAMIENTOS GUÍA, ORIENTACIÓN Y DIRECTRICES

9.1. DEFINICIÓN DE CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO LOCAL

Según diversos manuales de Movilidad Sustentable, Sistemas de Bicicletas Compartidas y Guías de Diseño de ciclovías, los requisitos de todo proyecto de ciclovías deben regirse por ciertos principios de diseño que buscan asegurar su uso continuo en el tiempo y la capacidad de atraer nuevos usuarios constantemente. Estos principios deben estar presentes tanto en un tramo en particular, como en toda la red y se definen como:

Segura: El proyecto debe proteger al usuario, evitando al máximo los conflictos con tránsito motorizado, para esto se debe prestar especial atención en los puntos de conexiones, cruces y áreas de estacionamientos. De igual manera se debe asegurar la lectura clara del trazado de la ciclovía, no solo por el ciclista sino también por todos los usuarios de la red vial.

Cobertura: La red resultante debe cubrir toda el área urbana, especialmente zonas en que existan centros educacionales y las principales entidades de la ciudad.

Conectividad: La red debe tener conexión, relación o estar enlazada con otras rutas del sistema vial o centros de atracción, para asegurar la unión origen/destino. Es decir, no deben quedar tramos aislados y los principales ejes deben tener continuidad.

Coherente: Se refiere a la continuidad en el trazado, en la claridad de señalizaciones y demarcaciones, para lograr un sistema integral con una fácil lectura por parte del usuario.

Directa: Este factor influye directamente en los tiempos de viaje y está orientado a evitar paradas y recorridos innecesarios. Se deberá procurar definir ciclovías directas entre pares origen-destino.

Densidad: La red de ciclovías debe tener una densidad mínima tal que idealmente ningún punto de interés se encuentre a una gran distancia de una ciclovía.

Cómoda: Se refiere a la elección de la geometría y materialidad de pavimentos, los que deben asegurar un desplazamiento tranquilo y agradable al usuario de la misma.

Atractiva: Este factor está relacionado con la imagen urbana que proyecta la ciclovía, un espacio bien iluminado, seguro socialmente, asociado a

puntos de atracción o áreas verdes, y mobiliario urbano, con una arborización acorde que provea de sombra, atraerá usuarios y será concebido como un aporte al entorno.

Según el Anexo V del Ministerio de Transporte de la Nación, se establecen los siguientes lineamientos generales para la planificación de una red de ciclovías y bicisendas.

El proceso de planificación de una red implica la acumulación de una serie de datos básicos, como las características de las arterias y la población, la cuantificación y cualificación de los viajes y otros datos propios del lugar.

Una red para ciclistas debe vincular los distintos puntos de interés, brindando una cobertura territorial razonable que permita maximizar el uso de la infraestructura protegida en la mayoría de los viajes cotidianos.

Para ello es importante definir el área de estudio donde se desarrollará la red, dentro de la cual se deberán seleccionar las sub-áreas a conectar.

Será de vital importancia tener en cuenta las distintas consideraciones urbanas, tales como los usos del suelo predominantes, la conectividad de los grandes generadores de viajes (equipamiento urbano, sitios de interés, etc.), los principales centros de Transbordo, las áreas administrativas y los espacios verdes: parques, plazas, plazoletas. Como así también los datos relacionados a la red vial, tales como su estado, materialidad, jerarquía, velocidad y volúmenes de tránsito, transporte público de pasajeros, normativa de estacionamiento entre otros.

Para la selección de las arterias se recomienda descartar las avenidas en función de la jerarquización vial y de la seguridad del ciclista y evitar en lo posible la convivencia con el tránsito de cargas y el transporte público.

Como criterios de emplazamiento se recomienda la implementación en calles secundarias, de bajo volumen de tránsito relativo, y en los casos en los que no sea posible evitar la convivencia con el transporte público, se deberá observar y analizar el total de líneas por cuadra y el volumen promedio para elegir el eje de menor cantidad.

A su vez, recomienda el emplazamiento sobre el margen izquierdo, ya que el estacionamiento sobre dicho lateral se encuentra prohibido por normativa en la mayoría de las arterias. Permite mantener el estacionamiento sobre la derecha cuando el ancho de la calzada tenga las medidas suficientes, brindando mayor protección para el peatón que circula sobre la vereda derecha (separado del auto que circula con el auto estacionado); y protección del peatón que circula por la vereda izquierda (separado del auto que circula por la ciclovía y el bordillo de la misma). Todo esto sumando a la ausencia de interferencia con las paradas de

colectivos y contenedores de basura, ubicados sobre el margen derecho (ver imagen 32).

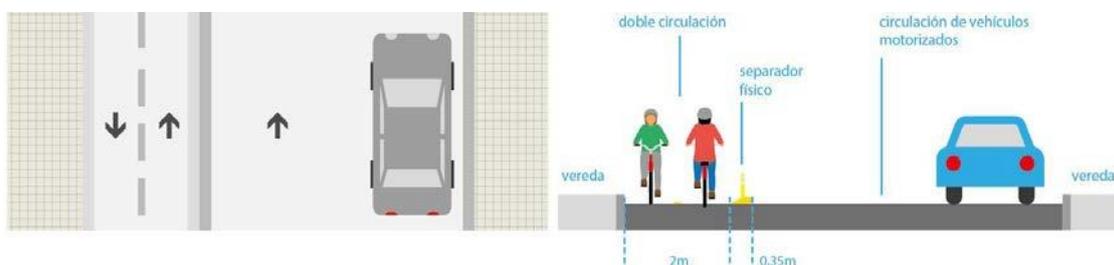


Imagen 32. Corte tipo de ciclovia. Fuente: Anexo V. Ministerio de Transporte de la Nación.

Una ciclovia es una infraestructura exclusiva y especializada para ciclistas y forma parte de una Red de Vías Protegidas. Su traza se encuentra ubicada sobre el margen izquierdo de la calzada, excepto casos especiales, siguiendo el sentido de circulación vehicular y delimitada por separadores físicos. Deben contar con un ancho de 2,35 m para ciclovias de doble sentido de circulación (1 m por carril y 0,35 m de separador físico) y de 1,55 m para el caso excepcional de sentido único (carril de 1,20 m y 0,35 m de separador físico).

Para el diseño particular de las ciclovias, se debe cumplir con una serie de pautas y elementos que las conforman:

- Colocación de una separación física del tránsito vehicular.
- Doble mano de circulación, aunque en muchas ocasiones podemos observar ejemplos de una sola mano.
- Localización de los carriles en el margen izquierdo.
- Demarcación horizontal y señalización vertical.
- Velocidad máxima de 30 km/h, en arterias intervenidas.
- Demarcación especial para lugares de ascenso y descenso en hospitales, escuelas, geriátricos, etc.
- Tratamiento de cruces. Demarcación en verde (cruce de ciclistas).
- Zonas de convivencia con peatones.

Por otro lado, una biciesenda es una infraestructura exclusiva y especializada para ciclistas, que, a diferencia de una ciclovia, se implanta separada de la calzada y en relación a vías peatonales, con un ancho variable recomendable de 2,30 a 2.50m.

Para el diseño particular de las biciesendas, se debe cumplir con una serie de pautas y elementos que los conforman:

- Losa de hormigón se desaconseja la biciesenda de asfalto

- Rampas
- Doble mano de circulación
- Evitar las interferencias con las paradas de buses, taxis, y espacios de carga y descarga
- Protección para el ciclista en relación a la circulación vehicular
- Demarcación horizontal y señalización vertical
- Tratamiento de cruces. Demarcación en verde (cruce de ciclistas).
- Zonas de convivencia con peatones
- Inter visibilidad entre ciclistas y peatones (edificios, arboles, carteles, etc.)

9.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS A ADOPTAR

El Marco Estratégico del Anexo V antes mencionado, establece como principal objetivo integrar en la planificación y el ordenamiento vial a la bicicleta como modo de transporte urbano, como alternativa de transporte económica, segura y saludable que permita reducir el tránsito automotor, la congestión y la contaminación producida por los vehículos motorizados. En este sentido, se busca implementar una red de ciclovías y bicisendas que brinde seguridad a la demanda existente, al tiempo que potencie el uso de la bicicleta, sumando a la red nuevos ciclistas.

Dentro de los objetivos específicos encontramos los siguientes:

Definir una red de ciclovías y bicisendas, con una adecuada señalización y definición de áreas de estacionamiento, previa identificación de puntos conflictivos, según el origen y destino de los usuarios de la bicicleta.

Establecer un Marco de Regulación para el uso de la bicicleta, que permita la utilización armónica de la vía pública y posibilite el reconocimiento de derechos y obligaciones de todos los usuarios.

Implementar propuestas de ordenamiento del sistema vial urbano en lo referido a la jerarquización de las vías y específicamente en las definidas para la circulación de bicicletas.

Contribuir a disminuir la contaminación atmosférica y sonora del área central, con el consiguiente beneficio para la salud de sus usuarios.

La estrategia para la implementación de un Sistema de Movilidad Sustentable con Bicicletas Públicas debe ser vista como un proceso a largo plazo. De existir una inversión sostenida, en el corto plazo se podrá contar con infraestructura vial ciclista integrada al transporte público; de esa manera se

podrá conformar una red de ciclovías y biciesendas que contribuya al incremento de los viajes en bicicleta, complementando al servicio de transporte público.

Para ello es necesario crear una infraestructura segura, coherente, directa y atractiva, crucial para fomentar el incremento de una cultura ciclista. Resulta fundamental crear zonas de tránsito calmado, así como la implementación de toda infraestructura que permita un correcto uso del sistema.

Asimismo, es importante fomentar la integración entre el transporte público y las bicicletas. Al incrementar la circulación y disminuir el tiempo de traslado en la ciudad, la integración de las bicicletas al sistema de transporte público adquiere un alto potencial. La Estrategia se basa en la construcción de accesos fáciles y seguros en los núcleos del transporte público que cuenten con suficiente espacio para el estacionamiento de bicicletas.

Otra estrategia fundamental radica en proporcionar bicicletas en préstamo o renta a lo largo de la ciudad a través de estaciones. Las bicicletas públicas son una buena manera de promover rápidamente su uso masivo. Con esta estrategia se genera un potencial uso ciclista en zonas específicas de la ciudad.

Por último, es de vital importancia fomentar una cultura ciclista. Se debe crear una cultura ciclista a base de una conciencia al respecto y propiciando el desarrollo de las destrezas de los ciclistas.

9.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES

Brindar la oportunidad de andar en bicicleta de manera segura y conveniente debe considerarse un elemento clave de las estrategias y planes de movilidad y transporte de ciudades en todo el mundo, un Sistema de Bicicletas Compartidas es una forma poderosa de consolidar el acceso a la bicicleta en las ciudades, e integrar el ciclismo en la red de movilidad más amplia.

Los avances tecnológicos y la bicicleta eléctrica, tienen la capacidad de aportar una gama de beneficios; sin embargo, para que esto se materialice, las ciudades deben estar preparadas para desarrollar y negociar el tipo de estrategias regulatorias mixtas requeridas para manejar desafíos tales como el uso del espacio público, el intercambio de datos y la seguridad vial.

Para el correcto funcionamiento del SBC, es esencial contar con indicadores de monitoreo que permitan evaluarlo, obtener resultados y compararlos con lo realizado en otras ciudades. El análisis de estos datos permitirá entender la tasa de incidentes y compararla con otros sistemas, con el uso de las bicicletas particulares y con otros modos de transporte.

9.4. ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN USUARIA POTENCIAL DEL NUEVO SISTEMA BICIPAR

La estimación de los nuevos desplazamientos intermodales que generaría el sistema de movilidad sustentable de la ciudad de Paraná se elaboró en base a los siguientes parámetros y supuestos:

Sea,

- X: Desplazamientos actuales utilizando bicicletas propias como medio de transporte.
- Y: Nuevos desplazamientos que utilizarían el sistema de movilidad (alquilan bicicletas).

Entonces el número de desplazamientos con el nuevo sistema en funcionamiento, viene dado por:

$$N = (X + Y)$$

De acuerdo con los datos analizados en ciudades de Argentina, un 4,5% promedio del total de los desplazamientos en las zonas céntricas, usan la bicicleta de algún modo. De este porcentaje se estima que 2,5 puntos porcentuales utilizan bicicletas propias y el resto alquilaría.

Por tanto, siendo 1.450.000 el total de viajes mensuales, tenemos que:

$$X = 1.450.000 * 0,025 = 36.250$$

$$Y = 1.450.000 * 0,020 = 29.000$$

$$\text{Entonces: } N = 36.250 + 29.000 = 65.250$$

Sin embargo, para analizar los beneficios económicos productos del sistema es más conveniente utilizar la variable N' la cual representa el número de desplazamientos totales que son producto de la implementación del sistema, entonces:

$$N' = \text{Incremento de } X + Y$$

Por otro lado, y de acuerdo con distintas experiencias analizadas donde se implementaron sistemas similares, se ha notado un incremento constante de la cantidad de usuarios en los primeros años provenientes ya sea del transporte público o privado. Por lo tanto, se estima un incremento del 10% anual durante 5 años en la demanda del uso de bicicletas para la ciudad de Paraná.

Según lo descripto y en virtud de los distintos estudios de movilidad realizados en la ciudad de Paraná (UTN / BID) se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 2. Demanda estimada para el nuevo Sistema. Fuente: elaboración propia.

DEMANDA ESTIMADA PARA EL NUEVO SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS					
AÑOS	X = Desplazamientos Actuales Con Bicicletas Propias	Incremento de X como resultado de la implementación del Sistema	Y = Demanda de alquiler de bicicletas públicas	N' = Incremento total de Desplazamientos Producto de la Implementación del Nuevo Sistema	Distancia Promedio medida en Km de la Variable N'
AÑO 1	435.000	0	348.000	348.000	1.740.000
AÑO 2	522.000	87.000	382.800	469.800	2.131.500
AÑO 3	626.400	191.400	421.080	612.480	2.583.900
AÑO 4	751.680	316.680	463.188	779.868	3.107.640
AÑO 5	902.016	467.016	509.507	976.523	3.715.074
AÑO 6	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 7	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 8	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 9	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 10	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 11	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 12	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 13	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 14	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 15	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 16	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 17	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 18	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 19	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835
AÑO 20	1.082.419	647.419	560.457	1.207.877	4.420.835

9.4.1. VARIABLES DEL MODELO

A la hora de establecer un modelo que simplifique la realidad, es necesario introducir una serie de variables que expresen los diferentes escenarios en los que nos movemos. En nuestro caso introduciremos una serie de "inputs standard" que modelan la que consideramos "hipótesis más probable", para luego llevar a cabo un estudio de sensibilidad respecto de dichos parámetros.

VARIABLES PRINCIPALES:

Son las variables que expresan las hipótesis más importantes acerca del comportamiento de los usuarios. Para estos inputs es importante hacer un estudio de sensibilidad, pues son desconocidos en principio y no forman parte del modelo en sí. Aun así, unos lo son más que otros y se indican los valores estándar (o valores que consideramos más probables), justificando a continuación estos valores:

- Porcentaje inicial de uso del servicio de alquiler ($P_y=50\%$).

JUSTIFICACIÓN: Hacemos la hipótesis de que el uso inicial del servicio de alquiler de cada estación se corresponderá con los sistemas utilizados en ciudades de características similares como Santa Fe y Rosario.

- Incremento anual medio de la demanda de alquiler ($inc_{rep_y}=10\%$).

JUSTIFICACIÓN: Este valor se toma arbitrariamente, es necesario hacer un estudio de sensibilidad. Cuando pasaron 5 años creciendo a una tasa del 10% se considera que el sistema está saturado y se toma $inc_{rep_y}=0$

- Incremento anual medio de los desplazamientos realizados utilizando bicicletas privadas ($inc_{rep_x}=20\%$).

VARIABLES SECUNDARIAS:

Estos inputs pueden considerarse como parámetros del modelo. En principio forman parte de éste, pero dada su estabilidad, no tiene sentido hacer un estudio de sensibilidad, excepto que se detecte una gran variabilidad en los valores de los indicadores económicos como reacción a pequeños cambios de los presentes inputs.

- Número de días efectivos al año ($DY=315$).
- Distancia media para los desplazamientos en coche que se sustituyen por desplazamientos en bicicleta ($distanciam = 2.5km$).
- Distancia media en bicicleta que se recorre en Paraná por cada préstamo de bicicleta ($Dmb=5km$).
- Tasa de descuento social.

Para la determinación del VAN, debe seleccionarse una tasa de descuento financiera, que puede definirse como el costo de oportunidad del capital a largo plazo. Como valor referencial de esta tasa puede tomarse la establecida por el Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica Argentina, en la que se propone para proyectos de inversión pública a largo plazo, una tasa real de descuento del 3%.

10. PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

10.1. SELECCIÓN DE LOS TRAZADOS ÓPTIMOS PARA LA RED DE CICLOVÍAS Y BICISENDAS, ESTACIONES TERMINALES Y PARADORES

A la hora de implementar una red de movilidad en bicicleta, el aspecto más importante es realizar un análisis de la ciudad. En el mismo se estudió la movilidad e infraestructura de transporte, tanto del transporte público como el privado. De la misma manera, se relevaron los equipamientos y puntos de interés de mayor congregación, ya sean institucionales, recreativos, culturales, espacios públicos, comerciales, etc., y por último, se analizaron las calles a incluir dentro de la red, considerando quién las usa, cómo las usa y qué funciones tienen.

Por otro lado, antes de empezar a trazar la red de movilidad en bicicleta, se planteó como premisa principal tener una visión urbana a largo plazo, donde el objetivo final sea lograr que toda la red vial de la ciudad llegue a ser ciclo-incluyente. Si bien, en principio se propondrá crear una red en donde solo se intervendrán un cierto número de calles o avenidas de manera que se garantice la movilidad básica o el atravesamiento básico dentro de la ciudad, el objetivo a largo plazo será promover el uso de la bicicleta como modo de transporte e incorporar la bicicleta a la mayor parte de la trama vial.

Esta premisa no quiere decir que todas las calles de la ciudad van a contar con carriles exclusivos para bicicletas, sino que se prevé llegar a considerar a los ciclistas como un vehículo más dentro del sistema de transporte, implementando calles compartidas en las que el ciclista tenga los mismos derechos de circular que los vehículos motorizados, y a su vez las mismas obligaciones, desde respetar la prioridad a los peatones, las señales de tránsito, las velocidades permitidas, etc.

10.1.1. MOVILIDAD

A la hora de analizar la movilidad dentro de la ciudad, podemos observar que el polígono de estudio, si bien abarca solo el área central, es el sector donde se conglomeran la mayoría de las actividades de la ciudad, ya sean laborales, financieras, comerciales, etc.

Por ello, se considera fundamental, a la hora de plantear la red de movilidad en bicicleta, priorizar la conexión de las estaciones de bicicletas con las paradas más relevantes del transporte público de pasajeros, de manera tal

de captar la mayor cantidad de usuarios posibles y no limitarnos sólo a la población que reside dentro del polígono en cuestión.

De esta manera, se analizaron las paradas de transporte público más concurridas, tanto de embarque inicial, como las de trasbordo y desembarque final dentro del área de estudio, para vincularlas con la red de movilidad en bicicleta, principalmente con las estaciones de bicicletas, promoviendo de esta manera la realización de viajes combinados entre transporte público de pasajeros y transporte en bicicleta (ver imagen 33).



Imagen 33. Puntos de embarque, transbordo y desembarque. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se realizó un análisis cualitativo de las calles que conforman el polígono distinguiendo usos y usuarios principales; se detectaron aquellas calles que cuentan con líneas de transporte público, con carriles exclusivos para transporte público, las que cuentan con estacionamiento medido, y con paradas de taxis y remises (ver figura 34).

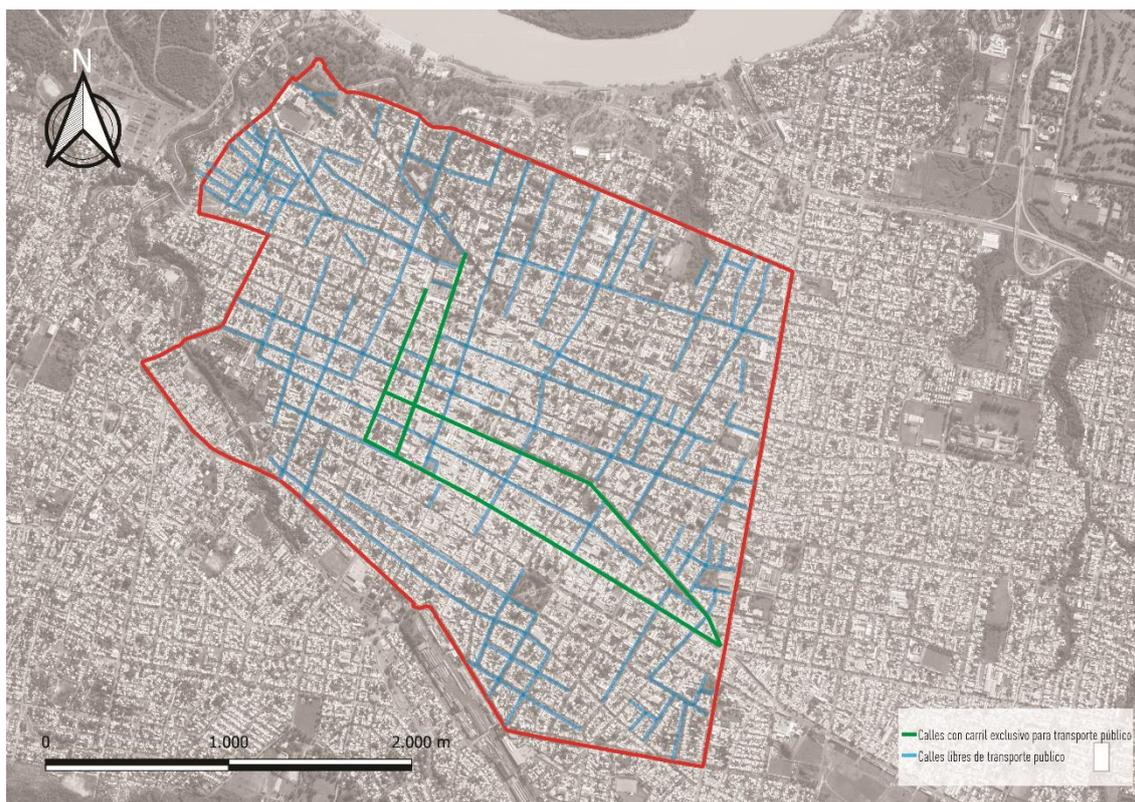


Imagen 34. Calles libres de transporte público y carriles exclusivos. Fuente: elaboración propia.

10.1.2. EQUIPAMIENTO

En cuanto al equipamiento, se realizó un mapa de incidencia de los equipamientos más significativos dentro de la ciudad, diferenciando entre edificios institucionales, culturales, recreativos, de educación, de salud, espacios verdes, clubes, y zonas de calles compartidas, para poder visualizar los sectores más concurridos e incorporarlos así en el análisis a la hora de trazar la red de movilidad en bicicleta (ver imagen 35).

A partir de este estudio, junto con el análisis de los principales centros atractores, se establecieron diferentes puntos estratégicos para la definición de los circuitos y la ubicación de las estaciones de bicicletas, de manera que permitan conectar los equipamientos más concurridos con un radio de no más de 200 m.

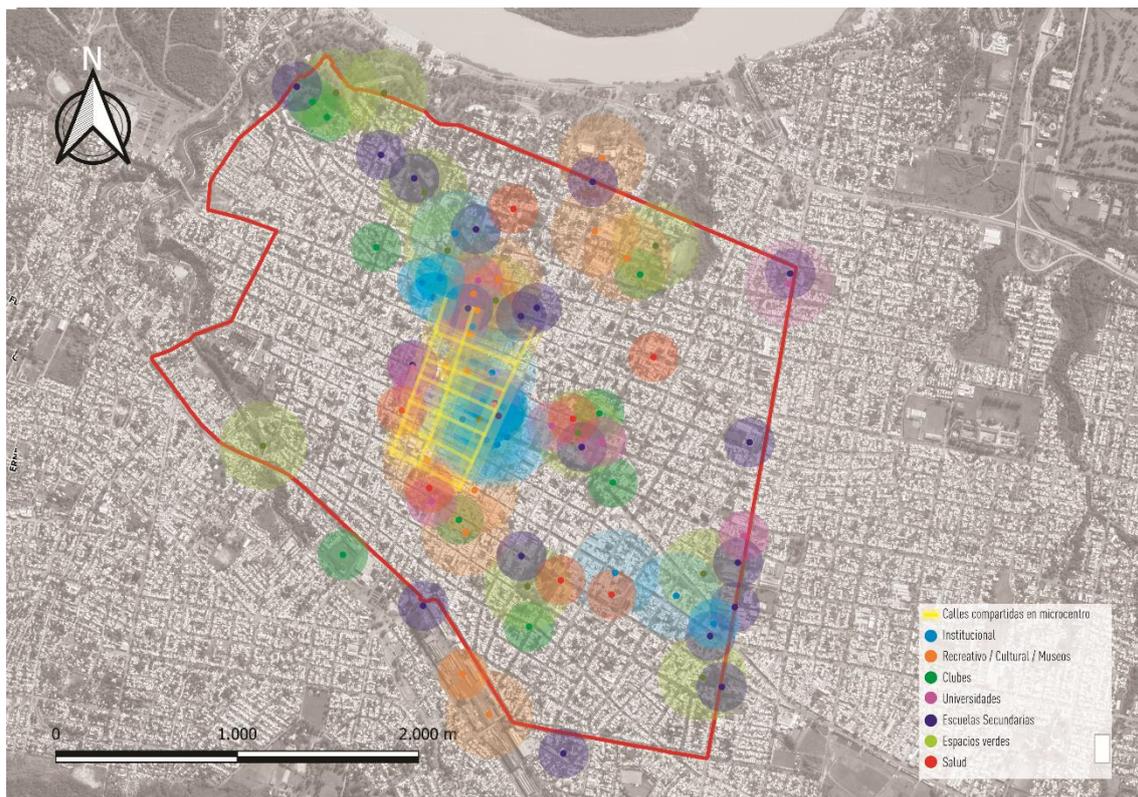


Imagen 35. Equipamiento más significativo. Fuente: elaboración propia.

10.1.3. SELECCIÓN DE TRAZADOS

Para la confección de los trazados se tomaron como base los circuitos propuestos por la Secretaria de Planeamiento de la Municipalidad de Paraná, para los cuales se proponen 5 circuitos tácticos que, según informan, posteriormente conformarán un entramado de corredores consolidados, conectando sitios de interés e integrándose con otros modos de transporte. Cada circuito cuenta con dos estaciones terminales, mientras que el circuito diagonal, tiene además dos estaciones intermedias, totalizando 12 estaciones para la etapa inicial (ver imagen 36).

Entre los circuitos propuestos se observan los siguientes:

- Circuito de las diagonales
- Circuito Norte
- Circuito Sur
- Circuito Este
- Circuito Oeste

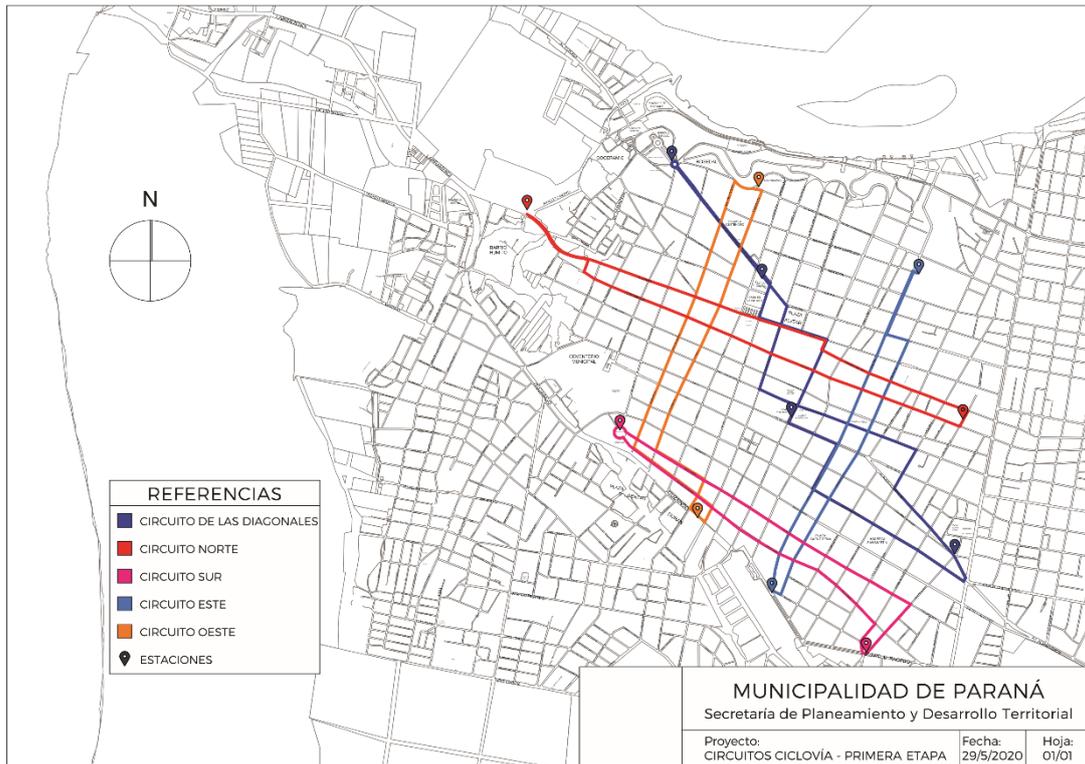


Imagen 36. Circuitos Ciclovía. Fuente: SPyDT. Municipalidad de Paraná. 2020.

A partir de dicho análisis se plantearon distintas adaptaciones y/o modificaciones en aquellos circuitos propensos a mejoras, según los criterios adoptados, y se incorporaron nuevos circuitos buscando conformar una red de ciclovías que permita el atravesamiento de la mayor parte del polígono de intervención. De igual modo, se buscó potenciar a la captación de la mayor cantidad de usuarios posibles, posibilitar la ejecución en etapas.

En consecuencia, se proponen once circuitos concatenados, más algunos tramos independientes que sirven de conexión, de manera tal de generar una red de bicisendas y ciclovías, manteniendo como criterio general diseñar trayectos cerrados (priorizando siempre el giro a la izquierda), directos, seguros y atractivos para los ciclistas. Los mismos, estarán debidamente delimitados, y contarán con su correspondiente señalización, tanto horizontal como vertical, ubicándose sobre la mano izquierda de la calzada. Como se planteó en un principio, se busca realizar intervenciones por etapas con el objetivo final de incorporar el transporte en bicicleta a toda la trama vial del área central de la ciudad.

Sumando a lo anterior, y como parte de la red de movilidad en bicicleta, además de los circuitos propuestos, se plantea la implementación de calles compartidas en el sector del microcentro, cuyo criterio es similar a las calles “calma” implementadas en la ciudad de Rosario. Este tipo de calles cuentan con

velocidad reducida y exigen una convivencia entre vehículos motorizados, bicicletas y peatones (ver imagen 37).

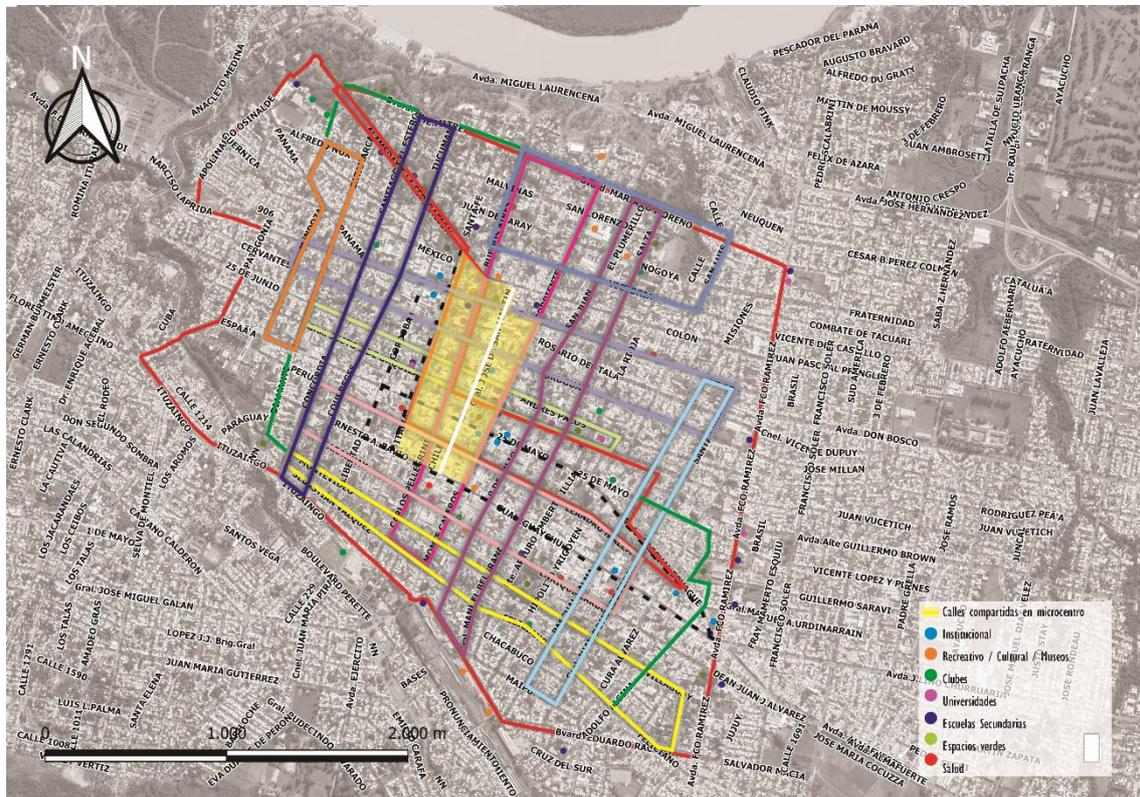


Imagen 37. Circuitos Propuestos. Fuente: elaboración propia.

11. ANÁLISIS PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. IMPACTO AMBIENTAL DE LA URBANIZACIÓN Y EL TRANSPORTE.

Si bien el transporte atiende múltiples necesidades, también genera una serie de impactos que resultan nocivos para el medio social y ambiental: ruido, contaminación visual, accidentes, congestión vial en ciudades, contaminación con materiales particulados como el monóxido de carbono, emisión de compuestos del nitrógeno y del azufre, y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), entre otros.

El nivel de emisiones de GEI en Latinoamérica en las últimas décadas creció a un nivel mayor que los otros sectores relacionados al consumo de energía. En las áreas urbanas, cerca del 70 % de las emisiones de GEI del transporte automotor provienen del uso de automóviles particulares, que son a

su vez, uno de los principales responsables por la congestión y contaminación del aire (ver tabla 3).

Tabla 3. Emisiones del sector transporte (2014). Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. 2017

Categoría BUR	Tipo	Combustible	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq			
			GgCO ₂	GgCH ₄	GgN ₂ O	GgCO ₂ eq	Participación sobre el total de la categoría	Participación sobre el total del sector	
Aviación civil	Aviación internacional	Aerokerosene	2.690	0,02	0,08	2.714	No contabilizado	No contabilizado	
	Cabotaje	Aerokerosene	1.412	0,01	0,04	1.425	100 %	2,5 %	
Subtotal aviación civil			1412	0,01	0,04	1.425	100 %	2,5 %	
Transporte carretero	Automóviles	GNC	5.280	8,66	0,28	5.550	11 %	9,7 %	
		Gasoil	2.452	0,13	0,13	2.495	5 %	4,4 %	
		Nafta	13.374	4,82	1,54	13.954	27 %	24,5 %	
	Subtotal automóviles			21.106	13,61	1,96	21.998	43 %	38,6 %
	Camiones	Para servicio ligero	GNC	243	0,40	0,01	255	0,5 %	0,4 %
			Gasoil	19.320	1,02	1,02	19.657	38 %	34,5 %
			Nafta	3.657	1,32	0,42	3.815	7,4 %	6,7 %
		Subtotal camiones ligeros		23.220	2,73	1,45	23.727	46 %	41,7 %
		Para servicio pesado	Gasoil	1.785	0,09	0,09	1.816	3,5 %	3,2 %
			Nafta	84	0,03	0,01	87	0,2 %	0,2 %
	Subtotal camiones pesados		1.869	0,12	0,10	1.903	3,7 %	3,3 %	
	Subtotal camiones			25.088	2,86	1,56	25.631	50 %	45,0 %
	Autobuses	Urbano	Gasoil	1.529	0,08	0,08	1.555	3 %	2,7 %
		Interurbano	Gasoil	877	0,05	0,05	892	2 %	1,6 %
Subtotal autobuses			2.405	0,13	0,13	2.447	5 %	4,3 %	
Motocicletas	Nafta	1.368	0,49	0,16	1.428	3 %	2,5 %		
Subtotal transporte carretero			49.968	17,09	3,80	51.503	100 %	90,5 %	
Biocombustibles		Biodiésel	1.097	0,05	0,01	1.101	No contabilizado	1,9 %	
		Bioetanol	324	0,11	0,04	337	No contabilizado	0,6 %	
Ferrocarriles	Ferrocarriles	Gasoil	147	0,01	0,06	165	100 %	0,3 %	
Subtotal ferrocarriles			147	0,01	0,06	165	100 %	0,3 %	
Navegación marítima y fluvial	Navegación marítima y fluvial internacional	Gasoil	561	0,05	0,02	567	No contabilizado	No contabilizado	
		Fueloil	4.402	0,40	0,11	4.445	No contabilizado	No contabilizado	
	Subtotal navegación marítima y fluvial internacional		4.963	0,45	0,13	5.013	No contabilizado	No contabilizado	
	Navegación marítima y fluvial nacional	Gasoil	867	0,08	0,02	876	83 %	1,5 %	
		Fueloil	183	0,02	0,00	185	17 %	0,3 %	
Subtotal navegación marítima y fluvial nacional		1.050	0,10	0,03	1.060	100 %	1,9 %		
Subtotal navegación marítima y fluvial			1.050	0,10	0,03	1.060	100 %	1,9 %	
Otro tipo de transportes			2.773	0,05	0,00	2.775	100 %	4,9 %	
Total sector transporte			55.350	17,26	3,92	56.929		100 %	

El desmesurado aumento del uso del automóvil a lo largo de la historia ha hecho que la planificación del transporte dé prioridad al transporte motorizado por sobre otros modos de transporte, característica que se reproduce año tras año en detrimento de las veredas, los entornos para caminar y la infraestructura ciclista.

Desde su aparición, el auto fue ganando terreno hasta apropiarse del paisaje urbano, a punto tal que hoy ocupa cerca de un 70% del espacio público, sin embargo, el derecho a la movilidad y a la accesibilidad debe igualar las condiciones de acceso a la ciudad a todos por igual. El derecho a moverse con facilidad por la ciudad debe universalizarse y no reservarse únicamente para aquellos que disponen de un vehículo privado. En este sentido, la bicicleta ofrece la posibilidad de disponer de una alternativa eficiente y accesible para cualquier ciudadano.

Los habitantes de las áreas urbanas invierten un elevado número de horas en traslados (en promedio dos horas diarias), lo cual redundaría en un desperdicio de tiempo y recursos. La infraestructura vial actual para vehículos motorizados es extensa y continúa expandiéndose. Sin embargo, una infraestructura que promueva únicamente el uso del automóvil seguirá sin poder solucionar los problemas de congestión y movilidad. Tienen que buscarse alternativas para lograrlo, y una de ellas es la promoción del uso de las bicicletas.

Al andar en bicicleta, el tiempo de viaje se hace más predecible. Una red de infraestructura vial ciclista más rápida, cómoda y versátil es prioritaria en los proyectos viales de la ciudad. Aumentar el uso de las bicicletas y hacer que caminar sea más fácil son algunas de las formas más asequibles y efectivas para que las ciudades reduzcan las emisiones de GEI, al tiempo que aumentan el acceso a las oportunidades económicas para sus residentes y crean una ciudad más próspera y amigable para las personas.

En este sentido, la bicicleta aporta numerosos beneficios respecto a la calidad del medio ambiente al disminuir la contaminación, tanto de la calidad del aire como la sonora, reduciendo ampliamente la congestión vial, mejorando la calidad de los trayectos urbanos, reduciendo considerablemente los tiempos de traslado en distancias cortas, mejorando la salud de sus usuarios, brindando equidad, y aumentando la seguridad vial.

La bicicleta ofrece la posibilidad de disponer de una alternativa eficiente de transporte, accesible para cualquier ciudadano, sin distinción de edad, género o nivel socioeconómico, lo que la convierte en un vehículo verdaderamente democrático a la hora de hacer ciudad.

Desgraciadamente, muchas ciudades carecen de infraestructura necesaria para respaldar estos modos de transporte. Aceras de mala calidad o inexistentes, cruces inseguros o puentes peatonales inaccesibles, ausencia de carriles para bicicletas o carriles que son bloqueados con frecuencia, entre otros; son los principales impedimentos para fomentar que más gente se traslade caminando y/o en bicicleta. Sin embargo, en los últimos años, ciudades de todo el mundo están adoptando la incorporación de infraestructura ciclista junto al uso

de Sistemas de Bicicletas Compartidas (SBC) como alternativa a los automóviles y una extensión del sistema de tránsito.

Actualmente, cerca del 2% de los paranaenses aprovechan los beneficios de la movilidad en bicicleta. La opción de cambiar los autos particulares por la bicicleta es una posibilidad no solo altamente viable, sino recomendable en términos urbanísticos como herramienta de ordenamiento del tránsito. Esta transformación debe darse a partir del fomento de la cultura ciclista, acompañada de la intervención en la infraestructura vial, implementando una estrategia que complemente la bicicleta con el sistema de transporte público de pasajeros, y favoreciendo a la creación de estaciones de intercambio modal.

Es necesario entender que utilizar la bicicleta como modo de transporte es una alternativa para mejorar las ciudades, puesto que es una opción de movilidad democrática, equitativa, ecológica y saludable.

Dentro de la trama urbana, las bicicletas ofrecen una opción rápida y flexible para transportarse en distancias cortas, especialmente en entornos urbanos densos y de mucho tráfico pueden resultar más rápidas que los autos particulares al evitar embotellamientos y eliminar la necesidad de encontrar estacionamiento. En este contexto, la bicicleta es considerada el medio de transporte más rápido y eficiente para viajes de hasta cinco kilómetros, con una velocidad promedio de 16.4 Km/h, comparado con otros medios de transporte como el auto, que en hora pico promedia los 15 Km/h. La bicicleta es competitiva incluso con el transporte público de pasajeros, si tenemos en cuenta la secuencia de caminar hacia la parada, esperar el colectivo y caminar hacia el destino final (ver imagen 38).

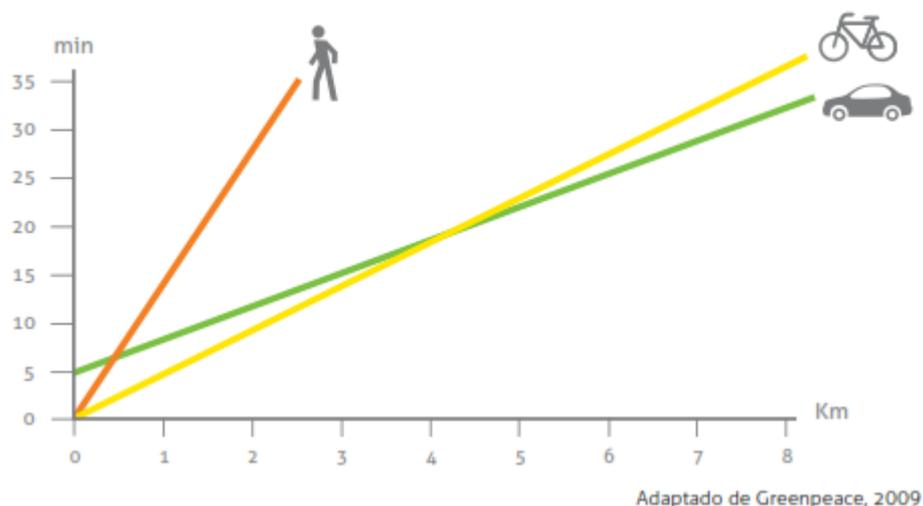


Imagen 38. Tiempo necesario para realizar un trayecto. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

Invertir en infraestructura ciclista como modo de transporte está directamente relacionado con una inversión positiva para la ciudad, la movilidad, la seguridad vial, el medio ambiente, el desarrollo económico, la salud pública y la calidad de vida urbana en general; puesto que ayuda reducir la contaminación, al tiempo que genera un ahorro de combustible, reduce los tiempos de traslado, y favorece a la disminución de hasta un 30% de los accidentes de tránsito (según datos del Institute for Transportation & Development Policy).

Al mismo tiempo, la bicicleta promueve la justicia social y la equidad en el uso del espacio público, haciendo un mejor aprovechamiento del espacio vial. Una bicicleta requiere solo 3 m² para circular mientras que un auto demanda unos 60 m², lo que ayuda a crear ciudades más seguras, al aumentar el uso del espacio público, favoreciendo a crear un sistema social de seguridad informal que transforma la vía pública en un espacio más incluyente (ver imagen 39).

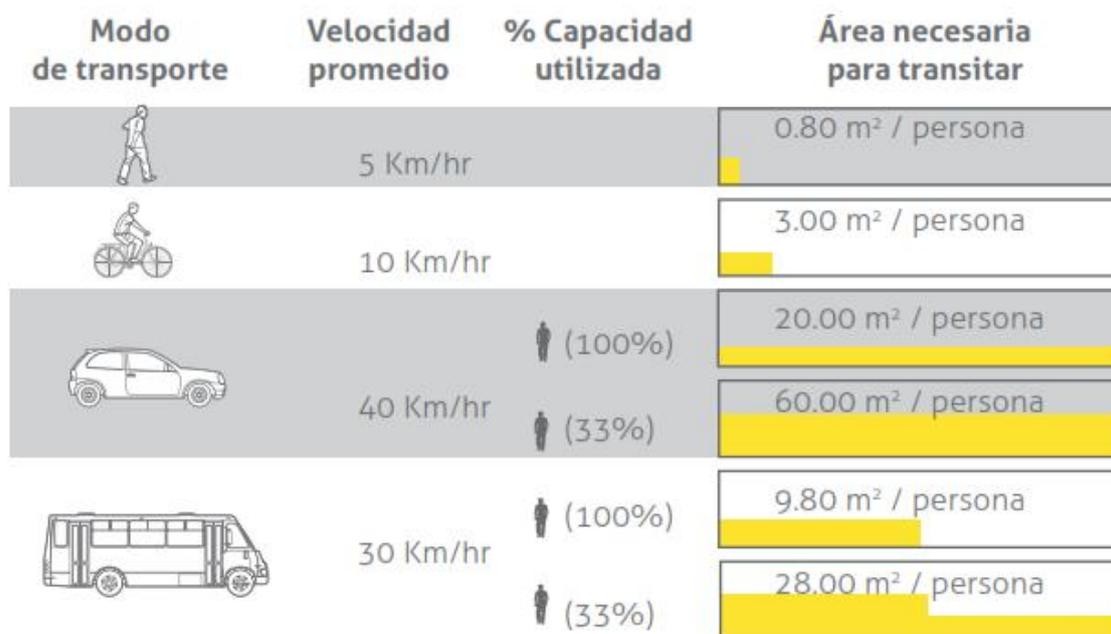


Imagen 39. Área necesaria para transitar. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

En comparación con la infraestructura vial para automóviles y el transporte público de pasajeros, la huella espacial de la infraestructura ciclista es considerablemente menor que la de la infraestructura motorizada, por lo que el costo de construcción y mantenimiento de la infraestructura ciclista es mínimo. De acuerdo a la normativa vigente en la Argentina, un carril de bicicletas unidireccional estándar mide entre 1,2 y 1,5 m (más un buffer de seguridad de al menos 0,35 m); mientras que los carriles de automóviles son generalmente de al menos 3 m de ancho. La diferencia es aún más notable en lo que se refiere a la

infraestructura de estacionamiento, donde unas 10 bicicletas pueden ser estacionadas en una plaza de estacionamiento de un automóvil estándar de 2,5 x 5 m (ver imagen 40). Además, debido a su bajo peso, las bicicletas tienen un mínimo impacto en la superficie de rodamiento.

Cambiar de modos motorizados de transporte a la bicicleta podría evitar grandes inversiones de capital para la infraestructura vial y los gastos de mantenimiento de la infraestructura existente.



Imagen 40. 1 auto, 10 bicis. Fuente: elaboración propia.

11.2. IMPACTO AMBIENTAL SOCIAL.

Impulsar la movilidad en bicicleta a través de la implementación de un Sistema de Bicicletas Compartidas y la inversión en infraestructura ciclista puede traer beneficios económicos, ambientales, en la salud y todo el medio local social.

11.2.1. EFECTOS ECONÓMICOS

En los últimos años, y más aún en el contexto de la pandemia, la bicicleta se ha convertido en un instrumento de equidad social. Primero que nada, viajar en bicicleta es gratuito lo que la convierte en el vehículo más económico, y si la comparamos con el auto tiene un costo menor al 2% de un automóvil compacto.

Además, significa un ahorro de todos los gastos e impuestos de un auto particular como el seguro, el combustible, los impuestos y el mantenimiento, que en promedio suman aproximadamente unos \$1.700 USD al año (unos \$235.600 a cambio dólar solidario).

Para saber cuánto cuesta mantener un auto 0km, la consultora “Focus Market” realizó un cálculo en el que tomó como referencia un modelo de entrada de gama como es el Volkswagen Gol Trend 1.6, que hoy tiene un precio de lista de \$1.203.800 en concesionarios.

En cuanto a los gastos que todo propietario de un vehículo debe afrontar, se incluye seguro, patente, service, naftas y peajes, además de otros, que no son obligatorios pero que la mayoría de las personas suele afrontar, que son una cochera y uno o dos lavados por mes.

Tomando dicho ejemplo, para una persona que lo utiliza de lunes a viernes para ir a su trabajo, con un recorrido promedio de 38 kilómetros por día, los gastos quedan discriminados de la siguiente manera: \$3400 de combustible, \$1900 de patente, \$1100 del service anual, \$187 de matafuego y seguridad, \$180 de alineación y balanceo, \$3500 de seguro, \$250 de afinación, \$316 de cambio de agua y aceite, \$1000 de lavadero (dos veces al mes) y \$7500 de cochera (casa y trabajo), más \$1700 de gastos extraordinarios.

En promedio, un automóvil de gama media-baja demanda unos \$19.333 mensuales, lo que arroja una cifra de \$232.000 al año.

Si consideramos que el ingreso medio en la Argentina ronda los \$33.500, esto implica que el costo de mantener y utilizar un auto puede llegar a demandar el 60% del sueldo. Además, esta cifra se asemeja al alquiler de un departamento de 2 dormitorios y prácticamente alcanza al salario mínimo vital y móvil vigente en la Argentina, que desde octubre de 2020 es de \$21.600.

11.2.2. EFECTOS EN LA SALUD

Pese a la amplia cantidad de desplazamientos en los centros urbanos, la mayoría de los viajes se realizan sin involucrar actividad física alguna, lo que contribuye a un aumento en los niveles de sobrepeso y obesidad, al tiempo que reduce la expectativa de vida de la población hasta 10 años en promedio. Estudios afirman que cada hora hombre en un auto corresponde a un 6% de posibilidades de padecer obesidad.

El sedentarismo, el sobrepeso, la diabetes y en general los problemas cardíacos derivados de la falta de actividad física, representan una de las principales causas de muerte en el país. Usar la bicicleta para la movilidad o la

recreación es una forma muy eficiente de hacer ejercicio diariamente. Una red de infraestructura vial ciclista brinda transporte, ejercicio y recreación día tras día.

Así, el impacto de utilizar la bicicleta como modo de transporte diario brinda a la población una oportunidad de vida más larga y saludable. Una persona que comience a utilizar la bicicleta cotidianamente puede llegar a perder hasta 5 Kg de peso corporal durante el primer año, aun manteniendo los mismos hábitos alimenticios.

El ciclismo es una actividad que se puede practicar a todas las edades y no le exige nunca un máximo esfuerzo al corazón. El uso regular de la bicicleta ha demostrado contrarrestar muchos de los riesgos para la salud asociados con estilos de vida sedentarios, como por ejemplo la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. Sumado a esto, contrario a lo que podría pensarse, investigaciones han mostrado que los ciclistas están menos expuestos a los GEI contaminantes relacionados con el tráfico que los automovilistas, ya que éstos se concentran principalmente dentro de los automóviles.

Asimismo, está científicamente demostrado que 30 minutos diarios de transporte activo satisfacen hasta el 70% de la actividad física diaria recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), al tiempo que reduce en un 11% del riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares. Además, media hora de pedaleo puede mejorar el tiempo de reacción, la memoria y el pensamiento creativo, también se ha descubierto que la práctica cotidiana del ciclismo, reduce la ansiedad y la depresión, ayuda a controlar las adicciones, mejora el estado de ánimo y previene el deterioro cognitivo, con lo que se reduce la probabilidad de padecer Alzheimer y otras enfermedades degenerativas en el cerebro.

Como consecuencia, transportarse en bicicleta resulta en ahorros en salud pública, en un escenario conservador, de hasta 25 mil millones de dólares anuales por muertes prematuras relacionadas con la obesidad.

11.2.3. BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES

La creciente flota automotriz en las ciudades, con el aumento de gases de efecto invernadero que ello conlleva, llevó a muchos gobiernos y empresas a buscar la manera de reducir la contaminación. Una de ellas está enfocada reducir el uso del automóvil, sustituyéndolo por medios de transporte no motorizados.

Si buscamos vivir en ciudades más limpias y sostenibles, un cambio modal del transporte motorizado individual a la bicicleta resulta fundamental. En las

ciudades, el transporte motorizado es uno de los principales responsables del deterioro de la calidad ambiental, por lo que impulsar la movilidad ciclista contribuye a la reducción de emisiones contaminantes de GEI (ver tabla 4 e imagen 41). Estudios demuestran que, reemplazando el 20% de los viajes en transporte motorizado por viajes en bicicleta se puede reducir hasta un 36% las emisiones de gases contaminantes.

Tabla 4. Comparación de contaminantes entre modos de transporte. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

	Automóvil	Autobús	Tren	Bicicleta
NOx	100%	9%	4%	0%
HC	100%	8%	2%	0%
CO	100%	2%	1%	0%
Contaminación atmosférica TOTAL	100%	9%	3%	0%

* El automóvil se toma como referencia para los demás modos.
Adaptado de: Greenpeace, 2009.

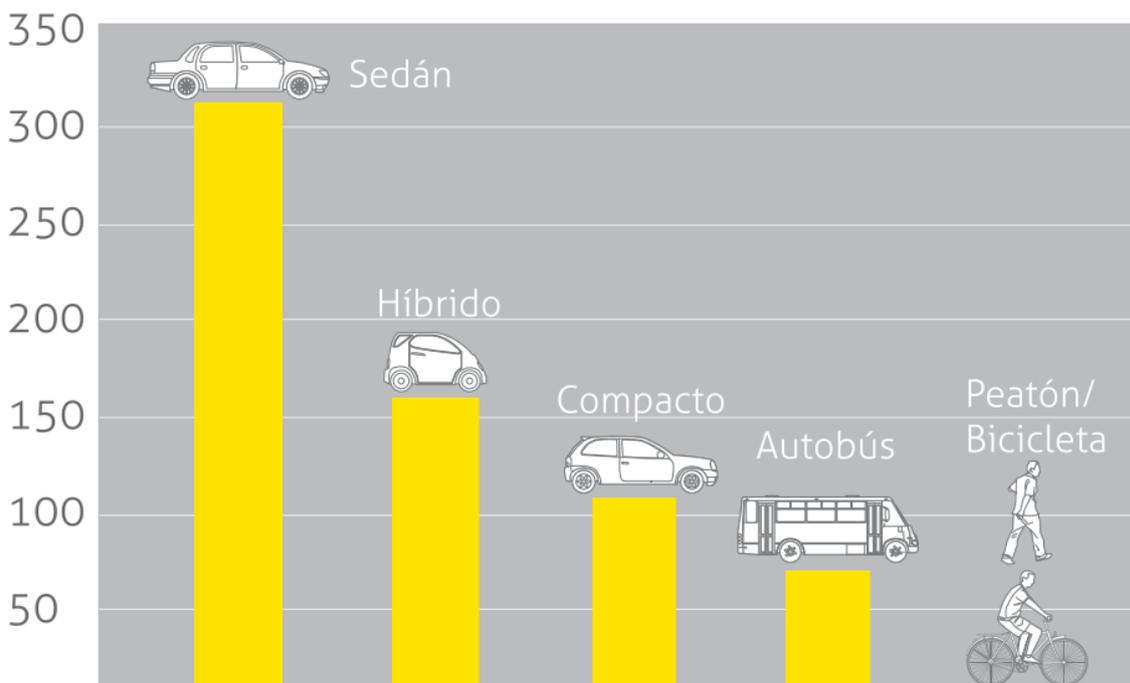


Imagen 41. Distribución de GEI por modo de transporte (grs. por pasajero/km). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Tomo I. Ciclo Ciudades. 2011

La bicicleta es uno de los modos de transporte energéticamente más eficiente, por lo que cambiar de modos motorizados de transporte al uso de la bicicleta implica un menor uso de combustibles fósiles y una reducción de las emisiones de contaminantes tóxicos (ver imagen 42). Para empezar, como es evidente, se reduce la contaminación atmosférica y el aire que respiramos, lo cual particularmente en las ciudades muy pobladas, es un enorme beneficio, ya que el aire contaminado es el principal responsable de una gran cantidad de enfermedades respiratorias, alergias, y muchas otras patologías. Además, se reduce la contaminación acústica relacionada con el transporte motorizado, que unida al descongestionamiento del tráfico, genera ambientes más sanos y agradables.

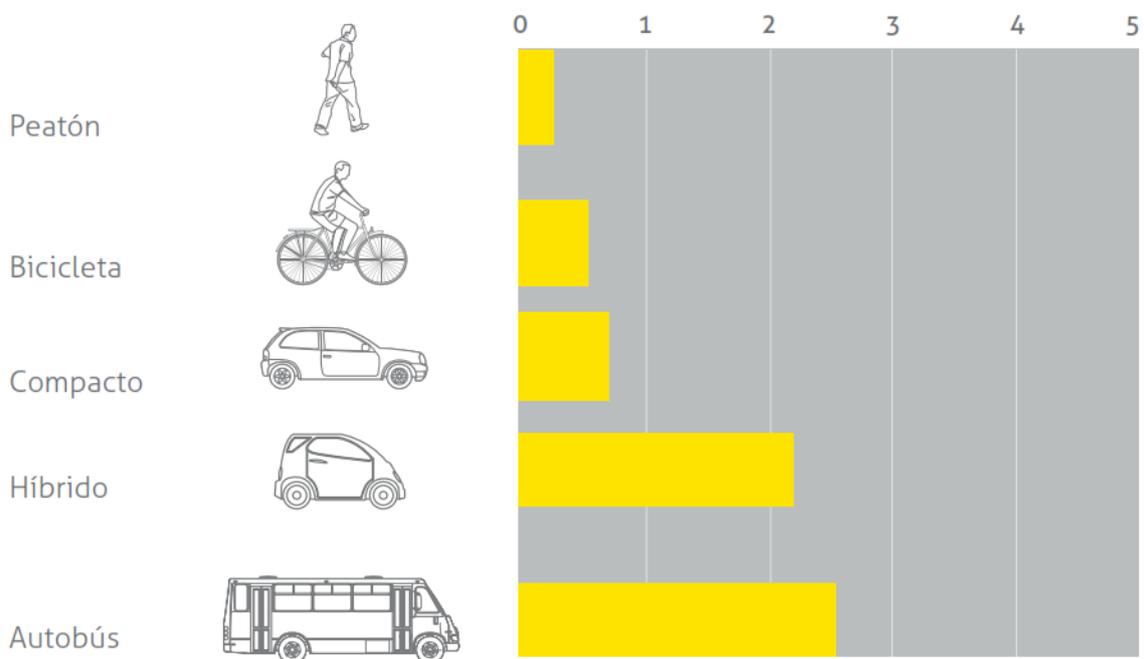


Imagen 42. Consumo de energía por modo de transporte (Mj consumido por pasajero/km). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

Por otro lado, los únicos costos energéticos significativos del ciclo de vida de una bicicleta son aquellos asociados con su producción; siendo considerablemente pequeños en comparación con el costo energético de fabricar un automóvil, equivalente a fabricar de 70 a 100 bicicletas. Las bicicletas son de los medios de transporte que menos materiales demandan para su fabricación y funcionamiento, además no consume combustible y su mantenimiento es mínimo.

11.3. PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO

11.3.1. COMPROMISO DE LA ARGENTINA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

El Acuerdo de París establece el objetivo global de mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5°C, con el fin de reducir considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

La Argentina contribuyó a través de la implementación de una serie de medidas de mitigación focalizadas en los sectores de Energía, Agricultura, Bosques, Transporte, Industria e Infraestructura, al tiempo que se comprometió a desarrollar un Plan Nacional de Adaptación (PNA) para el año 2019.

De esta manera, Argentina adoptó el Acuerdo de París y fue el primer país en presentar una revisión de su Contribución Nacional para hacerla aún más ambiciosa, con la meta de no exceder la emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq) en el año 2030 (ver imagen 43).

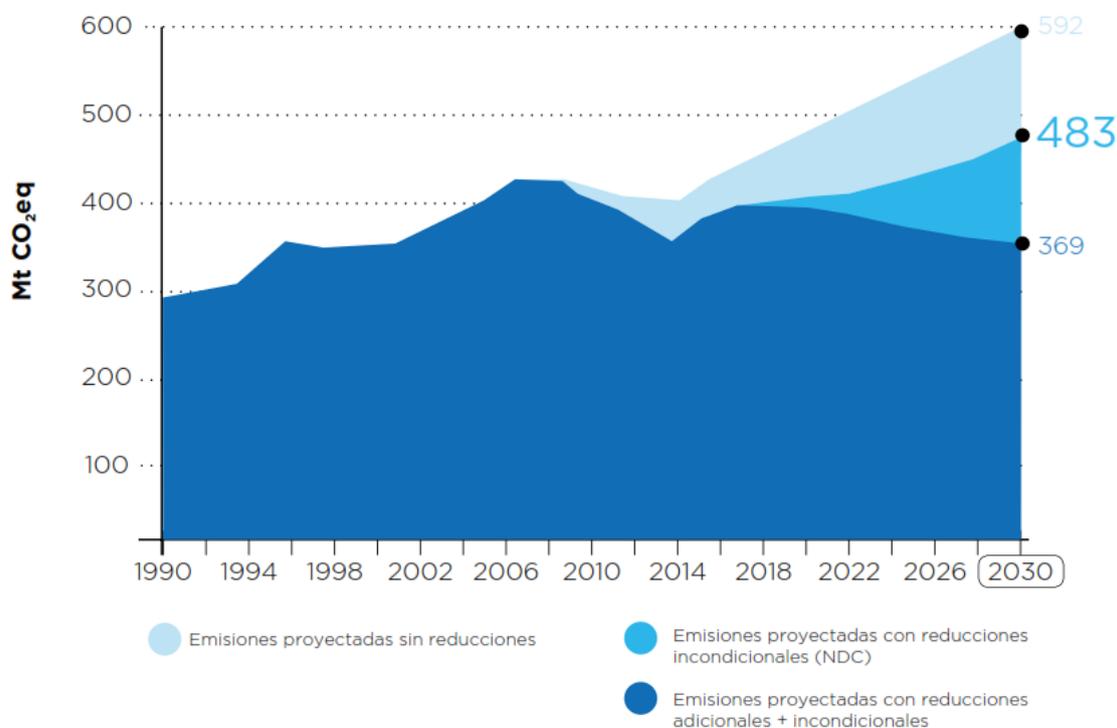


Imagen 43. Meta de mitigación presentada en la Contribución Nacional. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Transporte. Versión 1 – 2017

11.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR TRANSPORTE

En todas las economías del mundo el transporte cumple funciones esenciales para el desarrollo, en tanto propicia la movilidad de personas y de bienes; pero al mismo tiempo, contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero. En la Argentina, este sector fue responsable de la emisión de 54,2 MtCO₂eq durante el 2014, lo que representó aproximadamente el 15 % de la emisión total de GEI de ese año (ver imagen 44).

Participación del sector transporte en las emisiones totales de gases de efecto invernadero (INGEI 2014).

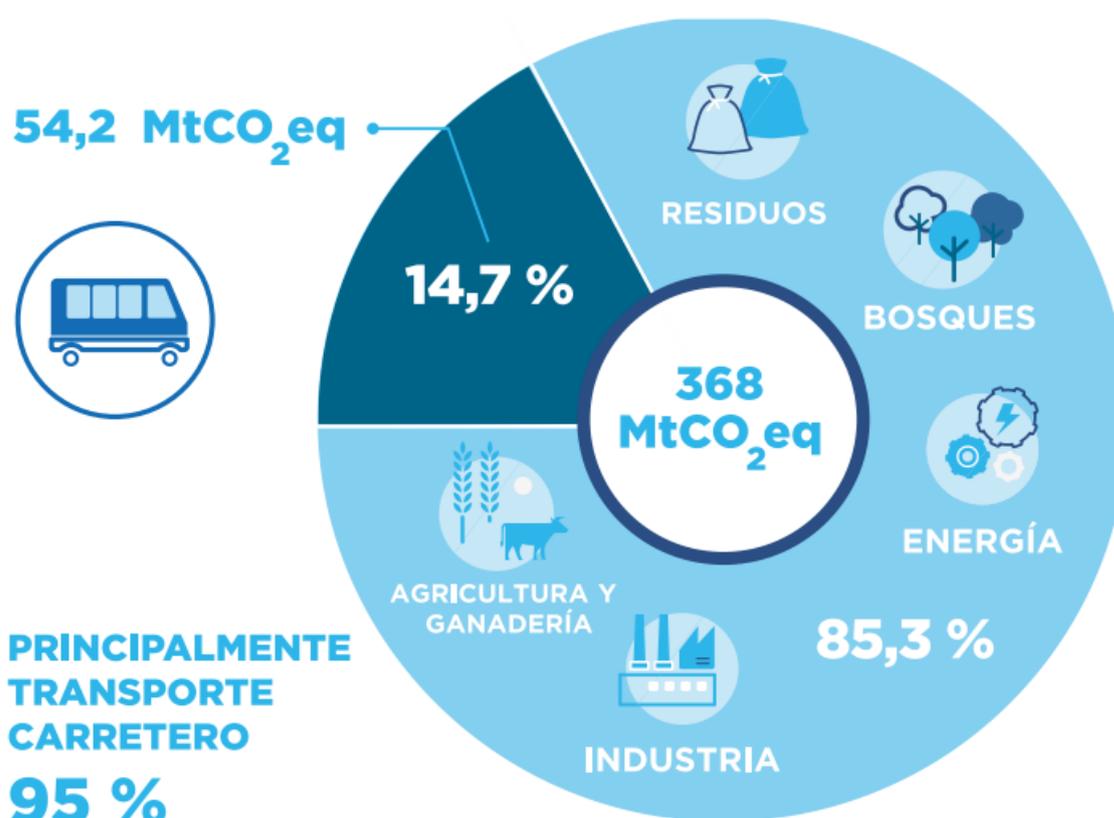


Imagen 44. Meta de mitigación de la Contribución Nacional. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017

11.3.3. PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC) apunta a satisfacer las necesidades actuales y futuras en materia de movilidad de personas y logística de cargas, bajo la premisa de jerarquizar la

sustentabilidad ambiental; al tiempo que representa el conjunto de iniciativas que la Argentina tiene previstas para contribuir a reducir las emisiones de GEI, y adaptarse a los efectos del cambio climático en el sector transporte, de acuerdo con los compromisos asumidos (ver imagen 45).

El alcance del Plan de Acción para 2030 involucra a todos los medios de transporte del territorio nacional, excluyendo el transporte internacional aéreo y marítimo. El conjunto de medidas de mitigación consideradas contribuirá a la reducción de 5,9 MtCOeq en el año 2030.



Imagen 45. Estructura del plan de acción. Fuente: Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017

Dentro de los ejes de intervención, y las medidas y acciones de mitigación previstas para el sector del transporte hasta 2030, se incluye el desarrollo de bicisendas, acción que tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI producidas por el modo automotor mediante la implementación de ciclovías y bicisendas para favorecer el uso de la bicicleta en áreas urbanas, con una participación en el ahorro de emisiones de 3.008 tCO₂eq en 2030 y un acumulado 2011-2030 de 44.690 tCO₂eq.

11.4. PLAN LOCAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE PARANÁ

11.4.1. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2019-2030

En la actualidad se reconoce al cambio climático como uno de los mayores retos globales para la humanidad. Más del 50% de la población mundial vive en

centros urbanos, los cuales concentran más del 70% de las emisiones globales de CO₂ y más del 66% del consumo mundial de energía. De aquí la importancia de abordar el cambio climático desde una perspectiva local.

Los Planes de Locales de Acción Climática (PLAC) de los Gobiernos de las ciudades constituyen una herramienta fundamental de análisis y planificación de políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Ambas estrategias, mitigación y adaptación, integran el Plan de Acción frente al Cambio Climático hacia un mejoramiento ambiental.

11.4.2. RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Debido al enorme potencial que poseen las ciudades para reducir las emisiones de GEI y generar comunidades resilientes, surgieron en la última década iniciativas para considerar los compromisos de los gobiernos locales. El Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía conforma la más amplia coalición mundial comprometida con el liderazgo climático local, aprovechando el compromiso de más de 9.200 ciudades.

La Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) es la primera red de ciudades en América Latina que trabajan sobre el Cambio Climático. Constituye un instrumento de coordinación e impulso de las políticas públicas locales de lucha contra el cambio climático de las ciudades y pueblos de la Argentina, y tiene como objetivo ejecutar proyectos o programas municipales, regionales o nacionales, relacionados con la mitigación y/o adaptación al cambio climático.

La ciudad de Paraná forma parte de la RAMCC desde el año 2015 y actualmente trabaja en conjunto para desarrollar e implementar un Plan Local de Acción Climática.

11.4.3. PLAN LOCAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA

El Plan de Acción es un documento conformado por un Plan de Mitigación, en el cual se detallan cuáles son las acciones para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de GEI, y un Plan de Adaptación, que contiene las estrategias orientadas a mejorar la resiliencia de una localidad ante episodios de crisis climática.

Con la firma del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, el municipio se comprometió a presentar, en un plazo no mayor a tres años

después de la firma, un Plan Local de Acción Climática (PLAC), tomando como base los resultados arrojados por el Inventario de Emisiones de GEI y por la Evaluación de riesgos y vulnerabilidades climáticas elaborados previamente por el equipo municipal.

A través del PLAC, Paraná se compromete a vincular su agenda con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que plantean metas concretas a cumplir para el año 2030, y la conjunción con los compromisos internacionales asumidos voluntariamente por nuestro país al momento de adherir al Acuerdo de París, entre otros espacios de cooperación multilateral.

En definitiva, Paraná se prepara para incorporar de forma activa y transversal la agenda climática, trabajando desde el presente en pos de un futuro sostenible, equitativo y con mayor justicia ambiental.

11.4.4. ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2030

La estrategia de mitigación es una de las componentes del Plan Local de Acción Climática, donde el municipio presenta las principales líneas de acción para reducir las emisiones de GEI al año 2030.

En el PLAC, el municipio presentó un inventario de gases de efecto invernadero de Paraná, donde se detalla el objetivo de reducción de emisiones al 2030 y las acciones propuestas para alcanzarlo (ver imagen 46).

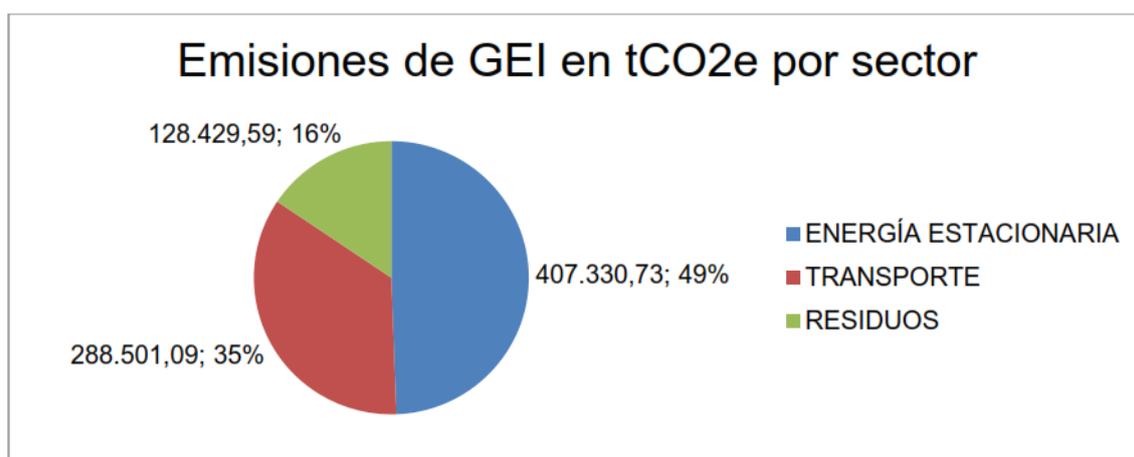


Imagen 46. Emisiones de GEI por sector (inventario 2014). Fuente: Plan Local de Acción Climática de Paraná. Municipalidad de Paraná. 2019

Tomando como referencia la meta de reducción de emisiones presentada por el país y acorde a lo establecido en el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía, Paraná se compromete a reducir sus emisiones de gases de efecto en al menos un 18% respecto al escenario Business as usual (BAU) al 2030. De esta forma, en 2030, Paraná buscará no emitir más de 832.423,11 tCO₂e (ver imagen 47).

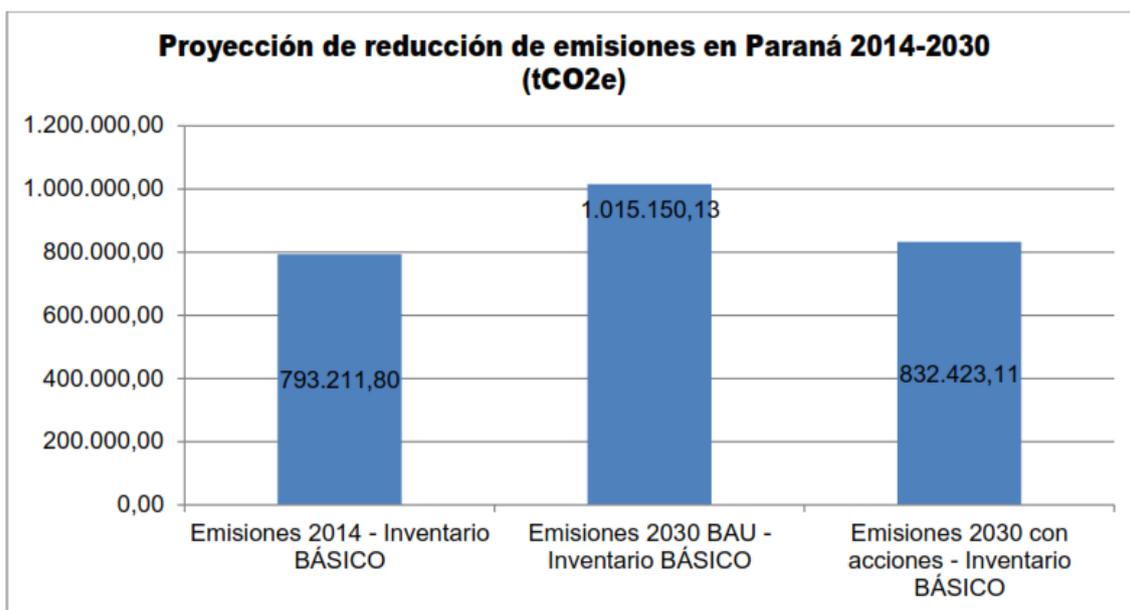


Imagen 47. Escenarios de emisiones de GEI, BAU y con acciones de mitigación al 2030 en Paraná. Fuente: Plan Local de Acción Climática de Paraná. Municipalidad de Paraná. 2019

A modo de dar respuesta a dichas estrategias, la Municipalidad de Paraná ha definido un conjunto de acciones, enmarcadas dentro de los Planes Sectoriales Nacionales de Cambio Climático, para alcanzar el objetivo propuesto.

Dentro de las acciones incluidas en la estrategia de mitigación de la ciudad de Paraná, donde se detallan 19 medidas concretas que se pretenden ejecutar al 2030 con el objetivo de limitar el aumento de las emisiones en 832.423,11 tCO₂e, destacamos aquellas relacionadas con los medios de transporte no motorizados, a saber:

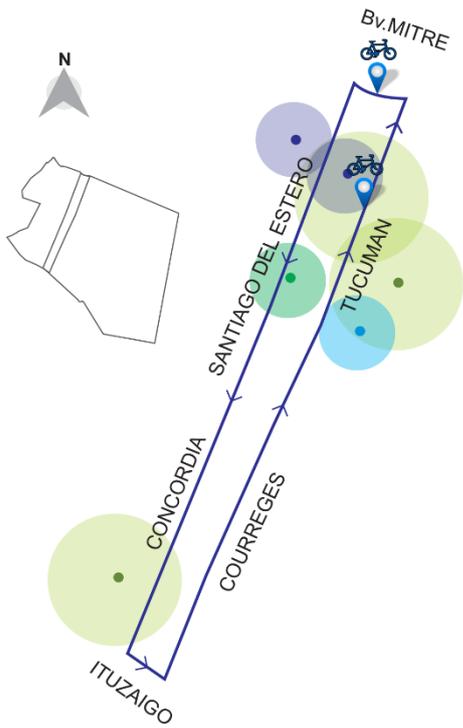
- La instalación de un sistema público de alquiler de medios no motorizados.
- La ampliación del circuito de ciclovías en calles y avenidas.

12. SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN MÁS CONVENIENTES

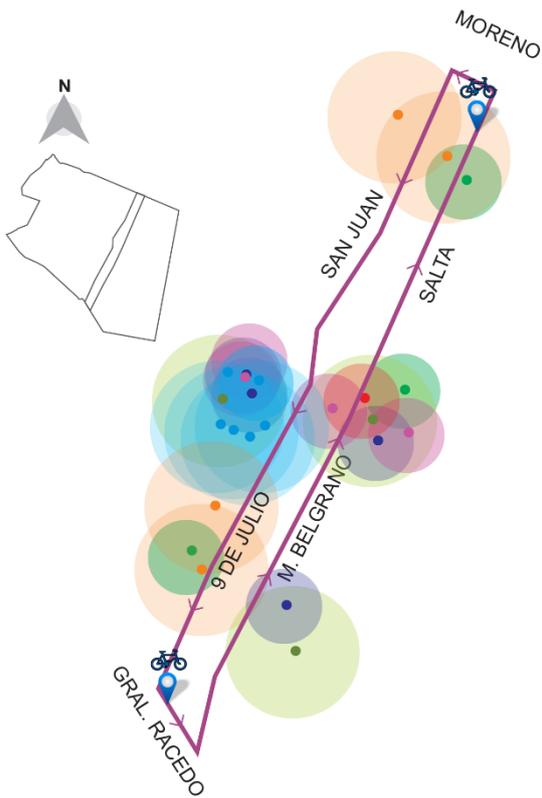
Atento a lo desarrollado en el punto 10, donde se seleccionaron las trazas de la red de ciclovías, se procede a calificar cada circuito en base a sus características cualitativas, analizando desarrollo, ancho promedio de la calzada, pendiente promedio del circuito, iluminación, y la cantidad de estaciones de transbordo y puntos de interés que el mismo conecta; de manera tal de poder realizar una ponderación de cada uno y establecer su implementación en etapas a partir de su jerarquía. Sumado a estos, se proponen una serie de “nexos” que permitirán, una vez completadas todas las etapas, ampliar aún más la red de ciclovías planteadas (ver imágenes 48 a 55).

De la misma manera, se realizó un gráfico de araña a los fines de comparar de manera rápida y sencilla las características de los distintos circuitos, donde se proyectan de manera visual y atractiva los diversos datos, atributos y cualidades anteriormente mencionados. Este tipo de caracterización nos permite definir velozmente aquellos que cumplan con la mayor cantidad de requisitos a la hora de definir un orden de prioridades para las distintas etapas de la obra (ver imagen 56).

Finalmente, se procedió a identificar las distintas estaciones dentro del área de estudio, describiendo los principales puntos de interés que caracterizan a cada una de ellas. Sumado a esto, se presenta un relevamiento fotográfico de los sectores plausibles en donde se podrían ubicar las mismas. Como lineamiento guía, se parte de la premisa de ubicarlas sobre la calzada, ocupando el espacio destinado al estacionamiento automotor, a modo de “mensaje” del cambio de paradigma hacia una movilidad sustentable. Sin embargo, cuando por diferentes razones no sea posible ubicar las estaciones sobre la calzada, y siempre que el ancho de la acera lo permita; se contemplará la posibilidad de ubicarlas en la vereda (ver imágenes 57 a 59).

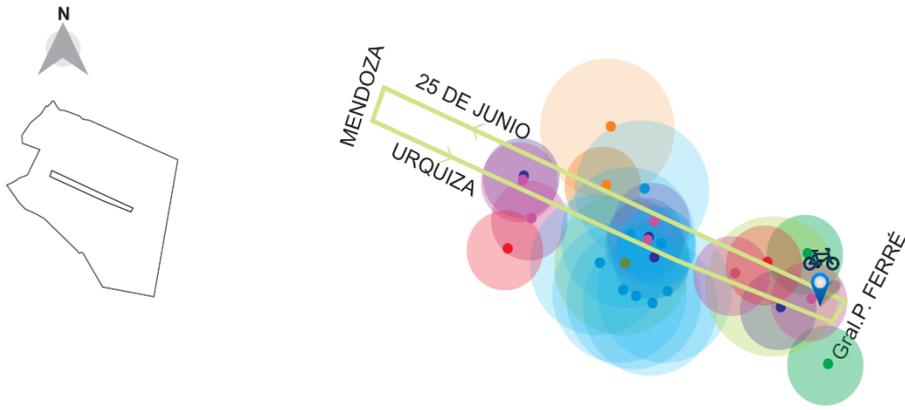


ORIENTACIÓN: Noreste - Suroeste
DESARROLLO: 4.02km
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m
PENDIENTE PROMEDIO: 1.8%/-1.9% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 9.6%/-7.3%
ILUMINACIÓN: 100%
ESTACIONES DE TRANSBORDO: -
PUNTOS DE INTERÉS: 7
ESTACIONES: 2

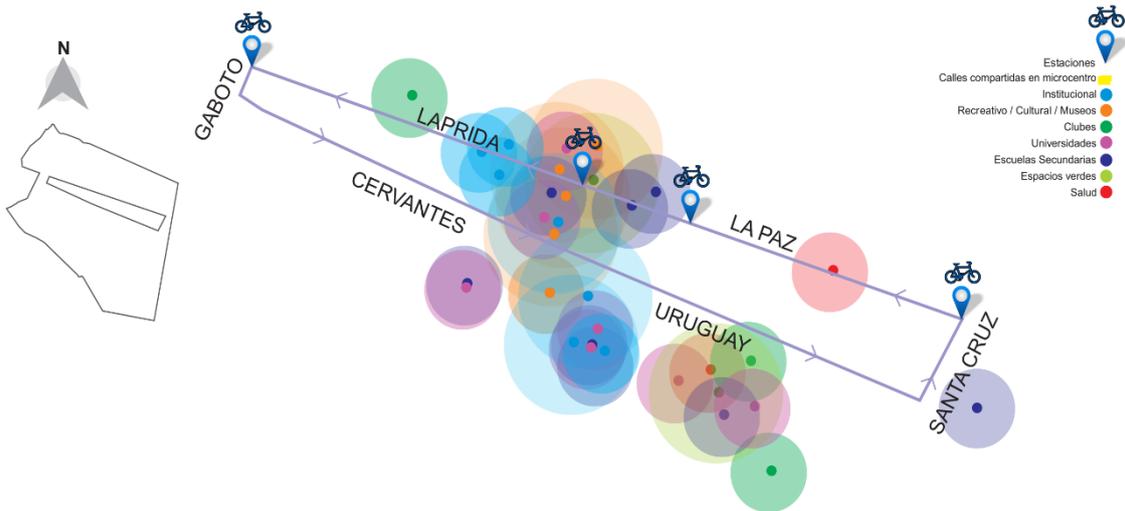


ORIENTACIÓN: Noreste - Suroeste
DESARROLLO: 4.76 km
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m / 8.00m
PENDIENTE PROMEDIO: 2.6%/-2.2% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 7.0%/-7.2%
ILUMINACIÓN: 100%
ESTACIONES DE TRANSBORDO: 2
PUNTOS DE INTERÉS: 25
ESTACIONES: 2

Imagen 48. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.

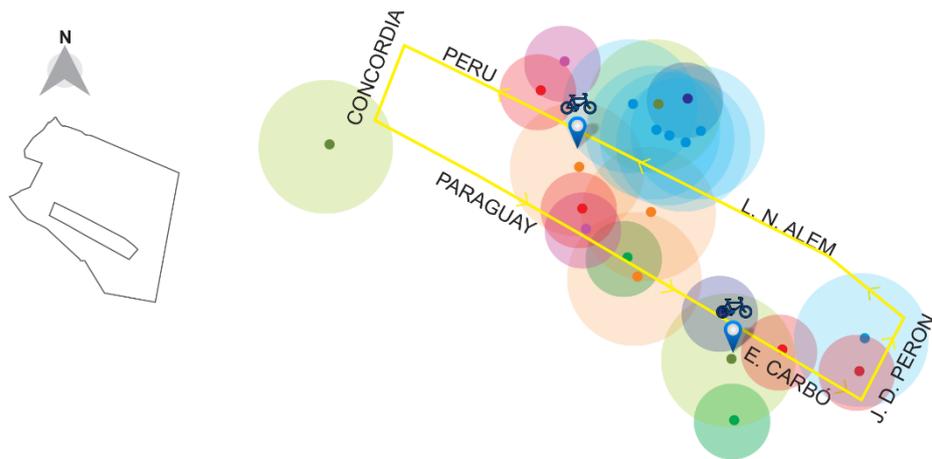


ORIENTACIÓN: Noroeste - Sureste	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 3.60km	ESTACIONES DE TRANSBORDO: 4
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	PUNTOS DE INTERÉS: 23
PENDIENTE PROMEDIO: 1.8%/-2.0% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 5.8%/-6.7%	ESTACIONES: 1

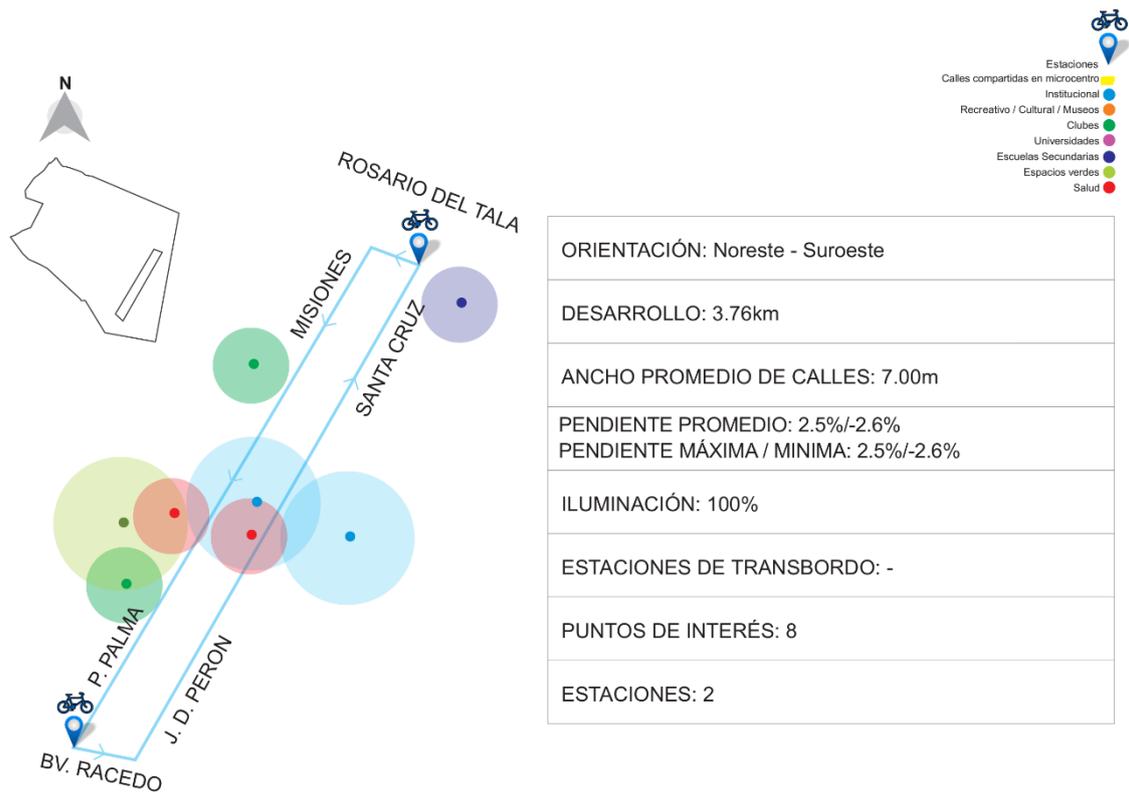


ORIENTACIÓN: Noroeste - Sureste	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 4.73km	ESTACIONES DE TRANSBORDO: 5
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	PUNTOS DE INTERÉS: 34
PENDIENTE PROMEDIO: 2.1%/-2.2% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 6.2%/-8.6%	ESTACIONES: 4

Imagen 49. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.



ORIENTACIÓN: Noroeste - Sureste	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 3.97km	ESTACIONES DE TRANSBORDO: 3
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	PUNTOS DE INTERÉS: 22
PENDIENTE PROMEDIO: 1.6%/-1.7% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 1.6%/-1.7%	ESTACIONES: 2



ORIENTACIÓN: Noreste - Suroeste
DESARROLLO: 3.76km
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m
PENDIENTE PROMEDIO: 2.5%/-2.6% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 2.5%/-2.6%
ILUMINACIÓN: 100%
ESTACIONES DE TRANSBORDO: -
PUNTOS DE INTERÉS: 8
ESTACIONES: 2

Imagen 50. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.

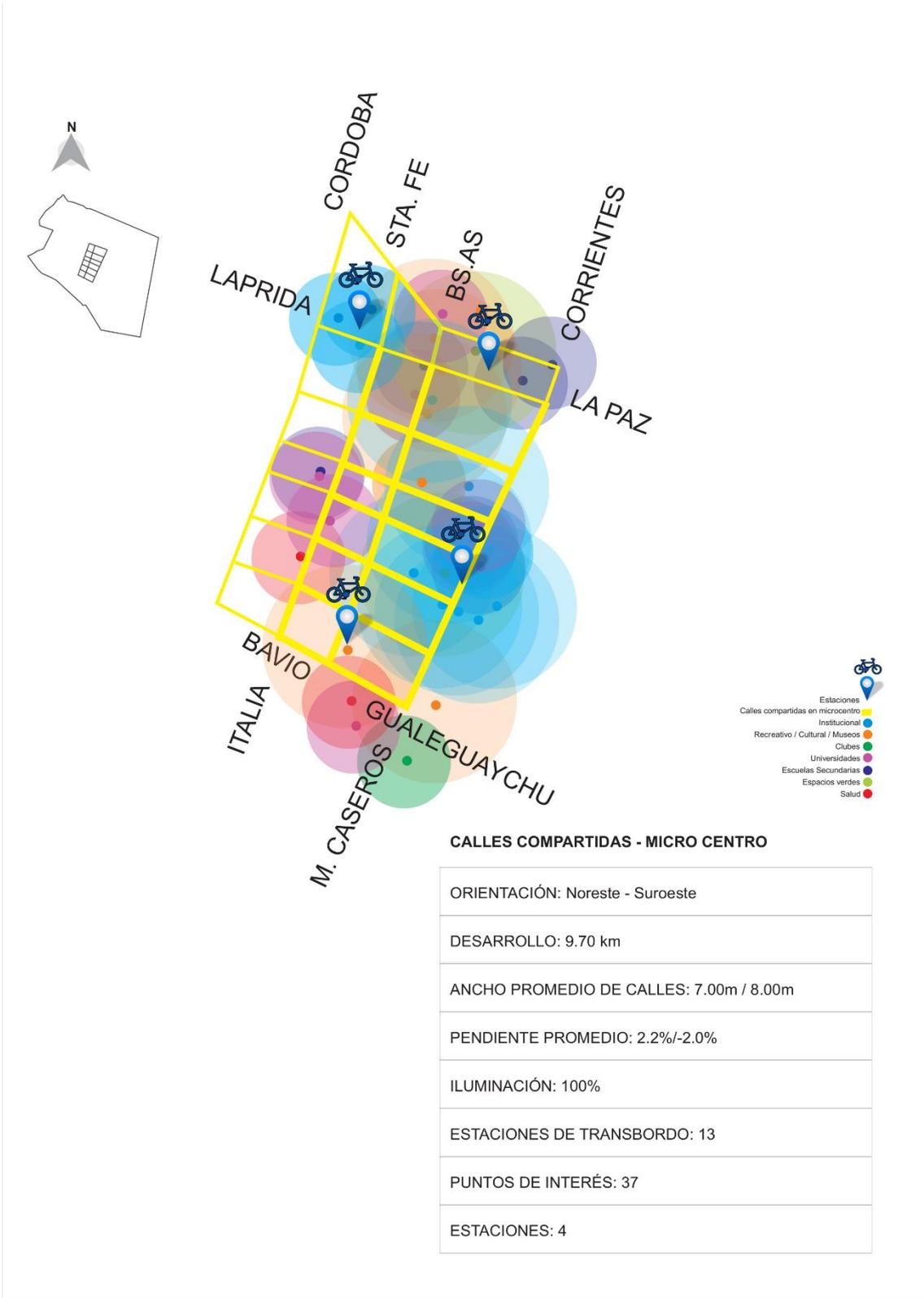
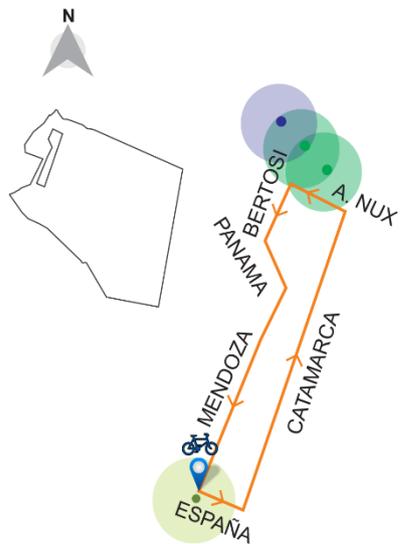
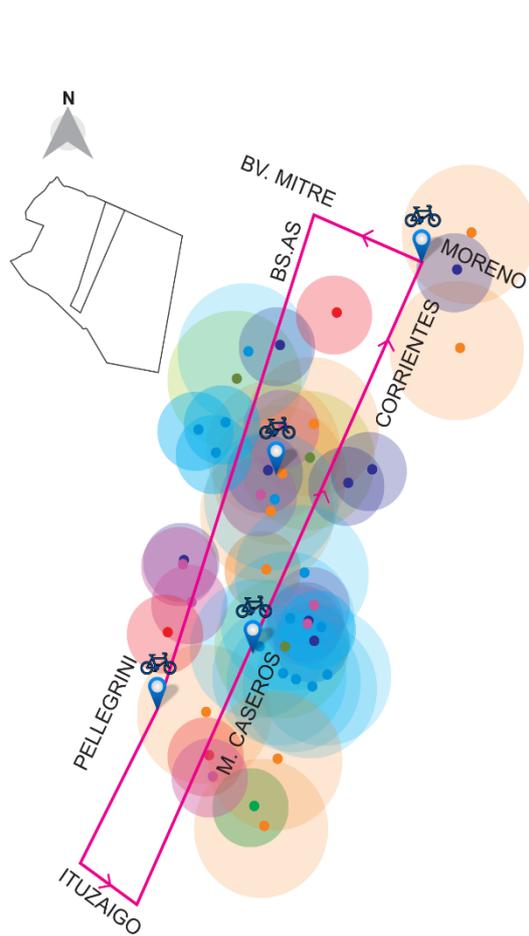


Imagen 51. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.



ORIENTACIÓN: Noreste - Suroeste
DESARROLLO: 2.33 km
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m
PENDIENTE PROMEDIO: 1.0%/-1.3% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 4.1%/-4.7%
ILUMINACIÓN: 100%
ESTACIONES DE TRANSBORDO: -
PUNTOS DE INTERÉS: 4
ESTACIONES: 1



ORIENTACIÓN: Noreste - Suroeste
DESARROLLO: 4.76 km
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m / 8.00m
PENDIENTE PROMEDIO: 2.6%/-2.2% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 7.0%/-7.2%
ILUMINACIÓN: 100%
ESTACIONES DE TRANSBORDO: 8
PUNTOS DE INTERÉS: 43
ESTACIONES: 4

Imagen 52. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.

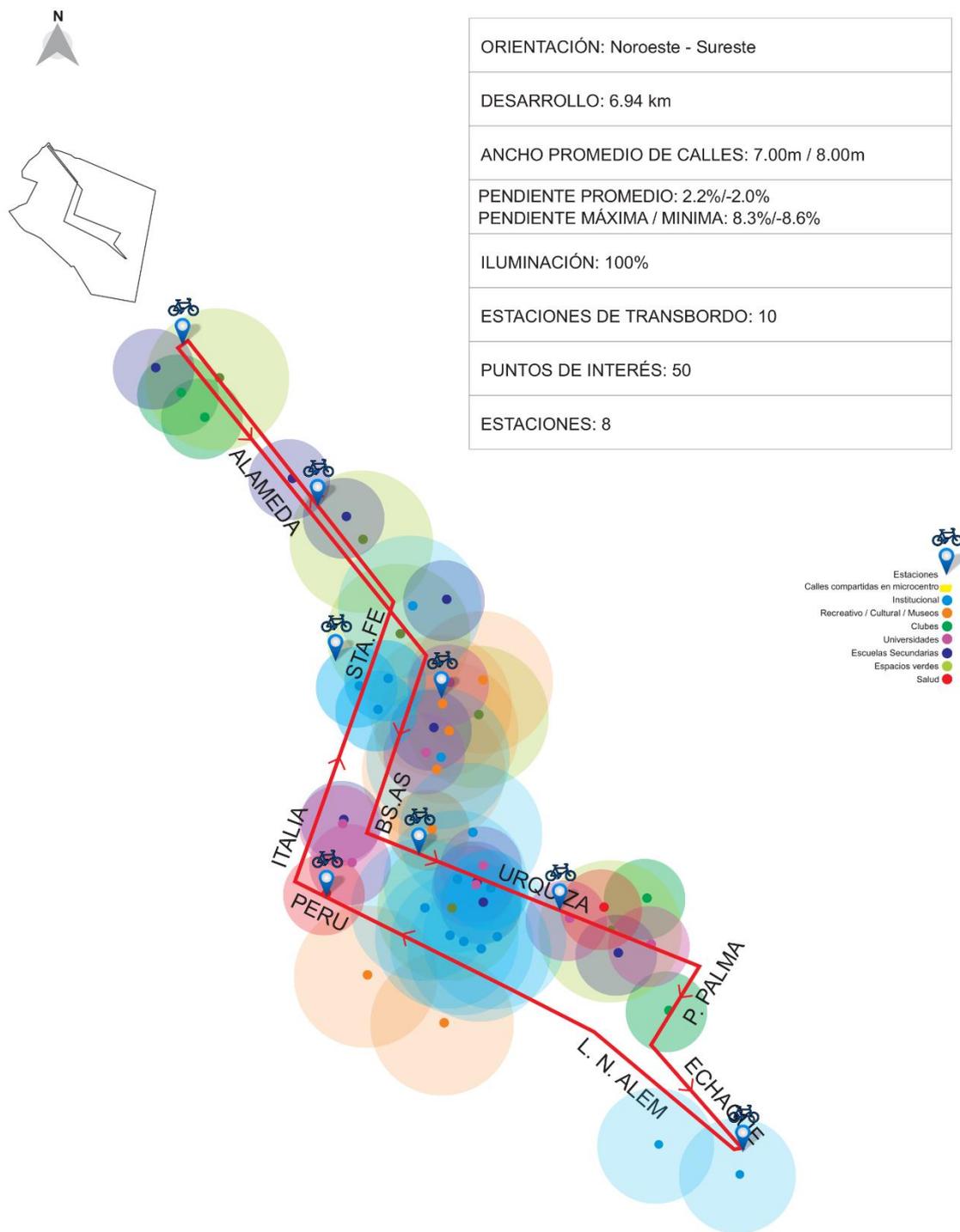
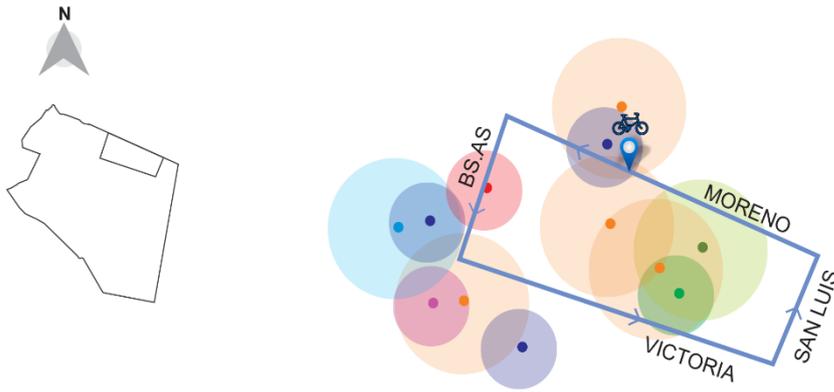
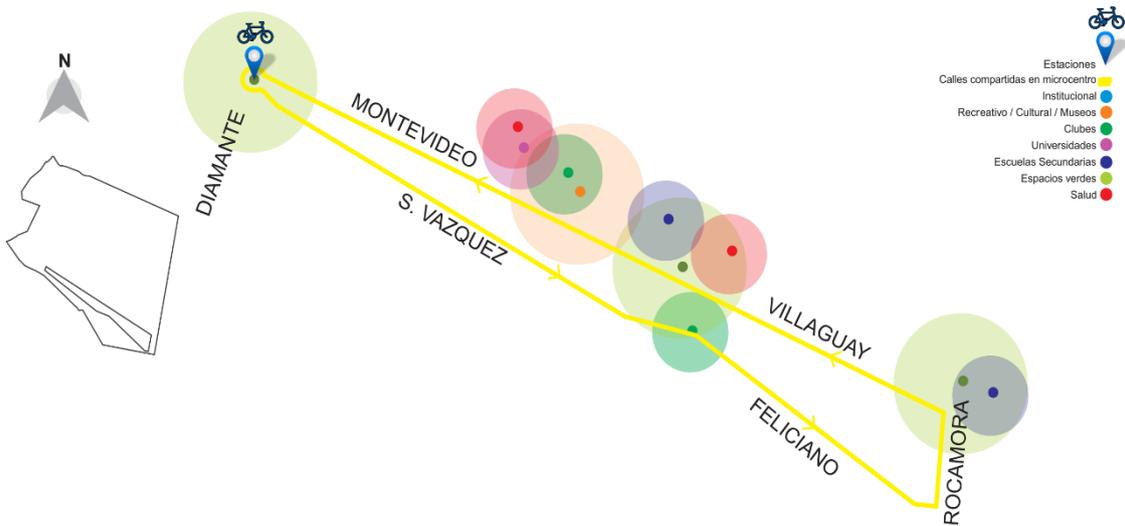


Imagen 53. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.

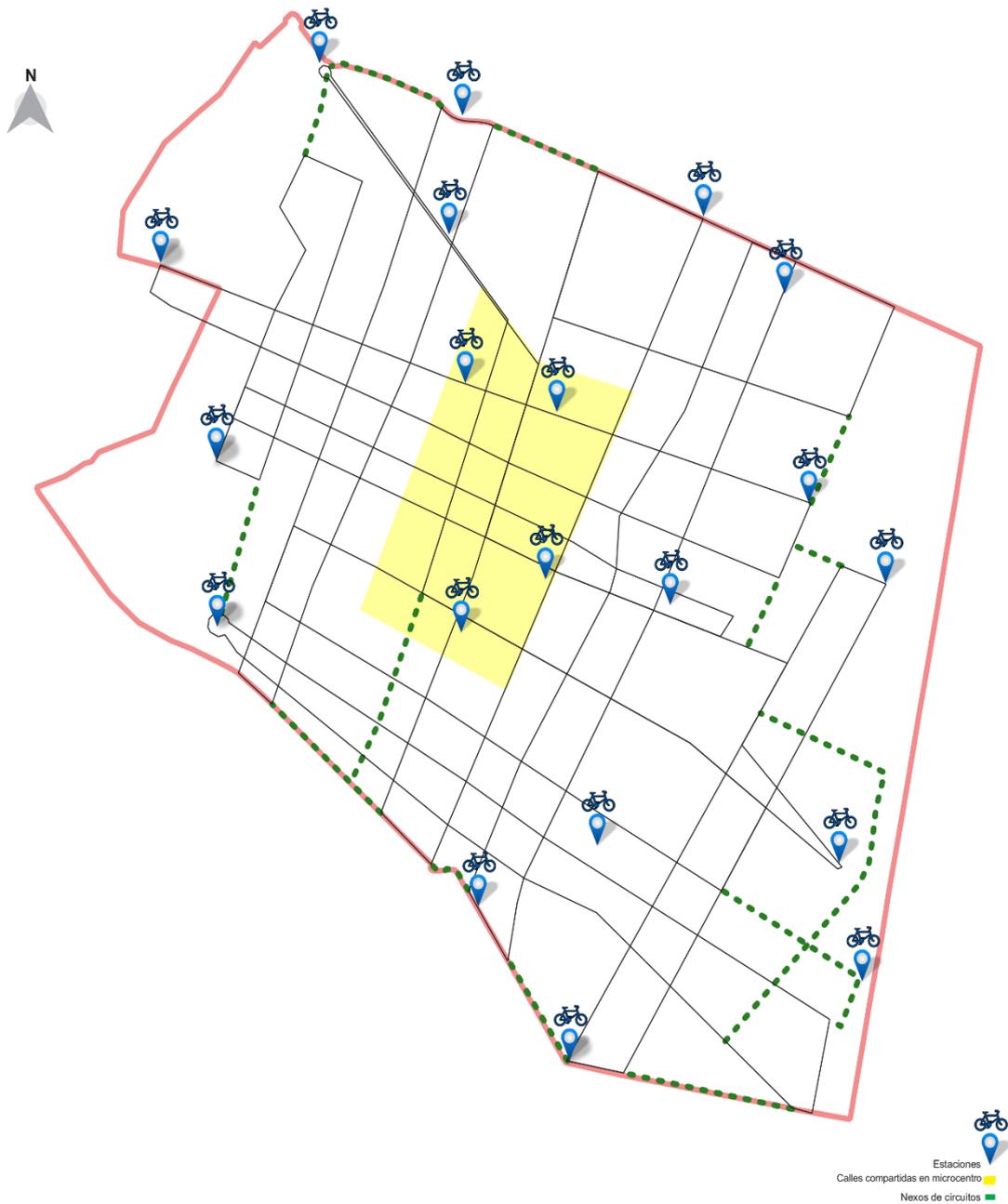


ORIENTACIÓN: Noroeste - Sureste	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 2.88km	ESTACIONES DE TRANSBORDO: 2
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	PUNTOS DE INTERÉS: 12
PENDIENTE PROMEDIO: 1.8%/-2.0% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 5.8%/-6.7%	ESTACIONES: 1



ORIENTACIÓN: Noroeste - Sureste	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 5.11km	ESTACIONES DE TRANSBORDO: 1
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	PUNTOS DE INTERÉS: 11
PENDIENTE PROMEDIO: 1.9%/-1.7% PENDIENTE MÁXIMA / MINIMA: 5.6%/-5.2%	ESTACIONES: 1

Imagen 54. Análisis cualitativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.

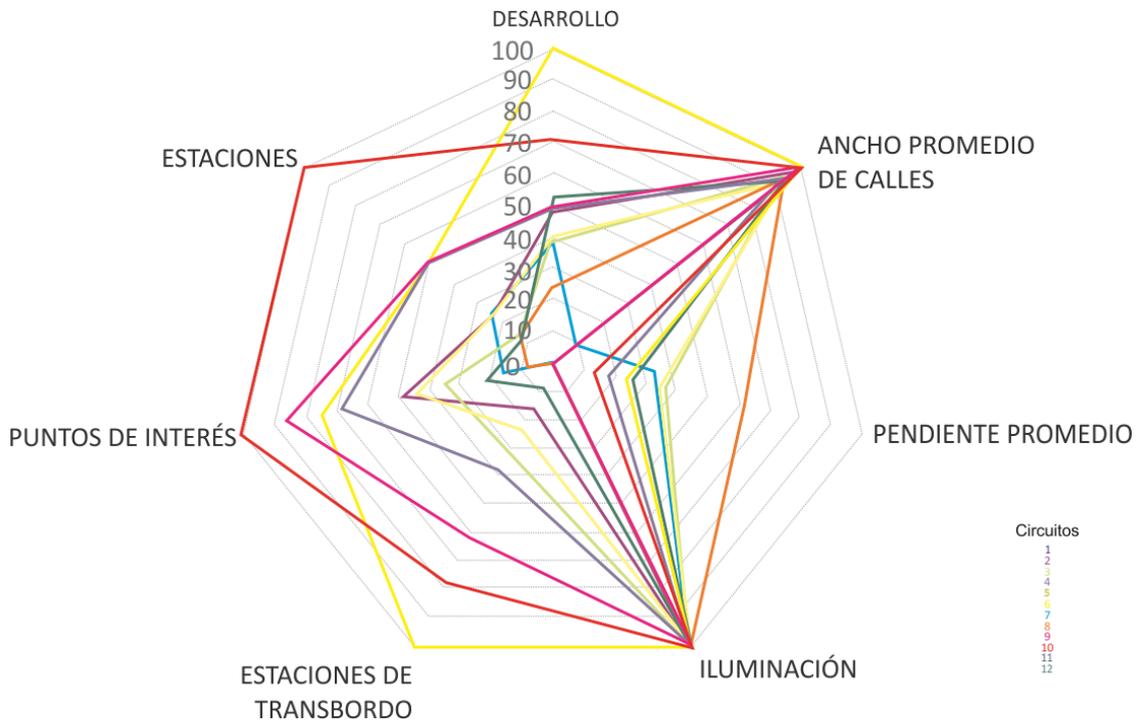


NEXOS

ORIENTACIÓN: -	ILUMINACIÓN: 100%
DESARROLLO: 6.10km	PENDIENTE PROMEDIO: 2.2%/2.0%
ANCHO PROMEDIO DE CALLES: 7.00m	ESTACIONES: 20

Imagen 55. Análisis cualitativo por circuitos (Nexos). Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO COMPARATIVO



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DESARROLLO	41,44	49,07	37,11	48,93	40,93	100	38,76	24,02	49,07	71,55	29,69	52,68
ANCHO PROMEDIO DE CALLES	9,33	100	93,33	93,33	93,33	100	9,33	93,33	100	100	93,33	93,33
PENDIENTE PROMEDIO	30,77	0,00	30,77	19,23	38,46	3,85	23,08	61,54	0,00	15,38	0,00	26,92
ILUMINACIÓN	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ESTACIONES DE TRANSBORDO	0,00	15,38	30,77	38,46	23,08	100	0,00	0,00	61,54	76,92	15,38	7,69
PUNTOS DE INTERÉS	14,00	50,00	34,00	68,00	44,00	74,00	16,00	8,00	86,00	100	24,00	22,00
ESTACIONES	25,00	25,00	12,50	50,00	25,00	50,00	25,00	12,50	50,00	100	12,50	12,50

Tabla de valores en porcentajes

El gráfico comparativo nos muestra en un esquema de red circular las variables de cada circuito, este se generó a partir de los datos de los ítems relevados para cada circuito, en porcentajes, tomando los valores máximos como 100%. En el ítem PENDIENTE se tomó la diferencia del valor en negativo (a mayor pendiente, peor calificación).

Dichos datos fueron suministrados por las distintas Direcciones Municipales, Google Earth y estudios de movilidad realizados por el Gobierno Provincial.

Imagen 56. Gráfico comparativo por circuitos. Fuente: elaboración propia.



ESTACIONES

- | | |
|---|--|
| 1 Alam. de la Federación
(Sector Monumento, Urquiza y Club CAE) | 11 Gral. Urquiza y Gral. P. Ferré
(Sector Universidad de Cienc. Economicas y Escuela Secundaria N° 50 Rep. de Entre Ríos) |
| 2 B. Mitre entre Santiago del estero y Tucuman
(En cercanías del Hotel Howard Johnson Plaza) | 12 Monte Caseros y Gral. Urquiza
(Sector Escuela Normal, Palacio Municipal, Catedral, Correo y microcentro) |
| 3 B. Mitre entre y Av. Corrientes
(sector escuela N°7 M. Moreno, complejo Vieja Usina y CCP) | 13 Perú entre Pellegrini y San Martín
(sector microcentro, Banco Nacion, ATER) |
| 4 Salta entre Bv. Morena y San Lorenzo
(sector Parque Escolar Enrique Berduc) | 14 España y Mendoza
(Punto de ingreso y conectividad con circuitos) |
| 5 Alam. de la Federación y Tucuman
(sector Escuelas del Centenario) | 15 Montevideo y Diamante
(Punto de ingreso y conectividad con circuitos) |
| 6 Laprida y Gaboto
(Punto de ingreso y conectividad con circuitos) | 16 Bv. Racedo y 9 de Julio
(Estacion de Ferrocarril Gral. Urquiza, punto de ingreso y conectividad con circuitos) |
| 7 Laprida entre Santa Fe y Cordoba
(Sector Casa de Gobierno, CGE y Tribunales) | 17 Plaza Sanz Peña
(Hospital San Martín, Colegio H. Mercedarias, Clinica Rawson) |
| 8 Laprida entre San Martín y Buenos Aires
(Sector Universidad Cienc. de la Educación, UCA Parana y Museo Prov. Bellas Artes) | 18 Gral. Echagüe y Antartida Argentina
(Sector oficinas municipales 5 esquinas y dependencias a fines) |
| 9 La Paz y Santa Cruz
(Sector Colegio Don Bosco y Hospital San Roque) | 19 Av. Enrique Carbó y Domingo French
(Colegio El Cristo, punto de ingreso y conectividad con circuitos) |
| 10 Rosario del Tala y Santa Cruz
(Sector Colegio Don Bosco y ANSES) | 20 Bv. Racedo y P. Palma
(Oficinas ENERSA, punto de ingreso y conectividad con circuitos) |

Imagen 57. Estaciones. Fuente: elaboración propia.

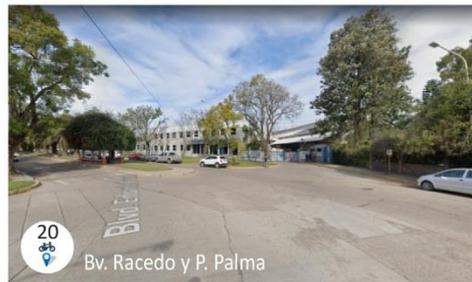
ESTACIONES (entorno posibles ubicaciones)



*Imágenes google earth

Imagen 58. Estaciones (posibles ubicaciones). Fuente: elaboración propia.

ESTACIONES (entorno posibles ubicaciones)



*imagenes google earth

Imagen 59. Estaciones (posibles ubicaciones). Fuente: elaboración propia.

12.1. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

Generalmente, se cree que la única forma de implementar infraestructura ciclista es segregando el espacio para su circulación; no obstante, una estrategia exitosa requiere de otras acciones, a saber:

- Reducción del volumen automotor
- Reducción de las velocidades
- Intervención de intersecciones peligrosas
- Redistribución del espacio vial
- Construcción de infraestructura ciclista exclusiva

De las cinco acciones, las primeras dos son las que tienen más beneficios para la mayoría de los usuarios de la calle, así como para el ambiente. Por ello, deben ser considerados mucho antes de crear infraestructura ciclista segregada, la cual tiene beneficios limitados. Además, una vez que se han solucionado las medidas más importantes, es más fácil poder llevar a cabo las medidas restantes. De esta forma, primero se deben reducir los flujos vehiculares para disminuir la congestión y el ruido, mejorando a su vez la seguridad y comodidad de los usuarios de la vía. Una vez que el volumen y la velocidad de los vehículos motorizados se reduce, es más fácil poder intervenir las intersecciones conflictivas y, eventualmente, construir infraestructura ciclista segregada.

A su vez, es recomendable adoptar ciertas estrategias que permitirán facilitar la implementación de una red de movilidad en bicicleta, entre las cuales se encuentran:

- **INTEGRACIÓN.** Fomentar la integración entre el transporte público y las bicicletas
- **COHERENCIA.** Debe proveer conexiones entre múltiples orígenes y destinos.
- **RUTAS DIRECTAS.** Los ciclistas tienen poca tolerancia ante las desviaciones y retrasos, y siempre buscan acortar el tiempo de trayecto.
- **SEGURIDAD.** Los ciclistas son vulnerables por que comparten el mismo espacio que los vehículos motorizados, con una diferencia de velocidad y masa, por lo que se debe considerar:
 - Crear zonas de tránsito calmado (velocidad de 30 km/h).
 - Evitar viajes a través de caminos peligrosos
 - Asegurarse que las rutas más cortas también sean seguras
 - Separar a los ciclistas de los vehículos motorizados cuando la diferencia de velocidad sea muy elevada
 - Reducir la velocidad de los automóviles en lugares de posible conflicto

- **COMODIDAD.** Procurar que el viaje en bicicleta sea una experiencia placentera y cómoda ayuda a alentar su uso.
- **RUTAS ATRACTIVAS.** Deben tener un ambiente seguro y agradable.

13. EVALUACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO

13.1. MARCO TEÓRICO

13.1.1 DIFERENCIAS CONCEPTUALES

La evaluación de proyectos de inversión se ha convertido en las últimas décadas en una de las protagonistas dentro de las ciencias económicas. Numerosos autores se han encargado de explicar la gestión de proyectos y establecer las pautas para evaluar su evolución. Si bien algunas formas han variado, los principales conceptos no han cambiado y se definen a continuación.

Sapag Chain define un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana.

Por otra parte, Cohen & Franco (1997) en su libro Evaluación de proyectos sociales, definen a un proyecto como un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas con el fin de alcanzar objetivos específicos respetando los límites del presupuesto de un determinado período, el cual está orientado a la producción de determinados bienes o a prestar servicios específicos.

Si bien estas definiciones son universalmente aceptadas, no se especifica con suficiente profundidad que un proyecto integra un proceso de planificación superior del cual es un eslabón, ni tampoco se destaca la complementariedad que debe existir entre un proyecto y ese plan de orden superior.

Existen, además, diferencias entre las características de un proyecto, un programa y un plan, que es necesario destacar.

Se habla de programa, cuando existe un conjunto de proyectos que persiguen los mismos objetivos. Lo que se hace, es identificar y ordenar los proyectos, definir el marco institucional y asignar los recursos necesarios a utilizar. Las organizaciones que llevan a cabo la elaboración de los programas son predominantemente públicas, pero esto no quiere decir que no existen también instituciones privadas que operan dentro de los lineamientos trazados

por los órganos de planificación. Por lo general, los programas se gestan en un período de tiempo que va de uno a cinco años, aunque existen muchos que exceden largamente este período de vida.

En cuanto al plan, según Cohen (1997), es la suma de programas que buscan objetivos comunes, ordena los objetivos generales y los desagrega en objetivos específicos, que van a constituir a su vez los objetivos generales de los programas. El plan, se caracteriza por establecer las acciones programadas en una secuencia temporal a modo de mostrar las prioridades de atención y su período de vigencia puede variar entre uno y veinte años.

Finalmente es necesario marcar una diferencia entre los conceptos de proyecto y el de operación, los cuales se utilizarán constantemente en el presente informe. Las operaciones son sucesivas y repetitivas mientras que los proyectos son temporales y únicos. Un proyecto por lo tanto puede ser definido en término de sus características distintivas, siendo un proyecto una tarea temporal desarrollada para crear un producto o servicio único. El término temporal quiere decir que cada proyecto tiene un comienzo definitivo y una terminación definitiva y que sea único quiere decir que el producto o servicio es diferente de alguna manera distintiva de todos los proyectos o servicios similares.

Por otra parte, cabe mencionar que los proyectos son desarrollados en todos los niveles de la organización y son muchas veces componentes críticos de la visión de la organización que los desarrolla. Un proyecto puede consistir en, desarrollar un nuevo producto o servicio, desarrollar un nuevo vehículo de transporte o implementar un nuevo procedimiento o proceso en un negocio (PMBOK, 2000).

13.1.2. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Los proyectos pueden ser caracterizados de distintas maneras. Sin embargo, una de las principales, es la que los distingue entre privados / financieros y sociales. Es decir, llevados a cabo por empresas o particulares que están interesadas en generar beneficios económicos; o sociales, que buscan generar un impacto positivo en la sociedad o mejorar algún aspecto de la vida de una comunidad, evaluando el impacto que tienen para el conjunto de la sociedad. Dichos proyectos son llevados a cabo principalmente por el estado, por organismos multilaterales, ONGs o por empresas privadas en el marco de la responsabilidad social empresaria.

Las diferencias entre la ESP y la EPP se deben a la existencia de distorsiones de mercado, tales como los impuestos, subsidios, mercados monopólicos, bienes públicos, entre otros. Los agentes económicos no perciben

en su función de utilidad todos los costos y beneficios que sus acciones generan (por ejemplo, externalidades, efectos secundarios e indirectos). Esto se traduce finalmente en que los precios de mercado no reflejan adecuadamente el costo de oportunidad de los recursos.

Para ponerse en la óptica del interés general, se requiere una definición de lo que le interesa a la comunidad, la cual en economía se representa a través de una función de bienestar social, que busca medir la variación en el bienestar de la sociedad en su conjunto a causa de un proyecto. Es importante considerar que esta función depende del nivel de bienestar de cada integrante de la comunidad e incluye juicios de valor sobre la ganancia de bienestar social debida al aumento del bienestar individual de diferentes miembros de la economía.

13.1.3. BENEFICIOS Y COSTOS

Los proyectos de inversión generan cambios en la asignación de recursos de la economía, así generan costos – pérdida de bienestar asociada a la menor disponibilidad para el resto de la economía de los factores e insumos que utilizará el proyecto; y beneficios – incrementos del bienestar asociados a la producción que agregará el proyecto y a los ahorros de recursos que posibilite.

Los beneficios y costos se clasifican en directos e indirectos, siendo los primeros aquellos que corresponden a los efectos que causa el proyecto en los mercados de recursos (insumos) y productos que usa o produce el proyecto. Los indirectos corresponden a beneficios y costos generados por el proyecto sobre agentes económicos NO directamente relacionados con los recursos y los productos que usa o produce el proyecto.

Por otro lado, todo proyecto genera algún tipo de externalidad en el ambiente que se lleva adelante. Es decir, existen efectos tanto positivos como negativos, que se producen a consecuencia de las interrelaciones entre consumidores, entre unidades productivas y entre consumidores y unidades productivas; y tales interrelaciones se llevan a cabo al margen del mercado.

Podemos concluir entonces que las principales diferencias entre realizar un proyecto social y uno privado son que el beneficio y el costo social no son lo mismo que el beneficio y costo privado, aunque se midan con variables similares; las externalidades generadas por el proyecto, pueden beneficiar o perjudicar más a una sociedad que a un inversionista privado; y que la rentabilidad en un proyecto social consiste en estimar su impacto en el crecimiento económico del país. Además, existen diferencias, en cuanto a los precios y a la tasa de descuento que se utiliza para descontar los flujos de los proyectos, que es más relevante cuando el proyecto es privado.

13.1.4. PASOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Sapag Chain (2003), reconoce que el proceso de llevar a cabo un proyecto consta de cuatro grandes etapas: idea, pre inversión, inversión y operación.

La primera etapa consiste en la idea, que surge del ejercicio de identificar problemas que puedan resolverse y generar oportunidades que puedan aprovecharse.

En la etapa de pre inversión se llevan a cabo diferentes estudios de viabilidad, ellos son: perfil, prefactibilidad y factibilidad. El perfil, es el nivel de estudio inicial y se elabora a partir de la información pre existente. También presenta estimaciones globales en cuanto a los valores monetarios de las inversiones, costos e ingresos. En esta segunda etapa, se considera la situación “sin proyecto” antes de determinar por completo la conveniencia o no de su implementación, con ello lo que se busca es analizar si existe algún motivo de abandono de una idea antes de destinarle recursos.

El análisis de prefactibilidad, también conocido como anteproyecto, es muy importante ya que consta de una investigación basada en fuentes secundarias, para definir las principales variables respecto al mercado, capacidad financiera, entre otras. En este análisis, se estima a grandes rasgos las inversiones, los costos y los ingresos que y generará el proyecto.

Por último, el estudio de factibilidad, hace uso de fuentes primarias de información, y es el último paso del estudio de preinversión, que conlleva a la aprobación final del proyecto o en su defecto, a la postergación o modificación en su formulación.

13.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANTECEDENTES

Para realizar la evaluación económica del proyecto se deberán tener en cuenta dos aspectos. Por un lado, es necesario evaluar la rentabilidad económica y financiera; y por otro estimar los costos y beneficios que reporta el sistema al conjunto de la sociedad con objeto de evaluar su rentabilidad social.

La evaluación económica del sistema constituye una herramienta fundamental en el proceso de toma de decisión sobre la oportunidad de realizar la inversión. Mediante las distintas técnicas que forman parte de esta evaluación se pretende comparar la situación actual “sin proyecto” con la situación estimada “con proyecto”, para medir así los beneficios que aporta a la sociedad.

Para ello, se emplean distintas técnicas de evaluación. La más utilizada en estos casos es el análisis costo – beneficio, que evalúa los costos y beneficios a lo largo del horizonte del proyecto y permite obtener tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN) y la razón beneficio/costo (B/C). Teniendo en cuenta los valores que arrojen estos parámetros, el Municipio tendrá una información más elaborada que lo ayudará en su proceso de toma de decisiones.

Por otra parte, hay que considerar que existe un importante condicionante tanto en la perspectiva social como la privada de la evaluación de proyectos. Se trata del hecho de que cualquier decisión sobre un proyecto de uso de medios de transporte sustentables, debe abordarse necesariamente bajo condiciones de incertidumbre sobre las respuestas que tendrían sus posibles usuarios. La evaluación de proyectos debe realizarse siempre con la mejor información disponible, pero incluso en el mejor de los casos, ésta suele resultar insuficiente debido a la imposibilidad de predecir completamente el futuro.

La evaluación económica bajo incertidumbre requiere modelar el comportamiento de las variables que determinan los resultados del proyecto. En lugar de obtener un valor exacto de los distintos parámetros del proyecto, se obtiene una distribución de estos, asociada a distintos escenarios.

13.2.1. METODOLOGÍA

En el presente trabajo, se realizará un modelo matemático simple de la demanda y de su evolución en el tiempo, considerando el porcentaje de ocupación del sistema como variable principal del modelo y obteniendo sus respectivos costos para luego calcular los distintos indicadores de rentabilidad.

En virtud del tipo de proyecto en estudio, la metodología empleada en la valoración económica del proyecto será la evaluación social de proyectos. Elaborando un modelo matemático para la predicción de la demanda que permite calcular, mediante la utilización de una hoja de cálculo, los distintos indicadores de rentabilidad correspondientes a los escenarios estudiados.

13.3. COSTOS

Para el cálculo de los costos y beneficios a lo largo del horizonte del proyecto se utilizarán las siguientes estimaciones:

- Costos ciclovía
- Costos de inversión en los componentes del sistema
- Costos de operación y mantenimiento

13.3.1. COSTOS CICLOVÍA

En virtud de las especificaciones urbanísticas realizadas por el equipo técnico sobre las posibles trazas se han realizado las estimaciones de costos totales para la implementación de una red de bicisendas que recorra 64.72 Km del macro centro de la ciudad, distribuidos en distintos circuitos.

Tabla 5. Costos de Inversión en el Total de Circuitos. Fuente: elaboración propia.

COSTOS DE INVERSIÓN EN EL TOTAL DE CIRCUITOS CON BICISENDAS				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
Pintura Vial			Mat+MdO	\$131.683
Demarcación Vial (doble línea de borde) - Por Extrusión	m2	28,2	\$2.067	\$58.275
Demarcación Vial (línea detención) - Por Extrusión	m2	0,75	\$2.067	\$1.550
Demarcación Vial (senda peatonal X2) - Por Extrusión	m2	9,6	\$2.068	\$19.848
Demarcación Vial (señalética horiz. ciclovia X5) - Por Extrusión	m2	0,84	\$2.069	\$1.738
Demarcación Vial (cruce verde) - Por Extrusión	m2	16,8	\$2.069	\$34.751
Demarcación Vial (BikeBox* - 2,5X3) - Por Extrusión	m3	7,5	\$2.070	\$15.521
Demarcación Vial - Por Pulverización	m2	0	\$935	\$0
Cordón - Pintura Acrílica	m2	0	\$258	\$0
Señalética Vertical			Mat+MdO	\$16.620
Cartel de señalética vertical por unidad	u	7	\$2.374	\$16.620
Segregadores			Mat+MdO	\$172.752
Canalizadores reflectivo, rebatible de 90 cm	u	6	\$4.403	\$26.418
Topes para ciclovia de 50 cm (1 cochera por casa)	u	56	\$2.613	\$146.335
Equipamiento			Mat+MdO	\$15.000
Bicicleteros (para bicicletas privadas)	u	0,5	\$30.000	\$15.000
Sub-total				\$336.055
Total Circuito				\$217.494.592
Total Circuito en U\$S				\$2.636.298

13.3.2. COSTOS DE INVERSIÓN EN LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de bicicleta pública contará con 200 bicicletas y 20 estaciones en funcionamiento. Cada estación cuenta con una capacidad de almacenamiento de 20 bicicletas (anclajes). Éstas tendrán un radio de ocupación 10/20, es decir, de los 20 anclajes, 10 estarán ocupados por bicicletas y 10 quedarán libres para recibir bicicletas de otras estaciones. Además, quedarán 25 bicicletas libres para reposición en caso de falla, rotura o exceso de demanda en alguna estación puntual.

El sistema de bicicletas públicas requiere de un conjunto de elementos indispensables para la prestación del servicio, los cuales se detallan a continuación.

Cabe destacar que si bien se analizaron distintas alternativas de empresas vinculadas a la implementación de sistemas de bicicletas públicas (NextBike, Tembici e Inmobike Indra), las estimaciones se realizaron en base a la propuesta presentada por la compañía SMOD, ya que representaba la oferta más económica y técnicamente viable.

Tabla 6. Costos de Inversión Inicial en el Sistema de Bicicletas Públicas. Fuente: elaboración propia.

COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL EN EL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS				
PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE EN PESOS	IMPORTE EN DOLARES
Software: ● SIO ● App iOS ● App Android ● API ● Web	\$2.420.000	1	\$2.420.000	\$29.380
Bicicleta mecánica de acero V.1 + Candado electrónico + Panel solar producción nacional).	\$119.790	225	\$26.952.750	\$327.216
Estaciones: ● Tótem informativo ● Spot (biciletero)	\$119.790 \$14.520	20 400	\$2.395.800 \$5.808.000	\$29.086 \$70.511
TOTAL			\$37.576.550	\$456.192

**La oferta consta de la provisión de 20 estaciones para 200 bicicletas mecánicas de acero con el correspondiente software para el funcionamiento del SBC.*

*** Para la conversión de dólares, se tomó el tipo de cambio oficial vigente a la fecha de recepción del presupuesto: U\$S 1 = \$ 82,37*

13.3.3. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se estiman los gastos de operación y mantenimiento del sistema, para el cual las principales acciones que deberán realizarse son:

- Registro de usuarios y préstamo de bicicletas.
- Establecer y ejecutar procedimientos para verificar a través de los reportes de gestión del sistema y en recorridos por las estaciones, la disponibilidad de bicicletas y anclajes, así como el estado físico de bicicletas y estaciones.
- Realizar auditorías al mantenimiento de bicicletas, verificar que los estándares que estipulados por el fabricante se cumplan y supervisar que se cuente con las refacciones y herramientas suficientes para realizar esta tarea.
- Vigilar que las instalaciones del centro de operación y servicios, vehículos de servicio y demás bienes municipales con los que cuente el operador (en caso que el sistema no sea operado por el municipio) sean ocupados únicamente para la operación del servicio y que se mantengan en buen estado.
- Generar criterios para la atención al cliente y verificar que éstos sean cumplidos.

Para garantizar el cumplimiento de estas tareas, el gobierno municipal debe disponer de un equipo de trabajo que supervise y opere el sistema. Para lo cual se estima el siguiente gasto anual:

Tabla 7. Operación y Mantenimiento. Fuente: elaboración propia.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
CANTIDAD	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	Costo Anual	Costo en U\$S
3	Trabajadores operarios	Tareas de mantenimiento y logística	1.049.724	12.693
3	Trabajadores técnicos	Tareas de mantenimiento y logística	1.395.810	16.878
1	Supervisor	Tareas de coordinación y dirección	632.710	7.651
1	Mantenimiento	Erogaciones vinculadas a arreglos de las bicicletas, estaciones y ciclovías.	134.764	1.630
Subtotal Operación y Mantenimiento			3.213.008	38.851
1	Instalaciones	Habilitación de centro de operaciones, atención al cliente y taller	9.593.200	116.000
2	Rodados	Para mantenimiento, asistencia y supervisión	3.200.000	38.694
Subtotal Bienes de Capital			12.793.200	154.694
Total			16.006.208	193.545

El sueldo promedio de un operario se estimó en \$26.916 mensuales, mientras que el sueldo de los trabajadores técnicos se estimó en \$35.790 y el de un supervisor en \$48.670. En todos los casos para obtener los montos totales se multiplicaron dichos valores por 13 (doce meses + aguinaldo) y luego por la cantidad de trabajadores.

Los gastos en mantenimiento se calculan como el 5% de la inversión realizada en adquisición de bicicletas, lo que nos daría un monto anual estimado de \$ 134.764.

Para la habilitación del centro de atención al cliente y taller, se pensó en la construcción de un salón de 200 m² presupuestado en \$ 9.593.200 (calculado según los costos estimados de la Cámara Argentina de la Construcción).

En cuanto a los rodados se prevé la utilización de 2 vehículos utilitarios valuados en \$ 1.600.000.

Para la conversión a dólares se utilizó el tipo de cambio oficial vigente al momento de realizar las estimaciones: U\$S 1 = \$ 82.7.

Tabla 8. Costos Totales Necesarios para la implementación del Sistema. Fuente: elaboración propia.

COSTOS TOTALES NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA											
DESCRIPCIÓN	Flota de Bicicletas	Estaciones	Software	Ciclovías	Instalaciones	Rodados	Personal	Mantenimiento	Renovación y Ampliación de la Flota	Renovación de Estaciones	Totales:
Año 1	327.216	99.596	29.380	2.636.298	116.000	38.694	27.365	1.630			3.276.179
Año 2							27.365	1.630			28.995
Año 3							27.365	1.630			28.995
Año 4							27.365	1.630			28.995
Año 5			5.876				27.365	1.630	229.051	33.165	297.088
Año 6							27.365	1.630			28.995
Año 7							27.365	1.630			28.995
Año 8							27.365	1.630			28.995
Año 9							27.365	1.630			28.995
Año 10			5.876	1.033.429			27.365	1.630	229.051	33.165	1.330.516
Año 11							27.365	1.630			28.995
Año 12							27.365	1.630			28.995
Año 13							27.365	1.630			28.995
Año 14							27.365	1.630			28.995
Año 15			5.876				27.365	1.630	229.051	33.165	297.088
Año 16							27.365	1.630			28.995
Año 17							27.365	1.630			28.995
Año 18							27.365	1.630			28.995
Año 19							27.365	1.630			28.995
Año 20							27.365	1.630			28.995

* Se supone una renovación del 50% de la flota de bicicletas cada 5 años, sumado a un incremento del 20% al quinto y décimo año

* En el caso de las ciclovías, la vida útil de pintura vial es de 10 años, razón por la cual se estima un repintado total de la ciclovía cumplido ese periodo años (el cual representa un 39,2% de la inversión total en el circuito).

* El costo del software viene dado por la empresa y se prevé una actualización cada 5 años con un valor del 20% del monto original.

* La renovación de las estaciones se realizará por tercios cada 5 años, de manera de permitir su reubicación.

13.4. INGRESOS Y BENEFICIOS

Dada la tipología del proyecto, existen distintos tipos de beneficios a incluir, desde los beneficios en salud derivados de los desplazamientos a medios de transporte “activos” que aumentan la prevención de enfermedades, lo cual a su vez se traduce en ahorros de los costos en salud pública, sumados a beneficios más cuantificables como los ingresos derivados de su alquiler o los obtenidos por publicidad.

En definitiva, los beneficios estimados son los siguientes:

- Ahorro en Emisiones de CO2.
- Ahorros en salud.
- Ingresos por alquiler y publicidad.

13.4.1. AHORRO EN EMISIONES DE CO2

El cálculo de las emisiones de CO2 equivalente se basa en la estimación de dos parámetros del modelo, el porcentaje de sustitución entre los desplazamientos en automóvil y transporte público generado por el nuevo sistema y la distancia media para los desplazamientos en la zona céntrica de la ciudad de Paraná.

Se ha estimado el consumo de combustible para los desplazamientos en automóvil en 0,08 l/km y para los desplazamientos en transporte público en 0,06 l/km y el costo medio del combustible en 1 U\$\$/l. Mientras que para la estimación de la reducción anual en emisiones de CO2, se ha partido del dato de 215 gr-CO2/km/desplazamiento emitidos por vehículo privado. Estos datos fueron obtenidos del “Informe Ambiental Anual de las Naciones Unidas” para el año 2013.

En cuanto al ahorro monetario en dólares asociado a las emisiones de CO2, este se calcula empleando el valor de U\$\$ 25.83 por tonelada de CO2, que corresponde a la media anual de los últimos 12 meses según la base de datos de las Naciones Unidas en su publicación: “El Costo Social del Carbono: Una Visión Agregada desde América Latina – CEPAL”.

Entonces:

Tabla 9. Costos Evitados en CO2. Fuente: elaboración propia.

COSTOS EVITADOS EN CO2							
DESCRIPCIÓN	Costo de CO2 por kg. Medido en U\$S	Emisión Promedio de Vehículos por km.	Costo Promedio de Emisiones de CO2 por Km. Medido en U\$S.	N' = Incremento total de Desplazamientos Producto de la Implementación del Nuevo Sistema	Distancia Promedio medida en Km de la Variable N'	Cantidad de Emisiones de CO2 Evitadas	Costos Evitados en CO2. Medidos en U\$S.
AÑO 1	0,0258	0,2150	0,0056	348.000	1.740.000	374.100	9.663
AÑO 2	0,0258	0,2150	0,0056	469.800	2.131.500	458.273	11.837
AÑO 3	0,0258	0,2150	0,0056	612.480	2.583.900	555.539	14.350
AÑO 4	0,0258	0,2150	0,0056	779.868	3.107.640	668.143	17.258
AÑO 5	0,0258	0,2150	0,0056	976.523	3.715.074	798.741	20.631
AÑO 6	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 7	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 8	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 9	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 10	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 11	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 12	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 13	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 14	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 15	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 16	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 17	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 18	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 19	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551
AÑO 20	0,0258	0,2150	0,0056	1.207.877	4.420.835	950.480	24.551

13.4.2. BENEFICIOS ECONÓMICOS EN SALUD

Los beneficios para la salud que suponen la construcción de una infraestructura que facilite la sustitución de desplazamientos pasivos (en

automóvil o transporte público) por desplazamientos activos (en bicicleta), son muy importantes dada la gran incidencia que las enfermedades asociadas a los modos de vida sedentarios (como la obesidad o las enfermedades coronarias) tienen en las sociedades modernas.

Para la evaluación monetaria de estas externalidades, se podría utilizar la metodología desarrollada por la Organización Mundial para la Salud (OMS) para calcular los potenciales beneficios para la salud obtenidos por un uso continuado de la bicicleta para desplazarse. Dicha metodología se define en el “Health Economic Assessment Tool (HEAT) For Walking and For Cycling – Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments”, en su versión europea, ya que no existe un estudio similar para Argentina o Sudamérica.

Esta herramienta permite realizar una aproximación a los beneficios económicos que daría como resultado el uso de la bicicleta. La estimación del valor monetario se aproxima por la reducción de la mortalidad logrado por el aumento de la actividad física en una sociedad sedentaria.

El sedentarismo y la falta de actividad física es uno de los grandes problemas de salud pública en la mayor parte del mundo, pero sobre todo en los países occidentales. La promoción del transporte activo, para incrementar las tasas de actividad física de la sociedad supone, además del beneficio medioambiental, un beneficio para la salud, al reducir la posibilidad de padecer enfermedades vinculadas al sedentarismo.

No obstante, la herramienta HEAT tiene una serie de supuestos que no se ajustan totalmente a la situación que analiza este estudio. Razón por la cual se aproximarán los costos evitados en salud a través de los ahorros estimados en gastos médicos, ya que según la OMS, el 6% de todas las muertes anuales, las causa el sedentarismo. En contrapartida, el riesgo de mortalidad disminuye entre un 20 y 30% si se pasa a tener al menos 30 minutos de actividad física moderada casi todos los días.

Además, la OMS establece en cinco años el mínimo de tiempo para que sean apreciables en su totalidad los potenciales beneficios de un incremento de la actividad física. Estos beneficios crecen un 20% linealmente entre el primer y el quinto año, a partir del cual los beneficios se estabilizan hasta los 20 años sobre los que se realiza el análisis económico, disminuyendo hasta un 45% las posibilidades de padecer enfermedades que requieran niveles de internación médica como el cáncer, la diabetes y todo tipo de enfermedades cardiovasculares.

Es este marco, se estimaron los siguientes parámetros:

Tabla 10. Costo Total Evitado en Gastos de Salud. Fuente: elaboración propia.

COSTO TOTAL EVITADO EN GASTOS DE SALUD							
VARIABLE	N' = Incremento total de Desplazamientos Producto de la Implementación del Nuevo Sistema	Cantidad de Personas que Realizan los Viajes	Cantidad de Personas que Reducirían su Riesgo de Internación	Costo Diario de Internación	Días Promedio de Internación	Costos Promedios en Medicamentos y Tratamientos	Costo Total Evitado en Gastos de Salud
Año 1	348.000	552	166	117	5	250	97.193
Año 2	469.800	746	268	117	5	250	157.297
Año 3	612.480	972	420	117	5	250	245.942
Año 4	779.868	1.238	557	117	5	250	326.123
Año 5	976.523	1.550	698	117	5	250	408.297
Año 6	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 7	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 8	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 9	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 10	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 11	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 12	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 13	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 14	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 15	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 16	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 17	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 18	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 19	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970
Año 20	1.207.877	1.917	863	117	5	250	504.970

La cantidad de personas que realizan viajes se estima dividiendo N' sobre la cantidad de días hábiles del año (315) y el resultado sobre el número promedio de viajes por persona (2)

El costo total evitado en gastos de salud se obtiene multiplicando la cantidad de personas que reducirán su riesgo de internación por el costo diaria de internación y por la cantidad de días de internación. A dicho producto se suman los costos promedios en medicamentos y tratamientos.

13.4.3. INGRESOS POR ALQUILER Y PUBLICIDAD

En base a estudios propias se ha estimado que aproximadamente se realizarían un promedio de 1540 viajes diarios utilizando el sistema de bicicletas públicas. Suponiendo que la distancia promedio recorrida es de 5 km y la velocidad media es de 10 km por hora, tenemos que cada viaje en bicicleta tiene una duración de 30 minutos.

Para estimar el precio al público que tendría el sistema, debemos tener en cuenta que el precio del transporte público en Paraná actualmente es de \$29, equivalentes a U\$S 0.35. Además, suponemos que este tipo de sistemas deben tener incentivos económicos que estimulen su utilización. Razón por la cual se fija el precio diario de alquiler en U\$S 0.25. Por otro lado, se conviene un descuento por el pago mensual del servicio, en cuyo caso el costo del servicio sería de U\$S 2.

Dados estos beneficios, se espera que el 80% sean usuarios habituales que paguen un abono mensual para el servicio y el 20% pague el alquiler diariamente (usuarios rotativos).

Finalmente se incluyen ingresos por publicidad equivalentes a U\$S 120 anuales por bicicleta y U\$S 500 por estación lo que asciende a un monto total de U\$S 37.000 ($120 \cdot 225 + 500 \cdot 20$).

El resumen de las estimaciones se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 11. Ingresos por alquiler y publicidad. Fuente: elaboración propia.

INGRESOS POR ALQUILER Y PUBLICIDAD				
DESCRIPCIÓN	Incremento el Uso de Bicicletas como Producto del Nuevo Sistema	Cantidad Promedio de Usuarios Diarios del Nuevo Sistema	Ingresos por alquiler diario de bicicletas	Ingreso por alquiler de bicicletas a través de abono mensual
Año 1	348.000	552	8.700	10.606
Año 2	469.800	746	11.745	14.318
Año 3	612.480	972	15.312	18.666
Año 4	779.868	1.238	19.497	23.767
Año 5	976.523	1.550	24.413	29.761
Año 6	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 7	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 8	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 9	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 10	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 11	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 12	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 13	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 14	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 15	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 16	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 17	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 18	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 19	1.207.877	1.917	30.197	36.811
Año 20	1.207.877	1.917	30.197	36.811

La Cantidad Promedio de Usuarios Diarios se calcula dividiendo el Incremento el Uso de Bicicletas como Producto del Nuevo Sistema por la cantidad de días hábiles (315) y dicho resultado se divide por 2 que es el número estimado de viajes que realiza cada usuario.

Tabla 12. Beneficios Totales del Proyecto. Fuente: elaboración propia.

BENEFICIOS TOTALES DEL PROYECTO								
DESCRIPCIÓN	Costos Evitados en CO2. Medidos en U\$S.	Costo Total Evitado en Gastos de Salud	Subtotal Beneficios Económico-Sociales	Ingresos por alquiler diario de bicicletas	Ingreso por alquiler de bicicletas a través de abono mensual	Ingresos por Publicidad	Subtotal Beneficios Económico-Financieros	Beneficios Totales del Proyecto
Año 1	9.663	97.193	106.856	8.700	10.606	37.000	56.306	163.162
Año 2	11.837	157.297	169.135	11.745	14.318	37.000	63.063	232.197
Año 3	14.350	245.942	260.292	15.312	18.666	37.000	70.978	331.270
Año 4	17.258	326.123	343.382	19.497	23.767	37.000	80.264	423.646
Año 5	20.631	408.297	428.929	24.413	29.761	37.000	91.174	520.102
Año 6	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 7	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 8	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 9	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 10	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 11	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 12	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 13	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 14	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 15	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 16	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 17	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 18	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 19	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529
Año 20	24.551	504.970	529.521	30.197	36.811	37.000	104.008	633.529

13.5. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD

Con el objetivo de medir la rentabilidad del proyecto se estimaron los siguientes indicadores:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Ratio Beneficio/Costo (B/C).

El VAN no es más que el valor actual neto de los beneficios menos los costos, por lo que muestra los beneficios sociales del proyecto en unidades monetarias. Por tanto, cuanto mayor sea el VAN, mayor será la rentabilidad social del proyecto. El presente proyecto tiene un VAN = U\$S 3.073.651

Esto quiere decir que el proyecto es aceptable o, dicho de otra forma, que genera un beneficio altamente positivo para el conjunto de la sociedad.

La TIR, es la tasa de rendimiento que iguala el valor presente de los costos y de los beneficios; por lo tanto, es aquella tasa de rendimiento que hace que el VAN = 0. Al igual que el VAN, cuanto mayor sea la TIR, mayor será la rentabilidad social del proyecto. En este caso se estimó una TIR = 11%.

Dado que estas estimaciones se hicieron en dólares, la tasa interna de retorno que devuelve el proyecto está muy por encima de la tasa promedio para proyectos sociales de este tipo.

Finalmente, se calculó el Ratio Beneficio Costo, cuya estimación fue la siguiente: RBC = 1,62.

Esto nos dice que el valor actual de los beneficios del proyecto, es superior en un 62% al valor actual de los costos, por lo cual el proyecto es aceptable bajo cualquier punto de análisis.

Tabla 13. Beneficios Netos del Proyecto. Fuente: elaboración propia.

BENEFICIOS NETOS DEL PROYECTO								
DESCRIPCIÓN	Beneficios Económico-Sociales	Beneficios Económico-Financieros	Beneficios Totales del Proyecto	Costos de Capital	Costos de Operación	Costos de Resposición	Costos Totales	Beneficios Netos
AÑO 1	106.856	56.306	163.162	3.247.184	28.995	0	3.276.179	-3.113.017
AÑO 2	169.135	63.063	232.197	0	28.995	0	28.995	203.202
AÑO 3	260.292	70.978	331.270	0	28.995	0	28.995	302.275
AÑO 4	343.382	80.264	423.646	0	28.995	0	28.995	394.651
AÑO 5	428.929	91.174	520.102	5.876	28.995	262.217	297.088	223.015
AÑO 6	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 7	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 8	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 9	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 10	529.521	104.008	633.529	1.039.305	28.995	262.217	1.330.516	-696.987
AÑO 11	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 12	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 13	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 14	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 15	529.521	104.008	633.529	5.876	28.995	262.217	297.088	336.442
AÑO 16	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 17	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 18	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 19	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
AÑO 20	529.521	104.008	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534

Tabla 14. Análisis de Indicadores. Fuente: elaboración propia.

INDICADOR	ESTIMACIÓN
Tasa de Descuento	3%
VAN	\$3.073.651
TIR	11%
Valor Actual de los Beneficios	\$8.029.421
Valor Actual de los Costos	\$4.955.770
Análisis B/C	1,62

13.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es una herramienta utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que permite predecir los resultados, ayudando a comprender la incertidumbre, las limitaciones y los alcances del modelo de decisión.

Uno de sus principales aportes es determinar cómo los diferentes valores de una variable independiente pueden afectar a una variable dependiente particular.

Existen dos tipos de análisis de sensibilidad: el local (unidimensional) y el global (multidimensional). El primero es una técnica que estudia el impacto de un solo parámetro en los beneficios netos del proyecto, manteniendo el resto de las variables de manera constante. El análisis de sensibilidad global, en cambio, utiliza una transformación de distintas variables en forma conjunto para medir el impacto global que estas generarían en el resultado del proyecto.

El análisis de la sensibilidad en un proyecto de inversión ayuda al decisor a detectar las variaciones en la rentabilidad de un proyecto dependiendo de las variables que lo componen. Teniendo esta información se pueden modificar las proyecciones.

Las variables definidas juegan un papel muy importante dentro de esta parte de la evaluación, ya que van determinando el nivel de utilidades esperadas y son un indicador del riesgo del proyecto.

En el presente estudio, vamos a comenzar analizando la variable “alquileres” ya que representaría los ingresos necesarios para cubrir los gastos

de operación del sistema y puede ser considerada la de mayor volatilidad. Para esto, realizamos un análisis unidimensional, suponiendo una baja del 20 y 50% en la demanda de alquileres de bicicletas públicas.

Es necesario aclarar que no se han tenido en cuenta análisis unidimensionales de variables vinculadas a los costos del sistema, ya que estos son predominantemente fijos (infraestructura y bicicletas).

La tabla que se muestra a continuación contiene 3 escenarios posibles, el primero muestra el escenario medio, analizado durante todo el estudio, los escenarios negativo 1 negativo 2 muestran el impacto que tendrían en el proyecto una disminución en la demanda de alquileres del 20 y 50% respectivamente.

Tabla 15. Análisis de sensibilidad – Variable Alquileres. Fuente: elaboración propia.

ANALISIS UNIDIMENSIONAL DE LA VARIABLE ALQUILERES						
AÑOS	Ingresos por Alquiler Diario de Bicicletas	Ingreso por Alquiler Mensual de Bicicletas	Ingresos Totales por Alquileres Escenario Medio	Ingresos Totales por Alquileres Escenario Negativo 1	Ingresos Totales por Alquileres Escenario Negativo 2	Costos de Operación
AÑO 1	8.700	10.606	19.306	15.445	9.653	28.995
AÑO 2	11.745	14.318	26.063	20.850	13.031	28.995
AÑO 3	15.312	18.666	33.978	27.182	16.989	28.995
AÑO 4	19.497	23.767	43.264	34.611	21.632	28.995
AÑO 5	24.413	29.761	54.174	43.339	27.087	28.995
AÑO 6	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 7	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 8	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 9	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 10	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 11	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 12	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 13	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 14	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 15	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 16	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 17	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 18	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 19	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
AÑO 20	30.197	36.811	67.008	53.607	33.504	28.995
Valor Actual Neto			\$849.612	\$679.690	\$424.806	\$431.372

En la fila final de la Tabla 12 se pueden apreciar los valores actuales netos para los tres escenarios posibles y para los costos de operación.

Los resultados obtenidos arrojan que para un escenario medio los ingresos estimados por alquileres casi que duplican los necesarios para cubrir los gastos operativos, aunque podría existir un desfase hasta que el sistema esté consolidado, situación que se daría a partir del tercer año.

En el caso del escenario negativo 1, el VAN correspondiente a los ingresos por alquileres se encuentra muy por encima del VAN correspondiente a los costos de operación, sin embargo, el sistema generaría los ingresos necesarios para cubrir los costos recién a partir del cuarto año.

Finalmente, en el escenario negativo 2, el VAN de los ingresos generados a través del alquiler de las bicicletas públicas es menor a los costos de operación. Pero esta situación se estima muy poco probable, ya que una caída del 50% en los ingresos se correspondería con una muy poca demanda del sistema que iría a contramano de la evidencia empírica estudiada para ciudades similares de la República Argentina y de otros países.

Además, se ha excluido de este análisis los ingresos percibidos en concepto de publicidad, ya que no dependen de una demanda específica y dada la necesidad de muchas empresas de asociar su marca a iniciativas de este tipo, los ingresos se consideran estables.

En este contexto, si se incorporan los ingresos estimados por publicidad, el sistema generaría recursos financieros para cubrir los costos operativos en cualquiera de los escenarios, como se puede ver a continuación:

Tabla 16. Análisis Unidireccional en los Ingresos Percibidos. Fuente: elaboración propia.

ANALISIS UNIDIMENSIONAL DE LA VARIABLE ALQUILERES EN EL CONTEXTO DE LOS INGRESOS PERCIBIDOS				
AÑOS	Ingresos Económico-Financieros Escenario Medio	Ingresos Económico-Financieros Escenario Negativo 1	Ingresos Económico-Financieros Escenario Negativo 2	Costos de Operación
AÑO 1	56.306	45.045	28.153	28.995
AÑO 2	63.063	50.450	31.531	28.995
AÑO 3	70.978	56.782	35.489	28.995
AÑO 4	80.264	64.211	40.132	28.995
AÑO 5	91.174	72.939	45.587	28.995
AÑO 6	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 7	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 8	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 9	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 10	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 11	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 12	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 13	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 14	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 15	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 16	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 17	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 18	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 19	104.008	83.207	52.004	28.995
AÑO 20	104.008	83.207	52.004	28.995
VAN	\$1.400.079	\$1.120.063	\$700.039	\$431.372

Por otro lado, es necesario destacar que la disminución en la demanda de alquileres influye de manera indirecta en los beneficios sociales (ahorro de emisiones de CO2 y costos evitados en salud) a través de la disminución de usuarios y beneficiarios, lo que debería disminuir en idéntica proporción los beneficios esperados. Sin embargo, también existiría un efecto compensatorio a través de la disminución de los costos, debido a que, si bien no disminuirían en

la misma proporción porque la inversión en equipos e infraestructura sería la misma, sí se puede suponer que existiría una disminución en los costos operativos y de reposición ya que no sufrirían el mismo desgaste. Para incluir todas estas opciones en el análisis, suponemos que los beneficios disminuyen de manera directamente proporcional a la caída en la demanda, es decir un 20 y 50% en cada escenario negativo, mientras que los costos disminuyen de la siguiente manera:

- Escenario Negativo 3: a) Costos de Capital: se mantienen constantes; b) Costos de Operación: disminuyen un 20%; c) Costos de Reposición: disminuyen un 20%.
- Escenario Negativo 4: a) Costos de Capital: se mantienen constantes; b) Costos de Operación: disminuyen un 50%; c) Costos de Reposición: disminuyen un 50%.

Estas variaciones son tenidas en cuenta en el análisis multidimensional que se desarrolla a continuación:

Tabla 17. Análisis Multidimensional (Escenario Medio). Fuente: elaboración propia.

ESCENARIO MEDIO						
Años	Beneficios Totales del Proyecto	Costos de Capital	Costos de Operación	Costos de Resposición	Costos Totales	Beneficios Netos
Año 1	163.162	3.247.184	28.995	0	3.276.179	-3.113.017
Año 2	232.197	0	28.995	0	28.995	203.202
Año 3	331.270	0	28.995	0	28.995	302.275
Año 4	423.646	0	28.995	0	28.995	394.651
Año 5	520.102	5.876	28.995	262.217	297.088	223.015
Año 6	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 7	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 8	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 9	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 10	633.529	1.039.305	28.995	262.217	1.330.516	-696.987
Año 11	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 12	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 13	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 14	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 15	633.529	5.876	28.995	262.217	297.088	336.442
Año 16	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 17	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 18	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 19	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
Año 20	633.529	0	28.995	0	28.995	604.534
VALOR ACTUAL NETO						\$3.073.651
TASA INTERNA DE RETORNO						11,19%

Tabla 18. Análisis Multidimensional (Escenario Negativo 3). Fuente: elaboración propia.

ESCENARIO NEGATIVO 3						
Años	Beneficios Totales del Proyecto	Costos de Capital	Costos de Operación	Costos de Resposición	Costos Totales	Beneficios Netos
Año 1	130.529	3.247.184	23.196	0	3.270.380	-3.139.851
Año 2	185.758	0	23.196	0	23.196	162.562
Año 3	265.016	0	23.196	0	23.196	241.820
Año 4	338.917	0	23.196	0	23.196	315.721
Año 5	416.082	5.876	23.196	209.773	238.845	177.236
Año 6	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 7	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 8	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 9	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 10	506.823	1.039.305	23.196	209.773	1.272.274	-765.451
Año 11	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 12	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 13	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 14	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 15	506.823	5.876	23.196	209.773	238.845	267.978
Año 16	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 17	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 18	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 19	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
Año 20	506.823	0	23.196	0	23.196	483.627
VALOR ACTUAL NETO						\$1.671.963
TASA INTERNA DE RETORNO						7,78%

Tabla 19. Análisis Multidimensional (Escenario Negativo 4). Fuente: elaboración propia.

ESCENARIO NEGATIVO 4						
Años	Beneficios Totales del Proyecto	Costos de Capital	Costos de Operación	Costos de Resposición	Costos Totales	Beneficios Netos
Año 1	81.581	3.247.184	14.498	0	3.261.682	-3.180.101
Año 2	116.099	0	14.498	0	14.498	101.601
Año 3	165.635	0	14.498	0	14.498	151.137
Año 4	211.823	0	14.498	0	14.498	197.325
Año 5	260.051	5.876	14.498	131.108	151.482	108.569
Año 6	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 7	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 8	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 9	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 10	316.765	1.039.305	14.498	131.108	1.184.911	-868.146
Año 11	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 12	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 13	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 14	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 15	316.765	5.876	14.498	131.108	151.482	165.283
Año 16	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 17	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 18	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 19	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
Año 20	316.765	0	14.498	0	14.498	302.267
VALOR ACTUAL NETO						-\$430.568
TASA INTERNA DE RETORNO						1,57%

Analizando el efecto que tendría una disminución de la demanda en todas las variables que forman parte del proyecto, se llega a la conclusión que bajo la hipótesis del escenario 3 (disminuyen 20% los ingresos financieros y los beneficios sociales) el proyecto sigue siendo rentable económicamente, como lo muestran los indicadores correspondientes.

Por otro lado, en el escenario 4 el valor actual neto es negativo y la tasa interna de retorno es 1,57%, menor al 3% utilizado como tasa de descuento o de rendimiento esperado, lo cual podría llevarnos a rechazar el proyecto.

13.7. CONCLUSIONES

Los sistemas de bicicletas públicas a través del tiempo han permitido establecer una forma eco-amigable e innovadora de transporte. Por medio de este estudio se buscó establecer los factores y aspectos necesarios, para poder

diagnosticar la situación actual del macrocentro de la ciudad de Paraná y medir el impacto económico que generaría el proyecto para la sociedad en su conjunto.

En una primera etapa se trabajó con información secundaria vinculada a la población, movilidad, infraestructura vial y la implementación de sistemas similares en otras ciudades del país.

Al caracterizar el modelo se establecieron los factores más importantes, para que el sistema cumpla con sus objetivos, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Usuarios actuales y potenciales: estos son de vital importancia ya que determinarán la demanda del proyecto y ergo serán la variable principal de los ingresos del proyecto.
- Movilidad: caracterizar los medios de transporte y su uso. Paraná tiene un alto flujo vehicular en el radio céntrico, lo que hace que desplazarse sea tedioso y poco eficiente.
- Infraestructura: este factor es indispensable, ya que, para poder establecer un sistema de movilidad sustentable, es necesario contar con una estructura que pueda asegurar la integridad y protección de los usuarios.
- Legalidad: con el objetivo de regular en forma clara los lineamientos y requisitos necesarios para el uso del sistema.
- Tecnología: la cual es necesaria para poder contar con sistemas de información que permitan guardar todos los datos relevantes en su servidor y poder acceder a ellos cuando se requiere.

Debido a la comparación con las experiencias ocurridas en otras ciudades que implementaron diferentes sistemas de bicicletas públicas, se puede establecer, que no es necesario para desarrollar un sistema de movilidad, que la ciudad deba tener altos índices del uso de bicicletas, lo que sí se requiere es incentivar a las personas de acuerdo con los beneficios que trae consigo el uso de este medio de transporte y como se contribuye con la recuperación del medio ambiente.

El proyecto analizado para la ciudad de Paraná, busca proponer una alternativa económica, cómoda, ágil y de fácil acceso, para las personas que diariamente transitan por la ciudad.

El modelo está basado en las características y aspectos más relevantes que se requieren para la implementación de un sistema de movilidad basado en bicicletas públicas y tiene como objetivo principal medir la variación en el bienestar de todos los habitantes de Paraná que generaría la implementación del proyecto.

En este marco, se ha llegado a la conclusión que la implementación de un sistema de movilidad basado en bicicletas públicas en la ciudad de Paraná, sería altamente beneficiosos para los habitantes de la ciudad.

Beneficios que se verían plasmados no solo en una mejora económica cuantificable para los usuarios de transporte público a través del ahorro que implicaría el uso de este medio de transporte en comparación con el colectivo, taxi o automóvil particular. Sino también en las incomparables mejoras en la calidad de vida producto de la menor contaminación ambiental y los beneficios para la salud de realizar la actividad física correspondiente.

En este marco, la evaluación de impacto económico del proyecto se considera positiva, razón por la cual se recomienda su implementación.

14. DISEÑO DE PROTOTIPOS DEL SISTEMA FÍSICO

14.1. CICLOVÍAS

Ver documento anexo, páginas 1 a 15.

14.2. ESTACIONES

Ver documento anexo, página 16.

14.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO

Ver documento anexo, página 17.

15. DEFINICIÓN DEL PARQUE MÓVIL Y SU MANTENIMIENTO

15.1. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTIDAS

La evolución de los SBC creció a gran velocidad, principalmente en las últimas décadas. Actualmente se distinguen cuatro generaciones de estos sistemas, siendo los más comunes los de tercera y cuarta generación.

15.1.1. PRIMERA GENERACIÓN

Con la bicicleta como componente tecnológico único, estos sistemas ponían bicicletas para uso público, sin anclaje o candados, de uso gratuito y sin regulación. Un reto común de esta generación era el robo de las bicicletas, principalmente debido a la falta de elementos de seguridad.

15.1.2. SEGUNDA GENERACIÓN

En 1995, la ciudad de Copenhague (Dinamarca) introdujo un nuevo concepto de bicicletas compartidas a través del depósito de monedas llamado “ByCyklen”. El uso del sistema aún era gratuito, pero para tener acceso, el usuario tenía que insertar dicha moneda para desbloquear la bicicleta, que posteriormente le era devuelta a contra entrega. Sin embargo, el hecho de no contar con un registro de los usuarios exponía a las bicicletas de esta generación al robo y vandalismo.

15.1.3. TERCERA GENERACIÓN

Las limitaciones de la primera y segunda generación llevaron al desarrollo de una tercera generación, caracterizada por la incorporación de estaciones de anclaje, las cuales cuentan con tecnología para el rastreo, reserva, préstamos y devoluciones. “SmartBike” en Rennes (Francia) es considerado el primer sistema de esta generación, lanzado en 2008. Actualmente es el sistema más aplicado a nivel mundial.

15.1.4. CUARTA GENERACIÓN

El reciente incremento de sistemas de bicicletas compartidas con la tecnología “dockless” (sin estaciones) que inició en el verano de 2016, ha dado origen a una cuarta generación de SBC. Estas ofrecen a los usuarios una opción de alquiler y devolución donde las bicicletas pueden ser recogidas y entregadas en cualquier sitio dentro de un área geográfica determinada, a diferencia de estar limitado a un número de estaciones de anclaje fijas. El desbloqueo de las bicicletas es posible gracias a un candado electrónico incorporado dentro de la bicicleta, controlado por el usuario desde una aplicación en su teléfono móvil.

Dentro de este grupo, se pueden distinguir una generación 4.0 y otra 4.1. La primera consiste en sistemas híbridos donde las bicicletas tienen candados integrados en el marco, pero aún es necesario aparcarlas en mobiliario urbano designado en el área del sistema, mientras que la segunda puede ser aparcada en cualquier lugar de la ciudad.

Entre los beneficios de la nueva tecnología dockless, el hecho de no tener la necesidad de contar con estaciones de anclaje supera un inconveniente importante de los servicios de préstamo de bicicletas basado en las mismas, como es la experiencia negativa de un usuario ante la posibilidad de no encontrar un espacio para anclar la bicicleta, o a la inversa, el no encontrar una bicicleta disponible durante las horas pico. Los servicios flotantes de bicicletas compartidas superan estos inconvenientes al no estar limitadas a un número fijo de estaciones y sujetas a costos de inversión para estaciones de anclaje. Como resultado, poder ofrecer precios menores y más bicicletas en las calles.

Por otro lado, existen algunos inconvenientes que han surgido con los sistemas 4.1 y la administración del espacio público ya que las bicicletas son dejadas sobre las veredas, ingresos de cocheras, plazas y otros espacios públicos, generando desorden. Sin embargo, las bicicletas que no requieren estaciones pueden configurarse geográficamente para ser aparcadas solo en áreas designadas.

15.1.5. CONCLUSIÓN

A partir del estudio del costo/beneficio de las distintas generaciones, se considera que los Sistemas de cuarta generación con estaciones (Sistemas 4.0) resultan los más convenientes, ya que permiten mantener un mayor control del ordenamiento urbano, al tiempo que brindan un mejor seguimiento de la flota de bicicletas, tanto dentro como fuera del área de estudio. De la misma manera, el hecho de no contar con estaciones inteligentes, implica un menor impacto económico a la hora de implementar el sistema, lo que se traduce en un ahorro en la obra civil para la instalación de los puntos de anclaje, los cuales no necesitan contar con conexión eléctrica y fibra óptica o red de wi-fi. Además, esta tecnología permite la relocalización de las “estaciones” de forma rápida y sencilla en comparación a las generaciones precedentes, de manera que permite reconfigurar la red de acuerdo a la demanda de los usuarios con mayor facilidad y a menor costo.

15.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS Y ESTACIONES, **CANTIDAD**

15.2.1. LAS BICICLETAS PÚBLICAS

Los sistemas de bicicletas públicas se definen como un transporte público basado en el préstamo de bicicletas, en el cual una persona suscripta puede extraer un vehículo, realizar un viaje y devolverla en otro punto del sistema cercano a su destino. Las bicicletas son el componente principal de un SBC, y deben diseñarse cuidadosamente para garantizar la seguridad de los usuarios, promover una imagen moderna y única, así como para resistir el uso continuo y la exposición a las condiciones climáticas.

Las bicicletas deben contar con una estructura compatible con la fisionomía de la mayor parte de los usuarios y los distintos tipos de ropa. Las cámaras sólidas son una buena opción, ya que son resistentes a pinchaduras, mientras que los frenos y sistema de cambios deberán contar con cables internos y guarda cadenas que desalienten el vandalismo.

Este tipo de bicicletas se diseñan para ser más resistentes que las bicicletas estándar, lo cual las hacen más pesadas, y por lo general están fabricadas con piezas únicas que solo se pueden abrir con herramientas especiales para evitar que sean robadas. Los postes del asiento son diseñados para ser ajustados fácilmente mediante un sistema de números y permitir a los usuarios ajustar la altura del asiento rápidamente. Gran parte de las bicicletas vienen con engranajes internos de tres velocidades, que son especialmente útiles en ciudades con terreno irregular, como es el caso de la ciudad de Paraná.

Las luces son obligatorias por la noche en varias ciudades, por lo que las bicicletas se diseñan con luces delanteras y traseras de LED accionadas generalmente por un dínamo. Los reflectores, tipo ojo de gato, se colocan generalmente en las ruedas y pedales para mejorar la visibilidad en la oscuridad.

Las bicicletas suelen contar con canastos en la parte delantera o trasera para permitir a los ciclistas asegurar sus pertenencias, y guardabarros traseros y delanteros para proteger la ropa de la tierra y salpicaduras del barro en días lluviosos. Es recomendable que los canastos y guardabarros cuenten con espacio para colocar anuncios, lo que permite al programa obtener ingresos a través de patrocinadores privados, generalmente ocupado por entidades bancarias.

Las bicicletas de los sistemas de tercera y cuarta generación cuentan con un mecanismo de anclaje automático que permite a los usuarios anclar y desanclar las bicicletas en estaciones automatizadas mediante tarjetas o códigos

QR. Las bicicletas cuentan además con un GPS, y/o etiqueta RFID (Identificación por Radio Frecuencia), que tiene el número de identificación único y es leído cuando la misma está anclada en una estación. Esto ayuda a los operadores a mantener datos en tiempo real sobre disponibilidad de bicicletas en las estaciones, así como la longitud de los viajes, sus orígenes y destinos.

15.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS

Todos los componentes de la bicicleta deberán ser diseñados para tener rasgos distintivos que la diferencien de las bicicletas comerciales, de manera tal de desalentar el robo. Las piezas deberán ser de bajo mantenimiento y con robustez suficiente para soportar un promedio de 12 viajes diarios por un periodo no menor a los 5 años.

Debido a que cada empresa presenta características muy diversas para ofrecer el servicio de bicicletas públicas, se definió que las condiciones mínimas que deben cubrir los vehículos deben ser las siguientes:

- Marco tipo urbano, fabricado preferentemente en aluminio o acero, el mismo deberá contar con dimensiones universales que permitan su utilización por personas de cualquier estatura y complexión. La pintura y la gráfica estará personalizada con la imagen que proporcionará el Municipio.
- Manubrio tipo paseo en aluminio, el mismo deberá contar con dimensiones universales que permitan su utilización por personas de cualquier estatura y complexión. Color de acuerdo a imagen que proporcione el Municipio.
- Ruedas con cubierta reforzada, preferentemente maciza, con reflector tipo ojo de gato en ambos costados del neumático. La rueda trasera deberá ser preferentemente rodado 26 y la delantera rodado 20 o superior.
- Sistema de cambios de por lo menos tres velocidades, con cableado interno y mandos integrados al manillar.
- Sistema de frenos trasero y delantero, el sistema de cableado debe estar oculto en el marco.
- Pedales metálicos con reflector tipo ojo de gato, en color a definir por el Municipio y textura antideslizante que permita el uso con cualquier tipo de calzado.
- Asiento ergonómico con sistema de regulación de altura. El mecanismo de ajuste de altura deberá ser fácilmente regulado por el usuario. El poste no podrá ser desmontable y deberá contar con una regla graduada para identificación de la altura deseada.

- Sistema de iluminación nocturna, delantero y trasero. Deberá estar compuesto por un dínamo integrado en la rueda, preferentemente con luz delantera de color blanco y luz trasera de color rojo. La carcasa de las luces deberá estar integrada a la carrocería de la bicicleta. El sistema de iluminación deberá quedar encendido en lo posible un minuto posterior a que el usuario deje de pedalear.
- Guardabarros delantero y trasero. La pieza trasera deberá cubrir la parte superior de la rueda para la colocación de la imagen del sistema y la colocación del código de identificación.
- Canasto para el transporte de objetos personales, integrado al manubrio.
- Caballete de sujeción.
- Sistema para la sujeción de la bicicleta a la estación.
- Sistema de identificación en cada bicicleta.

15.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES

Todos los componentes de la estación deberán ser diseñados para brindar el servicio público, tener especificaciones que desalienten su robo (antivandálicos) y ser resistentes a la intemperie. Las piezas deben ser de bajo mantenimiento y con robustez suficiente para soportar un período no menor a los 5 años. La estación estándar deberá contar con un tótem y 20 puntos de anclaje. El sistema de instalación deberá ser modular, de forma tal que permita modificar la cantidad de puntos de anclaje de la estación.

En el caso de las estaciones se definió que cuenten con las siguientes especificaciones:

- Tótem que permita al usuario acceder al sistema a través de la presentación de una tarjeta inteligente personal, o algún otro dispositivo similar. Deberá contar con una pantalla que otorgue la información necesaria al usuario sobre la bicicleta asignada o la correcta devolución. Sistema de alimentación a través de energía solar (recomendado). Deberá contener fotocelda y dispositivo de almacenamiento, batería principal y una de respaldo (no requerido en sistemas de 4ta generación).
- El Tótem deberá contar con un espacio para la identificación de la estación y poseer información sobre la ubicación del resto de las estaciones, y sobre el uso del sistema.
- Deberá contar con bases para la instalación de los puntos de anclaje que permitan asegurar las bicicletas. El dispositivo de sujeción deberá ser compatible con el sistema con el que cuente la bicicleta.

- Deberá contar con un sistema de conexión inalámbrica para comunicación con el programa de gestión utilizando alguna de las siguientes tecnologías: GSM, GPRS, 3/4G, o Wifi. Se deberá contar preferentemente con un sistema principal y un segundo como respaldo. En los sistemas de 4ta generación dicha tecnología estará integrada en cada bicicleta.

15.2.4. ESTIMACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR

De acuerdo a lo definido en los puntos 10 y 12, se ha determinado para el sistema la instalación de 20 estaciones, que de acuerdo a la experiencia en otras ciudades se establece que en promedio cada una debe contar con 20 puntos de anclaje, de los cuales 10 (el 50%) estarán ocupados por bicicletas públicas, mientras que los otros 10 quedarán disponibles para anclar las bicicletas que arriben desde otras estaciones. De esta manera, podemos concluir que el sistema debe contar con un total de 200 bicicletas en servicio, al cual se recomienda sumar dos estaciones y 25 bicicletas de repuesto (el 12,5%).

Pasando en limpio, el sistema deberá contar con:

- 20 estaciones, con 20 puntos de anclaje cada una.
- 200 bicicletas en funcionamiento.
- 2 estaciones, con 20 puntos de anclaje cada una, de repuesto.
- 25 bicicletas de repuesto.

15.3. MECANISMO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Consiste en asegurar el funcionamiento del sistema en lo referente a actores y recursos necesarios, tanto en su dimensión de cara al usuario y demás agentes sociales, como en su dimensión interna, e incluye todas las tareas y el personal para la coordinación de SBC; balanceo; monitoreo; mantenimiento; taller y soporte a la operación.

BALANCEO. Uno de los mayores problemas y costos en la operación de los SBC está en el balanceo de los rodados para lograr la mayor eficiencia de viajes en la menor cantidad de incidencias de estaciones vacías o completas. El balanceo del SBC podrá realizarse mediante el uso de utilitarios, o bien por medio de bicicletas especiales de carga.

MONITOREO. Personal monitoreo, el cual puede operar durante las 24 hs. del día, o bien solo durante el horario de funcionamiento del sistema.

MANTENIMIENTO Y TALLER. Se deberá contar con personal para el mantenimiento de las bicicletas y estaciones y un taller mecánico especializado destinado a tal fin.

Por lo general, se suele trabajar con 2 modelos de operación:

- Modelo integral: La empresa se hace cargo de toda la operación del sistema.
- Modelo franquicia: los gastos operativos quedan a cargo del municipio (personal a cargo; espacios de trabajo; servicios), mientras la empresa realiza las tareas de asesoramiento, consultoría, soporte técnico, soporte funcional y coordinación general de la operación.

15.3.1. CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN

Para el registro de los usuarios, asignación de bicicletas, sistema de cobro, información al cliente, control de balanceo y mantenimiento del sistema se requieren diversos programas informáticos que interactúen para gestionar el mismo de forma clara y sencilla.

El programa deberá controlar las funciones principales para el correcto funcionamiento del sistema y su interfaz debe permitir revisar en tiempo real la operación cotidiana para que el personal tenga acceso a la información en todo momento.

El proveedor del equipamiento deberá proporcionar como mínimo el programa de gestión del sistema, el cual deberá contar con las siguientes características:

Sistema de Operaciones, a partir del cual se puedan satisfacer las necesidades de operación: monitoreo, mantenimiento y balanceo.

- El sistema deberá permitirle al operador obtener en tiempo real información del estado físico de las bicicletas y estaciones, reportes de viajes, seguridad de los viajes, información sobre el balanceo, gestión de usuarios, gestión de la flota, gestión de viajes, gestión de zonas de operación (SIG), configuraciones del sistema, visualizar patrones de comportamiento, etc.
- Protocolos de interacción, es el entorno que comunica el Sistema con la página web y la aplicación móvil que se utiliza para obtener información de la base de datos y compartirlo en los diferentes entornos de forma segura.
- Página web y/o Aplicación para teléfonos inteligentes (disponible para plataformas Android e iOS), para interactuar con el SBC, consultar la

información de su suscripción y la disponibilidad de bicicletas en las estaciones, entre otras cosas.

15.3.2. EL OPERADOR

El primer paso para tener claridad en las características que se deben otorgar al modelo es conocer si el sistema será operado directamente por el gobierno municipal, o se otorgará a un tercero. Estudios F.O.D.A. realizados respecto a esta cuestión concluyen que son mayores las Debilidades y Amenazas que las Fortalezas y Oportunidades, por lo que se recomienda que la operación sea realizada por una empresa especializada y que el gobierno municipal establezca un área para la supervisión de dicha operación.

Para lograr la correcta prestación del servicio de bicicletas públicas, el operador deberá realizar como mínimo las siguientes funciones:

- Balanceo de bicicletas en las estaciones de forma diaria, las estaciones deben contar con el número adecuado de bicicletas para garantizar que su disponibilidad esté dentro de los parámetros establecidos en el servicio. De la misma forma deberá realizarse el retiro de bicicletas en estaciones en la que todos los anclajes se encuentren ocupados para que el usuario tenga oportunidad devolver el vehículo asignado. La tarea de balanceo se realizará a través de una flota vehicular proporcionada preferentemente por el municipio que podrá constar de camiones utilitarios y/o bicicletas eléctricas de balanceo.
- Custodia y mantenimiento del equipamiento. El operador será el responsable de la conservación y buen estado de bicicletas, estaciones, vehículos de servicio, inmuebles, mobiliario, equipo de cómputo y demás bienes que proporcione el municipio para prestar el servicio de bicicleta pública. Deberá realizar trabajos para conservar el equipamiento en buen estado y adquirir seguros contra pérdida y daños. Diariamente deberá inspeccionar que las bicicletas estén en perfectas condiciones de uso, antes de ponerla en el sistema; cuando se detecte una en mal estado deberá retirarla del servicio y trasladarla al taller para su reparación, sustituyéndola por otra en perfecto estado.
- Registro de usuarios y préstamo de bicicletas. El operador será responsable de contar con el control de usuarios y la gestión del servicio a través del sistema. Para ello deberá contar con personal capacitado por el fabricante del equipamiento para el manejo del programa de gestión. Deberá también disponer de personal que atienda a los usuarios que deseen adherirse al sistema en las

instalaciones del centro de operaciones y servicios o a través de módulos móviles en los horarios que establezca el municipio. Será necesario contar con los protocolos que garanticen el resguardo de los datos personales de los usuarios, contar con los servicios bancarios que permitan cobrar la inscripción y demás cargos producto de la prestación del servicio.

- En los periodos que se establezcan en el detalle del servicio, se deberán presentar los reportes que solicite la supervisión determinada por el municipio.
- Atención de incidentes. El operador deberá contar con un servicio de atención telefónica que opere durante el mismo horario del servicio de préstamo de bicicletas. A través de esta vía los usuarios deberán poder reportar al operador fallas de bicicletas y estaciones, problemas con su membresía y accidentes de tránsito en que se vean involucrados. Para estos últimos, se deberá contar con personal de asistencia que los apoye en la atención médica y legal necesaria. Se deberá contratar un seguro que cubra a los usuarios en los aspectos señalados en el punto 15.5.1. ATENCIÓN DE INCIDENTES.
- Promoción del sistema. Será responsabilidad del operador proveer de información para el uso y beneficio de los usuarios como son: materiales impresos que expliquen el funcionamiento del sistema, reglas básicas de circulación y seguridad, contratos de adhesión de usuarios, mapas de ubicación de estaciones, entre otros. Esta información también se deberá otorgar a través de una página web y una aplicación para teléfonos inteligentes. El operador deberá realizar campañas de difusión para que el público conozca las características y beneficios del sistema, de acuerdo a los lineamientos que establezca el municipio. Adicionalmente se recomienda contar con personal para la gestión de redes sociales y otros medios que permitan interactuar con los usuarios.

15.3.3. ATENCIÓN DE INCIDENTES

El prestador del servicio deberá contar con personal capacitado para atender a los usuarios que se vean implicados en accidentes de tránsito. El responsable de prestar este servicio deberá estar disponible mientras se preste el servicio y contar con un protocolo de actuación para la atención de los usuarios accidentados.

Algunas de las funciones que deberá realizar el personal de asistencia son:

- Asegurarse que se ha solicitado el servicio de urgencias en caso de que el usuario se encuentre lesionado.
- Llamar y gestionar la atención con la aseguradora.
- Intervenir en caso de que se requiera llegar a un acuerdo con un tercero, y de ser necesario que el conflicto se resuelva ante un ministerio público deberá acompañar al usuario.
- En caso de requerir el traslado del usuario a un hospital, deberá dar aviso al centro de operación y servicios para que se notifique a los familiares del accidentado.
- Realizar un reporte del incidente en el que se encuentre la información de las personas y vehículos implicados, servicios de atención médica requeridos, datos de la persona que atendió el incidente, entre otros.

Además, se recomienda que el operador del sistema contrate un seguro para protección de los usuarios que cubra los siguientes aspectos:

- Responsabilidad civil
- Gastos médicos por accidente
- Traslado en ambulancia por accidente
- Incapacidad permanente por accidente
- Muerte accidental y gastos funerarios

15.3.4. EL SUPERVISOR

Con el fin de garantizar que se cumpla con niveles de servicio adecuados, el gobierno municipal debe disponer de un equipo de trabajo que supervise las tareas ejecutadas por el operador, en caso de que no sean llevadas a cabo por personal municipal. En este sentido, se recomienda que las principales acciones a realizar son:

- Establecer y ejecutar procedimientos para verificar a través de los reportes y recorridos por las estaciones, la disponibilidad de bicicletas y anclajes, así como el estado de las mismas.
- Realizar auditorías del mantenimiento de las estaciones y bicicletas, verificar que los estándares estipulados por el fabricante se cumplan y supervisar que se cuente con las herramientas necesarias para realizar esta tarea.
- Generar criterios para la atención al cliente y verificar que éstos sean cumplidos por el operador. Revisar informes de fallas e incidentes que reporten los usuarios vía telefónica o a través de medios electrónicos.
- En caso de accidentes de tránsito verificar que el operador preste toda la asistencia necesaria a los usuarios.

- Vigilar que las instalaciones del centro de operaciones y servicios, vehículos de servicio y demás bienes municipales con los que cuente el operador sean ocupados únicamente para tal servicio y que se mantengan en buen estado.
- Establecer directivas para la difusión del sistema y estar al pendiente de los mensajes que se publiquen en la página web y/o redes sociales. Cuidar que la imagen del sistema sea utilizada de acuerdo al manual que se establezca para dicho fin.

15.3.5. ADHESIÓN AL SISTEMA

Para lograr una adecuada gestión de los usuarios, inicialmente se tiene que definir sus características. Dependiendo de las especificaciones de las estaciones es posible contar con:

- **Usuarios permanentes.** Tienden a utilizar el servicio de bicicletas públicas de forma cotidiana en desplazamientos intermodales.
- **Usuarios temporales.** Estos generalmente son turistas que adquieren una membresía por unos cuantos días para poder realizar recorridos por los sitios de interés.

Los usuarios deberán cargar sus datos personales y una tarjeta de crédito y/o débito para que el sistema registre los datos de la cuenta a la que se realizarán los cargos del servicio, en caso de establecer un servicio pago que puede ser diario, semanal, mensual y/o anual. Asimismo, deberá llenar los datos requeridos en el contrato de adhesión al sistema y aceptar los términos y condiciones allí explicitados.

En algunos sistemas los usuarios temporales también tienen la opción de acceder al sistema a través de acuerdos con hoteles y agencias de viajes que celebran acuerdos de cooperación con el prestador del servicio. En estos casos el intermediario realizará los cargos bancarios necesarios para el préstamo de bicicletas, al tiempo que brindará la información de funcionamiento del sistema y la referente a la conducción segura de la bicicleta en entornos urbanos.

15.3.6. INTERACCIÓN CON EL USUARIO

Las recomendaciones establecidas en este punto están realizadas en base a condiciones de operación de sistemas similares en otras ciudades del mundo, sin embargo, el gobierno municipal podrá establecer al operador del sistema condiciones específicas para la atención a los usuarios.

La interacción entre usuarios y operador del sistema se puede dar a través de los siguientes medios:

- Centro de atención a usuarios. Se deberá contar con un espacio físico en el que se preste atención personalizada a los usuarios. Generalmente es visitado para realizar la inscripción al sistema y para obtener su renovación anual.
- Centro de atención telefónica. Permite conocer al operador fallas en el sistema por parte de los usuarios, tales como: bloqueo de estaciones, bloqueo de membresía, descompostura de bicicletas. Asimismo, será de utilidad para reportar incidentes viales en los que se vean involucrados usuarios del sistema y para otorgar información general a la población.
- Página web. A través de esta herramienta los usuarios deberán poder conocer las características generales del sistema, conocer la dirección y requisitos para adherirse al programa, ingresar a los datos de su membresía, saber si se han aplicado cargos por tiempo excedido en el servicio y contar con un espacio para quejas y sugerencias.
- Aplicación para teléfonos inteligentes. En esta herramienta los usuarios deberán poder conocer la ubicación de las estaciones y si estas cuentan con bicicletas o anclajes disponibles. También deberá permitir reportar incidentes y obtener información general acerca de la operación del sistema.

15.3.7. PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Es recomendable que el servicio de préstamo de bicicletas funcione en los mismos horarios que los demás sistemas de transporte público que se ofrecen en la ciudad, para lograr que sea atractivo a los usuarios. El servicio sólo debe dejar de funcionar por caso fortuito o de fuerza mayor, pudiendo suspender el servicio en estaciones específicas cuando se llevan a cabo eventos que impiden la operación normal del servicio en esa zona, previa autorización del municipio.

La atención de usuarios a través del centro de operación y servicios debe realizarse al menos en el horario de 8:00 a 20:00 horas de lunes a sábado. Sin embargo, es recomendable que la atención telefónica sea 24 horas durante los siete días de la semana.

15.3.8. NIVELES DE SERVICIO

Se entiende por nivel de servicio a cada uno de los criterios e indicadores establecidos por el municipio, que permitan evaluar y verificar el cumplimiento del servicio de operación del sistema de bicicleta pública.

Con objeto de garantizar que el usuario tenga un margen aceptable de certidumbre de encontrar una bicicleta o un espacio disponible para devolverla cuando acuda a una estación y reducir la posibilidad de encontrar una bicicleta con alguna falla mecánica, el municipio deberá establecer niveles de servicio que de no ser cumplidos generen sanciones al operador del sistema, en caso de que no sea operado por personal municipal. Se debe permitir que el prestador del servicio tenga un margen de falla de acuerdo a los criterios e indicadores que conforman el nivel de servicio, que a continuación se detallan:

- Se dividirá el polígono en sectores, se recomienda tomar cinco estaciones por sector, en los que se permitirá que dos de ellas se encuentren vacías o sin anclajes disponibles por un determinado período (generalmente una hora) al día.
- El prestador del servicio deberá asegurar que se mantengan en todo momento un mínimo de 200 bicicletas en operación, debiendo aplicarse una sanción por cada bicicleta faltante.
- Se permitirá que un máximo de dos estaciones de cada bloque presente una suspensión temporal del servicio por un tiempo determinado (máximo dos horas al día), pero sin llegar a tener más de tres fallas en el lapso de un mes.
- Se permitirá una suspensión temporal de todo el sistema por fallas de comunicación por un tiempo determinado (generalmente no más de dos horas). Esta situación no debe presentarse más de una ocasión al mes y no más de cuatro ocasiones en el transcurso de un año.
- Mediante supervisiones en campo, el equipo supervisor realizará la comprobación del estado de las bicicletas. De cada cien bicicletas revisadas, no se permitirá que más del 5% presente falla alguna.
- El prestador de servicio deberá de presentar un calendario bimestral de mantenimiento de las bicicletas y estaciones. Por cada día de retraso al final del periodo se aplicará una sanción.
- Se recomienda que por cada quince minutos de retraso en la apertura del módulo de atención a usuarios se aplicará una sanción. El retardo en la apertura en tres ocasiones al mes generará una sanción adicional.
- Se recomienda permitir un máximo de cinco reportes de fallas al mes en el servicio de atención telefónica, y un máximo de tres

suspensiones en el servicio de página web por no más de dos horas también en el transcurso de un mes.

- Se recomienda aplicar una sanción por cada tres reportes de atención inadecuada por parte del personal de atención a usuarios.
- Se recomienda aplicar una sanción por cada inasistencia del personal de asistencia a usuarios en caso de un accidente de tránsito en el que se vea involucrado un usuario del sistema.
- La violación a la privacidad de los datos de los usuarios constituirá una causa para la rescisión del contrato de servicios.
- El prestador del servicio deberá informar de manera inmediata y a través de un reporte, en un plazo no mayor a 48 horas, cualquier caso fortuito o de fuerza mayor que influya directamente en los niveles de servicio. De igual forma, deberá integrar estas fallas en los reportes solicitados por cada apartado con la información suficiente que permita conocer los hechos.

El incumplimiento en cualquiera de los aspectos mencionados sobre los niveles de servicio para cada criterio, dará lugar a la penalización establecida en el contrato de prestación de servicios, en el cual se deberán detallar los montos por cada infracción.

15.3.9. CENTRO DE OPERACIÓN Y SERVICIOS

La operación y atención al público requieren que el sistema de bicicletas públicas cuente con una edificación en las que se controlen las actividades cotidianas del servicio. Dicho inmueble, de no menos de 500 m², deberá albergar el centro de operación y servicios del sistema, para lo cual se propone el siguiente programa arquitectónico.

- **Atención a usuarios.** Debe contar con una sala de espera y espacios en mostrador para la recepción de documentos.
- **Recepción.** Espacio con área secretarial y área de espera para alojar a visitantes a las oficinas del sistema.
- **Sanitarios.** Hombres / mujeres con accesibilidad universal.
- **Taller y Balanceo.** Espacio para reparación de bicicletas, debe contar con un área de prueba y para el lavado de los vehículos. Espacio para los vehículos de balanceo y supervisión del sistema (aprox. 220 m²).
- **Depósito.** Espacio para el resguardo de bicicletas en mantenimiento y a disposición de balanceo de estaciones (aprox. 225 m²).
- **Gerencia.** Espacio de trabajo para el director operativo del sistema (aprox. 6 m²).

- **Administración.** Espacio de trabajo para empleados que realizan labores administrativas (aprox. 6 m²).
- **Sala de reuniones.** Espacio para reuniones del área administrativa, debe contar con lugares para mínimo 6 asistentes (aprox. 20 m²).
- **Sala de monitoreo.** Espacio de trabajo para los supervisores del sistema (aprox. 12 m²).

15.4. TIPOS DE VEHÍCULOS

15.4.1. TIPOS DE BICICLETAS. CARACTERÍSTICAS, MEDIDAS.

Existen distintos tipos de bicicletas de acuerdo al uso. Para establecer una tipología de vehículos ciclistas, es posible referirse a lo establecido por los fabricantes quienes han definido cuatro tipos básicos según el uso: de ruta, de montaña, de ciudad y acrobática. Sin embargo, esta clasificación es demasiado básica, ya que no considera las nuevas tipologías surgidas con el correr de los años, como por ejemplo las bicicletas públicas, de turismo, los triciclos de carga, las híbridas para ciudad, las plegables, etc.

Debido a la gran variedad de bicicletas, el ancho adecuado para la circulación, las cotas máximas horizontales y verticales y los radios de giro en curvas, entre otros, son elementos básicos para el diseño, ya que una infraestructura ciclista que no tenga en cuenta estas cuestiones se convierte en una vía difícil de usar.

Dentro de las tipologías más comunes de uso urbano, nos podemos encontrar con:

- Bicicletas públicas
- Bicicletas de montaña
- Bicicletas de turismo
- Bicicletas Urbanas
- Bicicletas de ruta
- Bicicletas de BMX
- Bicicletas plegables
- Bicicletas tándem
- Bicicletas con sillas para niños

BICICLETAS PÚBLICAS

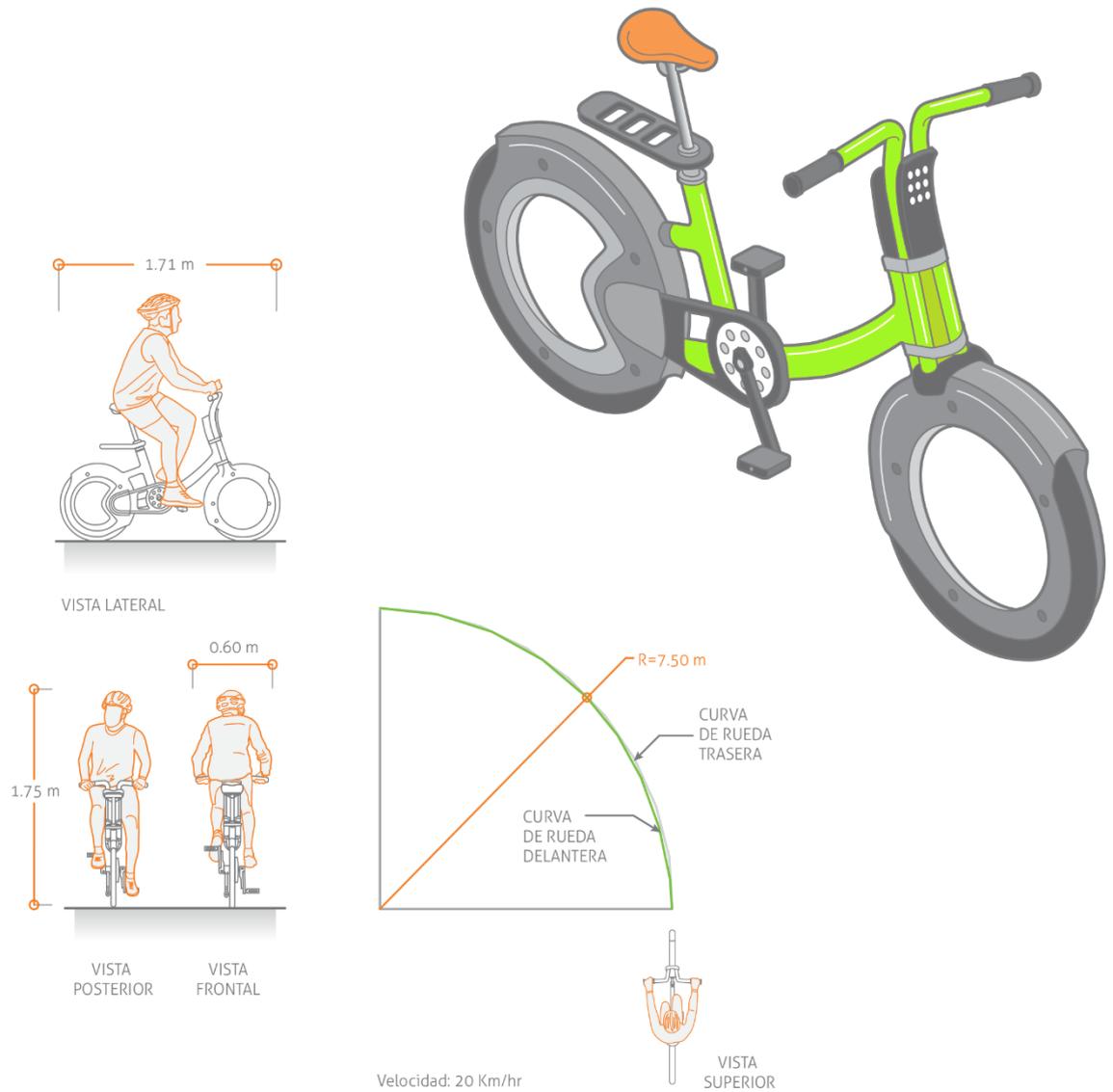


Imagen 60. Tipos de bicicletas (Bicicletas públicas). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA DE MONTAÑA

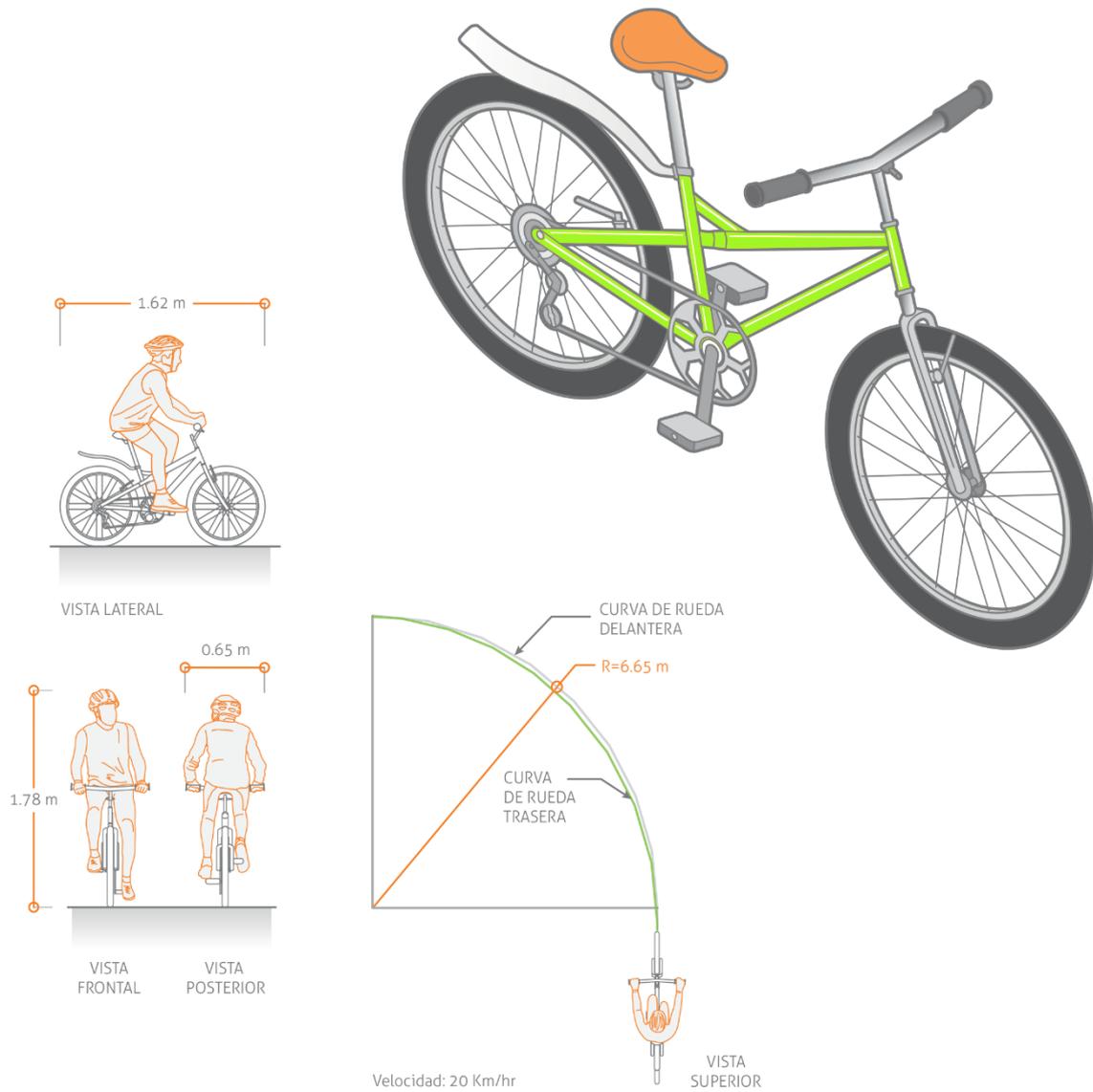


Imagen 61. Tipos de bicicletas (Bicicletas de montaña). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA DE TURISMO

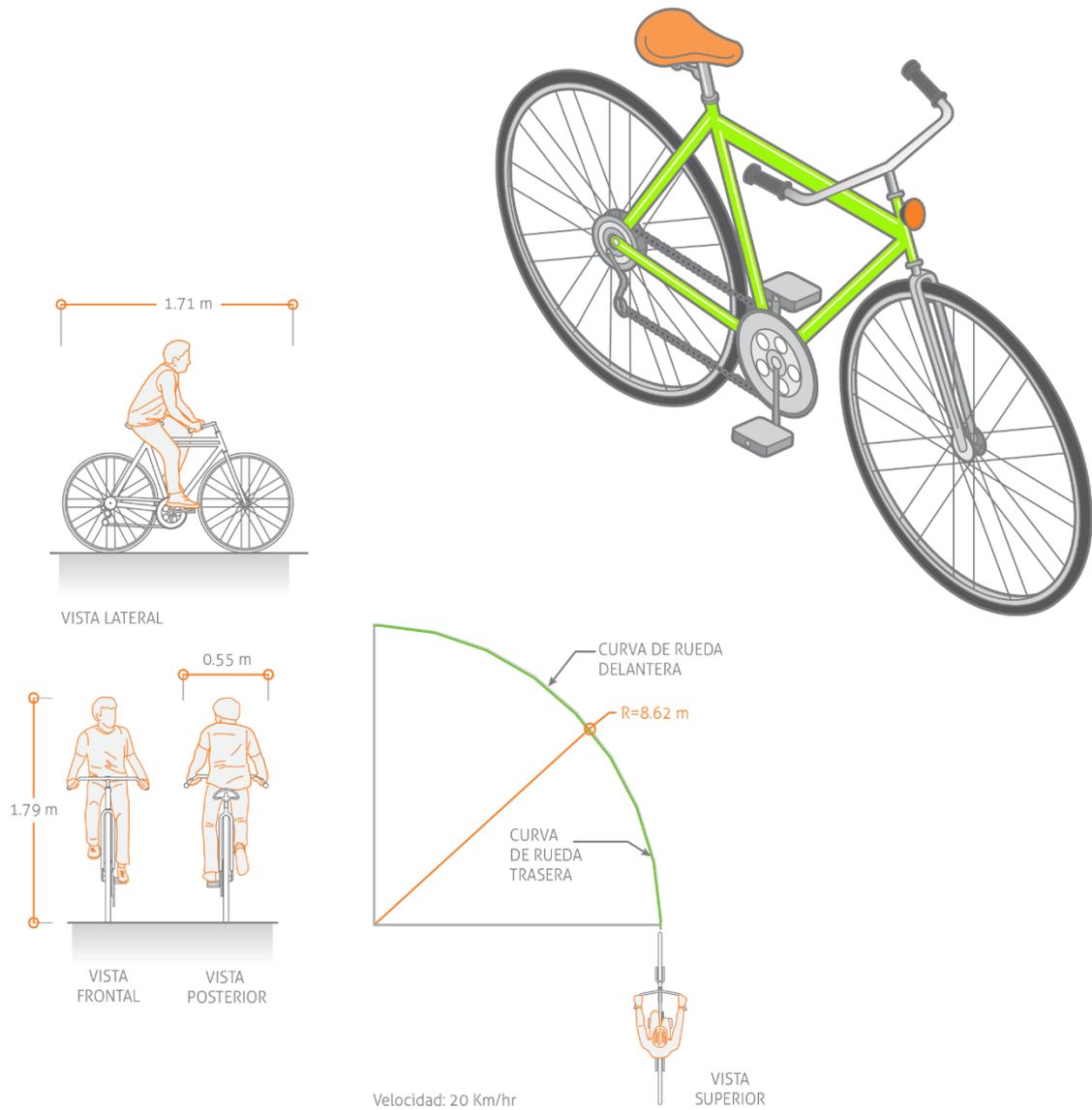


Imagen 62. Tipos de bicicletas (Bicicletas de turismo). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA URBANA

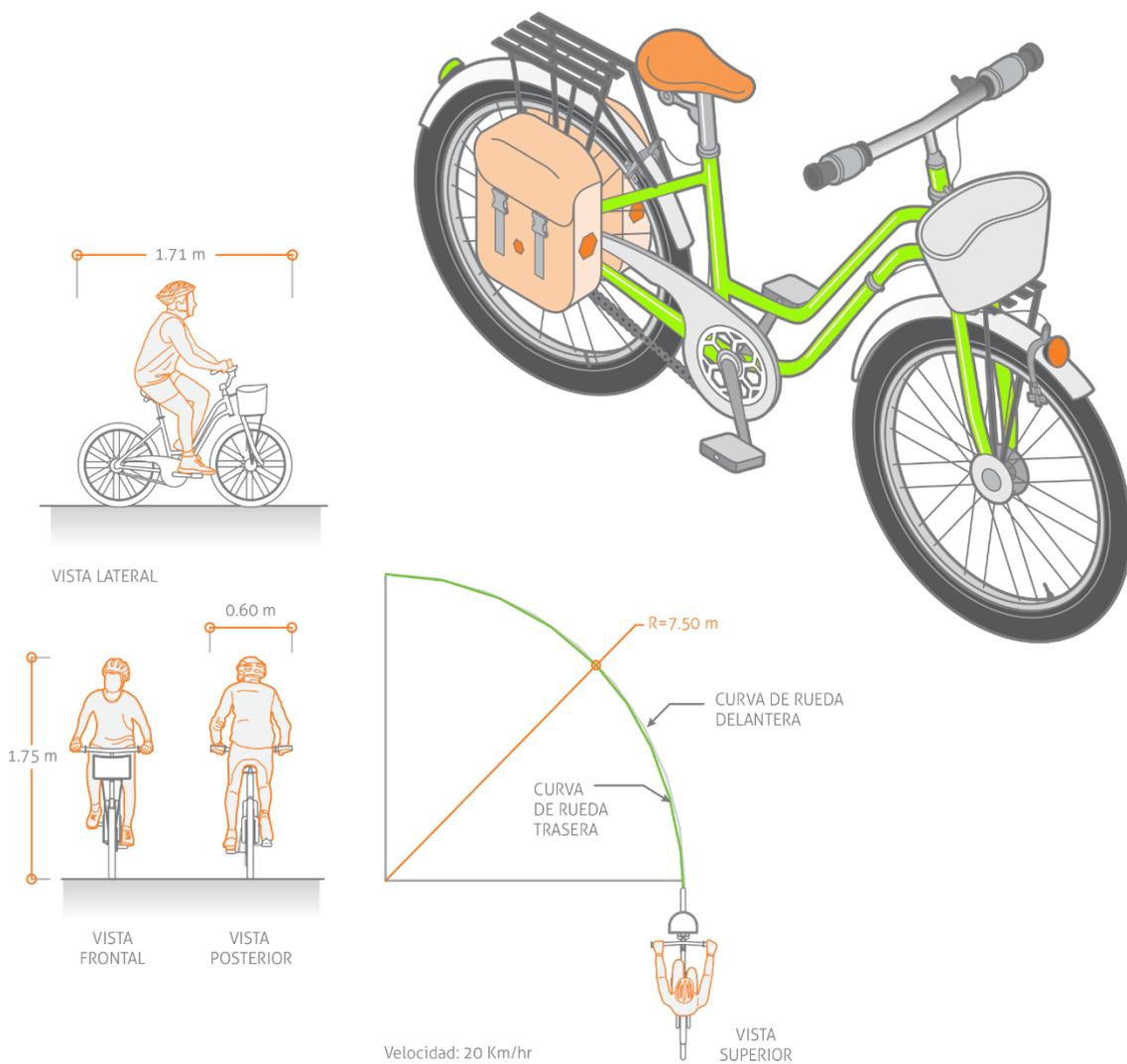


Imagen 63. Tipos de bicicletas (Bicicletas urbana). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA DE RUTA

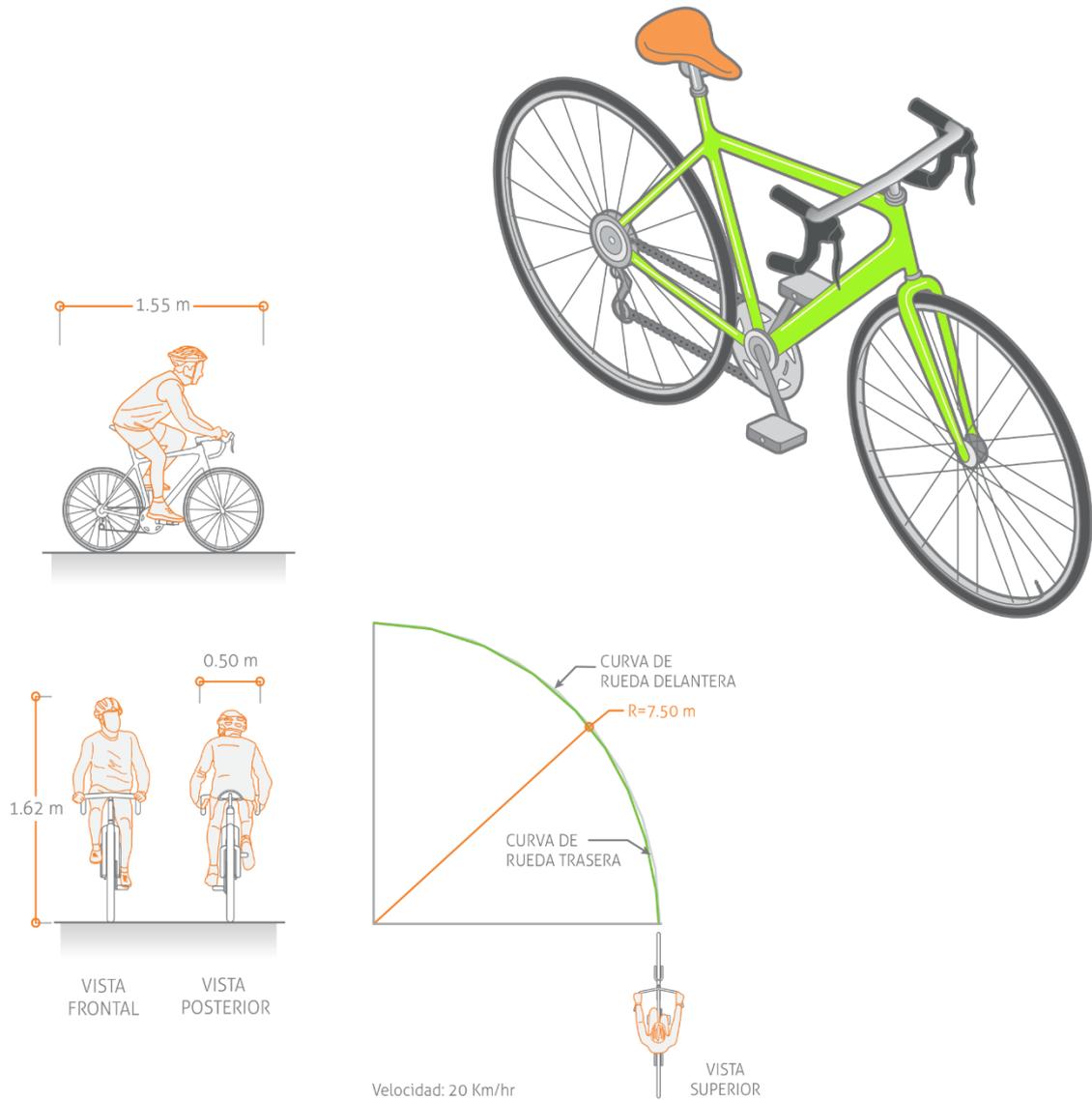


Imagen 64. Tipos de bicicletas (Bicicletas de ruta). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA BMX

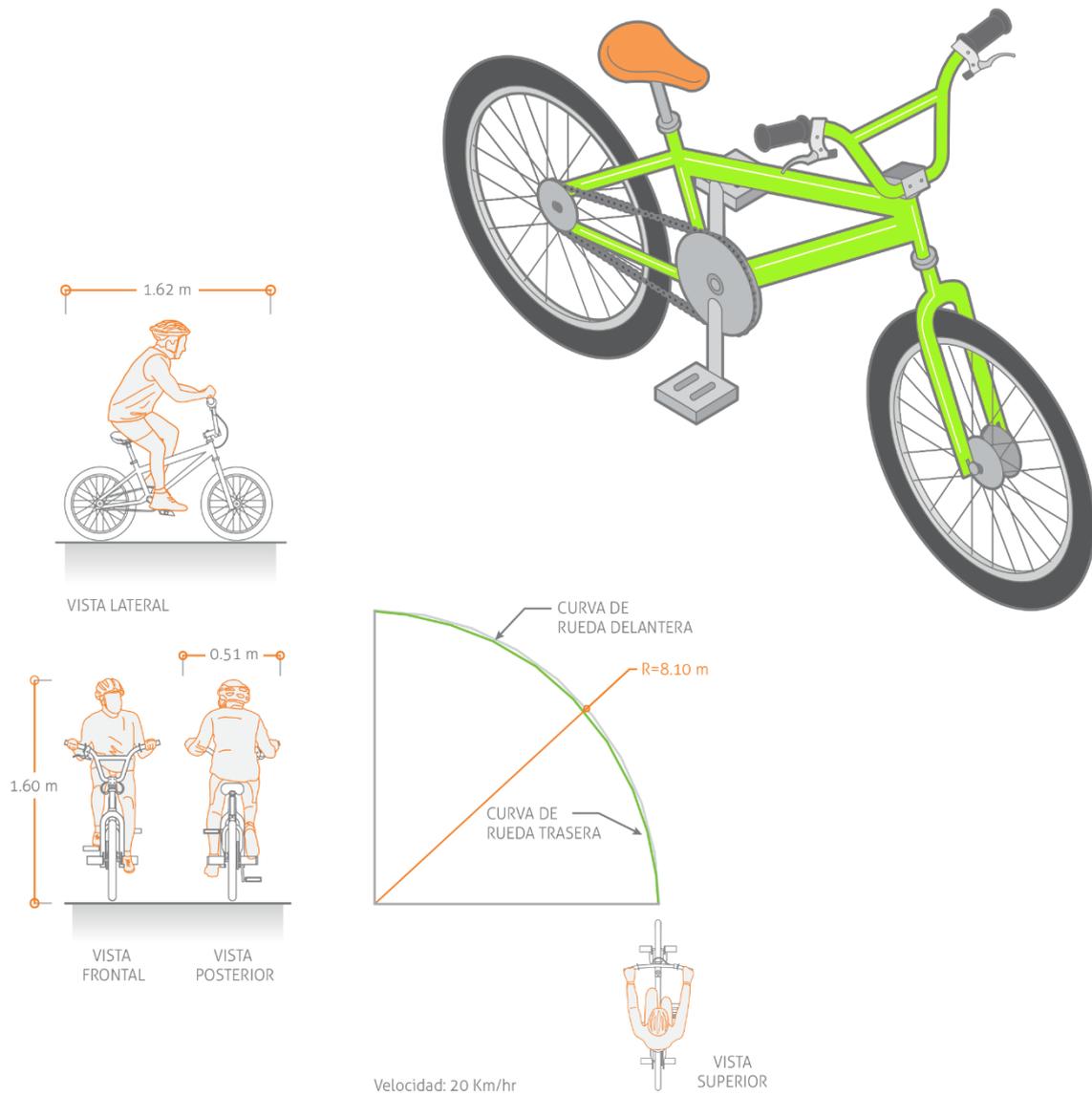


Imagen 65. Tipos de bicicletas (Bicicletas BMX). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA PLEGABLE

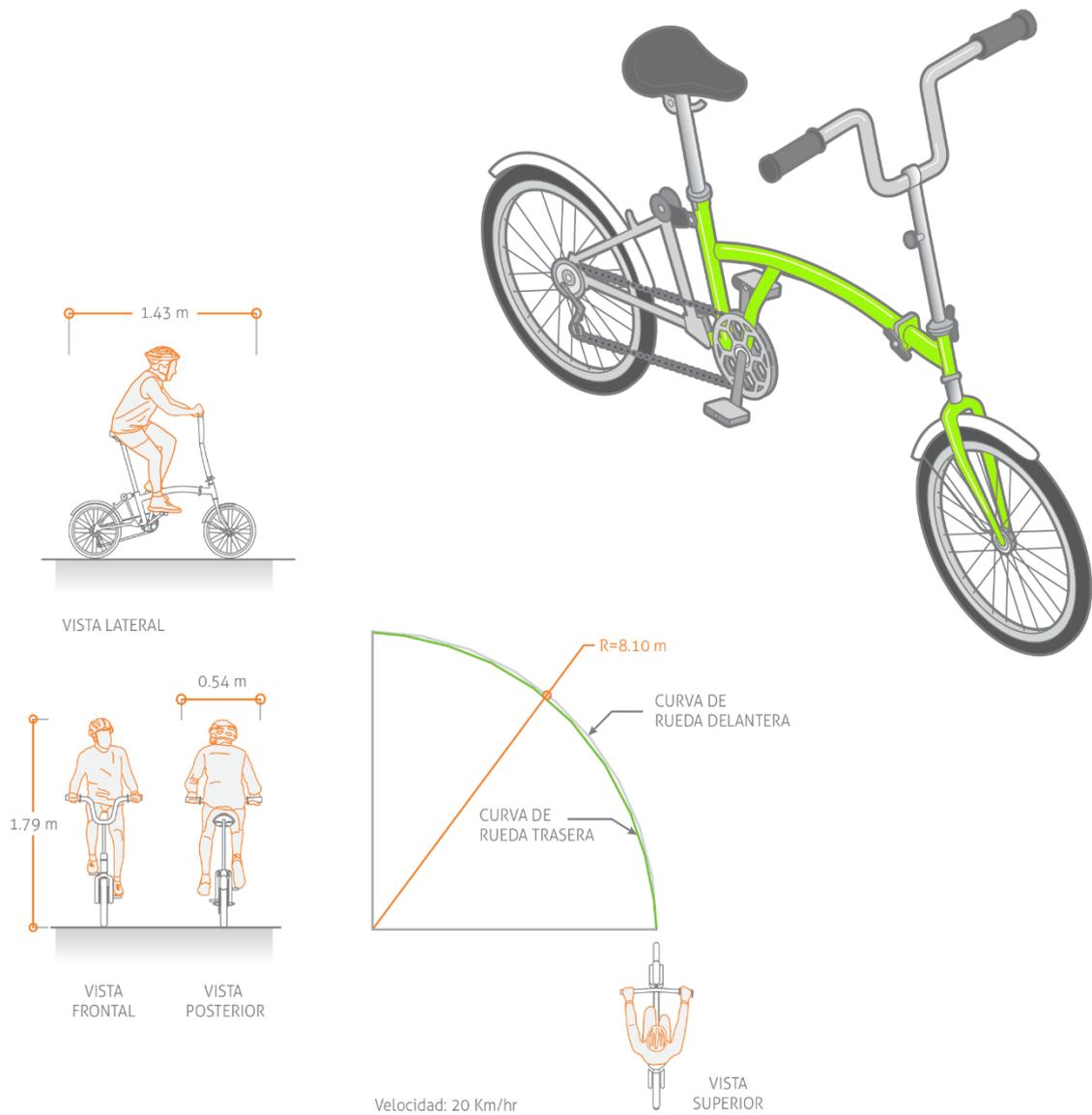


Imagen 66. Tipos de bicicletas (Bicicletas plegables). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA TÁNDEM

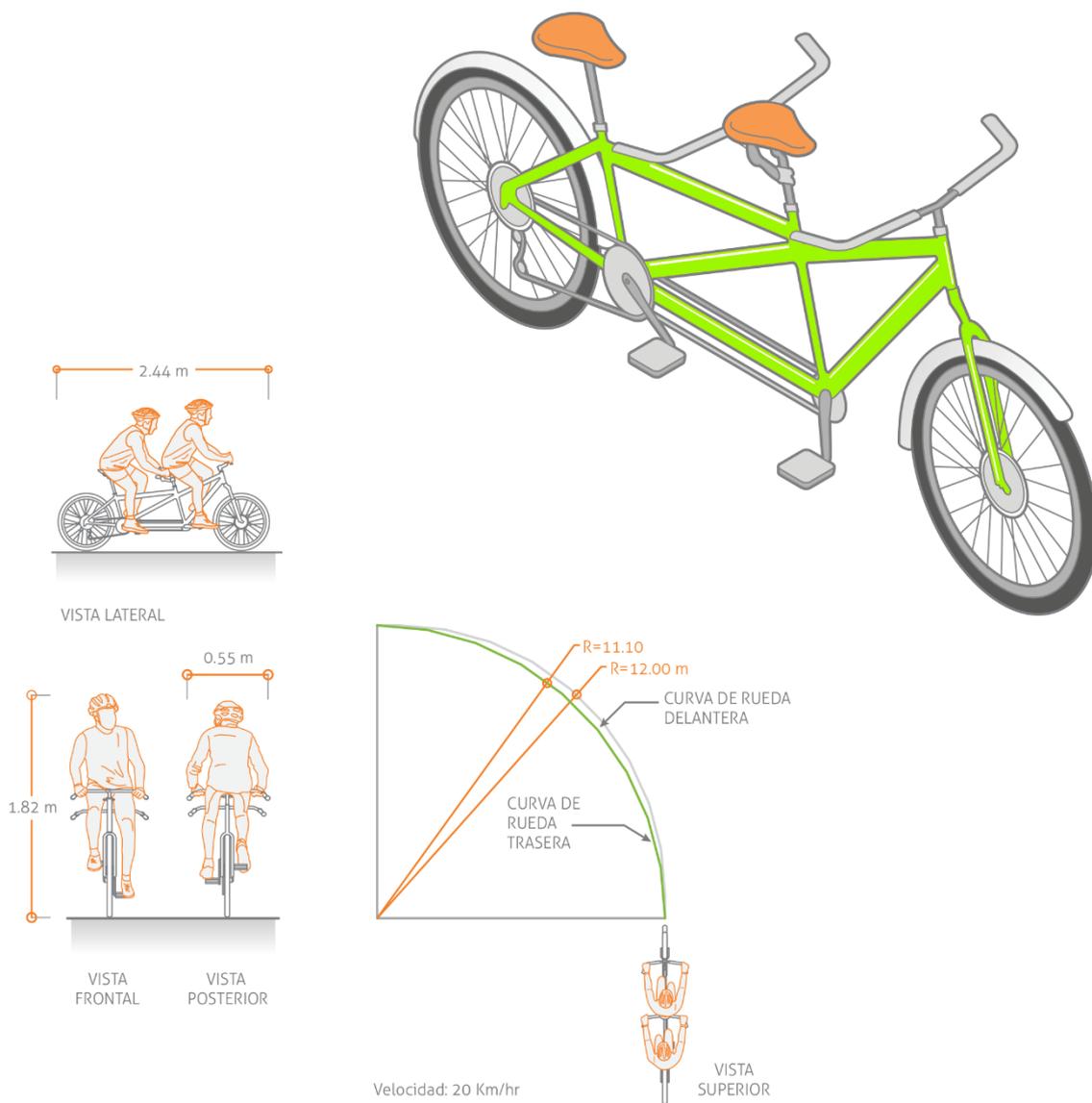


Imagen 67. Tipos de bicicletas (Bicicletas tándem). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

BICICLETA CON SILLA PARA NIÑOS

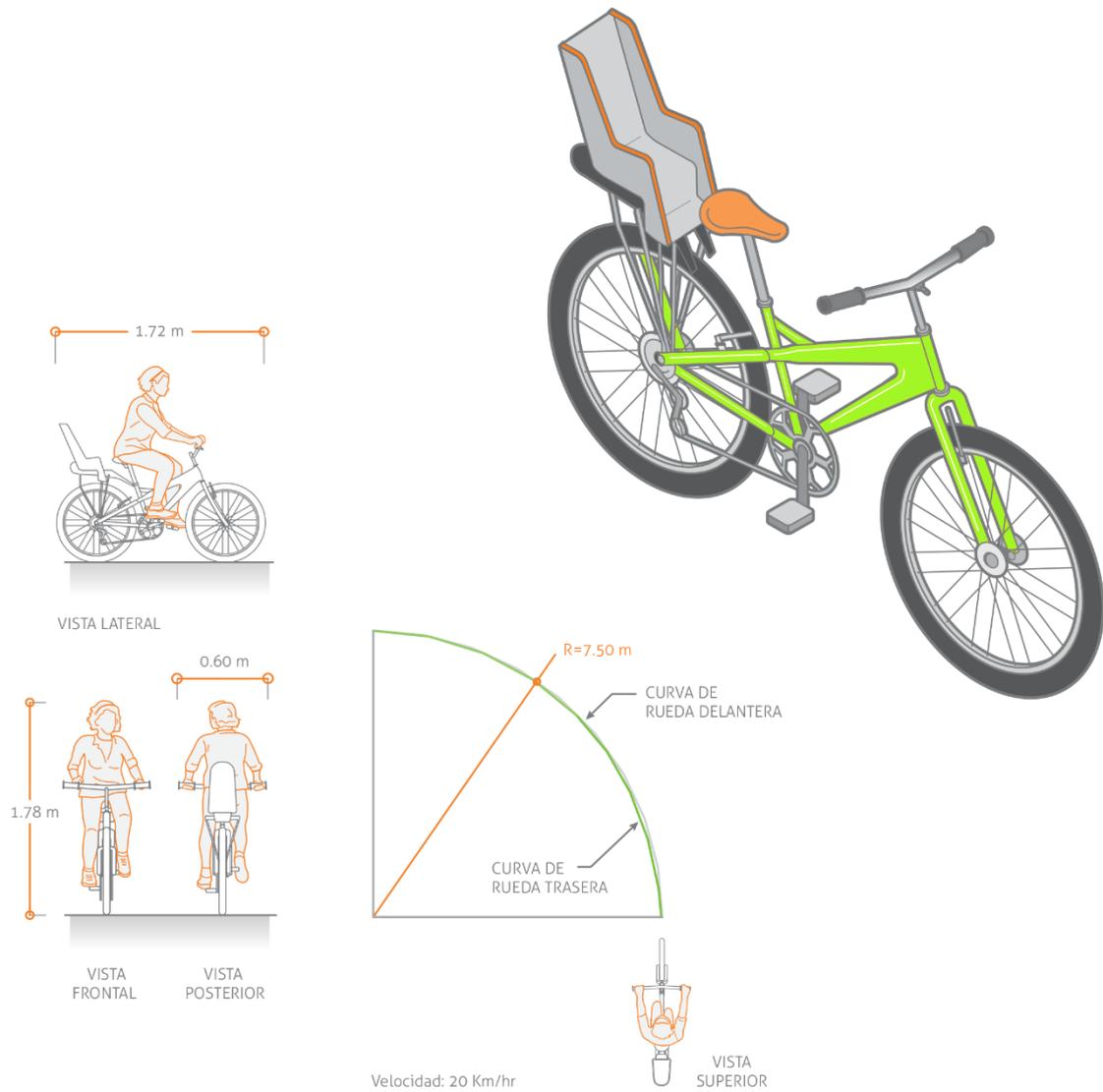


Imagen 68. Tipos de bicicletas (Bicicletas con silla para niños). Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

15.4.2. VELOCIDAD Y ESPACIO DE CIRCULACIÓN

La velocidad promedio de un vehículo ciclista puede ser afectada por una gran cantidad de factores como el usuario, el vehículo y el entorno, entre otros. Sin embargo, en entornos urbanos con una topografía plana, los ciclistas alcanzan una velocidad promedio de entre 15 y 20 Km/hr; si existen pendientes ascendentes, su velocidad puede reducirse hasta los 10 Km/hr; mientras que, si hay pendientes descendentes, los ciclistas alcanzan velocidades de hasta 40 Km/hr.

En cuanto al espacio de circulación, se debe considerar que los ciclistas, para guardar el equilibrio, no van en trayectoria recta. Siempre se debe tener en cuenta que el ancho de los carriles de circulación debe contar con un margen que permita realizar la maniobra con facilidad. Además, el área requerida para que los usuarios se sientan seguros y cómodos se relaciona directamente con la velocidad de cada ciclista y las de los otros vehículos; se debe dar espacio a los objetos fijos y al tránsito en general.

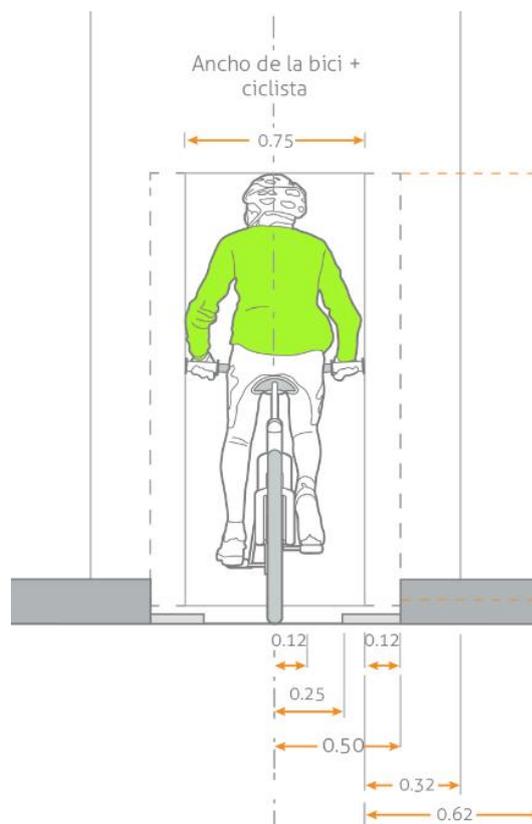


Imagen 69. Espacio de circulación. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Ciclo Ciudades. 2011

15.4.3. IMAGEN DE MARCA E IDENTIDAD DE LOS PROTOTIPOS

La imagen de marca para el Sistema de Bicicletas Compartidas que se propone en el presente estudio fue desarrollada por la Dirección General de Contenidos, dependiente de la Secretaría de Coordinación Estratégica de la Municipalidad de Paraná. La misma fue desarrollada bajo el programa denominado "Bicivía", nombre que busca combinar los términos "ciclovía" y "bicisenda".



Imagen 70. Isologo "Bicivía". Dirección General de Contenidos. Municipalidad de Paraná

16. MECANISMO DE GESTIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA

A través de este estudio se fueron detallando las etapas para la elaboración de un Programa de movilidad en bicicleta, resumiendo:

16.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS Y DEL SISTEMA DE INTERÉS

Con la finalidad de establecer un PMB, independientemente de que haya un programa integral de movilidad dentro de la ciudad, en el presente estudio se ha realizado un diagnóstico sobre el uso que se le da en la actualidad al medio de transporte que nos ocupa para el área central de la ciudad de Paraná.

Se ha demostrado la poca o escasa utilización de la bicicleta como medio de transporte alternativo al vehículo particular y esto se debe a diferentes factores, el principal: la infraestructura ciclista destinada a la movilidad, y no aquella meramente recreativa o deportiva, es nula.

Se ha indicado que los circuitos existentes no responden a criterios de movilidad que favorezcan el traslado hacia nodos centrales, sino que se encuentran aislados y “cerrados”, dándole un marco puramente recreativo y, en consecuencia, la caracterización de este medio de transporte como no perteneciente a la trama vial urbana.

En resumen, nos encontramos ante la situación típica de un esquema de movilidad que no privilegia otro medio de transporte que no sea el automóvil.

16.2. ESTABLECIMIENTO DE METAS Y OBJETIVOS PARA EL SISTEMA

Como se dijo previamente, en nuestra ciudad nos encontramos con una red de infraestructuras para el transporte insuficientes, haciendo que el área central de la ciudad se encuentre colapsada por el creciente aumento del parque automotriz, generando conflictos urbano-ambientales y problemas de tránsito.

La solución que se plantea es la de generar la infraestructura necesaria para la promoción de una transitabilidad sustentable dentro de la ciudad, conectando los nodos más importantes a través de ciclovías, logrando así reducir la movilidad en vehículos particulares que generan esta problemática. Incluyendo en la propuesta la creación de estaciones, sistema de bicicletas públicas y una red de ciclovías y bicisendas adecuadas y seguras para los ciclistas.

16.3. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Desde el punto de vista trabajado, se planea la incorporación de la bicicleta como un medio de transporte central para la promoción de una ciudad sostenible y resolver así los conflictos de traslado hacia puntos neurálgicos de la ciudad.

Para ello, en función de lo analizado, se deberá proveer de infraestructura, segura, coherente, directa y atractiva para fomentar el incremento del uso de la bicicleta.

Se analizaron alternativas, teniendo en cuenta la movilidad e infraestructura del transporte (público y privado), los equipamientos y puntos de interés de mayor congregación, y las calles a incluir dentro de la red ciclista, considerando quién y cómo las usan, así como sus funciones.

16.4. VALORACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS LEGALES CON LOS QUE SE CUENTA.

Actualmente, la ciudad tiene muy poca normativa relacionada al modo de movilidad que se pretende priorizar como forma de solución de los conflictos planteados al inicio.

Un puñado de directrices locales, dentro de las cuales se encuentra, aunque vagamente definida, una mirada a futuro para incorporar la bicicleta a la vida cotidiana de la trama vial:

- Ordenanza N.º 8.384 (promulgada por Decreto N.º 65 -5/2/2003-): Establece la habilitación de estacionamiento para bicicletas en el ámbito de la ciudad, que sean de fácil acceso, gratuitos o a bajo costo y que cumplan con medidas de seguridad en lo que atañe a daños y/o robos (art. 1º y 2º). Para las habilitaciones de nuevas playas de estacionamiento o la renovación de las existentes, se deberá incorporar estacionamientos para bicicleta. El mismo estará conformado por una superficie no menor al 5% de la superficie total habilitada. El precio del estacionamiento no deberá superar el que resulte de respetar la proporción de precio y espacio ocupado por los automotores, y será extensivo a las áreas de servicios, del

microcentro, semipeatonales, áreas administrativas en general. Para las habilitaciones de nuevas playas de estacionamiento o la renovación de las existentes, se deberá incorporar estacionamientos para bicicleta. El mismo estará conformado por una superficie no menor al 5% de la superficie total habilitada. El precio del estacionamiento no deberá superar el que resulte de respetar la proporción de precio y espacio ocupado por los automotores, y será extensivo a las áreas de servicios, del microcentro, semipeatonales, áreas administrativas en general (art. 3°) y finalmente, se indica que el departamento ejecutivo deberá tratar dentro del área urbana en todas las oficinas públicas, establecimientos educativos, centros médicos, locales comerciales, establecimientos deportivos, etc., u otros de características similares en cuanto a la concurrencia del público en general, se habiliten áreas específicas para el estacionamiento de bicicletas (art. 4°). Esta Ordenanza es la que busca integrar la movilidad en bicicleta con mayor énfasis del resto, incorporando y buscando solución a uno de los problemas más graves respecto al traslado en vehículos privados, la guarda y seguridad del mismo, factor que desalienta este tipo de transporte.

- Ordenanza N.º 9.211 (promulgada por decreto N.º 1.880 - 8/9/2.014) Reordenamiento de la legislación nacional a nivel municipal referido al control y juzgamiento de faltas contra el tránsito.

Aquí solo encontramos sanciones por circular en bicicletas: sin contar con elementos reflectivos en pedales y ruedas, para facilitar su detección durante la noche (Art. 23°, inc. e); Sin contar el conductor con casco protector; Sin que el conductor sea su único ocupante con la excepción del transporte de una carga, o de un niño, ubicados en un portaequipaje o asiento especial cuyo peso no ponga en riesgo la maniobrabilidad y estabilidad del vehículo; Sin contar con luces y/o señalización reflectiva (Art. 15° inc. f) y por estacionar sobre la senda para peatones o bicicletas, rampas, vías ferroviarias y en los DIEZ (10) metros anteriores y posteriores a la parada del transporte de pasajeros (Art. 24, inc. d).

- Ordenanza N.º 8.724 (Promulgada por Decreto N.º 2.166 – 10/12/2007) Prohíbe el transporte de menores de hasta ocho (8) años de edad en motovehículos y/o bicicletas.
- Ordenanza N.º 7.971 (Promulgada por Decreto N.º 31 - 19/1/1998) Se dispone ensanchar el Boulevard Racedo y proyectar una ciclo vía, demarcada y señalizada, exclusiva para el tránsito de bicicletas.

- Ordenanza N.º 7.785 (Promulgada por Decreto N.º 922 - 5 /6/1996 — publicada en boletín oficial N.º 148 de fecha: 5/8/1996) – Adhesión a la Ley Nacional de Transito N.º 24.449.

La ciudad se encuentra adherida a la Ley Nacional de Transito (mediante Ordenanza N.º 8.973 adhiere a Ley Provincial N.º 10.025, la cual dispone su adhesión a Ley Nacional N.º 24.449 (con las modificaciones dispuestas por el artículo 17º de la Ley N.º 24.788, Ley N.º 25.456, Ley N.º 25.857, Ley N.º 25.965 y Ley N.º 26.363), por el solo hecho de circular con una bicicleta, se está contemplado por ésta, que es la que regula el uso de la vía pública en todo el país, y su aplicación abarca la circulación de personas, animales y todos los vehículos. Es decir, quien circule en bicicleta debe respetar todas las señales de tránsito y las normas legales, como si fuera un conductor de automóvil (artículo N.º 36 de la Ley N.º 24.449).

De igual manera, el artículo N.º 40 bis de la misma ley (modificación a la Ley Nacional de Tránsito introducida por la Ley N.º 25.965) establece que, para poder circular, la bicicleta debe estar en condiciones: tener sistema de rodamiento, dirección, freno en buen estado de funcionamiento y luces (una luz blanca hacia adelante y otra roja hacia atrás) y señalización refractiva en pedales y ruedas. Pero se pone un poco más estricto en otros aspectos que no son tenidos en cuenta: espejos retrovisores en ambos lados, un timbre o bocina, guardabarros sobre ambas ruedas.

Permite utilizar la bicicleta para trasladar algún tipo de carga, siempre y cuando se posea un portaequipaje adecuado y la carga esté bien asegurada y su peso no ponga en riesgo la maniobrabilidad y estabilidad de la bicicleta.

En esta normativa no solo se encuentra definida la ciclovía (art. 5, inc. II bis), sino que también se promueve por intermedio de las autoridades a “la planificación y construcción de redes de ciclovías o sendas especiales para la circulación de bicicletas y similares cuyos conductores estarán obligados a utilizar” (art. 46 bis).

16.5. DETERMINAR LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES A CONSIDERAR EN SU IMPLEMENTACIÓN.

En primer lugar, como elemento fundamental y prioritario para la implementación de un PMB es necesario un marco normativo que enuncie toda cuestión referida a la aplicación y funcionamiento del mismo.

En el presente estudio se prioriza el sistema de movilidad sustentable con bicicletas públicas, por tanto, hay que definir circuitos y límites de circulación permitidos, detallar un sistema de prestación del servicio, establecer quien será la autoridad de aplicación que regule el cumplimiento de las obligaciones por parte de los usuarios y el prestador, los costos y medios de pago del servicio, seguros y responsabilidad de los usuarios, entre sus elementos esenciales.

También debe preverse un reglamento de circulación dentro de las ciclovías, las cuales deberán adecuarse a la normativa local y nacional en relación al tránsito y ayudar a los ciclistas a la buena utilización del servicio, garantizando la seguridad en su uso.

Es aconsejable la creación de una ordenanza que encuadre y reglamente definitivamente la inclusión de la bicicleta como un vehículo más de la trama vial, donde se estipule cómo deberá utilizarse más allá de que su circulación se realice en ciclovías o calles compartidas.

16.6. DEFINICIÓN Y DISEÑO GENERAL DE LA IMPLEMENTACIÓN: ETAPAS, REGLAMENTO DE USO, ETC.

Para realizar un PMB integral, debe presentarse un diagnóstico de la situación de la movilidad urbana y el uso de la bicicleta en la ciudad; a partir de este se define la infraestructura y los servicios necesarios para alcanzar los objetivos, así como los proyectos prioritarios y las iniciativas de promoción, educación y cultura.

Se deben considerar distintas etapas, en su mayoría previas, que son las que informarán acerca de las necesidades de infraestructura, morfología de la ciudad, utilización de los servicios públicos, flujos, puntos neurálgicos y más concurridos, entre otros.

Una vez generados estos indicadores se debe diseñar, a través de las áreas técnicas, los circuitos de transitabilidad ciclista, tomando en cuenta el tipo de vía a través de la cual circularán (de acuerdo a la velocidad de circulación de las mismas y volumen de tránsito), el menor recorrido entre puntos de partida y destino, el acceso a lugares tanto administrativos, educacionales, como así también de recreación principales. Se deberá equipar estos circuitos de todo lo necesario para la circulación segura: estacionamientos, estaciones de retiro y devolución de bicicletas, asistencia en caso de accidentes, etc.

Paralelamente se aconseja realizar un manual de circulación específico, el cual contendrá normas que se adaptarán a la regulación nacional de tránsito e incorporará directrices concretas para el tránsito dentro de las ciclovías.

Finalmente, se debe realizar un monitoreo y evaluación del aprovechamiento de estas vías, tanto en su uso como en los efectos generados en el uso del automotor, la congestión de las calles y el impacto ambiental.

Se pueden definir las etapas de la siguiente manera:

- I. Identificación de los problemas y del sistema de interés
- II. Establecimiento de metas y objetivos para el sistema
- III. Generación de alternativas para la solución de los problemas identificados
- IV. Evaluación de las alternativas estudiadas
- V. Selección de alternativas que tiene el mejor de los objetivos establecidos
- VI. Implantación de la alternativa seleccionada
- VII. Monitoreo de la evaluación del sistema

En cuanto al Reglamento de Uso, este se confeccionará de acuerdo a las normativas de tránsito nacional y local, estableciendo obligaciones de los ciclistas, formas y responsabilidades de conducción.

La función principal es orientar al usuario sobre el uso de las bicicletas públicas, los cuidados que se deben tener, los elementos con los que se cuenta en la bicicleta, cómo solicitar ayuda en caso de accidentes o inconvenientes en el uso, etc.

Deberá incluir consejos que fomenten el uso, referidos a los beneficios del traslado en bicicleta, tanto para el ambiente, la salud, la economía personal y la seguridad del usuario y con quienes interactúen, tanto vehículo como personas.

Se aconseja establecer lineamientos de orden y no imposiciones y reglas estrictas que impidan la promoción de este medio de transporte (como por ejemplo exigir el uso de casco para circular).

Se apelará a la responsabilidad personal en el uso de elementos de seguridad, debiendo exigirse sí los elementos que hagan a la visibilidad del ciclista para quienes compartan la vía con ellos (luces delanteras y traseras, colocación de objetos refractarios). También se detallará en el reglamento de uso la señalética a utilizarse para conocimiento de los usuarios y recomendaciones para la conducción en situaciones de interacción con otros medios de transportes, usuarios de estos, transeúntes y ciclistas.

16.7. ACTORES PARTICIPANTES, RESPONSABLES.

16.7.1. USUARIOS

Son los destinatarios del servicio, quienes van a utilizar las bicicletas públicas y circularán por las ciclovías. Se debe tener en cuenta que este servicio debe incluir a ciclistas pertenecientes a la ciudad como a aquellos que la visitan, por tanto, no debe ser un requisito para acceder demostrar la residencia, sino que deberá ser requisito denunciar los datos personales y cargar los datos de una tarjeta de crédito o débito. Dentro de los usuarios residentes, debe identificarse entre permanentes y temporales.

El acceso al servicio tendrá las restricciones que la reglamentación establezca, el cual deberá ser leído y aceptado por los usuarios y donde se establecerán las restricciones para su uso.

Serán responsables por el uso indebido de las bicicletas y de la infraestructura vial y pasibles de las sanciones que prevea la normativa respectiva.

16.7.2. AUTORIDAD DE CONTROL Y APLICACIÓN

Se deberá establecer un área perteneciente a la Municipalidad de Paraná que fiscalice la prestación del servicio. Será el contralor del prestador y tendrá la obligación de intimar al cumplimiento de las condiciones mínimas para la prestación del mismo.

Para garantizar la prestación de un servicio eficiente, la autoridad de control y aplicación de la normativa referida al sistema de transporte en bicicleta deberá realizar auditorías y llevar un reporte periódico del estado general de los vehículos, estaciones e infraestructura vial, recibir los reclamos de usuarios que no estén satisfechos por el prestador e intermediar para la resolución del conflicto, intimar al operador al cumplimiento de la normativa específica y aplicar sanciones en su defecto.

16.7.3. PRESTADOR DEL SERVICIO (OPERADOR)

Será el encargado de la prestación del servicio, puede ser de gestión privada o gestión pública. Se recomienda que sea una empresa con conocimiento comprobado en la prestación de servicios similares.

Entre las obligaciones principales deben mencionarse, derivadas en la reglamentación que deberá previamente dictarse, las siguientes: garantizar las condiciones óptimas de las bicicletas a ofrecer; establecer sitios para la reparación y acondicionamiento de las mismas; contar con disponibilidad en las estaciones previstas; llevar un registro de usuarios que retirar las bicicletas; prestar el servicio en los horarios estipulados; contar con un seguro de responsabilidad contra terceros; atender los reclamos de los usuarios respecto al servicio, entre otras.

16.8. NORMAS A DESARROLLAR, CONVENIOS, ARTICULACIÓN CON OTRAS POLÍTICAS PÚBLICAS, PAUTAS DE COMUNICACIÓN, ETC.

El programa debe servir como un documento rector cuyo propósito debe ser el de mejorar la movilidad urbana a través del uso de la bicicleta. Se deben proponer resultados concretos que se cristalicen en mejoras en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Para lograrlo, se propone la prestación del servicio de alquiler de bicicletas públicas, el cual también deberá reglamentarse estableciendo en la normativa a dictar por el organismo legislativo como principales los siguientes puntos:

- Objeto y destino del servicio;
- Límites de prestación del servicio;
- Autoridad de aplicación y fiscalización (funciones);
- Los costos y medios de pago;
- Condiciones de funcionamiento del servicio;
- Derechos y obligaciones de los usuarios y prestadores;
- Infracciones y sanciones.

Es importante establecer límites de velocidad, ya que esto permitirá incluir otras alternativas sustentables por las ciclovías pero que no superen la velocidad promedio de este medio de transporte (bicicletas a motor, eléctricas, monopatines eléctricos, etc.).

La normativa debería completarse con un manual de recomendaciones de uso de este medio de transporte, tendientes a la promoción y no a la limitación del mismo. Un manual indicativo del tipo de conducción que debe realizarse al transitar por estas vías.

Los programas que incentivan el cambio en el uso de transporte surgen de distintos tipos de promotores, puede ser la ciudad o el prestador otorgando

en préstamo la primera hora de utilización de la bicicleta, como empresas que financien la compra de las mismas a quienes concurren al trabajo en bicicleta, asimismo convenios con escuelas para que informen sobre los beneficios de su uso e implementen lugares de estacionamiento para bicicletas.

16.8.1. ANTECEDENTES DE HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN PÚBLICO Y PRIVADAS

En la ciudad de Buenos Aires se implementó como medida de promoción en el programa “Mejor en Bici”, el préstamo de las bicicletas está disponible para usuarios pre registrados a través de Internet y en las estaciones. La duración del préstamo es de 1 hora. El horario es de 8 a 20 los días hábiles y sábados de 9 a 15. Los requisitos para ingresar al sistema son, tener domicilio en el país y ser mayor de 16 años.

Recientemente, en San Luis, para incentivar el uso de la bicicleta en la ciudad y particularmente entre los trabajadores de la Comuna, se presentó en el Concejo Deliberante un proyecto de ordenanza que beneficia a los empleados con horas, días libres y hasta la posibilidad de incrementar en un 10 por ciento sus sueldos si se trasladan a sus trabajos en bicicleta. Además, el Ejecutivo municipal podría gestionar un acuerdo con los comercios de bicicletas para que estos ofrezcan un descuento y facilidades de pago a los municipales a cambio de una retribución impositiva.

La ONG “Voy en Bici” promueve la implementación de un programa nacional que permita dar una respuesta a la locomoción de personas de bajos recursos. El mismo es una herramienta importante y una solución funcional para desplazarse. creando así una contribución socialmente responsable, inclusiva, económica, mejorando el entorno social, la calidad de vida, que no genera contaminación y brinda un beneficio a la salud, ya que favorece el ejercicio físico, y lo más importante es sustentable y sostenible.

Estas herramientas de incentivación, entre otras, son la clave para la promoción y utilización de este medio de transporte, en algunos casos para la reducir la utilización excesiva de los automotores y transporte público y en otros, para promover la bicicleta como un medio de transporte seguro, válido y eficiente.

17.MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

La autofinanciación, la mayoría de los sistemas de bicicletas públicas, no es un objetivo viable a priori, ya que su uso (demanda) está limitada por la elección de transporte alternativos que en general, no internalizan las externalidades socioambientales y también suelen recibir subsidios del Estado, como es el caso del transporte público. Dada esta situación actual, los sistemas de bicicletas públicas no son todavía rentables por sí mismos.

Cuando en los lugares donde se implanta el sistema existe una cultura ciclista arraigada, se puede financiar parte del servicio mediante unas tarifas de uso que deberán ser mínimas para ofrecer una alternativa viable a los otros sistemas de transporte. Además, como cualquier servicio de transporte público, necesita el apoyo de financiación pública. También se puede financiar de manera privada o por un operador de transporte público.

En otros casos se establece una colaboración entre una empresa encargada de la publicidad del mobiliario urbano y el gobierno de la ciudad. Éste adjudica a la empresa la gestión de la totalidad o parte de la publicidad en mobiliario urbano y a cambio la empresa pone en funcionamiento un sistema de bicicletas públicas. También hay casos en los que las autoridades locales destinan los ingresos obtenidos a través de impuestos de circulación de vehículos, peaje, etc. a la financiación de este sistema público.

En algunos sistemas, el “sponsoreo” o la publicidad en las bicicletas constituye la fuente principal de ingresos. En estos casos, las bicicletas cuentan con un espacio reservado para la publicidad o, en caso de no tenerlo, se trata de un accesorio que se le puede añadir a cualquier bicicleta sin alterar sus prestaciones.

Al ser éste un campo reciente, se requieren modelos de financiación innovadores que garanticen la continuidad y expansión de estos sistemas.

En este estudio se busca analizar las alternativas para que el proyecto genere los ingresos necesarios para cubrir los gastos de operación, mientras que la financiación de la inversión deberá estar solventada por el municipio, la provincia o entes nacionales mediante algún programa de incentivos al uso de transportes sustentables.

En este apartado se analizarán distintas fuentes de financiamiento siguiendo los lineamientos establecidos por el Banco Interamericano de Desarrollo en su “Guía para la Estructuración de Sistemas de Bicicletas Compartidas” el cual busca informar a los interesados en implementar un sistema de bicicletas públicas sobre cuáles son las opciones posibles de financiar su sistema, con base a las experiencias que otras ciudades han utilizado.

Las fuentes de financiamiento se definen como aquellos recursos monetarios que son usados para pagar todos componentes de inversión del sistema.

En el marco del modelo de negocio para el sistema de bicicletas públicas de la ciudad de Paraná, se identifican las siguientes categorías de recursos:

17.1. INGRESOS DEL SISTEMA

Representan el valor creado por la inversión misma, que puede ser captado a través de diferentes mecanismos:

17.1.1. INGRESOS POR ALQUILER

Se trata de la cantidad cobrada para permitir a los usuarios tener acceso al sistema de bicicletas públicas por un tiempo específico. Estas pueden ser ocasionales (cuando se usa por única vez o de manera independiente) o por abono (usuarios frecuentes)

En general existen varios tipos de tarifas, de corto plazo (hora, día o semana) y largo plazo (mensual o anual). Normalmente los abonos permiten a los usuarios, realizar viajes ilimitados de una duración específica (30, 45 o 60 minutos) durante el periodo contratado. Los abonos anuales suelen ofrecer descuentos sustanciales en comparación con los planes a corto plazo, por ende, es frecuente que más usuarios se registren en pases anuales, lo que puede limitar los ingresos del sistema.

Por otro lado, para poder cobrar los abonos, es necesario tener un sistema de registro centralizado y una plataforma de pago. Se tienen que definir los requisitos mínimos para la suscripción, garantizar múltiples vías de inscripción (por página web, por celular, en las estaciones, etc.), y garantizar la aceptación de múltiples modos de pago (efectivo, mercado de pago o similar, por tarjeta de crédito, etc.).

Cuando los usuarios exceden la duración del tiempo límite de uso incluido en el abono, se realiza un cargo, el cual estimula a que los usuarios estén pendientes del tiempo y el sistema tenga la rotación necesaria para satisfacer la demanda.

17.1.2. MULTAS Y DEPÓSITOS EN GARANTÍA

Se trata de las multas que se imponen a los usuarios que exceden de manera excesiva el límite de tiempo, o que dañan o pierden una bicicleta. Estas multas representan un tipo de ingresos que se puede recaudar de dos maneras: pre-bloqueando los fondos en la tarjeta de crédito, o aplicando un depósito al momento del registro del uso indebido en el sistema.

En este caso, la ciudad de Paraná y/o los operadores del sistema deben tener la capacidad de fiscalizar las multas deduciendo el importe de las tarjetas de crédito o aplicando el depósito de garantía.

Cabe recalcar que los costos recuperados mediante las multas por mal uso y depósitos de garantía generalmente cubren solamente una parte de los costos derivados de los daños a los activos del sistema. Similarmente al esquema de cargos a los usuarios, es importante establecer un esquema de precios de multas y depósitos que no sea excesivo, para que esto no desaliente a los usuarios a utilizar el sistema.

17.2. INGRESOS POR PUBLICIDAD

La mayoría de los sistemas de bicicletas públicas venden espacios publicitarios sobre las bicicletas mismas y en las estaciones. Algunos sistemas tienen un esquema de publicidad administrado por el municipio y/o el operador, mientras otros firman un contrato con una compañía publicitaria, que vende espacio publicitario y comparte los ingresos con el propietario u operador del sistema.

Para que se pueda utilizar esta fuente de recursos, es necesario que existan leyes, reglamentos y marcos legales locales que permiten poner la publicidad sobre activos de dominio público. Además, es necesario efectuar un diseño de equipos y de activos físicos que acomoden un espacio destinado a un uso publicitario.

Para ser más atractivo para las compañías de publicidad, el sistema tiene que tener una buena reputación entre los ciudadanos y una alta visibilidad en el entorno urbano.

Cabe recalcar que los ingresos por publicidad dependen del tamaño y la ubicación de los sistemas: los sistemas más grandes en ciudades más grandes tienen más posibilidad de un ingreso alto. Para el caso de la ciudad de Paraná se han considerado ingresos medios, de manera de no sobrestimar los beneficios del proyecto.

17.2.1. PUBLICIDAD EXCLUSIVA O PATROCINIO

Algunos sistemas recaudan fondos a través del patrocinio de una sola entidad privada, a cambio de su logotipo en todo el equipo y aparatos. A menudo, en estos casos la entidad privada se reserva los derechos de denominación del sistema.

Este tipo de acuerdo es exclusivo (la entidad patrocinadora es la única para que puede publicitar en el sistema) y el municipio no puede solicitar / recibir patrocinio adicional de otras entidades. Generalmente, para convencer una entidad de convertirse en el único patrocinador exclusivo del sistema, es necesario que los objetivos del proyecto estén bien definidos y que los beneficios sociales y ambientales sean tangibles, medibles y reportables.

Por otro lado, para las entidades patrocinadoras, esta puede ser una oportunidad de asociar su marca con un proyecto sustentable y socialmente aceptado de manera de generar una mejor imagen de marca.

Sin embargo, para las ciudades bajo este tipo de patrocinio, existe un alto riesgo de no tener más fondos para el sistema si el patrocinador se retira del compromiso. Si el patrocinador decide no renovar su contrato después de que termine el plazo del acuerdo, esto obliga al operador a buscar otros patrocinadores para dar seguimiento a los recursos financieros.

17.2.2. PATROCINIOS MIXTOS

En este tipo de publicidad la principal diferencia es que permiten acuerdos con varias entidades privadas al mismo tiempo.

Generalmente hay una entidad que participa y actúa como patrocinador principal y otros como patrocinadores de apoyo. El patrocinador principal aporta una suma sustancial al sistema y tiene su logotipo destacado en todos los activos del SBC, la plataforma en línea, etc. Generalmente, el patrocinador principal recibe también los derechos de denominación del sistema. Los patrocinadores menores contribuyen financieramente con una cantidad relativamente más baja de dinero y generalmente pueden tener sus logotipos en las bicicletas, quioscos y plataformas en línea según el acuerdo de patrocinio. Los patrocinadores también pueden optar por pagar componentes de inversión específicos del sistema, como por ejemplo pagar por un número fijo de bicicletas, de estaciones, etc.

Para que este tipo de patrocinios se puedan implementar, es necesario que el programa de patrocinio sea atractivo y proporcionar una alta visibilidad a

la marca del patrocinador principal y de los de apoyo. Es también necesario crear diferentes opciones de patrocinio para los diferentes tipos de patrocinadores. Para las entidades patrocinadoras, como ya se especificó en los casos anteriores, esta puede ser una oportunidad de asociar su marca con un beneficio social sostenible y respetuoso con el medio ambiente, y por lo general de mejorar la visibilidad de su marca.

17.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PÚBLICAS

17.3.1. SUBSIDIOS PÚBLICOS

El subsidio es una ayuda extraordinaria por parte de la Administración Pública para estimular la demanda de un bien o servicio. En economía, los subsidios son ayuda que los poderes públicos otorgan a determinados ciudadanos, principalmente, con el fin de brindar acceso a los bienes y servicios básicos.

En este caso el objetivo de los subsidios sería incentivar la inversión en proyectos y actividades sustentables que son prioritarias por la ciudad, la provincia o la nación.

Los recursos monetarios de estos subsidios provienen de los presupuestos públicos, por ejemplo, de impuestos generales u otras fuentes específicas de fondos públicos. Las subvenciones públicas pueden venir a través de varias iniciativas y programas federales, estatales y/o locales.

Los recursos del subsidio son generalmente limitados y se utilizan sólo para cubrir una parte específica de la inversión, por ejemplo, para cubrir una parte de los costos de capital o de operación y mantenimiento.

Generalmente, los subsidios públicos son otorgados por las agencias o gobiernos entendiendo el potencial de los beneficios públicos en materia de movilidad, salud, economía, medio ambiente principalmente. La cantidad de estos subsidios normalmente depende de la cantidad y tipo de información que el responsable de esta área de la ciudad tenga para justificarlos.

17.3.2. TRANSFERENCIAS GUBERNAMENTALES

Algunas ciudades cubren el costo de capital del sistema a través de sus propios presupuestos, otras también subvencionan los costos de operación otorgando un subsidio anual fijo a los operadores de su SBC. Este tipo de

transferencias gubernamentales se diferencian de los subsidios públicos debido a que, para acceder a estas transferencias, la ciudad debe considerar el SBC como parte integrante de la red de transporte público, y por tanto puede destinar una parte del presupuesto del transporte público al sistema de bicicletas públicas. Por ejemplo, el sistema “EcoBici” de Buenos Aires está enteramente financiado a través del presupuesto público de la ciudad.

17.3.3. FINANCIAMIENTO IMPOSITIVO

Se trata de una fuente de financiamiento basada en la afectación de impuestos específicos que permitan solventar el sistema.

Una opción es gravar futuros aumentos en los valores de las propiedades. Es decir, se supone que la implementación del sistema generaría una revalorización de los inmuebles involucrados, generando un incremento en los ingresos recibidos por el municipio a través de la actualización de los impuestos inmobiliarios.

Otra posibilidad es crear un impuesto ad-hoc para financiar el sistema o destinar parte de lo recaudado en concepto de estacionamiento medido o algún impuesto urbano a un fondo de desarrollo de movilidad sustentable.

En algunos casos, las ciudades aplican un impuesto sobre las emisiones a las industrias locales, fabricantes de automóviles y otras empresas contaminantes. Los ingresos obtenidos a través de este tipo de impuestos se pueden utilizar para cubrir una parte del costo capital y operativo del sistema.

Sin embargo, debido a las dificultades administrativas y políticas para sancionar un nuevo impuesto, como así también las restricciones presupuestarias que impiden los cambios de afectación, no se recomienda la aplicación de esta fuente.

17.4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PRIVADAS

17.4.1. APORTES PRIVADOS

Son incentivos económicos que una entidad privada otorga con el propósito de estimular la inversión en proyectos y actividades prioritarias por la misma entidad privada, tal como objetivos de sostenibilidad ambiental y de responsabilidad social corporativa.

Los recursos monetarios de estos subsidios pueden venir de corporaciones privadas con fines de lucro, de grupos sin fines de lucro o de instituciones filantrópicas. Como para el caso de los subsidios públicos, los recursos son generalmente limitados y se utilizan sólo para cubrir una parte específica de la inversión.

17.4.2. DONACIONES

Son incentivos proporcionados al sistema por organizaciones privadas sin fines de lucro, corporaciones privadas con fines de lucro o individuos para cubrir una porción del costo total o subsidiar costos específicos (por ejemplo, una estación en particular). Cabe recalcar que las donaciones generalmente representan recursos limitados y se trata de incentivos puntuales. Como por ejemplo expandir el sistema a un nuevo sector de la ciudad o ciertas tareas de mantenimiento.