Secretaría de Servicios Públicos

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

MENDOZA GOBIERNO

MASTER PLAN DE CICLOVÍAS PARA EL ÁREA METROPOLITANA MENDOZA

UNICIPIO

Ministerio del Interior
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

UFI

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

UNICIPIO

Autoridades

BID
Francisca Rojas

Gobierno Nacional
Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda
Rogelio Frigerio
Programa DAMI II (Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior)
Soledad Iglesias
Azucena Durán

Gobierno de Mendoza:
Gobernador de la Provincia de Mendoza
Alfredo Cornejo
Vicegobernadora de la Provincia de Mendoza
Laura Montero
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Humberto Mingorance
Paola Raggio
UNICIPIO
Graciela Marty
María M. Sales
Alejandrina Videla
Secretaría de Servicios Públicos
Natalio Mema
Lía Martínez
Ministerio de Hacienda, Unidad de Financiamiento Internacional
Cristina Briggs
Marcos Quiroga
María Sol Distéfano
Edgardo Alfaro

Gobiernos municipales del AMM
Rodolfo Suárez (Ciudad de Mendoza)
Daniel Orozco (Las Heras)
Marcelino Iglesias (Guaymallén)
Roberto Righi (Lavalle)
Tadeo García Zalazar (Godoy Cruz)
Alejandro Bermejo (Maipú)
Omar De Marchi (Luján de Cuyo)
y sus respectivos equipos técnicos en movilidad y planificación urbana

Nuestro gran agradecimiento a todas las personas que participaron activamente y con tanto entusiasmo en este vital proyecto metropolitano.

Consultor y autor: Francisco Ortiz
Mendoza, Agosto 2018

Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible (ODS) que se cumplen con este Proyecto:

OBJETIVO PROVINCIAL:

Diseñar e implementar de manera justificada y acordada con los 7 municipios del Área Metropolitana de Mendoza un "Master Plan metropolitano de Ciclovías"

ODS:

OBJETIVO 3: GARANTIZAR UNA VIDA SANA Y PROMOVER EL BIENESTAR PARA TODOS EN TODAS LAS EDADES

- Meta 3.4: Reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar.
- Meta 3.6: Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico.

OBJETIVO 9: CONSTRUIRINFRAESTRUCTURAS RESILIENTES, PROMOVER LA INDUSTRIALIZACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBLE Y FOMENTAR LA INNOVACIÓN

- Meta 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.
- Meta 9.6: Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo.

OBJETIVO 11: LOGRAR QUE LAS CIUDADES Y LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS SEAN INCLUSIVOS, SEGUROS, RESILIENTES Y SOSTENIBLES

- Meta 11.2: Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, mediante la ampliación de transporte público
- Meta 11.3: Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
- Meta 11.6: Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, lo que incluye prestar especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Índice

Introducción 18

Definiciones 18

Alcance 18

Proyecto DAMI 19

Antecedentes 19

Plan Estratégico de Mendoza 19

PIM2030 – CAF 20

Proyecto refuncionalización Costanera – BID – DPV 21

Reformulación recorridos del transporte público 23

Desarrollo Orientado al Transporte - Consultoría de Ezquiaga 24

Programa Integral Sistema Cacique Guaymallén 24

Área de estudio - Unicipio 24

Objetivo 27

Enfoque, principios y criterios 28

Criterios de diseño 29

Metodología 31

Secuencia 31

Insumos 32

- Información sobre la división política: población y superficie a nivel departamento y radio censal, densidad 33
- Aspectos socio-demográficos: nivel socio-económico, educación de la población 34
- Topografía regional: curvas de nivel 35
- Red vial: autopistas, red vial primaria, secundaria y terciaria, AMM 36
- Red ferroviaria: vías en uso y en desuso, estaciones, talleres, galpones y playas 36
- Cursos de agua: zanjones, ríos, canales, hijuelas, etc. 37

- Ubicación de los principales equipamientos: educación, salud, espacios verdes, clubes, recreación, museos, centros culturales 38
- Ubicación de las principales actividades: comercio, administración, empleo, servicios, industria 40
- Información de estudios, trabajo en territorio, trabajo de campo y consultas a autoridades y la comunidad 41

Caracterizacion general del AMM 42

Historia 42

Geografía/ambiente 43

Clima 44

Población 45

Información sobre la red de transporte y patrones de movilidad del AMM 45

La oferta de transporte 46

- Oferta de servicios e infraestructura de transporte público 46
- El transporte privado 49

La demanda 50

- Reparto modal 50
- Distribución horaria 51
- Distribución territorial 52
- Motivos 53

Información sobre patrones de uso de la bicicleta 53

- Las condiciones del AMM y su relación con el uso de la bicicleta 53
- Información sobre la red cicloviaria existente 54
- Patrones de uso de la bicicleta 57
- El programa en la Bici 58

Procedimiento para el desarrollo de la red 61

Propuestas iniciales 61

Información sobre el estado de la red previo a la segunda validación 65

- Información de la extensión de la red por municipio y grado de avance/etapa 68
- Graficos de distribución de extensión por municipio según grado de avance/etapa 68

Formulación de la red final 70

- Datos de la red final 71
- Evaluación de la red 71
- Red existente de ciclovías AMM 73
- Primera etapa 85
- Segunda etapa 99
- Red completa..... 111

Caracterización de los departamentos y discusión de alternativas en la red cicloviaria 119

- Ciudad de Mendoza ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Godoy Cruz 122
- Las Heras 125
- Guaymallén.....128
- Maipú..... 131
- Luján de Cuyo 132
- Lavalle 135

Especificaciones técnicas 136

Definición y tipologías: 136

Velocidad de diseño 142

Dimensionamiento básico de las ciclovías 142

- AnchodelaCiclovía 144
- Consideraciones adicionales 146
- Gálibo 147
- Peralte 147

- Perfil longitudinal / pendiente 147
- Radios de giro 148
- Distancia a obstáculos 149

Pavimentos: 149

- Consideraciones generales respecto a los pavimentos 150
- Estructura del pavimento 150
- Tipos de pavimentos 151
- Tratamiento y acabado 152

Demarcación y señalización: 152

- Horizontal 153
- Demarcaciones de ciclovías 153
- Vertical 155
- Elementos segregadores 156
- Semaforización 158

Diseño de Intersecciones: 158

- General 158
- Tratamiento de intersecciones 159
- Orejas y radios de giro 159
- Isletas para vueltas continuas a la derecha 161
- Rediseño de intersecciones en «Y» 162
- Glorietas 163
- Elementos para el diseño de intersecciones 164
- Coherencia 165
- Rutas directas 166
- Seguridad 166
- Comodidad 167

- Función, forma y uso 167
- Intersecciones reguladas con semáforos 169
- Movimientos ciclistas en intersecciones 170
- Trayectoria con entrecruzamiento 171
- Soluciones de intersecciones por tipo de infraestructura ciclista 172

Iluminación 179

Relación con transporte público 180

Paisajismo / vegetación 181

- Protección frente a las inclemencias del tiempo (sol y lluvia): 181
- Segregación física de espacios: 182
- Mejora paisajística de la escena urbana: 182

Estacionamiento de bicicletas 182

- Ubicación y características de los espacios de estacionamiento de bicicletas 182

La bicicleta y el estacionamiento de vehículos 184

La bicicleta y el peatón 185

- Facilidades ciclistas en áreas peatonales 185
- Andador peatonal y ciclista 186

Indicadores de monitoreo 187

Reparto modal 188

- Para el AMM 188
- El caso ideal: el reporte ciclístico 189

Construcción de vías para la bicicleta 193

Calidad del aire 193

Información de consultas a la comunidad 194

Principales conclusiones 195

- Edades 195

- Orígenes y destinos 195
- Frecuencia 196
- Respuestas cualitativas 196

Mecanismo de gestión, administración y mantenimiento 197

Los proyectos inter-jurisdiccionales 197

- Conclusiones del análisis de casos 199
- Recomendaciones 200
- En el AMM 202

Anexos 205

Anexo I 205

Anexo II 218

Anexo III 227

Anexo IV 230

Anexo V 235

Bibliografia ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Listado de Mapas

Mapa 1. Área de estudio. Municipios de Unicipio 25

Mapa 2. Ejes de estructuración territorial – Cursos de agua, curvas de nivel y red ferroviaria 30

Mapa 3. División administrativo-política AMM 33

Mapa 4. Densidad poblacional por radio censal AMM 34

Mapa 5. Necesidades básicas insatisfechas por radio censal AMM 34

Mapa 6. Nivel educativo por radio censal AMM 35

Mapa 7. Curvas de nivel AMM 35

Mapa 8. Red vial, AMM 36

Mapa 9. Red ferroviaria AMM 36

Mapa 10. Principales cursos de agua AMM 37

Mapa 11. Oferta educativa secundaria y universitaria,AMM 38

Mapa 12. Hospitales y clínicas, AMM 39

Mapa 13. Espacios verdes públicos, AMM 39

Mapa 14. Administración, principales centros de empleo y comercio, AMM 40

Mapa 15. Principales áreas industriales, AMM 40

Mapa 16. Extensión AMM 43

Mapa 17. Mapa traza existente y extensión a Panquehua, MTM 48

Mapa 18. Inventario existente de ciclovias y bicisendas, AMM 56

Mapa 19. Estaciones Programa En la Bici. Elaboración propia 60

Mapa 20. Trazas existentes y propuestas iniciales, Ciudad de Mendoza 62

Mapa 21. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Godoy Cruz 62

Mapa 22. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Las Heras 63

Mapa 23. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Guaymallén 63

Mapa 24. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Maipú 64

Mapa 25. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Luján de Cuyo 64

Mapa 26. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Lavalle 65

Mapa 27. Inventario ciclovías existentes/en obra, AMM 75

Mapa 28. Inventario ciclovías existentes/en obra, Ciudad de Mendoza 76

Mapa 29. Inventario ciclovías existentes/en obra, Godoy Cruz 76

Mapa 30. Inventario ciclovías existentes/en obra, Las Heras 77

Mapa 31. Inventario ciclovías existentes/en obra, Guaymallén 77

Mapa 32. Inventario ciclovías existentes/en obra, Maipú 78

Mapa 33. Inventario ciclovías existentes/en obra, Lavalle 78

Mapa 34. Inventario ciclovías existentes/en obra, Luján de Cuyo 79

Mapa 35. Pisada de área a <400 m. de red existente, AMM 81

Mapa 36. Pisada de área a <400 m. de red existente, Ciudad de Mendoza....82

Mapa 37. Pisada de área a <400 m. de red existente, Godoy Cruz....82

Mapa 38. Pisada de área a <400 m. de red existente, Las Heras....83

Mapa 39. Pisada de área a <400 m. de red existente, Guaymallén....83

Mapa 40. Pisada de área a <400 m. de red existente, Maipú....84

Mapa 41. Pisada de área a <400 m. de red existente, Lavalle....84

Mapa 42. Pisada de área a <400 m. de red existente, Luján de Cuyo....85

Mapa 43. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, AMM....88

Mapa 44. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Ciudad de Mendoza....89

Mapa 45. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Godoy Cruz....89

Mapa 46. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Las Heras....90

Mapa 47. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Guaymallén....90

Mapa 48. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Maipú....91

Mapa 49. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Lavalle....91

Mapa 50. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Luján de Cuyo....92

Mapa 51. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, AMM....95

Mapa 52. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Ciudad de Mendoza....96

Mapa 53. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Godoy Cruz....96

Mapa 54. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Las Heras....97

Mapa 55. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Guaymallén....97

Mapa 56. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Maipú....98

Mapa 57. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Lavalle....98

Mapa 58. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Luján de Cuyo....99

Mapa 59. Red cicloviaria, segunda etapa, AMM....101

Mapa 60. Red cicloviaria, segunda etapa, Ciudad de Mendoza....102

Mapa 61. Red cicloviaria, segunda etapa, Godoy Cruz....102

Mapa 62. Red cicloviaria, segunda etapa, Las Heras 103

Mapa 63. Red cicloviaria, segunda etapa, Guaymallén 103

Mapa 64. Red cicloviaria, segunda etapa, Maipú 104

Mapa 65. Red cicloviaria, segunda etapa, Lavalle 104

Mapa 66. Red cicloviaria, segunda etapa, Luján de Cuyo 105

Mapa 67. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, AMM 107

Mapa 68. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Ciudad de Mendoza 108

Mapa 69. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Godoy Cruz 108

Mapa 70. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Las Heras 109

Mapa 71. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Guaymallén 109

Mapa 72. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Maipú 110

Mapa 73. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Lavalle 110

Mapa 74. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Luján de Cuyo 111

Mapa 75. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Ciudad de Mendoza 112

Mapa 76. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Ciudad de Mendoza 113

Mapa 77. Cobertura de equipamiento educación y salud, red completa, Municipio de Godoy Cruz .. 113

Mapa 78. Cobertura de equipamiento empleo y actividades, red completa, Municipio de Godoy Cruz 114

Mapa 79. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Las Heras 114

Mapa 80. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Las Heras 115

Mapa 81. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Guaymallén 115

Mapa 82. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Guaymallén ... 116

Mapa 83. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Maipú 116

Mapa 84. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Maipú 117

Mapa 85. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Luján de Cuyo .. 117

Mapa 86. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Luján de Cuyo **118**

Mapa 87. Cobertura de equipamiento de educación, salud, empleo y actividades, red completa, Municipio de Lavalle 118

Mapa 88. Mapa Red cicloviaria previa a segunda validación – Área Metropolitana de Mendoza.....206

Mapa 89. Mapa Red cicloviaria – Ciudad de Mendoza – previa a segunda validación.....207

Mapa 90. Mapa Red cicloviaria – Godoy Cruz - previa a segunda validación.....207

Mapa 91. Mapa Red cicloviaria – Las Heras - previa a segunda validación.....208

Mapa 92. Mapa Red cicloviaria – Guaymallén - previa a segunda validación.....208

Mapa 93. Mapa Red cicloviaria – Maipú - previa a segunda validación.....209

Mapa 94. Mapa Red cicloviaria – Lavalle - previa a segunda validación.....209

Mapa 95. Mapa Red cicloviaria – Luján de Cuyo - previa a segunda validación.....210

Listado de Tablas

Tabla 1. Población 2010, población proyectada al 2016 y superficie por departamentos, Unicipio 45

Tabla 2. Población y tasa motorización, Departamentos del AMM.....50

Tabla 3. Distribución geográfica de los desplazamientos.....52

Tabla 4. Destinos según origen.....52

Tabla 5. Orígenes según destino.....52

Tabla 6. O/D viajes en bicicleta.....58

Tabla 7. Destinos según origen – viajes en bicicleta.....58

Tabla 8. Orígenes según destino – viajes en bicicleta.....58

Tabla 9. Población, Superficie, superficie urbanizada y existencia de ciclovías existentes y propuestas iniciales, por departamento del AMM.....61

Tabla 10. Extensión de ciclovías por departamento y etapa en kilómetros 68

Tabla 11. Indicadores comparativos de densidad, radios urbanos, interfase y rurales, AMM.....72

Tabla 12. Indicadores comparativos de densidad, radios urbanos, interfase y rurales, AMM 72

Tabla 13. Extensión red de ciclovías existentes por departamento AMM.....74

Tabla 14. Indicadores de cobertura de la red cicloviaria existente, red cicloviaria AMM.....80

Tabla 15. Extensión red ciclovías AMM por departamento, primera etapa y acumulada (existente + 1era etapa) 86

Tabla 16. Indicadores de cobertura de la red cicloviaria, primera etapa, red cicloviaria AMM 93

Tabla 17. Extensión de la red cicloviaria del AMM por departamento, segunda etapa y acumulada (existente, 1era etapa y 2da etapa) 100

Tabla 18. Indicadores de cobertura de la red, segunda etapa, red cicloviaria AMM 106

Tabla 19. Extensión por departamento y por etapa, red cicloviaria AMM completa 111

Tabla 20. Indicadores territoriales y O-D, Ciudad de Mendoza. 119

Tabla 21. Indicadores territoriales y O-D, Godoy Cruz 123

Tabla 22. Indicadores territoriales y O-D, Las Heras 125

Tabla 23. Indicadores territoriales y O-D, Guaymallén 128

Tabla 24. Indicadores territoriales y O-D, Maipú 131

Tabla 25. Indicadores territoriales y de O-D, Luján de Cuyo 132

Tabla 26. Indicadores territoriales, Lavalle 135

Tabla 27. Velocidad de diseño según pendiente. 142

Tabla 28. Tabla de pendientes 148

Tabla 29. Pendientes y longitud de tramos 148

Tabla 30. Radio de giro en función de la velocidad de diseño 149

Tabla 31. Comparación virtudes/defectos superficies de rodado 150

Tabla 32. Condiciones del agregado – Fuente: Manual de diseño de ciclo rutas, Plan maestro de ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá, 1999 151

Tabla 33. Radios de esquinas y características de operación 161

Tabla 34. Matriz de intersecciones según jerarquías de calles 168

Tabla 35. Indicadores de monitoreo 188

Tabla 36. Estudios de caso de iniciativas inter-jurisdiccionales 198

Tabla 37. Desglose de calles de la red con extensión por departamento y etapa - previa a validación 212

Tabla 38. Listado de vías, inventario existente/en obra de ciclovías, AMM 219

Tabla 39. Listado de trazas, red ciclovías, primer etapa, AMM....220

Tabla 40. Listado de trazas, red cicloviaria, segunda etapa, AMM....222

Tabla 41. Listado de calles, red cicloviaria completa, AMM....224

Listado de Gráficos

Gráfico 1. Reparto modal de los viajes.....51

Gráfico 2. Distribución horaria de los viajes diarios.....51

Gráfico 3. Distribución de los viajes por motivo.....53

Gráfico 4. Extensión y distribución de ciclovias existentes por departamento AMM.....55

Gráfico 5. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías existentes - previa a validación.....68

Gráfico 6. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías en obra/comprometidas - previa a 2da. validación.....69

Gráfico 7. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías etapa 1 - previa a 2da. validación.....69

Gráfico 8. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías etapa 2 - previa a 2da. validación.....69

Gráfico 9. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías rurales - previa a 2da. validación.....70

Gráfico 10. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías totales - previa a 2da. validación.....70

Gráfico 11. Extensión y distribución por departamento, inventario existente/en obra de ciclovías, AMM.....74

Gráfico 12. Extensión y distribución por departamentos, red ciclovías, primera etapa, AMM.....87

Gráfico 13. Extensión y distribución por departamentos, red ciclovías, segunda etapa, AMM.....100

Gráfico 14. Extensión y distribución por departamento, red cicloviaria AMM completa.....112

Gráfico 15. Género de respuestas, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM.....194

Gráfico 16. Edad de respuestas, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM.....194

Gráfico 17. Departamento de origen, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM 195

Gráfico 18. Departamento de destino, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM .. 195

Gráfico 19. Motivos de viaje, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM 195

Gráfico 20. Frecuencia del viaje, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM 195

Listado de fotos

Foto 1. La bicicleta y su relación con el transporte público 181

Foto 2. Andadores peatonales/ciclistas 187

Listado de imágenes

Imagen 1. Vía compartida – un carril 138

Imagen 2. Vía compartida – dos carriles 139

Imagen 3. Ciclocarril 139

Imagen 4. Ciclovía unidireccional 140

Imagen 5. Ciclovía bidireccional en separador central 141

Imagen 6. Cicloacera unidireccional 141

Imagen 7. Cicloacera bidireccional 142

Imagen 8. Ciclosenda 142

Listado de figuras

Figura 1. Conformación de Unicipio 26

Figura 2. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico. 137

Figura 3. Dimensiones Promedio de una bicicleta Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 143

Figura 4. EspaciodeOperacióndelciclista Fuente:PlanMaestrodeCiclovíasdeLimayCallao ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 5. Ancho de ciclovía unidireccional Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 144

Figura 6. Ancho de Ciclovía Bidireccional – sardinel menor a 0.10 m - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 145

Figura 7. Ancho de ciclovía bidireccional sardinel mayor a 0,10m. - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 145

Figura 8. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (árboles) - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 146

Figura 9. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (túnel) - Fuente : Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 146

Figura 10. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (estacionamiento vehicular) - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 147

Figura 11. Pictograma bicicleta 153

Figura 12. Flechas que indican el sentido de circulación o los giros en ciclovía, ciclocarril o cicloacera. 154

Figura 13. Demarcación horizontal 154

Figura 14. Señales de detención en ciclovía, ciclocarril o cicloacera. Demarcación roja para cruces de ciclovías,ciclocarriles o cicloaceras y sus respectiva delimitación con cuadros blancos. 155

Figura 15. Bordillos traspasables y no traspasables. 157

Figura 16. Figura 99. Delineadores tubulares simples. Fuente: Manual deseñalización de Colombia (2015) 157

Figura 17. Intersección con orejones 160

Figura 18. Reducción de radios de giro en intersecciones 159

Figura 19. Dimensiones de referencia para la creación de orejones 160

Figura 20. Angulo de entrada al realizar un giro a la derecha 162

Figura 21. Rediseño de intersecciones en "Y" 162

Figura 22. Conflictos potenciales reducidos por uso de glorietas 163

Figura 23. Mini-glorieta 162

Figura 24. Glorieta turbo 164

Figura 25. Movimientos ciclistas en intersecciones 171

Figura 26. Entrecruzamientos 172

Figura 27. Intersección tipo de vialidad compartida ciclista 172

Figura 28. Intersección tipo de vialidad con carril compartido ciclista 173

Figura 29. Intersección tipo de una vialidad con ciclocarril..... 173

Figura 30. Intersección tipo de una vialidad con ciclovía unidireccional 174

Figura 31. Intersección tipo glorieta en una vialidad con ciclocarriles..... 174

Figura 32. Intersección de una vialidad con vuelta continúa a la derecha y ciclovía unidireccional 175

Figura 33. Intersección de inicio de ciclovía unidireccional 175

Figura 34. Intersección de término de ciclovía unidireccional 176

Figura 35. Intersección tipo de una ciclovía bidireccional en una vialidad con faja separadora central 176

Figura 36. Intersección de carretera con ciclovía bidireccional de trazo independiente..... 177

Figura 37. Carriles ciclistas compartidos con transporte público 177

Figura 38. Intersección tipo de una vialidad con ciclovía unidireccional con estacionamiento adyacente 178

Figura 39. Intersección tipo de una vialidad compartida ciclista con ciclocarril en contraflujo..... 178

Figura 40. Entrecruzamiento de ciclovía unidireccional para incorporarse a un paso a desnivel..... 179

Figura 41. Red ciclovías propuesta 2017-18, Ciudad de Mendoza..... 230

Figura 42. Red ciclvoías propuesta, Municipio de Las Heras 230

Figura 43. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Godoy Cruz..... 231

Figura 44. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Maipú 232

Figura 45. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Guaymallén 232

Figura 46. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Luján de Cuyo..... 233

Figura 47. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Lavalle 234

Introducción

El presente documento recopila el contenido de los cinco informes que formaron parte del estudio para la formulación de un master plan para una red cicloviaria en el Área Metropolitana de Mendoza (AMM).

El estudio se inscribe dentro de la cartera de proyectos del Programa de Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI) con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el organismo ejecutor es la Unidad Ejecutora Central (UEC) del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación. En el AMM las acciones del estudio son coordinadas y gestionadas por Unicipio, autoridad de coordinación inter-jurisdiccional del AMM, inscripta dentro de la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Mendoza.

Los informes entregados a lo largo del estudio se organizaron de la siguiente manera: el primer informe contiene los antecedentes del estudio, definiciones, el enfoque general, objetivos y cuestiones metodológicas, así como una caracterización general del área metropolitana de Mendoza (AMM) y un diagnóstico de la situación de la bicicleta en el AMM. El segundo informe hace un análisis de las condiciones geográficas del AMM, así como del sistema de transporte de la región. También recopila los criterios que guiaron la formulación de una primera red preliminar y la metodología empleada para su formulación. El tercer informe contiene información sobre una red preliminar. El cuarto informe muestra la red propuesta luego de una serie de rondas de validación con autoridades de los municipios del AMM. El quinto informe contiene especificaciones técnicas para el diseño de las trazas, los resultados de una encuesta realizada en el marco del estudio, indicadores de monitoreo, y cuestiones sobre la gestión y administración de la red.

Definiciones

BID – Banco Inter-Americano de Desarrollo

DAMI – Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior

AMM – Área Metropolitana de Mendoza

SAyOT – Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, Gob. de Mendoza

UNICIPIO – Consejo de Coordinación de Políticas Públicas parar el AMM

SSP – Secretaría de Servicios Públicos, Gob. de Mendoza

UFI – Unidad de Financiación Internacional, Gob. de Mendoza

UNCUYO – Universidad Nacional de Cuyo

MTM - Metrotranvía

Alcance

El producto de este estudio identifica las trazas que conformarán una red metropolitana de ciclovías que será desarrollada en los siete municipios que conforman el Área Metropolitana de Mendoza en

dos etapas de prioridad con un horizonte de 10 años en base al enfoque, metodologías y criterios definidos en los informes. El estudio brinda un mapa de ruta para ir priorizando y formulando los proyectos ejecutivos durante la ejecución de infraestructura para la bicicleta en el AMM.

Las etapas fueron definidas en consenso con los actores clave del estudio (municipios, DAMI/Unicipio/ SSP, organizaciones de fomento de la bicicleta), el análisis del ritmo habitual de ejecución de infraestructura para ciclismo en condiciones similares y la capacidad de ejecución de los municipios.

No constituye parte del alcance del estudio la formulación de los proyectos ejecutivos de las trazas, tarea que será realizada en una instancia posterior por quien se convenga entre las partes.

Proyecto DAMI

El Programa de **Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior**(DAMI), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, tiene como propósito contribuir a mejorar el funcionamiento de los servicios en las áreas metropolitanas del interior (AMI) y poner en marcha modalidades innovadoras de gestión para la ejecución de proyectos y la prestación de servicios cuyo desempeño eficiente requiera de la concurrencia de dos o más jurisdicciones territoriales (nacional, provincial y/o municipal)[1].

La gestión de las áreas metropolitanas carece de institucionalidad, visión y planificación integradas. Esta situación dificulta la posibilidad de proyectar e implementar mecanismos de coordinación que conduzcan los procesos de desarrollo económico, social y territorial.

Para abordar esta problemática asentada en la fragmentación funcional y espacial y ante la falta de coordinación para identificar la naturaleza e importancia de los problemas comunes al territorio del área metropolitana, desde el Programa DAMI se promueve el establecimiento de arreglos institucionales innovadores para proveer servicios metropolitanos en forma eficiente y sostenible en pro de mejorar la calidad de vida de la población y elevar la competitividad de sus economías urbanas.

Antecedentes

Plan Estratégico de Mendoza

Respecto de las problemáticas surgidas de la inadecuación e insuficiencia del transporte público metropolitano, la puesta en marcha del Metrotranvía ha tenido como objetivo principal descomprimir el tránsito. La efectivización de este proyecto ha traído beneficios como el ordenamiento de los espacios públicos, la integración de territorios, la promoción del transporte público colectivo y la limitación del uso del automóvil con la consiguiente reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, mejorando la calidad del aire en el ámbito urbano y la reducción del nivel de ruido generado por el tráfico.

Otra de las innovaciones relevantes en materia de transporte público ha sido la puesta en marcha del Boleto Trasbordo combinado, que admite la realización de dos recorridos con el mismo boleto. Se trata de la primera jurisdicción en el país que implementa esa medida con indudables efectos

[1] http://www.dami.uec.gov.ar/el-programa/

beneficiosos para la población que realiza viajes más largos, que en buena medida focaliza en el universo de hogares de menores ingresos.

Los estudios previos a la puesta en marcha del Metrotranvía fueron realizados en el marco de las actividades del Programa de Transporte Urbano Metropolitano (PTUMA) de la Secretaría de Transporte de la Nación. El programa financió estudios de origen-destino, formuló recomendaciones generales y el proyecto ejecutivo de un colector vial en la zona oeste de la Ciudad de Mendoza.

Los trabajos plantaron las siguientes recomendaciones generales:

• Modificar la tendencia de movilidad que favorece el crecimiento de los viajes en automóvil para conseguir una mayor participación del transporte público, mediante la promoción del transporte público masivo y la disuasión del transporte motorizado individual.

• Potenciar la movilidad no motorizada (peatón y ciclista) frente a la motorizada.

• Establecer políticas coordinadas de circulación, estacionamiento y transporte público: fomentar la intermodalidad entre el transporte público y el automóvil.

• Regular la circulación de vehículos pesados y la carga y descarga de mercaderías, organizando sus operaciones y generando una distribución urbana y regional ágil y ordenada.

• Conseguir un mejor balance energético mediante la reducción del consumo de combustibles fósiles por viaje realizado.

• Fortalecer la articulación entre la planificación urbana y la movilidad.

• Fortalecer los mecanismos institucionales de gobernabilidad vinculados a la movilidad.

Por otra parte la Provincia ha iniciado en junio de 2012 la ejecución de un estudio financiado en partes iguales por la Corporación Andina de Fomento y la Secretaría de Transporte provincial, llamado "Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza", el cual permitirá:

• Definir redes para diferentes horizontes temporales y sus alternativas mediante modelizaciones

• Formular anteproyectos de las estaciones del Metrotranvía y su inserción en el medio urbano

• Plantear las bases de un Pacto de la Movilidad con el conjunto de actores involucrados que permita encarar la transformación del modelo actual.

Se parte de la noción de que el proyecto financiado por la CAF permitirá avanzar en decisiones sobre el futuro sistema de movilidad brindando así insumos al proyecto DAMI, que tomará a su cargo los estudios de prefactibildad de algunas de aquellas iniciativas.

PIM2030 – CAF

El Gobierno de Mendoza ha desarrollado para el Área Metropolitana de Mendoza (AMM) un Plan Integral de Movilidad Sostenible 2030, dentro del cual un eje estratégico para su implementación es el fomento de la movilidad no motorizada (peatonal y ciclista).

En el Informe Nº 2 "Diagnóstico del Área de Estudio" del documento denominado "Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza 2030" se describe que "en el Área Metropolitana del Gran Mendoza 2 % de los viajes diarios se dan en bicicleta y 17% a pie. Estos dos modos de desplazamiento son per se modos sustentables y por lo tanto, deben protegerse e incentivarse. La caminata representa un modo importante dentro del reparto modal de los viajes en el Área Metropolitana del Gran Mendoza. Las Autoridades deben ahora poder mantenerlo e incentivarlo aún más, como es también el caso para la bicicleta".

El Plan Integral de Movilidad enumera una serie de objetivos entre los que destacan:

- Definir estrategias en favor de una red de transporte público colectivo de calidad, accesible, ambientalmente sustentable, inclusiva y equitativa, que incentive su elección por sobre el vehículo particular
- Potenciar al MTM como modo estructurante de la red de transporte público
- Favorecer los modos no contaminantes: marcha a pie y en bicicleta
- Mejorar las condiciones de accesibilidad de las personas con movilidad reducida
- Desalentar el uso del automóvil
- Promover una ciudad compacta, con espacios públicos de calidad
- Planificar para evitar la expansión de la ciudad en forma de mancha de aceite
- Garantizar una distribución de mercancías que no represente un obstáculo para el resto de modos de transporte
- Comunicar, participar y sensibilizar a todos los actores involucrados en la movilidad sustentable.

Es de remarcar que el Plan Integral de Movilidad surge dentro del marco del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) que entiende a la movilidad/accesibilidad como un factor de equidad social.

Proyecto refuncionalización Costanera – BID – DPV

El proyecto consiste en la refuncionalización de una vía jerárquica en la Provincia de Mendoza: La Avda. Costanera, en el tramo desde la Rotonda del Avión (carril Mathus Hoyos) hacia el Sur hasta calle Brasil.

La Av. Costanera es la única vía de acceso desde el Norte a la Provincia, se trata de una vía jerárquica que discurre paralela al canal cacique Guaymallén a ambas márgenes del mismo, y contiene aproximadamente 40.000 vehículos diarios por cada sentido de circulación. Es la continuación de la Ruta Nacional Nº40 que accede a la Provincia de San Juan y a los Departamentos del norte de la Provincia.

Los problemas en la situación sin proyecto están asociados a factores funcionales y formales de entorno urbano en el acceso a la provincia de Mendoza por el norte, que afectan el intercambio productivo y comercial de la Ruta Nacional Nº 40 (RN. Nº 40); la integración espacial y funcional de los departamentos Guaymallén, Las Heras y Ciudad de Mendoza y condiciona el aprovechamiento turístico de la metrópolis de Mendoza.

La condición de límite jurisdiccional que posee el canal cacique Guaymallén y el tránsito vehicular de su Avenida Costanera, le confieren a éste espacio las condiciones propias de las fronteras urbanas:

con falta de continuidad en el tratamiento del espacio público, mezcla de usos y funciones urbanas y degradación de la imagen. Sobresalen, entre los problemas funcionales, el incremento de tiempo y costos de transporte del sector productivo provocado por la congestión vehicular de la Av. Costanera, especialmente en su intersección con la RP. Nº 24 y la falta de resolución de los desplazamientos de peatones y ciclistas dentro de la zona de camino.

Para mitigar los problemas de congestión vehicular mencionados y de deterioro de la capa de rodamiento, el proyecto propone:

- Efectuar la reparación de la carpeta de rodamiento existente en todos los sectores necesarios, incluyendo el saneo y sustitución de las losas de hormigón (pavimento rígido) que hicieran falta y que presenten descensos verticales, las que aproximadamente representan el 15% del total de las losas que componen el pavimento.

- Reemplazar los semáforos existentes por semáforos inteligentes, los cuales requerirán un tendido subterráneo de fibra óptica y la colocación de cámaras

- Proveer de carteles de mensajería variable y de medición de velocidad para efectuar gestión de tránsito a través del Centro de Control de Tránsito.

- Ampliar en una trocha los puentes transversales de las calles Catamarca, Buenos Aires y Beltrán y construir dársenas exclusivas de giro a la izquierda en sentido Sur-Norte, sobre la Costanera con los cruces de dichas calles. Con esto se mitigará la formación de colas por la falta de capacidad de almacenamiento vehicular de los puentes actuales.

- Construir puente sobre canal Cacique Guaymallén para conexión de calle Bajada de Arrollabes-Lavalle.

- Refuncionalizar rotonda actual (rotonda del avión) incluyendo un nuevo cruce sobre canal Cacique Guaymallén.

Con el fin de cambiar la imagen de la Av. Costanera se incluyen en el proyecto:

- Mejoras en las veredas sobre las márgenes este y oeste del canal Cacique Guaymallén para el tránsito peatonal.

- Se aprovecharán aquellas zonas de las márgenes que actualmente no están ocupadas por veredas, para realizar mejoras en términos paisajísticos en ambas márgenes.

- Se realizarán mejoras paisajísticas en la calle colectora Este de la Costanera.

- Reemplazar las barandas existentes en el canal.

- Mejorar el sistema de iluminación peatonal.

- Mejorar el sistema de iluminación vehicular.

- Ampliar los puentes de las calles transversales a la Costanera para fortalecer el flujo peatonal en sentido Este-Oeste, haciendo hincapié en los cruces cercanos al Parque O´Higgins de Ciudad de Mendoza.

En cuanto a la propuesta para los desplazamientos de peatones y ciclistas, se prevé:

- Diseño de esquinas de Av. Costanera para mejorar condiciones de flujo de peatones, incluyendo a las personas con capacidades diferenciadas.

- La adecuación de los actuales espacios peatonales en las márgenes del canal cacique Guaymallén.

- La resolución funcional de cruces peatonales zona nudo Vicente Zapata-Costanera y alrededores.

- La construcción de un circuito de ciclovías segregadas de la calzada vehicular para ciclistas y peatones:

    - Construcción de ciclovía en costado Oeste de Av. Costanera desde calle Lavalle (integración con Proyecto provincial de troncalización de transporte público de pasajeros en ejes Este – Oeste de los departamentos Ciudad de Mendoza y Guaymallén) hasta conectar con ciclovía existente sobre RN. Nº 40.

    - Construcción de ciclovía en costado Este de Av. Costanera desde calle Matienzo hasta conectar Mathus Hoyos.

Reformulación recorridos del transporte público

En el año 2005 se realizó la última licitación para la concesión de la operación de los servicios públicos de transporte colectivo de pasajeros de Área Metropolitana de Mendoza mediante ómnibus, otorgada por grupos de líneas, por un plazo de DIEZ (10) años.

Este sistema tiene una modalidad contractual que considera el pago del servicio al prestador privado por km. recorrido, con la exigencia de una renovación paulatina del parque automotor existente (plazo máximo de 3 años para la renovación total del parque automotor) y con una vida útil de las unidades renovadas de 10 años.

Actualmente, en el proceso de preparación de la nueva licitación de transporte público se estudian modificaciones a la red que mitiguen los siguientes aspectos del actual sistema de transporte:

- Desarticulación del Metrotranvía a la red de colectivos,

- Ingreso al área central de la ciudad de Mendoza de la mayor parte de las unidades

- Transporte público poco eficiente

- Sobrecarga desmedida de las arterias del microcentro de la Ciudad

- Conflictos de tránsito

- Contaminación por emanaciones de gases y partículas y contaminación sonora y afectación de estructuras de valor patrimonial

- Aumento en el uso del transporte motorizado individual por falta de desarrollo de modos de transporte alternativo y complementarios, como el transporte público y el no motorizado

Desarrollo Orientado al Transporte - Consultoría de Ezquiaga

Consiste en un estudio para desarrollar una serie de actividades y recomendaciones de apoyo a la implementación de la nueva red de transporte público para el Área Metropolitana de Mendoza, y está integrado por 4 componentes:

- Desarrollo orientado al transporte: corredor del Metrotranvía
- Diseño del espacio público para la movilidad sustentable
- Legibilidad de la red de transporte público
- Comunicación y concientización

Programa Integral Sistema Cacique Guaymallén

Consiste en un programa que busca dar soluciones integrales para mejorar el sistema hídrico en la provincia y el suministro de agua tanto cualitativa como cuantitativamente.

Durante el periodo de ejecución planteado de 10 años, el Programa Integral Sistema Cacique Guaymallén beneficiará a más de un millón de habitantes en los 7 municipios de Mendoza, y mejorará el sistema de riego en 38.000 hectáreas favoreciendo a un total de 13.000 productores agrícolas.[2]

Área de estudio - UNICIPIO

El área del estudio está definida por las zonas urbanizadas de los municipios que conforman Unicipio. Creado por el Decreto Provincial Nº 177 –en el marco de la Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo-, UNICIPIO es un órgano inter-jurisdiccional destinado a abordar en forma conjunta, las principales temáticas socio-ambientales del Área Metropolitana de Mendoza con una visión integral del proceso de desarrollo.

[2] http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/en/c/500197/

Mapa 1. Área de estudio. Municipios de Unicipio

Funciones

Las funciones asignadas a Unicipio son[3]:

- Sugerir al Poder Ejecutivo provincial y municipal medidas destinadas a la preservación y el desarrollo sustentable de los municipios.
- Coordinar las acciones destinadas al desarrollo de proyectos para una gestión sustentable de las problemáticas de carácter inter jurisdiccional.
- Darle tratamiento a las problemáticas específicas a partir del trabajo de técnicas de apoyo.
- Coordinar los esfuerzos presupuestarios provinciales y de los municipios para incrementar el impacto positivo de las obras y programas a ejecutarse.

Conformación

UNICIPIO se crea en el ámbito de la Secretaría Ambiente y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza. En la siguiente imagen, podemos apreciar su conformación basal. Cabe destacar que la estructura de UNICIPIO se ido enriqueciendo cada día. En este momento Unicipio no sólo cuenta con un Coordinador por Municipio, sino también se dispone de un Coordinador por Ministerio provincial y un Coordinador por ente gubernamental. De esta manera, la gestión de las diferentes temáticas se lleva a cabo con una representación multisectorial, favoreciendo el abordaje integrado y el diálogo entre los distintos niveles de decisión.

[3] Página web de Unicipio - http://www.unicipio.mendoza.gov.ar/

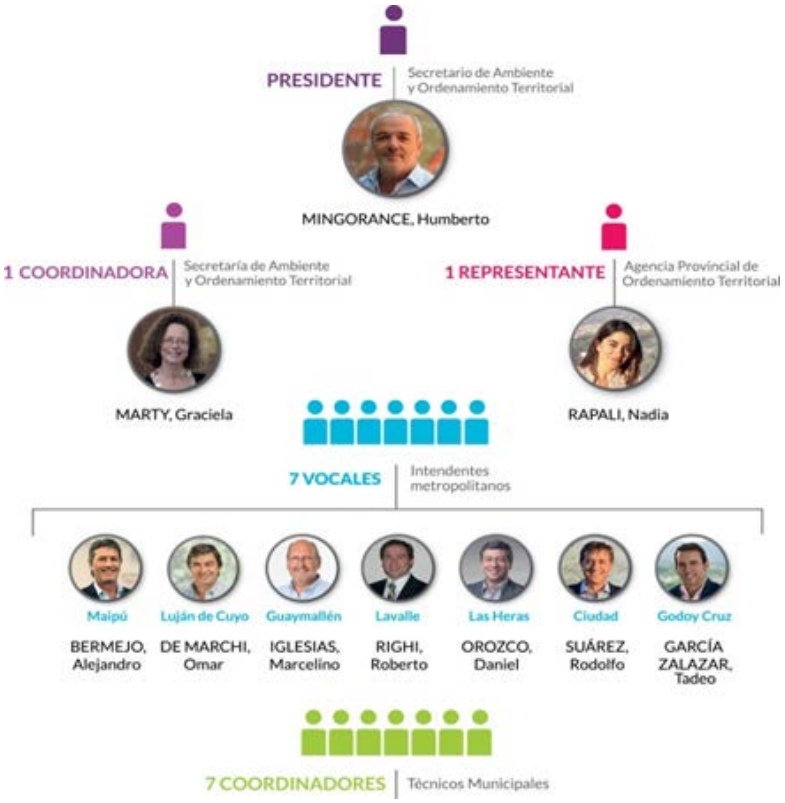


Figura 1. Conformación de Unicipio

Temas

Desde UNICIPIO se están encarando algunos temas decisivos para la calidad de vida de cerca de 1.000.000 de mendocinos que habitan el Área Metropolitana. El proyecto de creación de una red cicloviaria se inscribe dentro de la agenda de políticas inter-jurisdiccionales que lleva adelante UNICPIO. Las temáticas desarrolladas son:

- **Arbolado Público**

UNICIPIO está trabajando en Planes de Manejo del Arbolado Público y Espacios Verdes con la aspiración de alcanzar las metas propuestas por la ONU de 10 a 12 m^2 de espacios verdes por habitante.

Un tema esencial del oasis que da vida al mayor núcleo urbano de la región. El proyecto en marcha incluye un censo georreferenciado del arbolado urbano, la refuncionalización de viveros provinciales y municipales y la adquisición de equipamiento.

- **Residuos Sólidos Urbanos**

Al igual que las grandes urbes del mundo, UNICIPIO se aboca a otra cuestión clave: la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

Se implementará un Sistema Integrado con nuevas infraestructuras para el tratamiento y disposición final de los residuos, además de las ya existentes. La meta es lograr la separación en origen de residuos húmedos y secos.

- **Movilidad: Red Ciclovía 2030**

En Mendoza, el acelerado crecimiento urbano del Área Metropolitana -como en otras grandes ciudades del mundo- hizo imperioso revisar y optimizar su movilidad apuntando hacia alternativas más "ecológicas" y accesibles.

En materia de transporte y movilidad, desde la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial –en coordinación con la Secretaría de Servicios Públicos- se impulsan los proyectos articulados multifunción.

Mendoza cuenta con un Proyecto Cicloviario que conectará los 7 departamentos del Área Metropolitana, cuya ejecución está prevista para el 2018. Este proyecto permitirá la interconexión continua entre los diferentes municipios del Área Metropolitana a fin de facilitar el acceso a la urbe usando la bicicleta como medio de movilidad cotidiana, al margen del uso deportivo o lúdico.

- **Seguridad**

UNICIPIO está avanzando en colocación de cámaras, luminarias y procediendo a la capacitación del personal en los diferentes centros de monitoreo de seguridad de cada municipio.

Origen y legalidad

El sustento legal de la creación de Unicipio está dado por el Decreto Provincial Nº 177 del año 2016, en el marco de la Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo.

Objetivo

El objetivo específico del presente estudio es formular un master plan de red cicloviaria en el AMM. El objetivo específico se concibe en el marco de un objetivo general de generar las condiciones para favorecer la ciclabilidad en el AMM. No es en sí mismo un objetivo construir una cantidad determinada de infraestructura sino generar la infraestructura necesaria y razonable para que el modo cuente con el volumen critico de infraestructura y herramientas para poder crecer y generar una cultura vial en la cual se naturaliza la bicicleta como modo de transporte urbano y compita por la demanda en igualdad de condiciones que otros modos que han sido sujeto de acciones de promoción.

Esto implica la realización de una serie de acciones que van más allá de la construcción de infraestructura como son las campañas de educación y difusión, las medidas para pacificar el tránsito automotor, mejoras en el transporte público, la facilitación de la inter-modalidad de la bicicleta con otros modos, planificación de usos de suelo orientados a transporte y medidas para racionalizar el uso de los modos automotores.

Es unánime en la literatura revisada este concepto. Puede generarse infraestructura de muy alta calidad que tendrá impactos de escaso impacto si no son acompañadas con políticas complementarias.

Por otro lado, sería impracticable económicamente e indeseable segregar todos los modos en todas las vialidades de la red: generar condiciones de ciclabilidad implica cambios culturales en el ambiente

urbano que modifique la percepción de todos los actores respecto a la movilidad. La existencia de una ciclovía no garantiza la ciclabilidad, que dependen de una mezcla de factores:

- Propios de la infraestructura: vegetación-exposición a los factores, pendiente, superficie de rodado, dimensiones
- Propios del entorno inmediato: tipo y volumen de tránsito, velocidad del tránsito, vegetación, estacionamiento, ancho de calle/percepción de seguridad, usos del suelo y densidad
- Culturales: percepciones de seguridad, cultura vial.

El objetivo, más amplio apunta a que, en el mediano/largo plazo, sea innecesaria la segregación física entre los modos de transporte, ya que se habrán generado las condiciones para que todos perciban que usar la bicicleta es deseable, seguro y posible.

Enfoque, principios y criterios

A partir de un cambio de paradigma en la movilidad urbana en los últimos 30 años, el rol de bicicleta viene recuperando relevancia como modo de transporte urbano y no solo para usos recreativos, como se la percibía mayoritariamente en paradigmas de movilidad basados en el uso del automovil.

No es necesario ni es el objetivo del presente estudio ahondar en los beneficios asociados al uso de la bicicleta en entornos urbanos. De manera resumida, los principales beneficios asociados al uso de la bicicleta son: económicos (en costo y tiempo), ambientales (reducción de emisiones), de salud (actividad física), de seguridad (reducción de accidentalidad), de impacto urbano/espacio público (bajo consumo de espacio urbano, capilaridad en entornos urbanos) y sociales (integración/inclusión). La bicicleta es el medio de movilidad urbano más eficiente para distancias cortas (de 5 a 10 kms) donde no existen grandes limitantes topográficos.

Estos beneficios necesitan infraestructura ciclo-incluyente, pero también será necesario fomentar la participación, la interacción e intercambio de información entre usuarios, no usuarios, instituciones gubernamentales y otros actores clave.

Este contexto impulsa el estudio de iniciativas para recuperar el terreno perdido por la bicicleta que incluye el desarrollo de infraestructura e innovaciones en la operación de la bicicleta en el contexto urbano.

Se debe partir de la premisa de que toda la red vial, salvo la red primaria, es también para los ciclistas. Un malentendido que se repite habitualmente entre los que pretenden promover la bicicleta, es que una red de movilidad en bicicleta implica únicamente infraestructura segregada. Un esfuerzo en este sentido busca separar a las bicicletas del resto de los vehículos y no hace nada por reducir volúmenes y velocidades de tránsito automotor.

Asimismo, debe entenderse la estrategia de fomento del uso de la bicicleta no como un esfuerzo puntual sino como un proceso continuo, enmarcado en las políticas de movilidad y desarrollo urbano, acompañada por acciones en diversas áreas complementarias.

El enfoque adoptado implica:

- Considerar a la bicicleta como un vehículo en la red vial – protección y reconocimiento legal
- Respeto al peatón – modo que prima en el tránsito urbano y aliado natural de la bicicleta
- No pensar en una red de ciclovías – pensar en un sistema de movilidad – la infraestructura conforma solo una parte de la ecuación dentro de un enfoque sistémico
- Integrar los modos de transporte – con intervenciones en centros de trasbordo, no solo con el sistema de transporte público sino también con modos privados
- Establecer el nivel de segregación – en base a una jerarquización vial que reconozca los condicionantes para el uso de la bicicleta.
- Establecer vías ciclistas de manera radial – acceso a los centros de actividad/comercio/ equipamiento – abastecer los principales generadores de actividad
- Considerar los obstáculos / adecuar accesibilidad – identificar y remover obstáculos, generar condiciones para el acceso, continuidad de la infraestructura y la inter-modalidad
- Movilidad vs recreación – priorizar intervenciones que maximicen el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano para la realización de las actividades de recurrencia cotidiana por encima de la recreación o movimientos de ocurrencia eventual o esporádica

Criterios de diseño

En el diseño de una red cicloviaria se debe apuntar a que las rutas de movilidad en bicicleta cumplan con una serie de requisitos para permitir la circulación adecuada de los usuarios. Al cumplir con estos criterios se asegura que los usuarios actuales sí utilicen la infraestructura y se atraiga a nuevos usuarios.

- Rutas directas
- Trayectos seguros
- Red coherente
- Recorridos atractivos
- Itinerarios cómodos

Respecto al AMM estos criterios implican:

- Una red con cobertura total y balanceada geográficamente, es decir, que cubra la totalidad de las zonas habitadas dentro de determinados umbrales de densidad poblacional que definen la existencia de una zona urbana y que amerita ser servida por la red.
- Seguridad respecto a la conformación de una red que brinde los incentivos para ejercer el ciclismo urbano como medio de transporte (seguridad personal y vial)

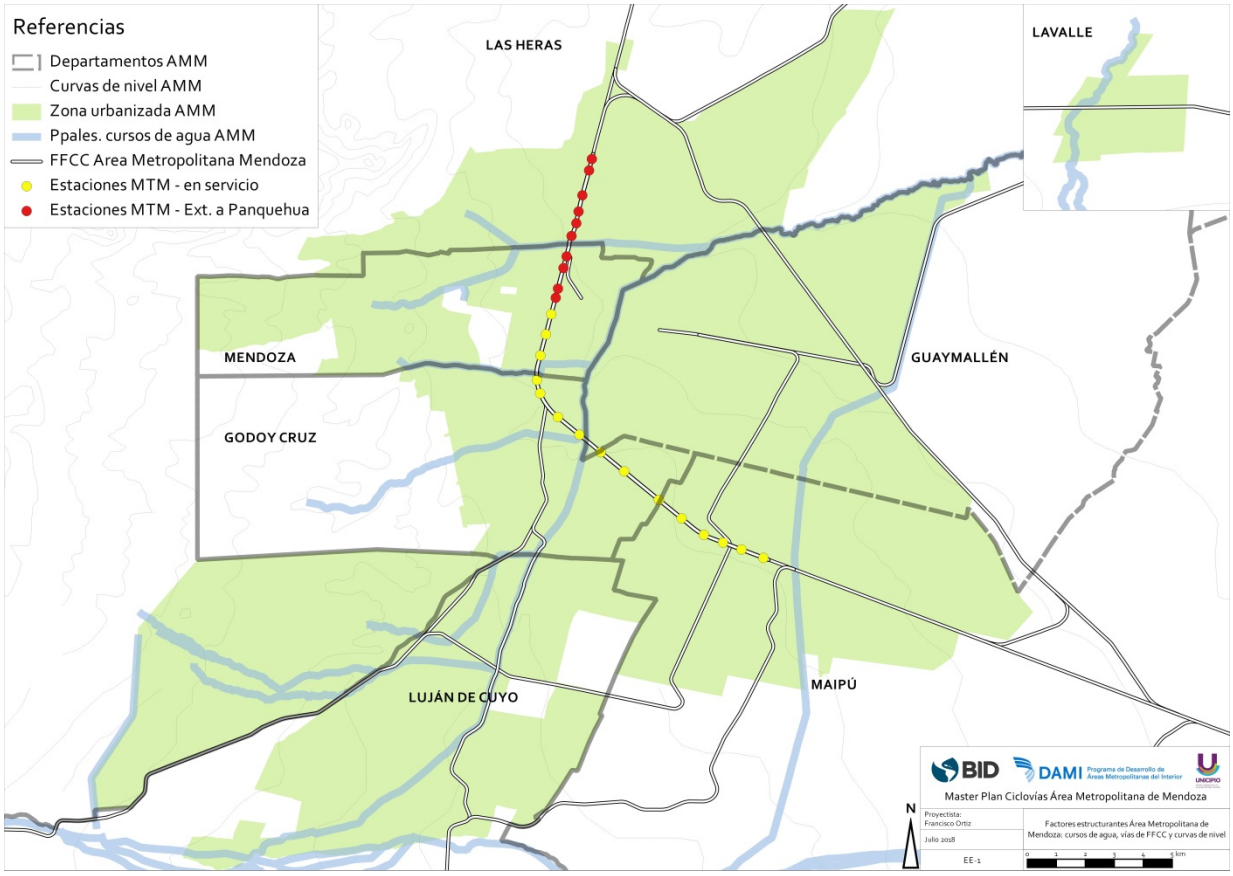
- Continuidad y legibilidad, es decir, que el acceso a la mayoría de los destinos y atractores de viajes sea por vías directas y que los trayectos primarios sean continuos, de direccionalidad reconocibles y visibles, sin desvíos que desincentiven usar la red.

- Regularidad en el espaciado entre ciclovías, de modo que la distancia a una ciclovía primaria sea relativamente constante en zonas de densidades poblacionales similares y lo suficientemente acotada para generar el incentivo al uso de las ciclovías.

Algunas condiciones específicas al AMM cobran particular relevancia al analizar posibles trazas.

Una característica distintiva del AMM está dada por la aparición, con cierta regularidad, de redes estructurantes del territorio: la malla de vías ferroviarias, los cursos de agua, las curvas de nivel y la red vial. Las primeras dos conforman vías de comunicación subutilizadas o abandonadas de gran potencial. Por ser las primeras redes estructurantes de comunicación del territorio, atraviesan zonas que han adquirido alto valor del suelo. Son corredores con un alto grado de continuidad y legibilidad en la trama urbana.

A pesar de estas características, estas redes conforman barreras urbanas, separan sectores del AMM en vez de comunicarlos. Estas redes pueden y deben cumplir un rol central en la conformación de una red de movilidad en bicicleta en el AMM.



Mapa 2. Ejes de estructuración territorial – Cursos de agua, curvas de nivel y red ferroviaria

Los principales condicionantes a la hora de formular la red (ver Insumos, pág. 32) tienen que ver con las características de la oferta de vialidades, parques y cursos de agua (geometría, textura de la infraestructura) y servicios de transporte (pesado, público, vehicular, otros) y por otro lado las

demandas a las que estará sujeta la red (densidades de población, ubicación de principales atractores de viajes). Los principales condicionantes a tener en cuenta son:

- Densidad poblacional y demanda (O-D) entre zonas, definidos por radios censales
- Conectividad / continuidad / legibilidad de las vías de comunicación
- Nivel socioeconómico y ausencia de alternativas de movilidad

Las principales características que afectan la selección de vías son la existencia de:

- Nivel de tránsito/congestión
- Transporte público
- Tránsito pesado
- Velocidades
- Superficie de rodado
- Vegetación
- Equipamientos y especialmente equipamientos sociales (salud, educación) e intensidad de actividad comercial
- Conflictos potenciales/disponibilidad de espacio
- Topografía / pendientes y geometría general
- Existencia de zonas pacificadas
- Entorno urbano / proporciones y su relación con la percepción de seguridad
- Tránsito peatonal

A la variedad de condiciones que puedan ofrecer las vialidades se puede responder con una variedad de tipologías de infraestructura para la bicicleta. En términos generales se denomina ciclovía a un carril para bicicletas que circula sobre la calzada mientras que se denomina bicisenda a un carril para la bicicleta que circula sobre una vereda, es decir con algún grado de cercanía y convivencia con el peatón. Dentro de estas dos categorías aparecen variedades e híbridos de estas dos tipologías básicas. Cada una tiene sus ventajas y desventajas y justificación. El estudio pormenorizado de condiciones específicas de las vías seleccionadas dictará la solución a adoptar en cada caso. Debe tenerse en claro la jerarquía de decisiones a adoptar: la primera instancia implica reconocer los orígenes y destinos a unir con la red, la segunda, analizar la oferta vial (y de espacio público en general) disponible sobre la que se asentará la red y la tercera la definición tipológica de la solución a adoptar en cada tramo de la red. Las decisiones a adoptar serán ambiciosas con visión a largo plazo y deberían significar impactos o modificaciones en los otros modos de transporte presentes en el sistema metropolitano de transporte, como puede ser el sentido de circulación de calles, los recorridos del transporte público, las normas de estacionamiento, las redes de tránsito pesado, etc.

Metodología

Secuencia

A continuación se detalla el procedimiento seguido para arribar al máster plan de la red cicloviaria definitiva para el AMM así como la definición de las etapas del proyecto. Para ello se explicita la secuencia metodológica adoptada y se enumeran los insumos y fuentes empleadas.

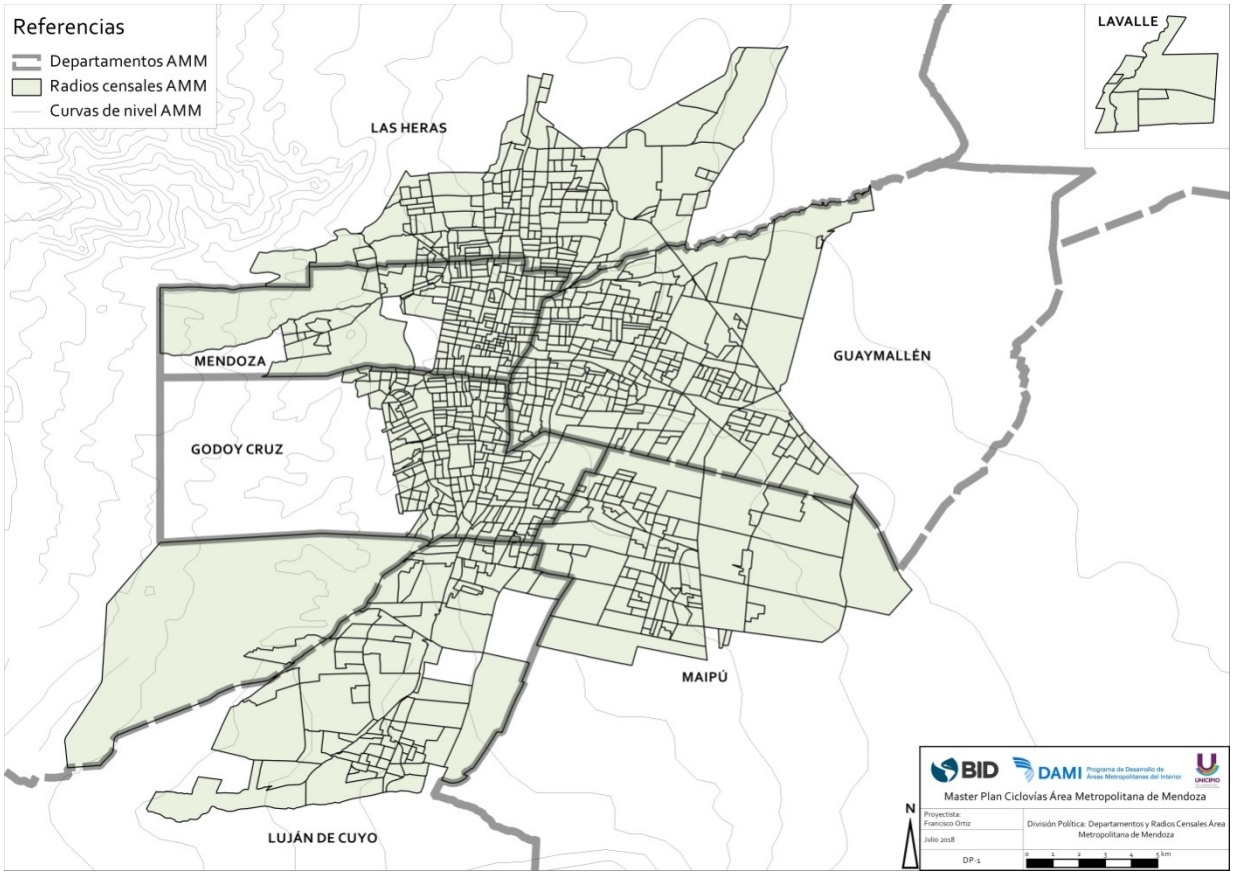
La metodología adoptada para formular la red implicó los siguientes pasos sin que el orden implique una secuencia cronológica estricta:

- Reuniones con representantes del organismo que financia el proyecto (UFI/DAMI), definición del alcance, enfoque y criterios que guían el estudio
- Presentación de enfoque y criterios, metodología ante funcionarios de los organismos, los municipios y recopilación de información de la región, antecedentes y proyectos existentes
- Trabajo de campo, consultas con funcionarios de municipios y revisión en base a información secundaria y foto lectura de imágenes satelitales disponibles.
- Difusión del estudio y lanzamiento de encuestas para recopilación de información de parte de la comunidad
- Formulación inicial de la red y priorización tentativa en base a información disponible
- Reuniones de validación de la red inicial con representantes de municipios e información tentativa de encuestas
- Reformulación de la red en base a información recibida, trabajo de campo adicional
- Segunda ronda de reuniones de validación de la red con representantes de municipios
- Reformulación de la red en base a información recibida y trabajo de campo adicional
- Procesamiento de encuestas e incorporación de conclusiones al diseño de la red
- Discusión de disyuntivas, discusión de alternativas planteadas y decisiones adoptadas
- Formulación final de la red priorizada, evaluación de resultados
- Especificaciones técnicas y recomendaciones respecto a la gestión y mantenimiento de la red e indicadores de monitoreo

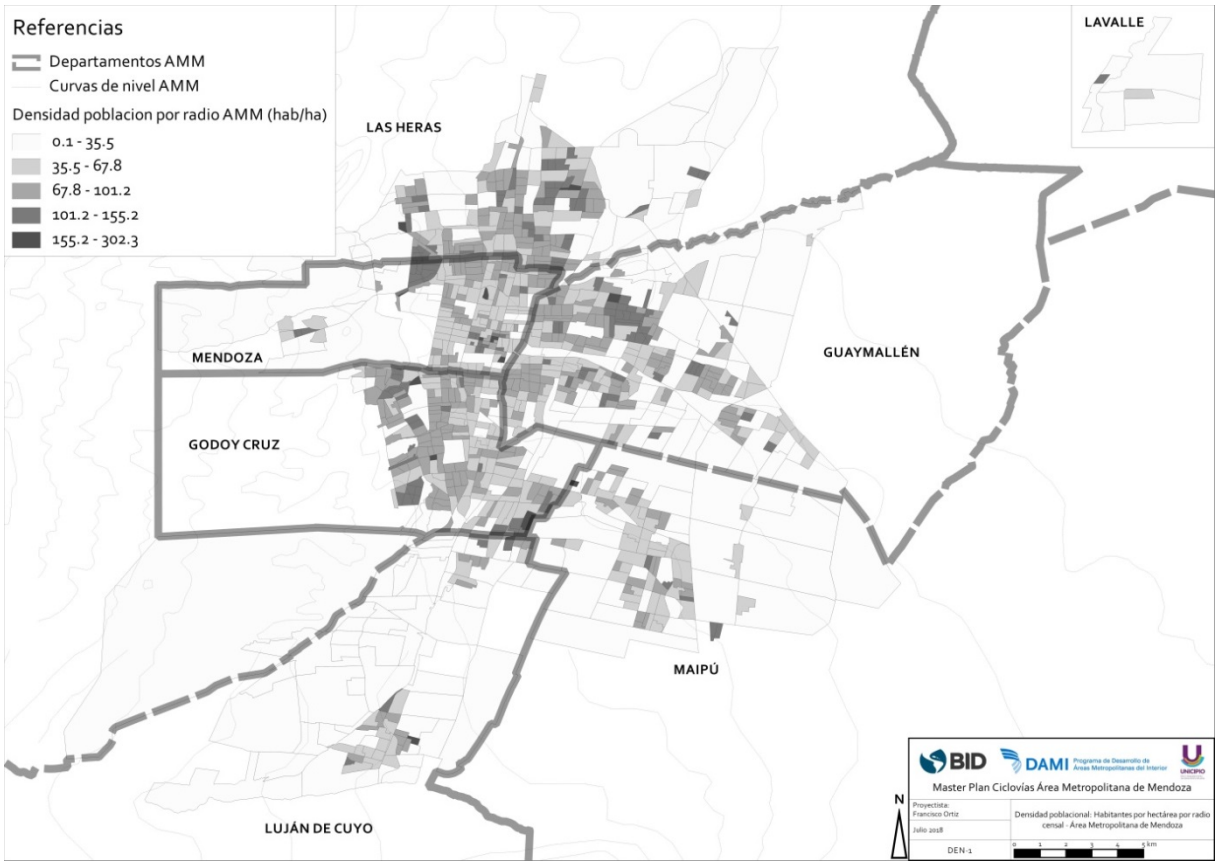
Insumos

Los insumos empleados en el estudio son:

- **Información sobre la división política: población y superficie a nivel departamento y radio censal, densidad**

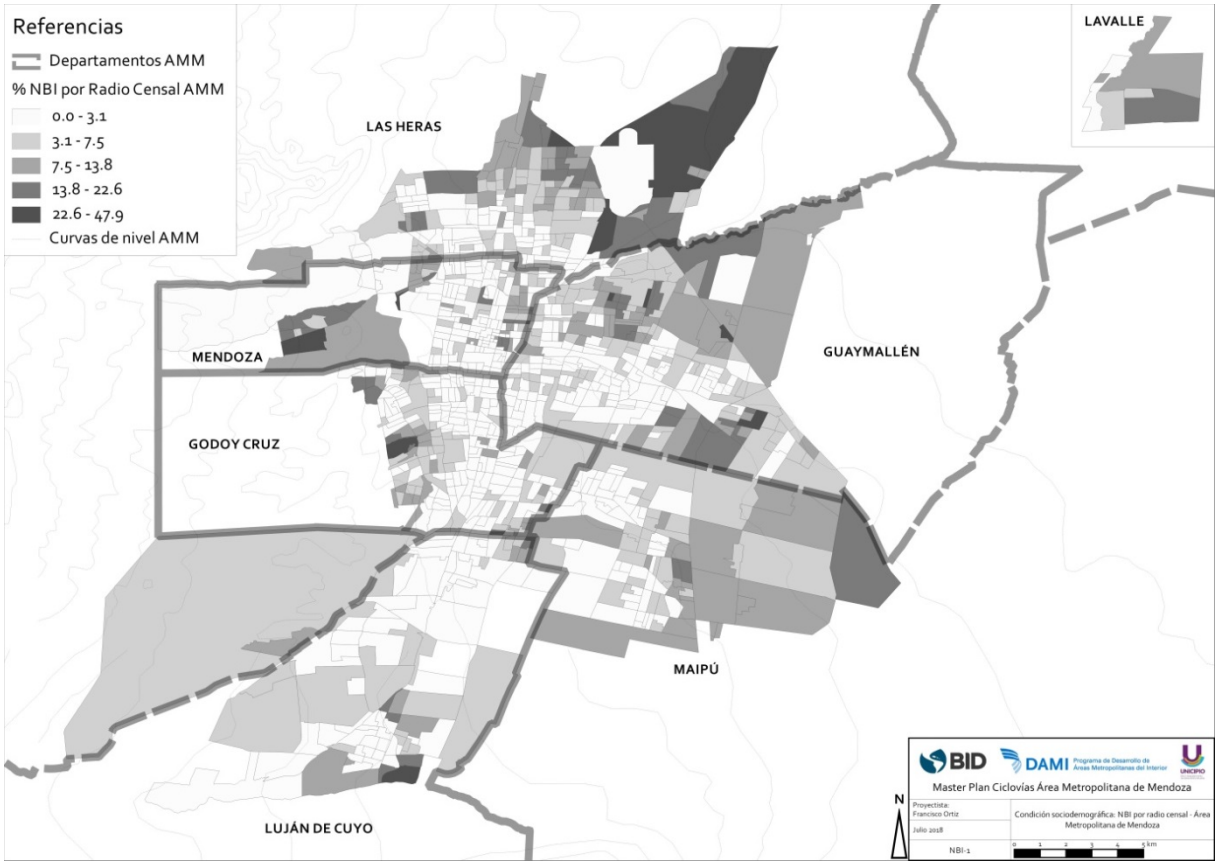


Mapa 3. División administrativo-política AMM

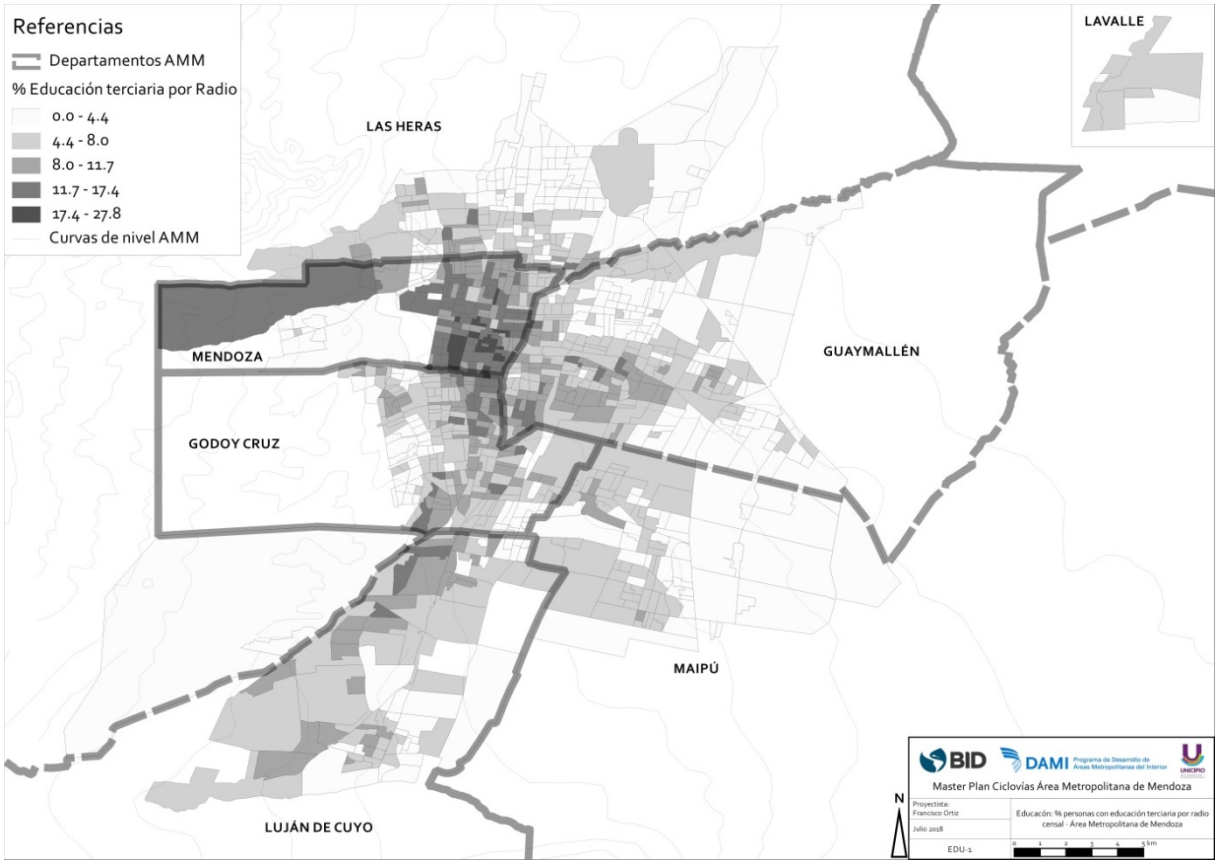


Mapa 4. Densidad poblacional por radio censal AMM

- **Aspectos socio-demográficos: nivel socio-económico, educación de la población**

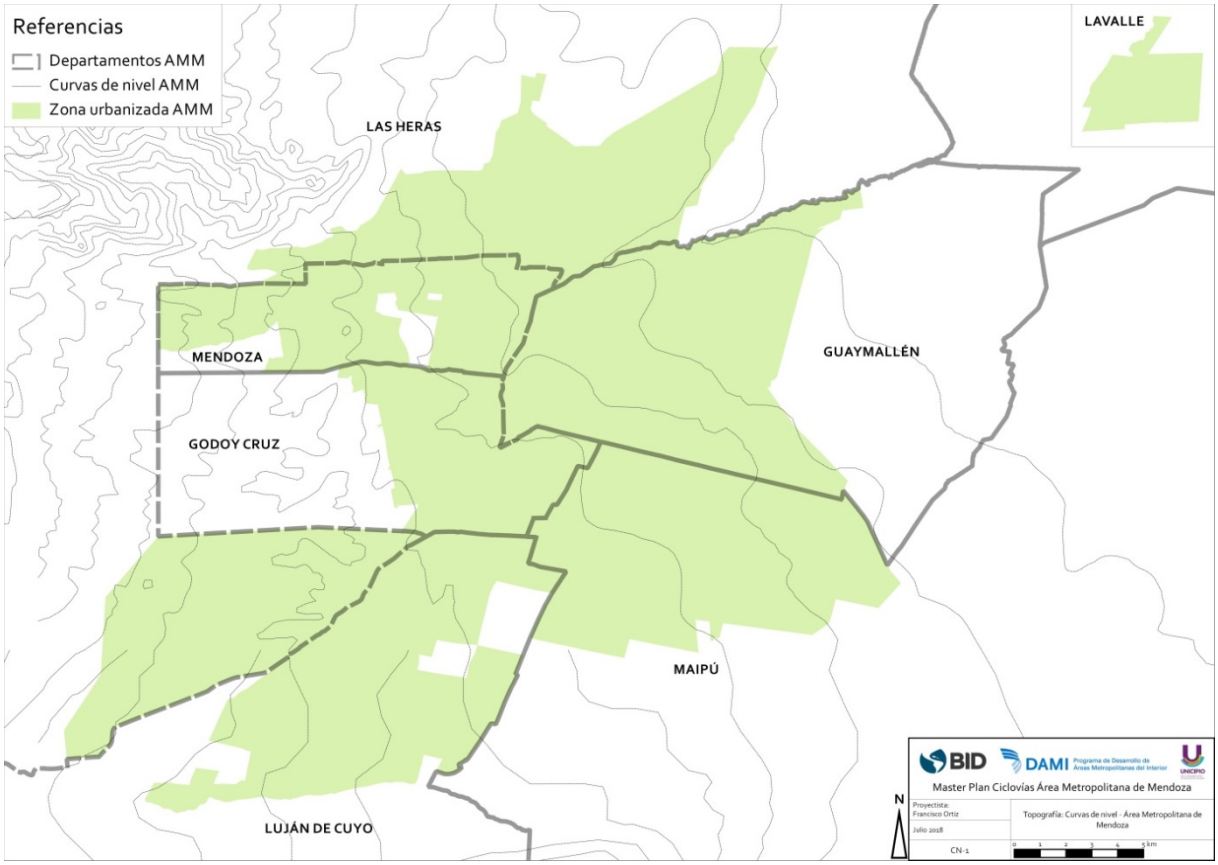


Mapa 5. Necesidades básicas insatisfechas por radio censal AMM



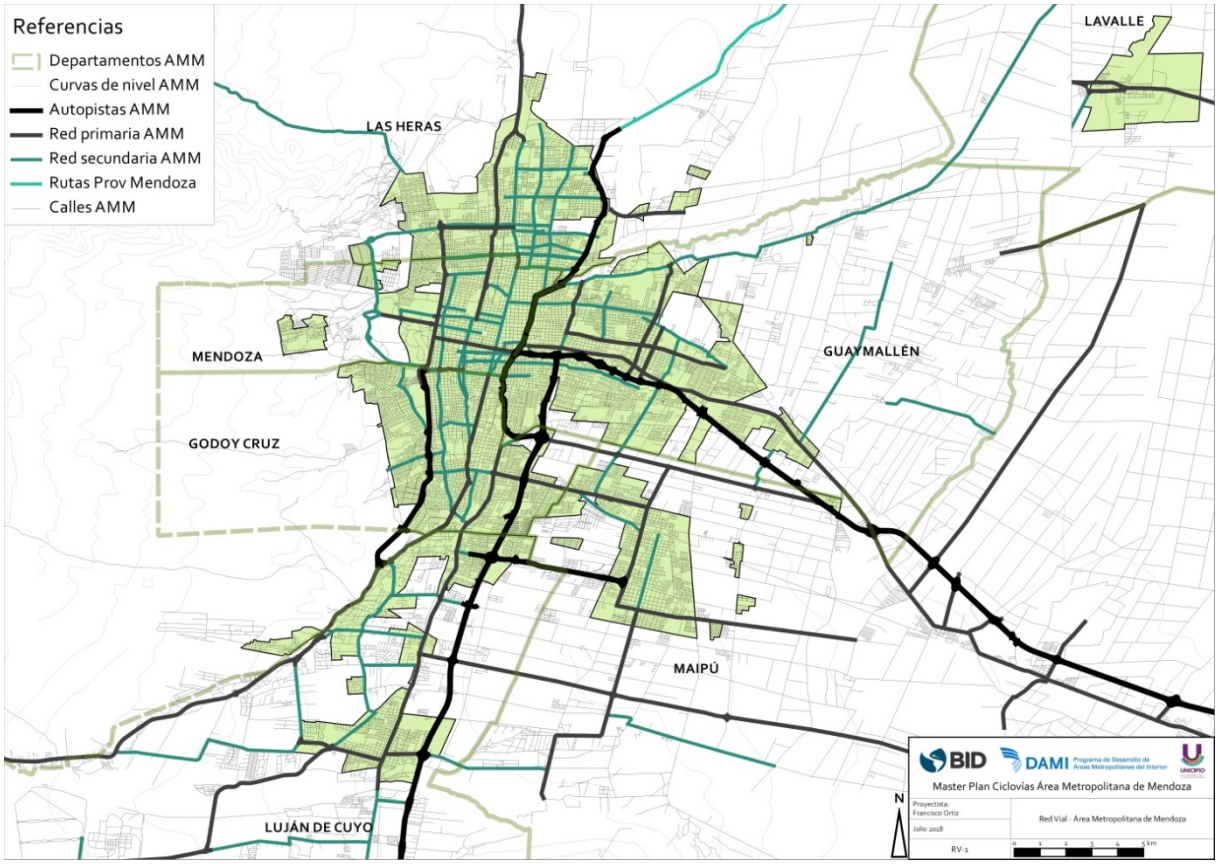
Mapa 6. Nivel educativo por radio censal AMM

- **Topografía regional: curvas de nivel**



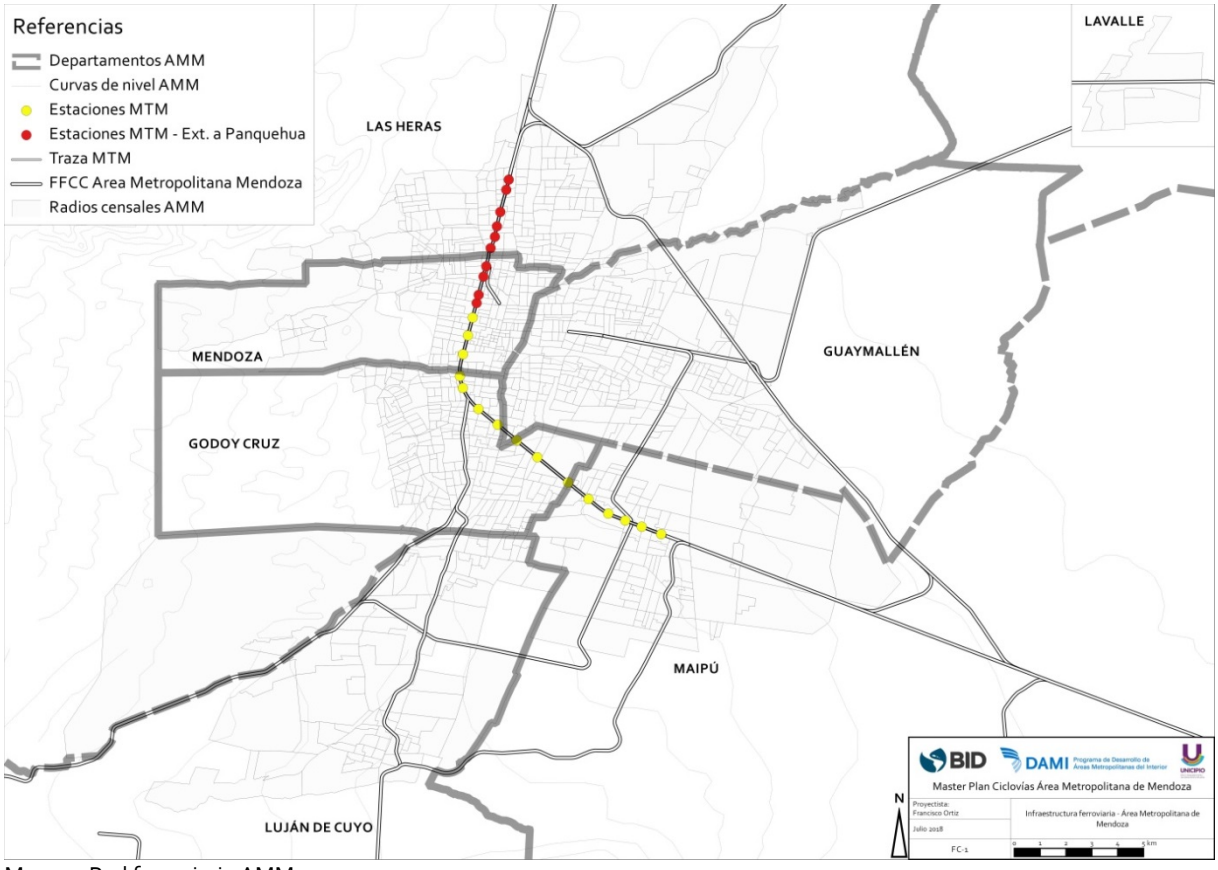
Mapa 7. Curvas de nivel AMM

- **Red vial: autopistas, red vial primaria, secundaria y terciaria, AMM**



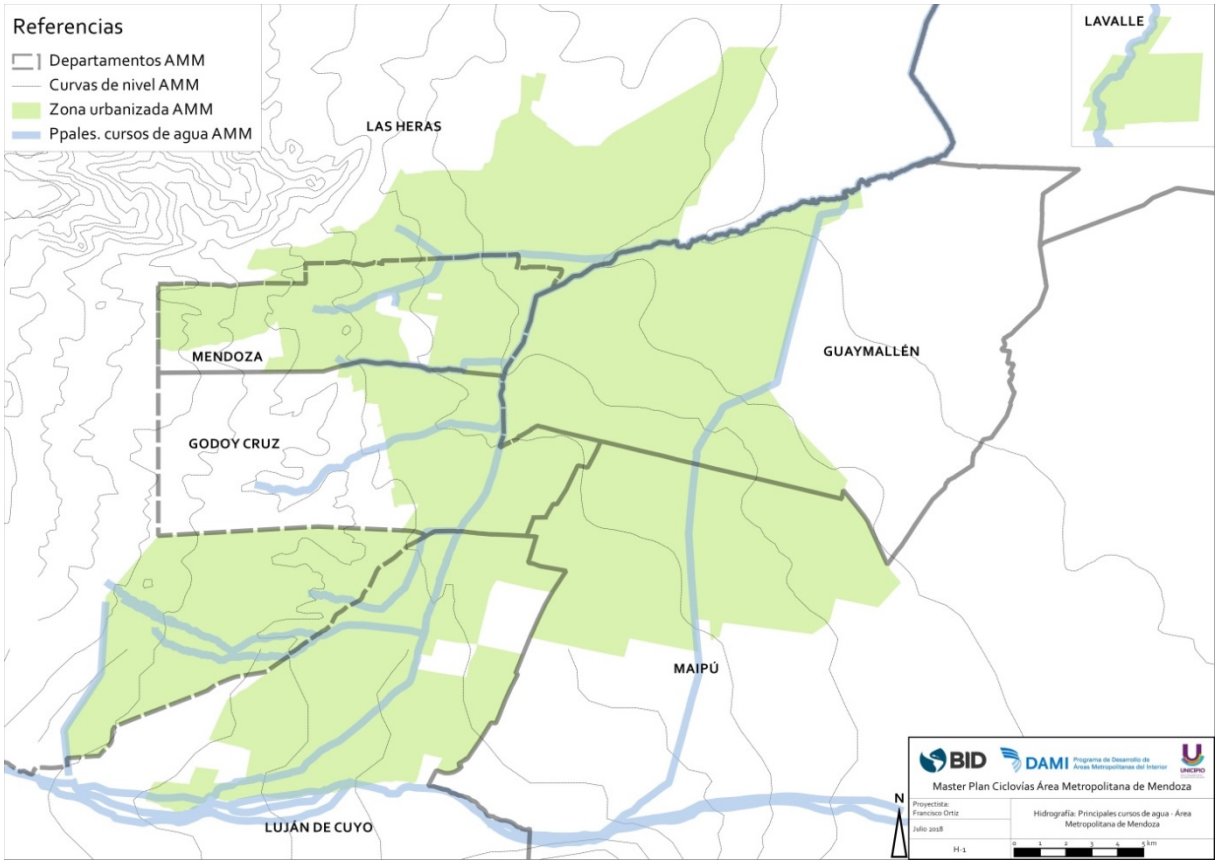
Mapa 8. Red vial, AMM

- **Red ferroviaria: vías en uso y en desuso, estaciones, talleres, galpones y playas**



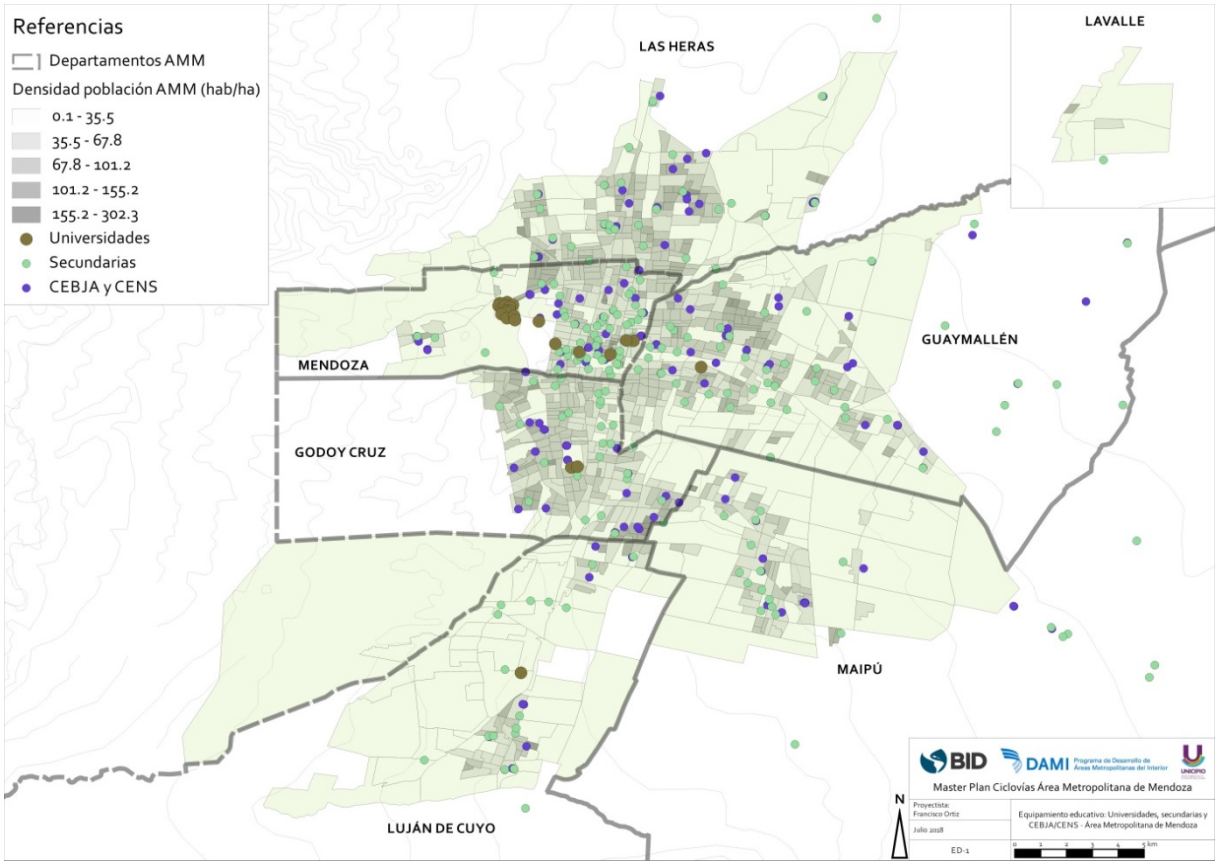
Mapa 9. Red ferroviaria AMM

- **Cursos de agua: zanjones, ríos, canales, hijuelas, etc.**

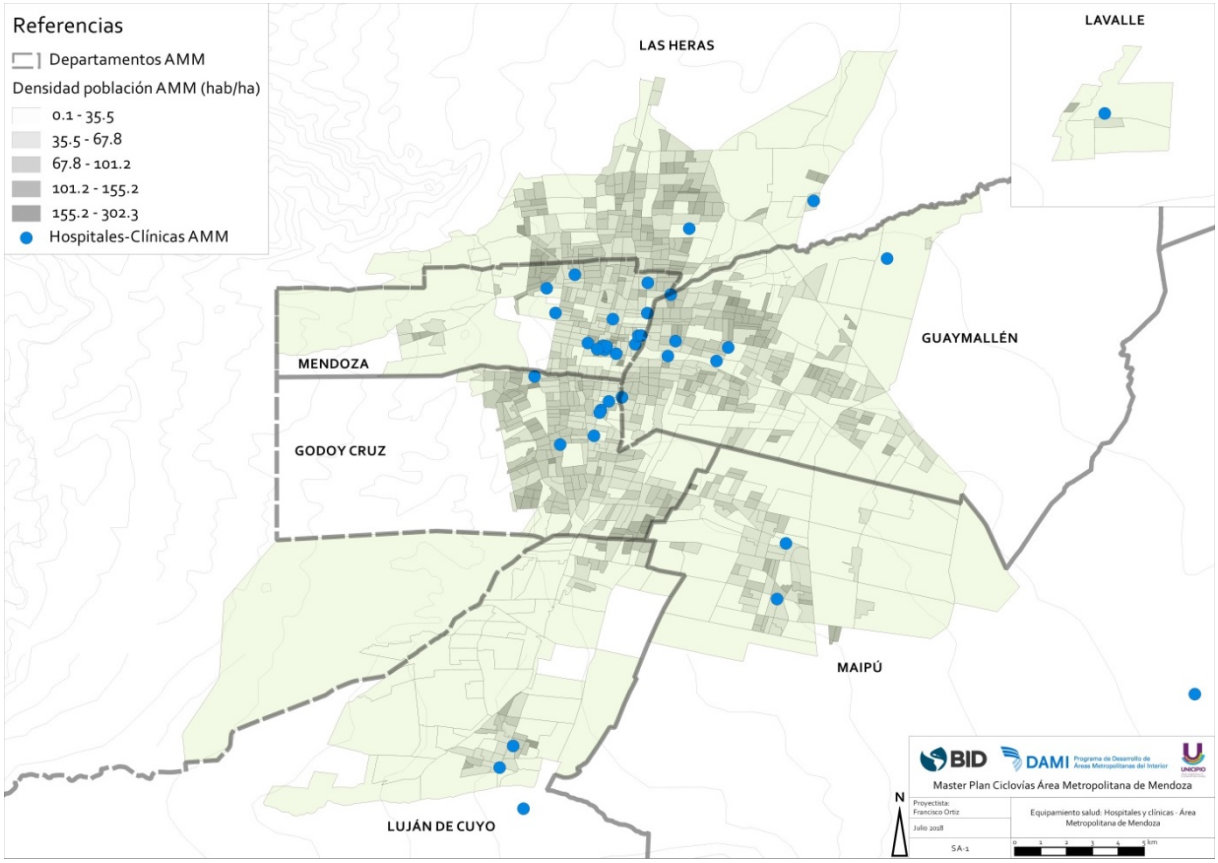


Mapa 10. Principales cursos de agua AMM

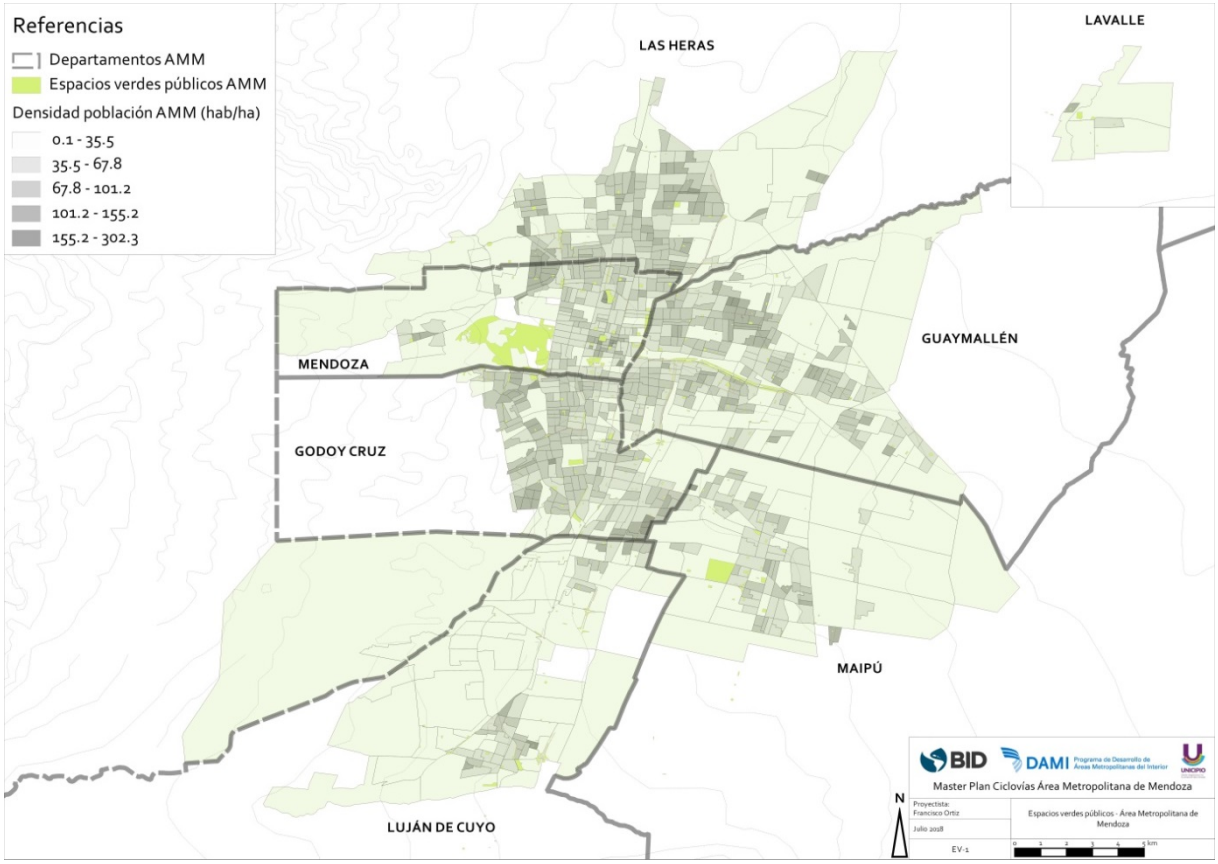
- **Ubicación de los principales equipamientos: educación, salud, espacios verdes, clubes, recreación, museos, centros culturales**



Mapa 11. Oferta educativa secundaria y universitaria, AMM

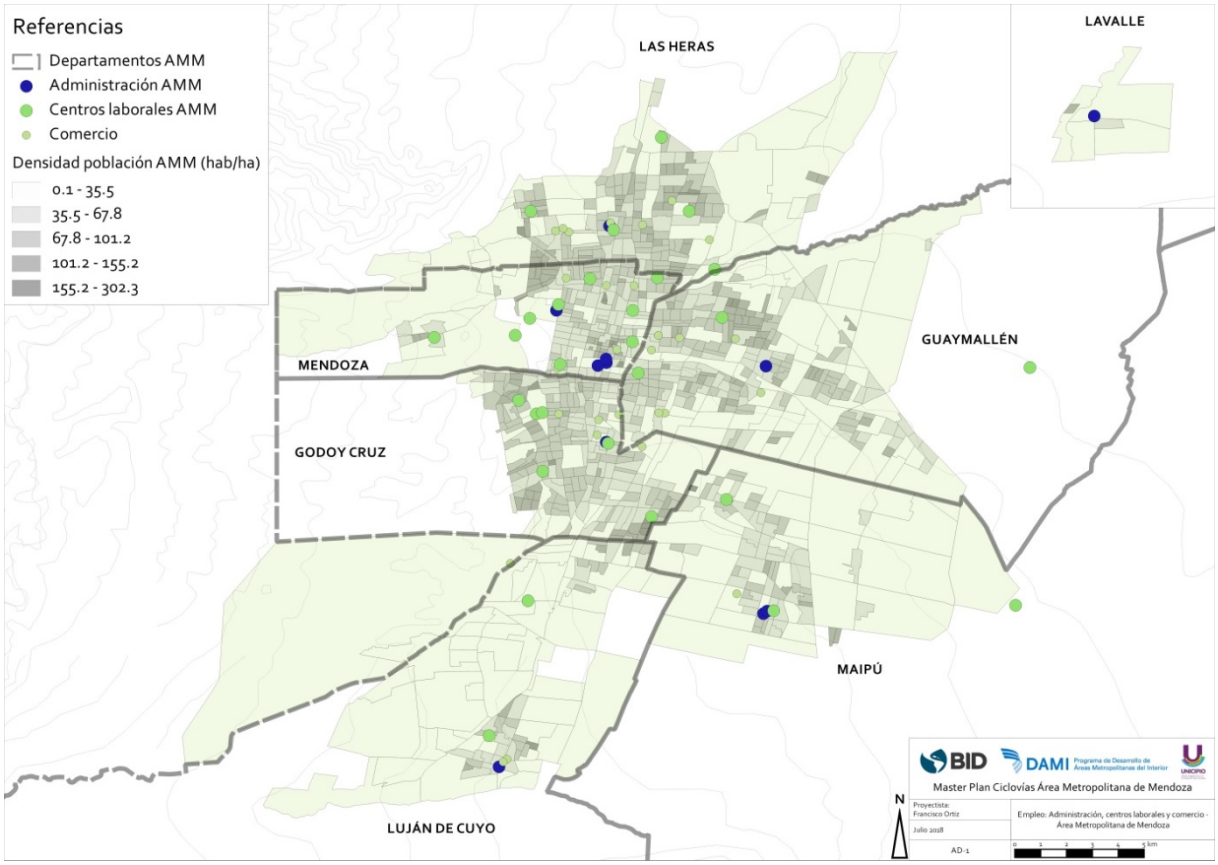


Mapa 12. Hospitales y clínicas, AMM

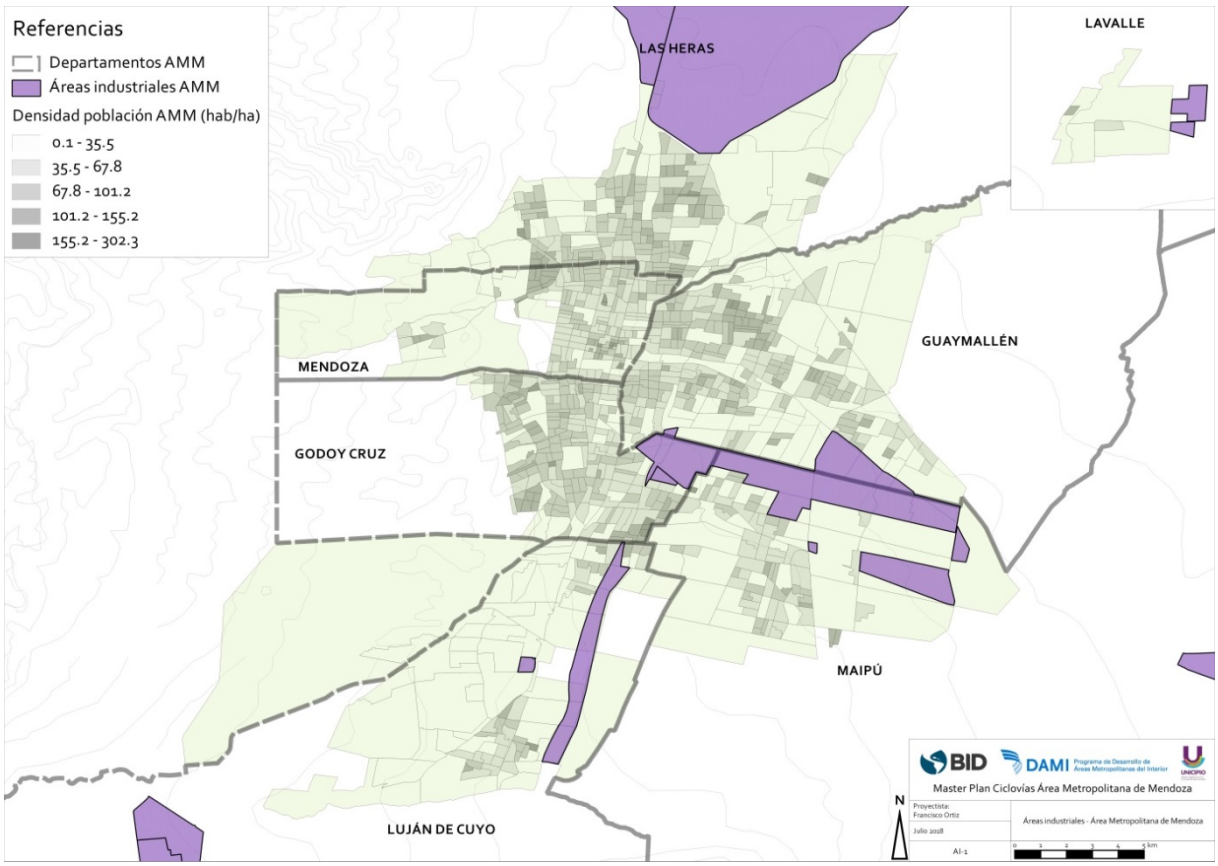


Mapa 13. Espacios verdes públicos, AMM

- **Ubicación de las principales actividades: comercio, administración, empleo, servicios, industria**



Mapa 14. Administración, principales centros de empleo y comercio, AMM



Mapa 15. Principales áreas industriales, AMM

La información fue provista por una mezcla de fuentes: Unicipio recabó información provista por los municipios, y se apeló a información de la provincia y fuentes secundarias. La calidad, cantidad, antigüedad y confiabilidad de la información es variable por lo que algunos datos considerados clave, como ser puestos de trabajo por radio censal, no se pudieron conseguir y se apeló a otros indicadores que sirvieran de aproximación al valor buscado.

- **Información de estudios, trabajo en territorio, trabajo de campo y consultas a autoridades y la comunidad**

Se analizaron los estudios enumerados en el apartado de Antecedentes (ver pág. 19). Adicionalmente se apeló a las siguientes fuentes de información:

Instancias de consulta y validación

Se realizaron diversas instancias de consultas en campo, en gabinete, visitas a autoridades nacionales, provinciales y departamentales, instituciones académicas y de la sociedad civil para recabar información de la región.

Trabajos de campo

Recorrido en bicicleta por la infraestructura para la bicicleta los días 14 a 16 de agosto y en sucesivas reuniones a los departamentos. Recorridos adicionales y complementarios a pedido.

Visitas a los municipios y reuniones con autoridades de tránsito

Reuniones con las autoridades de tránsito y transporte de los departamentos los días 14, 15 y 16 de agosto de 2017.

Información secundaria

Recopilación y revisión de información sobre intervenciones anteriores, en curso y planificadas con representantes de universidades.

Reuniones con funcionarios nacionales, provinciales y de los municipios

Listado de reuniones – Reuniones con representantes de la SSP, la Secretaría de Medio Ambiente, Infraestructura de Mendoza, DEIE, UFI, DAMI, DPV, Unicipio, UNCUYO, e investigadores CONICET, Envision.

Instancias de consulta

Se realizaron dos instancias de presentación formal del desarrollo de la red ante los representantes de los departamentos para validar las propuestas. Las presentaciones fueron los días 13 y 14 de noviembre de 2017 y los días 26 y 27 de marzo de 2018.

Encuestas

Se realizó una encuesta en la modalidad on-line para recabar información sobre usuarios actuales y potenciales de la bicicleta. El nivel de respuesta no fue satisfactorio.

Foto lectura de imágenes satelitales

Se apeló a foto-lectura e imágenes de *Google Earth, Google Maps y Street View* a fin de complementar los trabajos de campo y realizar verificaciones preliminares de viabilidad de algunas trazas.

Consulta y contacto con municipios

Se mantuvo un diálogo permanente con los representantes de los municipios para solicitar información acerca del territorio (inventarios de redes y otra información) y validar tentativamente trazas evaluadas. Red cicloviaria propuesta por cada municipio: en el Anexo IV se muestran las redes presentadas por los municipios.

Reuniones con actores / difusión y comunicación

Se mantuvieron reuniones con representantes de las asociaciones de ciclistas de la región. Se realizó un evento de difusión sobre el estudio el día 14 de diciembre de 2017.

En el Anexo V se incluye un listado de las principales actividades y reuniones mantenidas en el curso del estudio.

Caracterizacion general del AMM

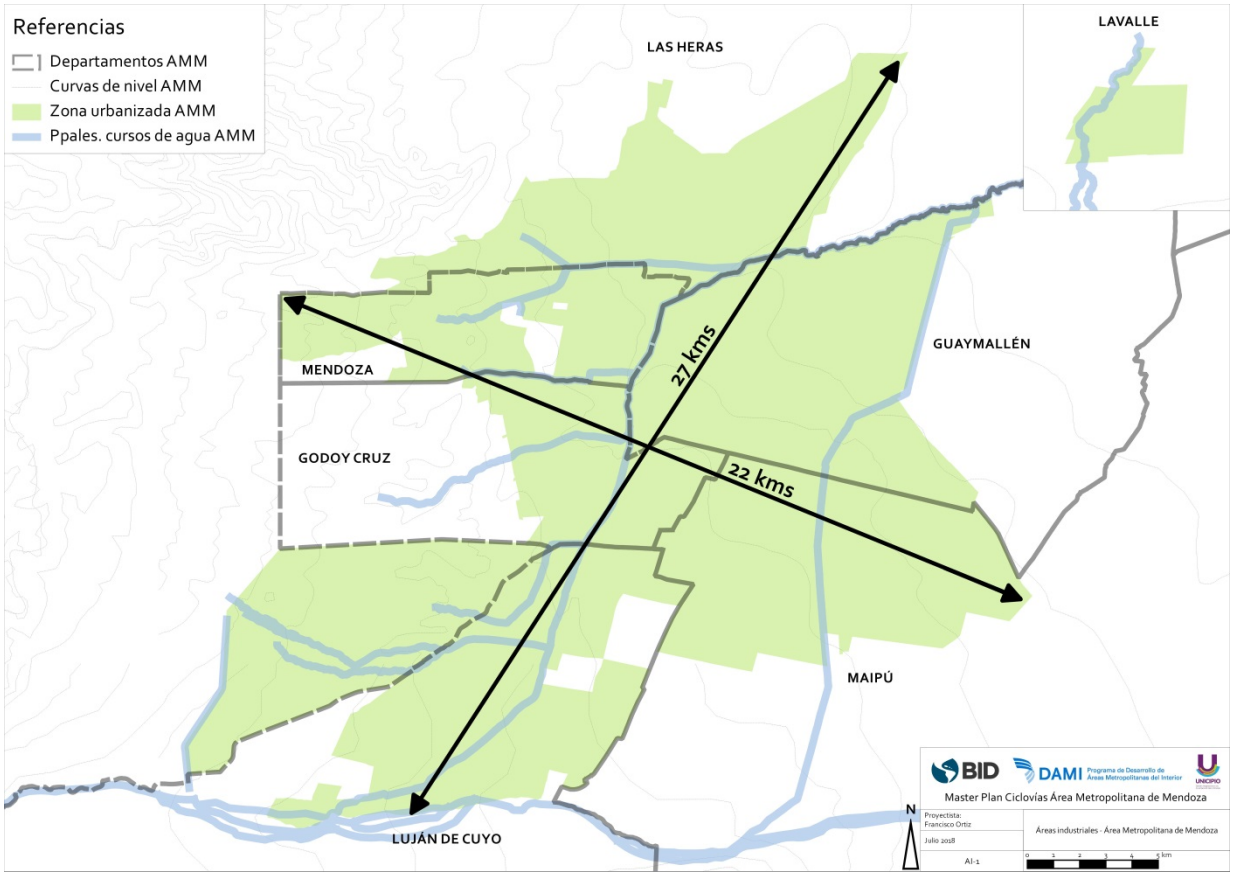
Historia

La ciudad fue fundada por Pedro de Castillo el 2 de marzo de 1651 en una zona ya habitada por pueblos originarios. En el contexto de las luchas por la independencia en 1813 se crea la gobernación de Cuyo y, con el mandato de organizar los preparativos de la campaña libertadora, asumió el cargo de gobernador el general José de San Martín. El 20 de marzo de 1861 la ciudad fue destruida por un terremoto, que redujo a la mitad su población, hecho que determinó un cambio de emplazamiento a su posición actual y un trazado marcado por la prevención de nuevos episodios (calles anchas, sistema de plazas, etc.).

Durante el periodo colonial este asentamiento fue un apoyo logístico importante en la ruta que, siguiendo el camino del Inca, vinculaba a las minas de Potosí con el puerto de Valparaíso. El período posterior a la independencia consolidó su agricultura y la función de nexo entre ambos lados de la cordillera. La construcción del ferrocarril a fines del siglo XIX y el desarrollo de las obras de riego extendieron las áreas afectadas al cultivo de la vid, proceso que organizó la economía en torno a un producto principal y atrajo a fuertes contingentes migratorios. Actualmente la superficie irrigada alcanza las 360.000 has y constituye el soporte de casi 90% de la actividad económica y el asentamiento del 65% de la población.

Geografía/ambiente

El AMM es la cuarta área metropolitana del país en cantidad de población. Es una zona urbanizada al pie de la Precordillera en la provincia de Mendoza que cuenta con un poco más de 1 millón de habitantes. La ocupación del territorio se expande de manera paralela a la Precordillera con algunos ejes transversales. La mancha urbanizada adopta una forma general de cruz alargada, en la que el brazo norte-sur tiene una extensión aproximada de 27 kilómetros y el brazo este-oeste una extensión de unos 20 kilómetros. La mancha urbanizada continua se divide en 6 jurisdicciones y adicionalmente se incluye la zona urbanizada del departamento de Lavalle.



Mapa 16. Extensión AMM

La superficie total de los 7 departamentos (urbana y rural) es de 14.712 km² y la población en el año 2010 era de 1.086.633 habitantes, lo cual resulta en una densidad poblacional de 73,9 habitantes/km².

El área urbanizada suma entre 37.000 hectáreas y 40.000 hectáreas y se desarrolla entre aproximadamente los 1100 metros de altitud (oeste) y 700 metros de altitud (este), lo cual resulta en una densidad poblacional promedio para el AMM del orden de 2.900 habitantes por km².

Los principales accidentes geográficos de la región son las cadenas montañosas de la pre-cordillera y una serie de ríos (Mendoza, el principal al sur de la ciudad, bordeando la localidad de Luján de Cuyo) y canales (Canal Guaymallén, Zanjón Frías, Zanjón de los Ciruelos) más un sistema de acequias e hijuelas que distribuyen y conducen el agua a toda el AMM.

El área metropolitana de Mendoza está conformada por los municipios de Ciudad de Mendoza, Guaymallén, Godoy Cruz, Las Heras, Luján, Maipú y Lavalle, ocupa un 11% del territorio provincial y

concentra las tres cuartas partes de la población provincial. Está situada en el sector centro occidental del país, al pie de los tramos más elevados de la cordillera de los Andes.

El medio natural se caracteriza por el relieve montañoso y la escasa vegetación. La cordillera de los Andes actúa como una barrera para los vientos húmedos provenientes del océano Pacífico, mientras los vientos provenientes del océano Atlántico llegan como vientos secos luego de haber descargado su humedad a lo largo de la región pampeana. Si bien el clima es árido y paisaje desértico, las aguas de deshielo escurren desde las altas montañas hacia el este a través de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel. Estos ríos alimentan tres grandes valles fértiles en cuyas márgenes se han construidos sistemas de riego que transforman estos ambientes áridos en oasis.

El área metropolitana se asienta sobre el oasis norte, regado por los ríos Mendoza y Tunuyán. De modo que la sustentabilidad de este ambiente artificial (oasis) depende del almacenado del agua en las cuencas superiores, y de la administración del sistema de canales en la cuenca baja. Esta práctica, desarrollada originalmente por los pueblos originarios de los Huarpes, requiere de una trabajada disciplina social, que pauta los hábitos tradicionales de los habitantes de la ciudad.

El área metropolitana está localizada en un ambiente frágil (oasis), requiriendo prestar atención al manejo de cuencas, tanto en términos del control de crecidas, del sistema de represas y canales que garantizan la provisión de agua, así como del seguimiento y monitoreo del comportamiento sísmico de la región.

Clima

En el llano el clima es templado continental y seco, con importantes oscilaciones de las temperaturas a lo largo de todo el año.

En invierno, la cordillera se comporta como una barrera climática que no deja pasar la humedad del Océano Pacífico y determina la poca humedad del ambiente. Los vientos atraviesan la montaña pero al perder humedad se transforman en vientos fríos y secos, con temperaturas medias por debajo de los 8 °C, heladas nocturnas ocasionales y escasas precipitaciones.

A medida que se asciende hacia el piedemonte y la montaña, las temperaturas disminuyen aún más y son acompañadas de nieve, cuya caída se intensifica de mayo a septiembre, favoreciendo así los deportes invernales.

El verano, por el contrario, es cálido con temperaturas medias por encima de los 25 °C. Los vientos del Atlántico, debido a la distancia, originan las características tormentas torrenciales, concentradas en espacio y tiempo, que se producen principalmente en el período diciembre-febrero. Con la llegada de los primeros calores y el consiguiente deshielo, se incrementa el caudal de los ríos que riegan los extensos cultivos, surten de agua a las ciudades y ofrecen un escenario ideal para los deportes acuáticos y de aventura.

Cada estación tiene su particularidad pero, en general, el clima mendocino se caracteriza por su sol radiante.

Viento Zonda: se origina en el océano Pacífico sur, y al atravesar la cordillera, pierde su humedad, pasando como viento seco a las provincias andinas. Al descender, se va calentando, hasta llegar a la

región como un viento cálido, seco, sofocante, con temperaturas que pueden superar los 40° C. El viento Zonda se manifiesta con mayor intensidad en los meses de agosto y septiembre.

Población

La población de los departamentos del AMM según el censo del año 2010 del INDEC, la superficie y la proyección de la población para el año 2016 según la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas se muestran en la tabla a continuación.

Departamento	Población 2010	Población proyectada 2016	Variación 2001-2016	Superficie (Km^2)
Capital	115.041	118.678	3,2%	54
Godoy Cruz	191.903	200.735	4,6%	75
Guaymallén	283.803	301.530	6,2%	164
Las Heras	203.666	217.822	7,0%	8.955
Luján	119.888	129.042	7,6%	4.847
Maipú	172.332	185.045	7,4%	617
Lavalle	36.738	40.475	10,2%	10.212
Total	1.123.371	1.193.327	6,2%	24.924

Tabla 1. Población 2010, población proyectada al 2016 y superficie por departamentos, Unicipio

Información sobre la red de transporte y patrones de movilidad del AMM

El Área Metropolitana de Mendoza sigue el desarrollo típico de las ciudades de valle cordillerano, con un desarrollo lineal de Norte a Sur, menos extendido al Este y con el borde preciso de la Precordillera al Oeste.

Su estructura está fuertemente ligada a cuatro elementos fundacionales:

- Los canales y zanjones de riego, originarios del oasis pre-hispánico,
- Los viejos carriles rurales de transporte de cargas de frutos desde las fincas a los centros de acopio y producción, las bodegas;
- El tendido férreo que surcó el territorio metropolitano de manera contemporánea a su desarrollo, con 156 km. de vías férreas;
- El damero o manzana tradicional, conformado por frentes construidos continuos, delimitados por la calle y su arboleda.

El damero de la Ley de Indias fue enriquecido en Mendoza con la incorporación de la acequia como sistema de riego de una arboleda necesaria en esta zona semi-desértica de temperaturas extremas.

El modelo de crecimiento de la ciudad en el siglo XX se hizo a partir de la incorporación de la calle, la acequia, sus árboles, el frente construido y las plazas, conformando dameros a veces irregulares en trazo para seguir las pendientes necesarias de los cursos de agua.

Los nodos generadores de tráfico son aquellos edificios o sectores de la ciudad que por su uso e importancia generan viajes, diarios u ocasionales. Los más relevantes en el Área Metropolitana de

Mendoza son el Microcentro, el Centro Cívico (Casa de Gobierno, Poder Judicial y Municipalidad de la Ciudad de Mendoza), la Ciudad Universitaria (UNCUYO) y demás universidades públicas (UTN) y privadas, la Terminal de Ómnibus, los diferentes hospitales, los centros culturales como la Nave Cultural o Le Parc, los *shoppings* o *malls*, casinos, el Challao, el Estadio Provincial Malvinas Argentinas, y discotecas los fines de semana, entre otros y la zona industrial del carril Rodríguez Peña, de 2000 hectáreas aproximadamente donde se concentran más de 250 empresas industriales que generan más de 15.000 puestos de trabajo[14].

El Área Metropolitana Mendoza cuenta con más de 60.000 estudiantes universitarios repartidos en 7 Universidades. Más del 50 % de estos estudiantes, 35.965, está concentrado en la Ciudad Universitaria donde se encuentran las diferentes facultades de la Universidad Nacional de Cuyo.

La Ciudad Universitaria se construyó dentro del Parque Gral. San Martín, al estilo de los campus cerrados que se hicieron en otras ciudades del mundo en la década de los años 70, bajo el concepto de "zonificar" usos, entre ellos el de estudiar.

De acuerdo a datos de la Encuesta de Origen – Destino en 2010, en el área metropolitana con una superficie de 168 km. cuadrados, se producen 1.600 .000 viajes diarios[5]. A pesar de la importancia de la región y de la movilidad que registra, hasta la incorporación del Metrotranvía (MTM) en el año 2012, no se habían realizado cambios significativos en las trazas del sistema de transporte público. Salvo el recientemente incorporado (en octubre de 2012) sistema de trasbordo integrado que acepta el trasbordo entre dos trayectos durante 90 minutos con un solo pago, el diseño del TPP, tanto de recorridos como de frecuencias, no ha experimentado grandes modificaciones en los últimos 20 años. El mismo contempla el ingreso al área central de la mayor parte de las unidades.

La oferta de transporte

- **Oferta de servicios e infraestructura de transporte público**

El Autotransporte Público de Pasajeros del AMM se compone de alrededor 1000 unidades de colectivos, divididas en 130 líneas y sus ramales, posee 22.000 kilómetros de red y recorre 255.000 km. diarios a través de 8.100 frecuencias diarias. Se realizan alrededor de 700.000 transacciones (viajes pagados) y transporta aproximadamente 300.000 personas, representando esto alrededor del 44% del total de los viajes diarios del AMM. El servicio es prestado por 5 empresas privadas y por una empresa estatal del gobierno provincial que tiene a cargo la red de Metrotranvía, y un grupo de líneas de colectivos. La mayoría de las líneas ingresan al área central en frecuencias de hasta 55 por hora en hora punta, lo cual produjo a lo largo de los años deterioro del espacio público de las arterias del

[4]http://ecocuyo.com/2016/exclusivo-asi-sera-el-nuevo-centro-comercial-en-el-rodriguez-pena/

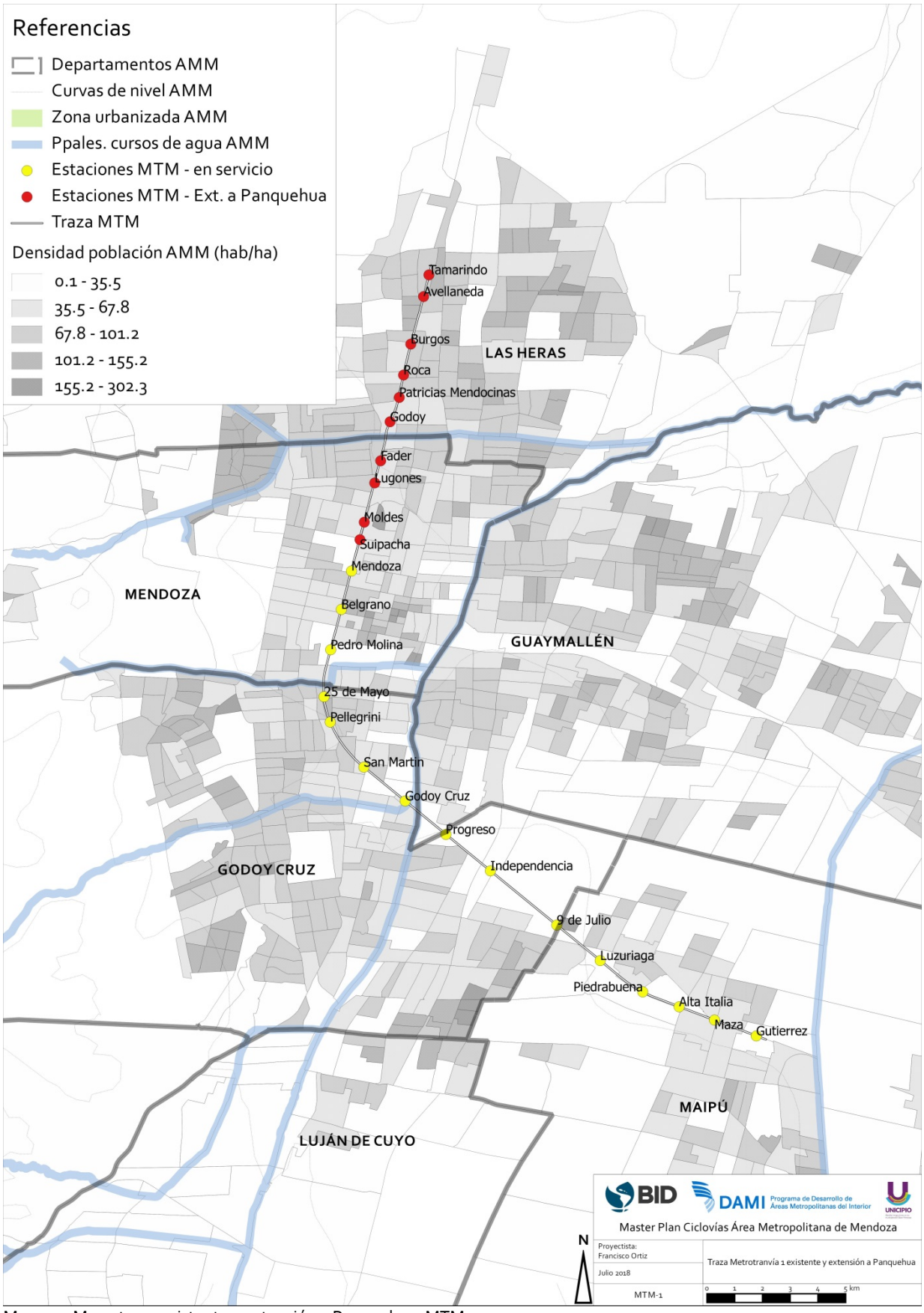
[5]*Fuente: Encuesta Origen Destino 2010 Atec / Grimaux / Parsons Brinkeroff* En virtud de ello, existen grandes dificultades en los accesos a la Ciudad de Mendoza en horas punta y los niveles de contaminación ambiental son cada vez más altos. Los requerimientos en estacionamiento en la zona central ya sobrepasan las zonas disponibles y amenazan con invadir espacios públicos de calidad como lo son las anchas y tradicionales veredas y sus arbolados. En los centros departamentales las necesidades de estacionamiento están siendo resueltas de manera espontánea y desordenada, surgiendo así un urbanismo que prioriza el automóvil y los vacíos urbanos que requiere. Las condiciones del espacio público son doblemente importantes si se tiene en cuenta la importancia de los desplazamientos a pie (20%) en el área de estudio.

micro-centro, congestión del tránsito, malas condiciones y largos tiempos de viaje para los usuarios, contaminación del aire y sonora.

La Provincia concluyó la primera etapa de ejecución del denominado Proyecto de Metro Tranvía de Mendoza (MTM), el cual se encuentra dentro del marco del SISTEMA DE TRANSPORTE DE MENDOZA consistente en la reactivación de los ramales urbanos del ex FFCC General San Martín para usos ferro-tranviarios e integración a la red vial urbana de la zona de vía. Contempla la implementación en etapas, correspondiente a los ramales:

- Mendoza - Gutiérrez
- Mendoza - Panquehua
- Pellegrini - Luján de Cuyo
- Panquehua - Aeropuerto
- Gutiérrez - Maipú Centro
- Benegas – Vistalba

Se encuentra en obra la extensión del MTM desde la estación Mendoza hasta la estación Tamarindos en la zona de Panquehua (Mapa 17).



Mapa 17. Mapa traza existente y extensión a Panquehua, MTM

- **El transporte privado**

Desde el punto de vista vial, como problemática hay pocos puntos de ingreso a la ciudad. No hay anillo de circunvalación en el Área Metropolitana de Mendoza, los canales de riego tienen escasos puentes y generan barreras urbanas. Para transitar de Godoy Cruz a Las Heras se requiere pasar por la Ciudad de Mendoza. Las cargas interurbanas pasan por el centro de la ciudad por no haber desvío de cargas. Mendoza no tiene un plan estratégico vial, especialmente para las cargas pasantes. La mayor parte del transporte de cargas se hace por camión.

Por su peso económico y poblacional, el Área Metropolitana de Mendoza es la que más presenta un desarrollo en su infraestructura vial. Sin embargo, es conocida la problemática de los embotellamientos en el radio urbano y, principalmente, en los accesos a la ciudad.

El AMM cuenta con al menos cuatro accesos desde el exterior en forma de autopista o autovía: Acceso Este (Ruta Nacional 7), Acceso Sur (Ruta Nacional 40), Acceso Norte (Ruta Nacional 40 Norte) y el Corredor del Oeste. También posee autopistas o autovías de conexión interna: Ruta Provincial 10 calle Paso (Maipú-Luján de Cuyo) y la llamada Costanera Sur o Avenida Gobernador Ricardo Videla.

Desde la década de 1970 que se viene planteando la necesidad de mejorar los accesos al área metropolitana. Varios proyectos se discutieron a lo largo de los años y no se han concretado, como la extensión del Acceso Sur hasta la Rotonda del Avión por la actual calle Mitre o los famosos anillos de circunvalación.

Otras ideas, como el Corredor del Oeste o el nudo vial de Costanera, se pudieron finalizar, pero a costa de fuertes críticas que en muchos casos permanecen vigentes[6].

La red vial del AMM, por las condiciones climáticas y sísmicas de la región, presenta vías anchas que permiten pensar en la posibilidad de redistribuir el espacio vial para una serie de medidas estipuladas en el PIM como son las mejoras en el sistema de transporte público (carriles exclusivos, paradores seguros) y la incorporación de los modos no motorizados (peatones y bicicletas).

- **Automóviles y motos**

En el Área Metropolitana Mendoza al año 2015 estaban registrados 365.986 autos y 124.783 motos. Este registro excluye aquellos autos y motos de modelos anteriores al año 1979. Es decir, que este número es algo mayor si se consideran los viejos modelos que todavía circulan.

[6]http://www.mdzol.com/nota/566172-radiografia-de-la-infraestructura-vial-en-mendoza/

Departamento	Población	Autos	Motos	Tasa Motorización
Ciudad de Mendoza	115.041	56.521	13.405	0,49
Godoy Cruz	191.903	72.884	23.135	0,38
Luján de Cuyo	117.471	39.931	10.859	0,34
Guaymallén	283.803	90.577	32.589	0,32
Maipú	172.332	52.058	20.199	0,30
Las Heras	206.083	54.015	24.596	0,26
Total	1.086.633	365.986	124.783	0,34

Tabla 2. Población y tasa motorización, Departamentos del AMM. Fuente: Agencia Tributaria Mendoza 2014

Si se analiza la cantidad de autos por Departamento, se detecta que la mayor cantidad se encuentra en Guaymallén, seguido por Godoy Cruz. Sin embargo, es en el Departamento de Ciudad de Mendoza donde la relación entre habitantes y autos es mayor, con un 49% de la población que tiene auto (1 auto cada 2 habitantes). Este valor se lo llama índice de motorización, y en promedio en el Área Metropolitana Mendoza es de 1 auto cada 3 habitantes.

Los altos índices de Ciudad de Mendoza y Godoy Cruz son coincidentes con los mayores ingresos por hogar de esos Departamentos. Por el contrario, Las Heras, muestra un menor número de autos.

La cantidad de motos en circulación ha experimentado un crecimiento exponencial. Según estadísticas de la Asociación de Concesionarios de Automotores de la República Argentina (Acara), las ventas tuvieron un fuerte aumento del 88,8% en Mendoza durante el mes de marzo. En el total del primer trimestre de 2017 se registraron 6.824 motos nuevas en Mendoza, frente a 3.911 unidades patentadas en igual periodo del año pasado. La diferencia porcentual fue de 74,5%. Los resultados están en línea con la tendencia nacional: todas las provincias crecieron respecto a marzo del año pasado y en casi todos los casos superaron el 30% de aumento interanual[7].

La demanda

- **Reparto modal**

En el marco del proyecto PTUMA, entre octubre y diciembre de 2010 se realizó una encuesta Origen Destino y se relevaron 4.055 hogares, 14.615 personas, y 24.888 viajes. La distribución modal que se obtuvo es la siguiente: Transporte Público de Pasajeros 45%, Transporte Particular y acompañante 30%, a pie (caminata) 17%, Bicicleta 2%, otros 6%.

[7]http://losandes.com.ar/article/la-venta-de-motos-crecio-88-8-en-mendoza

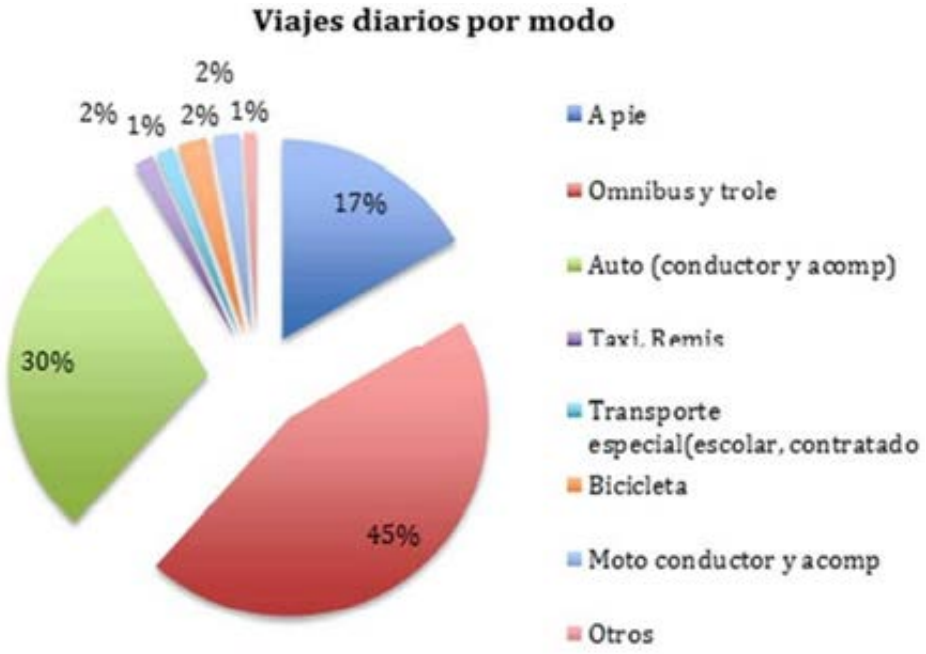


Gráfico 1. Reparto modal de los viajes. Fuente: PIM2030

El total de viajes diarios generados en el área de estudio es 1.831.262. La cantidad de población cubierta por la encuesta fue de 1.086.633 individuos (año 2010), de los cuales 48,46% fueron hombres y 51,54% mujeres. Hay 309.061 hogares en la zona de estudio de los cuales 788.859 personas realizaron viajes durante el día. Por lo tanto, el índice de movilidad individual es 1,69.

- **Distribución horaria**

En cuanto a la distribución horaria, el PIM remarca que "Existen tres periodos de pico; uno en la mañana entre las 7:00 y las 9:00 am, otro a medio día entre las 12:00 y 14:00, y uno en la tarde a las 18:00". Esta distribución horaria se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Distribución horaria de los viajes diarios. Fuente: PIM2030

- **Distribución territorial**

En cuanto a la territorialización de los viajes, "la mayoría de los viajes son generados y atraídos por Ciudad de Mendoza (26,6%), luego Guaymallén (21,6%), mientras que Godoy Cruz, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú exhiben un rango de valores similares (entre 15,6% y 9,7%)" (Fuente: PIMGM).

La distribución geográfica de los viajes, por tanto, se ve reflejada en la siguiente tabla:

		Departamento Destino							Total	Viajes/hab.
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú	Externo		
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	137.960	76.515	113.321	101.192	25.241	31.170	792	486.191	4,23
	Godoy Cruz	76.762	137.310	25.931	10.317	17.336	14.583	2.361	284.600	1,48
	Guaymallén	113.264	25.225	220.569	13.117	5.467	14.969	2.738	395.349	1,39
	Las Heras	102.078	10.090	12.689	113.143	3.072	1.470	1.843	244.385	1,19
	Luján de Cuyo	24.774	18.368	5.287	2.872	115.911	5.941	3.506	176.659	1,50
	Maipú	31.375	16.944	17.943	3.964	9.830	160.778	3.181	244.015	1,42
	Externo	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		486.213	284.452	395.740	244.605	176.857	228.911	14.421	1.831.199	1,69

Tabla 3. Distribución geográfica de los desplazamientos. Fuente: PIM2030 a partir de la encuesta domiciliaria.

Analizando porcentualmente los destinos por origen (excluyendo los viajes desde/hacia zonas externas, de baja incidencia) se arriba a la Tabla 4. Si se analizan los orígenes por destino se arriba a la Tabla 5.

		Departamento Destino						Total
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú	
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	28,4%	15,8%	23,3%	20,8%	5,2%	6,4%	100,0%
	Godoy Cruz	27,2%	48,7%	9,2%	3,7%	6,1%	5,2%	100,0%
	Guaymallén	28,8%	6,4%	56,2%	3,3%	1,4%	3,8%	100,0%
	Las Heras	42,1%	4,2%	5,2%	46,6%	1,3%	0,6%	100,0%
	Luján de Cuyo	14,3%	10,6%	3,1%	1,7%	66,9%	3,4%	100,0%
	Maipú	13,0%	7,0%	7,5%	1,6%	4,1%	66,8%	100,0%

Tabla 4. Destinos según origen. Fuente: PIM2030 a partir de la encuesta domiciliaria

		Departamento Destino					
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	28,4%	26,9%	28,6%	41,4%	14,3%	13,6%
	Godoy Cruz	15,8%	48,3%	6,6%	4,2%	9,8%	6,4%
	Guaymallén	23,3%	8,9%	55,7%	5,4%	3,1%	6,5%
	Las Heras	21,0%	3,5%	3,2%	46,3%	1,7%	0,6%
	Luján de Cuyo	5,1%	6,5%	1,3%	1,2%	65,5%	2,6%
	Maipú	6,5%	6,0%	4,5%	1,6%	5,6%	70,2%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 5. Orígenes según destino. Fuente: PIM2030 a partir de la encuesta domiciliaria

Las principales conclusiones que surgen de esta tabla son:

Excepto Maipú (13,0%) y Luján de Cuyo (14,3%), los viajes desde los demás departamentos tienen por lo menos el 25% de destinos en el departamento de Mendoza, con un pico en la localidad de Las Heras (42,1%).

En todos los departamentos excepto Ciudad de Mendoza (28%) por lo menos el 45% de los viajes tiene como destino el propio departamento, con picos por encima del 66% en Luján de Cuyo y Maipú. Estos 2 departamentos tienen cierta autonomía del área central del AMM con gran cantidad de viajes internos a los departamentos.

Las Heras tiene básicamente destinos internos al departamento y en Ciudad de Mendoza (suman el 89% de los viajes) con muy baja incidencia del resto de los destinos. Guaymallén tiene una situación similar (85% de los viajes internos o hacia Mendoza) aunque no tan acentuada.

Llama la atención la baja cantidad de viajes entre Las Heras y Guaymallén, lindantes entre sí, siendo los dos distritos más populosos del AMM y de menores ingresos. Esto responde en parte a la barrera urbana generada por el Canal Cacique Guaymallén y las escasas opciones de infraestructura para atravesar dicha barrera.

Esto habla de una zona céntrica atractora de viajes conformada fundamentalmente por el departamento de Ciudad de Mendoza y en menor medida Godoy Cruz y Ciudad de Mendoza. En estos dos departamentos los destinos son sensiblemente más distribuidos que en los otros departamentos que muestran fuerte pendularidad hacia Ciudad de Mendoza/Godoy Cruz.

- **Motivos**

En cuanto a los motivos de viaje la mayor parte de ellos se deben a desplazamientos obligados o cautivos, es decir, los que tienen por finalidad acudir al centro de trabajo o estudios.

Gráfico 3. Distribución de los viajes por motivo. Fuente: PIM2030 a partir de la encuesta domiciliaria

Información sobre patrones de uso de la bicicleta

- **Las condiciones del AMM y su relación con el uso de la bicicleta**

El área metropolitana de Mendoza ofrece condiciones aptas para la práctica del ciclismo urbano. La topografía podría generar algunos inconvenientes menores, especialmente cuando se trata de viajes a los sitios ubicados en el pie del monte (viajes este – oeste, fundamentalmente), pero la gran mayoría de los desplazamientos se dan de manera paralela a las curvas generales de nivel del AMM con lo cual la topografía no puede ser considerada un obstáculo o limitante a la hora de pensar en la implantación de una red de ciclovías en la región.

La red vial del área metropolitana está compuesta, en su mayoría por calles amplias, debidamente jerarquizadas y discriminadas, que permiten una armónica (re)integración de la bicicleta al sistema de transporte regional. Con importantes asimetrías internas, el AMM es una región con un alto nivel de consolidación urbana lo cual facilita y favorece la inserción de la bicicleta en el sistema de transporte regional.

Otra condición favorable para el fomento del uso de la bicicleta es el clima de la región. Mendoza tiene un clima seco, una amplitud térmica significativa y con altos valores de asoleamiento. Asimismo, el área metropolitana contiene un importante inventario de arbolado que permite generar las condiciones ambientales (protección de los factores) y psicológicas (resguardo del tránsito vehicular) que pueden generar confort y seguridad para el ciclismo urbano.

El área metropolitana aloja una amplia variedad de oferta educativa secundaria y terciaria, lo cual habla de una población en el rango etario de mayor predisposición y aptitud para el ejercicio del ciclismo urbano.

El AMM se distingue de otras áreas metropolitanas de la Argentina, especialmente las grandes ciudades, en que tiene una estructura relativamente poli-céntrica. Si bien el departamento de la Ciudad de Mendoza tiene una preponderancia sobre los demás departamentos del AMM en cuanto a la oferta de puestos de trabajo y por lo tanto la atracción de viajes, esta condición no exhibe los marcados patrones de mono-centralidad y pendularidad que caracteriza a otras ciudades y que son la causa de los principales problemas de movilidad y diseño del sistema de transporte urbano. Los datos provenientes de las encuestas de origen y destino revelan que altos porcentajes de los viajes se realizan dentro de los departamentos, lo cual habla de una relativa descentralización de actividades y un territorio balanceado.

Por otro lado, si bien la ciudad se ha expandido de manera muy extensa, un alto porcentaje de la población aún reside en tejidos urbanos amanzanados consolidados y a distancias muy realizables en bicicleta, es decir, dentro del rango de los 5 a 8 kilómetros de distancia de sus destinos.

A esto debe agregarse que el AMM recuperó al ferrocarril como modo de transporte estructurante, lo cual brinda una oportunidad para la inter-modalidad con el transporte público muy poco común en el país.

- **Información sobre la red cicloviaria existente**

En base a consultas e información provista por los municipios, suplementado con visitas a campo se confeccionó el Mapa 18 que muestra las ciclovías y bicisendas existentes y/o en obra o con alto avance en su planificación dentro del Área Metropolitana Mendoza. Indefectiblemente, sea porque los municipios no la reportaron u otra causa, pueden existir algunos tramos que no están representados en el mapa.

La red existente, compuesta por tramos en uso, en construcción o cuya construcción ya está comprometida, suma unos 167,2 Km distribuidos entre los 7 municipios según el Gráfico 4.

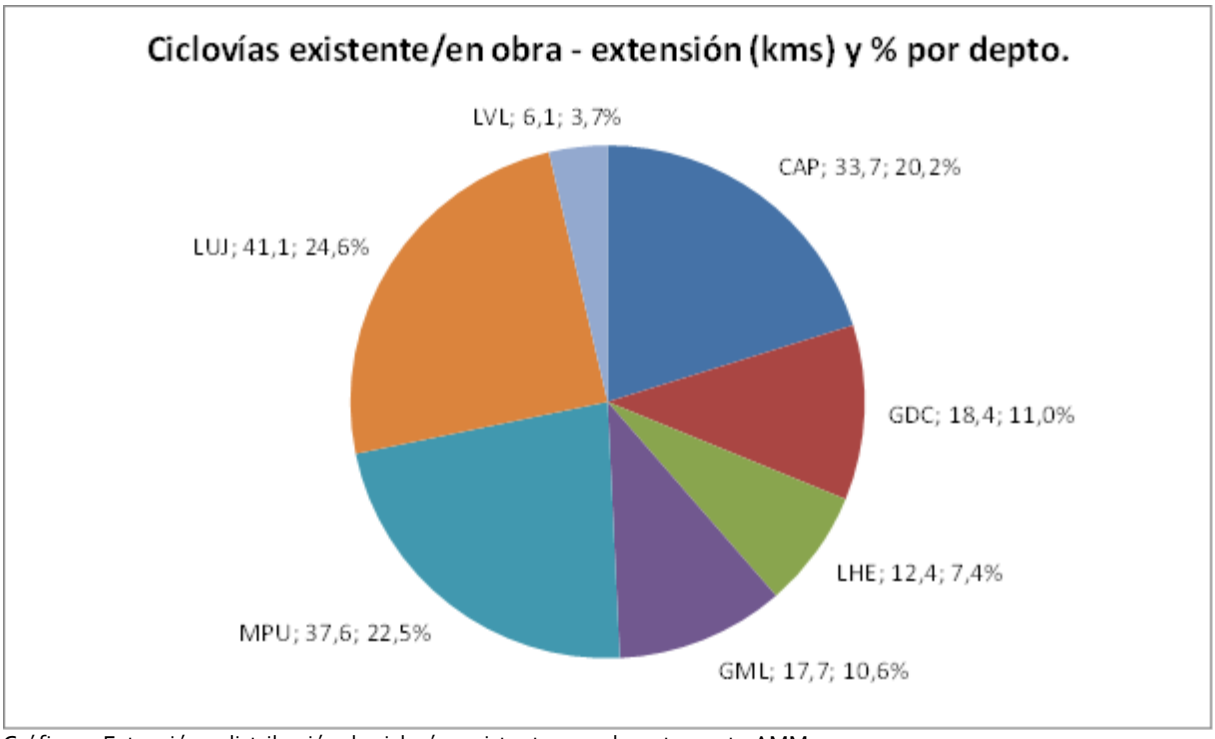
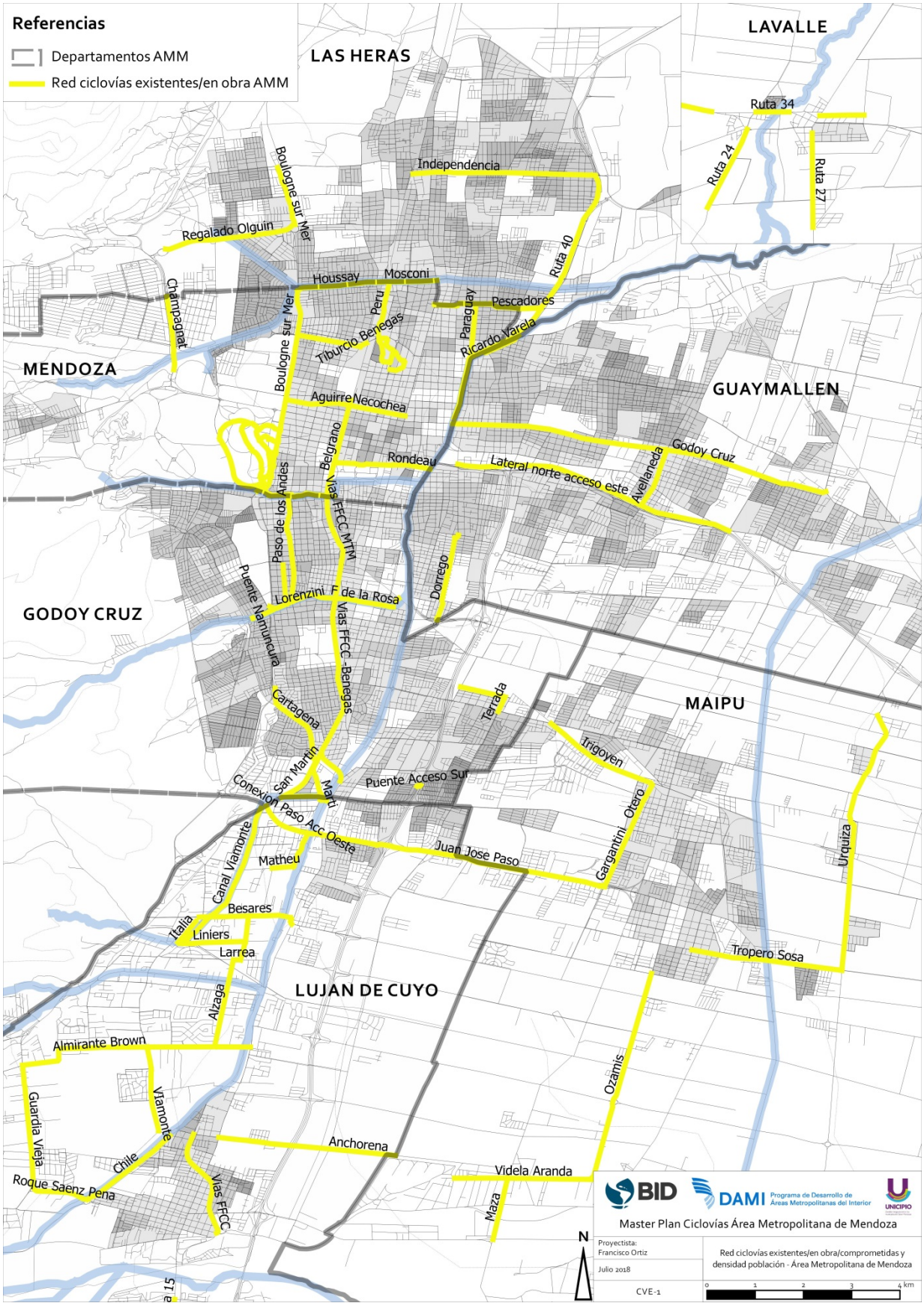


Gráfico 4. Extensión y distribución de ciclovías existentes por departamento AMM



Mapa 18. Inventario existente de ciclovias y bicisendas, AMM

En términos generales las conclusiones sobre la infraestructura para la bicicleta en el AMM son:

- Escasa infraestructura: bicisendas/ciclovías, estacionamiento, señalización, semáforos,
- Infraestructura inconexa, partes discontinuas
- Propósito recreativo por encima de la función transporte
- Vereda vs infraestructura para la bicicleta – a veces la diferencia es solo cuestión de nomenclatura pero no genera incentivos para el uso de la bicicleta
- Interés por crear infraestructura en todos los departamentos
- Estándares de construcción diversos – necesidad de homogeneizar y compatibilizar
- Escasa difusión / comunicación con la comunidad
- Comunidad de ciclistas atomizada en diversos y pequeños grupos

- **Patrones de uso de la bicicleta**

A continuación se trascribe el apartado del informe 2 relacionado con el estudio de patrones de uso de la bicicleta en el AMM.

Es escasa la información y estadísticas disponibles acerca del uso de la bicicleta en el AMM.

A fin de avanzar en la comprensión de los hábitos de los ciclistas encuestados se transcribe las principales conclusiones de un análisis realizado por Gabriela Barón sobre los datos de la Encuesta Origen Destino de 2010 (a la que llamaremos EOD 2010) realizada en Mendoza (PTUMA, 2010).

Se identificaron 544 viajes realizados en bicicleta, que constituyen un 2.2% del total de los viajes relevados. El 81,3% de la gente que realiza viajes en bicicleta es de sexo masculino, que contrasta con el total de los entrevistados que es de 48,3%. La mayoría de los viajes son realizados por adultos jóvenes 33,6%, seguidos por jóvenes 29,2% y adultos 19,9%. Este patrón etario coincide con el de la totalidad de los viajes (en todos los modos), excepto en relación a los niños y adolescentes que viajan principalmente a pie, en colectivo o como acompañante en vehículos particulares. El 52,6% de los ciclistas entrevistados declaró que no posee auto ni moto, mientras que el resto posee uno o ambos, mientras que del total de la población censada sólo el 35,5% no posee auto.

El horario de salida de los ciclistas coincide con los picos de movilidad de todos los modos del AMM, con el mayor de 7 a 8 de la mañana donde sucede el 21% de los viajes, seguido por un pico de 12 a 13hs, con 16,6% de los viajes, sin embargo se observa un tercer pico de 17:30 a 19:30 que es más notable en los viajes ciclistas, con un 15,5% de los viajes, que contrasta con el resto de los modos donde este pico es menos pronunciado.

La duración de los viajes va desde 5 minutos hasta dos horas, con una media de 21,4minutos , y de 30 minutos en el percentil 75. Mientras que la media de la totalidad de modos de los viajes censados en el AMM es de 28,6 minutos.

En relación al motivo del viaje, el 58,1% de los encuestados respondió que es laboral, mientras que sólo el 9,9% de los viajes realizados fueron con motivos de estudio, seguidos por un motivo social, dejar o recoger hijos de la escuela, y finalmente hacer compras. El bajo porcentaje de motivo del viaje en relación a estudios llama la atención, ya que difiere del resto de los modos considerablemente, que es de 25,2%. Se observa gran variación a favor de otros modos en los motivos Salud, Compras y Trámites. En contraparte, hay mayor gente que va a hacer deporte en bicicleta. Llama la atención también la menor

variación en el propósito de llevar niños a la escuela, dejar/recoger a alguien y acompañar a alguien, considerando que la bicicleta no es un medio ideal para estas acciones.

En base a los 544 casos se confeccionó una matriz de origen y destino. Las tablas a continuación muestran los resultados.

		Departamento Destino						Total
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú	
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	29	5	18	19	0	1	72
	Godoy Cruz	5	59	7	0	6	5	82
	Guaymallén	16	8	77	7	0	6	114
	Las Heras	19	0	5	75	1	0	100
	Luján de Cuyo	0	6	0	1	62	1	70
	Maipú	1	6	5	0	1	93	106
Total		70	84	112	102	70	106	544

Tabla 6. O/D viajes en bicicleta. Fuente: Encuestas PTUMA 2010 y análisis y procesamiento de datos de Barón, G.

		Departamento Destino						Total
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú	
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	40,3%	6,9%	25,0%	26,4%	0,0%	1,4%	100,0%
	Godoy Cruz	6,1%	72,0%	8,5%	0,0%	7,3%	6,1%	100,0%
	Guaymallén	14,0%	7,0%	67,5%	6,1%	0,0%	5,3%	100,0%
	Las Heras	19,0%	0,0%	5,0%	75,0%	1,0%	0,0%	100,0%
	Luján de Cuyo	0,0%	8,6%	0,0%	1,4%	88,6%	1,4%	100,0%
	Maipú	0,9%	5,7%	4,7%	0,0%	0,9%	87,7%	100,0%

Tabla 7. Destinos según origen – viajes en bicicleta Fuente: Encuestas PTUMA 2010, análisis de datos de Barón, G.

		Departamento Destino					
		Ciudad de Mendoza	Godoy Cruz	Guaymallén	Las Heras	Luján de Cuyo	Maipú
Departamento Origen	Ciudad de Mendoza	41,4%	6,0%	16,1%	18,6%	0,0%	0,9%
	Godoy Cruz	7,1%	70,2%	6,3%	0,0%	8,6%	4,7%
	Guaymallén	22,9%	9,5%	68,8%	6,9%	0,0%	5,7%
	Las Heras	27,1%	0,0%	4,5%	73,5%	1,4%	0,0%
	Luján de Cuyo	0,0%	7,1%	0,0%	1,0%	88,6%	0,9%
	Maipú	1,4%	7,1%	4,5%	0,0%	1,4%	87,7%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 8. Orígenes según destino – viajes en bicicleta Fuente: Encuestas PTUMA 2010, análisis de datos de Barón, G.

- **El programa en la Bici**

"En la Bici" es un sistema integrado de transporte, basado en el uso compartido de la bicicleta. Los rodados pueden retirarse de paradores ubicados estratégicamente en distintos puntos de la Ciudad de Mendoza y Godoy Cruz y, luego, deben entregarse en la estación más cercana al destino.

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.

Funciona de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 hs. y los sábados de 9:00 a 15:00 hs. El tiempo de utilización de la bicicleta es de una (1) hora como máximo, dado que el uso es compartido. El usuario no podrá retirar una bicicleta en los 15 minutos previos al cierre del servicio.

Según las cifras que difunde el municipio de Ciudad de Mendoza, actualmente existen 13 estaciones del programa que comenzó en 2015, 9 de ellas son manuales y 4 automáticas. Hay más de 310 bicicletas en uso, y son más de 30 mil los usuarios que optan por este modo de trasporte alternativo[8].

Además, precisaron que hay 6 estaciones en proceso de instalación:

- Arístides Villanueva y Huarpes (ya terminada)
- San Martín y Colón
- San Martín y Garibaldi
- San Martín y Córdoba
- Belgrano y Sargento Cabral
- San Luis e Ituzaingó

[8]https://www.elnueve.com/capital-y-godoy-cruz-incorporaron-140-bicicletas-nuevas-al-programa-en-la-bici

Mapa 19. Estaciones Programa En la Bici. Elaboración propia Fuente: Elaboración propia

Procedimiento para el desarrollo de la red

Con la información disponible se procedió a desarrollar la red de ciclovías en un proceso manual iterativo de ida y vuelta, en la que se priorizan las trazas iniciales y se agregan / sustraen trazas en cada iteración, se las evalúa frente a los criterios propuestos y se van perfeccionando las definiciones. En la gran mayoría de los casos se contó con información acerca de las vías por las que se proponía implantar una traza cicloviaria: en los casos que ello no fuera posible, se apeló a consulta con los municipios, trabajo de campo donde fuera posible y/o foto-lectura y Google Street View.

Ante la dificultad de acceder a información de calidad y el carácter cambiante de la información, se presenta la información con la que se contó inicialmente acerca de la red cicloviaria existente y un esquema inicial de red tentativa. La información sobre la red existente fue provista por autoridades de los departamentos con los que se tuvo reuniones, el trabajo de campo recorriendo la infraestructura en bicicleta y llamados de seguimiento a las autoridades. No se pudo obtener información confiable sobre anchos de calles que pudiera servir como parámetro para definir un valor umbral a partir del cual fuera posible implantar una ciclovía sobre las vías.

Propuestas iniciales

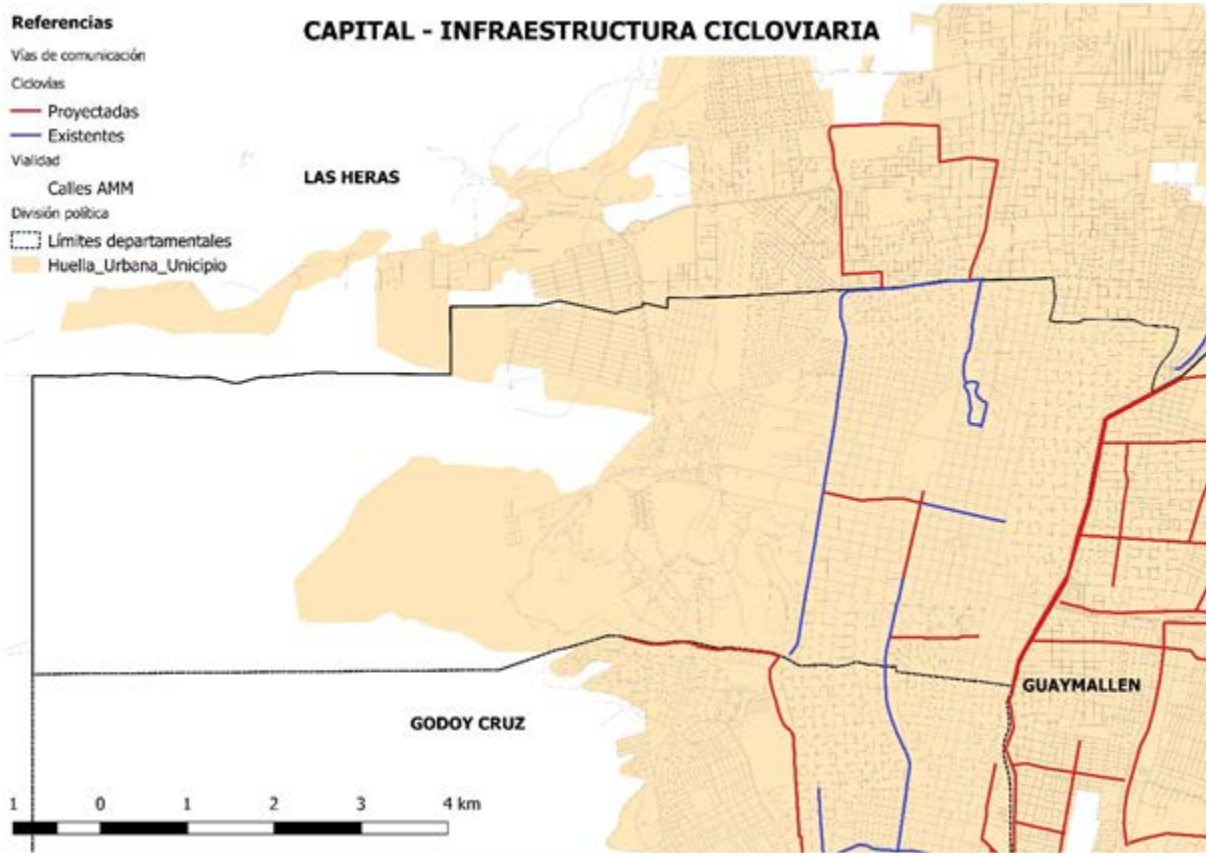
Con las limitaciones y proceso mencionado en el apartado anterior se desarrolló la propuesta de red inicial. La Tabla 9 resume la información disponible respecto al inventario de infraestructura cicloviaria en el AMM y la red inicial propuesta.

Departamento	Población 2010 (INDEC)	Población proyectada 2016	Variación 2001-2016	Superficie (km^2)	Urbanizada (km^2)	% Urbanizado	Ciclovías existentes (m)	Ciclovías proyectadas (m)
Capital	115.041	118.678	3,2%	54	33,3	61,6%	8.179	9.545
Godoy Cruz	191.903	200.735	4,6%	75	35,1	46,8%	8.201	25.974
Guaymallén	283.803	301.530	6,2%	164	75,8	46,2%	0	85.267
Las Heras	203.666	217.822	7,0%	8.955	67,2	0,8%	3.628	6.081
Luján	119.888	129.042	7,6%	4.847	71,4	1,5%	1.784	51.768
Maipú	172.332	185.045	7,4%	617	71,3	11,6%	23.192	0
Lavalle	36.738	40.475	10,2%	10.212	16,5	0,2%	4.853	11.428
Total	1.123.371	1.193.327	6,2%	24.924	370,5	1,5%	49.837	190.063

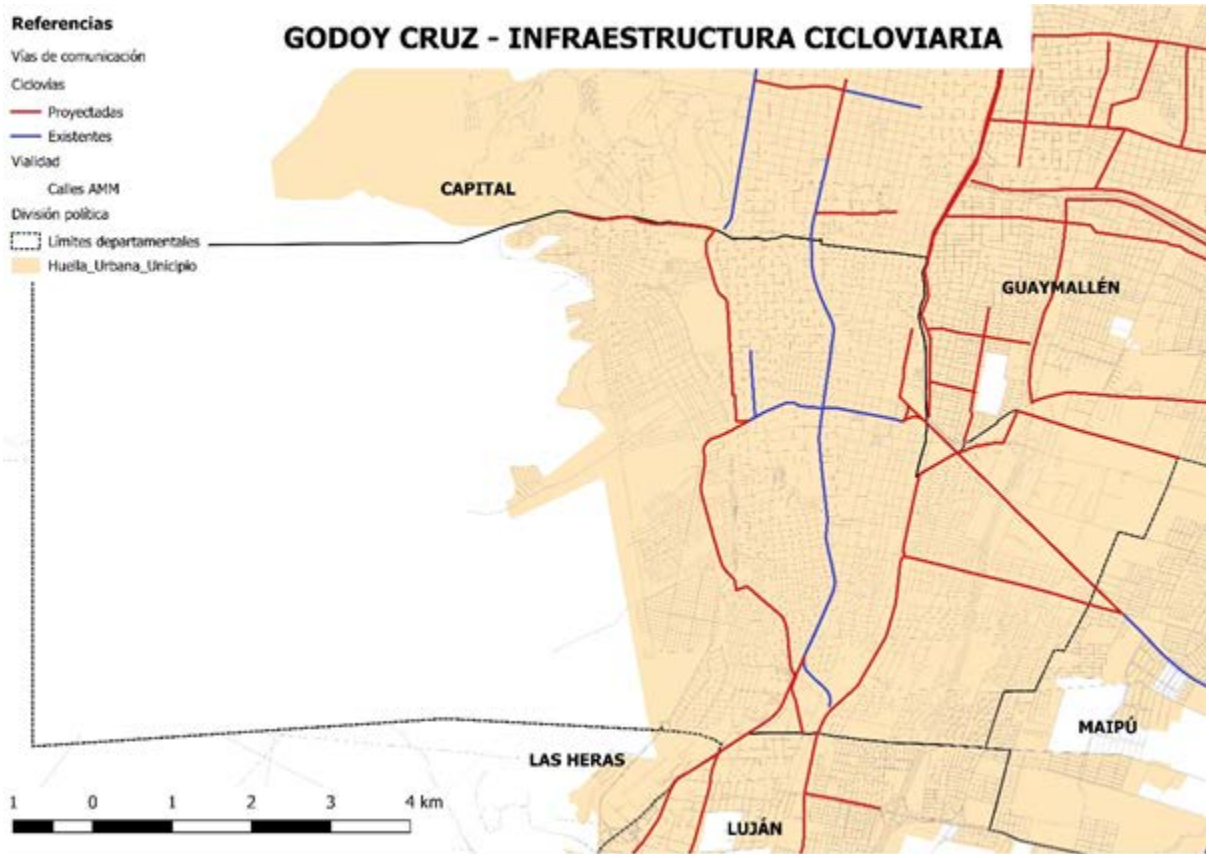
Tabla 9. Población, Superficie, superficie urbanizada y existencia de ciclovías existentes y propuestas iniciales, por departamento del AMM

Existe una discrepancia significativa entre los datos de red inicial con los que se contó al inicio del estudio y la red existente presentada en las instancias finales del estudio. Esto se debe a un par de factores: por un lado los municipios fueron modificando la información que proveyeron sobre red existente y obras en curso y, por otro lado, en las instancias posteriores del estudio se agruparon las trazas existentes con aquellas en obra y/o estuviera en avanzado estado de diseño o planificación o que contara con financiación comprometida.

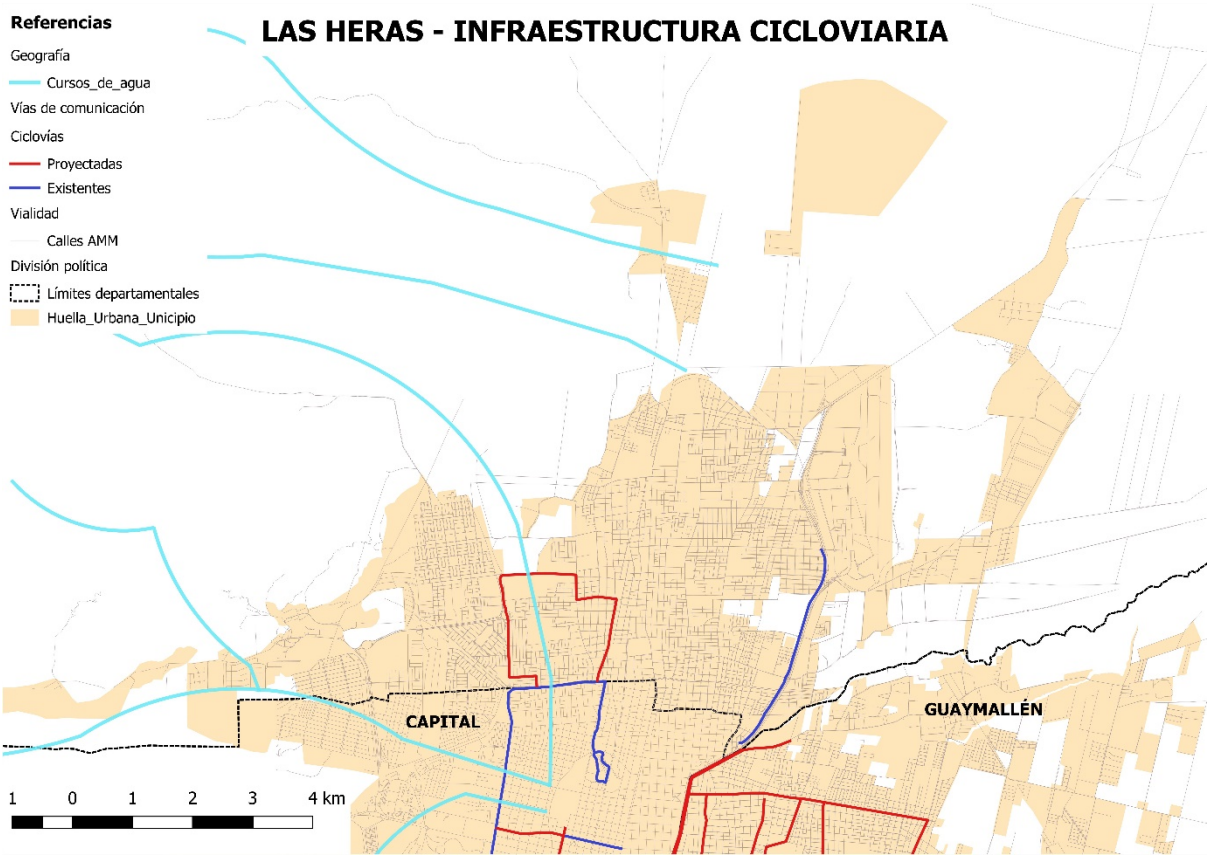
Los Mapa 20 a Mapa 26 a continuación muestran la ubicación de las trazas existentes y propuestas iniciales, presentadas en las reuniones entre los días 13 y 14 de noviembre a las autoridades de los municipios para una primera ronda de validación.



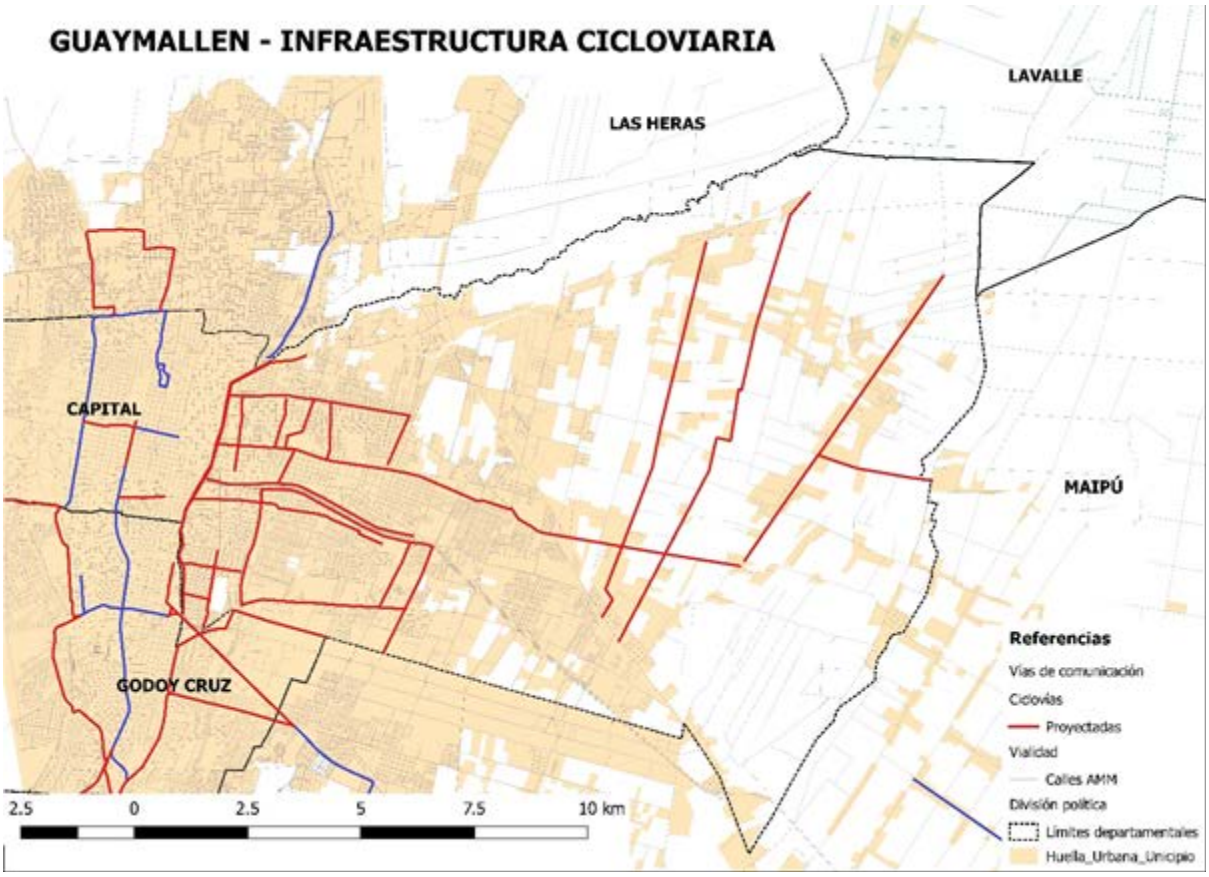
Mapa 20. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Ciudad de Mendoza



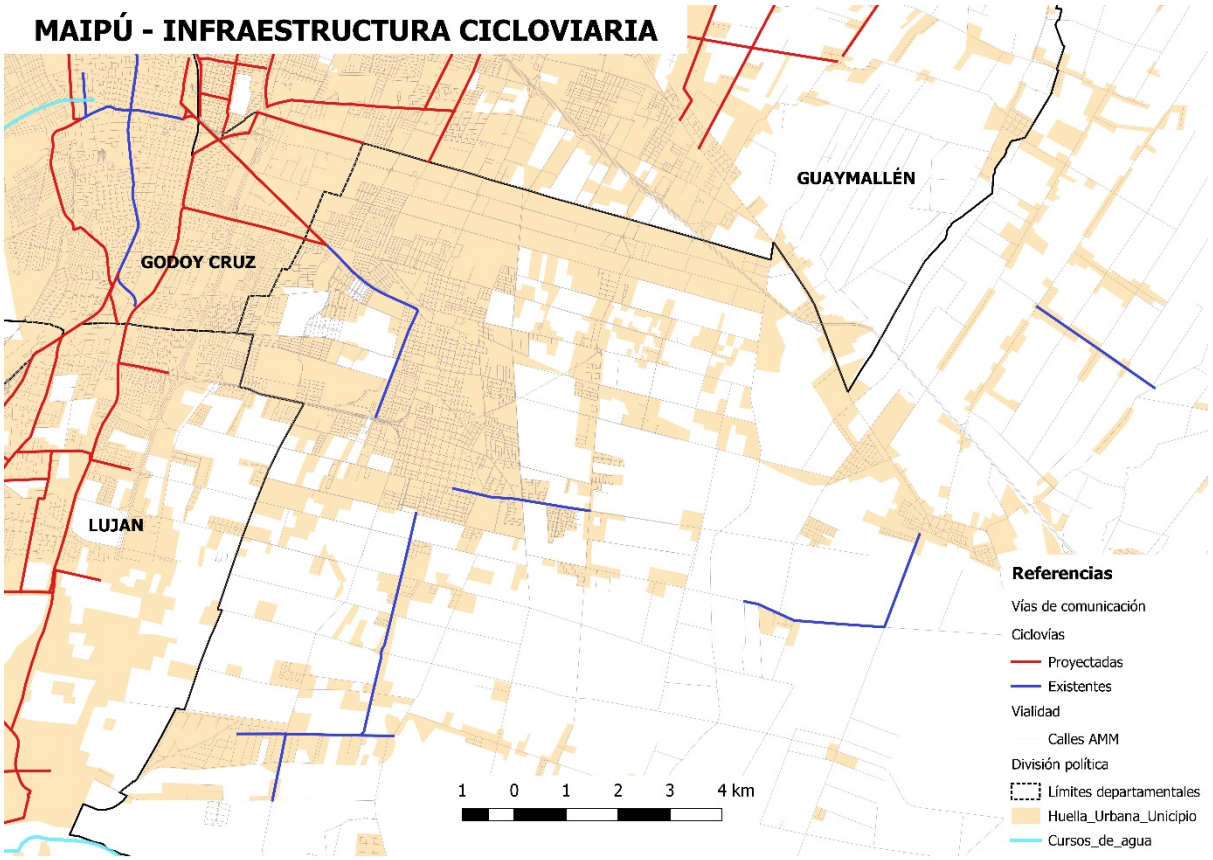
Mapa 21. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Godoy Cruz



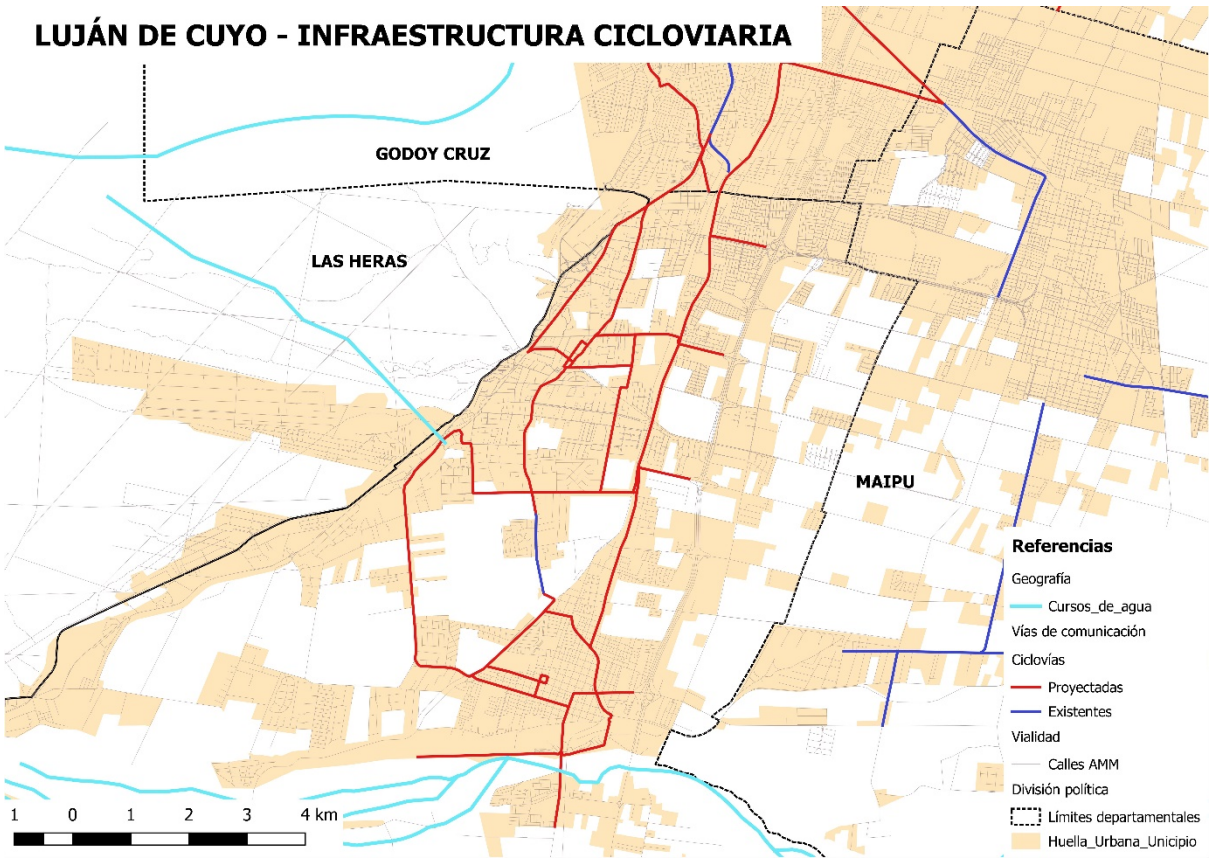
Mapa 22. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Las Heras



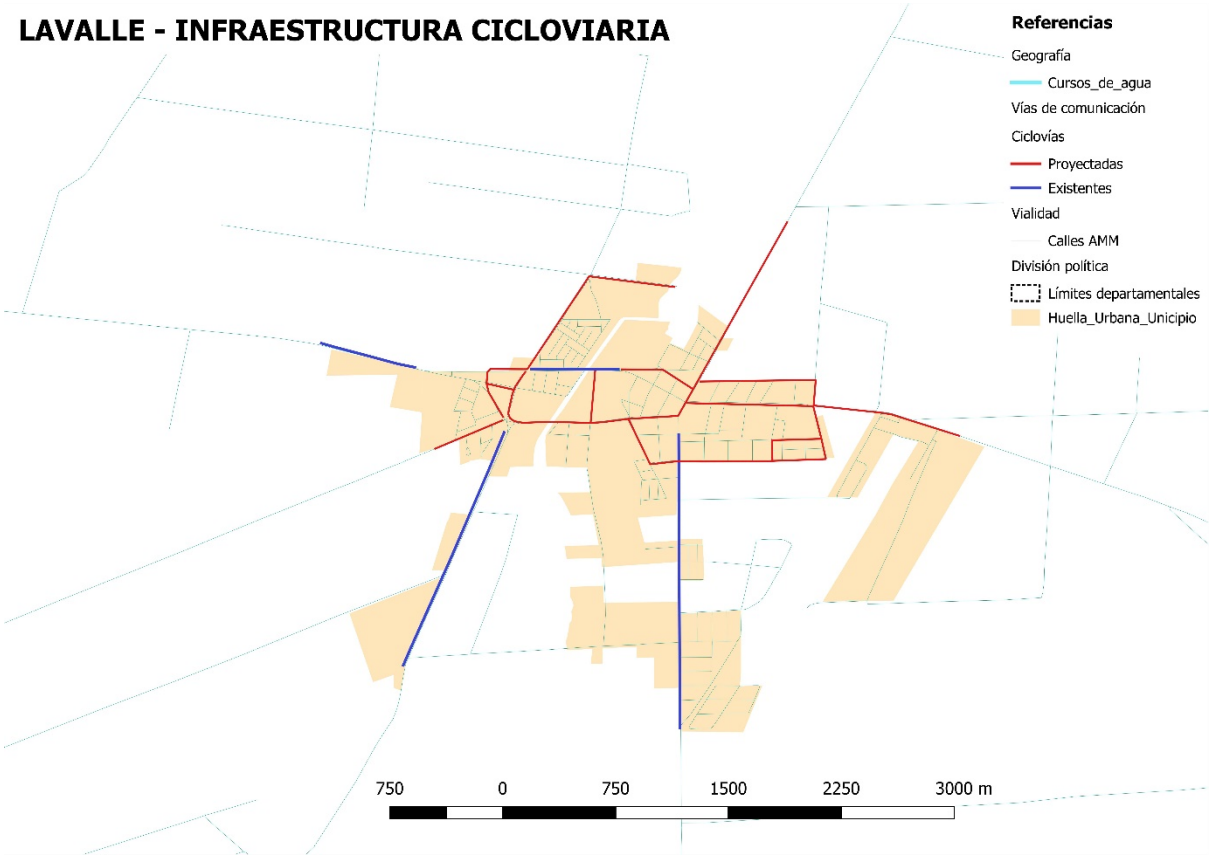
Mapa 23. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Guaymallén



Mapa 24. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Maipú



Mapa 25. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Luján de Cuyo



Mapa 26. Trazas existentes y propuestas iniciales, Municipio de Lavalle

Esta información se presentó a las autoridades y se recabó información sobre condicionantes y limitantes territoriales sobre la red propuesta. Adicionalmente se aprovechó la ronda de presentaciones para realizar visitas a los municipios y trabajo de campo adicional para verificar la viabilidad de algunas trazas propuestas y sus posibles alternativas.

Con la información relevada se volvió a proceder como en la primera instancia, buscando compatibilizar criterios definidos, primeras propuestas, y limitantes impuestos en la ronda de validación. El proceso condujo a la segunda y última ronda de validación ante los municipios.

Información sobre el estado de la red previo a la segunda validación

En base a la información recabada y las actividades llevadas a cabo, se presentó una red tentativa a mediados de noviembre. Los días 26 y 27 de marzo del 2018, se realizaron dos reuniones en la Secretaría de Servicios Públicos (SSP) de la Provincia de Mendoza con representantes de los municipios que forman parte de Unicipio con el objetivo de generar una segunda ronda de validación de la red de ciclovías.

Previo a la visita se les remitió a los representantes de los municipios información gráfica y estadística respecto a la versión actualizada de la red cicloviaria propuesta, que sufrió modificaciones desde la primera ronda de validación en base a comentarios recibidos de cada uno de los municipios y otros condicionantes (comentarios/observaciones de la SSP, DAMI, UFI, DPV, Envision).

Dada la cantidad de municipios y la diversidad de problemáticas y condiciones presentes en el AMM y respecto a la dotación existente en sus redes viales y cicloviarias, se decidió que, al igual que en la

primera ronda de validación, se dividiera el AMM en dos zonas y mantener reuniones separadas con cada una de esas zonas. De esta forma, el día 26, se realizó la reunión con los municipios del norte del AMM conformada por Las Heras, Guaymallén, Lavalle y Ciudad de Mendoza. El día 27 de marzo se realizó la reunión con los municipios del sur del AMM, conformada por Luján de Cuyo, Maipú, Godoy Cruz, y Ciudad de Mendoza. Ciudad de Mendoza se incluyó en ambas reuniones debido a su importancia para la articulación de la red.

En ambas reuniones se presentó el esquema de red propuesta para toda el AMM, los antecedentes, criterios e insumos que incidieron en la formulación de la red, seguido de revisiones individualizadas para cada uno de los municipios y los vínculos entre municipios. Se repasaron las arterias incluidas en la red y se discutieron las virtudes de cada una, así como los obstáculos que presentan. Se discutieron los dilemas que guiaron la formulación de cada una de las vías y se evaluaron alternativas.

También se debatió sobre la prioridad que significa para cada municipio cada una de las arterias seleccionadas. Se convino que en la medida que cumplieran con los criterios generales planteados se incorporarían los comentarios y sugerencias respecto a trazas y prioridad en la versión final de la red.

Se recabó una gran cantidad de información valiosa que se tuvo en cuenta para formular la red final, previa evaluación de viabilidad para cada una. Adicionalmente, se realizó trabajo de campo en los municipios de Las Heras y Guaymallén, dos de los municipios más extensos, de mayor población, menores ingresos relativos y con mayor déficit de infraestructura para la bicicleta, a fin de evaluar la viabilidad y conveniencia de las principales vías incluidas en la red y algunos casos puntuales.

A continuación, se presenta la información gráfica de la red presentada ante los municipios en las reuniones de validación los días 26 y 27 de marzo en la Ciudad de Mendoza.

En el Anexo I se presenta la documentación cartográfica y estadística presentada en las reuniones de validación con funcionarios de los municipios.

La información que se facilitó a los departamentos es:

- Cuadro de extensión de la red por departamento y según grado de desarrollo (existente/en obra) / etapa
- Gráficos de distribución por departamento de la extensión de la red en cada uno de los grados de avance / etapas
- Mapa de la red a escala del Área Metropolitana de Mendoza
- Mapa de la red del departamento de Ciudad de Mendoza
- Mapa de la red del departamento de Godoy Cruz
- Mapa de la red del departamento de Las Heras
- Mapa de la red del departamento de Guaymallén
- Mapa de la red del departamento de Maipú

- Mapa de la red del departamento de Luján de Cuyo
- Mapa de la red del departamento de Lavalle
- Listado de calles incluidas en la red con extensión -en metros-, municipio, y grado de avance/ etapa

Los códigos de departamento empleados y de los grados de avance / etapa empleados en los mapas, cuadros y gráficos son los siguientes:

Departamentos:

- CAP: Ciudad de Mendoza
- GDC: Godoy Cruz
- LHE: Las Heras
- GML: Guaymallén
- MPU: Maipú
- LUJ: Luján de Cuyo
- LVL: Lavalle

Grado de avance / etapa:

- Existente: traza ya construida y en servicio (información brindada por los municipios)
- Planeada/Obra: traza en avanzado proceso de diseño y/o ejecución (información brindada por los municipios)
- Etapa 1: Plan de obras de primera prioridad – plazo estimado aproximadamente 5 años desde el inicio
- Etapa 2: Plan de obras de segunda prioridad – plazo estimado aproximadamente 10 años desde el inicio
- Rural: traza en contexto rural – etapa de ejecución a definir con los municipios[9]

[9] La categoría rural se propuso inicialmente y fue desechada en posteriores instancias de análisis ya que servía solo a los fines de diferenciar su costo de las trazas urbanas

- **Información de la extensión de la red por municipio y grado de avance/etapa**

	CAP	GDC	LHE	GML	MPU	LUJ	LVL	TOTAL	%/total
Ciclovías existente	11,7	10,4	9,2	0,0	32,6	14,1	5,2	83,1	18,5%
%/total	14,0%	12,5%	11,0%	0,0%	39,2%	16,9%	6,3%		
Ciclovías en obra/comprometida	29,4	3,0	0,0	12,4	0,0	7,4	0,0	52,3	11,6%
%/total	56,2%	5,8%	0,0%	23,8%	0,0%	14,2%	0,0%		
Ciclovías Etapa 1	7,9	28,5	31,3	21,3	12,9	22,3	3,2	127,4	28,4%
%/total	6,2%	22,4%	24,6%	16,7%	10,1%	17,5%	2,5%		
Ciclovías Etapa 2	20,8	46,0	24,2	41,1	10,8	17,5	4,1	164,5	36,6%
%/total	12,7%	27,9%	14,7%	25,0%	6,6%	10,6%	2,5%		
Ciclovías Rurales	0,0	0,0	0,0	10,1	8,6	1,9	1,0	21,6	4,8%
%/total	0,0%	0,0%	0,0%	46,9%	39,7%	8,6%	4,8%		
Ciclovías Total	69,8	87,9	64,7	84,9	64,9	63,2	13,5	448,9	100,0%
%/total	15,6%	19,6%	14,4%	18,9%	14,4%	14,1%	3,0%		

Tabla 10. Extensión de ciclovías por departamento y etapa en kilómetros

- **Gráficos de distribución de extensión por municipio según grado de avance/etapa**

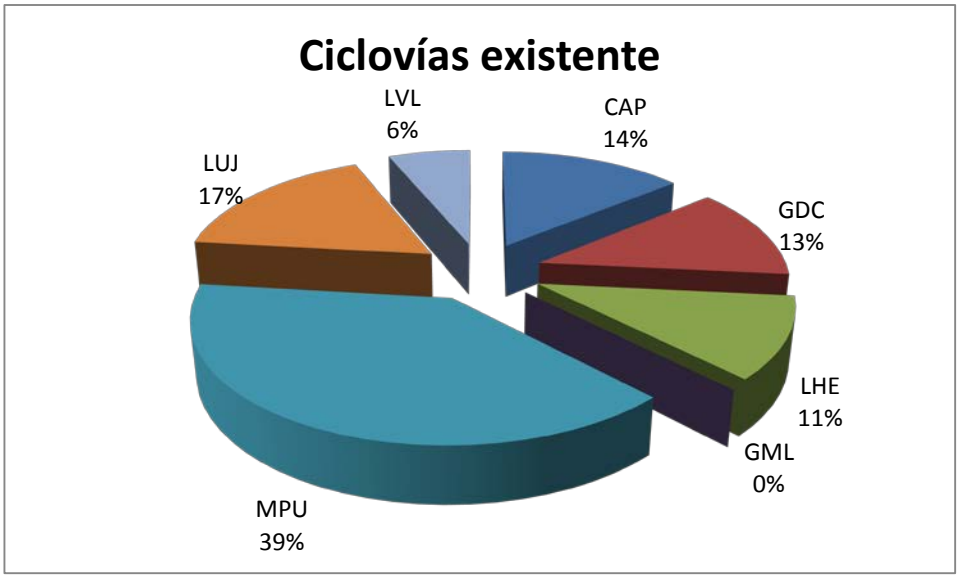


Gráfico 5. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías existentes - previa a validación

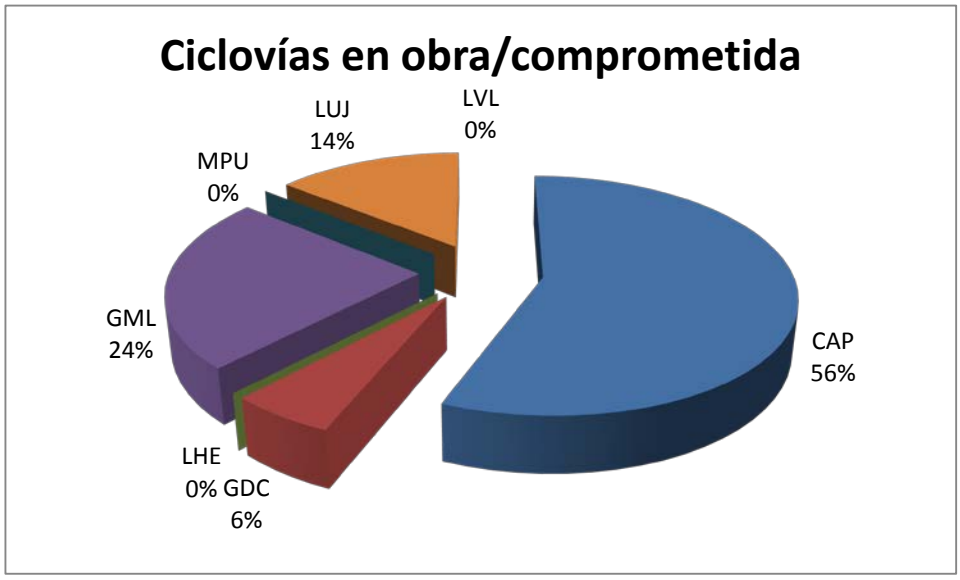


Gráfico 6. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías en obra/comprometidas - previa a 2da. validación

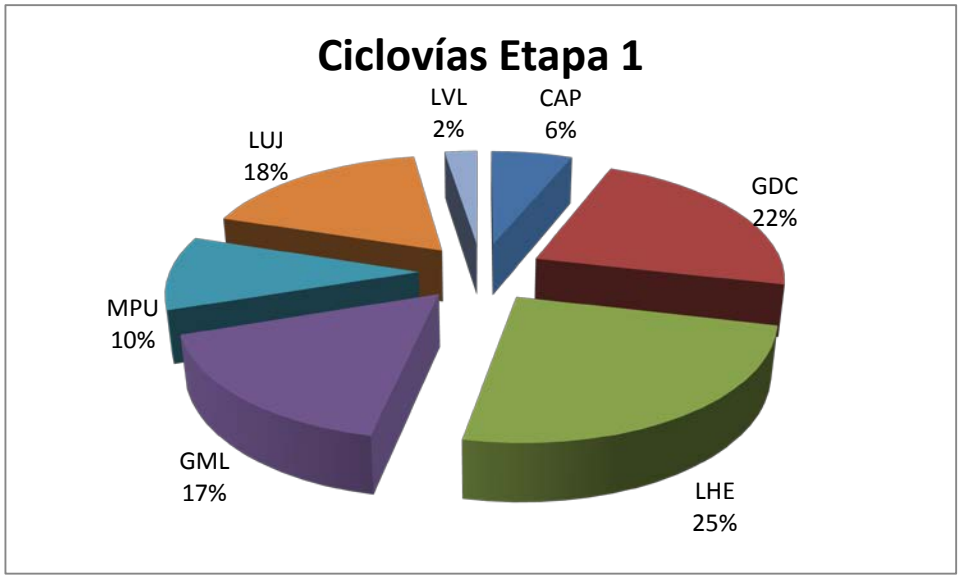


Gráfico 7. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías etapa 1 - previa a 2da. validación

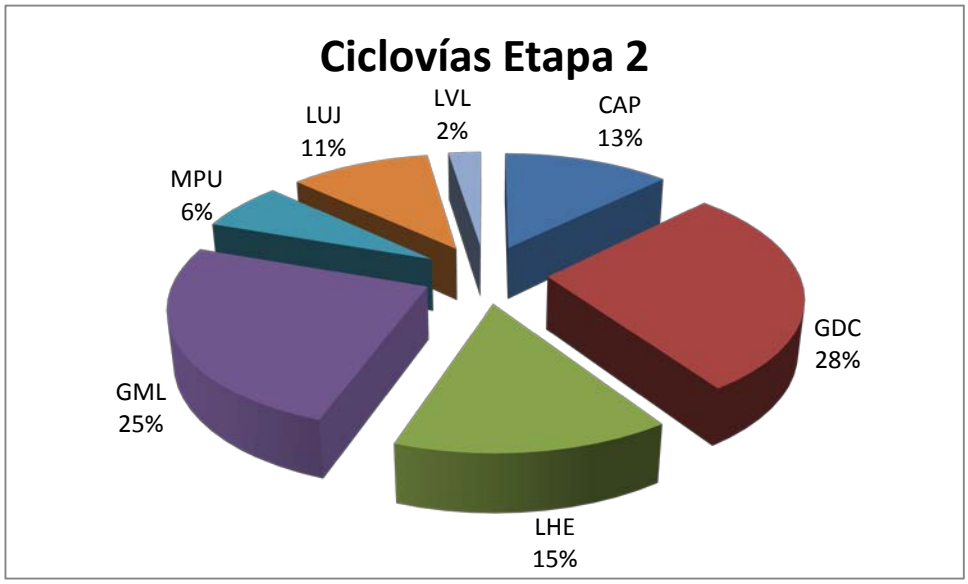


Gráfico 8. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías etapa 2 - previa a 2da. validación

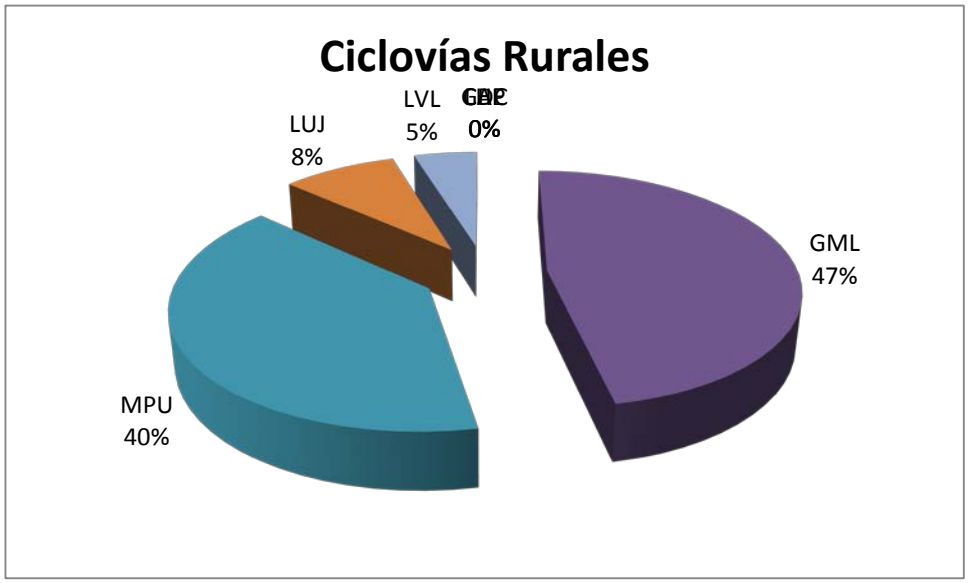


Gráfico 9. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías rurales - previa a 2da. validación

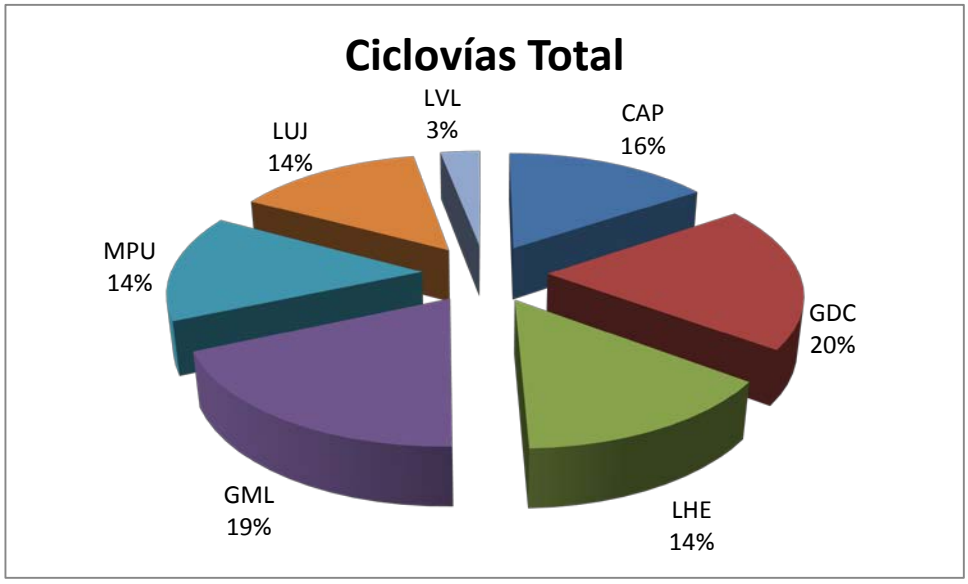


Gráfico 10. Distribución de la extensión de la red por departamento – ciclovías totales - previa a 2da. validación

Formulación de la red final

Finalmente, con los comentarios de la segunda de validación más una comunicación más fluida y frecuente con representantes de algunos de los municipios se arribó a la propuesta final de red que se presenta a continuación.

Cabe señalar algunos vicios del proceso que sesgaron la formulación. A pesar de haber iniciado las comunicaciones en septiembre del 2017, una gran parte de información acerca de inventario, obras en curso o proyectos apareció en comunicaciones telefónicas de último momento posteriores a la segunda ronda de validación cuando se acababa el plazo para la formulación de la red.

Por otro lado, aunque no fue comunicado de esa manera, algunos municipios asumieron la existencia de determinados cupos de extensión de traza en sus territorios en base a las propuestas que se venían barajando. Esto dio a lugar a un proceso de negociación mediante el cual se mencionaba la existencia de un proyecto sobre determinadas vías marcadas para la red propuesta con el fin de "liberar" parte

del cupo y así agregar vías a la red propuesta. En la medida que esto fuera verosímil y los cambios coherentes con la red propuesta se incorporaron los cambios propuestos.

- **Datos de la red final**

La construcción de la red propuesta significa un ritmo de ejecución asequible. La primera etapa propone unos 113 kilómetros de vías para la bicicleta. De esos 4,8 kilómetros corresponden a Lavalle, con lo cual entre los otros 6 departamentos suman unos 108 kilómetros. Esto supone la construcción de 18 kilómetros por departamento en un horizonte de 5 años, lo que equivale a 3,6 kilómetros por año por departamento. La segunda etapa implica la construcción de unos 110 kilómetros de traza de los cuales 1,9 km corresponden a Lavalle con lo cual, para los otros 6 departamentos se proponen 108 kilómetros de traza. Suponiendo un plazo similar de 5 años, la etapa 2 implica la construcción de unos 18 kilómetros de traza por municipio, a la razón de un poco menos de 3,6 kilómetros de traza por año por municipio.

El espíritu y criterios que guiaron la selección de trazas y la priorización fueron explicados en párrafos anteriores pero cabe remarcar dos conceptos. Por un lado, se buscó precisamente que el ritmo de ejecución de obra estuviera al alcance de la capacidad de los municipios. Por otro lado, se reitera que el objetivo del proyecto no es la construcción de infraestructura sino generar las condiciones que faciliten el ciclismo. La primera etapa pretende generar una red troncal básica que conecte los principales equipamientos y atractores de viajes y que cubra zonas con niveles de densidad poblacional medios a altos.

Es de suponer que la ejecución de la primera etapa va a ir acompañada de una serie de acciones complementarias que empiezan a revertir algunos de los vicios y defectos con que se desplazan los ciudadanos en la actualidad. En este sentido es oportuna la coincidencia del programa de construcción de ciclovías con el reordenamiento de los recorridos del transporte público regional que buscan aumentar la eficiencia del sistema y mejorar su percepción para atraer más usuarios. Adicionalmente, se sugiere la implementación de un programa permanente de difusión sobre movilidad en la región que genere conciencia sobre la importancia del tema para la calidad de vida y promueva formas saludables de movilidad. La coordinación de acciones múltiples con fines similares debe tender a generar cambios en la cultura ciudadana respecto a la manera de desplazarse que naturalice la inserción de la bicicleta y reduzca la presión para construir infraestructura de separación entre modos.

- **Evaluación de la red**

Posteriormente a la formulación de la red se realizó una evaluación del grado de cobertura de la red cicloviaria propuesta a nivel departamento. Para ello se definieron criterios e indicadores que guían la metodología. En primera instancia, se identificaron los radios censales a incluir en el análisis. Por ser los datos más actualizados que existen se emplearon los datos del censo del año 2010. Dentro de los radios que se incluyen en la aglomeración de Mendoza (1013 radios en total) el INDEC clasifica los radios en 3 tipos: urbano, interfase y rural.

En base al estudio de una serie de indicadores y al carácter eminentemente urbano que se pretender imprimir a la red, se decidió restringir el estudio del grado de cobertura a los radios en la categoría

urbana e interfase. Esto responde a la muy baja densidad de los radios denominados rurales. Los cuadros a continuación explican la razón para adoptar el criterio.

	Radios urbanos				Radios interfase				Radios rurales			
	Población	Superficie (hectáreas)	Densidad (hab./ha.)	Cant.	Población	Superficie (hectáreas)	Densidad (hab./ha.)	Cant.	Población	Superficie (hectáreas)	Densidad (hab./ha.)	Cant.
CAPITAL	98.374	1.623,4	60,7	150	11.991	486,8	20,3	18	4.528	2.256,6	1,7	5
GODOY CRUZ	168.149	2.190,8	64,5	188	20.194	792,0	21,3	28	1.415	335,4	3,6	2
LAS HERAS	149.902	1.889,8	66,8	140	26.278	1.240,5	18,2	26	12.352	8.005,6	1,3	14
GUAYMALLEN	187.589	2.415,6	65,6	192	49.735	2.087,7	20,1	48	14.907	3.264,8	4,0	15
MAIPU	67.559	1.060,5	53,2	61	19.371	759,4	21,4	18	18.270	5.039,8	3,1	16
LUJAN DE CUYO	33.128	451,4	61,4	31	32.685	1.729,4	15,8	38	16.320	4.181,0	3,1	19
LAVALLE	2.824	45,1	52,2	2	4.042	1.017,3	28,6	4	0	0,0	0,0	0
TOTAL	707.525	9.676,7	63,2	764	164.296	8.113,2	19,2	180	67.792	23.083,3	2,4	71

Tabla 11. Indicadores comparativos de densidad, radios urbanos, interfase y rurales, AMM

	Radios urbanos + interfase							AMM			
	Población en radios urbanos + interfase	% sobre total AMM	Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	% sobre superficie total	Densidad (hab./ha.)	Cant.	% sobre total AMM	Población	Superficie (hectáreas)	Densidad (hab./ha.)	Cant.
CAPITAL	110.365	96,1%	2.110,2	48,3%	52,3	168	97,1%	114.893	4.367	26,3	173
GODOY CRUZ	188.343	99,3%	2.982,8	89,9%	63,1	216	99,1%	189.758	3.318	57,2	218
LAS HERAS	176.180	93,4%	3.130,3	28,1%	56,3	166	92,2%	188.532	11.136	16,9	180
GUAYMALLEN	237.324	94,1%	4.503,4	58,0%	52,7	240	94,1%	252.231	7.768	32,5	255
MAIPU	86.930	82,6%	1.819,9	26,5%	47,8	79	83,2%	105.200	6.860	15,3	95
LUJAN DE CUYO	65.813	80,1%	2.180,9	34,3%	30,2	69	78,4%	82.133	6.362	12,9	88
LAVALLE	6.866	100,0%	1.062,5	100,0%	6,5	6	100,0%	6.866	1.062	6,5	6
TOTAL	871.821	92,8%	17.789,9	43,5%	49,0	944	93,0%	939.613	40.873	23,0	1015

Tabla 12. Indicadores comparativos de densidad, radios urbanos, interfase y rurales, AMM

Los radios urbanos y de interfase suman casi el 93% de la población y del total de los radios del AMM, dentro de un 43,5% de la superficie total del aglomerado. Las densidades de los radios urbanos y de interfase superan a las rurales en un orden de 1 a 25. Esto habla de una región con grandes asimetrías de densidad poblacional. Por lo tanto, y en coherencia con lo enumerado en el enfoque del estudio, para analizar el grado de cobertura de la red propuesta se restringirá el análisis a los 939 radios censales urbanos y de interfase.

Para definir cobertura se adopta un indicador usado habitualmente en la literatura como parámetro de acceso a infraestructura para la bicicleta. Este parámetro define tener acceso a infraestructura para la bicicleta a la ubicación situada dentro de los 400 metros lineales desde una traza ciclística[10].

Al analizar el grado de cobertura se definieron 3 indicadores: el primero relaciona la superficie de una zona de 400 metros a ambos lados del eje de las trazas de las ciclovías propuestas con la superficie de los radios censales urbanos y de interfase, el segundo indicador relaciona la cantidad de población incluida en la zona de 400 metros a ambos lados de las trazas respecto a la población total dentro de los radios urbanos y de interfase y el tercer indicador mide el porcentaje de la red vial con ciclovía.

Para obtener estos valores se realizaron análisis geoespaciales empleando un sistema de información geográfico (QGIS). La superficie de la zona en torno a 400 metros de las trazas y la extensión de las ciclovías son funciones que se obtienen de manera simple en el GIS. Para obtener la población dentro del área a 400 metros de las trazas se adoptó el siguiente procedimiento: se superpuso la silueta

[10]Krizek, Kevin J. and Johnson, Pamela. (2006). *Proximity to Trails and Retail: Effect on Urban Cycling and Walking. Journal of the American Planning Association*. 72.1 Web.

ocupada por la zona a 400 de las trazas cicloviarias a los radios censales y se realizó la intersección entre ambas. Para cada radio censal que tuviera parte de su superficie ocupada por la silueta de la zona a 400 m. de las trazas, se obtuvo la relación de la superficie entre ambas formas (de 0 a 100%). Esta relación se multiplica por la población total de cada radio obteniendo así, por proporcionalidad de superficies, la cantidad de personas a 400 metros de la traza. Este cómputo probablemente sea conservador y cuente menos personas que las que efectivamente están a 400 metros de las trazas, ya que el procedimiento descripto asume una distribución homogénea de la población dentro de cada radio, mientras que, en realidad, la densidad de la población dentro de cada radio varía en base a la cercanía a los principales ejes de circulación, que son precisamente los ejes donde se han tendido a ubicar las trazas propuestas. De todas formas, al tratarse de áreas relativamente acotadas (radios censales) este efecto puede ser relativamente menor sino insignificante.

Como último indicador de cobertura se estima la proporción de la extensión vial total en la que se ofrece ciclovía. Para este valor se hizo una estimación de la extensión de la red vial en los radios urbanos y de interfase y también se obtuvo para esos mismos radios la extensión de la red cicloviaria. Por otro lado, como se dijera en el enfoque del estudio se busca que gran parte de la red cicloviaria propuesta esté situada en entornos urbanos para servir a trayectos de recurrencia cotidiana como son los viajes con motivos laborales y educacionales y que se asocian mayoritariamente con los radios urbanos y de interfase. A fin de corroborar el cumplimiento de este criterio se estimó el porcentaje de la red cicloviaria total propuesta que cae dentro de los radios urbanos y de interfase.

- **Red existente de ciclovías AMM**

Como se mencionara en el apartado Información sobre la red cicloviaria existente (pág. 54) en términos generales las conclusiones sobre la infraestructura para la bicicleta en el AMM son:

- Escasa infraestructura: bicisendas/ciclovías, estacionamiento, señalización, semáforos,
- Infraestructura inconexa, partes discontinuas
- Propósito recreativo por encima de la función transporte
- Vereda vs infraestructura para la bicicleta – a veces la diferencia es solo cuestión de nomenclatura pero no genera incentivos para el uso de la bicicleta
- Interés por crear infraestructura en todos los departamentos
- Estándares de construcción diversos – necesidad de homogeneizar y compatibilizar
- Escasa difusión / comunicación con la comunidad
- Comunidad de ciclistas atomizada en diversos y pequeños grupos

Es importante remarcar que fue muy difícil acceder a información fidedigna y actualizada de la red actual. En la red actual se muestran tanto las trazas actualmente en servicio como aquellas que se encuentran en avanzado estado de ejecución o de planificación/diseño. La red actual está compuesta por unos 167,2 kilómetros de traza.

Departamento	Existente/en obra (kms)	%
Capital	33,7	20,2%
Godoy Cruz	18,4	11,0%
Las Heras	12,4	7,4%
Guaymallén	17,7	10,6%
Maipú	37,6	22,5%
Luján de Cuyo	41,1	24,6%
Lavalle	6,1	3,7%
Total	167,2	100,0%

Tabla 13. Extensión red de ciclovías existentes por departamento AMM

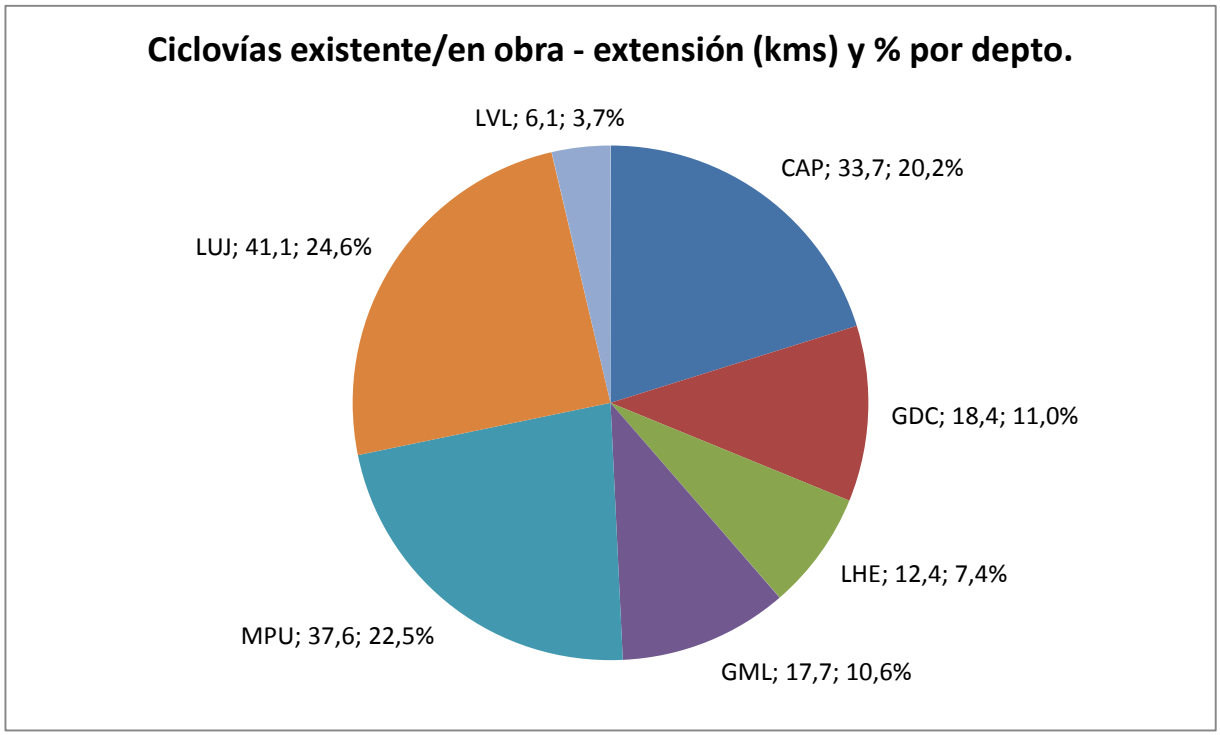
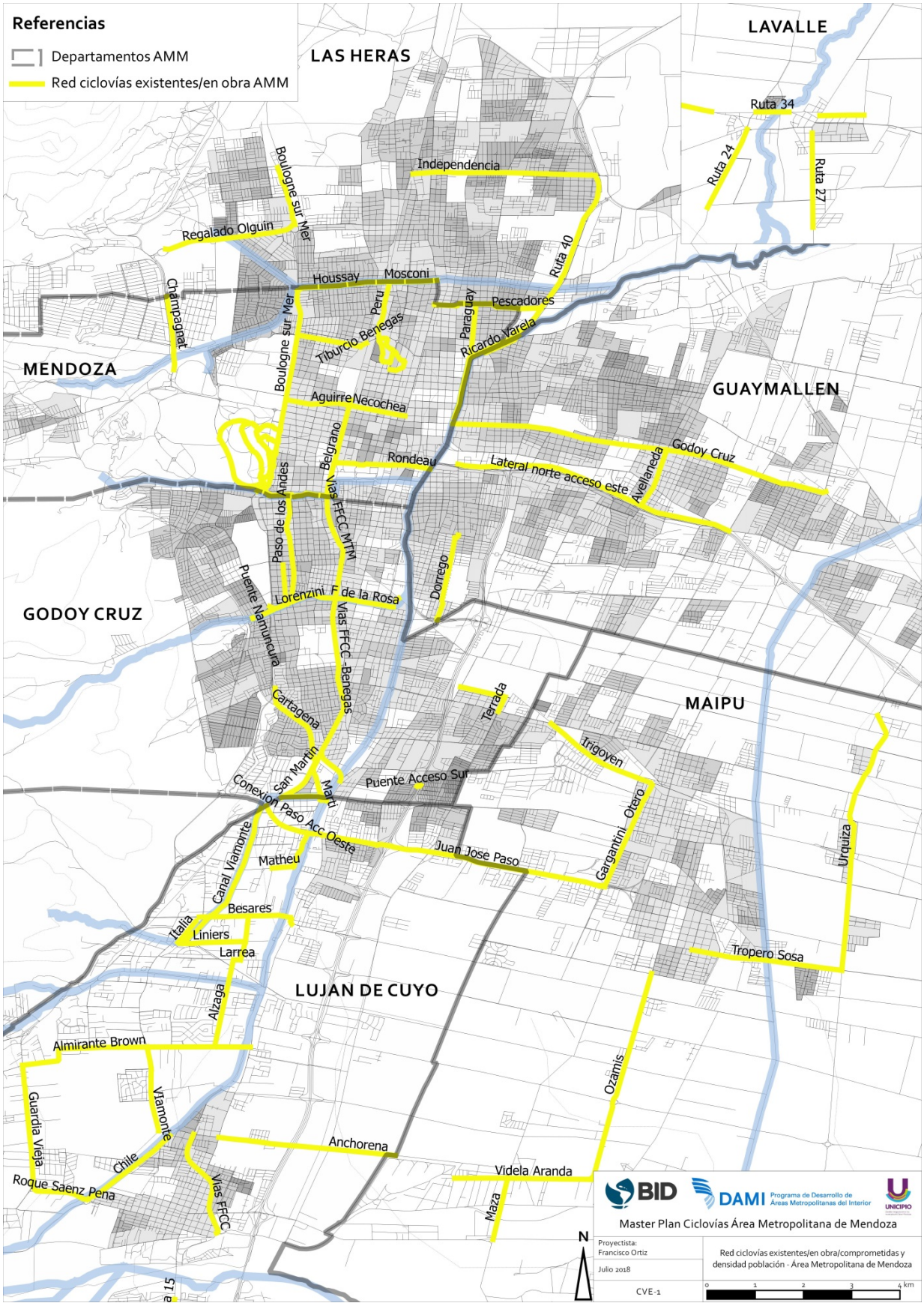
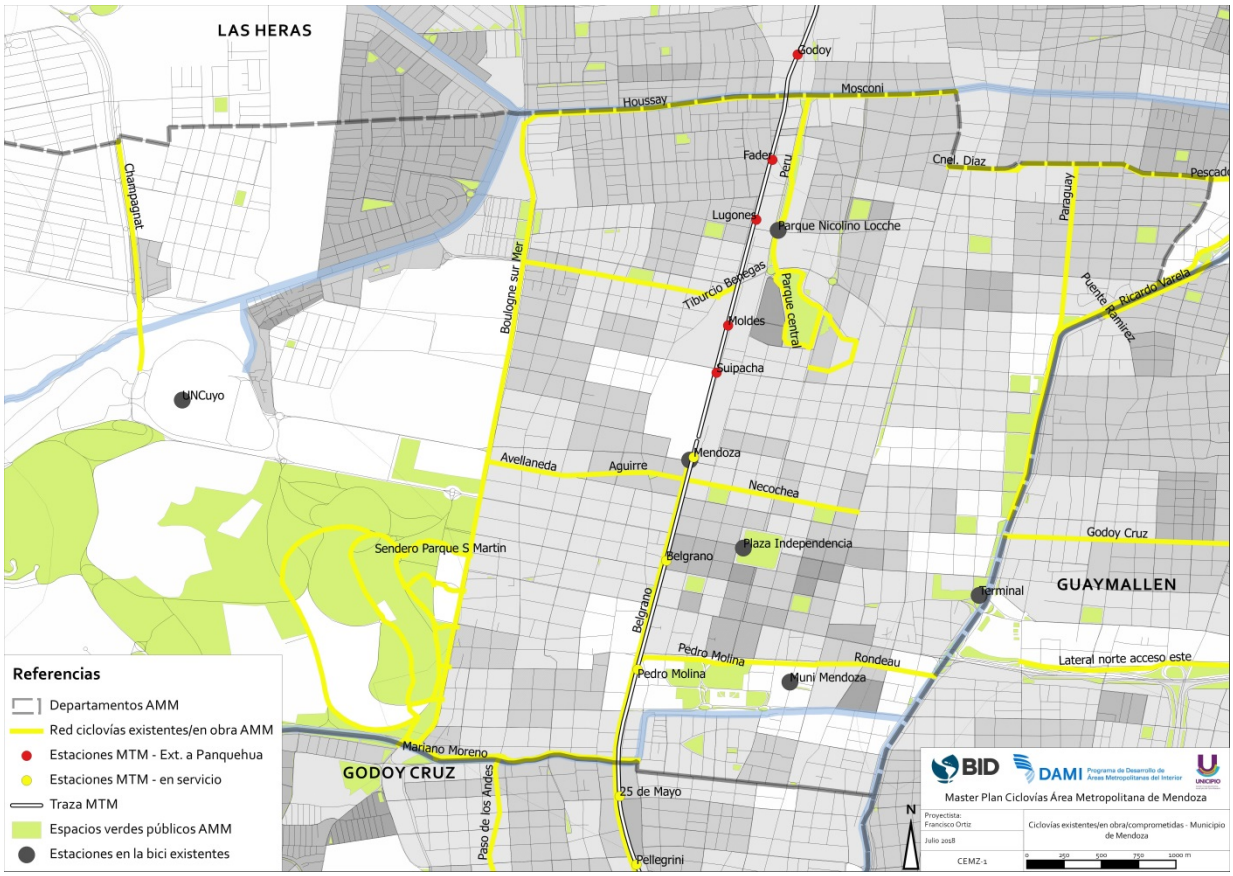


Gráfico 11. Extensión y distribución por departamento, inventario existente/en obra de ciclovías, AMM

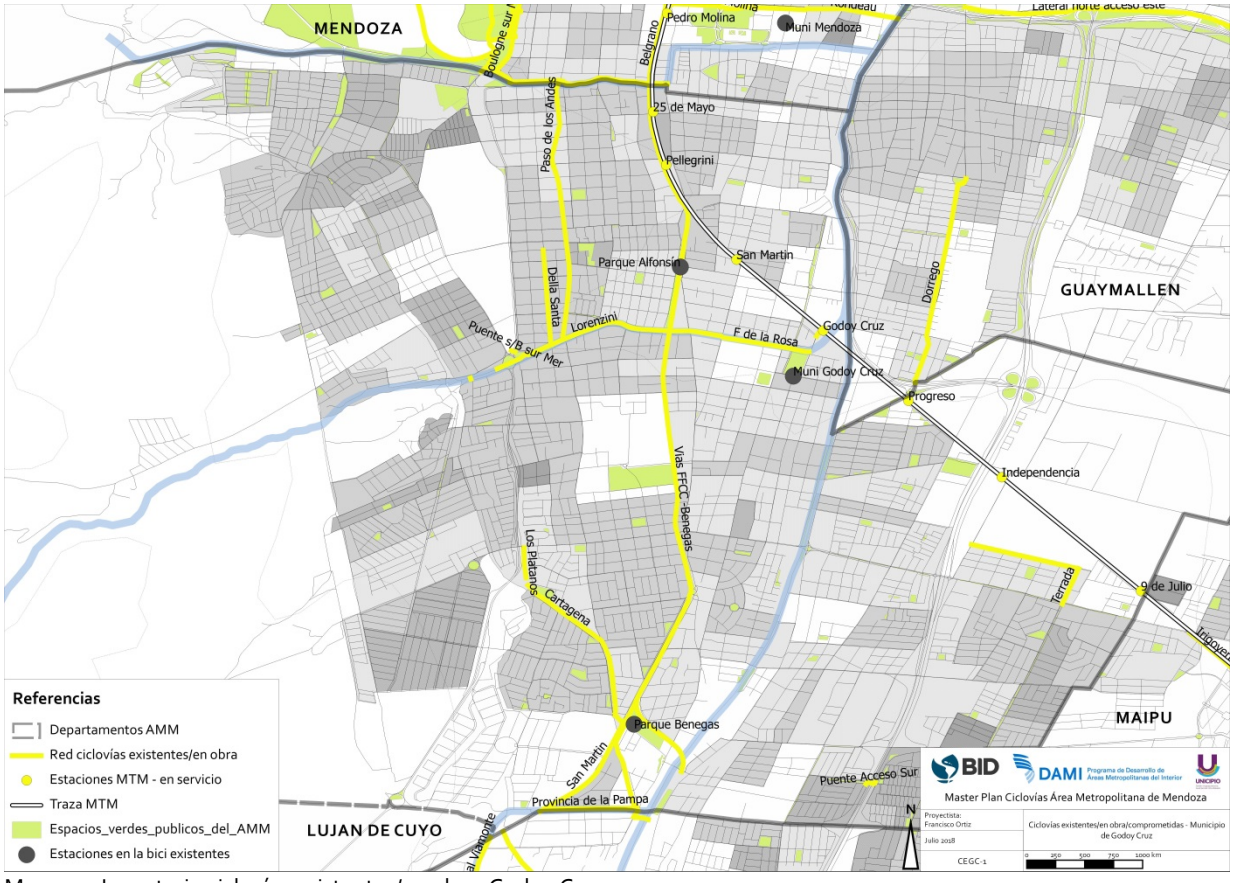
Los Mapa 27 a Mapa 34, a continuación, muestran el inventario de infraestructura para la bicicleta existente y en obra o en avanzado grado de desarrollo, sobre mapas de densidad poblacional a nivel radio censal (INDEC 2010) de la región metropolitana y de cada departamento del AMM. En el Anexo II se muestra el listado de trazas que componen la red existente, el departamento al que pertenecen y su extensión.



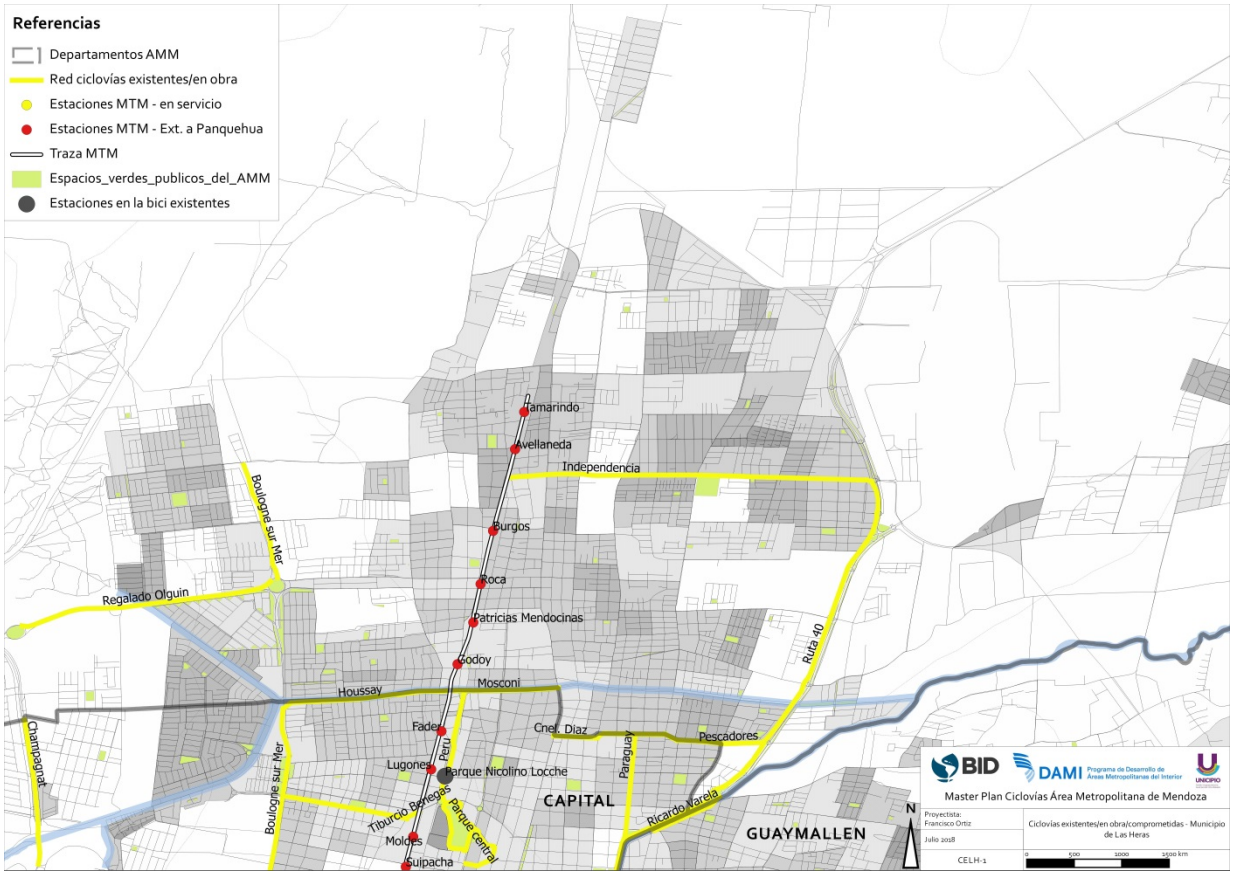
Mapa 27. Inventario ciclovías existentes/en obra, AMM



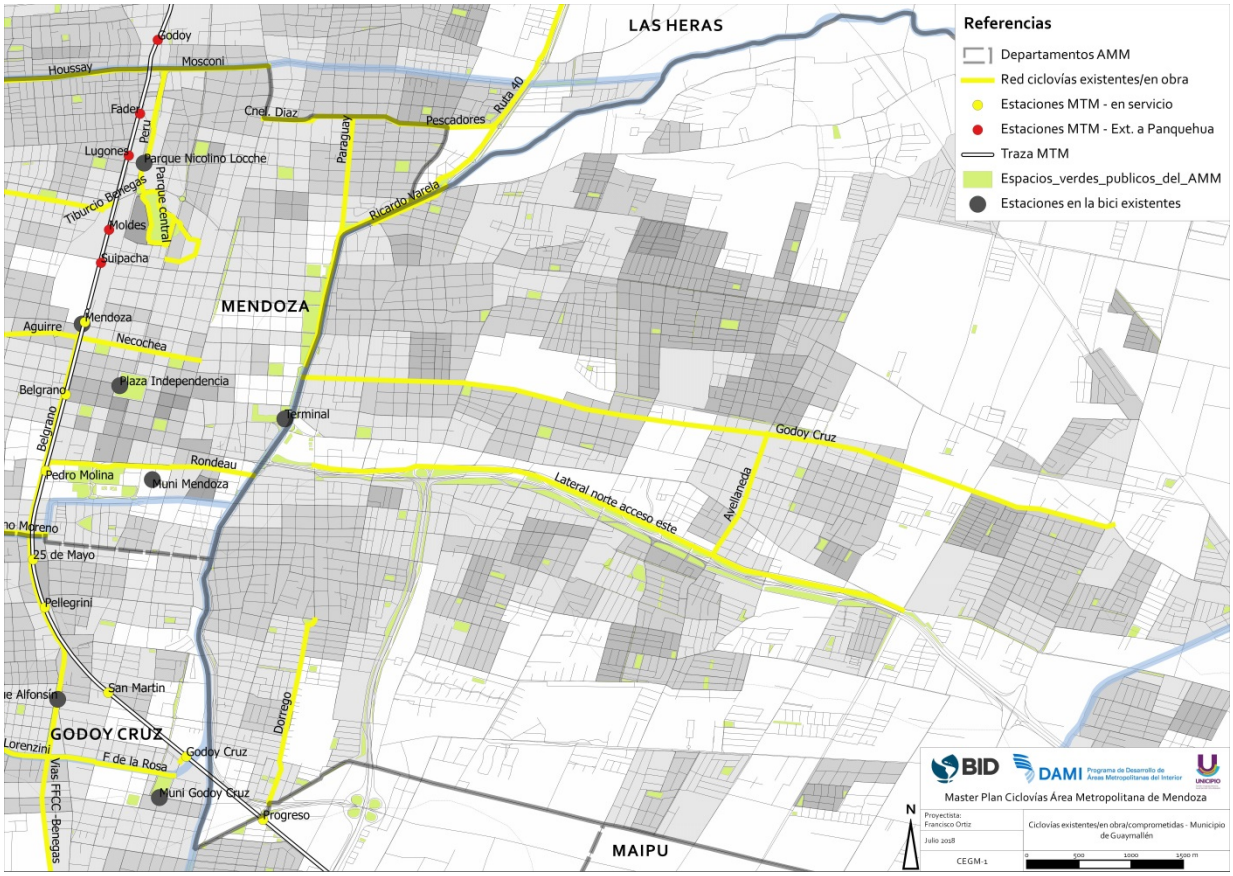
Mapa 28. Inventario ciclovías existentes/en obra, Ciudad de Mendoza



Mapa 29. Inventario ciclovías existentes/en obra, Godoy Cruz

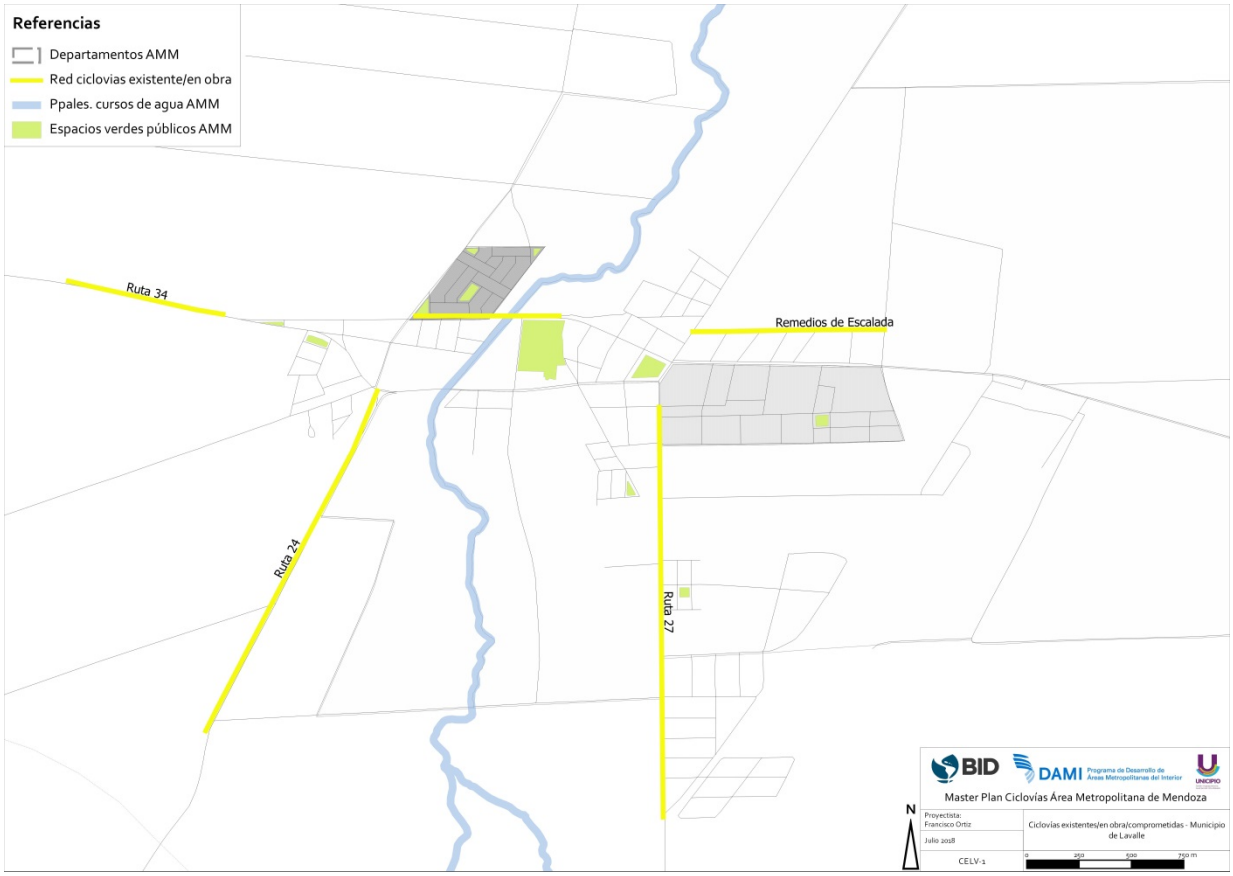


Mapa 30. Inventario ciclovías existentes/en obra, Las Heras

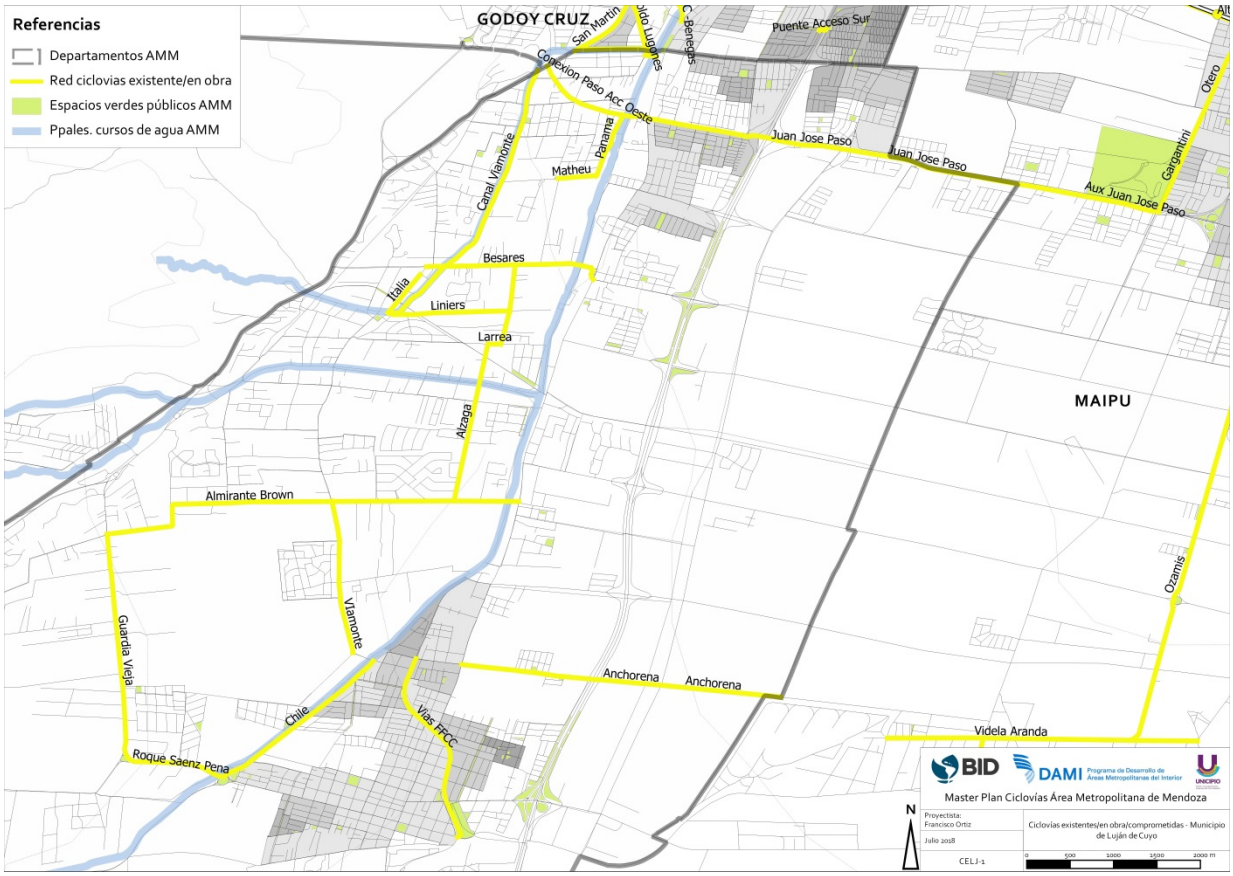


Mapa 31. Inventario ciclovías existentes/en obra, Guaymallén

Mapa 32. Inventario ciclovías existentes/en obra, Maipú



Mapa 33. Inventario ciclovías existentes/en obra, Lavalle



Mapa 34. Inventario ciclovías existentes/en obra, Luján de Cuyo

Cobertura red existente

Como se ve en la Tabla 14, los indicadores de cobertura en la red existente hablan de un 32% de la población del AMM (unos 317.650 habitantes) cubierta por la red de ciclovías, definida como situada a 400 metros o menos de una ciclovía. Asimismo, la pisada de la zona a 400 metros en torno a una ciclovía ocupa casi el 35,9% del territorio, siempre respecto a los radios urbanos y de interfase. Finalmente, el 3,5% de la extensión de la red vial tiene ciclovía. De la extensión total de las ciclovías existente o en obra el 64% cae dentro de los radios denominados urbanos o de interfase.

Como se mencionó anteriormente, se deben hacer salvedades respecto a cómo se ha conformado lo que se reporta como red existente debido a la percepción por parte de los municipios de la existencia de cupos dados por la cantidad de trazas asignadas en las etapas anteriores del estudio y las estrategias para aumentar ese cupo.

Por otro lado, la evaluación de la cobertura no tiene en cuenta el factor de externalidad de red de las trazas que componen la red: así, una traza aislada y de escasos metros lineales, cubre un área de 400 metros a su redonda, independientemente de si conduce o no a otra traza generando un efecto red que multiplica las opciones de conexión y amplia el área de captación.

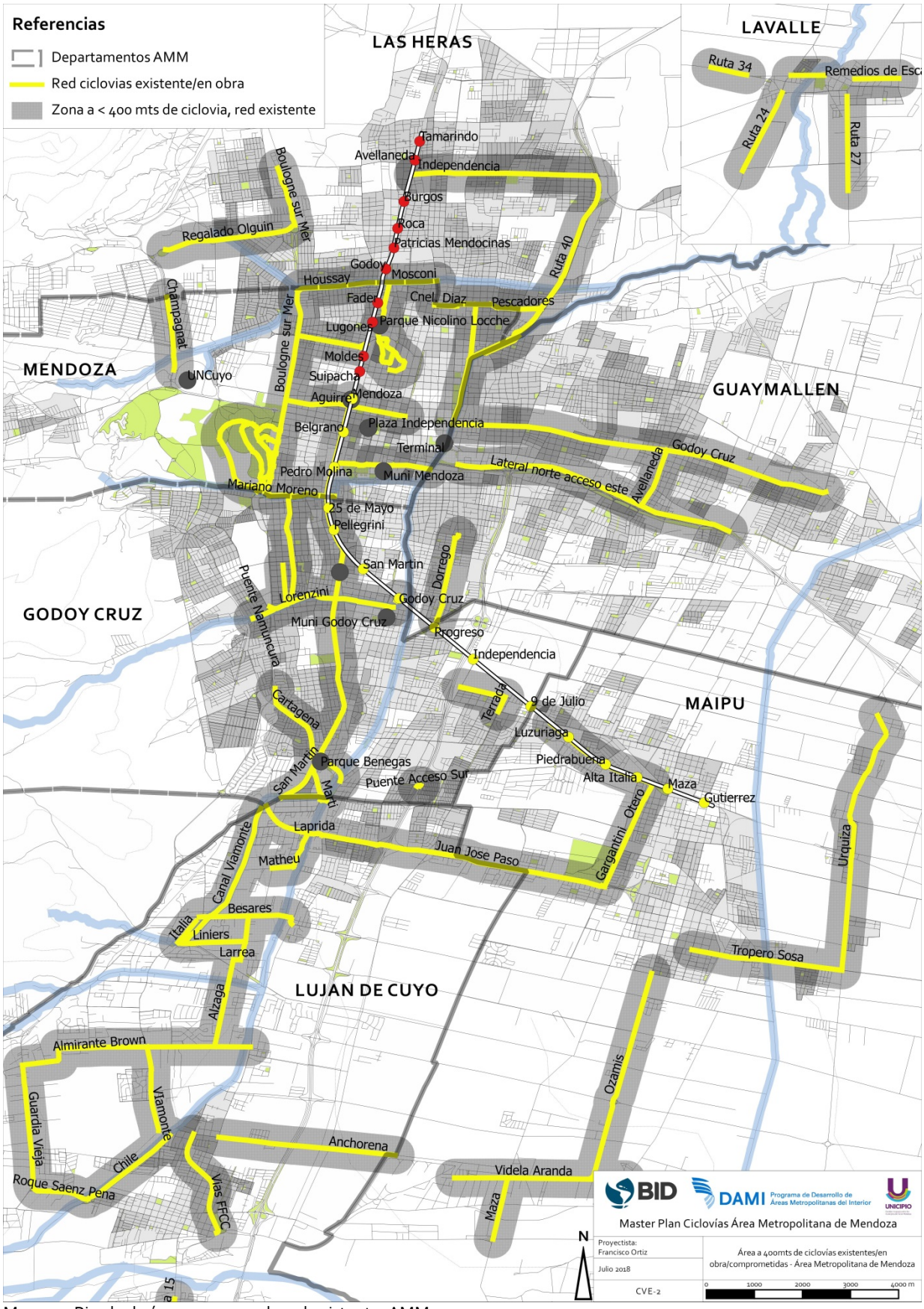
Debido al carácter inconexo de la red existente, este efecto tiende a subestimar los impactos reales generados por la red propuesta ya que un tramo de un metro lineal en la red propuesta, interconectada y de largas trazas continuas, genera el mismo impacto que en la red existente. Por

otro lado, un alto porcentaje de la red que figura como existente está en obra o en proceso de diseño o planificación y por lo tanto no está captando usuarios en la actualidad.

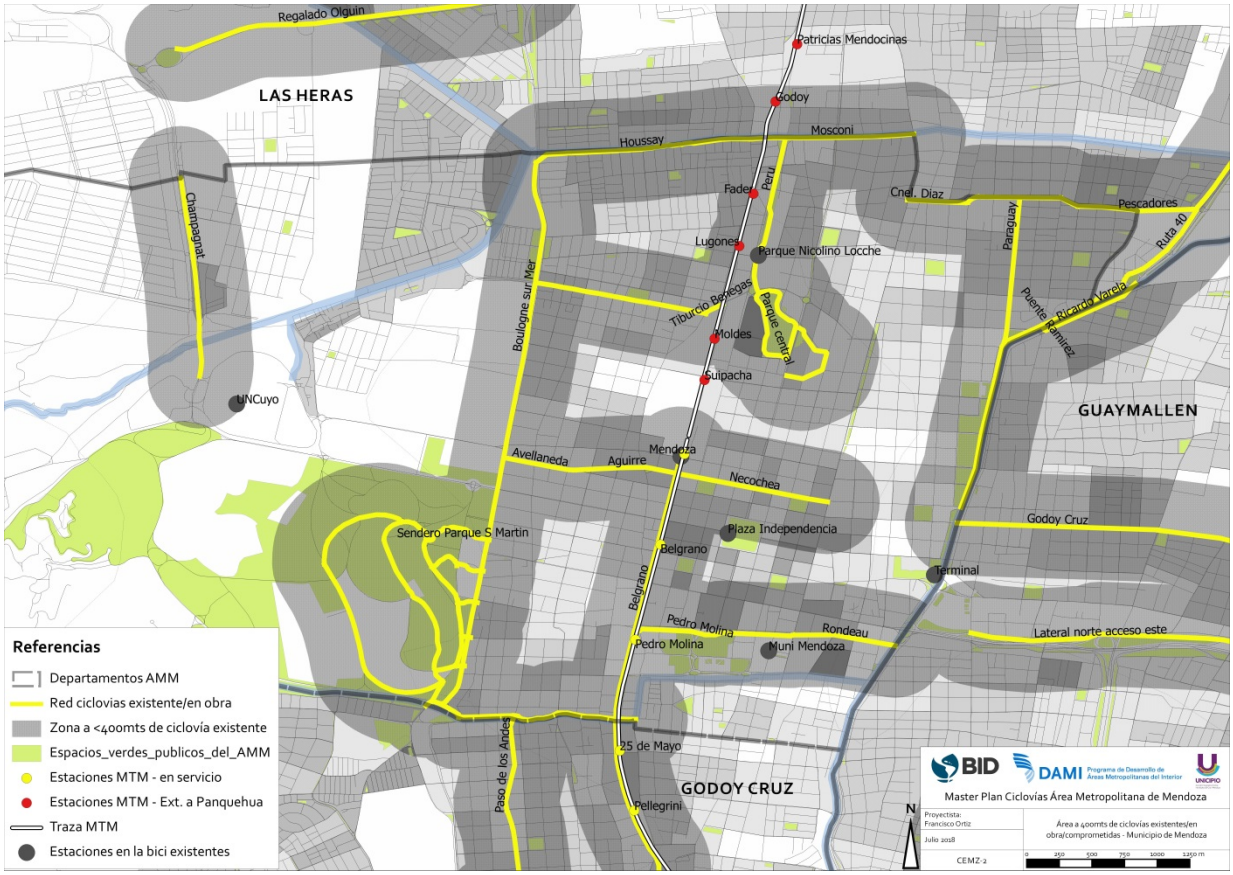
	CAPITAL	GODOY CRUZ	LAS HERAS	GUAYMALLEN	MAIPU	LUJAN DE CUYO	LAVALLE	TOTAL AMM
Sup. radios urbanos + interfase (hectáreas)	2120,1	2978,0	3088,8	4468,6	1819,2	2179,4	1030,5	17.684,6
Población en radios urbanos + interfase	110.365	188.343	176.180	237.324	86.930	65.813	6.866	871.821
Población a < 400 mts de ciclovía	68.508	68.986	52.888	68.773	23.170	31.680	3.643	317.648
% población en radios urbanos + interfase a <400 mts de ciclovía	62,1%	36,6%	30,0%	29,0%	26,7%	48,1%	53,1%	36,4%
Sup. zona a <400 mts en radios urbanos+interfase (hectáreas)	1334,3	1098,6	838,6	1254,7	463,2	1088,8	275,4	6353,5
Sup. zona a <400 mts de ciclovia en radios urbanos+interfase / Sup. total radios urbanos+interfase	62,9%	36,9%	27,1%	28,1%	25,5%	50,0%	26,7%	35,9%
Extensión red vial en radios urbanos + interfase (km)	371,8	635,1	561,0	769,6	326,3	309,0	52,1	3025,0
Extensión ciclovías total red existente/en obra (km)	33,7	18,4	12,4	17,7	37,6	41,1	6,1	167,2
Extensión ciclovías en radios urbanos + interfase de la etapa (km)	31,7	18,4	10,4	17,7	7,6	18,1	3,0	107,0
% red vial en radios urbano + interfase con ciclovia	8,5%	2,9%	1,9%	2,3%	2,3%	5,9%	5,7%	3,5%
% extensión red ciclovías en radios urbanos + interfase / extensión total ciclovías	94,1%	100,1%	83,7%	100,0%	20,1%	44,2%	48,8%	64,0%

Tabla 14. Indicadores de cobertura de la red cicloviaria existente, red cicloviaria AMM

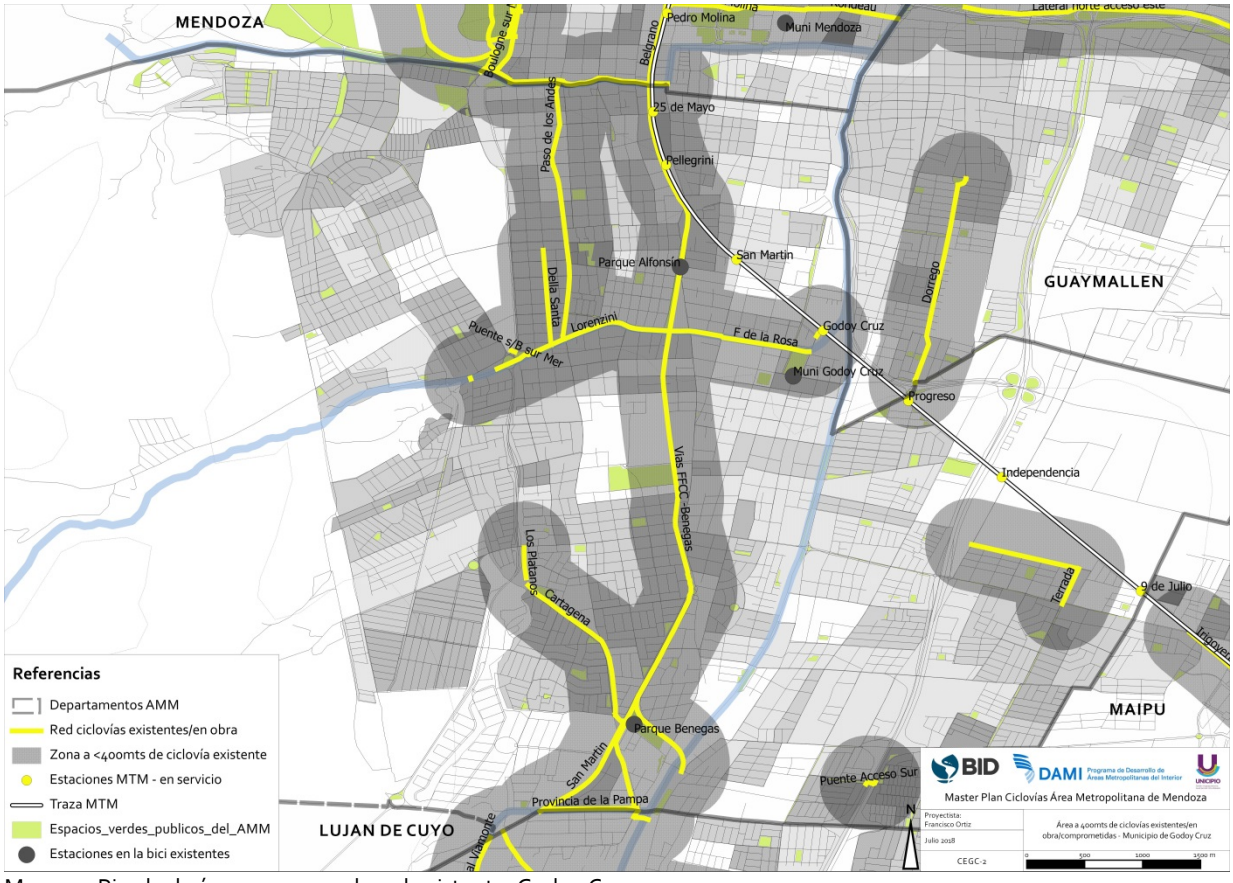
Los Mapa 35 a Mapa 42 a continuación muestran la pisada del área a 400 metros de las trazas cicloviarias existentes y/o en obra para el AMM en su totalidad y en cada departamento.



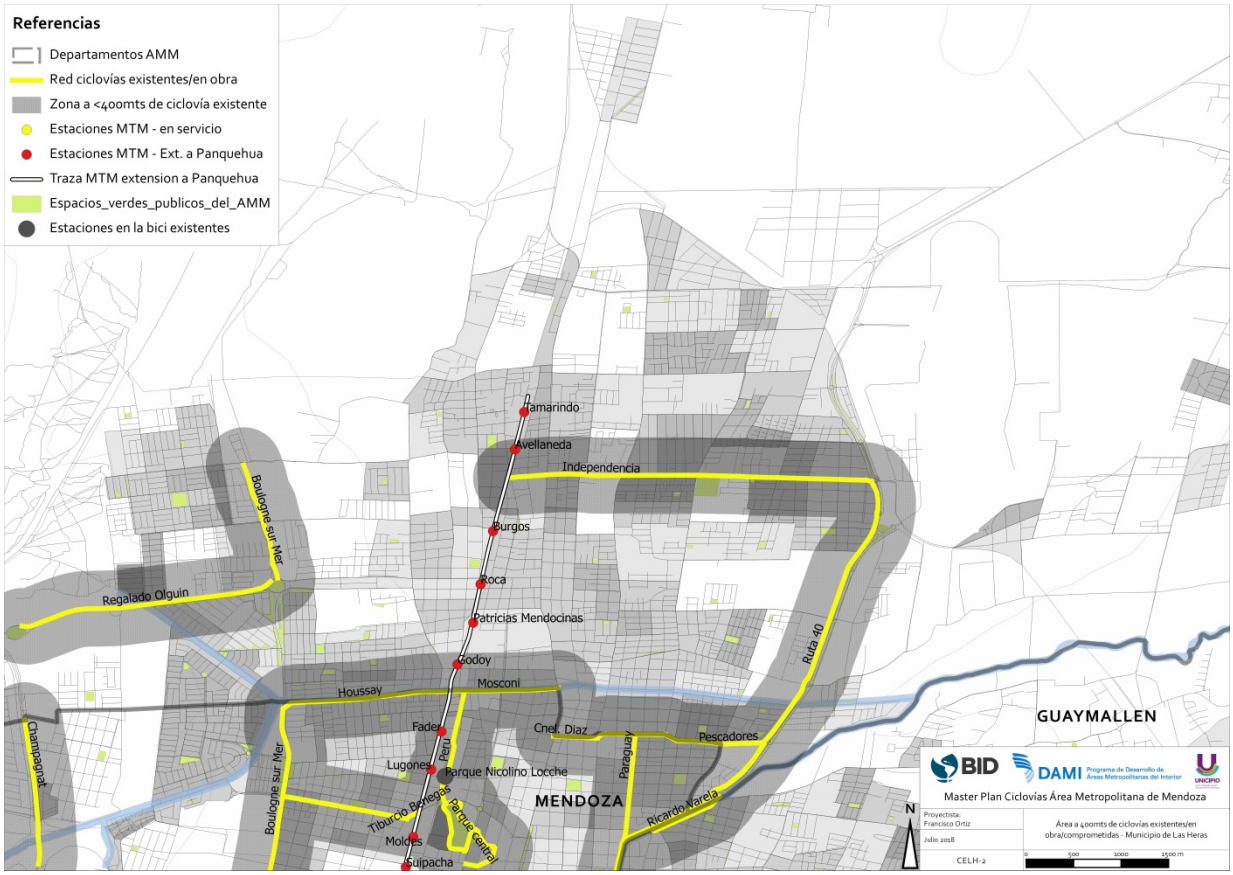
Mapa 35. Pisada de área a <400 m. de red existente, AMM



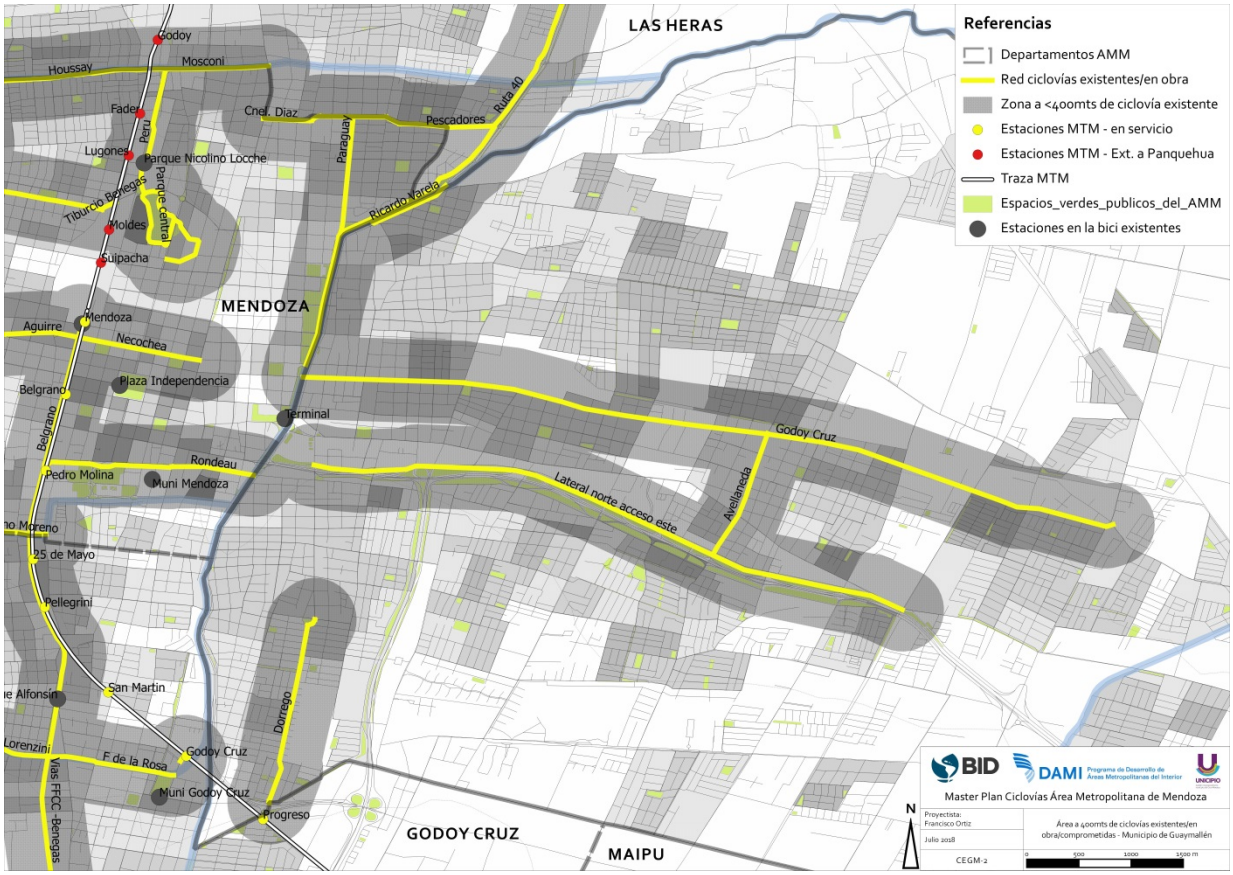
Mapa 36. Pisada de área a <400 m. de red existente, Ciudad de Mendoza



Mapa 37. Pisada de área a <400 m. de red existente, Godoy Cruz

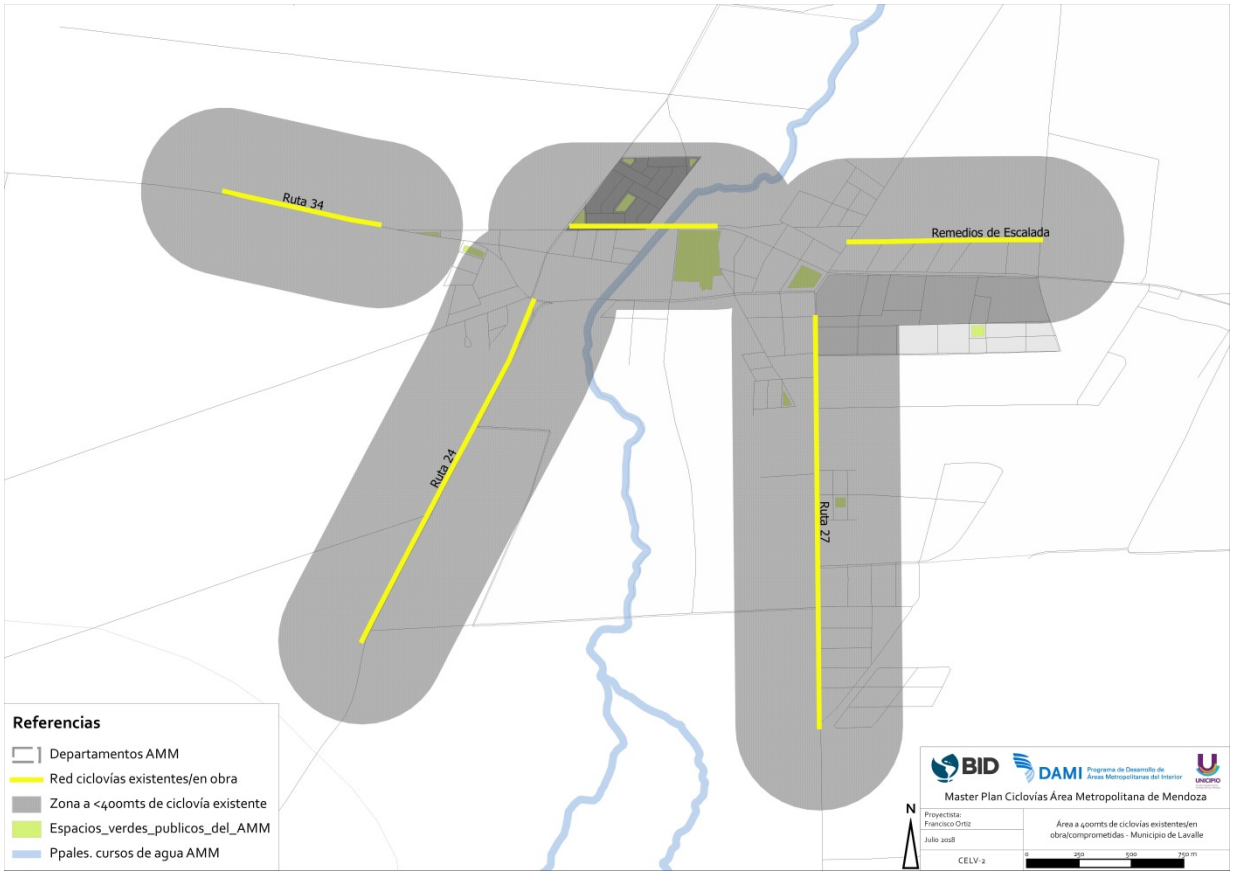


Mapa 38. Pisada de área a <400 m. de red existente, Las Heras

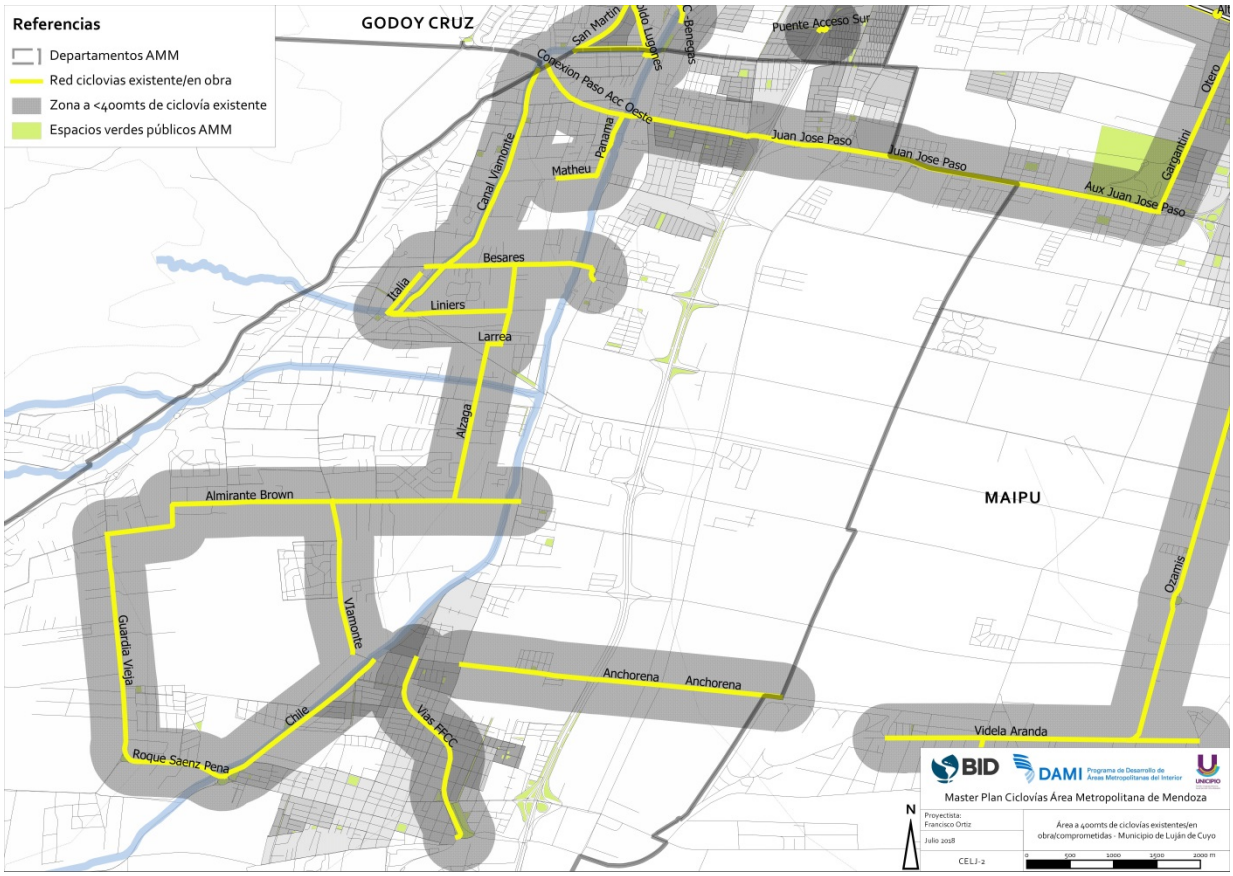


Mapa 39. Pisada de área a <400 m. de red existente, Guaymallén

Mapa 40. Pisada de área a <400 m. de red existente, Maipú



Mapa 41. Pisada de área a <400 m. de red existente, Lavalle



Mapa 42. Pisada de área a <400 m. de red existente, Luján de Cuyo

- **Primera etapa**

La red al cabo de la primera etapa logra un balance en la cantidad de infraestructura para los municipios en base a sus necesidades y patrones de desplazamientos y situaciones de partida. Aquellos municipios que parten de un menor inventario de ciclovías, con gran cantidad de población y relativamente menores ingresos (Guaymallén, Las Heras) son los municipios donde más infraestructura se propone construir, especialmente respecto a su inventario existente. En la primera etapa, adicionalmente a la obra en curso del Carril Godoy Cruz que suma casi 8 km de ciclovías, para el municipio de Guaymallén se proponen 21,5 km de traza cicloviaria que cubren la mayoría de los desplazamientos hacia Ciudad de Mendoza (30% de los viajes) e internos al departamento (54,5% de los viajes)[11]. En el caso de Las Heras, se propone la construcción de unos 23,2 km en la primera etapa que cubren las principales direcciones y ejes de desplazamiento del municipio, en el que una alta proporción de los desplazamientos son internos (48,9%) y otra alta proporción son hacia el departamento de Ciudad de Mendoza (40%)[12]. Los 14,4 km de Luján de Cuyo cubren una traza troncal norte – sur, de modo de poder llegar a la localidad cabecera de Luján de Cuyo, atravesando las zonas de mayor densidad poblacional del departamento. Por su gran tamaño y proporción alargada, las intervenciones en Luján de Cuyo implican una gran extensión, pero la densidad de trazas es relativamente menor, y en relación a su inventario actual, la etapa 1 implica una ampliación significativamente menor que en los 2 municipios anteriores. Por otro lado, Luján de Cuyo tiene un inventario de ciclovías predominantemente rural o semi-rural, de manera similar a Maipú.

[11] EOD - Movilidad en el Área Metropolitana de Mendoza, PTUBA, 2010.
[12] Idem

Por ser los municipios que conforman las zonas centrales del AMM, Ciudad de Mendoza y Godoy Cruz requieren trazas que conecten las trazas radio-céntricas de los departamentos periféricos y de las trazas existentes, además de generar nuevas conexiones a destinos de alta concurrencia como ser la UNCUYO. Así, en Ciudad de Mendoza se propone la construcción de unos 15 km de traza y en Godoy Cruz unos 21,7 km. Ambos departamentos tienen trazas consolidadas aunque evidencian déficits en lo que hace a la conformación de una red.

Respecto a los 2 municipios que funcionan de manera relativamente más autónoma respecto al centro del AMM, Maipú y Lavalle, presentan situaciones muy diferentes. Maipú presenta la particularidad de tener un extenso inventario de ciclovías, que se materializan mayoritariamente como delimitaciones de banquinas en caminos rurales. Villa Tulumaya (Lavalle) es un pequeño poblado con una larga tradición en el uso de la bicicleta aunque su infraestructura es aún incipiente. La estrategia para ambos departamentos es diferente. En el caso de Maipú se apunta a unir las trazas suburbanas existentes a través del tejido urbano de la ciudad para fomentar desplazamientos dentro del casco urbano. Adicionalmente, en base a los comentarios recibidos en las etapas de validación de la red, se remarcó el alto uso de la bicicleta en algunos trayectos rurales y la necesidad de proveer dispositivos que brinden seguridad para usuarios que usan la bicicleta en contextos rurales para acceder al trabajo.

Departamento	Etapa 1 (kms)	%/total	Existente/en obra + etapa 1 (kms)	%/total
Capital	15,0	13,2%	48,7	17,4%
Godoy Cruz	21,7	19,1%	40,1	14,3%
Las Heras	23,2	20,5%	35,7	12,7%
Guaymallén	21,5	19,0%	39,2	14,0%
Maipú	12,8	11,3%	50,4	18,0%
Luján de Cuyo	14,4	12,7%	55,5	19,8%
Lavalle	4,8	4,2%	10,9	3,9%
Total	113,4	100,0%	280,6	100,0%

Tabla 15. Extensión red ciclovías AMM por departamento, primera etapa y acumulada (existente + 1era etapa)

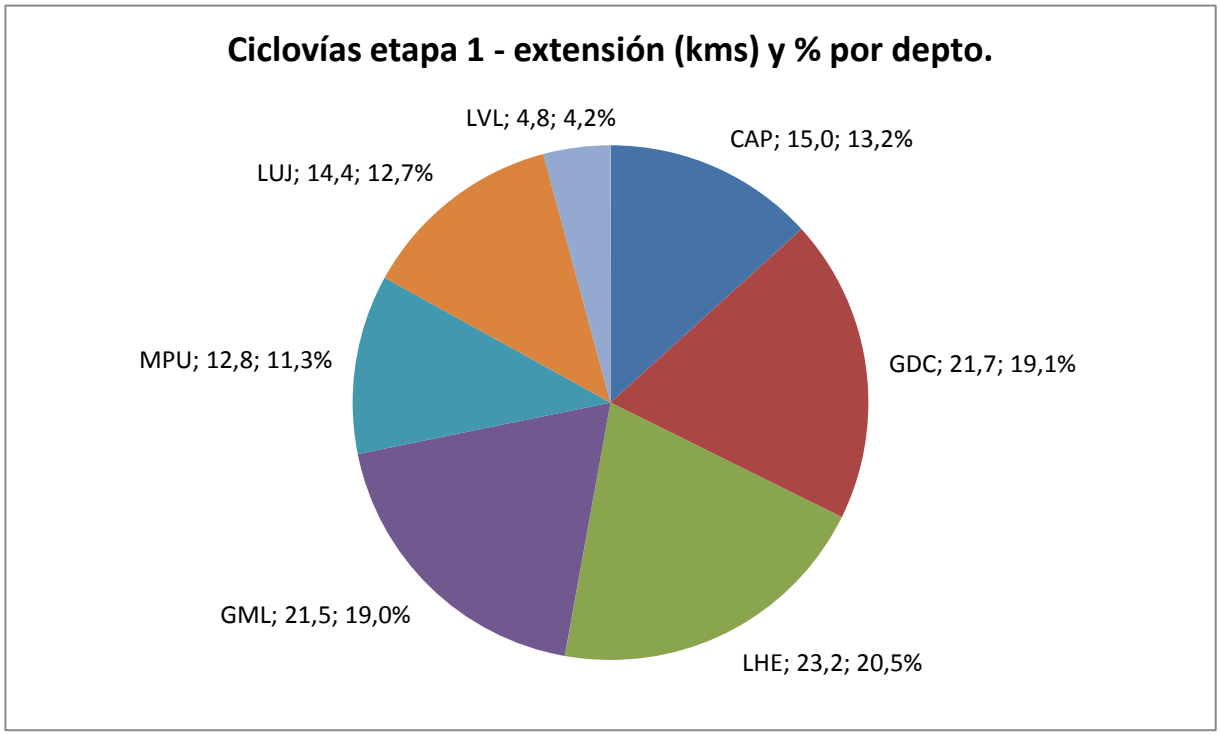
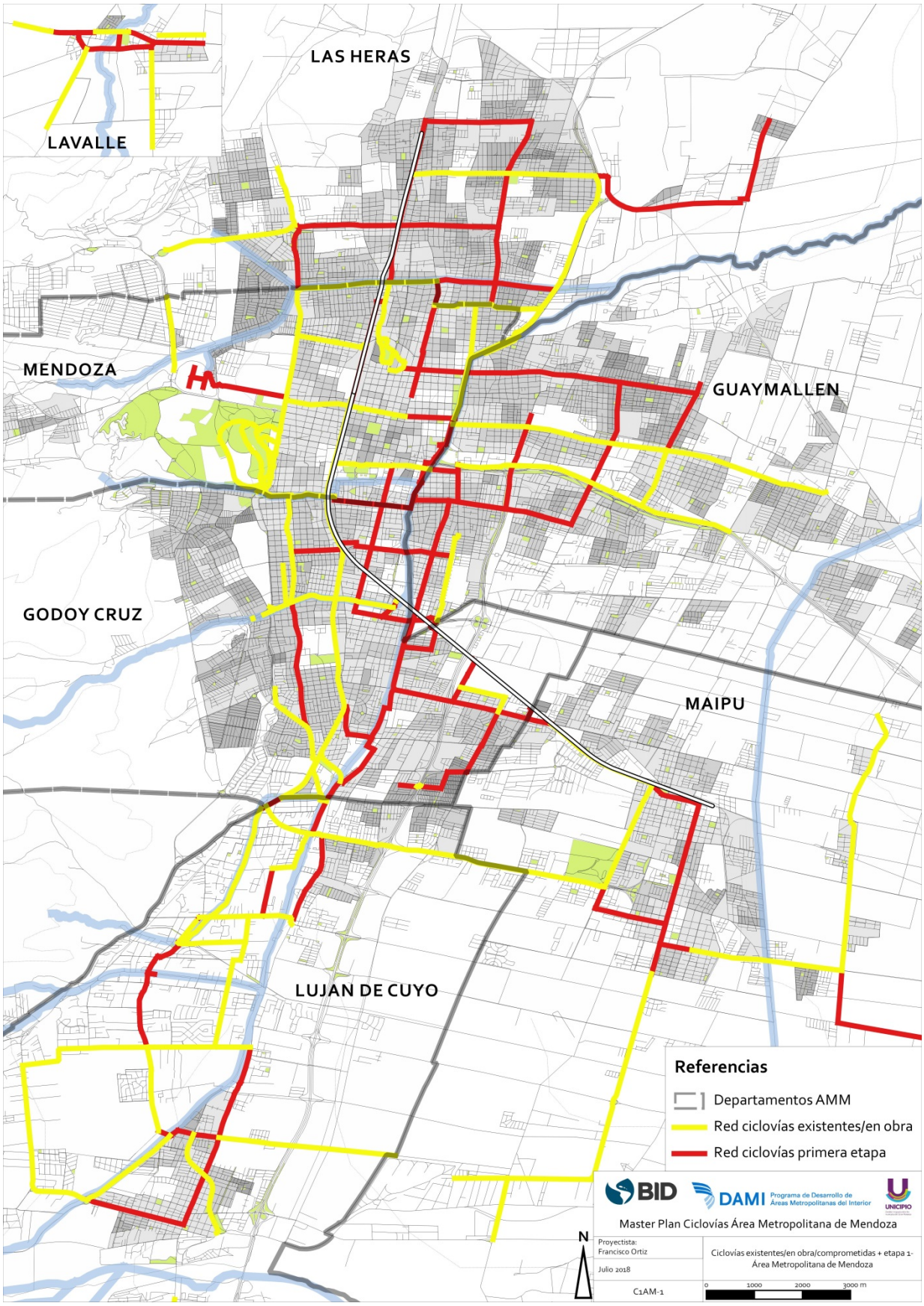
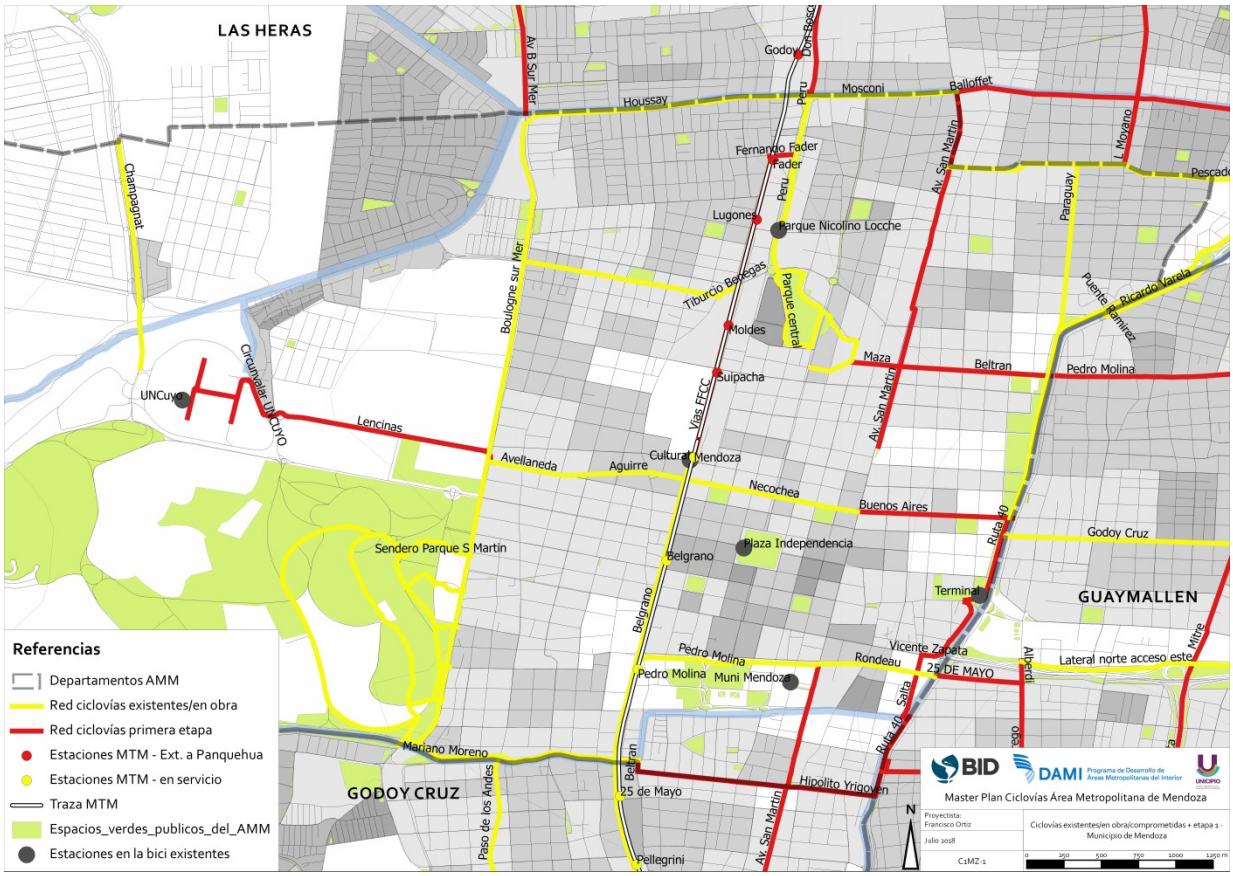


Gráfico 12. Extensión y distribución por departamentos, red ciclovías, primera etapa, AMM

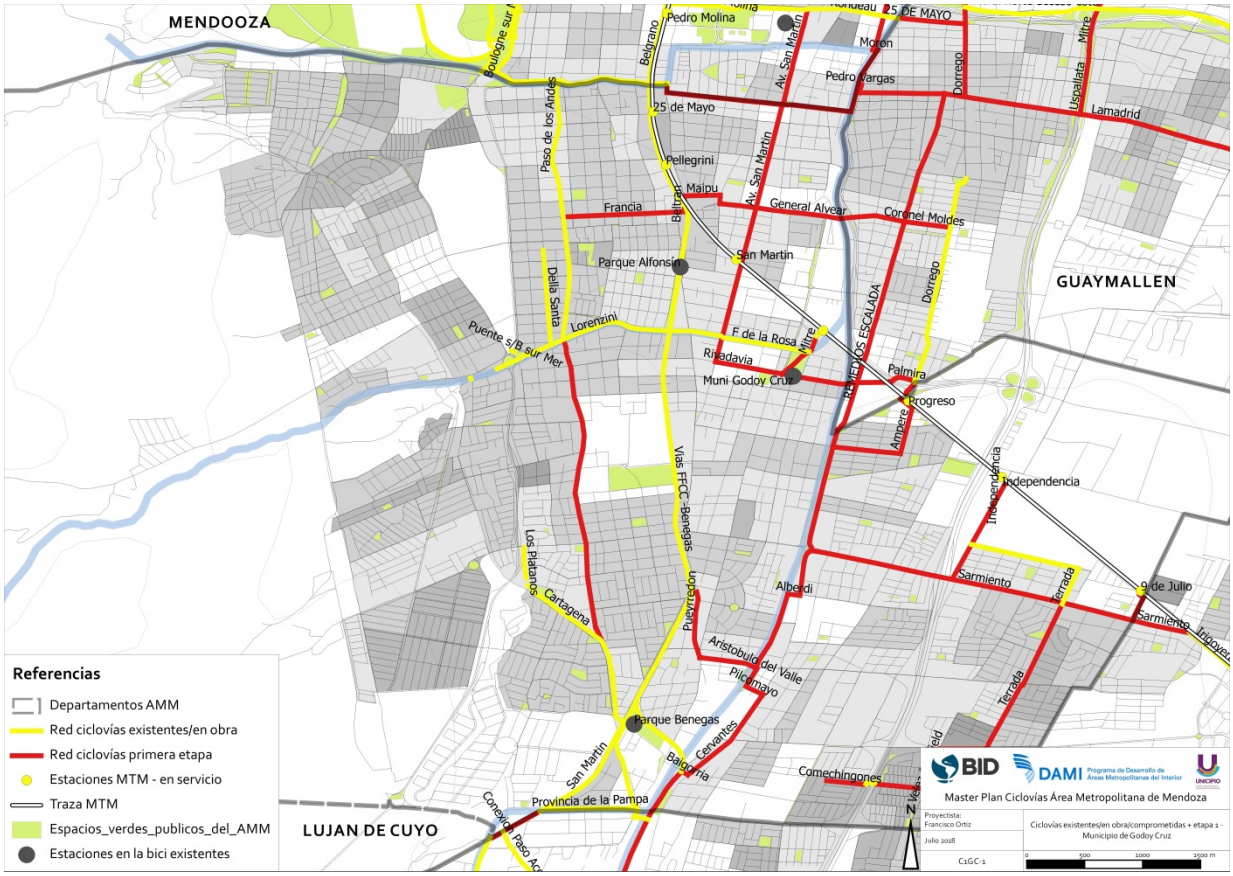
Los Mapa 43 a Mapa 50, a continuación, muestran el inventario de infraestructura para la bicicleta de la primera etapa incluyendo la red existente y en obra o en avanzado grado de desarrollo, sobre mapas de densidad poblacional a nivel radio censal (INDEC 2010) de la región metropolitana y de cada departamento del AMM. En el Anexo II se muestra el listado de trazas que componen la red existente, el departamento al que pertenecen y su extensión.



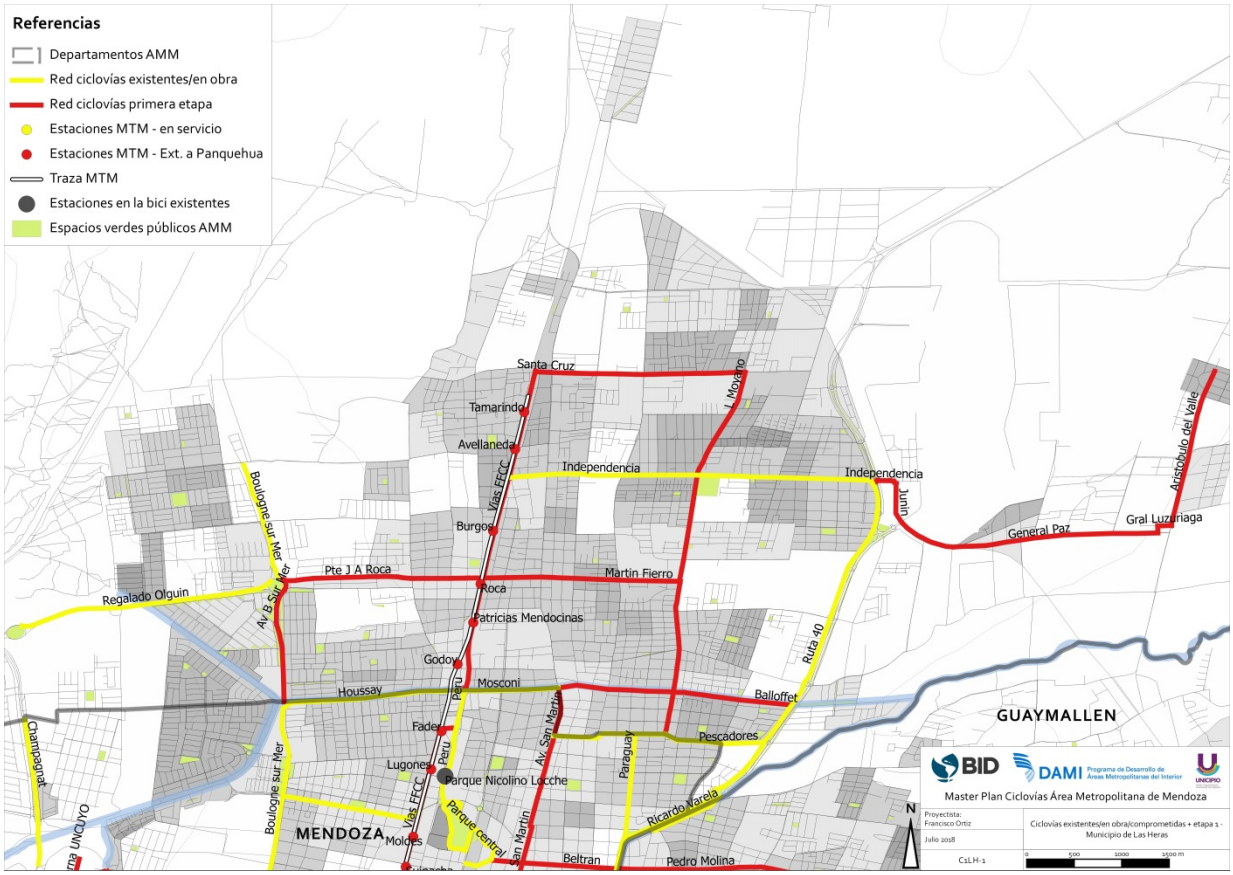
Mapa 43. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, AMM



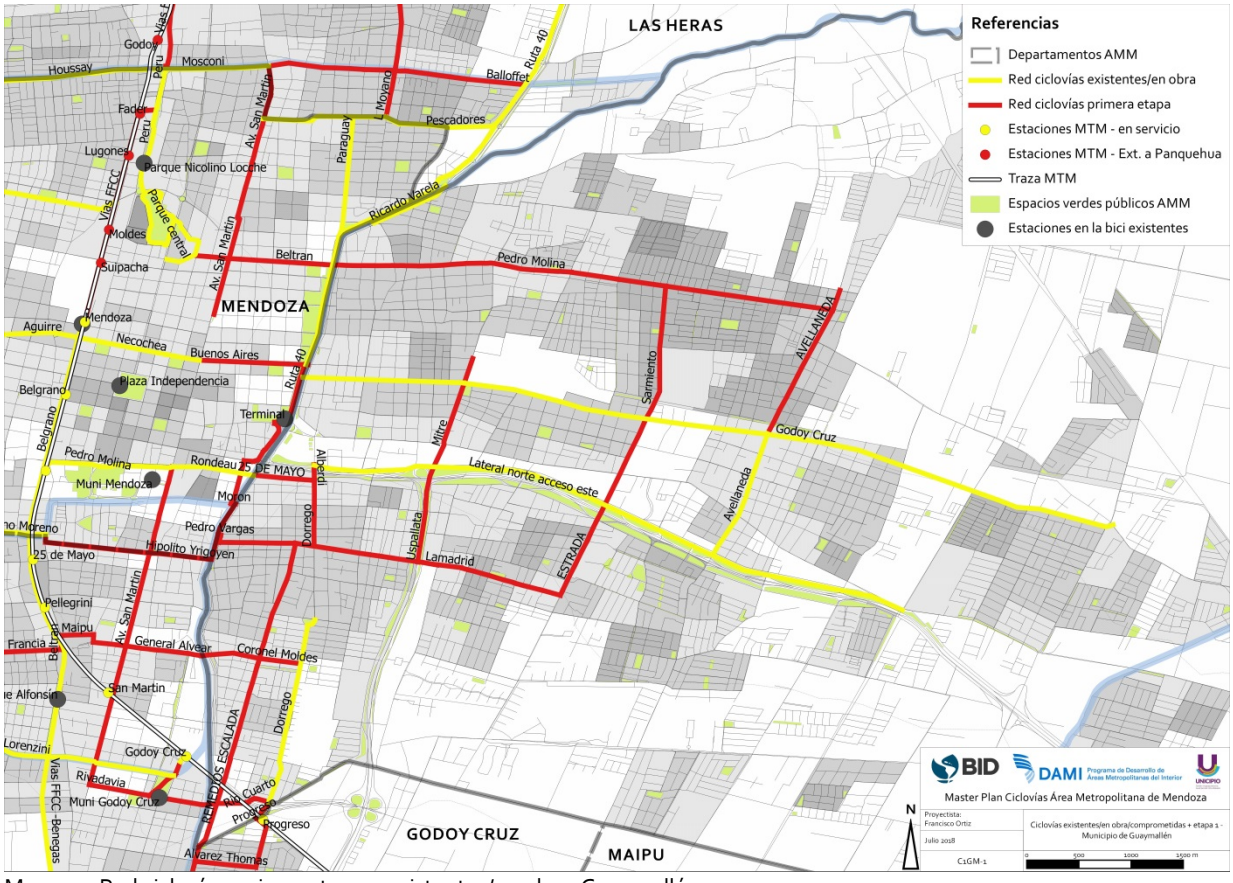
Mapa 44. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Ciudad de Mendoza



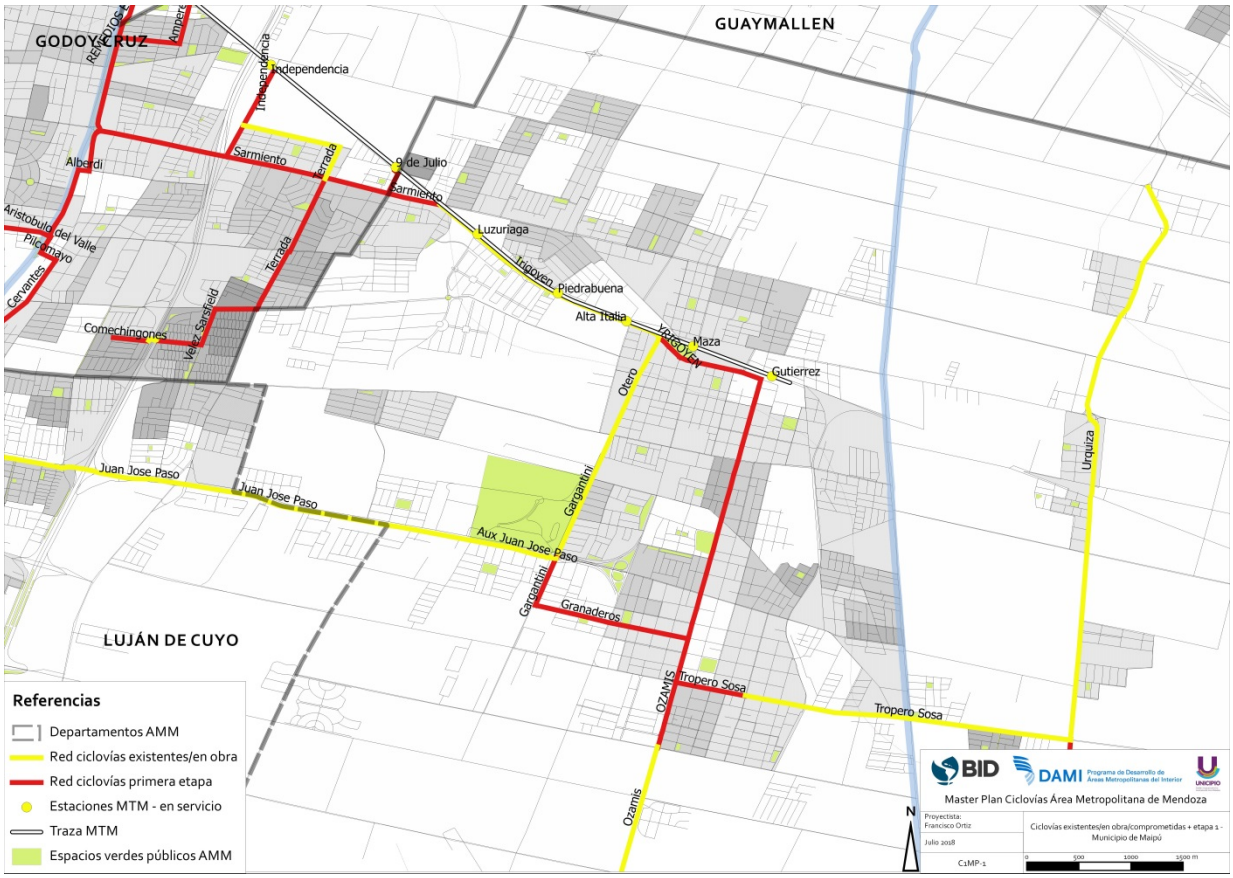
Mapa 45. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Godoy Cruz



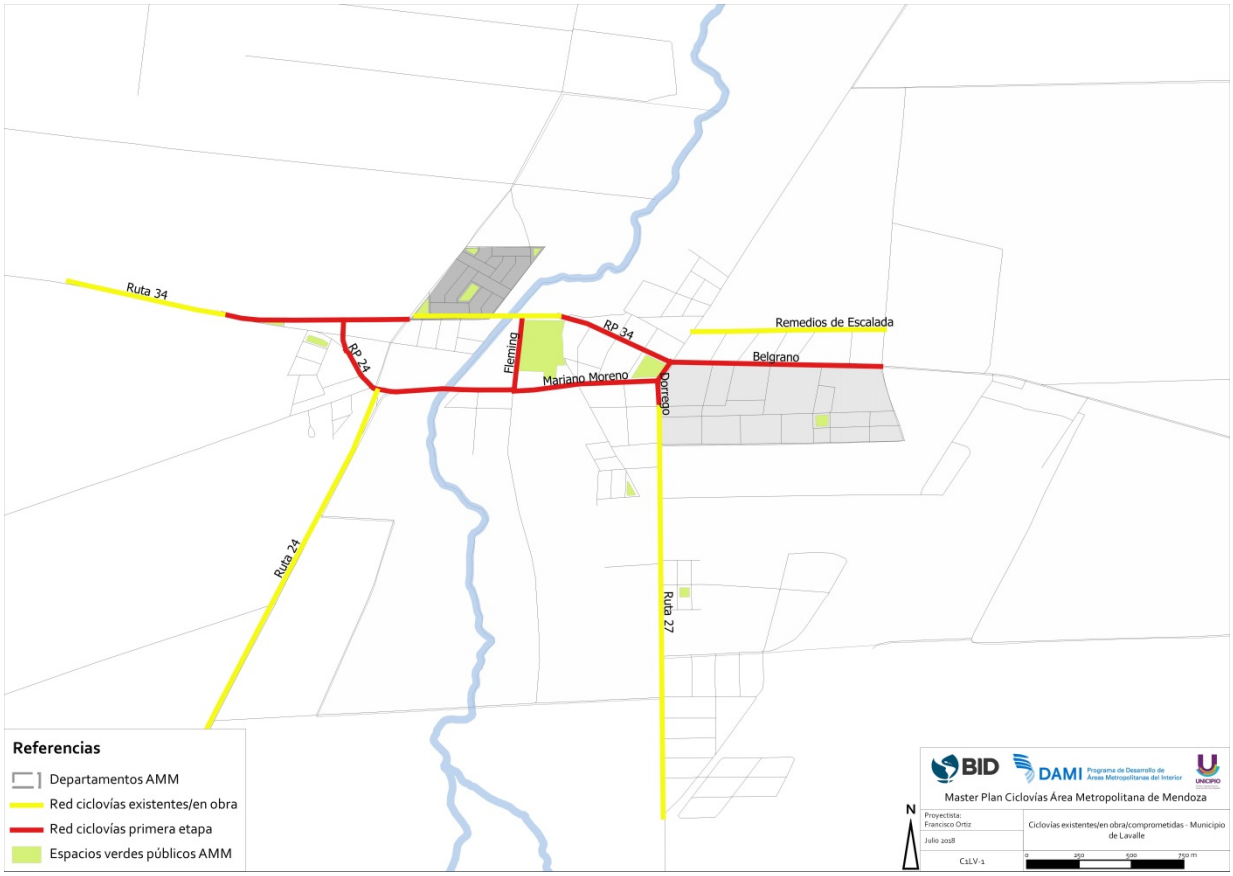
Mapa 46. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Las Heras



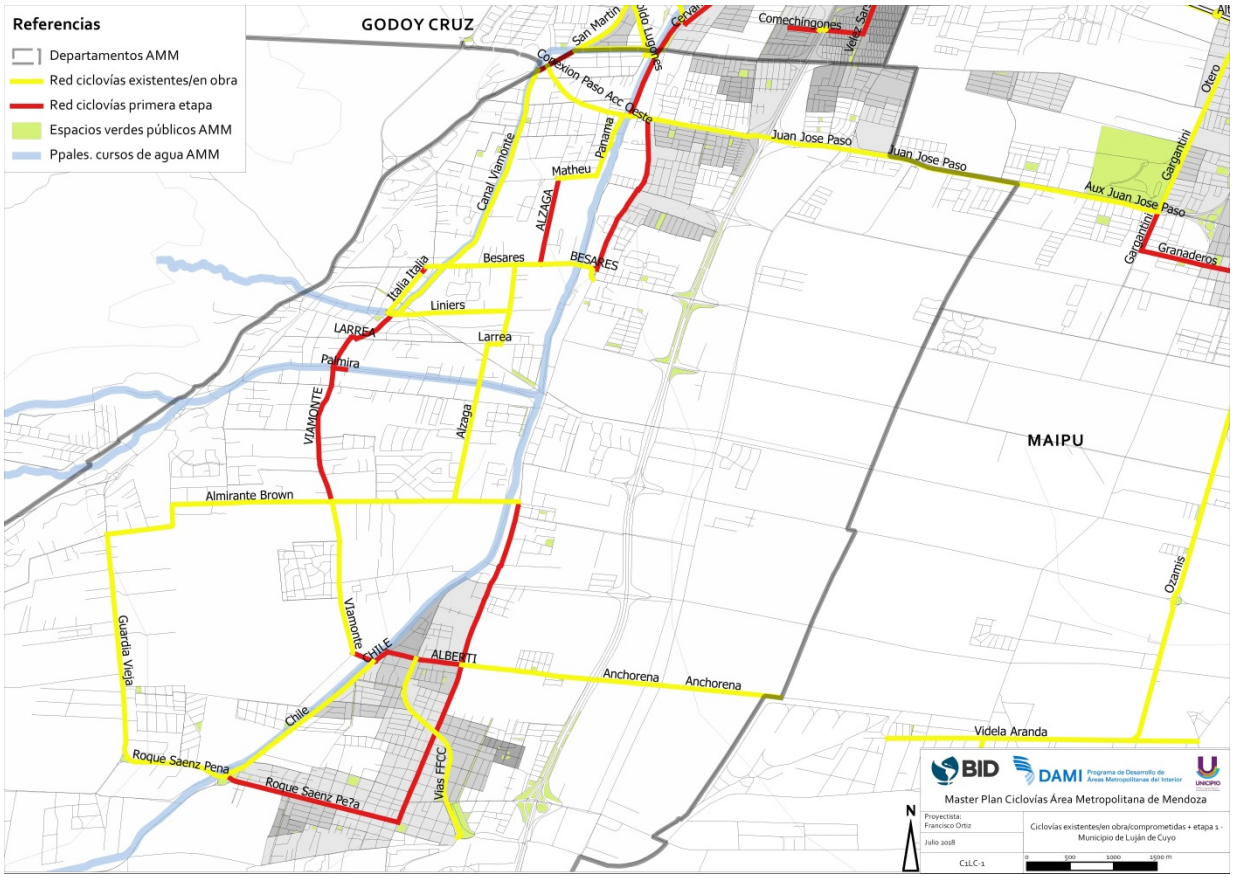
Mapa 47. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Guaymallén



Mapa 48. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Maipú



Mapa 49. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Lavalle



Mapa 50. Red ciclovías, primer etapa + existentes/en obra, Luján de Cuyo

Cobertura de la red de primera etapa

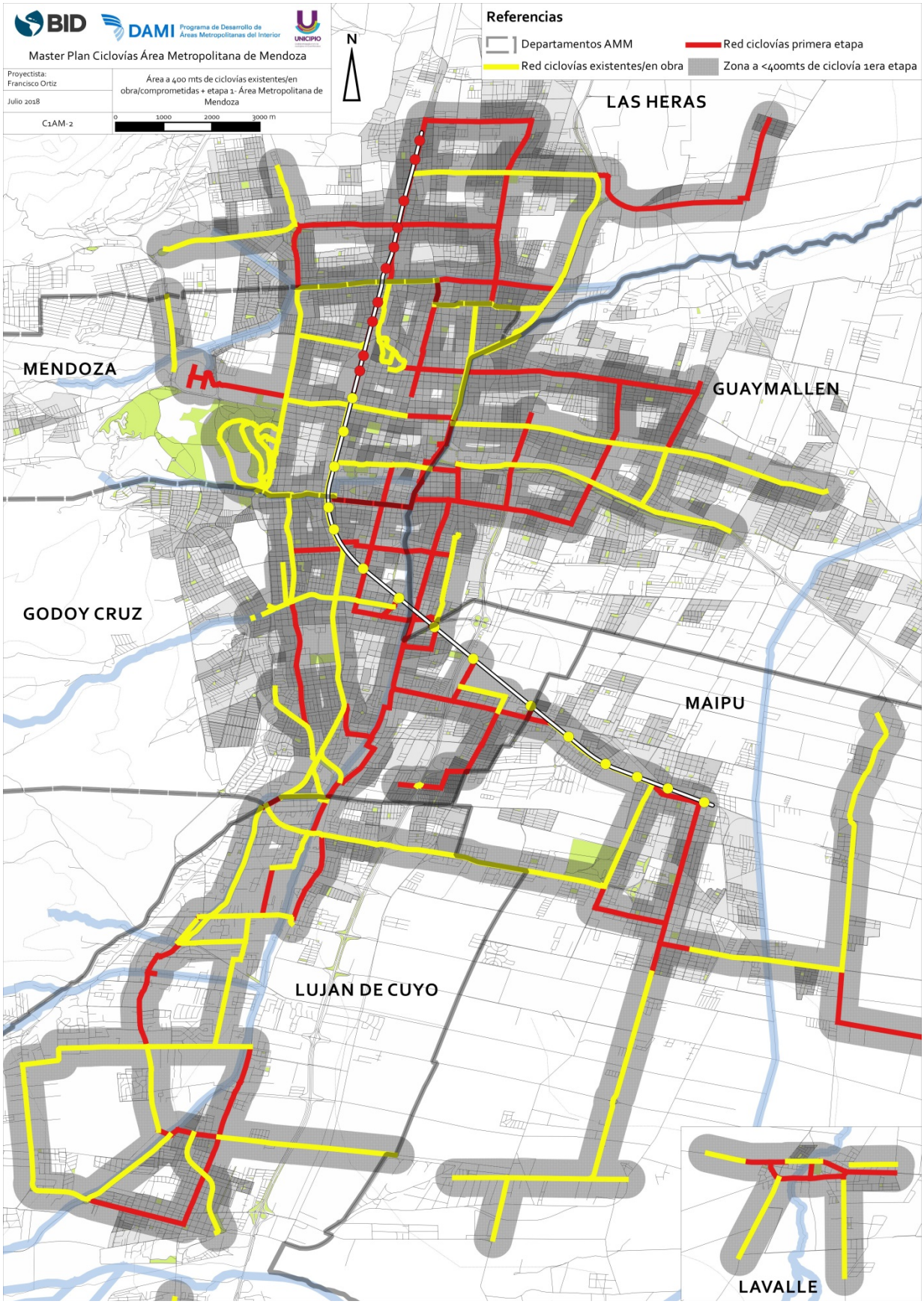
Para el análisis de cobertura de la primera etapa se adiciona la primera etapa y se realiza el mismo procedimiento que para la red existente. Es decir, los resultados del análisis consideran la red acumulada producto de la suma de la red existente y de la primera etapa.

Con el agregado de la primera etapa el número de habitantes a menos de 400 metros de una ciclovía aumenta a unos 518.000, que representa más del 59% de la población de los radios urbanos y de interfase. Es decir que con el agregado de unos 113 kilómetros, prácticamente se duplica la cantidad de personas a menos de 400 metros de una ciclovía. Respecto a la superficie de la pisada de la zona a 400 metros en torno a las trazas cicloviarias, también sufre un aumento significativo, aunque menor en términos relativos. El valor pasa de representar casi el 36% en la red existente al 54,1% al cabo de la primera etapa. Este diferencial de crecimiento (aumenta más la población cubierta que la superficie relativa cubierta) avala que la red propuesta está cubriendo zonas de densidad poblacional superior a la media. El porcentaje de la red propuesta que caen dentro de radios urbanos o de interfase respecto a la red total propuesta aumenta al 74,5% (de 64%), lo cual indica que se está generando infraestructura mayoritariamente en zonas urbanas. El porcentaje de la red vial con ciclovía en radios urbanos o de interfase se duplica del 3,5% al 6,8%.

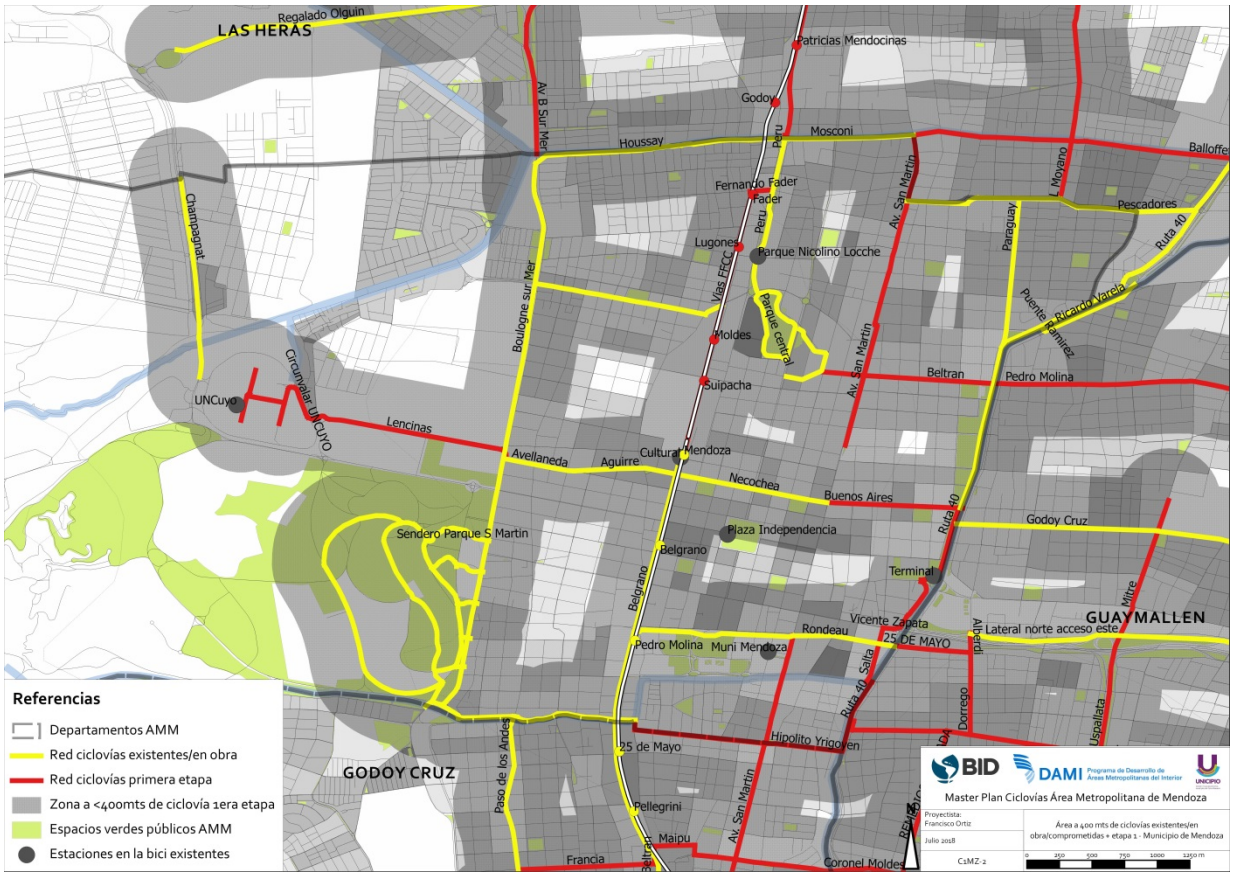
	CAPITAL	GODOY CRUZ	LAS HERAS	GUAYMALLEN	MAIPU	LUJAN DE CUYO	LAVALLE	TOTAL AMM
Sup. radios urbanos + interfase (hectáreas)	2120,1	2978,0	3088,8	4468,6	1819,2	2179,4	1030,5	17.684,6
Población en radios urbanos + interfase	110.365	188.343	176.180	237.324	86.930	65.813	6.866	871.821
Población a < 400 mts de ciclovía	79.804	116.517	108.706	126.668	39.785	42.242	4.269	517.989
% población en radios urbanos + interfase a <400 mts de ciclovía	72,3%	61,9%	61,7%	53,4%	45,8%	64,2%	62,2%	59,4%
Sup. zona a <400 mts en radios urbanos+interfase (hectáreas)	1639,0	1831,8	1660,2	1965,0	811,5	1350,6	308,9	9.566,9
Sup. zona a <400 mts de ciclovia en radios urbanos+interfase / Sup. total radios urbanos+interfase	77,3%	61,5%	53,7%	44,0%	44,6%	62,0%	30,0%	54,1%
Extensión red vial en radios urbanos + interfase (km)	371,8	635,1	561,0	769,6	326,3	309,0	52,1	3025,0
Extensión ciclovías total red existente/en obra + etapa 1 (km)	48,7	40,1	35,7	39,2	50,4	55,5	10,9	280,6
Extensión ciclovías en radios urbanos + interfase de la red existente + etapa 1 (km)	44,1	41,9	30,4	39,2	15,5	28,8	6,5	206,4
% red vial en radios urbano + interfase con ciclovia	11,9%	6,6%	5,4%	5,1%	4,7%	9,3%	12,5%	6,8%
% extensión red ciclovías en radios urbanos + interfase / extensión total ciclovías	90,5%	104,6%	85,2%	99,9%	30,7%	51,8%	59,6%	73,6%

Tabla 16. Indicadores de cobertura de la red cicloviaria, primera etapa, red cicloviaria AMM

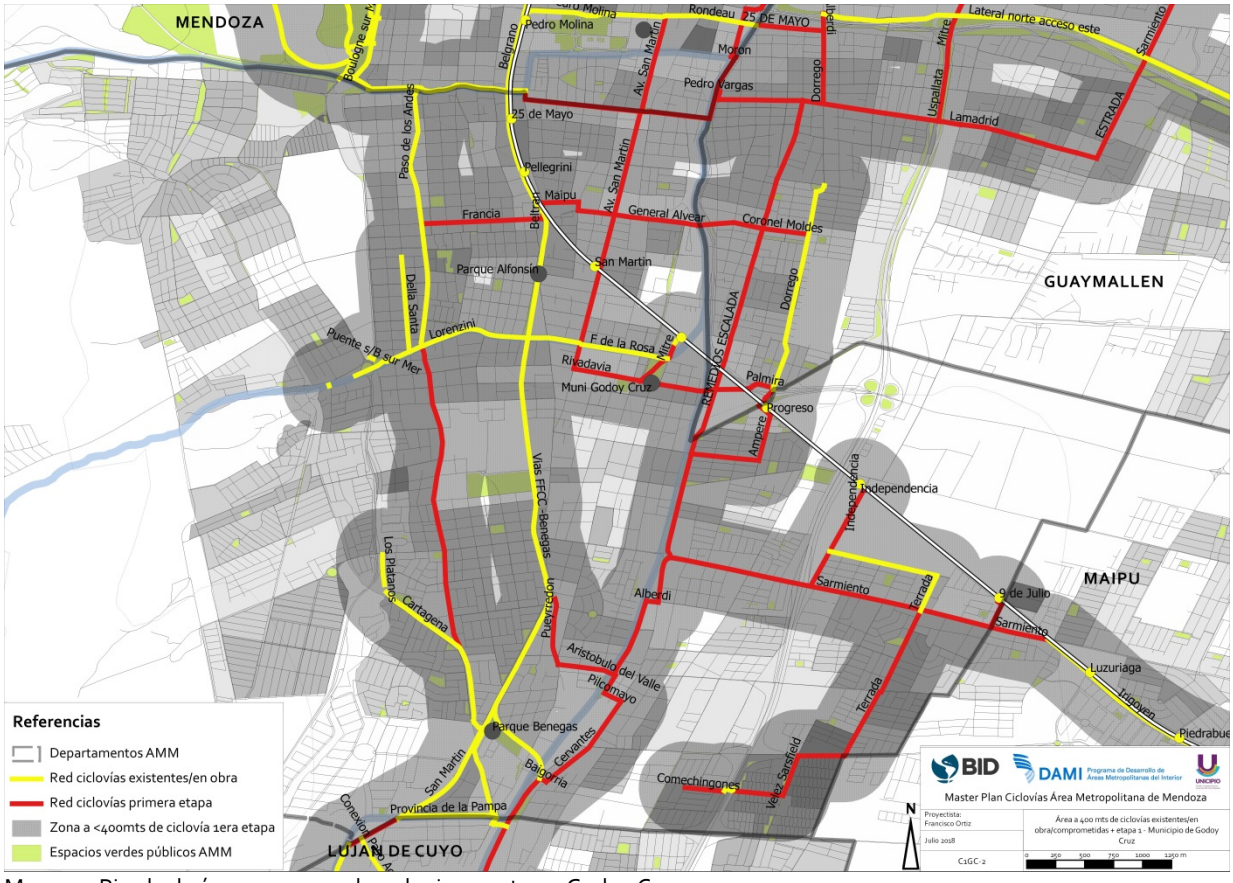
Los Mapa 51 a Mapa 58 a continuación muestran la pisada del área a 400 metros de las trazas cicloviarias en la primera etapa, es decir, incluyendo las ciclovías existentes y/o en obra para el AMM en su totalidad y en cada departamento.



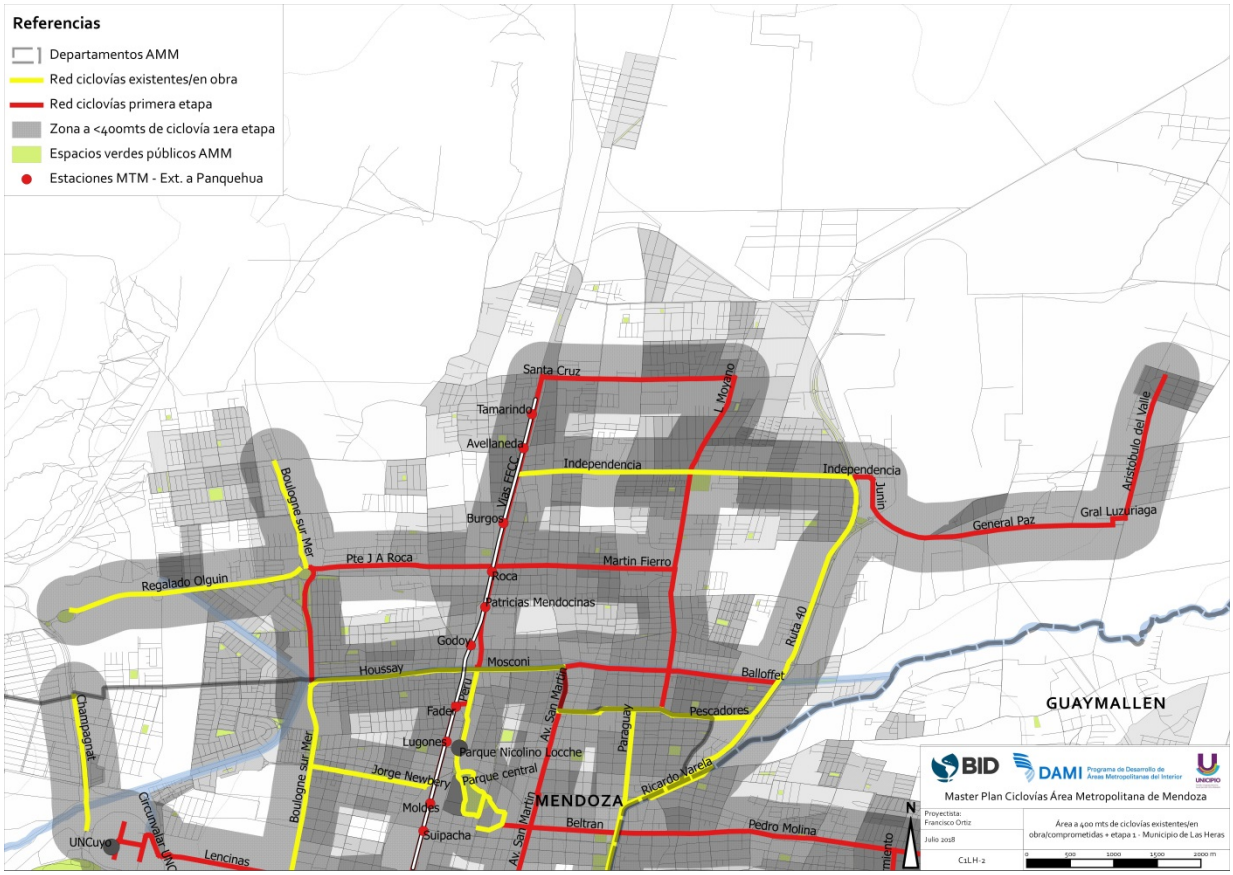
Mapa 51. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, AMM



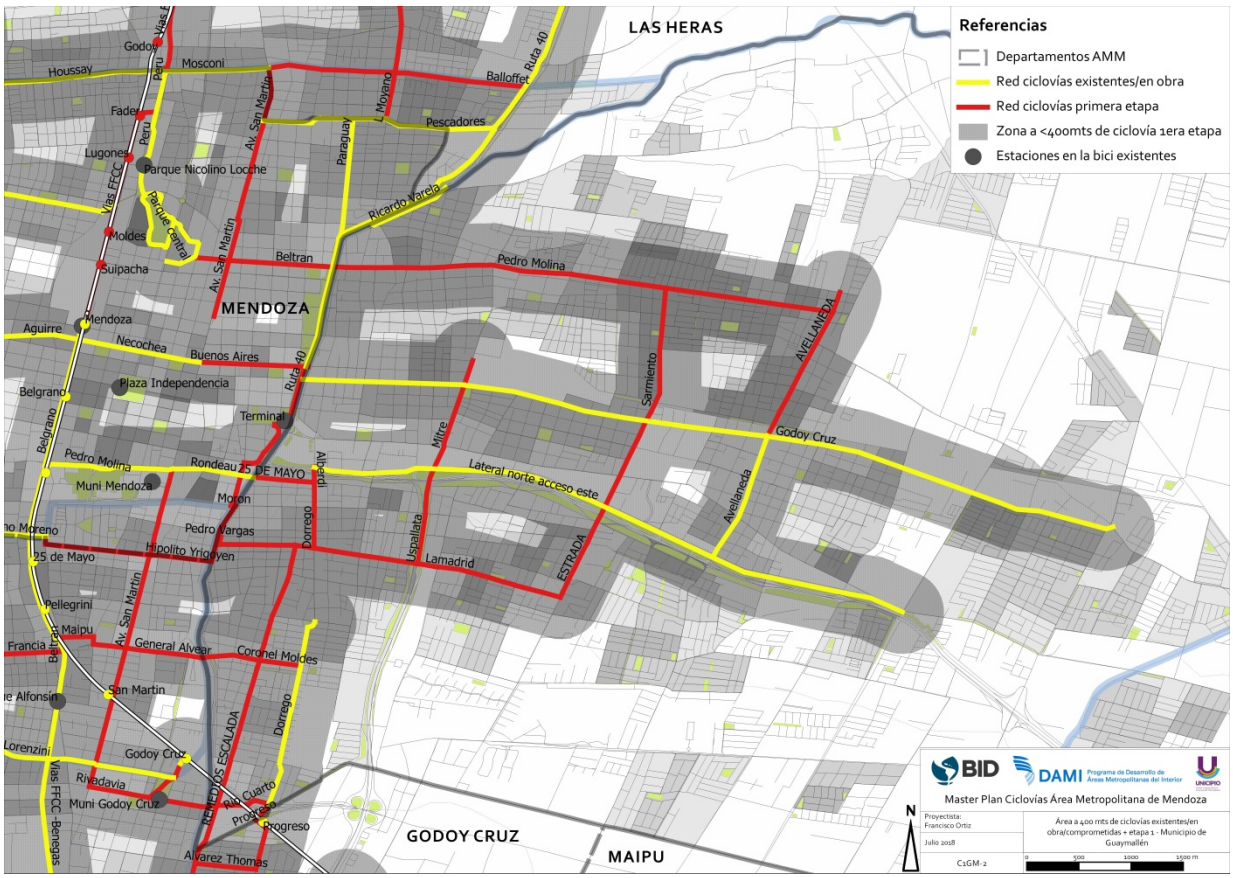
Mapa 52. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Ciudad de Mendoza



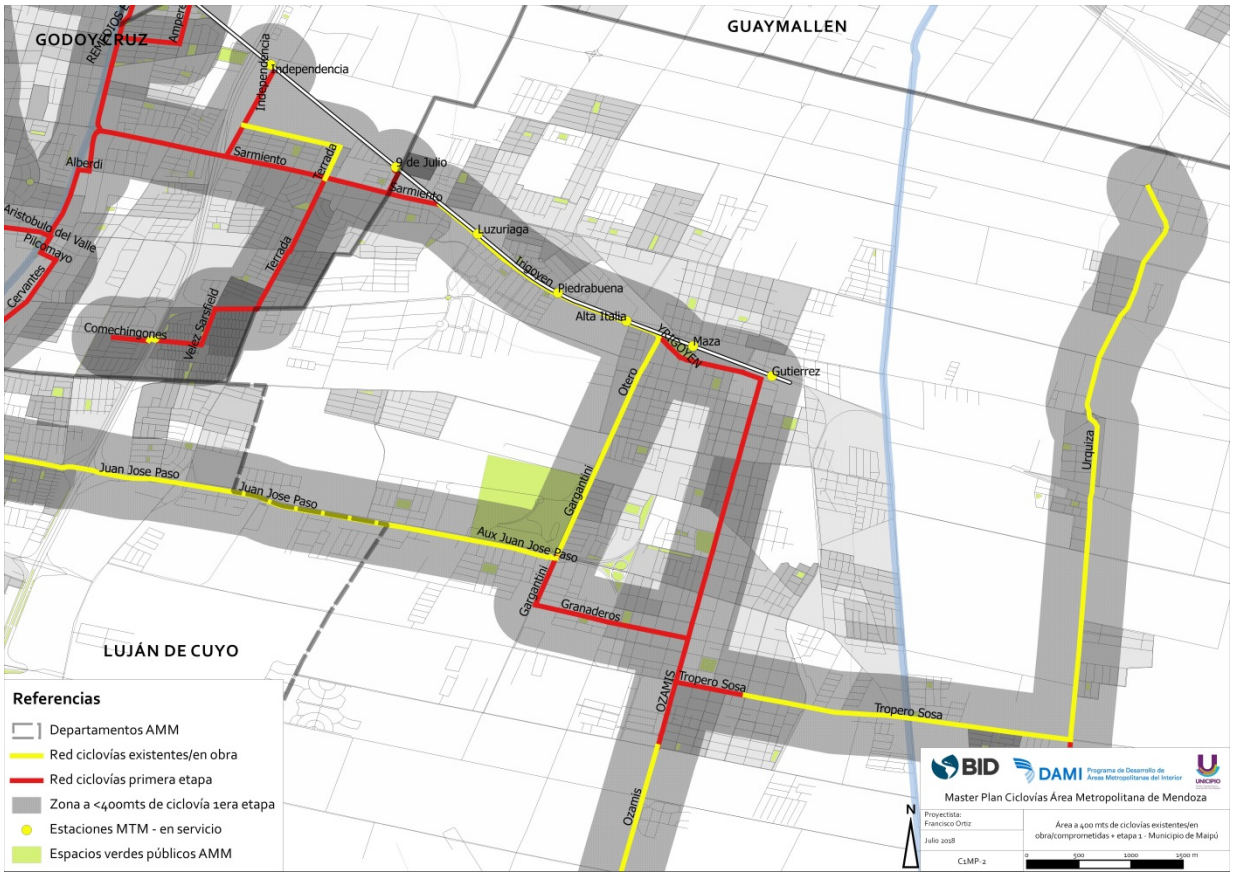
Mapa 53. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Godoy Cruz



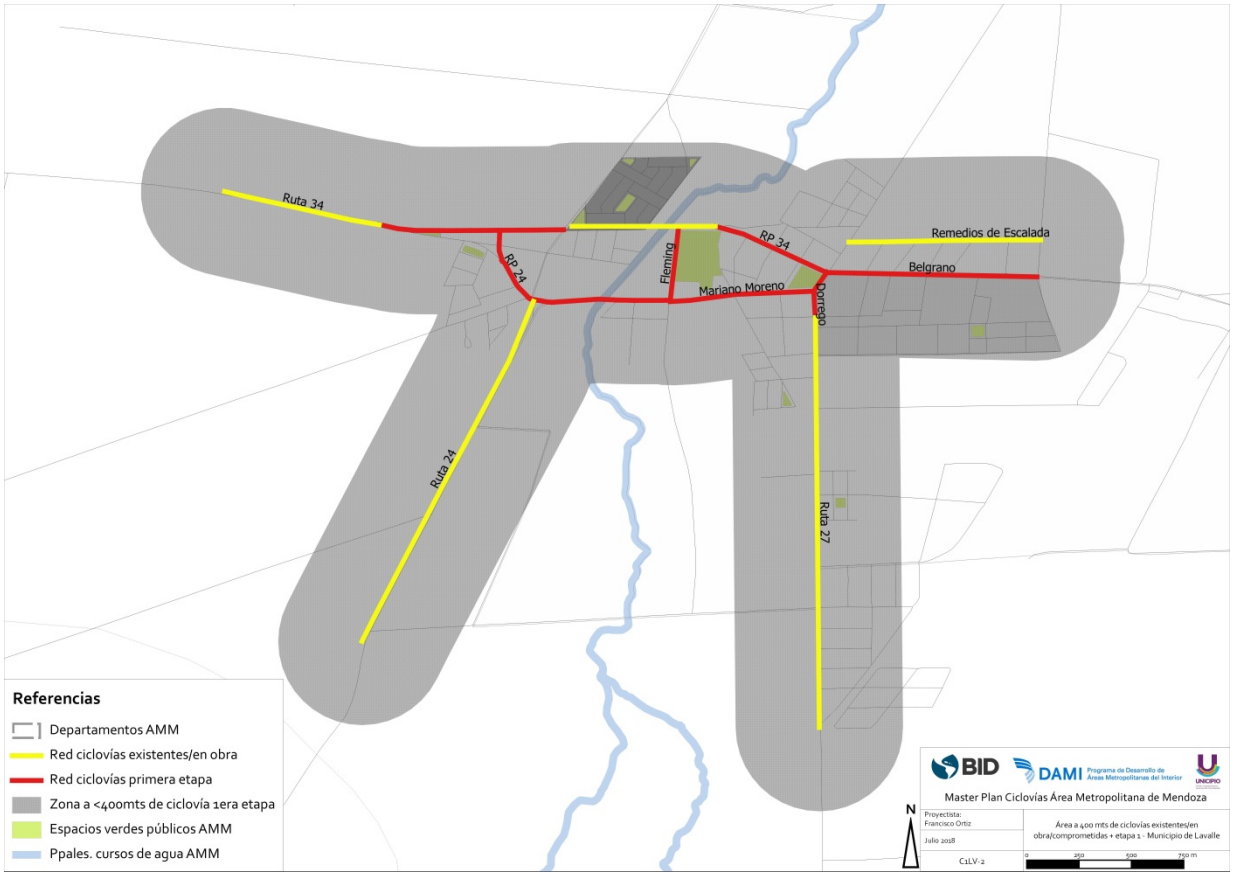
Mapa 54. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Las Heras



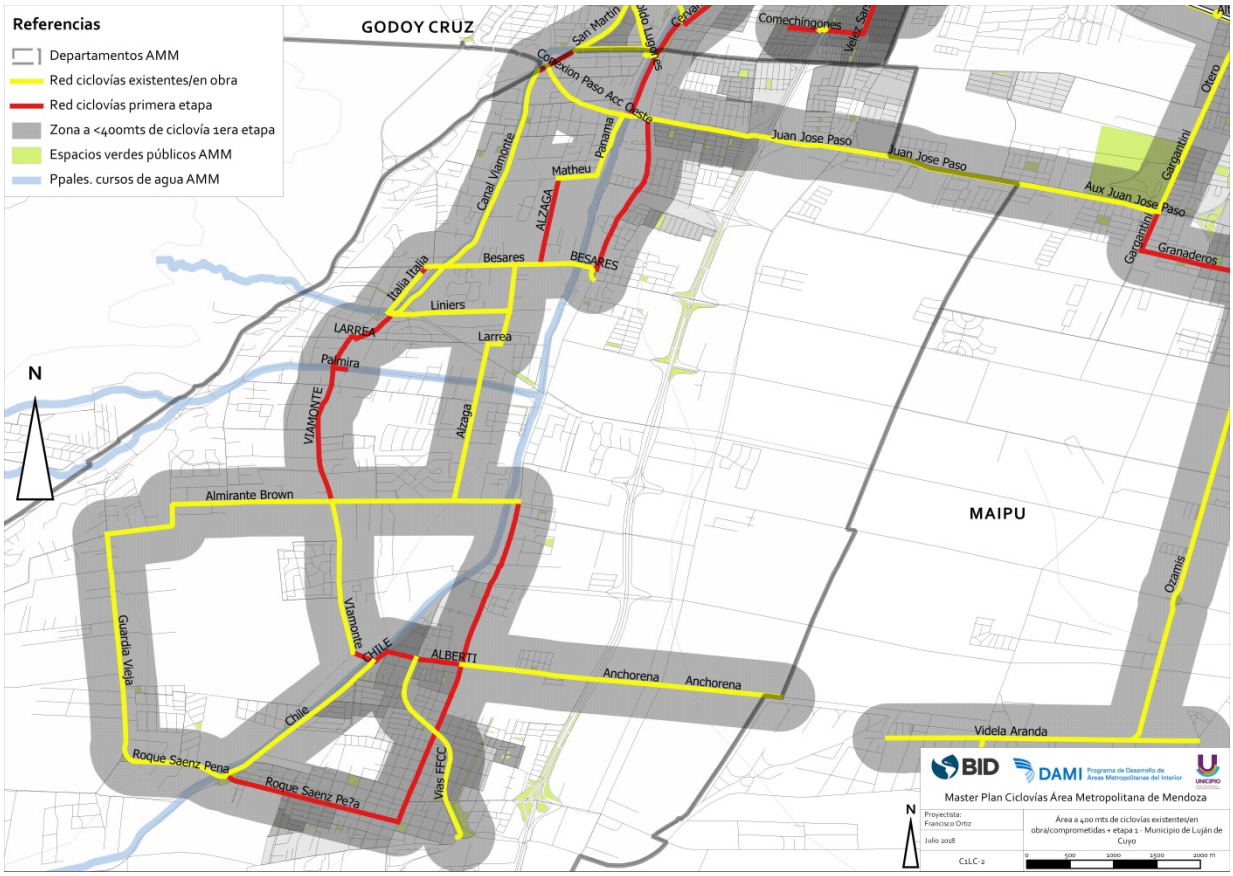
Mapa 55. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Guaymallén



Mapa 56. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Maipú



Mapa 57. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Lavalle



Mapa 58. Pisada de área a <400 m. de red primera etapa, Luján de Cuyo

- **Segunda etapa**

Respecto a la segunda etapa (red completa), el objetivo es densificar la malla troncal generada en la primera etapa, brindando capilaridad a la red y brindando mayores conexiones entre las trazas de la primera etapa. Se busca la red mínima que cubra territorialmente las zonas de mayor densidad poblacional, conectándolas con la red troncal. Adicionalmente se busca derribar las barreras que generan los cursos de agua, las vías ferroviarias y la red vial primaria.

En esta etapa, también se evidencia la necesidad de compensar el relativo atraso de los municipios con menor dotación inicial de infraestructura ciclística. Para Las Heras se propone la construcción de 22,2 km de trazas (un 20,2% del total de la etapa) mientras que para Guaymallén se proponen unos 20,0 km de traza (18,1% de la etapa).

Para los departamentos centrales también se propone la construcción de trazas que unen las de la etapa anterior así como los intersticios de la red troncal. Para Godoy Cruz se propone la construcción de unos 24,1 km (un 21,9% del total), con gran incidencia de las trazas en la zona del piedemonte y a lo largo de la traza del MTM. En el caso de Ciudad de Mendoza se agregan unos 27,4 km de traza (24,9% del total) con el agregado de 2 ejes norte-sur de gran continuidad y acceso a la UNCUYO desde la zona al noreste del campus de la UNCUYO (Barrio San Martín-Olivares-Soberanía Nacional-Flores Sur-Santa Rita).

Adicionalmente se agregan trazas de carácter rural que, en base a recopilación de información de los municipios y trabajo de campo, presentan altos niveles de demanda para el uso de la bicicleta como

son las conexiones Guaymallén – Maipú (calles Rodríguez-Curupaití) y Guaymallén- Las Heras (eje de la avenida Avellaneda-Aristóbulo del Valle).

Departamento	Etapa 2 (kms)	%/total	Existente/en obra + etapa 1 + etapa 2 (kms)	%/total
Capital	27,4	24,9%	76,2	19,5%
Godoy Cruz	24,1	21,9%	64,2	16,4%
Las Heras	22,2	20,2%	57,9	14,8%
Guaymallén	20,0	18,1%	59,2	15,2%
Maipú	6,7	6,1%	57,1	14,6%
Luján de Cuyo	7,7	7,0%	63,3	16,2%
Lavalle	1,9	1,7%	12,8	3,3%
Total	110,1	100,0%	390,7	100,0%

Tabla 17. Extensión de la red cicloviaria del AMM por departamento, segunda etapa y acumulada (existente, 1era etapa y 2da etapa)

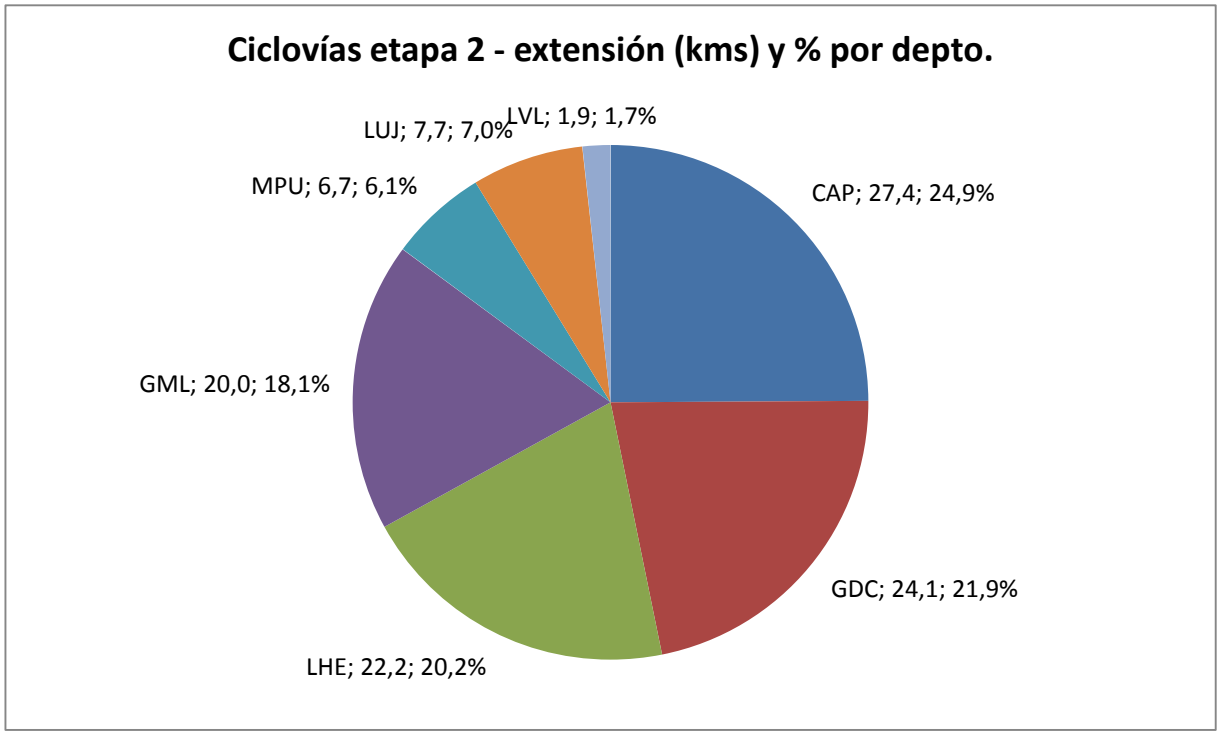
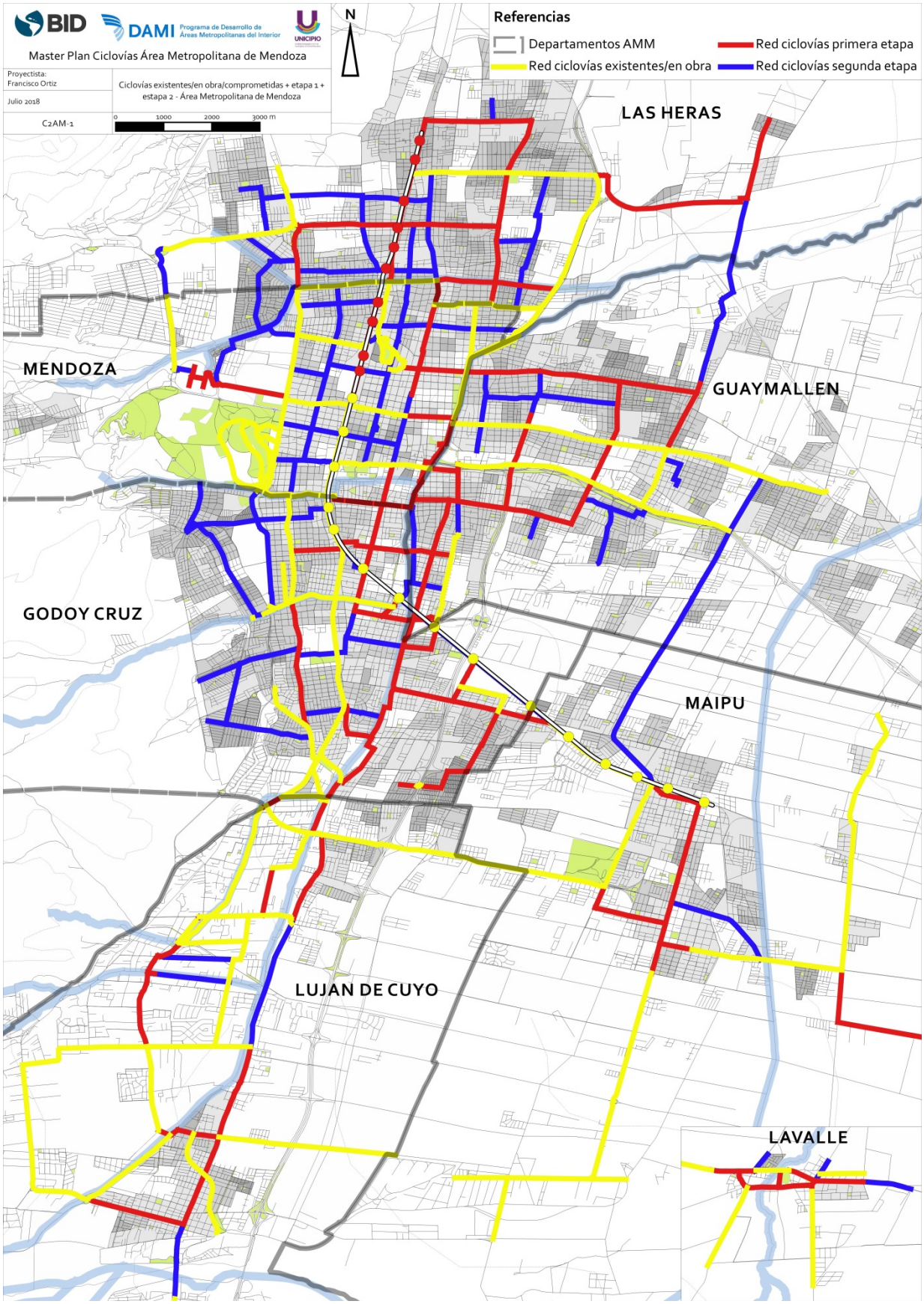
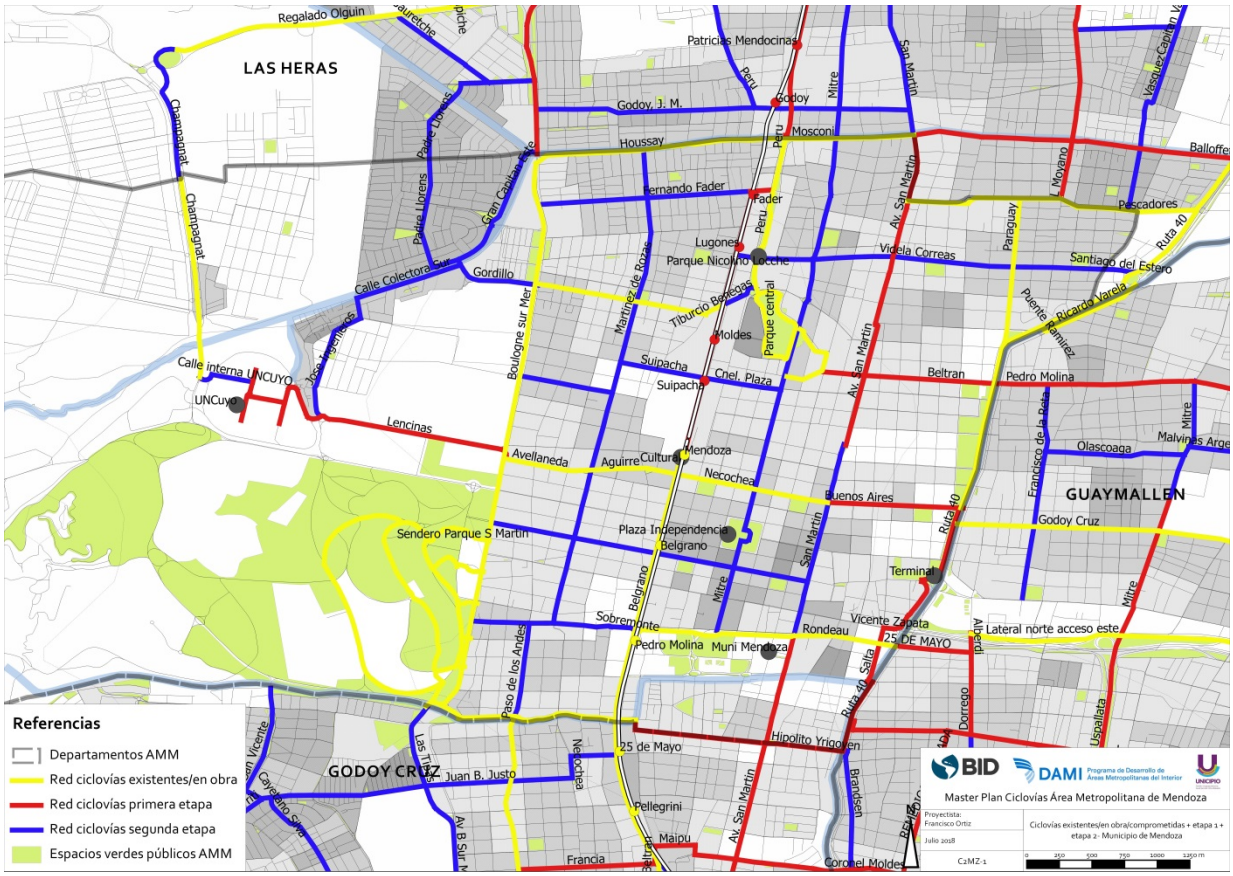


Gráfico 13. Extensión y distribución por departamentos, red ciclovías, segunda etapa, AMM

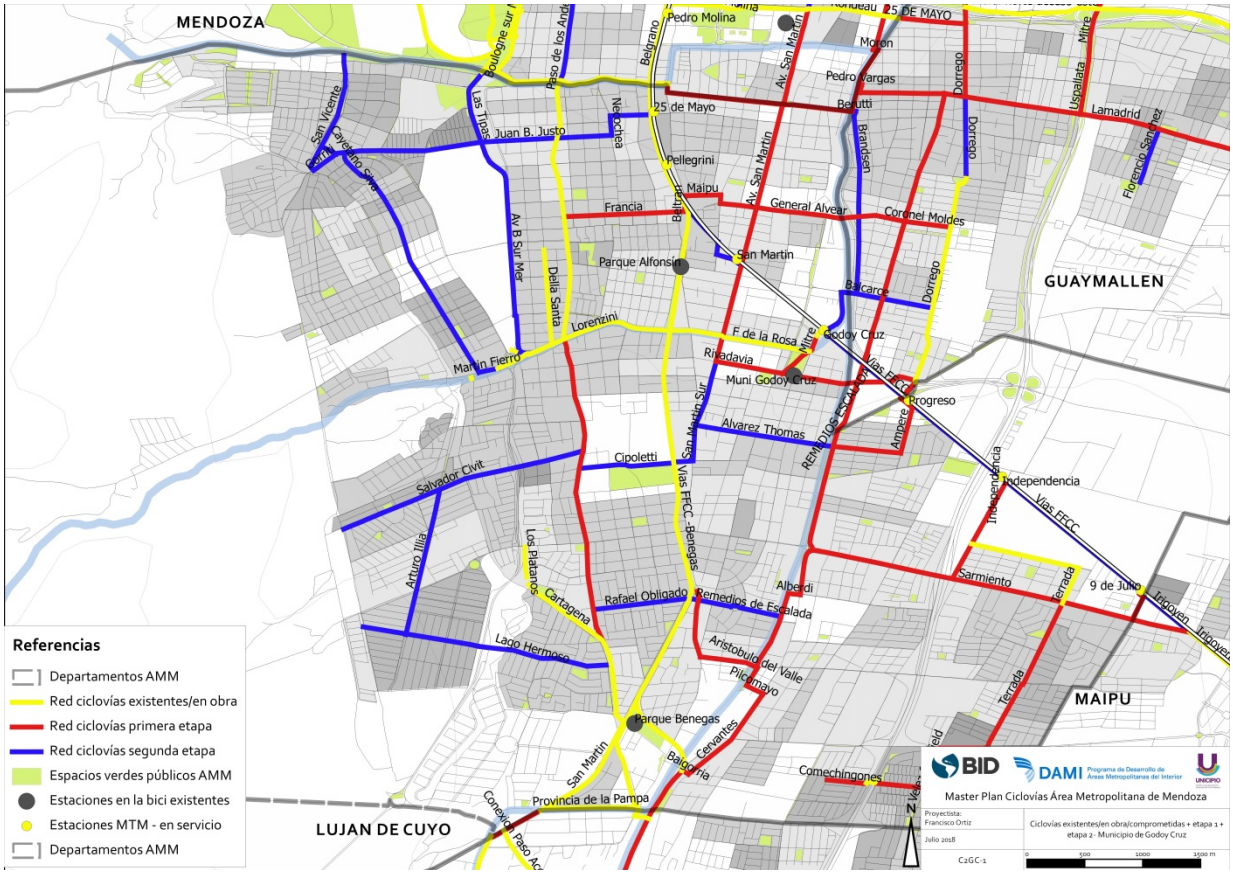
Los Mapa 59 a Mapa 66, a continuación, muestran el inventario de infraestructura para la bicicleta de la segunda etapa incluyendo la red existente y en obra o en avanzado grado de desarrollo, y la primera etapa, sobre mapas de densidad poblacional a nivel radio censal (INDEC 2010) de la región metropolitana y de cada departamento del AMM. En el Anexo II se muestra el listado de trazas que componen la red existente, el departamento al que pertenecen y su extensión.



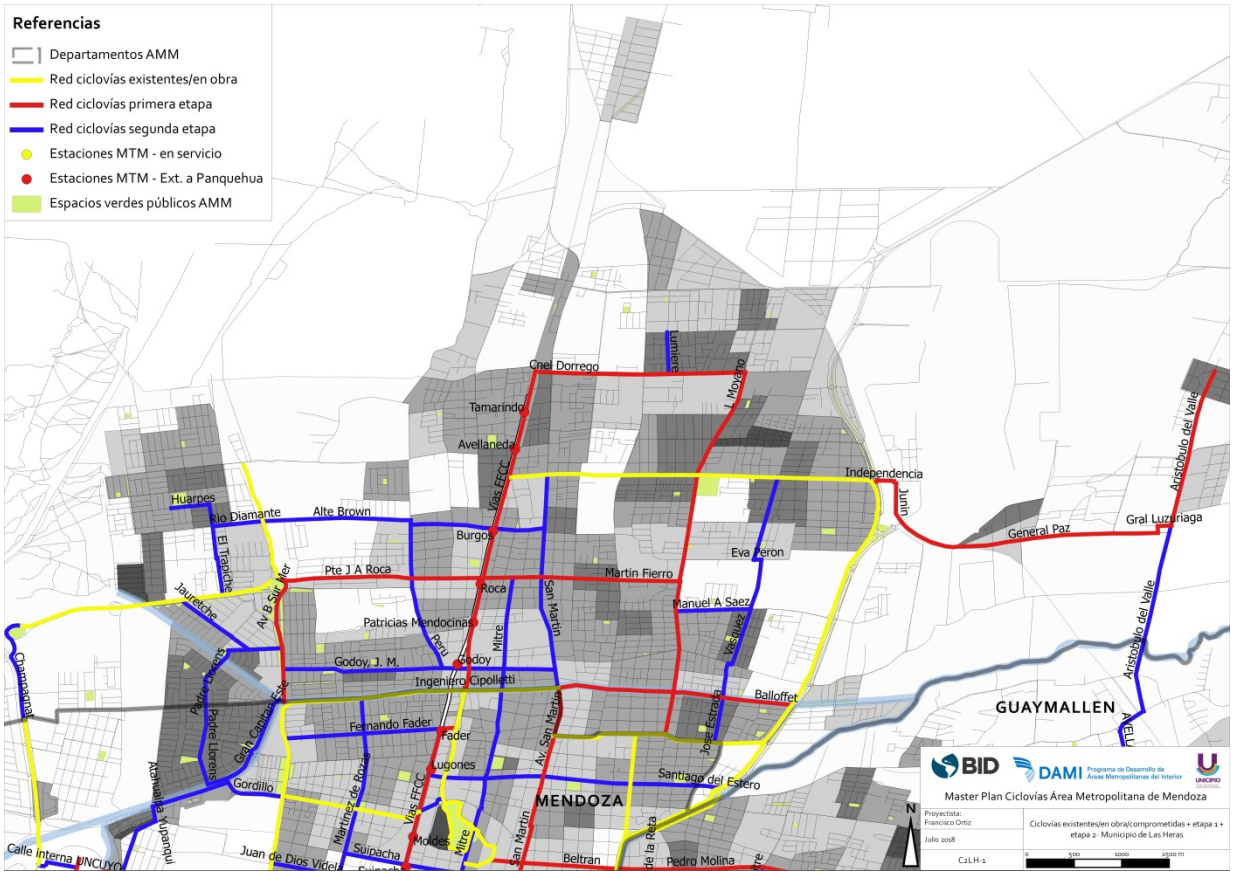
Mapa 59. Red cicloviaria, segunda etapa, AMM



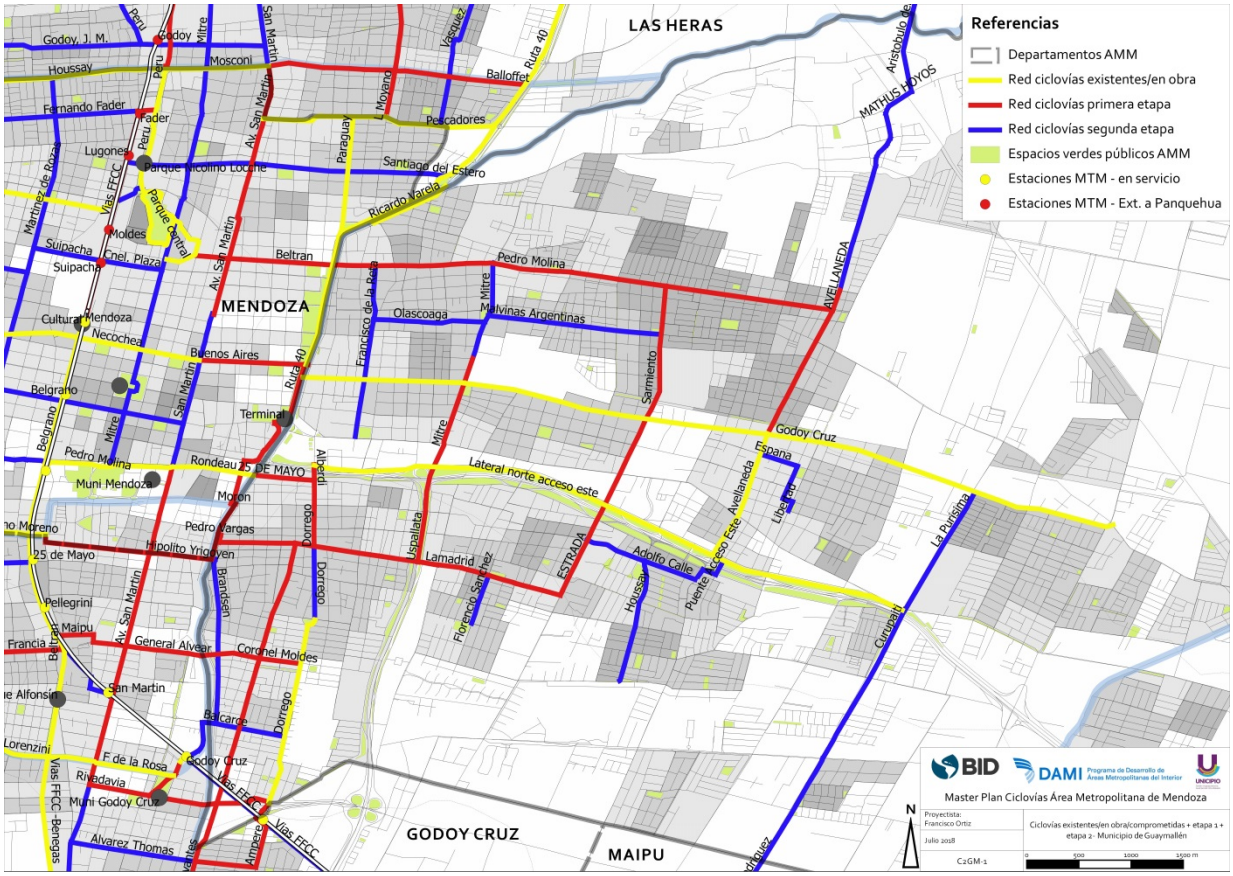
Mapa 60. Red cicloviaria, segunda etapa, Ciudad de Mendoza



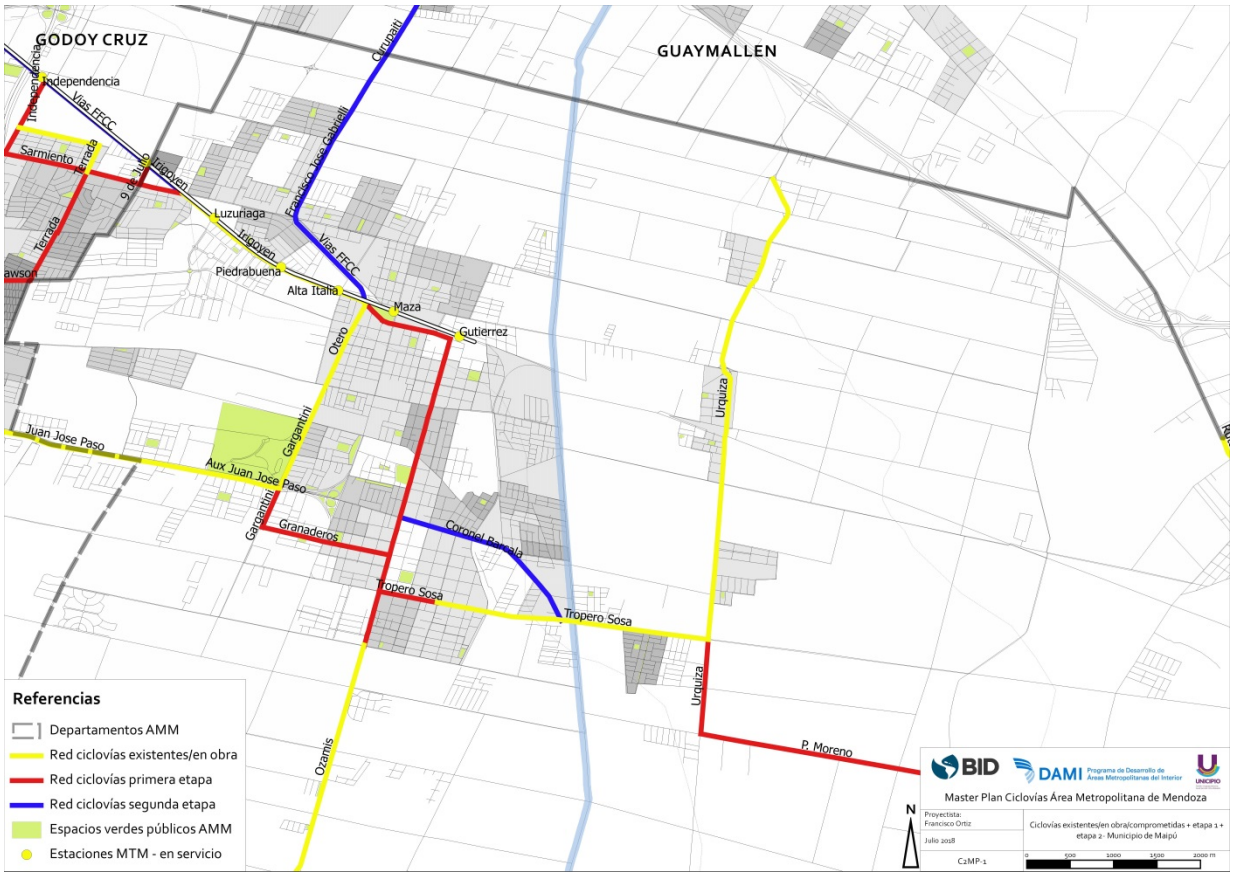
Mapa 61. Red cicloviaria, segunda etapa, Godoy Cruz



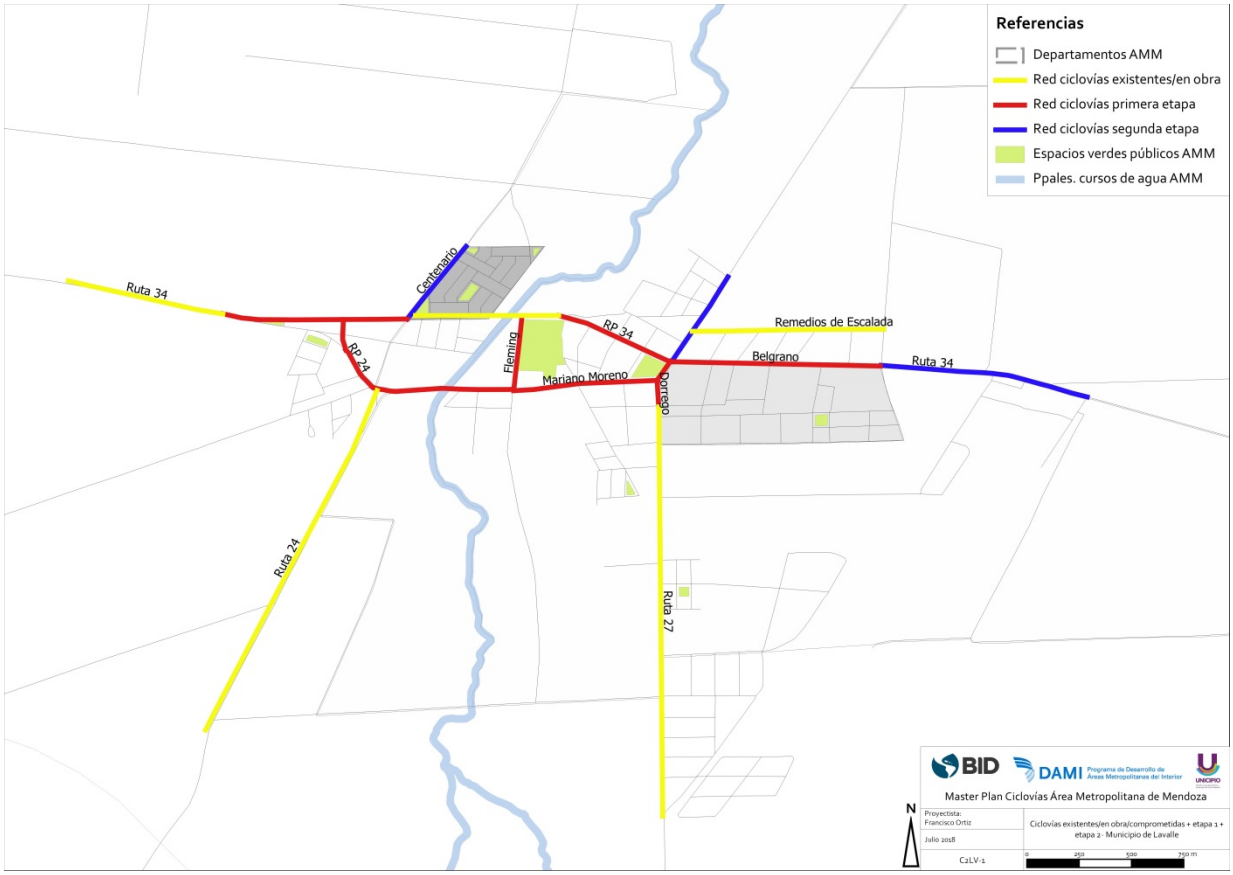
Mapa 62. Red cicloviaria, segunda etapa, Las Heras



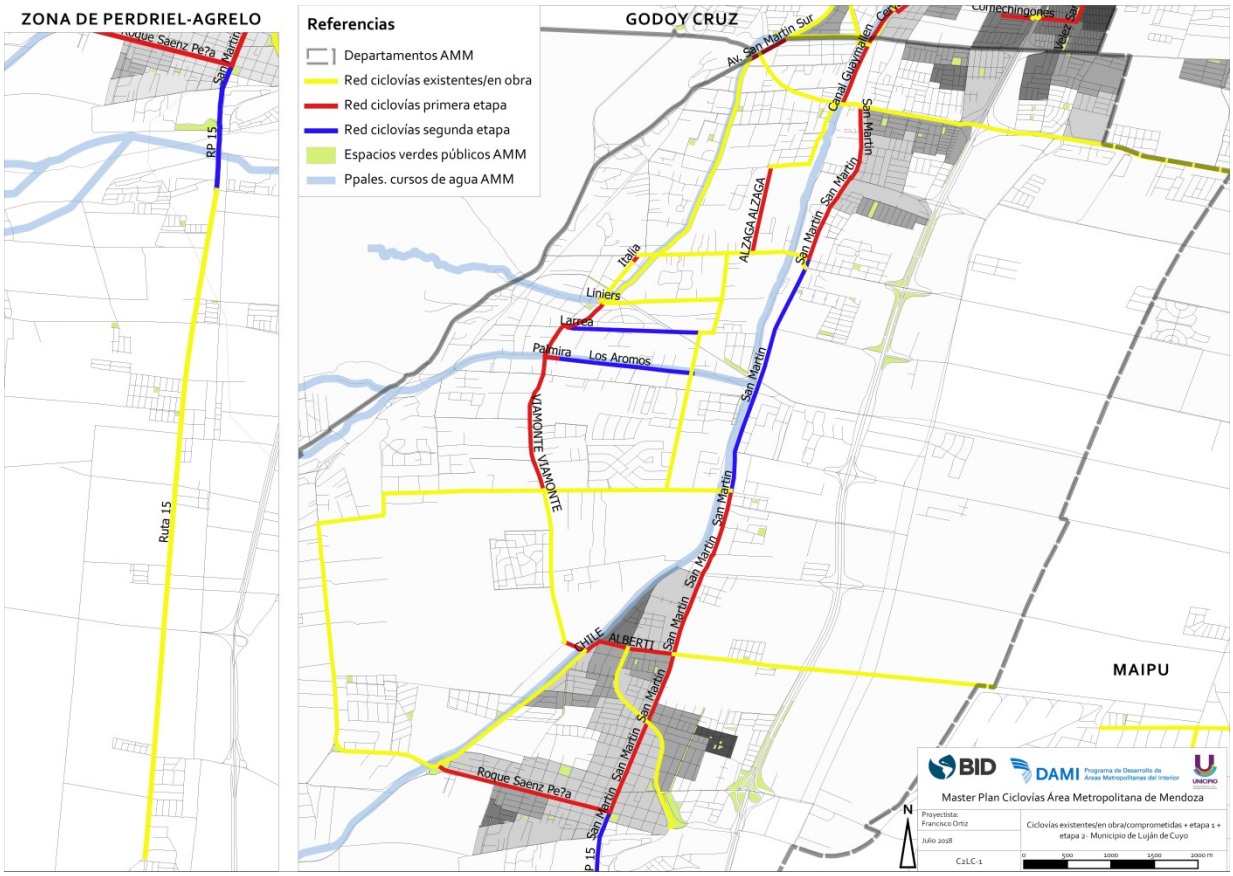
Mapa 63. Red cicloviaria, segunda etapa, Guaymallén



Mapa 64. Red cicloviaria, segunda etapa, Maipú



Mapa 65. Red cicloviaria, segunda etapa, Lavalle



Mapa 66. Red cicloviaria, segunda etapa, Luján de Cuyo

Cobertura segunda etapa

Al igual que con el análisis de cobertura de la primera etapa para la segunda etapa se realiza el análisis respecto a la red acumulativa, es decir, la red analizada contabiliza la red existente y la propuesta para la primera etapa.

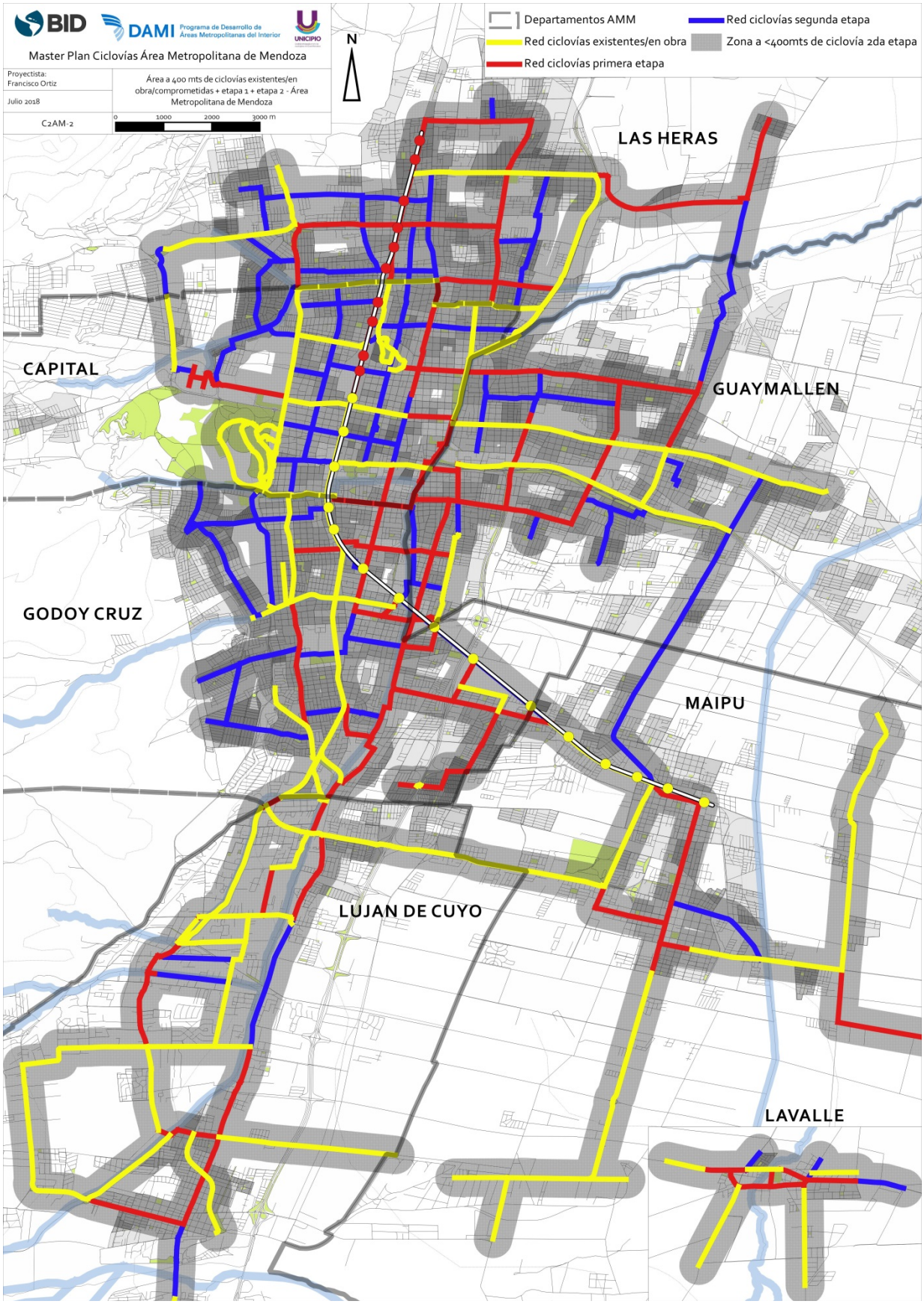
Los resultados de la segunda etapa acentúan los beneficios de la primera etapa. El porcentaje de la población situada a menos de 400 metros de una ciclovía aumenta a un poco menos que el 74% a nivel regional (casi 634.500 habitantes) con picos de 90% en Ciudad de Mendoza y 85% en Godoy Cruz.

Nuevamente el crecimiento de la cobertura poblacional supera el crecimiento de la cobertura espacial. Si la población cubierta respecto a la población total aumenta del 59% al 74%, la pisada de la zona a 400 metros en torno a las trazas cicloviarias aumenta del 54% a casi el 66% de la superficie total. Esto vuelve a confirmar que las trazas propuestas cubren zonas de alta densidad poblacional relativa. Finalmente, casi un 10% de la extensión de la vialidad a nivel metropolitano tiene una ciclovía y el 76,9% de las trazas cicloviarias están en los radios censales definidos como urbanos o de interfase.

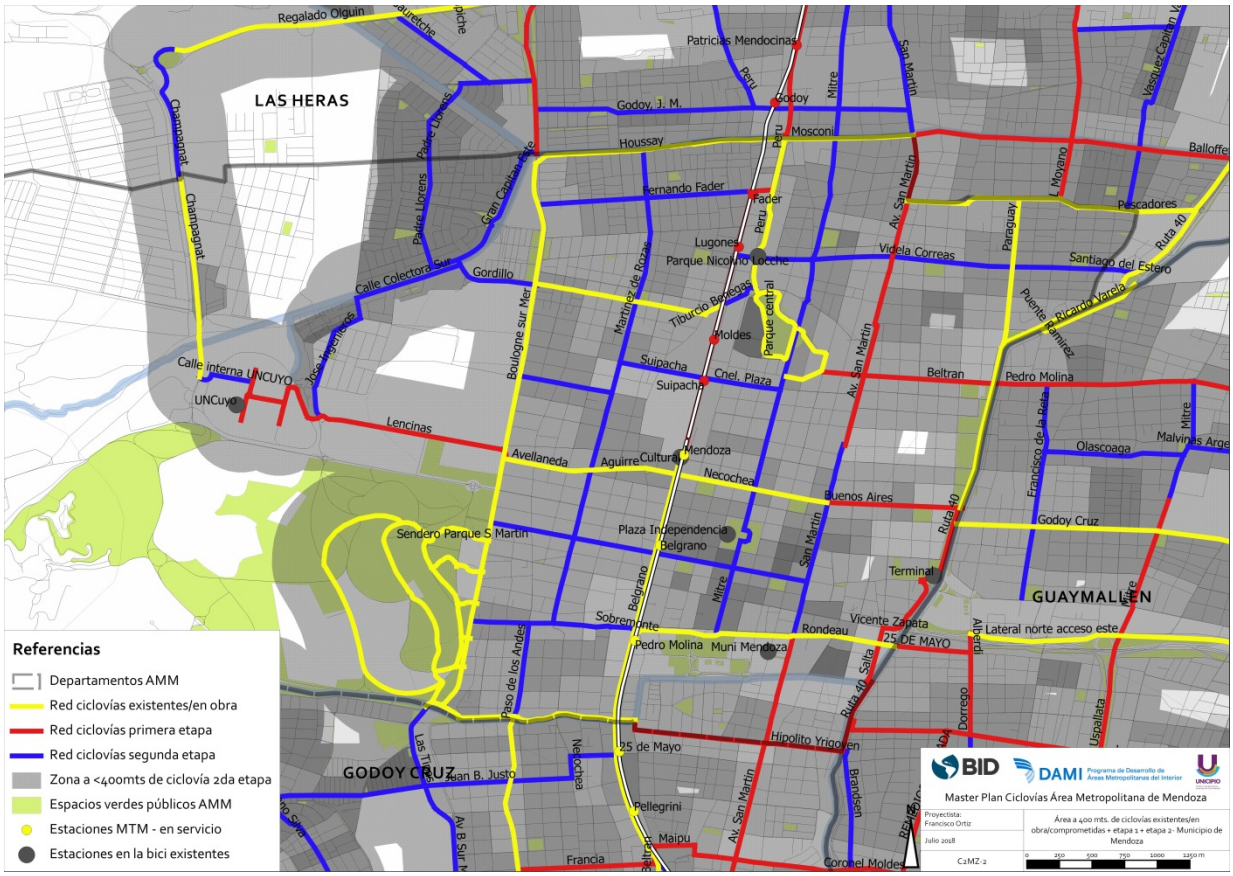
	CAPITAL	GODOY CRUZ	LAS HERAS	GUAYMALLEN	MAIPU	LUJAN DE CUYO	LAVALLE	TOTAL AMM
Sup, radios urbanos + interfase (hectáreas)	2120,1	2978,0	3088,8	4468,6	1819,2	2179,4	1030,5	17.684,6
Población en radios urbanos + interfase	110.365	188.343	176.180	237.324	86.930	65.813	6.866	871.821
Población a < 400 mts de ciclovía	99.992	160.401	132.386	152.270	50.195	43.656	4.516	643.417
% población en radios urbanos + interfase a <400 mts de ciclovía	90,6%	85,2%	75,1%	64,2%	57,7%	66,3%	65,8%	73,8%
Sup, zona a <400 mts en radios urbanos+interfase (hectáreas)	1879,7	2409,0	2027,5	2491,8	1015,8	1423,8	389,7	11.637
Sup. zona a <400 mts de ciclovia en radios urbanos+interfase / Sup. total radios urbanos+interfase	88,7%	80,9%	65,6%	55,8%	55,8%	65,3%	37,8%	65,8%
Extensión red vial en radios urbanos + interfase (km)	371,8	635,1	561,0	769,6	326,3	309,0	52,1	3025,0
Extensión ciclovías total red existente/en obra + etapas 1 y 2 (km)	76,2	64,2	57,9	59,2	57,1	63,3	12,8	390,7
Extensión ciclovías en radios urbanos + interfase red existente + etapas 1 y 2 (km)	69,1	64,1	48,7	58,4	20,6	31,6	8,0	300,5
% red vial en radios urbano + interfase con ciclovia	18,6%	10,1%	8,7%	7,6%	6,3%	10,2%	15,3%	9,9%
% extensión red ciclovías en radios urbanos + interfase / extensión total ciclovías	90,7%	99,9%	84,2%	98,6%	36,1%	49,9%	62,4%	76,9%

Tabla 18. Indicadores de cobertura de la red, segunda etapa, red cicloviaria AMM

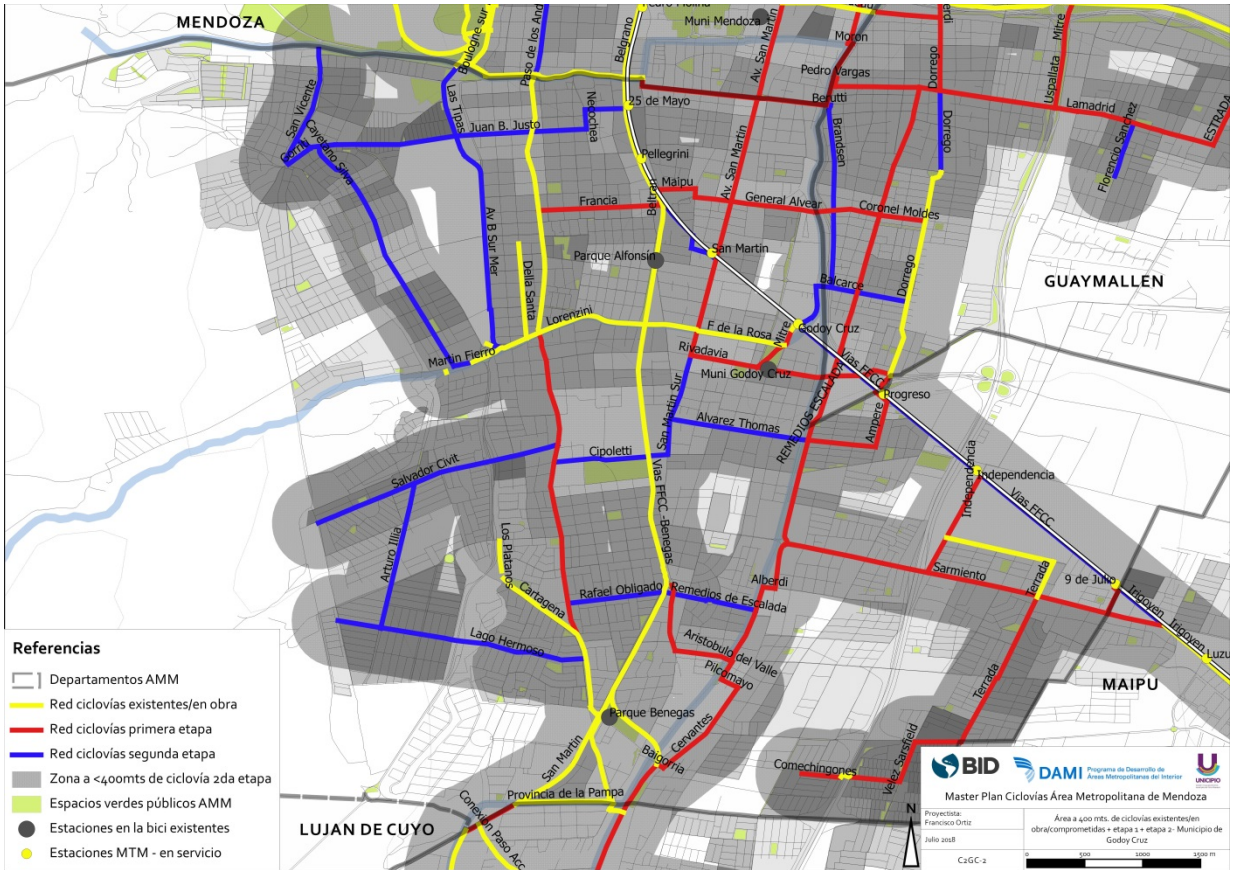
Los Mapa 67 a Mapa 74 a continuación muestran la pisada del área a 400 metros de las trazas cicloviarias en la segunda etapa, es decir, incluyendo las ciclovías existentes y/o en obra y de la primera etapa para el AMM en su totalidad y en cada departamento.



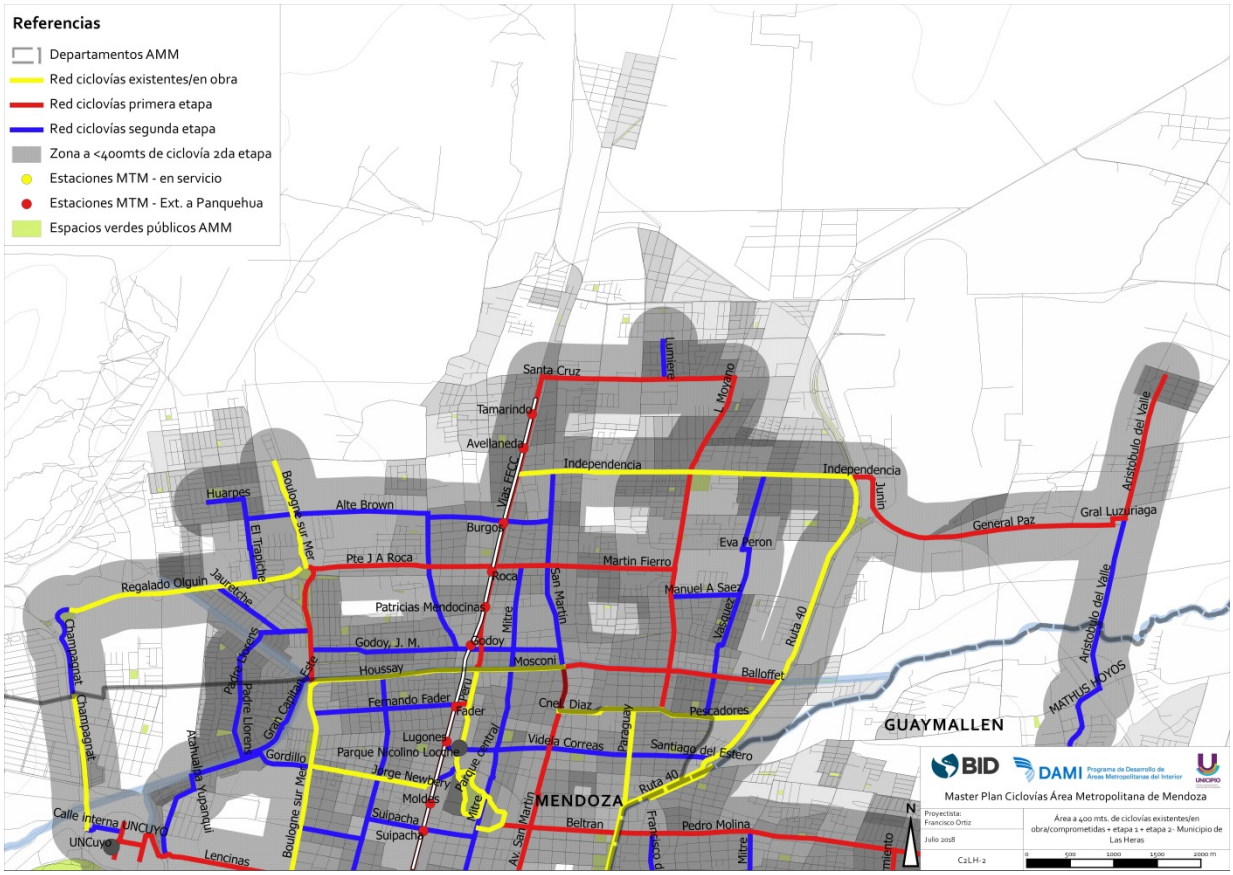
Mapa 67. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, AMM



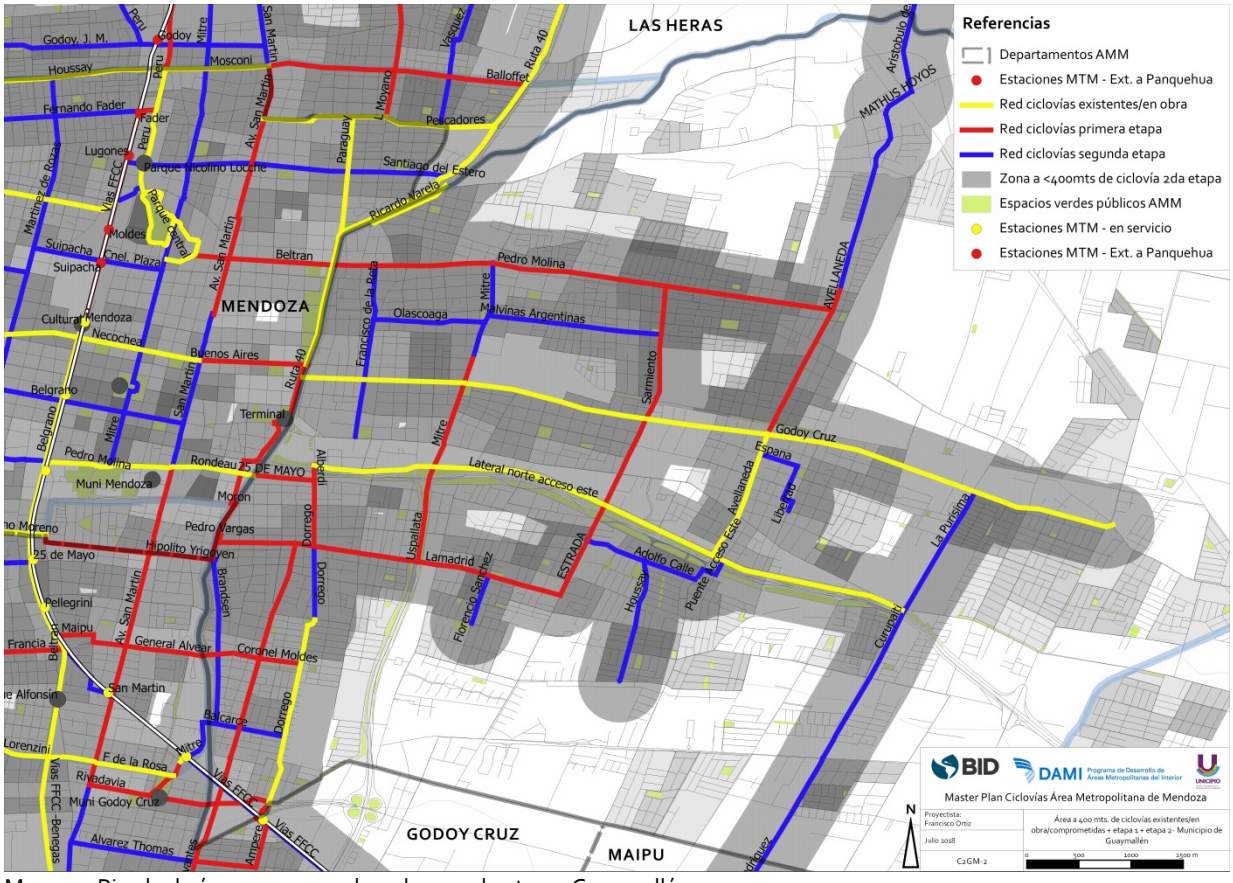
Mapa 68. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Ciudad de Mendoza



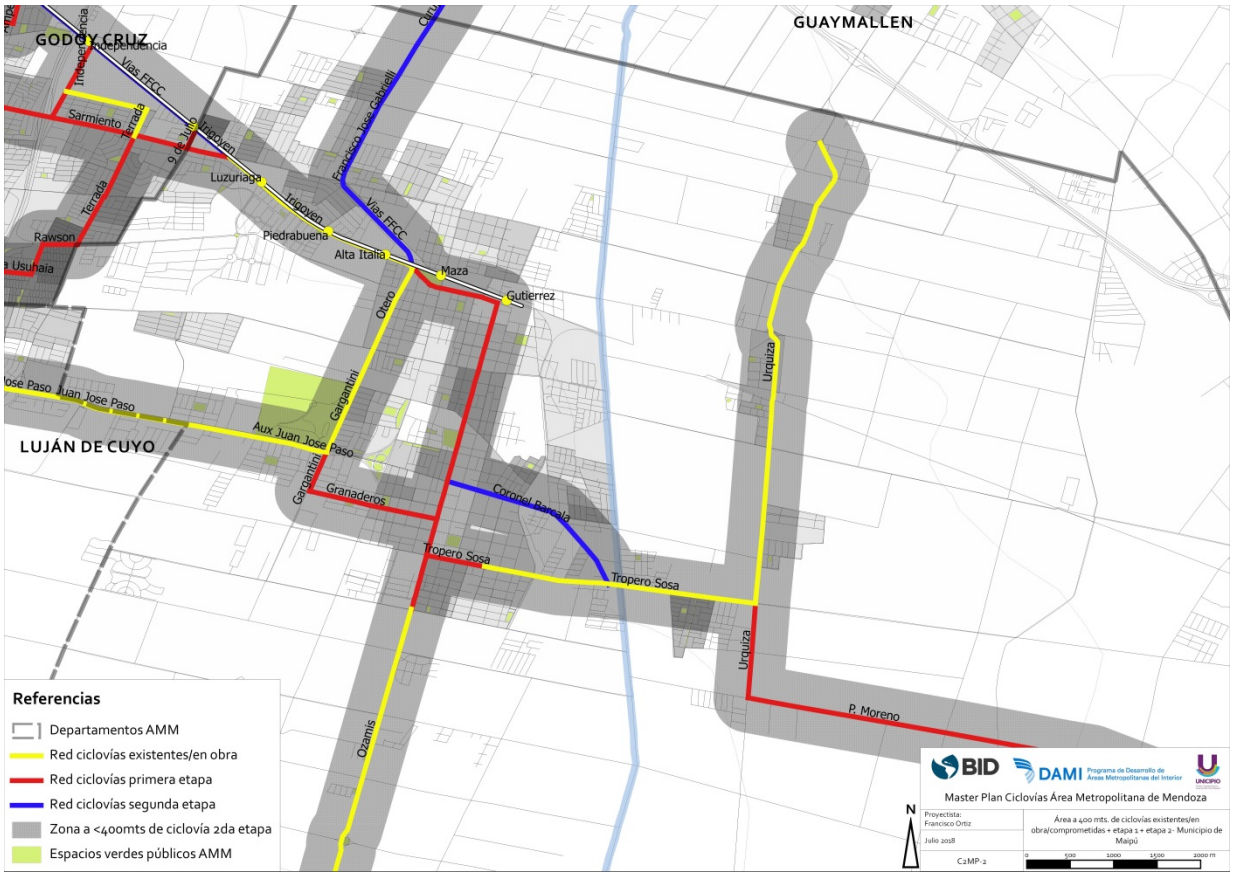
Mapa 69. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Godoy Cruz



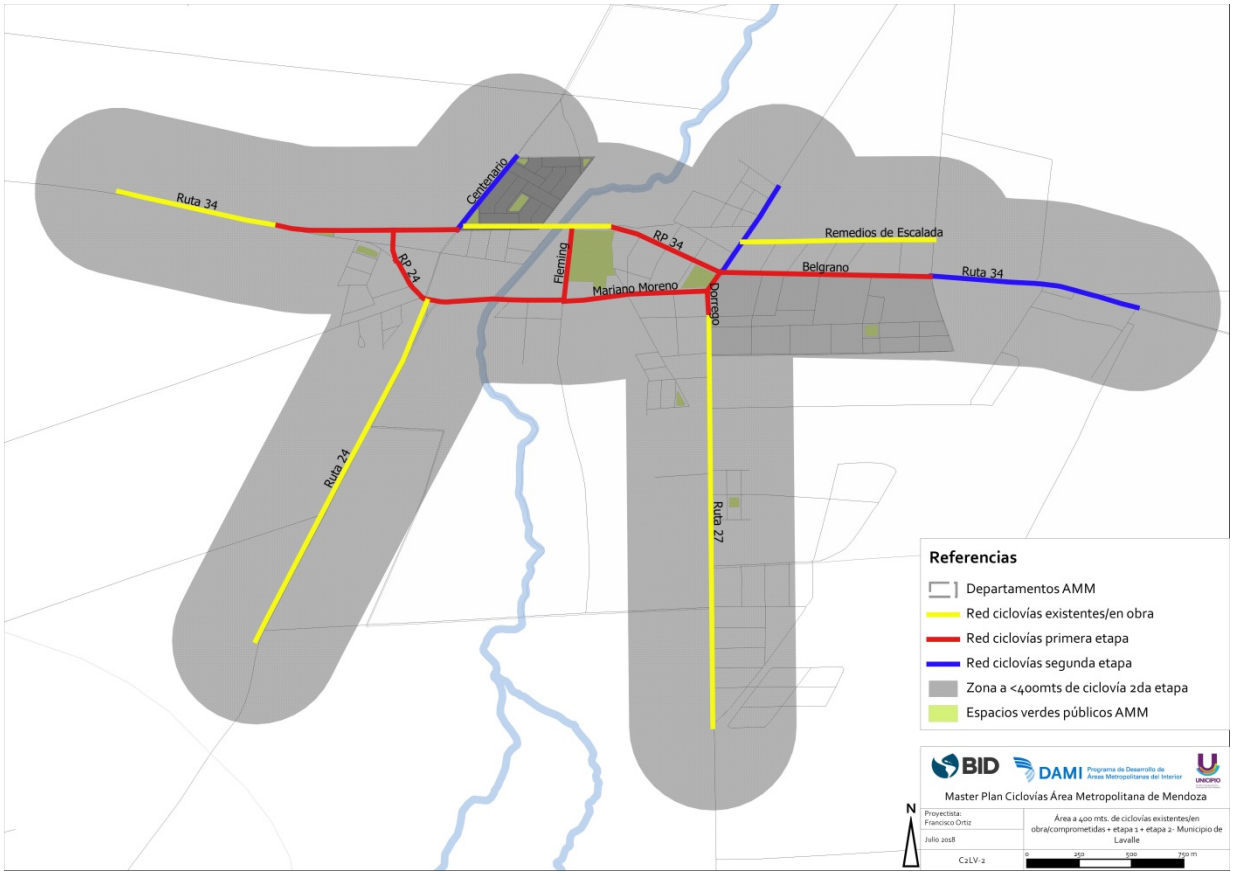
Mapa 70. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Las Heras



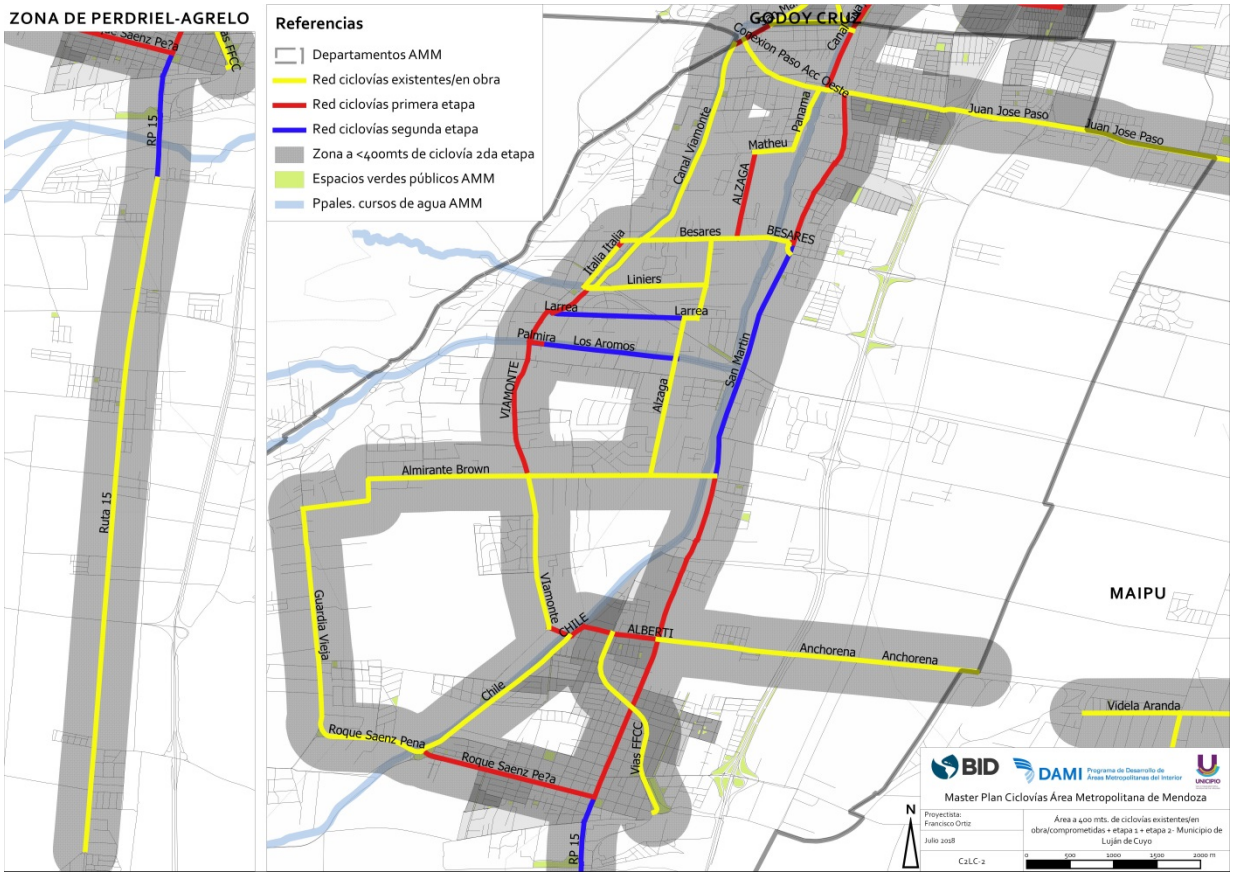
Mapa 71. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Guaymallén



Mapa 72. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Maipú



Mapa 73. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Lavalle



Mapa 74. Pisada de área a <400 m. de red segunda etapa, Luján de Cuyo

En el Anexo II se muestra el listado de trazas que componen la red de la segunda etapa, el departamento al que pertenecen y su extensión.

- **Red completa**

A continuación se presenta la síntesis de la red completa.

Departamento	Existente/en obra + etapa 1 (kms)	%/total	Etapa 1 (kms)	%/total	Etapa 2 (kms)	%/total	Existente/en obra + etapa 1 + etapa 2 (kms)	%/total
Capital	33,7	20,2%	15,0	13,2%	27,4	24,9%	76,2	19,5%
Godoy Cruz	18,4	11,0%	21,7	19,1%	24,1	21,9%	64,2	16,4%
Las Heras	12,4	7,4%	23,2	20,5%	22,2	20,2%	57,9	14,8%
Guaymallén	17,7	10,6%	21,5	19,0%	20,0	18,1%	59,2	15,2%
Maipú	37,6	22,5%	12,8	11,3%	6,7	6,1%	57,1	14,6%
Luján de Cuyo	41,1	24,6%	14,4	12,7%	7,7	7,0%	63,3	16,2%
Lavalle	6,1	3,7%	4,8	4,2%	1,9	1,7%	12,8	3,3%
Total	167,2	100,0%	113,4	100,0%	110,1	100,0%	390,7	100,0%

Tabla 19. Extensión por departamento y por etapa, red cicloviaria AMM completa.

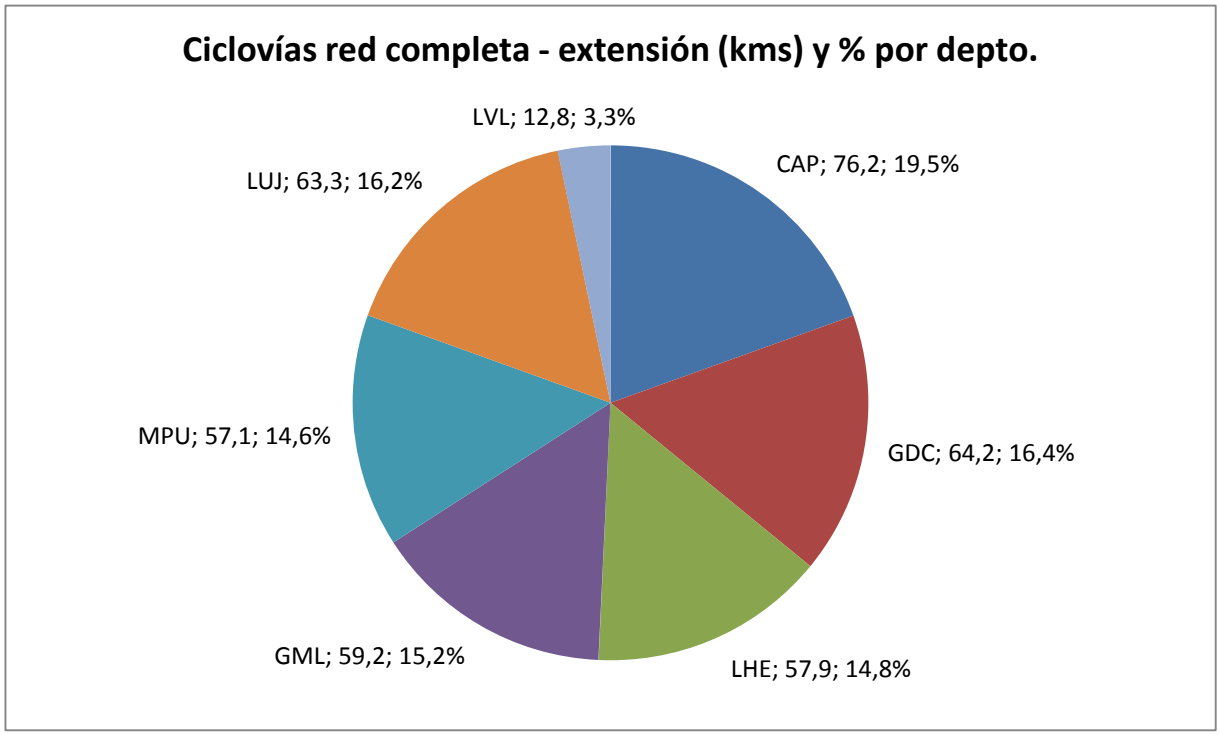
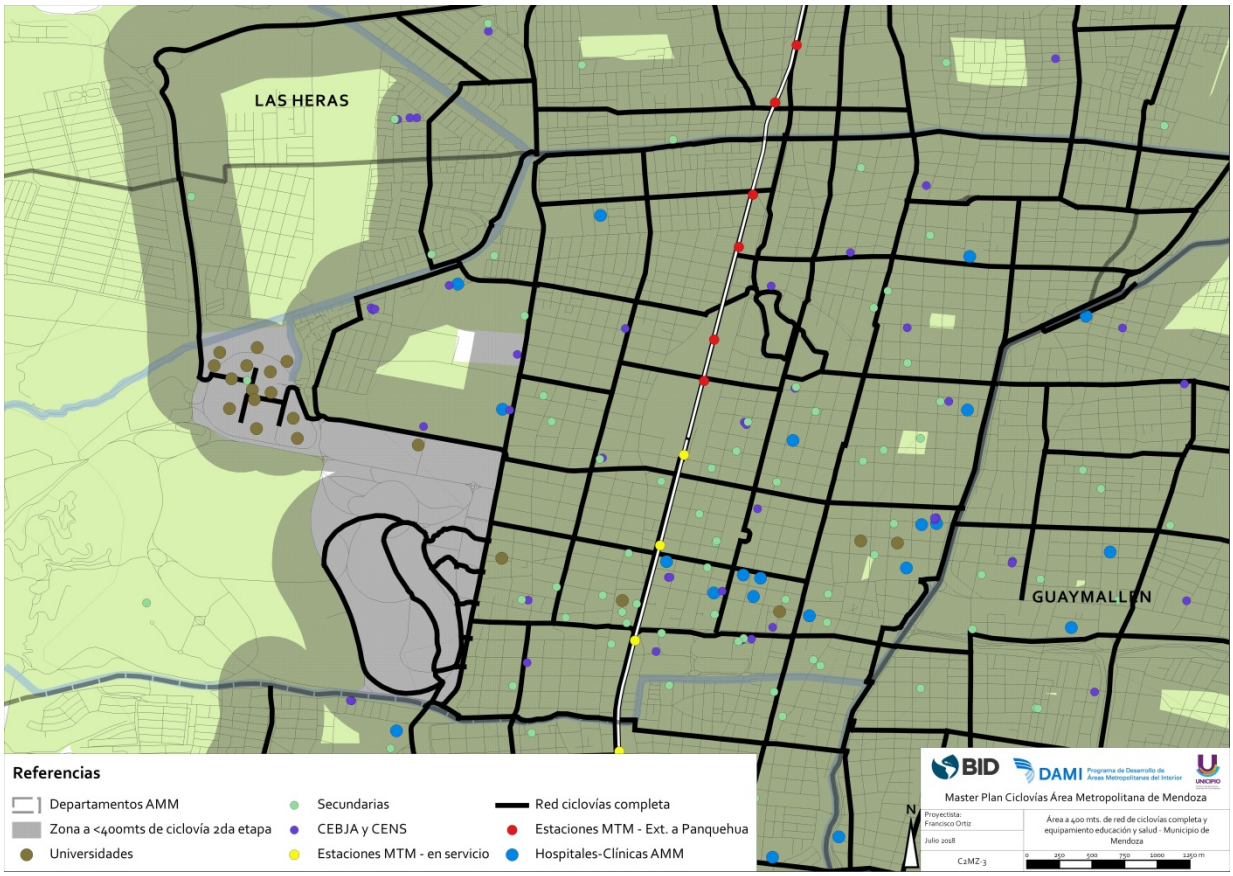


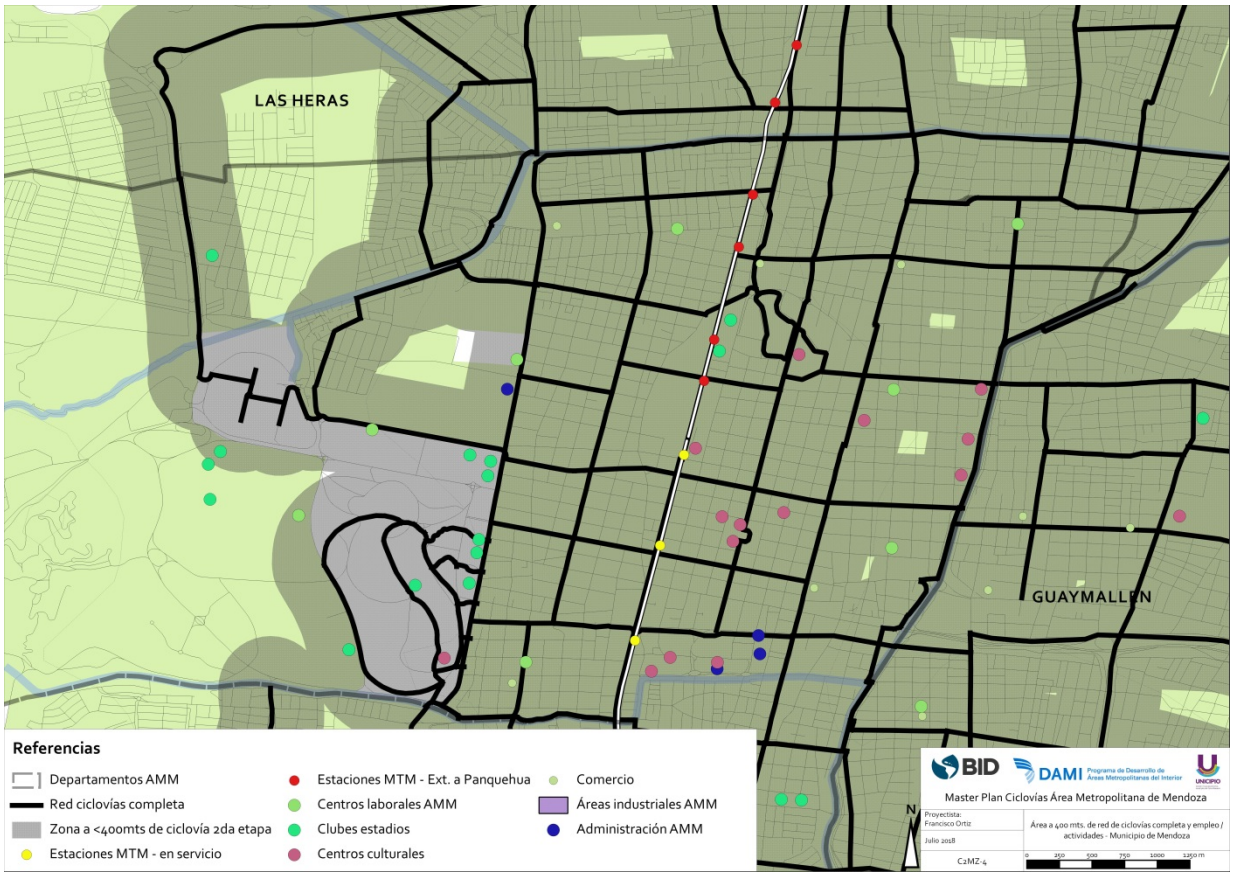
Gráfico 14. Extensión y distribución por departamento, red cicloviaria AMM completa

Cobertura de equipamientos

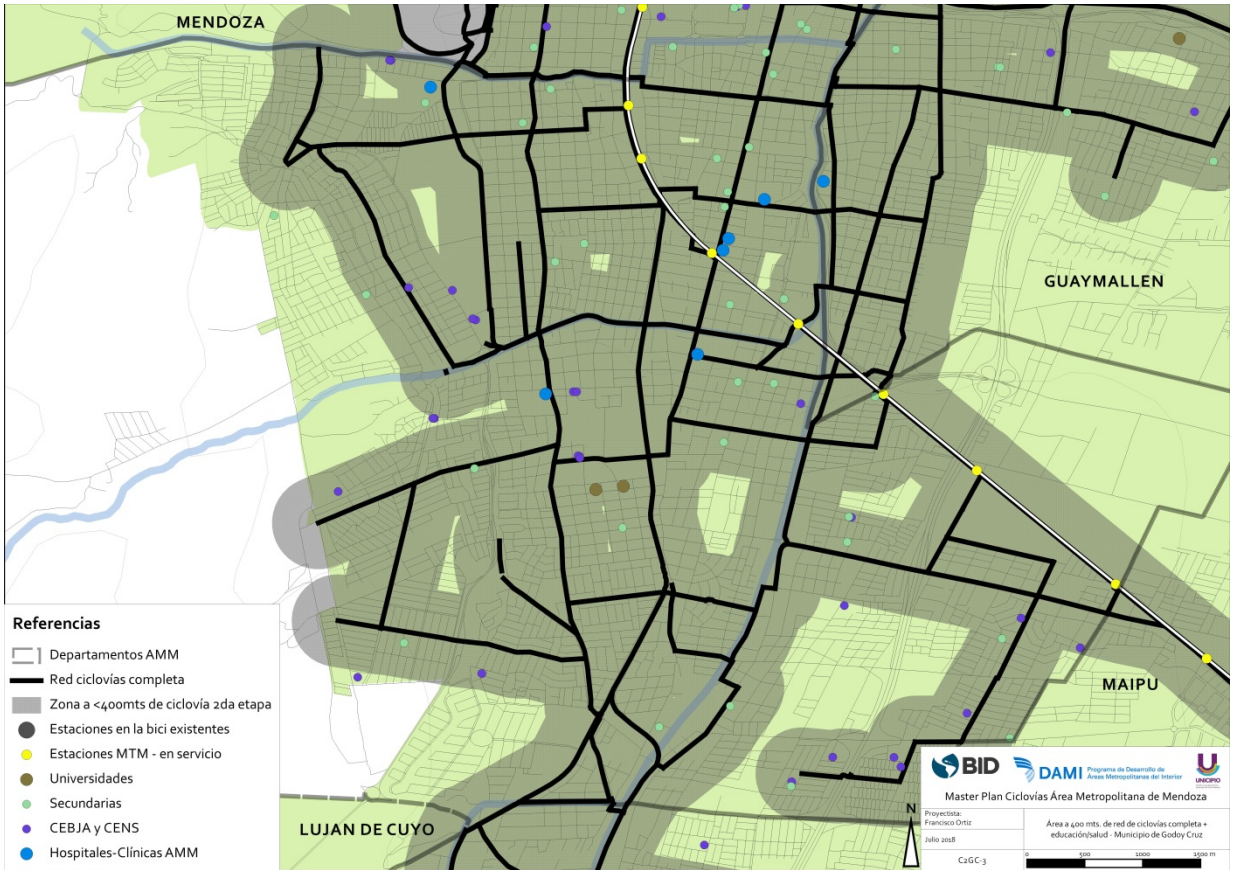
Por último se muestra la cobertura de la red cicloviaria respecto a los principales equipamientos del AMM. Los mapas a continuación muestran la red completa con los equipamientos para cada uno de los departamentos del AMM:



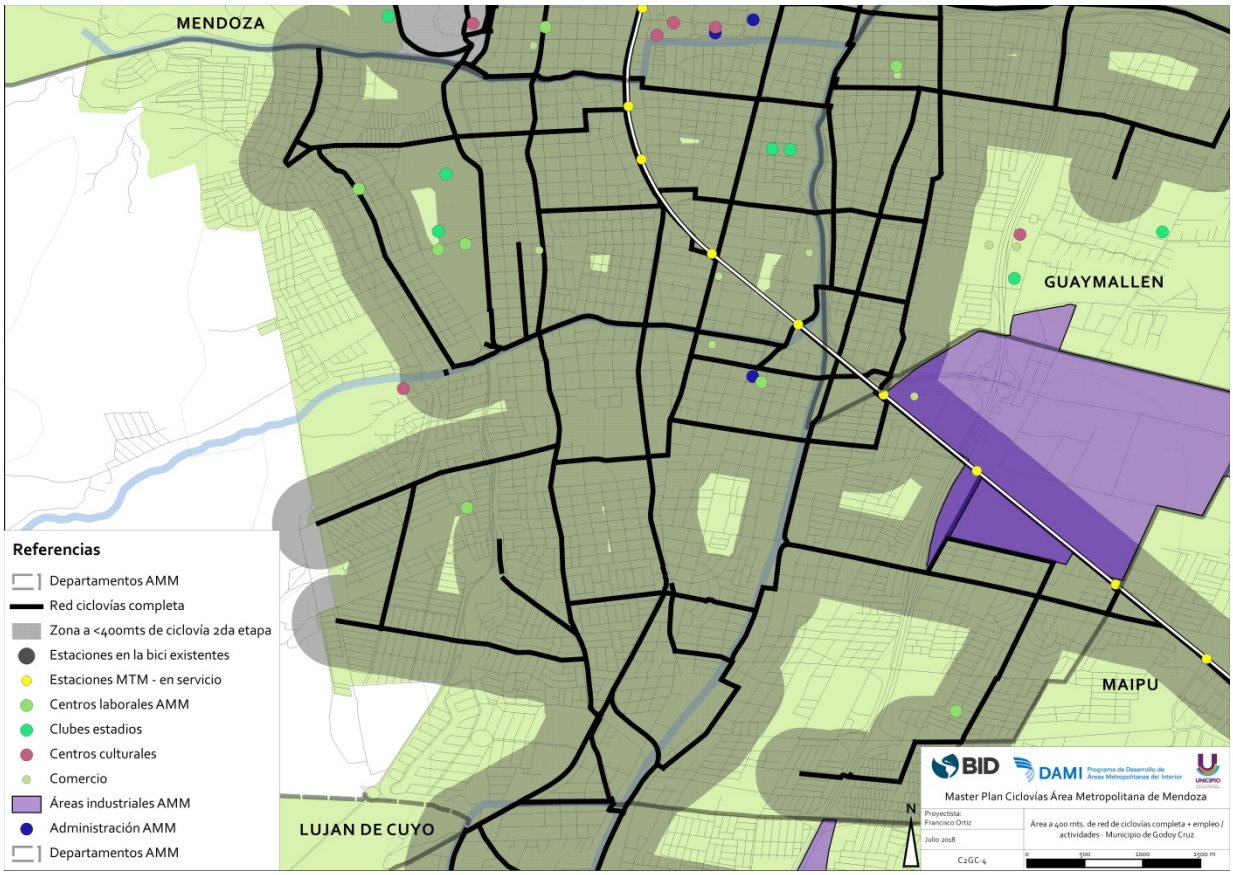
Mapa 75. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Mendoza



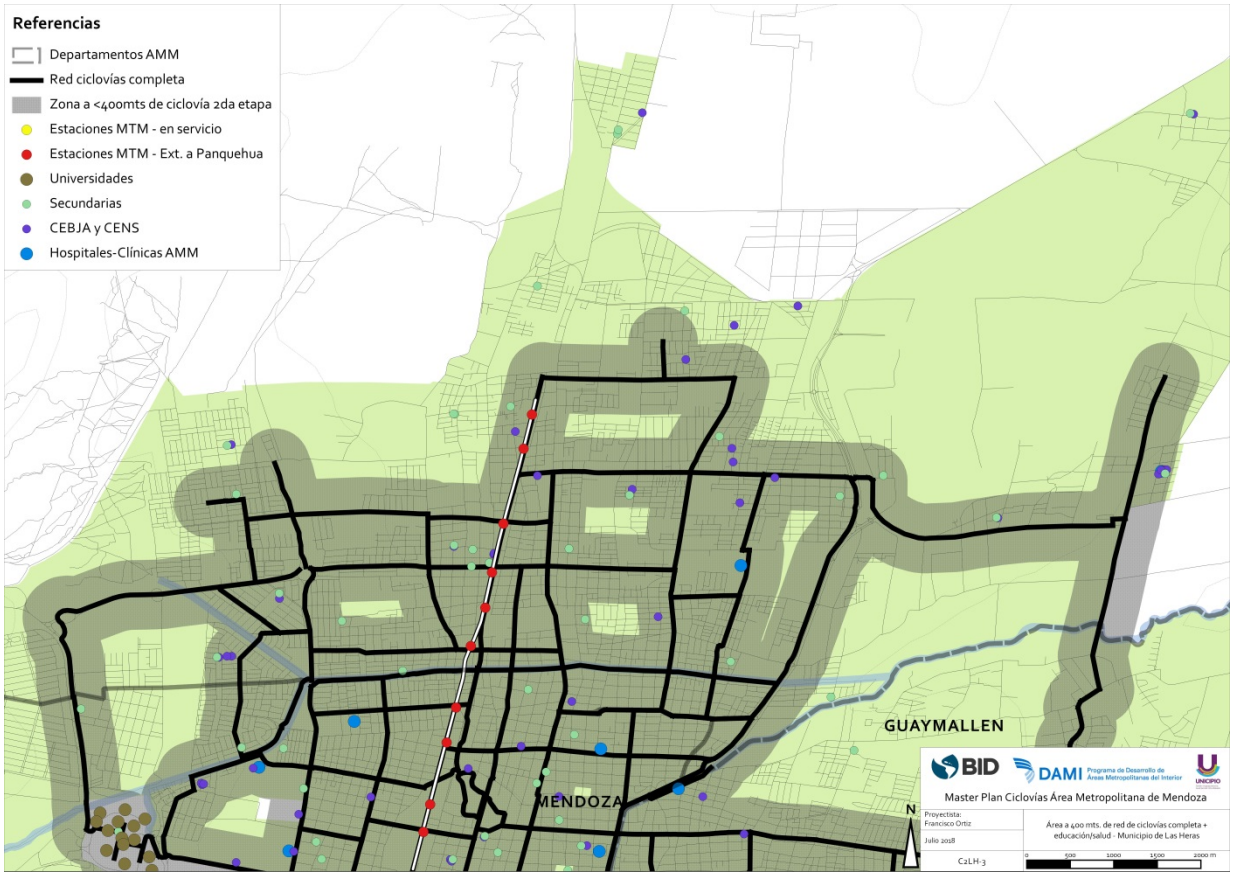
Mapa 76. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Ciudad de Mendoza



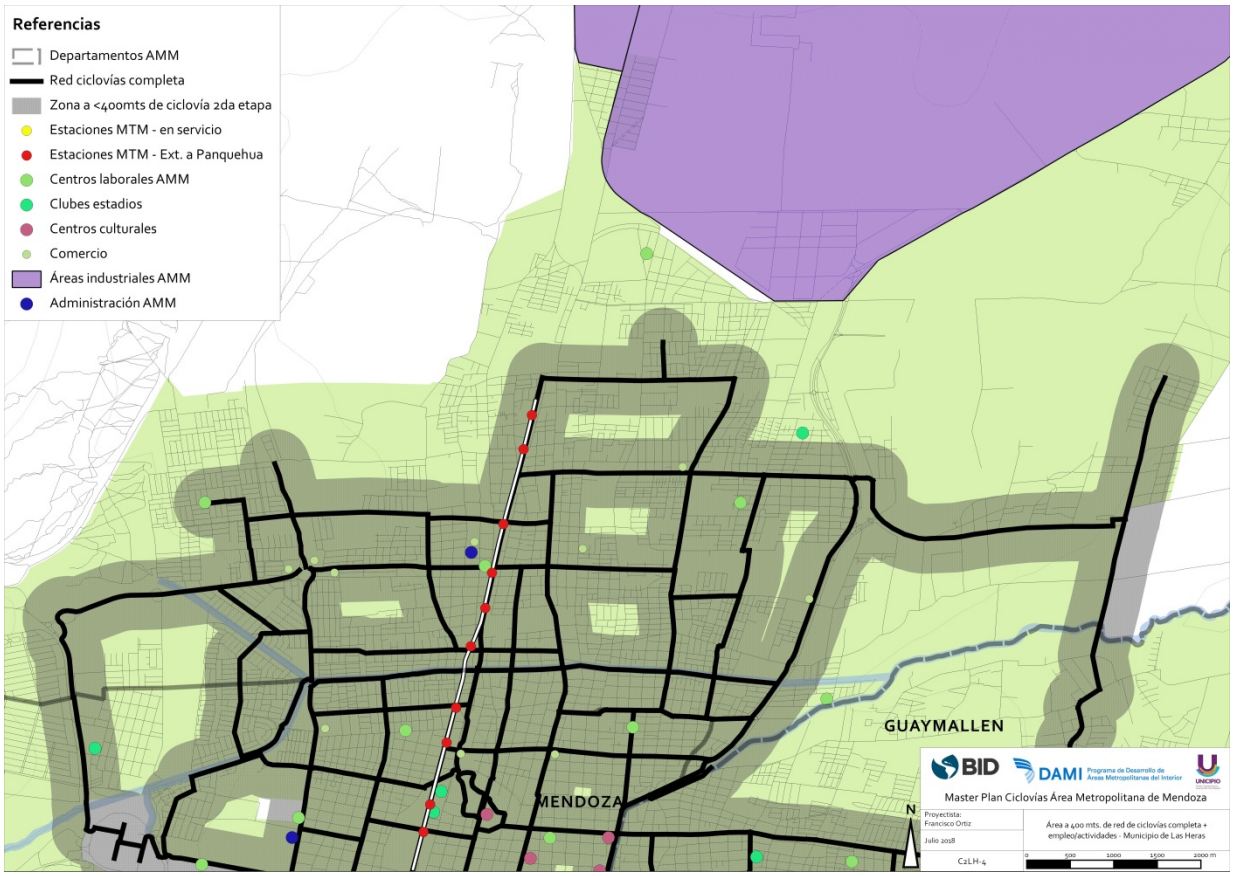
Mapa 77. Cobertura de equipamiento educación y salud, red completa, Municipio de Godoy Cruz



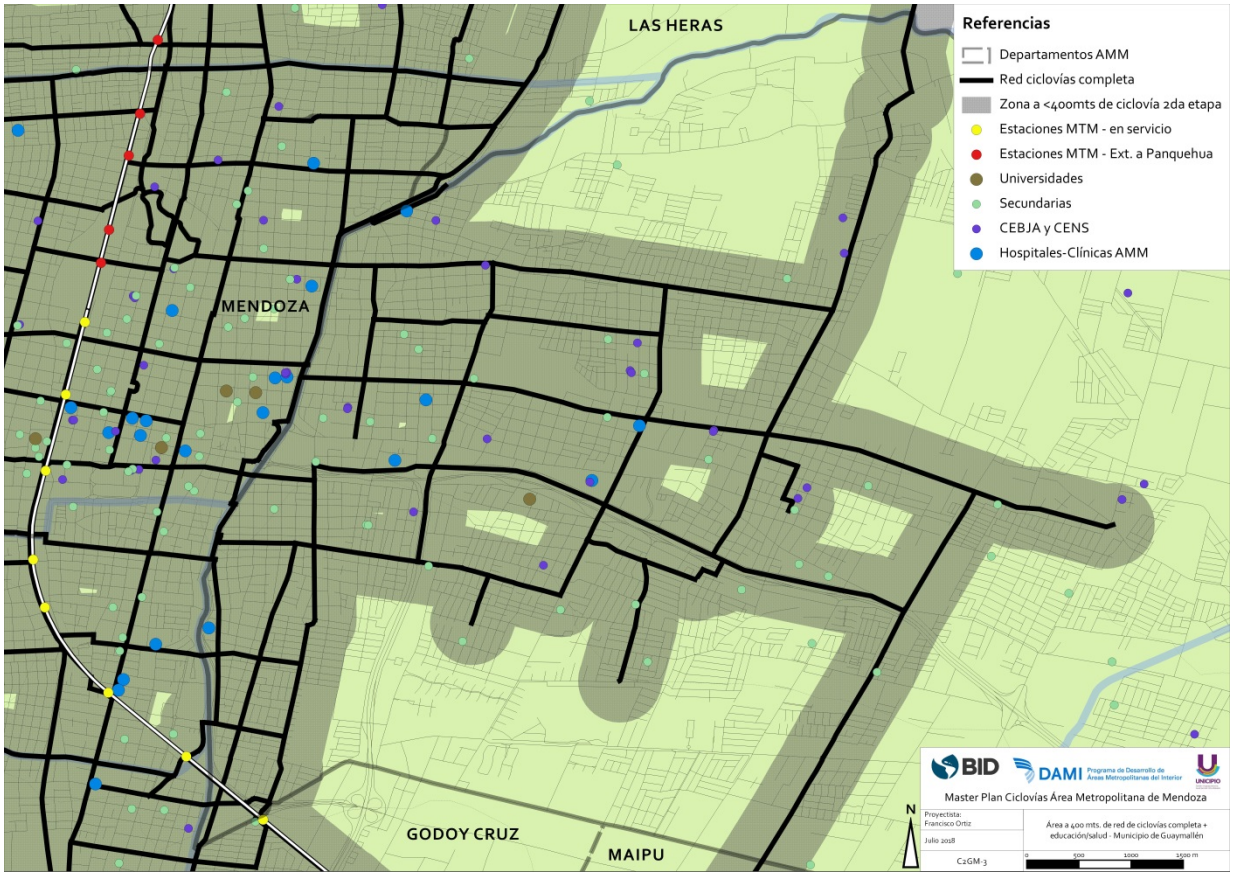
Mapa 78. Cobertura de equipamiento empleo y actividades, red completa, Municipio de Godoy Cruz



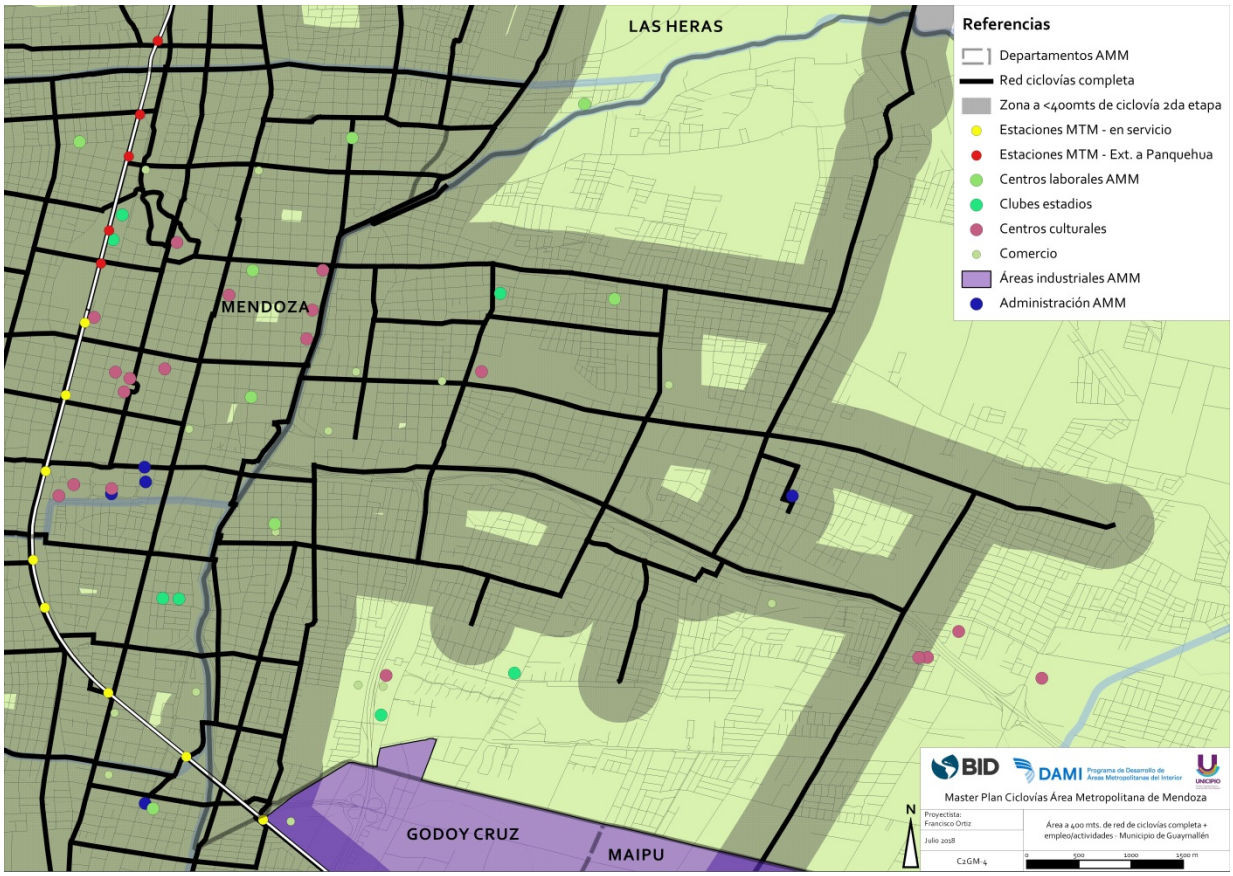
Mapa 79. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Las Heras



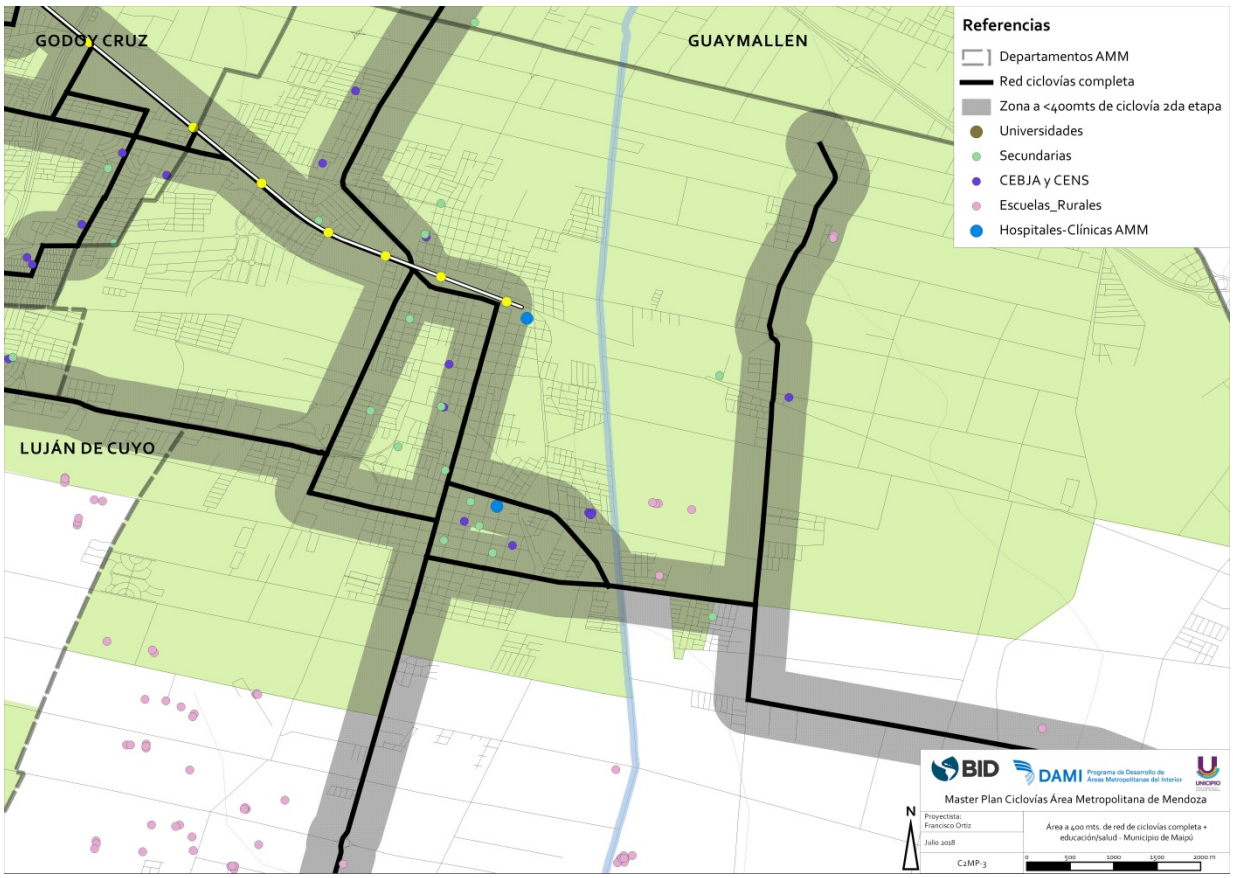
Mapa 80. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Las Heras



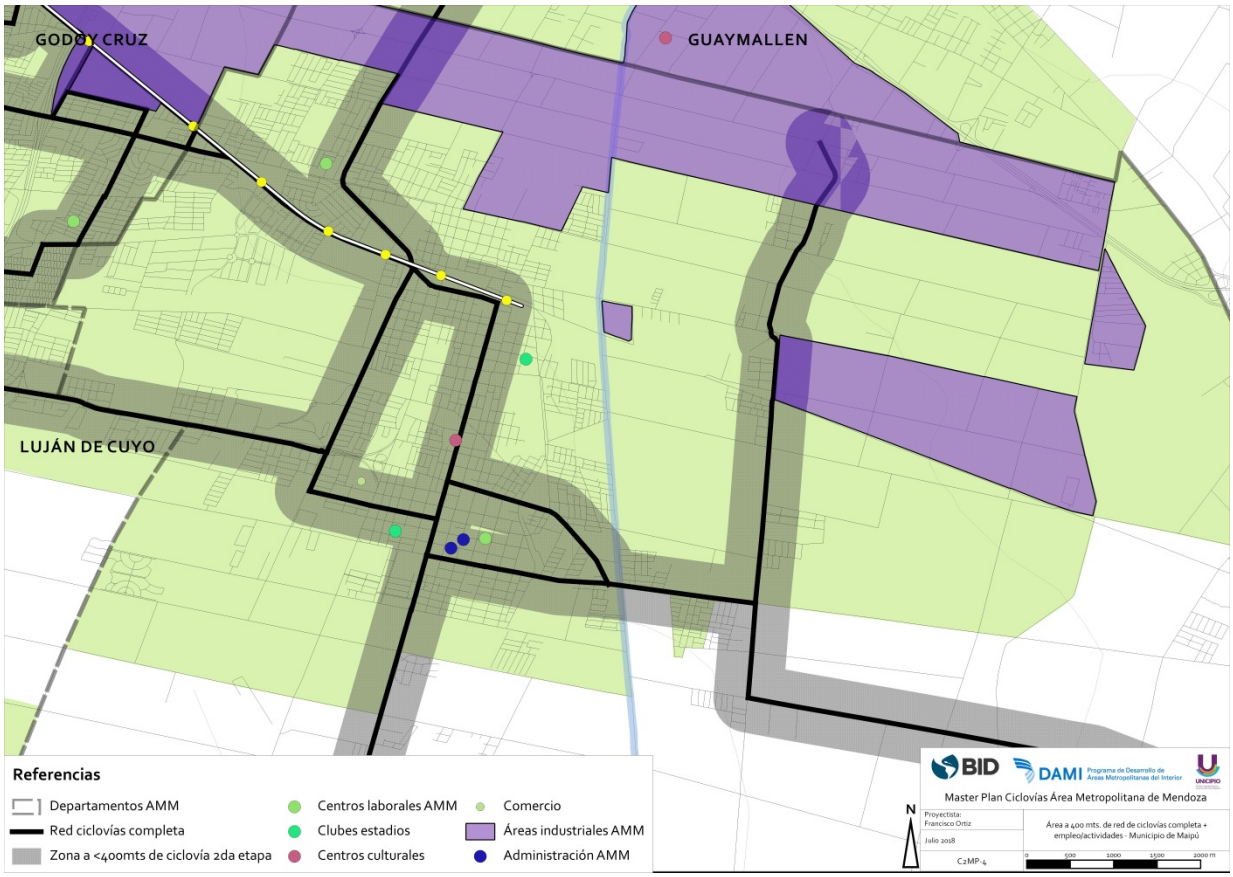
Mapa 81. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Guaymallén



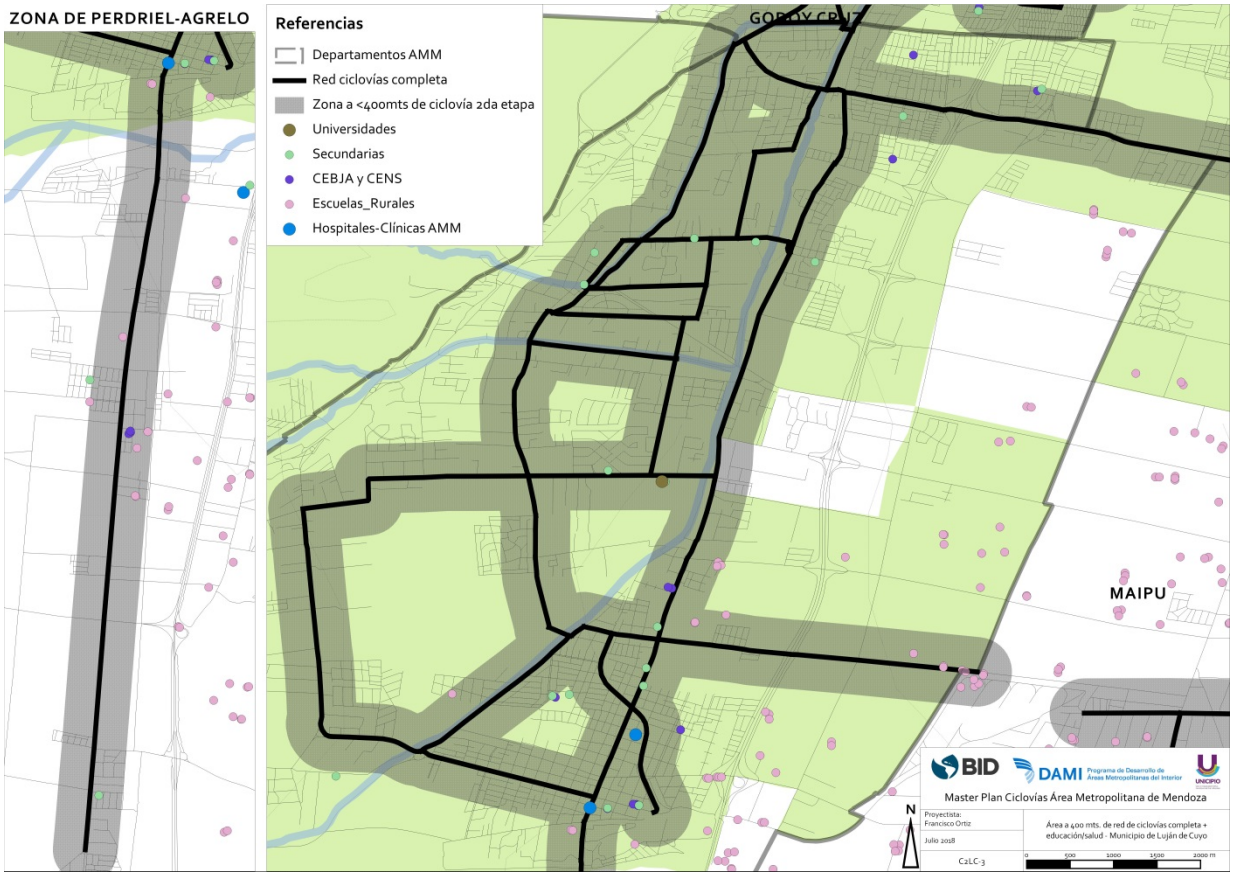
Mapa 82. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Guaymallén



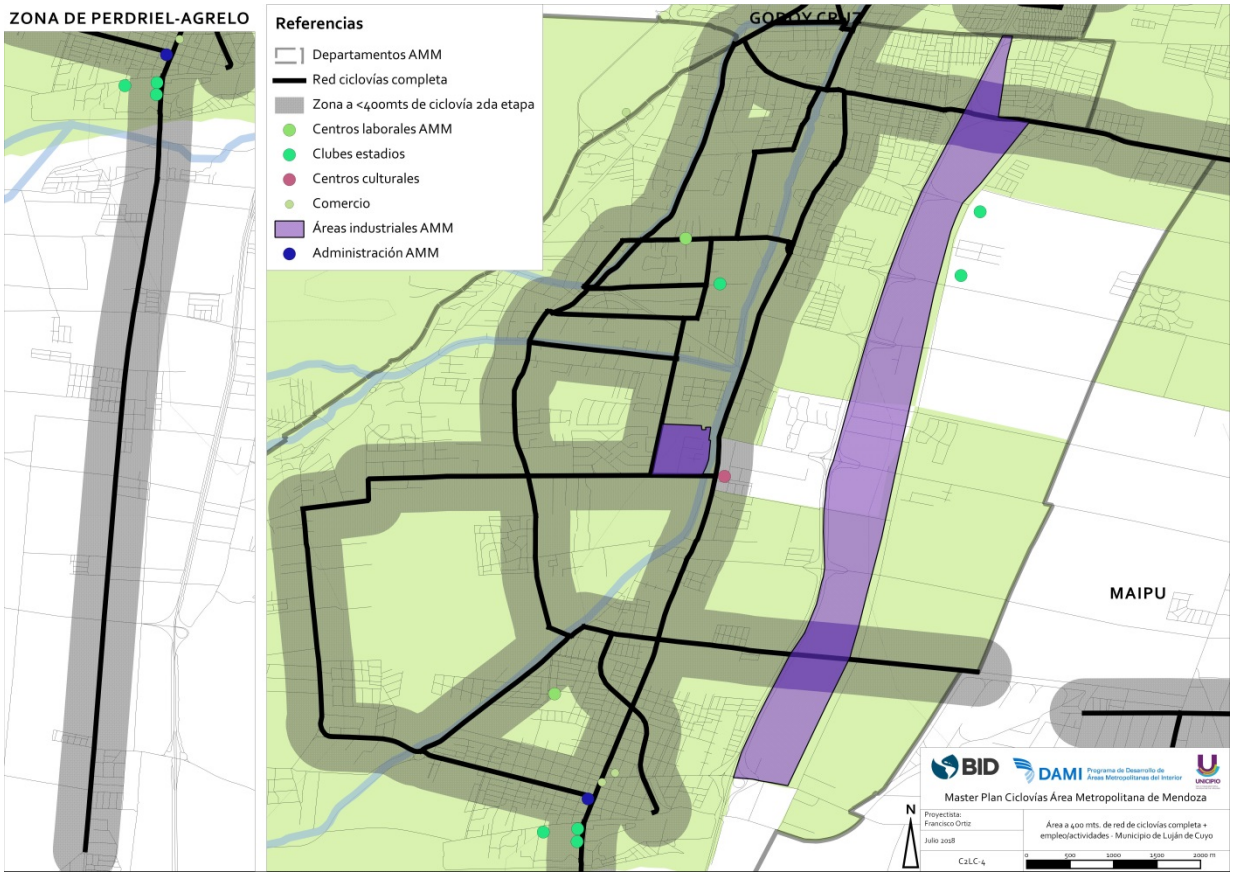
Mapa 83. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Maipú



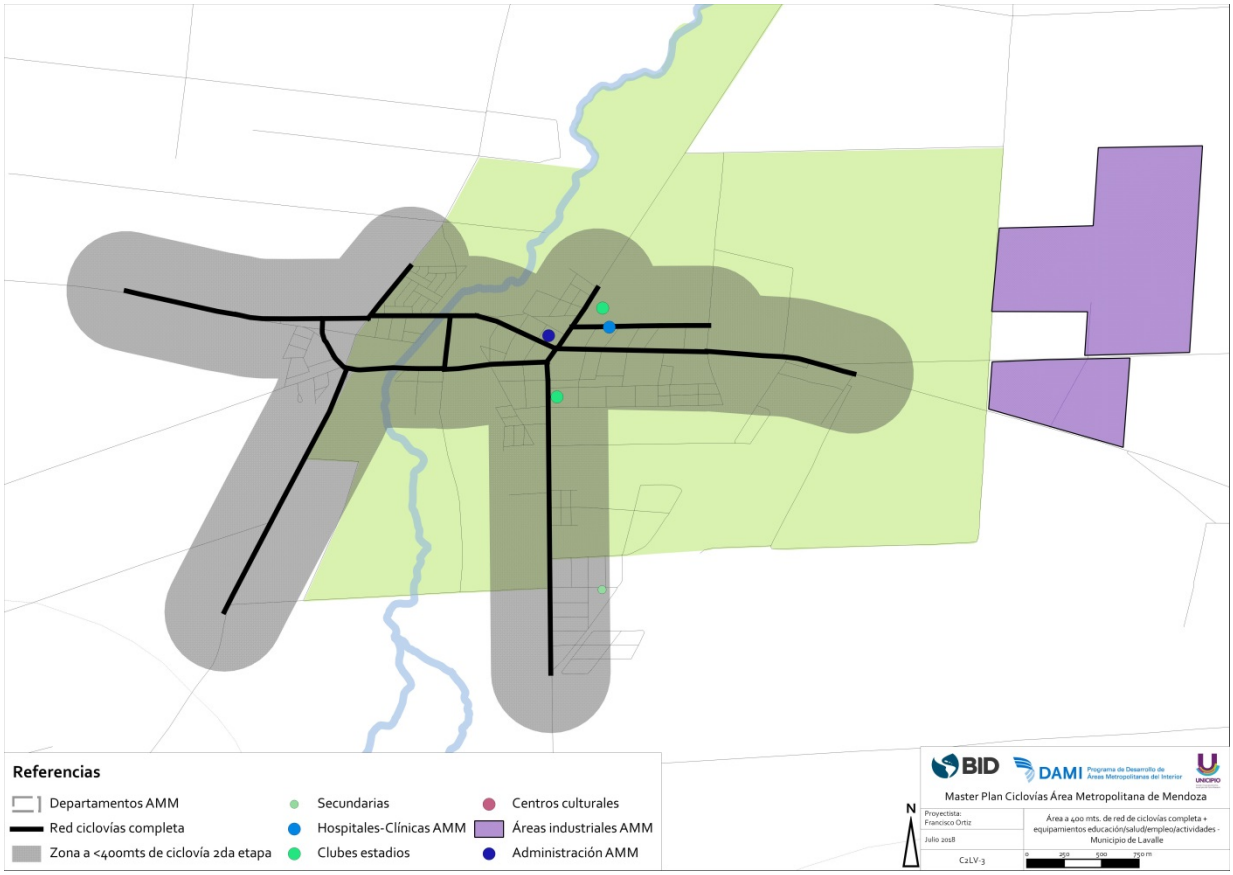
Mapa 84. Cobertura de equipamiento de empleo y actividades, red completa, Municipio de Maipú



Mapa 85. Cobertura de equipamiento de educación y salud, red completa, Municipio de Luján de Cuyo



Mapa 86. Cobertura de equipamiento de empleo y activvidades, red completa, Municipio de Luján de Cuyo



Mapa 87. Cobertura de equipamiento de educación, salud, empleo y actividades, red completa, Municipio de Lavalle

Caracterización de los departamentos y discusión de alternativas en la red cicloviaria

A continuación se presenta una caracterización de los rasgos sobresalientes de cada departamento en relación con las condiciones específicas del territorio, la red vial y su incidencia en la formulación de una red cicloviaria. Se presentan cuadros resumen de la población, superficie y una matriz de origen-destino de cada municipio, extraídos del análisis de los patrones de movilidad de la región (ver Información sobre la red de transporte y patrones de movilidad del AMM, pág. 45). Dado que a la hora de evaluar indicadores de cobertura (ver Evaluación, pág. **¡Error! Marcador no definido.**) se decidió realizar el análisis sobre los radios que el INDEC clasifica como urbanos o de interfase, los datos presentados a continuación refieren a esas categorías. A la vez se presentan los principales disyuntivas, dilemas y obstáculos que se presentaron a la hora de definir una red cicloviaria, las alternativas evaluadas y los criterios con que se decidió adoptar la solución propuesta. Para cada departamento se presentan indicadores de la red resultante.

- **Ciudad de Mendoza**

Indicador	CAPITAL
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	108.987
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	2.210,5
Densidad (hab./ha.)	49,3

			Destino					
			CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen	CAP	%	29,4%	15,1%	23,4%	19,7%	6,6%	5,8%	100,0%
		Cant.	121.935	62.627	97.051	81.705	27.373	24.055	414.747

Tabla 20. Indicadores territoriales y O-D, Ciudad de Mendoza.

La Ciudad de Mendoza es la localidad cabecera del AMM. Tiene una superficie de 54 km² de los cuales el 60% corresponde a zonas naturales o parques. Ocupa una forma de lonja alargada de aproximadamente 14,4 kilómetros en sentido este-oeste y 3,8 kilómetros en sentido norte-sur. El sector poblado corresponde al oeste del territorio. Su población suma aproximadamente el 10% de la población del AMM. Sus calles están bordeadas por un sistema de acequias que posibilitan la existencia de la vegetación que brinda innumerables beneficios ambientales a la ciudad.

Es el principal generador de empleo y contiene el principal espacio verde público del AMM, el Parque San Martín, aparte del recientemente recuperado Parque Central donde funcionaban las playas ferroviarias de cargas del Ferrocarril San Martin. Posee un sistema de plazas planificado luego del traslado de la ciudad debido a un terremoto que azotó la ciudad.

Presenta un tejido urbano con alto grado de consolidación urbana y una red vial jerarquizada. Por su proceso de desarrollo urbano histórico, la red vial presenta conectividad fluida en dirección norte – sur y este – oeste con continuidad en las calles. Algo único en la Argentina, la región ha recuperado el modo ferroviario para el transporte urbano, con la inauguración del Metrotranvía, que une la estación Gutiérrez (Maipú) con la estación central de Mendoza, y con planes de extensión hasta la estación Panquehua en Las Heras.

Es el distrito sede de la principal universidad del AMM, UNCUYO, con más de 35.000 alumnos, aparte de numerosas universidades privadas y la UTN Regional Mendoza. También en la Ciudad de Mendoza se ubica el Centro Cívico, sede del poder ejecutivo Provincial (Gobernación) y el poder Judicial

Provincial y Federal, además de otras instituciones administrativas. Contiguo al complejo del parque Cívico también se encuentra la sede del gobierno municipal de la Ciudad de Mendoza. La región recibe gran cantidad de turismo y en la Ciudad de Mendoza se ubican la mayoría de los hoteles de la región, así como la oferta de servicios y puestos de trabajo de la región, equipamientos y centros comerciales.

Respecto a la bicicleta la Ciudad de Mendoza ha generado una diversidad de propuestas, algunas de gran calidad (parque lineal) y otras más cuestionadas por sus características geométricas (Av. Belgrano). Esta última traza empalma con la ciclovía de Godoy Cruz que circula paralela a las vías del MTM. La Ciudad de Mendoza comparte el sistema de bicicletas públicas, En la Bici, junto con Godoy Cruz. En la actualidad tiene 10 estaciones con planes de expansión. Las condiciones naturales para ejercer el ciclismo en la Ciudad de Mendoza son excelentes: calles con arboledas frondosas, continuidad de las calles. Los obstáculos tienen que ver el elevado uso del automóvil particular y sus consecuencias: la congestión, contaminación (aérea y sonora) y el consumo de espacio urbano para el estacionamiento. Sólo en la subida a la UNCUYO, la pendiente deviene un obstáculo considerable.

Alternativas planteadas

Martínez de Rosas vs. Paso de los Andes

En el sentido norte sur entre los ejes de la avenida Belgrano/vías del Metrotranvía y Avenida Boulogne Sur Mer se evaluó la alternativa de transitar por las calles Martínez de Rosas y por la calle Paso de Los Andes.

A favor de circular por la calle Paso de Los Andes está el argumento de la continuidad de la ciclovía de Godoy Cruz que circula por Paso de los Andes. Por otro lado, este eje tiene mejor legibilidad y continuidad en el tejido ya que prácticamente no presenta discontinuidades. La calle presenta aptitud para alojar la ciclovía. En su contra juego su cercanía con el eje de la Avenida Boulogne Sur Mer con lo cual empieza a desbalancearse la distancia entre ejes con ciclovías.

En ese sentido el eje Martínez de Rosas presenta mejoras. Martínez de Rosas también tiene aptitud para alojar la ciclovía. La discontinuidad de su traza se da en el cruce con la avenida Sobremonte, donde la calle hace un zig-zag. Adicionalmente la traza de Martínez de Rosas atraviesa una plaza (Plaza E. Matons) entre las calles Avelino Maure y Jorge Newbery, en el norte del distrito alimentando un espacio atractivo.

La municipalidad de la Ciudad de Mendoza había seleccionado la traza sobre la calle Martínez de Rosas. Como solución compromiso se decidió darle continuidad a la traza de Paso de los Andes hasta la avenida Sobremonte y que a partir de esa vía, la traza girara hacia el este por Sobremonte (que va a tener ciclovía asegurando continuidad en el trayecto) y que de Sobremonte al norte la traza circulara por Martínez de Rosas hasta el límite con el Departamento de Las Heras, en una de las trazas de mayor continuidad norte-sur del municipio.

Emilio Civit-Sarmiento-Plaza Independencia-Sarmiento-Garibaldi

Se evaluó la circulación por la calle Emilio Civit – Sarmiento – Plaza Independencia - peatonal Sarmiento – Garibaldi, entre las avenidas San Martín y Boulogne Sur Mer. En sucesivas reuniones el municipio expresó su preocupación por la traza seleccionada.

Como alternativa sugiere circular por la calle Martín Zapata - Montevideo. Se aceptó la opinión del municipio en reconocimiento que la traza propuesta mejora el acceso a la estación Belgrano del MTM. Adicionalmente se consideró que, si bien es una alternativa viable, atractiva y habitual en lugares con tradición en el uso de la bicicleta, con el nivel de educación vial tanto de peatones como de ciclistas, no están dadas las condiciones para proponer una ciclovía sobre un eje peatonal con la densidad de peatones como la que tiene la peatonal Sarmiento. En tal sentido se requiere trabajar sobre el respeto mutuo y la convivencia de dos modos naturalmente aliados en el tránsito urbano que en la actualidad son percibidos como antagónicos.

Avenida San Martín

En este eje la ciclovía debe circular por la avenida San Martín. La avenida San Martín es el principal eje vial del AMM, primer estructurador norte-sur de la región, por donde históricamente transitó el transporte público. Es unos de los centros comerciales más importantes y activos del AMM. Desde el inicio del proyecto la posibilidad de circular por la avenida San Martín fue un punto de desacuerdo con autoridades el municipio de la Ciudad de Mendoza.

La avenida ha sufrido modificaciones que la hacen apta para la ciclovía. El pavimento ha sido reemplazado por unos bloques inter-trabados de cemento que reducen la velocidad. La avenida posee una arboleda madura que brinda protección de los factores climáticos (sol, lluvias). La avenida tiene estacionamiento de ambos lados. Las alternativas para circular por la avenida, se agrupan en 2: por calzada, ya sea relocalizando el estacionamiento de cualquiera de los dos laterales hacia el centro de la avenida unos 2-2,5 m. para dejar espacio para la circulación de la bicicleta, o prohibiendo el estacionamiento de alguno de los dos laterales. Adicionalmente la avenida tiene amplias veredas que admitirían la convivencia con la bicicleta, debidamente demarcada y señalizada. En este sentido se reitera lo expresado en el apartado anterior respecto a la necesidad de educar a los dos modos en la convivencia dentro del tránsito urbano.

La avenida San Martín debe potenciar su vocación de eje comercial central, activo y con gran afluencia peatonal. Es habitual que las autoridades municipales se opongan a ceder espacio vial en este tipo de vías aduciendo la necesidad de proveer estacionamiento. La evidencia mundial indica que reducir espacio vial favorece la actividad comercial y la calidad del espacio público. Reducir espacio para el automóvil particular aumenta el acceso para los modos más eficientes, masivos y de menor ocupación espacial como el peatón, la bicicleta y los modos de transporte público aumentando la capacidad del eje. En el proceso de reformulación de la red del transporte público en el AMM se planteó el mismo debate, adoptándose finalmente la decisión de no hacer circular el transporte público troncal por la avenida San Martín. Esto constituye un error y debería ser revisado para evaluar alternativas en las que la avenida acoja al transporte público y las bicicletas, debiendo resignar, si fuera necesario, espacio tanto de circulación como de estacionamiento del automóvil particular Esto fortalecerá la actividad de la avenida, mejorará la competitividad del transporte público y la calidad del espacio público. El tramo en cuestión abarca entre las calles Morón, al sur y Córdoba al norte. En el resto de la traza el municipio no objetó que la traza circulara por la avenida San Martín.

No fue posible llegar a una alternativa válida en el tramo, razón por la que en este caso particular en la red final se decidió dejar la traza por la avenida San Martín.

Una alternativa propuesta por el municipio consistía en circular por la calle San Juan, paralela a San Martin, una cuadra hacia el este. La calle San Juan presenta una serie de inconvenientes para la circulación de la bicicleta. En primer término, es una vía con alto grado de congestión vehicular y de transporte público. Es una calle discontinua y de geometría cambiante. Posee, al igual que la avenida San Martin, una gran concentración de actividad comercial y flujos peatonales. A diferencia de la Avenida San Martin, las veredas son angostas con obstáculos diversos para la eventual circulación de una bicicleta. La calle inmediatamente al oeste de la Avenida San Martin, 9 de Julio, presenta algunos de los mismos problemas que la calle San Juan: un gran flujo de transporte público y veredas relativamente más angostas.

Otras trazas

En el resto de las trazas el municipio apoya la selección de vías. Un eje norte-sur de gran potencial y aptitud para la bicicleta por transitar por zonas de relativa alta densidad y por la existencia de condiciones naturales favorables (isleta del boulevard, con espesa vegetación) es el de la avenida Mitre, consensuado con el municipio como prioritario y de factibilidad relativamente accesible.

Adicionalmente se propone darle continuidad al proyecto de reformulación de la Avenida Gobernador Videla (Costanera) que está llevando a cabo la Dirección Provincial de Vialidad y que tiene previsto construir una ciclovía sobre el lateral oeste de la Avenida Gobernador Videla (Costanera) entre la rotonda de la Aviación y la calle Beltrán. Si bien requiere estudios de factibilidad más detallados, una posible traza analizada implica adoptar el proyecto de ciclovía que tiene previsto construir la Ciudad de Mendoza en el parque O´Higgins, entre las calles Urquiza y Entre Ríos. A partir de la calle Entre Ríos circularía por el parque donde se sitúa el Acuario Municipal entre la calles Entre Ríos y Leandro Alem. La intersección de la Avenida Gobernador Videla (Costanera) con la calle Alem es sumamente compleja desde el punto de vista de la circulación vehicular por lo que se propone derivar la ciclovía por la vereda norte de Leandro Alem hasta el cruce peatonal ubicado unos 50 m. al sur del ingreso al Hospital Central. Allí, junto al cruce peatonal, la ciclovía cruza la calle Leandro Alem para empalmar con la calle Palacios hasta la Avenida José Vicente Zapata, donde se plantea una situación similar a la del cruce de Alem con Avenida Costanera. Se adopta una solución similar circulando por la lateral norte de la Avenida José Vicente Zapata, sobre calzada en este caso, hasta la intersección con la calle Salta, por la cual se circula hacia el sur hasta el cruce de la calle Pedro B. Palacios con la Avenida Gobernador Videla (Costanera). En este cruce es que la traza cruza el canal Guaymallén para circular por la vereda lateral este del canal.

También fue aceptada la sugerencia del municipio de reubicar la traza originalmente propuesta para la calle Jorge A. Calle hacia la calle Fernando Fader por su mejor aptitud geométrica, menor nivel de conflictividad en el tránsito y mejor accesibilidad a la futura estación del MTM del mismo nombre.

- **Godoy Cruz**

Indicador	GODOY CRUZ
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	188.343
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	3.557,8
Densidad (hab./ha.)	52,9

		Destino						
		CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen GDC	%	27,3%	47,7%	9,6%	3,7%	7,4%	4,3%	100,0%
	Cant.	62.671	109.502	22.038	8.494	16.988	9.871	229.565

Tabla 21. Indicadores territoriales y O-D, Godoy Cruz

Godoy Cruz es el otro municipio con carácter céntrico que, junto con Ciudad de Mendoza, atrae gran cantidad de viajes. Tiene una trama urbana consolidada en su mayor parte con algunas zonas menos consolidadas sobre el piedemonte. Su borde con los municipios de Ciudad de Mendoza (norte) y Guaymallén (este) está conformado por cursos de agua, que son atravesados por vialidades espaciadas, lo cual genera barreras urbanas y separa barrios. Al sur limita con el departamento Luján de Cuyo y al sur – este con Maipú.

La red vial muestra deficiencias en la continuidad de las calles en el sentido este – oeste. En el sentido norte – sur presenta trazas viales continuas y legibles como la Avenida San Martín, la Avenida Boulogne Sur Mer, Paso de los Andes/Joaquín V González, carril Cervantes y la traza en desuso del Ferrocarril San Martín, transformada en bicisenda a lo largo de las calles Pascual Segura/Santos Dumont/Mosconi, y de gran aceptación por parte de la ciudadanía.

A la vez el municipio es bisectado por el Metrotranvía, que en su tramo entre el límite con la Ciudad de Mendoza y la calle Balcarce circula a nivel de la trama vial y entre la calle Almirante Brown y la estación Godoy Cruz circula de manera elevada. El paso del MTM genera algunos conflictos en los cruces transversales aun irresueltos, lo que genera discontinuidad en la circulación este-oeste. Al sureste del municipio se ubica uno de los nodos de transporte público más importantes del AMM, puente Olive, portal de derivación hacia Maipú y el sur (Luján de Cuyo), que suman casi un 12% de los viajes originados en Godoy Cruz.

Existe una zona conformada entre el entorno de las estaciones Godoy Cruz y Progreso de gran oportunidad por su ubicación estratégica/céntrica respecto al AMM, la existencia de grandes parcelas sin ocupación y por ser nodos viales de alto tránsito. Son parcelas en manos del ferrocarril que formaban parte de instalaciones ferroviarias. Actualmente genera una barrera urbana en el municipio y podría ser una centralidad, activo nodo de intercambio modal y actividades mixtas, con el agregado paisajístico que le da ser atravesado por el canal Cacique Guaymallén.

El municipio también aloja el primer tramo en sentido oeste-este del carril Rodríguez Peña, uno de los principales corredores industriales del AMM. Asimismo, se ha implantado recientemente el Polo de Tecnologías de la Información en el municipio en cercanías a la estación 9 de Julio del MTM.

Hacia el piedemonte (al oeste del Corredor del Oeste), y especialmente al sur del zanjón Maure, se ubican barrios con las más altas densidades poblacionales y relativamente más postergados del municipio.

Godoy Cruz es, tal vez, el municipio que más impulso ha dado al uso de la bicicleta en el AMM con la construcción de infraestructura de gran calidad y los emblemáticos puentes para resolver cruces vehiculares complejos (Av. San Martín entre calles 7 Granaderos y R. Obligado y el recientemente inaugurado puente en el cruce de la calle Antártida Argentina con el acceso del Oeste/Boulogne Sur

Mer. Tiene una ambiciosa visión de construir infraestructura para la bicicleta. Es junto a la Ciudad de Mendoza el otro distrito que tiene un sistema de bicicletas públicas.

Alternativas planteadas

Tiburcio Benegas Puente Olive al Oeste.

Uno de los problemas a la hora de formular una red de ciclovías para Godoy Cruz es la continuidad de las calles en sentido este-oeste, no solo por el proceso histórico de desarrollo con fuerte impronta radio-céntrico hacia Mendoza ciudad sino por la barrera generada por el canal Cacique Guaymallén y la escasez de cruces del mismo.

Uno de los ejes naturales para resolver esta conexión es el de la calle Tiburcio Benegas, que brinda acceso al nodo de transporte denominado Puente Olive. Es un nodo de relevancia metropolitana. A la vez, la calle Tiburcio Benegas, del lado oeste del canal Cacique Guaymallén es sumamente estrecha y con alto flujo de tránsito vehicular (y de transporte público). Estas condiciones hicieron imposible suponer que se podría situar una ciclovía o bicisenda en el tramo al oeste de puente Olive.

Para resolver la conectividad este-oeste en este importante nodo se proponen dos soluciones: una al norte de Puente Olive y otra al sur. Para la zona al norte de Puente Olive se propone que la ciclovía circule por la lateral oeste del carril Cervantes entre puente Olive y la calle Álvarez Thomas y que circule por la calle Álvarez Thomas hasta Avenida San Martín Sur. Hacia el sur del Puente Olive se propone que la ciclovía circule por el parque sobre la margen oeste del carril Cervantes entre Puente Olive y la calle Alberdi y que se desvíe en la calle Alberdi hasta la costanera por la que circularía hasta la calle Pilcomayo. En el medio de este último tramo se cruza con la calle Aristóbulo del Valle, que tiene un puente para cruzar el canal Cacique Guaymallén con conexión con la avenida San Martín Sur.

La circulación por la costanera requiere acciones menores de mejora y consolidación (iluminación, mejora del espacio público, etc.) que le brinden seguridad al tramo, pudiendo resultar en un sector de gran atractivo paisajístico.

Con esto se logran dos conexiones este – oeste que unen el carril Cervantes con la avenida San Martín. Adicionalmente se propone evaluar la posibilidad de situar un puente para modos no motorizados sobre el canal Cacique Guaymallén, donde desemboca la calle Remedios de Escalada del lado oeste del canal. Remedio de Escalada tiene continuidad con la calle Rafael Obligado y constituye una buena alternativa de conectividad este-oeste, por lo que se propone una ciclovia en la segunda etapa y un puente para comunicar la traza con el lado este del canal Cacique Guaymallén.

Paso Andes / Joaquín V González - Jacaranda / Cartagena

El municipio tiene planeado extender la bicisenda de la calle La Coruña / Los Plátanos hacia el nodo de la rotonda de la calle Antártida Argentina y Corredor del Oeste. Actualmente está construida la bicisenda desde la rotonda de Av. Gral. San Martín / Av. del Trabajo (Parque Benegas) a lo largo de la margen noreste de la calle La Coruña hasta la calle Los Plátanos y sobre la margen oeste de esta última hasta la calle Tiburcio Benegas.

Se tomó la decisión de priorizar la continuidad dada por el eje formado por las calles Joaquín V. González y Paso de los Andes, para consolidar un eje norte – sur por el medio de una zona con mayor

densidad poblacional que el anterior. Si bien el eje de la calle Los Plátanos presenta mayor facilidad para la implantación de una bicisenda, por presentar una traza liberada, paralela a un curso de agua, se evaluó que el impacto de Paso de los Andes en la captación de ciclistas sería muy superior por atravesar zonas con mayor densidad poblacional y consolidación del tejido. Adicionalmente la traza sobre Los Plátanos transita por un paisaje descampado, sin protección de la vegetación y en un espacio poco amigable para el ciclismo por bordear una avenida de tránsito rápido con escasas posibilidades de giros, generando condiciones de inseguridad.

No se descarta la consolidación de este eje en una etapa posterior.

Otras trazas

Adicionalmente se decidió que la alimentación a las zonas del piedemonte se haría en la segunda etapa. Se proponen unas tres bajadas en un esquema tronco-alimentador hacia la red troncal (Gorriti, Salvador Civit y Lago Hermoso) y dos calles paralelas a las curvas de nivel (Cayetano Silva, Arturo Illia), que tuvieran aptitud geométrica, sin mayores conflictos de tránsito, continuidad, y que estuviera relativamente céntrica respecto a la zona a captar.

También se propone para la segunda etapa la consolidación de la ciclovía a lo largo de la traza del MTM. En la actualidad los entornos de las estaciones y trazas del MTM son espacios desolados y de gran oportunidad que requieren intervenciones de consolidación y desarrollo urbano para fomentar usos mixtos. En general se adoptaron las trazas propuestas por el municipio con ajustes menores.

- **Las Heras**

Indicador	LAS HERAS
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	176.180
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	3.687,0
Densidad (hab./ha.)	47,8

		Destino						
		CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen LHE	%	40,2%	4,0%	5,2%	48,9%	1,2%	0,5%	100,0%
	Cant.	82.441	8.203	10.664	100.283	2.461	1.025	205.078

Tabla 22. Indicadores territoriales y O-D, Las Heras

Las Heras es el segundo municipio del AMM en cantidad de población. Se ubica al norte de la Ciudad de Mendoza y linda con Guaymallén y Lavalle. Presenta un tejido de muy variado nivel de desarrollo urbano con zonas consolidadas, zonas en proceso de crecimiento y consolidación y otras con serios déficits de infraestructura y servicios. Presenta los más altos niveles de NBI dentro del AMM.

De la misma forma que Godoy Cruz, y debido al proceso de crecimiento del departamento como periférico de la ciudad de Mendoza, presenta mejores conexiones radio-céntricas (norte – sur) que transversales o circunferenciales (este – oeste). Muchos de los ejes este – oeste presentan discontinuidad o variaciones importantes en sus perfiles transversales y geometrías. Los principales ejes norte sur son Av. Boulogne Sur Mer, Av. Perú, Av. Mariano Moreno, Av. Gral. San Martín, Av. Olascoaga, Lisandro Moyano y la ruta 40 Norte (Av.. Fuerza Aérea), que forma una barrera entre partes del municipio. Todos son ejes continuos y de fácil legibilidad, y espaciados relativamente homogéneamente entre sí.

En el sentido este- oeste, existe cierta regularidad en la aparición de los ejes viales pero presentan discontinuidad a lo ancho del municipio y cambios abruptos en la geometría y perfil transversal. Esto dificulta la definición de una red de ciclovías. Incluso uno de los principales equipamientos urbanos del municipio como es el hospital Ramón Carrillo se ubica en vías de difícil acceso. Los principales ejes en el sentido este – oeste son Dorrego, Independencia, Martín Fierro/Roca, Godoy Cruz. La jerarquización vial en el sentido este – oeste requiere una revisión para mejorar la conectividad. Presentan quiebres en la Avenida San Martín o en su cruce con las vías del Ferrocarril.

El Metrotranvía, que actualmente tiene su recorrido entre las estaciones de Gutiérrez (Maipú) y Ciudad de Mendoza, está siendo extendido unos 5,5 km hacia el norte para terminar su recorrido dentro del municipio de Las Heras en la estación Panquehua, zona que presenta intrusiones en la zona del cuadro de la antigua estación. En ese trayecto, se incluirán 9 estaciones nuevas, 6 de las cuales se ubican en el municipio de Las Heras.

A su vez la zona de la estación Panquehua también se presenta como una oportunidad para generar una nueva centralidad en una zona que claramente necesita servicios e infraestructura. El municipio también presenta gran cantidad de vacíos dentro de la trama urbana con potencial para la ocupación por relleno. En la actualidad el municipio presenta una única centralidad significativa en torno a la plaza Marcos Burgos.

El municipio aloja el aeropuerto internacional del AMM, con una demanda en aumento. Próxima al aeropuerto se sitúa una zona residencial, El Algarrobal, de alta densidad, ingresos bajos y en proceso de consolidación con alto índice de uso de la bicicleta en base a observaciones de campo e información brindada por las autoridades del municipio. El barrio se encuentra alejado del AMM, separado del tejido de Las Heras por el aeropuerto y la barrera que forma la ruta 40. No existe infraestructura para el uso de la bicicleta en una de las zonas donde más se usa. Lo une a la ciudad la calle Gral. Paz, de tránsito rápido y peligroso.

Adicionalmente la zona del piedemonte presenta barrios populosos de alto crecimiento reciente, con déficits de infraestructura y asentamientos precarios. El municipio ha respondido con la creación de un parque lineal sobre la Avenida Boulogne Sur Mer.

El municipio de Las Heras es uno de los de menor dotación de infraestructura para la bicicleta, a pesar de ser probablemente el de mayor potencial de uso por las características sociodemográficas de su población y su ubicación relativa dentro del AMM.

Alternativas planteadas

Ejes norte – sur Moyano / Olascoaga – densidad y espaciado entre ejes

A la hora de seleccionar una vía para abastecer el sector este de la zona urbana del municipio (entre el límite norte de la zona urbanizada y el límite con Ciudad de Mendoza y entre las vías del MTM y la ruta 40), se planteó la disyuntiva de circular por las avenidas Olascoaga o Lisandro Moyano.

Ambas presentan continuidad a lo largo de sus trazas, arbolado abundante, doble sentido de circulación y asfalto en toda la traza. La avenida Olascoaga es más angosta aunque su arboleda tiene mayor continuidad y más espesa. Por otro lado, la avenida Olascoaga se aproxima al eje norte-sur inmediatamente al este, la avenida Gral. San Martín, y, de ubicar la ciclovía sobre Olascoaga, se

dejaría una amplia franja del territorio entre Olascoaga y la ruta 40 sin abastecimiento de ejes norte-sur. Adicionalmente, la avenida Olascoaga atraviesa zonas con gran cantidad de parcelas vacías, es decir con menor control social sobre la traza y menor densidad poblacional.

La avenida Lisandro Moyano es amplia, con isleta central en gran parte de su traza, que se puede aprovechar, en algunos tramos, para situar la ciclovia. Por otro lado el espaciado entre este eje y los ejes norte-sur inmediatamente al este y oeste es más parejo que el que resultaría si se adoptara la traza de la avenida Olascoaga. La avenida Lisandro Moyano atraviesa zonas con menor cantidad de terrenos baldíos y mayor actividad comercial, lo que le da mayor control social y sensación de seguridad. Atraviesa zonas de mayor densidad poblacional que Olascoaga por lo que potencialmente podría captar mayor cantidad de usuarios.

Barrio Municipal

El barrio municipal ha crecido significativamente en población y se decidió abastecer el barrio con una traza que la comunicara con las trazas más cercanas: Regalado Olguín y Boulogne Sur Mer.

Dado que ha crecido recientemente y para evaluar la mejor traza desde donde abastecer el barrio se realizó un trabajo de campo con autoridades del municipio el día 27 de marzo. Fruto de ese trabajo se convino que se debe abastecer la plaza central del barrio, corazón del mismo y donde se ubican los equipamientos del barrio, delimitados por las calles Bariloche, Huarpes, Antártida Argentina y Tierra del Fuego. La conexión con Regalado Olguín se convino que debía ser a través de la calle Trapiche mientras que la conexión con Boulogne Sur Mer debía ser por la calle Río Diamante, continuación de la calle Almirante Brown, de gran crecimiento en población y nexo natural del barrio Municipal con el tejido céntrico de Las Heras. En versiones anteriores se había planteado la posibilidad de realizar el nexo con el centro de Las Heras a través de la calle Santa Rosa: el trabajo de campo determinó la conveniencia de circular por Almirante Brown. En el mismo recorrido de la zona con funcionarios se decidió que la traza propuesta al norte de Almirante Brown por la Avenida Perú no debía ser incluida ya que baja considerablemente la densidad.

Barrio Infanta – San Martín

En ese mismo recorrido se decidió que, por cuestiones de seguridad, en el barrio La Infanta no se circulara por la calle que bordea el aeródromo (Calle 41) sino por la calle 27 (Jauretche) y que el ingreso se hiciera por la calle Padre Llorens desde la Avenida Boulogne Sur Mer o por la misma calle Padre Llorens desde el barrio San Martín.

Avenida Independencia

Asimismo se reconoció la complejidad de intervenir la avenida Independencia, particularmente en cercanías a la avenida San Martín por presentar un agostamiento importante y alto nivel de tránsito. Por la importancia del eje como estructurador, su continuidad este-oeste, ser vía de salida a la ruta 40 y eje de transporte público, se mantuvo el eje en la primera etapa. También se reconoce el potencial de esta vía para facilitar el acceso a la futura estación Avellaneda sobre la traza del MTM y así permitir realizar desplazamientos intermodales hacia el resto del AMM. El municipio se encuentra en proceso de diseño integral de la avenida y se convino incorporar la ciclovía en el diseño.

Algarrobal

Finalmente, aunque existe una alta tasa de uso de la bicicleta en el barrio, debido a la relativa baja población total y se decidió que la traza de la Avenida Gral. Paz - Aristóbulo del Valle, que alimenta el barrio del Algarrobal, quedara en segundo orden de prioridad. Se sugirió que se eludiera la esquina de Aristóbulo del Vale y Gral. Paz con bicicletas dada la conflictividad del tránsito en el nudo. De esa forma se adoptó la traza que gira por Juncal y Luzuriaga para empalmar con Aristóbulo del Valle al norte de la esquina en cuestión.

También en la segunda etapa se plantea la construcción de la ciclovía en la calle Godoy Cruz para alimentar la futura estación del MTM, aun estando cercana al eje de la ciclovía que bordea el zanjón que divide Las Heras de Ciudad de Mendoza (Houssay-Mosconi).

- **Guaymallén**

Indicador	GUAYMALLEN
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	237.324
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	5.336,8
Densidad (hab./ha.)	44,5

			Destino					
			CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen	GML	%	30,0%	6,7%	54,5%	3,3%	1,6%	3,9%	100,0%
		Cant.	95.958	21.431	174.324	10.555	5.118	12.475	319.860

Tabla 23. Indicadores territoriales y O-D, Guaymallén

Guaymallén es el municipio más poblado de la AMM: Se ubica al este de la ciudad de Mendoza y presenta características similares a Las Heras en tanto presenta zonas con amplitud en el grado de consolidación urbana y dotación de servicios e infraestructura. En términos relativos a la región, presenta altos niveles de NBI.

El municipio, por razones del desarrollo histórico del AMM, tiene una estructura radio-céntrica con foco en la ciudad de Mendoza, con ejes este-oeste continuos y menor desarrollo de los ejes norte-sur. Así, el municipio es bisectado por grandes piezas de estructuración que generan barreras, como son el canal Cacique Guaymallén, las vías del ferrocarril General Belgrano y el acceso Este y el acceso sur. Estos ejes segregan zonas del municipio en sectores y dificultan la formulación de redes continuas que penetren las barreras.

Por estar Guaymallén situado en el ingreso de la ciudad desde el este, dirección predominante de arribo a la región, a lo largo de la Ruta Nacional N° 7, autopista de ingreso, se sitúan equipamientos de escala metropolitana habitualmente asociados al acceso en automóvil, como ser la principal terminal de ómnibus de larga distancia del AMM, el hospital Humberto Notti y el Mendoza Plaza Shopping. Otros equipamientos de escala metropolitana, ligados al ferrocarril son el mercado de abastecimiento y el centro cultural Julio Le Parc.

El municipio está inmerso en una obra de trascendental importancia para su estructura urbana, la reformulación integral del Carril Godoy Cruz, para transformar la traza en una vía orientada al desarrollo urbano, con la inclusión de mejoras en el espacio público, el transporte público y ciclovías. De hecho, el carril Godoy Cruz se plantea como el principal eje este-oeste de transporte público a

escala del área metropolitana en las propuestas de reformulación del sistema de transporte público del AMM. La intervención va a transformar el municipio y su borde con la traza ferroviaria, actualmente degradado por el estado de abandono del ferrocarril.

Los ejes radio-céntricos y transversales delimitan sectores en dos sentidos: de norte a sur y de este a oeste. Entre el canal Cacique Guaymallén y el acceso sur y su continuidad en la avenida Mitre se da la zona más consolidada del municipio con mayor conexión con la ciudad de Mendoza/Godoy Cruz. Las vías del ferrocarril también actúan como línea divisoria en sentido norte-sur. Al este del acceso sur y al sur del acceso este presenta una zona de tejido amanzanado y densidades medias/altas (el Barrio UNIMEV es el radio de mayor densidad del AMM) que se funde con zonas vacantes a lo largo del límite con el municipio de Maipú y Godoy Cruz, donde se están desarrollando emprendimientos en formato de urbanizaciones cerradas, de baja densidad. Junto con el corredor industrial del carril Rodríguez Peña en el municipio de Maipú este fenómeno genera una barrera en la conexión de Guaymallén con Maipú, con escasos ejes de comunicación continuos y en buen estado, que explica la baja tasa de viajes con origen en Guaymallén y destino Maipú (solo 3,9% de los viajes).

Más allá de su dispar estado de conservación, la cobertura del inventario vial es balanceada: presenta una grilla de trazas viales claras en ambos sentidos predominantes (N-S y E-W) y regularmente espaciadas, aunque la distancia entre las trazas es alta (más de 1km entre avenidas). En el sentido este-oeste las trazas principales con el carril Godoy Cruz, Pedro Molina, Bandera de los Andes, el acceso este y Adolfo Calle. En el sentido norte-sur también se dan ejes continuos y regularmente espaciados, como ser la ruta 40 (Costanera), Av. Mitre, la avenida Colón, la avenida Sarmiento, la Avenida Avellaneda y Curupaití.

El municipio tiene una baja dotación relativa de infraestructura para la bicicleta, aunque la intervención en el carril Godoy Cruz se encamina a revertir esta situación. También es de destacar el impacto positivo que va a tener sobre el municipio la intervención que está llevando adelante la DPV para mejorar las condiciones del espacio público a lo largo de la Avenida Costanera entre la calle Brasil/Berutti y la rotonda de la Aviación. Un tramo de la intervención incluye bicisendas/ciclovías y en el presente estudio se propone prolongar la intervención para que se pueda circular paralelo al canal (ver Otras trazas, pág. 122).

La estación terminal del FFCC Belgrano, en desuso, ubicada en la intersección de las Carril Godoy Cruz y la Avenida Mitre, tienen una ubicación central estratégica en el municipio, lindera con el centro Cultural Le Parc: es una de las grandes oportunidades que dispone el municipio para generar un nodo de desarrollo urbano que balancee territorialmente

Alternativas planteadas

Dada las condiciones presentadas acerca del inventario vial, en nivel de disyuntivas presentadas es menor que en otros municipios. Existen claros ejes por donde debe circular la bicicleta si se pretende brindarle las características enunciadas en los criterios de diseño.

Donde sí se presentaron las mayores disyuntivas fue en la zona más consolidada del municipio: la zona de Dorrego.

Remedios de Escalada-Dorrego

En base a una visión de conjunto para la traza cicloviaria inmediatamente al este del canal Guaymallén y al norte del puente Olive se decidió adoptar el eje de la calle Dorrego en lugar de la calle Remedios de Escalada entre el límite con Godoy Cruz y la calle Tucumán. Una serie de factores incidieron en la decisión: la calle Dorrego presenta un boulevard con frondosa vegetación, condiciones ampliamente favorables para la ubicación de una bicisenda. Remedios de Escalada, por el contrario, presenta restricciones geométricas y conflictos de tránsito con el transporte público y el estacionamiento. El área de captación de Dorrego también es superior al de Remedios de Escalada ya que esta última se acerca considerablemente al eje inmediatamente al oeste (Brandsen), redundando la oferta y dejando zonas hacia el este de Dorrego sin cobertura, condición que la traza por la calle Dorrego mejora. Finalmente, Remedios de Escalada presenta discontinuidad en su traza en cercanías a la calle Florida, que interrumpen la conexión con la calle 25 de Mayo.

Eje este-oeste en Dorrego

Similar criterio se adoptó para la traza este-oeste en la zona. El principal eje comercial es el de Adolfo Calle, un eje con gran flujo de tránsito, transporte público y estacionamiento, condiciones difíciles para incluir la bicicleta.

Analizando alternativas se decidió adoptar la traza de la calle Lamadrid. Por un lado presenta condiciones geométricas y ambientales aptas (ancho, vegetación). Por otro lado la calle Lamadrid tiene puente que cruza el acceso Sur, lo que le da continuidad en sentido este-oeste. Se evaluó la posibilidad de adoptar la calle Gualberto Godoy pero no presenta puente sobre el acceso Sur y se consideró alta la penalidad que significa desviar la traza hacia el puente más cercano en la calle Lamadrid. Construir un puente (podría ser solo para no motorizados) en esta traza no reviste mayor complejidad constructiva ya que la autopista circula por un nivel inferior al de la calle G. Godoy. Los tiempos para el diseño y ejecución del puente hicieron desistir perseguir esta opción.

Al este del acceso Sur se gira al norte para adoptar la calle Gualberto Godoy y posteriormente Adolfo Calle, ya sin los conflictos mencionados en el apartado anterior, hasta el barrio UNIMEV.

Otras trazas

En el sector al norte de las vías del FFCC, no existían mayores dudas acerca de la adopción de la Avenida Pedro Molina para la conexión este-oeste. Es el único eje con la continuidad y la aptitud geométrica en una zona con alta densidad poblacional mayores niveles de pobreza.

El municipio inició la readecuación de la bicisenda que acompaña la margen norte del acceso Este. Para brindar acceso desde Dorrego a Ciudad de Mendoza se propone una conexión por la calle 25 de Mayo que le brinda continuidad a la traza de la calle Rondeau de Ciudad de Mendoza.

En la segunda etapa de intervenciones se plantea darle mayor capilaridad a la grilla troncal generada. Se agrega el eje de la calle Malvinas Argentinas/Olascoaga entre Avellaneda y Francisco de la Reta. También se propone la continuidad de la traza de la avenida Avellaneda al norte para comunicar el municipio con la zona del Algarrobal en Las Heras, una de las pocas trazas rurales que se proponen pero de potencial por las características sociodemográficas de las zonas a conectar en ambos municipios. También se agregan trazas, en esquema tronco-alimentador, que conectan barrios de densidades medias/altas con la traza troncal de Lamadrid - G. Godoy. Finalmente, se agrega una

traza que alimenta la plaza del Encuentro y la Municipalidad de Guaymallén, desde la avenida Avellaneda.

- **Maipú**

Indicador	MAIPU
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	86.930
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	2.174,2
Densidad (hab./ha.)	40,0

		Destino						
		CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen MPU	%	13,1%	6,7%	6,6%	1,0%	2,7%	69,9%	100,0%
	Cant.	23.457	11.997	11.818	1.791	4.835	125.163	179.060

Tabla 24. Indicadores territoriales y O-D, Maipú

El departamento de Maipú es, junto a Lavalle, el que más alejado esta del AMM, tanto físicamente como funcionalmente. El departamento esta físicamente aislado y actúa con cierta independiente del resto del AMM.

El departamento tiene una pujante industria relacionada con el vino y el turismo en torno al vino. El inventario de infraestructura para la bicicleta es significativo y es de las mayores en extensión del AMM aunque la calidad y tipología son diferentes al enfoque con que se está planificando la red cicloviaria actual: se materializa mediante banquinas de rutas, delimitadas con elementos rebatibles o tachas reflectivas en contextos rurales. No existe infraestructura para el ciclismo en las zonas urbanas.

La estrategia para el municipio apunta a revertir el enfoque con que fue concebida la red y generar condiciones para ciclismo en la ciudad y para los desplazamientos cotidianos, conectando los principales equipamientos públicos y zonas de mayor concurrencia, en línea con los criterios generales adoptados para el estudio.

La trama urbana de la ciudad está consolidada y balanceada – presenta una jerarquización vial simple y razonable aunque el crecimiento urbano y la construcción de vías de alta velocidad van generando problemas de congestión.

El Parque Metropolitano es un equipamiento de creación reciente y de escala metropolitana – la intervención en la infraestructura cicloviaria busca dar mayor acceso al parque y unirlo al tejido urbano.

Si bien Maipú aloja la terminal del MTM (estación Gutiérrez), esta condición aún no ha sido debidamente reconocida y aprovechada. Existe gran potencial en la generación de desplazamientos inter-modales tren-bicicleta desde el departamento hacia otros departamentos: en la actualidad no capta la cantidad de usuarios que podría dada la capacidad instalada. Se debería potenciar mediante infraestructura y medidas de difusión. Adicionalmente, si se extendiera el MTM a la estación Maipú (las vías están tendidas pero no hay servicio), la captación de pasajeros podría ser mucho mayor y la cantidad de ciclistas también podría aumentar significativamente.

Existen sendas rurales parciales desde Maipú a Rodeo del Medio y la zona de Lunlunta mediante banquinas delimitadas y Coquimbito (separación física).

Alternativas planteadas

Se propone consolidar ciclovías en el centro y dar acceso al centro/zona de la plaza. Los dilemas consisten en las calles por las que circular:

En el sentido N-S, Ozamis o por la paralela, calle Padre Vásquez. Debido a que es el principal eje norte sur que atraviesa toda la extensión de la ciudad y que presenta infraestructura para la bicicleta al sur de la ciudad, se planteó implantar la ciclovía sobre la calle Ozamis. La calle presenta desafíos (alto tránsito, velocidades, tránsito pasante) que deberán resolverse en la etapa de proyecto ejecutivo pero la existencia de equipamientos culturales y atractivos turísticos en la vía ameritan considerar la conveniencia de pacificar la vía y plantear una alternativa para el tránsito pesado/rápido/pasante, como puede ser la calle Maza, borde oeste de la ciudad que empalma con la ruta 10 a Luján de Cuyo o el carril Urquiza al este de la ciudad.

El fenómeno del shopping (Arena Maipú) en relación con la red de autopistas (Ruta 10) que une Maipú con Luján de Cuyo, genera una mezcla de alta velocidad (autopista) y poco control social / falta de vegetación, lo cual resulta en un paisaje poco amigable para la bicicleta. La demanda de viajes a departamentos vecinos es baja (2,7% a Luján y 6,7% a Godoy Cruz), aunque podría aumentar con infraestructura y difusión. Para resolver los problemas de conectividad generados por las rampas de acceso/egreso del intercambiador de la ruta 10, y en consonancia con comentarios recibidos por parte de autoridades del municipio, se propone circular por las calles Gargantini – Granaderos para acceder al tejido urbano de la ciudad.

Adicionalmente se propone completar el corto faltante de traza sobre el eje del MTM – (falta cerrar traza Hipólito Irigoyen, cerca de límite con Godoy Cruz).

También se propone completar la traza rural que conecta Maipú con Rodeo del Medio mediante las calles Tropero Sosa/Urquiza/Moreno.

- **Luján de Cuyo**

Indicador	LUJAN DE CUYO
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	65.813
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	2.605,9
Densidad (hab./ha.)	25,3

			Destino						
			CAP	GDC	GML	LHE	LUJ	MPU	Total
Origen	LUJ	%	14,6%	10,2%	2,7%	1,3%	69,0%	2,2%	100,0%
		Cant.	26.590	18.576	4.917	2.368	125.664	4.007	182.121

Tabla 25. Indicadores territoriales y de O-D, Luján de Cuyo

Luján de Cuyo se ubica al sur de Godoy Cruz. Es un municipio de ingresos por encima del promedio de la AMM. Presenta un tejido de baja densidad con dos centralidades: Chacras de Coria y Luján de Cuyo.

El municipio tiene una forma de triángulo alargada norte-sur, con base en la localidad de Luján de Cuyo. Esta relativamente alejado del centro de la ciudad de Mendoza.

El municipio está dotado de paisajes naturales, condiciones ambientales y patrimoniales de valor: la creación y consolidación de una red cicloviaria de calidad y ligado al cicloturismo y recreación puede contribuir a poner en valor este paisaje, abriendo oportunidades para el turismo.

Al sur de la ciudad de Luján atraviesa el municipio el Rio Mendoza.

El tejido presenta muy bajas densidades en relación con el resto del AMM y en las últimas 2 décadas crecieron las urbanizaciones cerradas al este del acceso sur y sur de la ruta 10, donde existe tierra disponible para este tipo de desarrollo, y en el piedemonte, generando grandes problemas para la circulación.

El departamento tiene dos centros: Chacras de Coria y Luján de Cuyo, ciudades consolidadas y dotadas de equipamiento variado. La trama presenta discontinuidad de vías, especialmente en sentido E-W: la trama vial deviene irregular. Esta irregularidad tiene que ver con la topografía y es parte del encanto del municipio.

El municipio esté surcado por canales que también agregan al paisaje aunque podrían potenciarse aún más: la bicicleta y su potencial apertura de acceso a los cursos de agua pueden contribuir a fortalecer la incorporación de los cursos de agua como activos en el paisaje.

El municipio viene demostrando interés en la construcción de infraestructura para bicicleta y ya están habilitadas algunas trazas de gran calidad. Sufre aunque en menor grado, el mismo sesgo que Maipú de construir en zonas rurales (Guardia Vieja, Ruta 15, calle Viamonte) aunque recientemente se han concluido trazas en zonas céntricas.

Alternativas planteadas

En primera instancia se debió decidir entre ejes norte-sur a intervenir al sur de la calle Besares. Los dos ejes a evaluar son los de la calle Viamonte y la traza cercana al canal Cacique Guaymallén. Por la mayor densidad de población de las zonas donde atraviesa y dado que ya está construida la ciclovía de la calle Viamonte, se decidió completar la ciclovía de la calle Viamonte en primera etapa, comunicando Luján de Cuyo con Chacras de Coria. Se priorizó consolidar lo existente. Adicionalmente se conectó el extremo sur de la traza de Viamonte con la propuesta de traza sobre el par vial en torno a las vías del FFCC (ver debajo) a través de la calle Paraná.

Por otro lado las dos opciones de traza del eje norte-sur alternativo presentan dificultades y obstáculos. Las opciones consisten en circular por la margen este del canal Guaymallén o por la avenida San Martín.

La traza por la avenida San Martín es posible pero presenta conflictos con el transporte público y la velocidad de circulación vehicular. La vía cambia de geometría y perfil transversal a lo largo de la traza. En la mayoría de la traza se podría ubicar una bicisenda en el lateral este de la avenida, donde la vereda lo permite. La avenida presenta una arboleda muy favorable para el ciclismo y tiene una continuidad que la hace atractiva. Sin embargo atraviesa zonas de escasa densidad poblacional y mucho flujo vehicular pasante.

La opción de circular por la margen este del canal Cacique Guaymallén es ambiciosa y potencialmente de alto impacto a escala metropolitana pero requiere mayor estudio, inversión e implica complejidad burocrático administrativa. Circular por la margen del canal implicaría recuperar una traza ferroviaria para uso público, de la misma manera que hizo Godoy Cruz. Esto debe ser considerado como una estrategia a largo plazo para la región independientemente de la inclusión de una ciclovía en la traza recuperada. La posible extensión del MTM hacia Luján de Cuyo, que está en discusión, circularía por esta traza y brindaría la oportunidad para intervenir el corredor con una visión integral abriendo el canal al uso recreativo. Se deben mejorar los accesos transversales para brindarle mayor acceso a la traza lineal, con la posible adición de puentes para modos no motorizados y/o vehiculares.

Se decidió dejar la traza paralela al canal para la segunda etapa adoptando una solución híbrida de las dos alternativas mencionadas en el párrafo anterior, en base a estudios de campo someros y uso de imágenes satelitales. La intervención requiere de estudios de pre-factibilidad.

Por similares razones, al sur de la calle Santa Fe se decidió circular por la plazoleta serpenteante formada por el par vial en torno a la antigua traza ferroviaria (Gaviola/Elmelaj y Saba Hernández/ López y Planes) que brindaba acceso a Luján de Cuyo en vez de circular por la Avenida San Martín. Esta traza también forma parte del proyecto de extensión del MTM al centro de Luján de Cuyo donde el PIM2030 propone una terminal y un polo de desarrollo urbano mixto. La zona actualmente es de acceso público, actúa como parque lineal presenta condiciones favorables para la inclusión de una bicisenda. Si bien la avenida San Martín es más directa para trayectos desde afuera de la localidad, se priorizó la mayor densidad poblacional de la zona del par vial, su aptitud y mejor convivencia con el tránsito vehicular. Debe dejarse previsto el paso de la extensión del MTM a Luján.

Como se discutió con funcionarios del municipio se decidió adoptar el eje de la calle Besares como conexión este – oeste de acceso al centro de Chacras de Coria, circulando preliminarmente por el margen sur de la vía.

Al norte de la calle Besares se proponen dos ejes en la primera etapa. Por un lado, se continuó la traza N-S de la calle Viamonte por la calle Darragueira. En este caso se presentó la alternativa de circular paralelo al canal Viamonte pero éste presenta discontinuidades en su traza haciendo difícil recomponer un recorrido legible, continuo y factible en un plazo mediano. La calle Darragueira presenta continuidad y condiciones aptas hasta la calle Piedras, donde la traza gira al este y retoma el canal donde sí se dan las condiciones de continuidad que le permiten llegar hasta la avenida San Martín y el límite con el municipio de Godoy Cruz. El otro eje norte-sur al norte de la calle Besares es el dado por la traza en la margen este del Canal Guaymallén. En el tramo entre la calle Besares y el límite con el municipio de Godoy Cruz, el margen este del canal presenta condiciones más favorables para la inclusión de infraestructura para la bicicleta ya que no muestra intrusiones significativas. Como se mencionó respecto al tramo al sur de Besares, se requieren estudios de detalle y mayor permeabilidad transversal para brindar seguridad. Se incluyó una bicisenda en el espacio verde entre las calles que conforman la futura conexión entre la calle Juan José Paso y la Panamericana.

Se adoptaron las trazas propuestas y/o ya existentes del municipio (Almirante Brown, Álzaga, complementándolas con los ejes este-oeste de las calles Liniers y Los Aromos (2da etapa).

- **Lavalle**

Indicador	LAVALLE
Población en radios urbanos + interfase (habs. 2010)	4.234
Superficie en radios urbanos + interfase (hectáreas)	195,5
Densidad (hab./ha.)	21,7

Tabla 26. Indicadores territoriales, Lavalle

La cabecera del municipio de Lavalle es la pequeña ciudad de Villa Tulumaya (menos de 8.000 habitantes según el censo INDEC 2010). Debido a su relativamente pequeño tamaño la ciudad no sufre grandes problemas de tránsito como se ve en el resto de los municipios que componen Unicipio. Debido a su lejanía, en comparación con los otros municipios de Unicipio Villa Tulumaya se comporta de manera más autónoma respecto al AMM.

Villa Tulumaya se encuentra en un cruce de rutas (rutas 24, 27 y 34), lo cual implica un desafío para la convivencia entre el tránsito pasante y la circulación interna de la ciudad.

Tiene una trama vial simple, que se extiende radialmente desde el centro a lo largo de las rutas que confluyen sobre la ciudad. Las calles son amplias, condición que facilita la incorporación de infraestructura para la bicicleta. El desafío para aumentar el uso de la bicicleta pasa por pacificar el tránsito especialmente el pasante para permitir y fomentar la bicicleta y mejorar la peatonalidad de la ciudad y en facilitar el estacionamiento y la seguridad para las bicicletas en la ciudad.

Tiene una tradición de uso de la bicicleta, aunque es usada de modo deportivo más que como medio de movilidad. Esto puede ser de gran utilidad a la hora de aumentar el uso de la bicicleta. Se debe tender a crear infraestructura que permita acceder a los equipamientos de uso cotidiano.

Con escasa extensión de traza se cubre la mayoría del tejido urbano y los equipamientos de la ciudad

Alternativas planteadas

Son escasos los dilemas que se plantearon a la hora de definir la red de Villa Tulumaya. En un principio el municipio era reacio a implantar una ciclovía sobre el principal eje de circulación este-oeste, al este del centro, la calle Belgrano, un boulevard amplio con gran actividad comercial y alto tránsito. La ciudad planteó que se debía transitar por la calle paralela inmediatamente al norte (Remedios de Escalada) de modo de no interferir con el tránsito automotor. Luego de una serie de conversaciones sobre el valor operativo y simbólico que tendría implantar la traza sobre la avenida Belgrano, se convino que se propondría la circulación por el boulevard de la misma, en un esquema que ha sido adoptado exitosamente en otras ciudades. Esto requiere estudios detallados de la traza sobre el boulevard y los cruces con las calles transversales, rampas de acceso a las plazoletas y el diseño de la traza en torno a las palmeras que acompañan la calle. Puede ser una oportunidad para poner en valor la calle en su totalidad, mejorando las condiciones de peatonalidad, pacificando el tránsito para lograr un espacio más amigable, propio de una zona comercial.

Posteriormente, los dilemas pasaron más por la etapabilidad que por las calles. La trama es tan simple que con las dos calles principales (ruta 34 y calle Mariano Moreno) se abarca toda la trama urbana.

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de la infraestructura para la bicicleta abarcan una gran cantidad de temas. No es el espíritu del presente estudio -ni es factible dentro de los tiempos convenidos- formular especificaciones técnicas completas sino remarcar los conceptos principales a tener en cuenta para ejecutar una red de infraestructura para la bicicleta. Las especificaciones apuntan a generar un lenguaje común entre los 7 departamentos del AMM y homogeneizar la calidad y aspecto de la red cicloviaria.

Existe una gran cantidad de manuales de diseño de infraestructura para la bicicleta. En el marco del estudio se realizó una revisión de las principales fuentes. Cada uno muestra fortalezas y enfoques diferentes.

Algunos de los temas tratados en los manuales son sumamente técnicos y extensos. En esos casos se optó por resumir los aspectos principales y referenciar las fuentes de donde se extrajo la información. En las especificaciones que se presentan a continuación se extraen las principales especificaciones que condicionan el diseño de la infraestructura y se citan las fuentes.

Definición y tipologías:

A partir de los parámetros de diseño, las tipologías y secciones cicloviales se definen en términos de su función, forma, uso e intensidad del flujo de ciclistas (usuarios) y se combinan con dos factores: velocidad y volumen del flujo vehicular motorizado (entorno), para determinar las necesidades de segregación que garanticen la protección a los ciclistas. Asimismo, se deben considerar las necesidades de flujos peatonales, quienes siempre deberán tener prioridad sobre los demás modos.

Los requisitos de diseño ciclovial varían dependiendo del tipo de vía (arterial, colectora o local). Por regla general, las vías arteriales y colectoras requieren secciones viales con infraestructura segregada o delimitada para la bicicleta y las vías locales no requieren esta segregación, gracias a que por lo regular son calles con velocidades menores (máximo 30 km/h) y poco tráfico (máximo 10.000 vehículos motorizados/día).

Una vez identificada la función y uso de la vía se define de manera integral la forma o diseño del perfil vial, considerando que, a mayor velocidad y volumen del flujo vehicular motorizado, la separación entre modos ciclista y motorizado deberá ser mayor. El mismo principio aplica para los espacios compartidos con peatones.

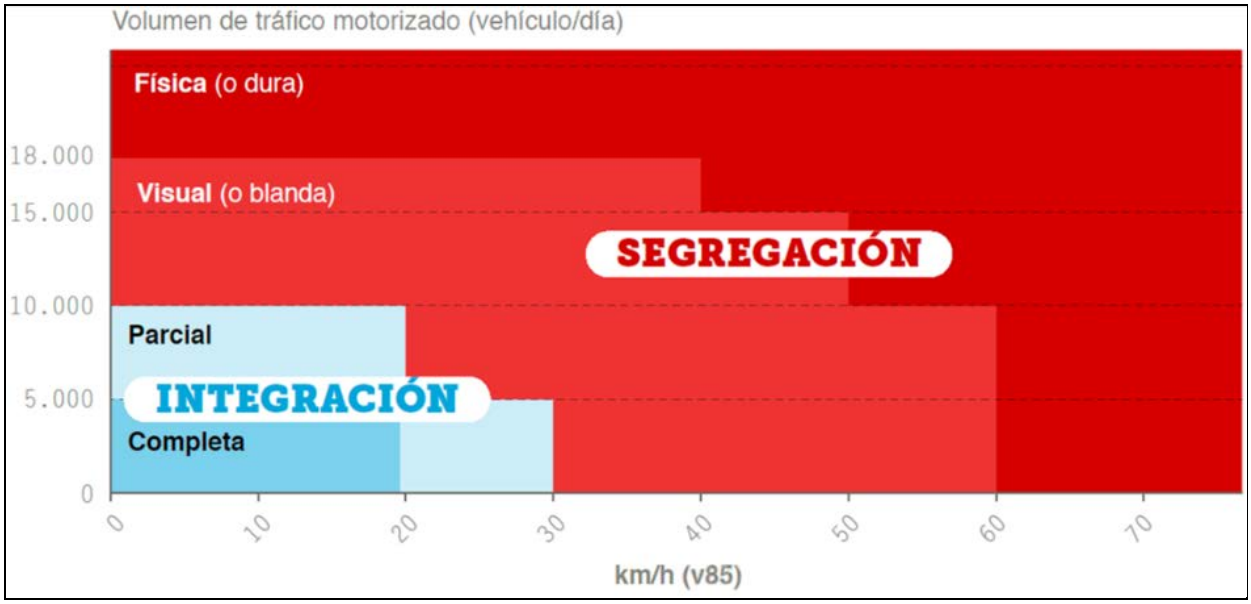


Figura 2. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico.

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017

- **Vías no segregadas o compartidas**

Las vías compartidas por sus condiciones de baja velocidad y volumen del tráfico motorizado, recuperan el orden, la convivencia y la seguridad para peatones y ciclistas, mejorando la calidad de vida de sus residentes y transeúntes y por tanto son las que mejor responden a los criterios de priorización de la pirámide de modos.

Se pueden considerar como las vías conectoras o alimentadoras de la red principal ciclovial. El ciclista puede circular compartiendo con los demás usuarios y siempre en el mismo sentido de circulación de los motorizados. Se recomienda su implementación en las vías locales o en vías de baja velocidad (máximo 30 km/h) -por lo común estas vías se localizan al interior de los barrios, zonas residenciales o centros históricos – o con bajos volúmenes vehiculares (hasta 10.000 vehículos/día). Se dividen en dos tipos: vías compartidas y ciclocarril.

Vía compartida o Carril compartido

En este tipo de vías el ciclista es la prioridad y pueden circular por el centro del carril o calzada, sin que los vehículos intenten sobrepasarlo a alta velocidad o pedirle que se haga a un lado y por tanto la premisa es: a menor velocidad mayor seguridad. La velocidad máxima permitida para los vehículos motorizados es de 30 km/h, dado que así se reducen las probabilidades de accidentes fatales y resulta ser más amable tanto para los ciclistas como para peatones.

Se caracterizan por una sección vial reducida o por tener elementos de calmado de tráfico que fuerzan a los motorizados a circular a baja velocidad, los cuales se describen con mayor detalle en el capítulo de señalización. Requiere señalización horizontal y vertical que indique el máximo de velocidad permitida y la prioridad del ciclista.

En vías con más de un carril, el carril lento (comúnmente el derecho) de la calzada se prioriza para la circulación en bicicleta. En este tipo de infraestructura, el ciclista comparte el carril con los motorizados y estos tienen que adaptar su velocidad a la de la bicicleta, aunque la velocidad máxima

permitida es de 30 km/h. Se señaliza el carril con señales de prioridad ciclista, horizontales y verticales.

Cuando las vías compartidas son de un solo carril de circulación, el ancho mínimo recomendado esta entre 4,00m y 4,30m, de manera que los automotores puedan rebasar a los ciclistas de manera segura.

Cuando se trata de vías con más de un carril de circulación y uno de ellos es compartido con ciclistas, el ancho mínimo recomendado para este carril es entre 2,70m y 3,00m, de manera que los automotores necesitan cambiar de carril para que puedan rebasar a los ciclistas

Ciclocarril

Es una franja delimitada de la calzada que guía la circulación de bicicletas, siempre en sentido unidireccional. Está señalizado por el pictograma de bicicleta, la flecha que indica el sentido de circulación y está delimitada por una o dos líneas. De manera ocasional puede ser utilizada por vehículos motorizados, por ejemplo para evitar obstáculos o ingresar o salir de una zona de estacionamiento en vía. El pavimento del ciclocarril puede estar pintado con color contrastante, lo cual mejora la visibilidad de los ciclistas. Es ideal para reducir anchos de vías locales a secciones mínimas, fortaleciendo las medidas de pacificación de tráfico o reducción de velocidades de los motorizados.

La sección recomendada para los ciclocarriles está entre de 1,40m y 1,80m además del espacio de delimitación de 0,60 m. El carril adyacente al ciclocarril deberá garantizar una velocidad no mayor a 40Km/h y por tanto el ancho de este carril se prefiere de 3,00m.

En la fase de planeación de la red ciclovial, para las vías compartidas o ciclocarriles, que normalmente van en un solo sentido de circulación se debe garantizar que exista otra infraestructura ciclovial paralela o cercana, que permita a los usuarios moverse en la dirección contraria, según los resultados del estudio de comportamientos de los ciclistas, necesidades de conexión y líneas de deseo.

Imagen 1. Vía compartida – un carril

Imagen 2. Vía compartida – dos carriles

Imagen 3. Ciclocarril Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017

- **Vías segregadas**

Conforman la red principal de la infraestructura ciclovial y permiten conectar diferentes sectores de la ciudad, y por lo general cubren grandes distancias. Se prefieren en vías arteriales o colectoras con velocidades superiores a 40 km/h y flujos mayores a 10.000 vehículos/día.

Son espacios en el perfil vial reservados de manera exclusiva para la circulación en bicicleta, que pueden estar integrados a la calzada, a la vereda o al separador lateral o central. Pueden ser unidireccionales o bidireccionales dependiendo de las condiciones del entorno. Están demarcadas con pintura, con un color contrastante y segregadas del tránsito motorizado y de los peatones. Es preciso demarcar la infraestructura ciclovial de color diferente al de la calzada o la vereda para que sea fácilmente detectable para todos los usuarios de la vía.

En esta categoría, además de las ciclovías y cicloaceras, están las ciclosendas que se implementan en espacios diferentes a los perfiles viales como alamedas, parques lineales, bordes de cuerpos de agua o corredores verdes, que muchas veces pueden estar en espacios compartidos con peatones. Permiten mayor continuidad y conectividad, por lo general acortan recorridos y son la infraestructura más atractiva en términos de paisaje, sombra y calidad del aire.

Como se mencionó anteriormente, la segregación en la vía está dada por la necesidad de proteger al ciclista del volumen y velocidad de los motorizados. El tipo de separación a utilizar también depende no sólo de las condiciones de velocidad y volumen del tráfico sino de la polución que estos generen, por tanto a mayor velocidad y volumen, mayor separación. La segregación se realiza con pintura y con elementos físicos, que dependiendo de las necesidades de protección pueden ser bordillos, hitos verticales, una franja verde, arborización o mobiliario urbano. Los elementos de segregación a utilizar dependerán también de su localización en la vía y del cumplimiento de los parámetros de diseño, especialmente de seguridad y comodidad para el ciclista (ver sección de elementos segregadores).

Ciclovía

Este tipo de infraestructura está integrada al nivel de la calzada o al separador lateral o central, y se prefiere porque hace más cómoda y directa la ruta del ciclista, si se compara con las cicloaceras ubicadas sobre la vereda, y por tanto los conflictos en las intersecciones se reducen tanto con peatones como con motorizados.

Puede ser bidireccional o unidireccional. Cuando es unidireccional, se localiza preferiblemente en el costado derecho de la vía, porque facilita a los ciclistas desplazarse en el mismo sentido del flujo vehicular e integrarse fácilmente a una nueva calle al cambiar de dirección. Además, son las de mayor costo eficiencia dado que son intervenciones de bajo costo, rápida implementación y proveen seguridad y comodidad a los ciclistas.

Las bidireccionales se prefiere en avenidas, donde se dificulta el paso a nivel de un lado al otro de la vía y por ende se requieren desplazamientos en ambos sentidos de un mismo costado, o también en alamedas, parques o corredores verdes donde los giros o intersecciones son mínimos y los conflictos con peatones y automotores son menores.

Se deberá tener especial cuidado en el manejo de las intersecciones dado que las ciclovías bidireccionales requieren de mayor maniobrabilidad por parte de los usuarios para integrarse a otras vías, especialmente cuando se localizan en el separador central. Su ancho deberá permitir el sobrepaso en ambos sentidos y considerar el volumen de ciclistas en periodos de alta demanda (horas pico).

Imagen 4. Ciclovía unidireccional

Imagen 5. Ciclovía bidireccional en separador central

Cicloacera y Ciclosenda

Por estar integradas a la vereda o en espacios compartidos con peatones, se deben planear en entornos con bajo flujo peatonal o que cuenten con el ancho necesario para garantizar la circulación cómoda y segura tanto de ciclistas como de peatones.

En las cicloaceras, es necesario reducir al mínimo los cambios de nivel (rampas con pendientes máximas del 8%) y solucionar de manera adecuada y casi puntual cada intersección para no generar conflictos con peatones, quienes siempre tendrán la prioridad en las veredas.

Por otra parte, las ciclosendas no siguen el trazado de una vía motorizada sino que están vinculadas a parques lineales, malecones, alamedas, corredores verdes u otra infraestructura donde no circulan vehículos motorizados.

Imagen 6. Cicloacera unidireccional

Imagen 7. Cicloacera bidireccional

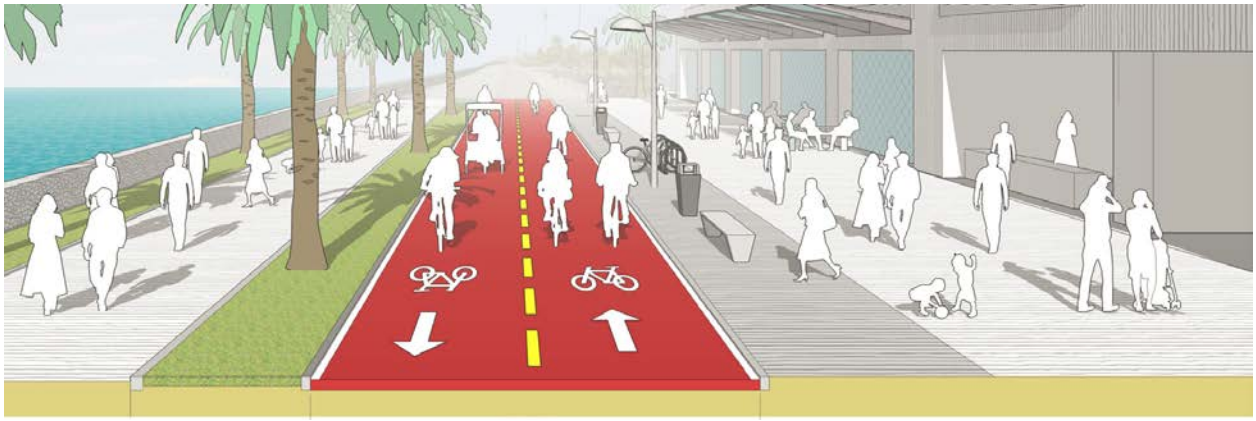


Imagen 8. Ciclosenda

Velocidad de diseño

La velocidad de diseño con la cual se proyecta la ciclovía determina el radio de giro y el peralte de las curvas, distancias de señalización.

Bajo condiciones normales (buenas condiciones climáticas, terreno plano y pavimentado) la velocidad de diseño es de 30 km/h y en terrenos no pavimentados se considera una velocidad de 24 km/h. Con la tecnología actual aplicada a la construcción de bicicletas se puede esperar velocidades de operación de 20 a 25 km/h; sin embargo, se puede considerar velocidades de hasta 40 km/h.

Si la pendiente longitudinal es pronunciada la velocidad de diseño para descensos deberá ser mayor que la empleada en los tramos rectos para permitir que el ciclista aumente la velocidad con seguridad. La variación de la velocidad con la longitud y la pendiente se muestra en la tabla a continuación.

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	> 150
3 a 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 a 8	40 km/h	50 km/h	55 km/h
9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Tabla 27. Velocidad de diseño según pendiente – Fuente: Adaptado de: Vélo Quebec, 2003.

Dimensionamiento básico de las ciclovías

Para el diseño de las ciclovías se debe tener en cuenta principalmente las siguientes condiciones:

- Un adecuado ancho, para la circulación de los ciclistas, tanto en un sentido, como en doble sentido.
- Garantizar que los peatones, ciclistas y automovilistas se perciban oportunamente unos a otros con suficiente tiempo y espacio.
- Señales claramente legibles y ubicadas apropiadamente de tal forma de facilitar las maniobras y garantizar la seguridad de circulación sobre la vía.
- Compatibilizar las velocidades de circulación en aquellos tramos de la vía en los que se encuentren los diferentes tipos de usuarios.
- Minimizar los tiempos de espera y los recorridos

Para determinar el espacio necesario para la circulación en bicicleta, se debe considerar el tamaño del vehículo y el espacio necesario para el movimiento del ciclista, es decir el conjunto cuerpo-vehículo; así como el desplazamiento durante el pedaleo. Estas dimensiones varían, según el tipo de la bicicleta y la contextura del ciclista. La bicicleta convencional o típica tiene las dimensiones señaladas en la Figura 3

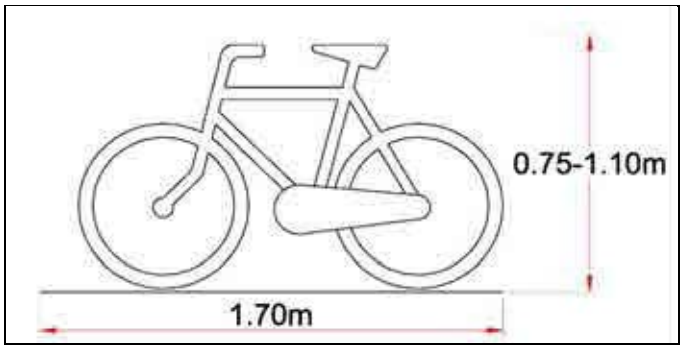


Figura 3. Dimensiones Promedio de una bicicleta Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Limay Callao

Los manubrios son la parte más ancha de la bicicleta, los más comunes en bicicletas de ciudad son de 0.60 m. de ancho, a esto debe incrementarse 0.20 m. a cada lado para el movimiento de brazos y piernas.

En condiciones normales un ciclista en movimiento necesita un ancho de 1 m. para poder mantener el equilibrio durante el manejo con una velocidad baja o a través de cruces. Sin embargo, hay que tener en cuenta los resguardos necesarios para la ejecución de las posibles maniobras que éste pueda realizar, tales como movimientos evasivos durante la circulación frente a circunstancias en marcha, siendo necesario por ello un espacio adicional de 0.25 m. a cada lado, lo que hace un total mínimo de 1.50 m. Asimismo, es necesario un espacio vertical libre de 2.50 m. Una persona no alcanza esta altura cuando se sienta en la bicicleta, pero es necesario dejar un espacio vertical libre13. (Ver Figura 4)

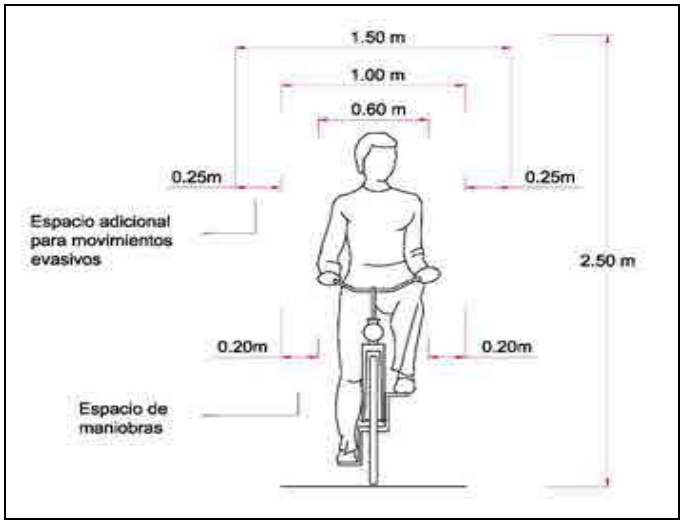


Figura 4. Espacio de Operación del ciclista Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

- **Ancho de la Ciclovía**

Por regla general se toman los siguientes valores

- 1 sentido de circulación – mínimo 1,50 metros
- 2 sentidos de circulación – 2,50 metros, admitiéndose excepcionalmente un mínimo de 2,00 metros

a) En sentido unidireccional

Como se ha señalado anteriormente, el ancho recomendado para que un ciclista se desplace con comodidad en una ciclovía es de 1.50m.; sin embargo, es necesario establecer una distancia adicional tanto para la comodidad de la circulación en paralelo (dos ciclistas), como para adelantamientos o rebases; por lo que se recomienda un ancho de2.0m, como se muestra en la Figura 5).

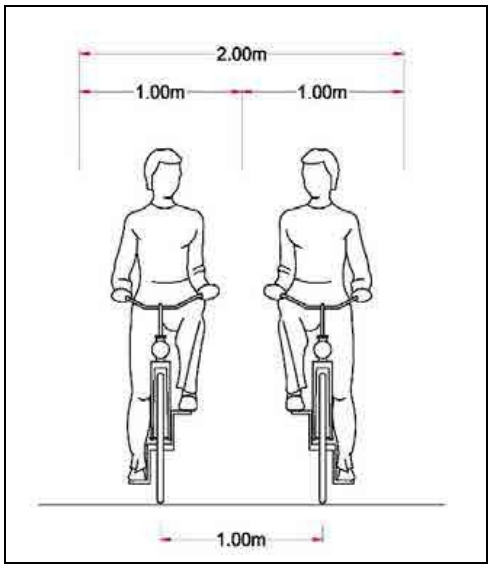


Figura 4. Ancho de ciclovía unidireccional Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

b) En sentido bidireccional

Para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario el espacio necesario es la sumatoria de lo correspondiente a 2 ciclistas en sus laterales más próximos (1.0m), es decir 2.0m. La sección de unaciclovía bidireccional depende también de los obstáculos laterales y las condiciones de los espacios adyacentes:

Si en los laterales del área de operación del ciclista no existen sardineles o escalones o si éstos son de una altura inferiora 0.10m, la distancia de la trayectoria teórica de cada lado al borde de la sección debe ser como mínimo de 0.25m.a cada lado[13],un ancho total de 2.50m.(verFigura 6).

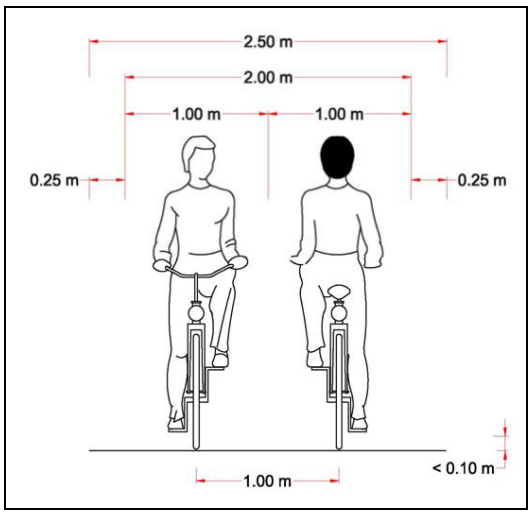


Figura 5. Ancho de Ciclovía Bidireccional – sardinel menor a 0.10 m - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Si los sardineles o escalones tienen una altura superior a 0.10m.,la distancia se incrementa hasta 0.50m.a cada lado[14],teniendo como ancho total 3.00m(verfigura2.5).

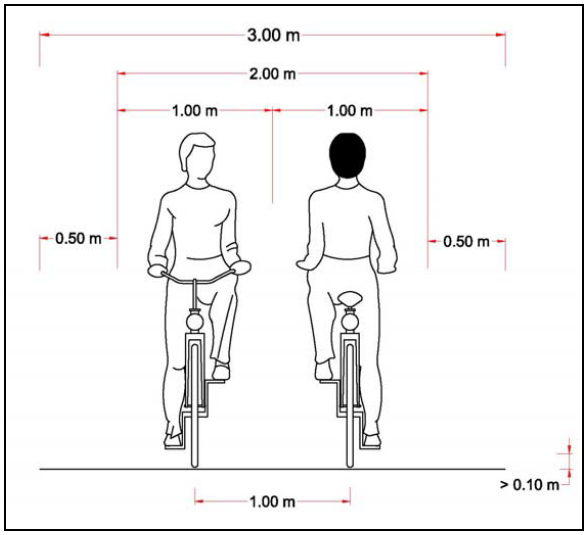


Figura 6. Ancho de ciclovía bidireccional sardinel mayor a 0,10m. - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

[13] Klaus Bansen, Transporte Urbano Sostenible - Uso de bicicleta, Lecturas TUS/BICI02 - Manual de Diseño Ciclorutas, Bogotá, Colombia

[14] Klaus Bansen, Transporte Urbano Sostenible - Uso de bicicleta, Lecturas TUS/BICI02 - Manual de Diseño Ciclorutas, Bogotá, Colombia

- **Consideraciones adicionales**

Las distancias de los obstáculos laterales discontinuos, como postes o árboles a los laterales más próximos ,deberán ser como mínimo de 0.75m. (ver Figura 8)

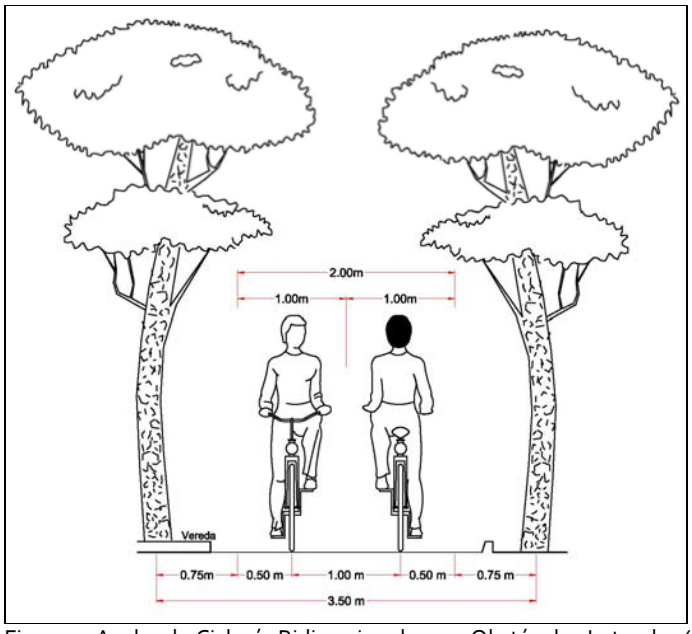


Figura 7. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (árboles) - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Si el obstáculo es una pared, como ocurre en los túneles, esta distancia mínima debe aumentarse hasta 1.00m, del lado afectado, o a ambos lados, de ser el caso[15].(ver Figura 9)

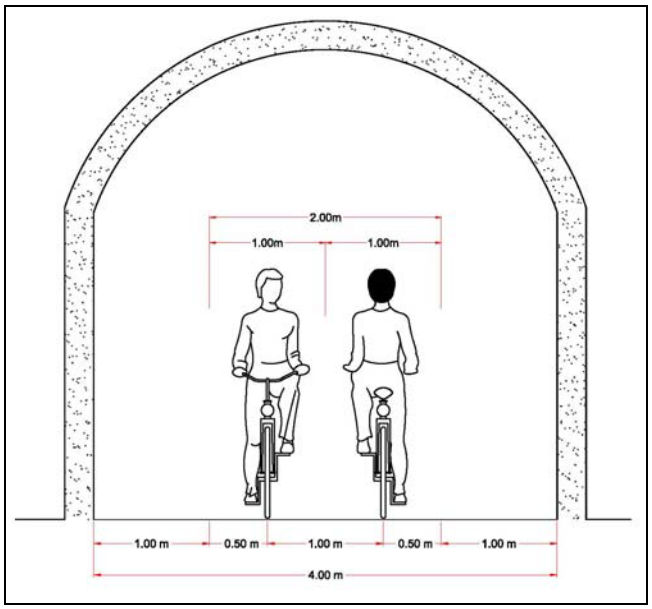


Figura 8. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (túnel) - Fuente : Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Cuando la ciclovía se ubica junto a una zona de estacionamiento vehicular, la sección debe contar con un ancho de 0.50m.desde los laterales más próximos del ciclista y, a partir de este borde, debe

[15]ALFONSOSANZ,RodrigoPérezSenderos,TomásFernández,laBicicletaEnLaCiudad,ManualDePolíticasYDiseñoParaFavorecerElUsoDeLaBicicletacomoMedioDeTransporte,1999.

reservarse una banda de 0.80m.para permitir la apertura de las puertas de los automóviles, sin peligro para los ciclistas del lado afectado, o a ambos lados, de ser el caso[16](verFigura 10).

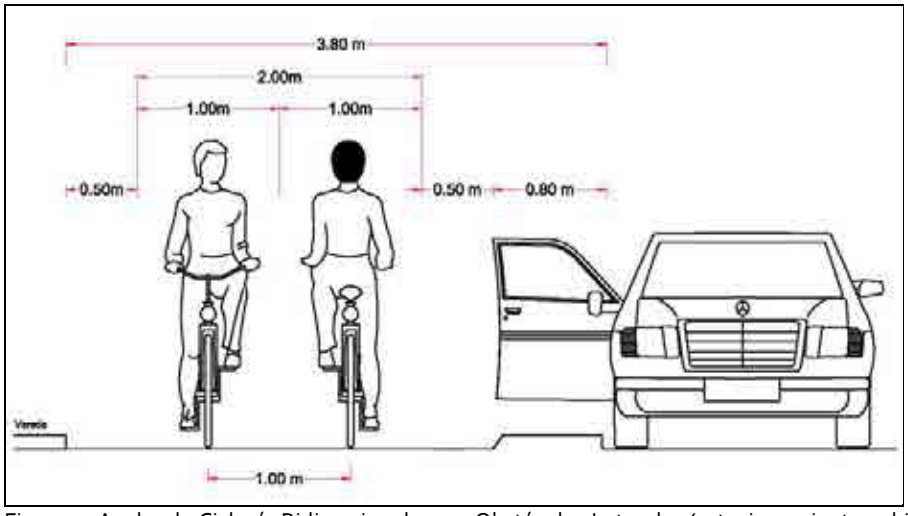


Figura 9. Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (estacionamiento vehicular) - Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

- **Gálibo**

El gálibo de una ciclovía es la envolvente de las dimensiones en ancho y altura que debe quedar despejada de cualquier obstrucción. Para una ciclovía la altura a despejar es de 2,50 m.

Para ciclovías/bicisendas de un sentido de circulación el gálibo es un rectángulo de 1,50 (ancho) x 2,50 m (alto), mientras que para una ciclovía/bicisenda de doble sentido de circulación el gálibo es un rectángulo de 2,40 m (ancho) x 2,50 m (alto).

- **Peralte**

Como recomendación especial el peralte de una curva nunca debe exceder el 12%; porcentajes más altos pueden causar movimientos lentos por la sensación de incomodidad de la pendiente

Para ayudar a los ciclistas que van escalando en un camino bidireccional con curvas con pendientes mayores del 4% el peralte no debe exceder el 8%.

- **Perfil longitudinal / pendiente**

La pendiente a determinar en el diseño de ciclovías depende de un conjunto de factores tales como: tipo de bicicleta, ciclista, edad del ciclista, viento, superficie de rodadura.

En referencia a las pendientes, al diseñar una vía ciclista hay dos aspectos a considerar:

1. El esfuerzo para ascender.

2. La seguridad en los descensos.

[16]ALFONSOSANZ,RodrigoPérezSenderos,TomásFernández,laBicicletaEnLaCiudad,ManualDePolíticasYDiseñoParaFavorecerElUsoDeLaBicicletacomoMedioDeTransporte,Madrid,1999.

Al cumplir con los parámetros de pendientes en los ascensos, el ciclista no tiene que reducir la velocidad repentinamente, sobre todo si la pendiente se encuentra en una intersección; en los descensos, evita un desgaste inadecuado de los frenos o la pérdida de control de la bicicleta por parte del ciclista. Las pendientes máximas y deseables están calculadas en función del desnivel a superar.

Es recomendable que cada cambio de inclinación esté precedido por un tramo de vía que permita al ciclista acelerar antes de empezar a ascender.

Desnivel que se debe superar (m.)	Pendiente	
	Deseable (%)	Máxima (%)
2	5,00	10,00
4	2,50	5,00
6	1,70	3,30

Tabla 28. Tabla de pendientes - Adaptado de: Instituto de Desarrollo Urbano, 1999

Con respecto a la longitud de la pendiente, los desniveles inferiores al 3% no causan mayor problema en la circulación ciclista, por lo que pueden existir tramos largos con esta inclinación. En cambio, se deben evitar lo más posible las pendientes mayores al 6%, ya que pueden causar fatiga.

De forma general, se pueden manejar las siguientes restricciones en cuanto a las pendientes y su longitud:

Pendientes máximas	
3-6%	Hasta 500 m
7%	Hasta 240 m
7%	Hasta 120 m
8%	Hasta 90 m
9%	Hasta 60 m
10%	Hasta 30 m
11-20%	Hasta 15 m

Tabla 29. Pendientes y longitud de tramos.
Fuente: Ciclo ciudades, Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicana

- **Radios de giro**

Los radios de giro se obtienen de relaciones empíricas y están relacionados con la velocidad de diseño. La siguiente ecuación permite calcular el radio correspondiente a las velocidades típicas.

$R = 0{,}24 * V + 0{,}42$

Donde

R= Radio de la curvatura (en metros)

V = Velocidad (en km/h)

La ecuación antes descripta permite elaborar la siguiente tabla:

V (km/h)	R (m)
12	3,3
15	4,0

20	5,2
30	7,6

Tabla 30. Radio de giro en función de la velocidad de diseño

Fuente: ALFONSOSANZ,RodrigoPérezSenderos,TomásFernández,laBicicletaEnLaCiudad,ManualDePolíticasYDiseñoParaFavorecerElUsoDeLaBicicletacomoMedioDeTransporte,Madrid,1999

En radios menores de 3 m, se recomienda señalizar la curva como peligrosa, mientras que en radios de 2 metros o menores se recomienda que el ciclista desmonte la bicicleta

- **Distancia a obstáculos**

Postes o árboles deben estar alejados por lo menos 75 cm del extremo de la ciclovía o bicisenda.

Pavimentos:

El tipo de pavimento utilizado en una vialidad afecta la comodidad y el atractivo del camino y, por lo tanto, la velocidad de los vehículos. La reducción de la velocidad por medio del tipo de pavimento es un aspecto difícil de lograr, ya que sólo debe afectar a los vehículos motorizados y nunca la circulación de peatones y ciclistas. Las opciones básicas para la superficie del arroyo vehicular son:

a) Asfalto: por el bajo costo es el material más común en pavimentos para vehículos, sin embargo no es tan durable. Las fracturas del asfalto deben cubrirse rápidamente, si no la sub-base puede dañarse. El asfalto permite el desarrollo de velocidades altas.
b) Concreto: es el material más común para banquetas y sólo se usa ocasionalmente en los arroyos vehiculares por el alto costo inicial, a pesar de su larga durabilidad. Las vías hechas de concreto pueden tener un diseño estampado que produce una pequeña vibración en los vehículos, provocando que la velocidad se modere. Esto no es muy adecuado para los ciclistas, quienes necesitan un área lisa para circular.
c) Adoquín: material comúnmente utilizado en zonas patrimoniales y residenciales. No es una superficie muy cómoda para la circulación de vehículos, por lo que está asociado con velocidades bajas.
d) Superficies blandas: se utilizan en caminos privados, áreas con bajo volumen vehicular y áreas de protección ambiental. La superficie está hecha a base de materiales granulados, siendo muy incómoda para la circulación, sobre todo de bicicletas.

Asfalto	Concreto	Adoquín
• Entrega mayor comodidad a los usuarios de la bicicleta. • Provee las mejores condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia. • Su uniformidad, permite fácil aplicación de pintura para manejo de	• Entrega comodidad a los usuarios de la bicicleta. • Provee condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia, sin embargo, se debe tener especial cuidado en el manejo de las juntas para evitar generar desniveles, sobresaltos o impactos que afecten la circulación de los ciclistas. • Gracias a la durabilidad del material las probabilidades de aparición de	• No es cómodo para los ciclistas debido a que su superficie no es uniforme por el tamaño de sus piezas y el número de uniones. • Requiere elementos de confinamiento como bordillos. • Su instalación se debe hacer en sentido transversal para evitar inconvenientes con juntas longitudinales y se debe reducir al máximo el ancho de las juntas. • Se debe tener especial cuidado con

señalización o de color en su superficie. • Permite que se realicen mezclas para manejo de pavimentos de color. • Se puede utilizar en todos los tipos de infraestructura ciclovial.	baches o daños, son menores que en el asfalto o el adoquín, pero cuando aparecen fracturas pueden afectar altamente la seguridad de los ciclistas. • Requiere bajo mantenimiento. • Su desventaja principal es el alto costo de instalación y que su color no es contrastante.	el manejo de drenajes para evitar daños en la sub-base y levantamiento de las piezas. • Es ideal en vías compartidas porque reduce la velocidad de los motorizados, pero se debe dar un manejo especial a la franja de circulación de los ciclistas para reducir la vibración.

Tabla 31. Comparación virtudes/defectos superficies de rodado

- **Consideraciones generales respecto a los pavimentos**

Los requisitos básicos para una ciclovía en lo referente al pavimento son los siguientes:

- La superficie de rodadura debe ser uniforme impermeable antideslizante y de aspecto agradable. Las ciclovías no son sometidas a grandes esfuerzos, no necesitan, por tanto, una estructura mayor a la utilizada para vías peatonales.
- Existe necesidad de introducir una diferenciación visual entre la ciclovía y las otras vías adyacentes sobre todo en su coloración como recurso auxiliar de señalización. El color diferenciado puede ser de color ladrillo, teniendo en cuenta que ello elevará los costos de construcción.
- Los revestimientos más utilizados son el asfalto y el concreto.
- No es recomendable usar bloquetas o adoquines debido a que producen vibraciones durante el desplazamiento de la bicicleta, salvo que se requiera reducir la velocidad del ciclista

Los caminos o tramos con superficies afirmadas de piedra chancada, arena, limo o tierra estabilizada son aceptables y ambientalmente preferibles, en el caso de ciclovías recreativas.

- **Estructura del pavimento**

La construcción del pavimento tiene los siguientes componentes:

Sub base

Es la fundación sobre la cual se construye la base y va colocada directamente sobre el terreno natural. La preparación de la sub-base juega un papel importante en la calidad de la instalación. Para su construcción debe tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El relleno debe estar compuesto por un material compactable
- El material debe ser compactado en capas de 150 mm con el 90% de la densidad máxima del Proctor modificado

Base

Sirve para transmitir las cargas superficiales hacia capas más profundas. Los materiales usados para construir la base deben estar libres de elementos orgánicos. La granulometría recomendada para la construcción de la base se incluye en la siguiente tabla.

Tamiz (mm)						Tamiz (mm)	
Tamiz	28	20	14	5	1,25	315	80
% sobre tamaño	100	90-100	68-93	33-60	19-38	9-17	2-8

Tabla 32. Condiciones del agregado – Fuente: Manual de diseño de ciclo rutas, Plan maestro de ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá, 1999

Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cada capa de material de base debe ser compactada con espesores menores a 150 mm y debe ser compactada con el 95% de la densidad del próctor modificado el material debe ser compactado con la humedad óptima para así obtener la densidad deseada.
- La base debe tener menos de 150 mm después de compactada
- La base no debe estar colocada sobre superficies húmedas
- La base debe extenderse con un ancho de 0,30 m a cada lado de la vía con respecto a la superficie de rodadura.

Capa de rodadura

La capa de rodadura tiene dos funciones principales

1. Proveer una superficie de rodadura confortable y segura
2. Proteger la capa de base

Las principales cualidades que determinan la selección de material de superficie de rodadura son: resistencia, cohesión, uniformidad en el acabado, impermeabilidad y durabilidad

Adicionalmente se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones

- Las instalaciones problema como las tapas de buzones deben estar niveladas con la superficie de rodadura
- Las juntas de pavimentos rígidas deben ser selladas
- La superficie de rodadura debe ser objeto de mantenimiento rutinario y periódico ya que la arena, tierra y otros materiales puede causar accidentes
- Las irregularidades deben ser reparadas porque causan incomodidad y problemas de drenaje
- Las varillas de las rejillas de drenaje deben ubicarse perpendicularmente al sentido de tránsito. Asimismo, la separación entre rejillas debe ser mínima para evitar vibraciones y accidentes

- **Tipos de pavimentos**

A manera de ejemplo se describen algunos tipos de pavimentos

Pavimento en base a concretos hidráulicos

1. Concreto mezclado in situ

Podrá tener junta seca o sellada con material bituminoso, siendo ejecutado sobre el terreno compactado

- Ventajas: no hay necesidad de contar con material de préstamo para base, manejabilidad del equipo, bajo costo en relación con otros tipos de pavimentos, impermeabilidad
- Desventajas: aspecto no agradable, posibilidad de confundir con acera para peatones, dificultad de reposición en caso de mantenimiento de redes subterráneas.

2. Concreto en placas prefabricadas

Se apoyan en el terreno compactado con juntas secas selladas con material bituminoso

- Ventajas: facilidad de ejecución, posee como base el propio terreno, puede ser ejecutado en colores distinguiéndose de las aceras, facilidad de sustitución en caso de necesidad de excavación para reparación de redes subterráneas
- Desventajas: no presenta una superficie de rodamiento uniforme, apareciendo resalto en el caso de una deficiente colocación.

Pavimentos bituminosos

Los pavimentos bituminosos descritos a continuación son bastante utilizados en pavimentación de vías. Se utilizan principalmente dos tipos:

- Tratamiento superficial simple con emulsión preferentemente colorizada
- Concreto asfáltico, mezcla en frio con empleo de emulsiones o con asfalto líquido.

Las ventajas y desventajas de los pavimentos bituminosos son las siguientes:

- Ventajas: tecnología de ejecución bastante conocida, buena superficie de rodadura y puede ser ejecutado manualmente
- Desventajas: alto costo, los equipos de construcción son más apropiados para vías de tráfico motorizado.

- **Tratamiento y acabado**

Se recomienda que la ciclovía posea una textura rugosa para la seguridad del desplazamiento. Asimismo es recomendable que cuente con un color diferente al del resto de las vías para diferenciar su función dentro del espacio urbano.

Demarcación y señalización:

Una señalización adecuada y estandarizada facilita y guía a los ciclistas en el uso de la infraestructura ciclovial, mejora las condiciones de seguridad en las intersecciones y ayuda a controlar la velocidad de los motorizados.

La infraestructura ciclo-inclusiva requiere de señales viales específicas y exclusivas procurando dar carácter e imagen a una ciudad que busca ser amigable con la bicicleta y por tanto además se convierte en una herramienta de promoción para el uso de la bicicleta. La señalización no sólo está dirigida a los ciclistas sino a los demás usuarios de las vías.

Los elementos de señalización necesarios para la infraestructura ciclovial suelen estar definidos y especificados por normativa sobre dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (características, dimensiones, colores) y suele ser de obligatorio cumplimiento. Sin

embargo, en el presente apartado se hacen recomendaciones para complementarlos y enriquecerlos y responder así a las necesidades de una infraestructura ciclo-inclusiva; por lo que su implementación dependerá de la aprobación de las señales propuestas en el presente informe y en consulta con la autoridad de aplicación, la SSP, la DPV y direcciones de tránsito de los departamentos en este caso.

La señalización se divide en horizontal (demarcación) y vertical y se clasifica en: reglamentaria, informativa y preventiva. La reglamentaria indica entre otros puntos de detención, velocidades máximas, sentidos viales, giros prohibidos, la informativa indica rutas, distancias, lugares de estacionamiento y la preventiva indican por ejemplo giros o zonas de detención.

La primera recomendación a tener en cuenta para enriquecer y mejorar la señalización existente es la implementación del pictograma de bicicleta adecuado, de manera que éste transmita el concepto de uso de la bicicleta como un modo de transporte cotidiano y no sólo como un vehículo de recreación o deporte. Aunque esto parezca un aspecto menor de forma, en términos del lenguaje universal para la señalización de infraestructura ciclo-inclusiva, se propone utilizar el pictograma de bicicleta utilizado internacionalmente, que corresponde a una bicicleta de ciudad y no a una de carreras como está reglamentada en la señalización actual.

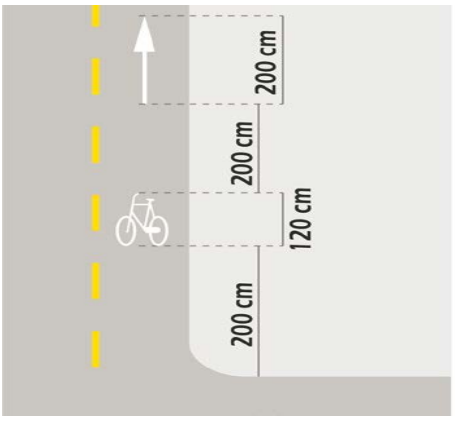
- **Horizontal**

El propósito de la señalización horizontal en la infraestructura ciclovial es definir los espacios de circulación para los ciclistas e indicar a los usuarios el sentido de circulación, la ruta a seguir en las intersecciones y los puntos o espacios de detención. Las demarcaciones a tener en cuenta para una infraestructura ciclovial adecuada se presentan a continuación.

- **Demarcaciones de ciclovías**

La señal más importante para la demarcación de infraestructura ciclovial es el pictograma o símbolo de la bicicleta. Su forma y dimensiones se detallan en la

Figura 11. Esta señal se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo. Las flechas indican tanto el sentido de circulación como las maniobras de conexión a otras vías. Van en color blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 12.



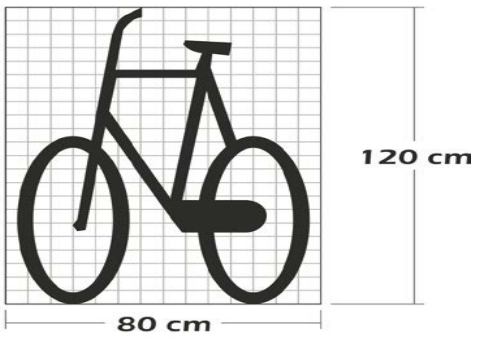


Figura 10. Pictograma bicicleta

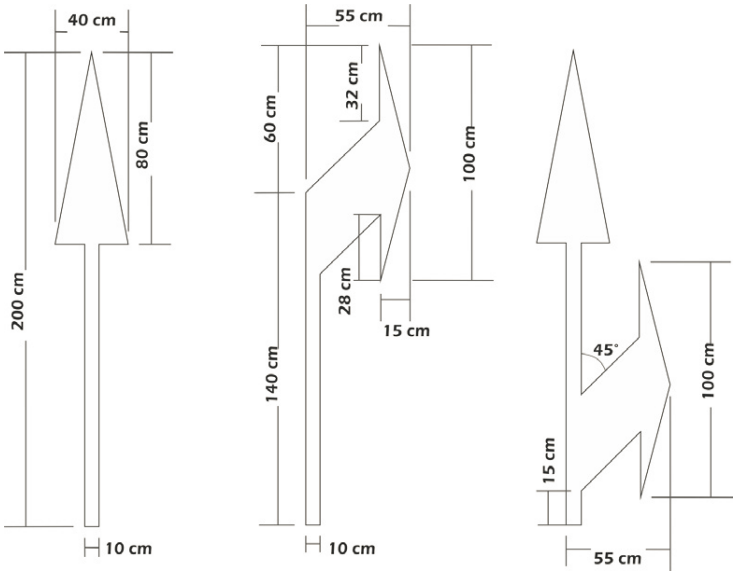


Figura 11. Flechas que indican el sentido de circulación o los giros en ciclovía, ciclocarril o cicloacera.

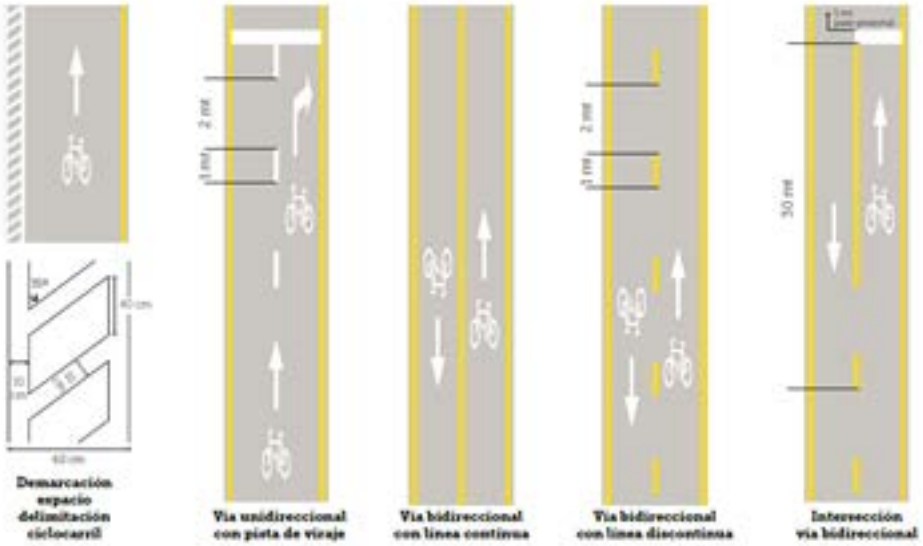


Figura 12. Demarcación horizontal

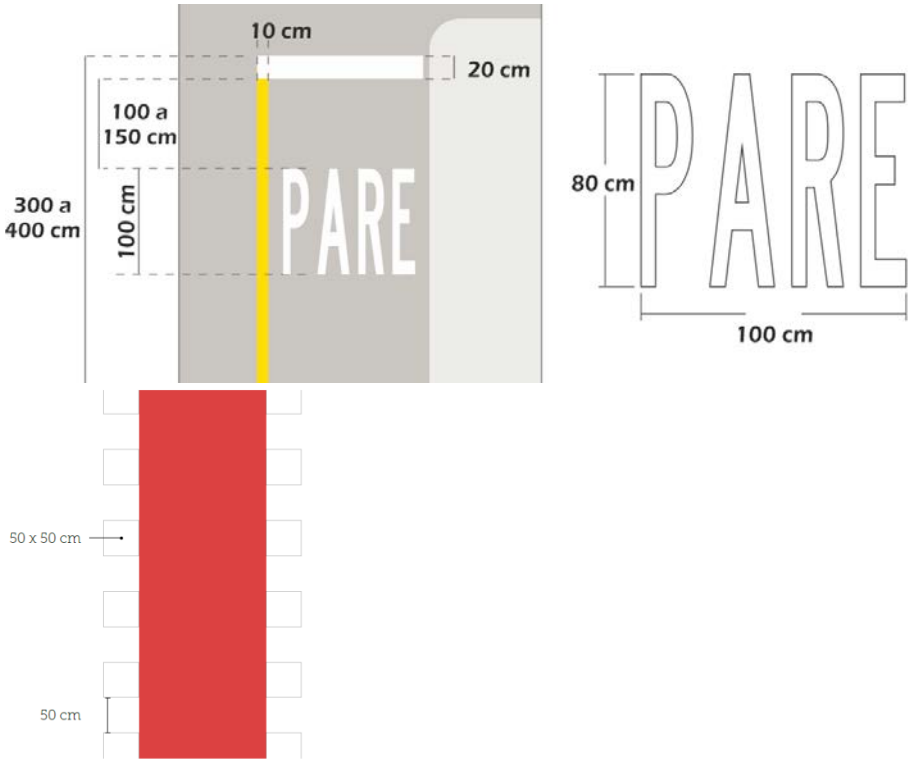


Figura 13. Señales de detención en ciclovía, ciclocarril o cicloacera. Demarcación roja para cruces de ciclovías, ciclocarriles o cicloaceras y sus respectivas delimitaciones con cuadros blancos.

Además del pictograma y las flechas, en las ciclovías, ciclocarriles o cicloaceras con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada, según el caso. Para ciclovías unidireccionales la línea es de color blanco y amarilla para bidireccionales. Cuando la ciclovía está a nivel de calzada y contigua al carril de vehículos motorizados, debe incluirse un espacio de separación o amortiguamiento de 0,60 metros, con 2 líneas amarillas paralelas con líneas diagonales entre ellas a 35°que puede incluir elementos de segregación, y una línea continua amarilla al costado de la acera, para demarcar la restricción de estacionamientos de vehículos motorizados sobre la ciclovía.

Las intersecciones se demarcan en la zona de aproximación con una línea blanca transversal y la palabra PARE en color blanco para indicar el punto de detención de los ciclistas. Los cruces son de color rojo contrastante delimitados con dos franjas paralelas de cuadrados blancos de 50 x 50 cm, a intervalos de 50 cm. Las especificaciones se detallan en la Figura 14.

- **Vertical**

La señalización vertical requiere coordinación con las autoridades encargadas de gestionar la señalética urbana y de tránsito. En el caso del AMM, los entes encargados son la Secretaría de Servicios Públicos (SSP) y la Dirección Provincial de Vialidad (DPV) en conjunto con las direcciones locales de tránsito.

Señales reglamentarias.

Las señales reglamentarias o de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de las vías las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso.

Señales preventivas.

Las señales preventivas o de prevención tiene por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta.

Señales informativas.

Las señales informativas o de información tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria en cuanto se refiere a la identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés especial, intersecciones y cruzamientos, distancias recorridas o por recorrer, prestación de servicios, etc.

- **Elementos segregadores**

Estos elementos se utilizan en las tipologías cicloviales delimitadas para separar el flujo de ciclistas de los motorizados o de los peatones. Los elementos segregadores pueden variar dependiendo de las necesidades de separación y el espacio disponible. Pueden ir desde elementos de canalización vial (tachones, bordillos, hitos), mobiliario urbano (bancas, ciclo-estacionamientos) hasta elementos de paisajismo (arborización, zonas verdes). Para la segregación de la infraestructura ciclovial integradas a la calzada, se prefiere el uso de elementos de canalización gracias a su bajo costo y rápida instalación. Entre estos elementos están los bordillos discontinuos de baja altura (< 15 cm) y los hitos

tubulares (70 – 80 cm de altura), que evitan que los motorizados invadan (circulen o estacionen) el espacio de circulación exclusivo para las bicicletas. Estos dos elementos se pueden disponer de manera intercalada para mejorar la visibilidad y protección de los ciclistas y sólo se interrumpen en los puntos de acceso vehicular a predios, pero se mantiene la demarcación horizontal.

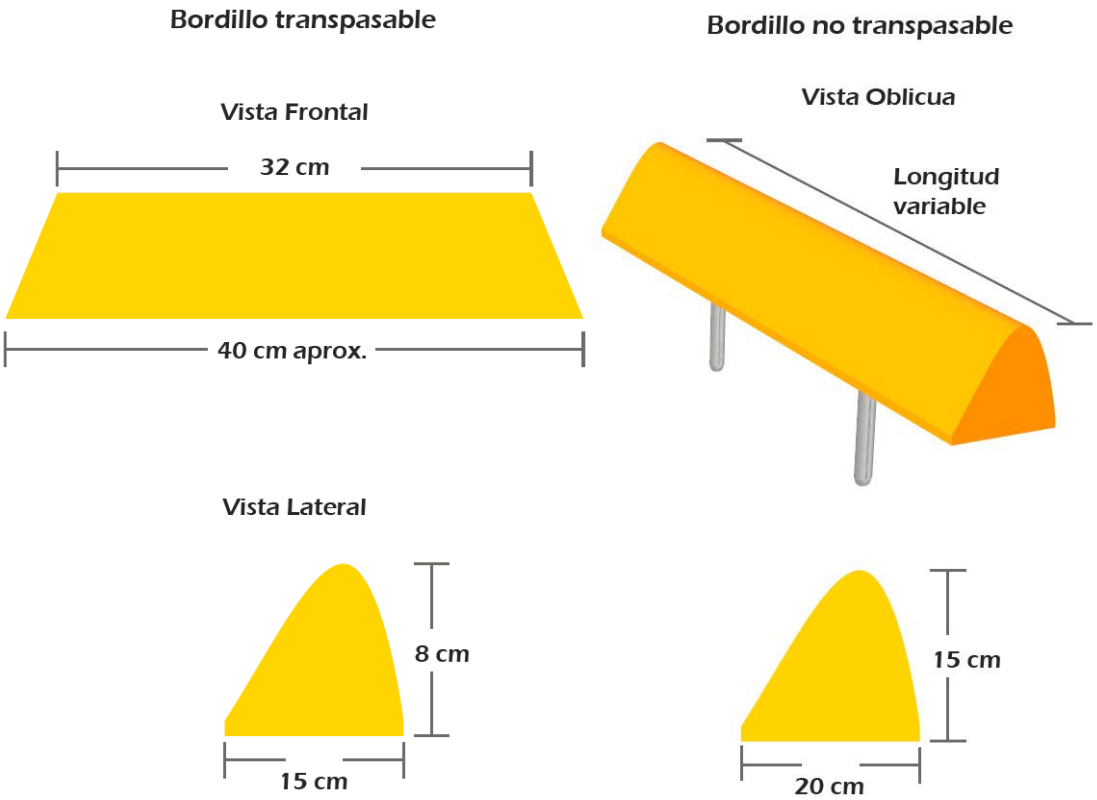


Figura 14. Bordillos traspasables y no traspasables.

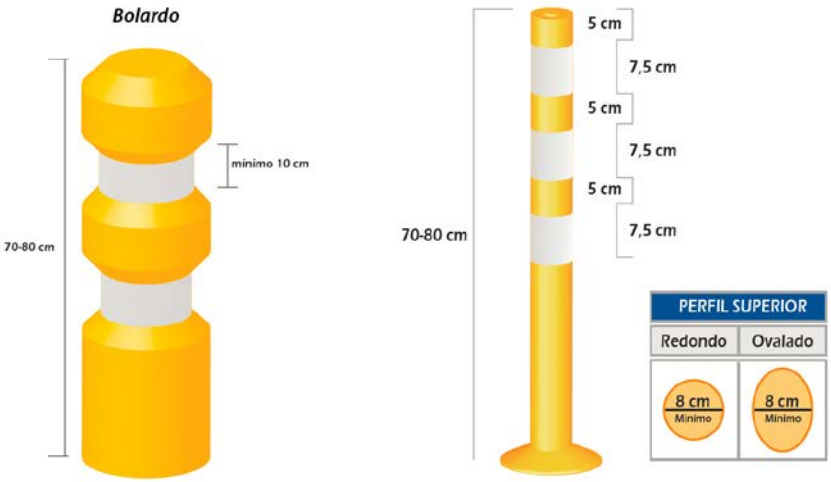


Figura 15. Figura 99. Delineadores tubulares simples. Fuente: Manual de señalización de Colombia (2015)

Los bordillos pueden ser elementos prefabricados de concreto o plásticos, se instalan de manera alternada, con una distancia entre elementos de 0,5 a 1,00 m, lo cual permite una adecuada canalización de la vía, que los ciclistas se pueden incorporar o salir fácilmente de la vía delimitada, pero que no sea invadida por los motorizados. Estos elementos deben garantizar su visibilidad

especialmente en la noche. También se pueden incorporar tachones reflectantes complementando la demarcación de las ciclovías (separación de 60cm.). Éstos no son muy efectivos en la segregación pero sí en la demarcación - particularmente de noche.

Los hitos (bolardos) son elementos tubulares con una altura entre 70 y 80 cm, de color fluorescente y bandas refractivas. Se pueden instalar a lo largo de la ciclovía con intervalos de 0.50 a 1.00m entre los elementos. Asimismo, para garantizar la seguridad del ciclista se deberá considerar adicionalmente otros elementos de segregación.

- **Semaforización**

En todos los cruces semaforizados que incluyan infraestructura ciclo-inclusiva, se deben incluir semáforos para ciclistas. Estos deberán tener la fase verde de avance y la roja de detención. Pueden ser instalados de manera independiente o adosados a los semáforos vehiculares o peatonales existentes y ubicarse a la altura y distancia adecuada para permitir ser visualizada por los ciclistas. Las estructuras y su instalación se realizarán conforme a las normas relativas a la semaforización que administra la SSP y/o la DPV.

Diseño de Intersecciones:

Es muy amplia la cantidad de publicaciones y manuales de diseño de infraestructura para la bicicleta que trata el tema de las intersecciones. Evidentemente, ningún manual puede prever la infinidad de condiciones particulares de una localidad.

Como no es el espíritu de este estudio, ni está al alcance del encargo dentro de los tiempos estipulados, realizar unas especificaciones técnicas completas para el AMM, se ha decidido transcribir el capítulo sobre diseño de intersecciones que se considera más acabado dentro de la revisión de la literatura que se realizó. En este caso la fuente empleada es el manual "Ciclociudades. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas" publicado por el ITDP México en el año 2011. El tomo IV "Infraestructura", entre las páginas 93 y 97 y entre las páginas 183 y 196, se dedica a las intersecciones en infraestructura para la bicicleta.

Otros manuales tienen información detallada sobre diseño de intersecciones. Las mejores fuentes son:

- *London Cycling Design Standards, Chapter 5 Junctions and Crossings.* Páginas 1-58
- Guía de Cicloinfraestructura para ciudades colombianas, páginas 125-140.
- Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas, de la Municipalidad de Lima, Páginas 67-74
- Alfonzo Sanz, Rodrigo Pérez Senderos y Tomas Fernández (1999). La bicicleta en la ciudad: manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte, Ministerio de Fomento. Páginas 71-83.

- **General**

El diseño de las intersecciones es crucial para el desempeño correcto de la infraestructura vial ciclista, ya que es en ellas en donde se da la mayor cantidad de interacciones entre los diversos usuarios de la vía. Como menciona Sanz (1999), es en estos sitios donde tiene lugar la mayor cantidad de conflictos y accidentes en los que se ven involucrados peatones, ciclistas y vehículos automotores.

Cada tipo de infraestructura vial ciclista debe contar con un diseño específico de sus intersecciones con el objetivo de que los desplazamientos se realicen de forma cómoda y segura. El cuidado que se tenga en estas medidas contribuirá al éxito de los proyectos.

- **Tratamiento de intersecciones**

Las intersecciones causan el mayor número de conflictos entre los distintos usuarios de la vía y son los sitios con mayor número de accidentes viales en las ciudades.

Los accidentes ciclistas no son la excepción; aunque se cuente con un carril exclusivo para bicicletas, es imposible evitar los conflictos en las intersecciones. En Estados Unidos se reporta que del 40 al 64% de los accidentes ciclistas suceden en las intersecciones.

Los elementos que se deben cubrir en las intersecciones para reducir el riesgo, principalmente para peatones y ciclistas, son:

a. Reducción de la distancia de cruce peatonal y ciclista.
b. Reducción de la velocidad de los vehículos.
c. Mejoramiento de las condiciones de visibilidad.
d. Creación de trayectorias de circulación predecibles.

El rediseño de las intersecciones se realiza a través de la combinación de las técnicas de reducción de velocidad y las técnicas que se presentan a continuación. Pueden aplicarse en todo tipo de intersecciones, con o sin semáforo; es indispensable que las fases del semáforo consideren el tiempo de cruce peatonal y, en caso de ser necesario, haya fases exclusivas para peatones y ciclistas.

- **Orejas y radios de giro**

Las orejas son extensiones de la banqueta en las esquinas, que se crean a partir del espacio normalmente ocupado por estacionamiento de autos en ambos lados. Son eficaces para reducir la distancia de cruce peatonal, evitar que el área sea invadida por estacionamiento ilegal, moderar la velocidad vehicular, mejorar la visibilidad de peatones y conductores, y permitir la colocación de señalamientos más visiblemente. Sólo son adecuadas cuando existen carriles de estacionamiento; no deben colocarse sobre carriles de circulación, ciclocarriles o ciclovías ni acotamientos.

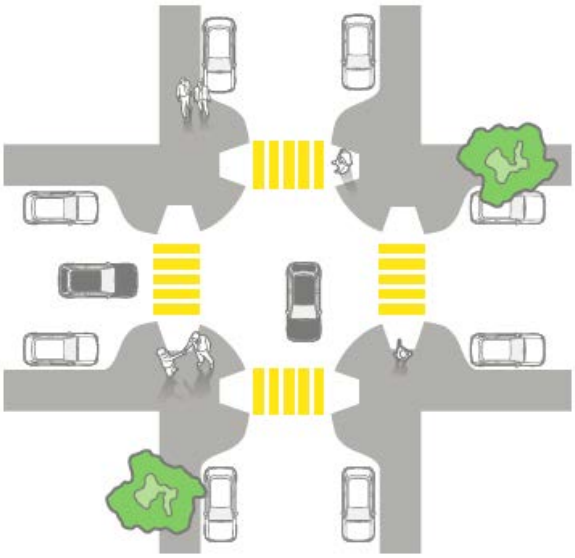


Figura 16. Intersección con orejones

Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

Por otro lado, los radios de giro en las esquinas de las intersecciones pueden tener un gran impacto en el comportamiento de peatones y conductores. El principio básico al dar vuelta en una intersección es que mientras menor sea el radio de giro, menor será la velocidad del vehículo, lo que incrementa la seguridad de los peatones. Por ejemplo, una esquina con un radio de giro de 15 metros es de gran ayuda para los camiones grandes. En cambio, para un peatón un radio de giro de esa dimensión significa que los autos irán a mayor velocidad, por lo que su tiempo de cruce sería más largo y tendría menos tiempo para percibir a los automóviles que se aproximan.

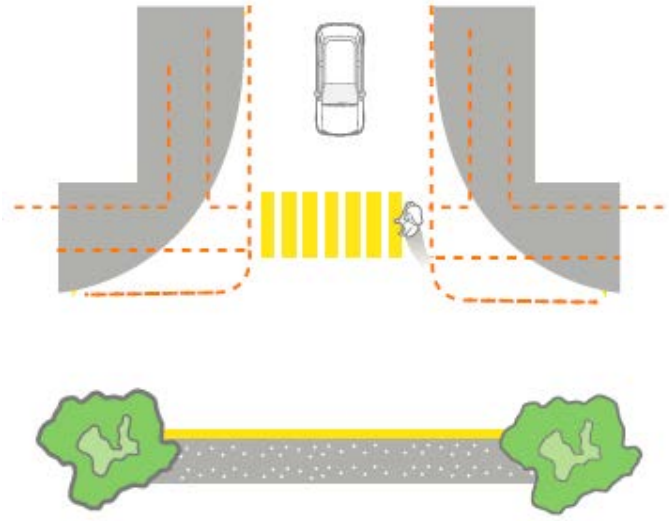


Figura 17. Reducción de radios de giro en intersecciones
Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

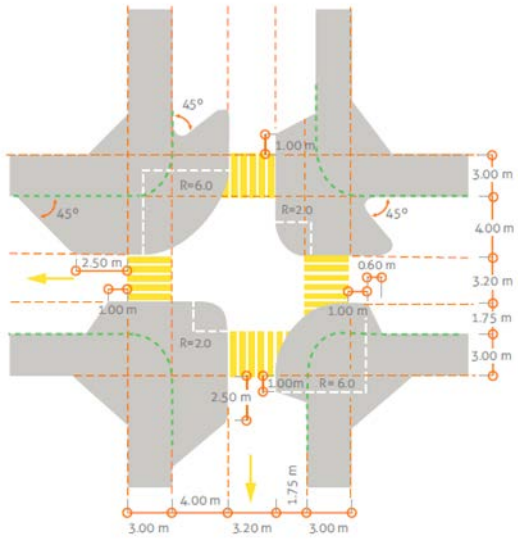


Figura 18. Dimensiones de referencia para la creación de orejones
Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

Tomando en cuenta dicho principio, el radio de giro es el que describen los vehículos cuando circulan a velocidades bajas. Normalmente, este valor es de 6 m cuando en una esquina existe la posibilidad de dar vuelta, pero si el sentido de la calle no permite girar, la esquina deberá contar con un radio de 2 m o menos.

Cuando el tipo de vehículo de dimensiones mayores representa el 5% del flujo del tránsito, es posible hacer un cálculo más preciso del radio de giro a través de un estudio en campo: se colocan conos para observar el radio que describen dichos vehículos a bajas velocidades. Si se requiere de un radio de giro amplio para vehículos de mayor tamaño, es necesario implementar medidas de protección para peatones y ciclistas, por ejemplo las isletas para vueltas derechas.

Radios de giro	
Radio de la esquina	Características de operación
< 1.50 metros	No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.
3.00 metros	Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.
6.00 - 9.00 metros	Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares; vuelta a velocidad baja de camiones medios.
12.00 metros	Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares; vuelta a velocidad moderada de camiones medios.
15.00 metros	Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.

Tabla 33. Radios de esquinas y características de operación

- **Isletas para vueltas continuas a la derecha**

Muchas de las intersecciones que actualmente presentan un radio de giro amplio muestran que hay un área que no es utilizada al dar vuelta. En ésta se puede colocar un área de resguardo peatonal que permita acortar la distancia de cruce. La geometría de esta intervención debe dar lugar a un ángulo de

visión adecuado para que los conductores puedan ver el tránsito que viene desde la izquierda y permitir que el giro se realice a una velocidad moderada. Esto puede complementarse con reductores de velocidad para mayor seguridad de los peatones.

Figura 19. Angulo de entrada al realizar un giro a la derecha

Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

- **Rediseño de intersecciones en «Y»**

Con excepción de las vías rápidas, en la ciudad se deben evitar las incorporaciones o desincorporaciones de vehículos en ángulos diferentes a 90°, ya que esta configuración genera giros realizados a velocidades altas y la distancia de cruce peatonal es mayor que en una intersección en forma de «T». El rediseño de estas intersecciones implica una sencilla adecuación de la geometría de las banquetas, recortando de un lado y aumentando en el otro extremo.

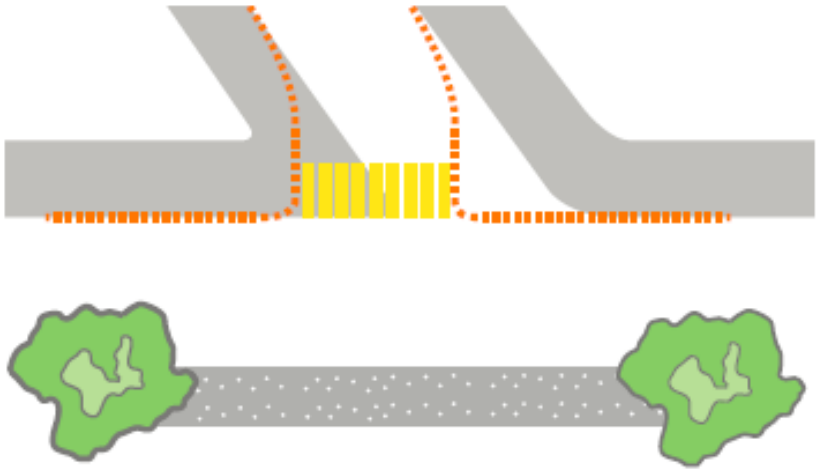


Figura 20. Rediseño de intersecciones en "Y"

Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

- **Glorietas**

Una glorieta es una intersección circular en la que los giros se hacen en sentido contrario a las manecillas del reloj para dar vuelta a la derecha en la calle deseada y eliminar las vueltas a la izquierda. A diferencia de una intersección semaforizada, el flujo de los vehículos es constante, por lo que, aunque aumenta la capacidad, reduce la velocidad con la que se realiza el cruce. Dependiendo de las características de la intersección es posible implementar glorietas tradicionales, mini-glorietas o glorietas turbo.

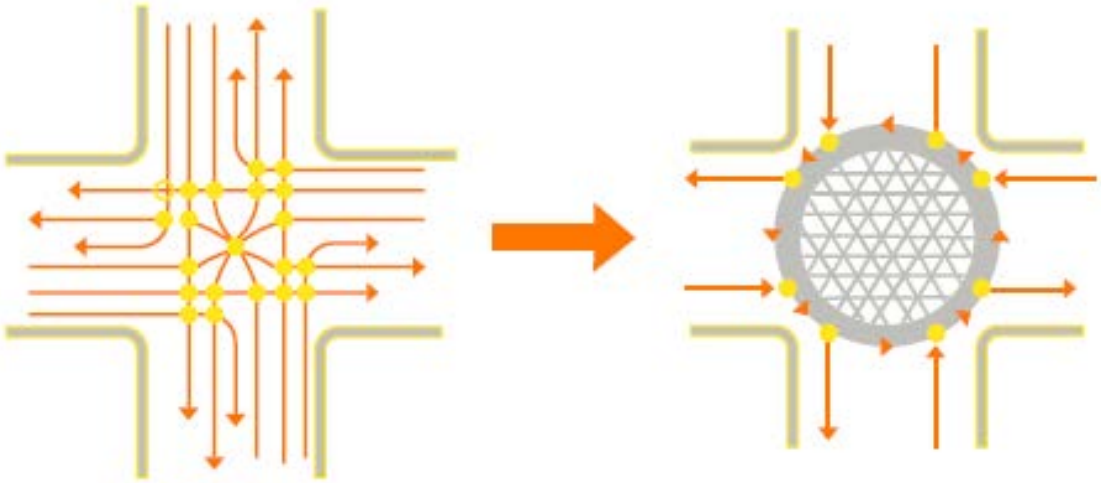


Figura 21. Conflictos potenciales reducidos por uso de glorietas

Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA e ITE, 1999

Una mini-glorieta es una glorieta muy pequeña, generalmente construida con guarniciones, que incluso puede únicamente pintarse en el pavimento. Se utiliza en las calles locales, modificando la trayectoria de los vehículos para reducir la velocidad.

Una glorieta turbo segrega los flujos de tránsito, lo que significa que los automovilistas deben elegir su dirección antes que su carril; al circular por el carril exterior los autos se ven obligados a salir de la intersección. Debido a la segregación física de los carriles de circulación y al hecho de que sólo tiene 10 puntos de conflicto en comparación con los 16 de una glorieta convencional, la seguridad es, por lo general, muy elevada.

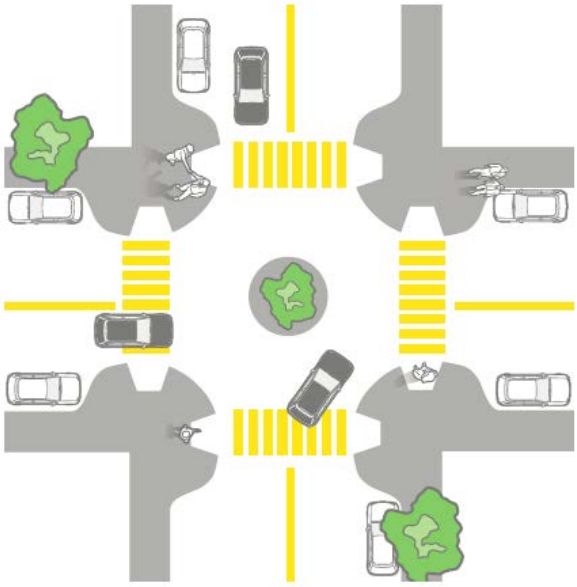


Figura 22. Mini-glorieta
Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

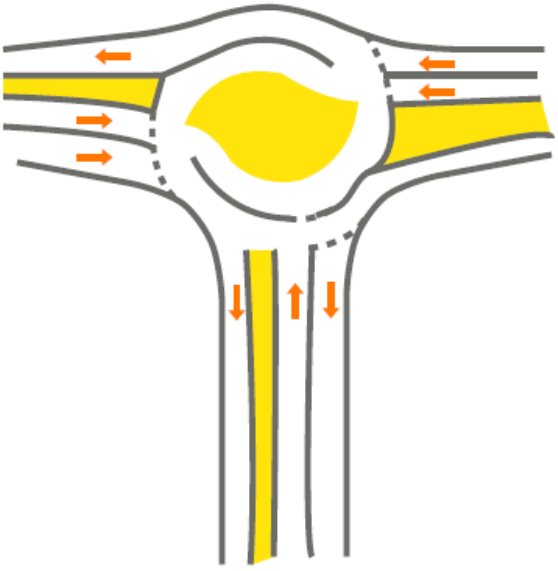


Figura 23. Glorieta turbo
Fuente: Adaptado por ITDP 2011 de FHWA, 2004

- **Elementos para el diseño de intersecciones**

Las estadísticas a nivel internacional demuestran que los accidentes de gravedad (fallecimientos y hospitalizaciones) entre ciclistas y vehículos motorizados ocurren en las intersecciones. En Holanda, el 58% de los accidentes ciclistas ocurren en ellas y, de éstos, 95% ocurre en vías con velocidades de 50 Km/hr. Por ello, es vital un diseño minucioso que considere los movimientos de todos los usuarios.

Las principales funciones de las intersecciones son:

- Regular y organizar los encuentros entre usuarios de la vialidad con diferentes direcciones, de tal manera que el número de conflictos sea limitado y que se eviten accidentes.

- Ofrecer posibilidades de seguridad para el tránsito cuando se presentan movimientos que generan conflicto, con la menor demora posible.

En otras palabras, las intersecciones tienen como objetivo otorgar seguridad vial y hacer las rutas más directas. Puede haber conflictos entre las exigencias de seguridad y la prioridad que existe por hacer la ruta directa. La reducción de velocidad ante una intersección, por ejemplo, aumentará la seguridad, pero también puede aumentar los tiempos de viaje. Del mismo modo, el aumento en el tiempo de compensación en los semáforos hará más seguros los cruces, pero a su vez incrementará el tiempo de recorrido.

En las intersecciones, los distintos flujos de tránsito tienen múltiples grados de prioridad, por lo que es necesario resolverlos mediante la asignación de preferencia de paso o asignando diferentes tiempos en las fases de los semáforos. En general, la vialidad con la más alta jerarquía tiene prioridad sobre la de nivel inferior.

Es importante que los proyectistas tengan presente que las interrupciones de la marcha penalizan de manera importante a los ciclistas, ya que pierden su energía cinética y requieren un esfuerzo suplementario para reemprender el pedaleo (Sanz, 1999). Asimismo, las intersecciones semafóricas con fases en rojo muy prolongadas hacen que la bicicleta pierda su ventaja competitiva sobre los demás modos de transporte urbano.

Los elementos básicos que se deben contemplar en el diseño de intersecciones para reducir el riesgo de accidentes y aumentar la comodidad y rapidez de los itinerarios ciclistas son:

- Reducción de la distancia de cruce peatonal y ciclista: a menor distancia de cruce, menor es la exposición a una colisión.
- Reducción de la velocidad de los vehículos: compatibilizar las distintas velocidades de los distintos usuarios de la vía, ya que menor es la velocidad, los peatones, ciclistas y automovilistas se perciban unos a otros con tiempo suficiente para prevenir una colisión.
- Mejoramiento de las condiciones de visibilidad: mantener las intersecciones libres de obstáculos y bien iluminadas.
- Creación de trayectorias de circulación predecibles: la geometría y la colocación de dispositivos para el control del tránsito son fundamentales; las intersecciones deben ser claramente legibles para facilitar las maniobras y evitar indecisiones o decisiones erróneas.
- Minimización de los tiempos de espera: las facilidades para movimientos direccionales y las fases semafóricas deberán buscar favorecer a ciclistas y peatones.

A continuación se analizan los cinco requisitos básicos para el diseño ciclo-incluyente en las intersecciones.

- **Coherencia**

La coherencia en el nivel de la intersección significa que debe ser claro para los ciclistas el cómo encontrar la manera de cruzar una intersección. Un diseño lógico, aunado a una buena señalización vial, puede ayudar a solucionarlo. La coherencia a nivel de la intersección significa:

Encontrar la ruta

La señalización facilita a los ciclistas la manera de encontrar su camino, además de que la intersección es clara, mostrando a los ciclistas trayectorias evidentes.

Consistencia de calidad

Las intersecciones iguales son diseñadas de manera similar. Las marcas en el pavimento y la diferencia de color crean una buena coherencia en el nivel de la intersección.

- **Rutas directas**

Planear rutas directas al nivel de una intersección es muy importante. Si los ciclistas tienen que hacer rodeos innecesarios o esperar demasiado en los cruces semafóricos, se puede generar incomodidad e incluso irritación. Lo anterior puede provocar que los ciclistas opten por caminos inseguros o rutas más directas a través de la intersección, o hasta pasarse la luz roja.

Velocidad del flujo

Los ciclistas pueden mantener su velocidad en los cruces en verde o al pasar los cruces no señalizados. Un amplio campo de visión permite a los ciclistas mantener su velocidad, por lo que no debe haber curvas innecesarias en la intersección o en sus accesos, ni bordes o rampas que obliguen a los ciclistas a disminuir la velocidad dentro de la intersección.

Retrasos

El tiempo de espera para los ciclistas en las intersecciones señalizadas y no señalizadas debe ser reducido en lo posible. Debe haber tiempos de espera cortos en los semáforos y distancias de cruce cortas. Los ciclistas tienen prioridad sobre los vehículos motorizados que quieran dar vuelta en una calle transversal; sin embargo, la vuelta continua a la derecha para automovilistas significa luz roja para los ciclistas.

- **Seguridad**

Las intersecciones son lugares con gran potencial para mejorar la seguridad vial de los ciclistas. En muchos de los casos, lo primero que se debe hacer es cambiar la geometría de la intersección, si es necesario, para posteriormente incorporar la infraestructura ciclista para permitir un cruce seguro.

Complejidad de andar en bicicleta

La probabilidad de conflictos y de accidentes severos se puede disminuir si se reduce la distancia de cruce, se permite y facilita el contacto visual entre los usuarios, se reducen los tiempos de espera ciclistas y el número de encuentros entre el tránsito motorizado y el ciclista, se hace la intersección perfectamente legible, se reducen las diferencias de velocidad, se provee de espacio para que los ciclistas puedan adelantarse y desviarse, se cambian las vialidades de un sentido a vialidades de dos sentidos, y se elimina la vuelta continua a la derecha.

Visibilidad

Los ciclistas deben ser muy visibles en donde puedan tener conflictos con otros vehículos. Una opción es acercar el cruce de la vialidad lo más posible al ciclista, sin llegar al arroyo vial, y así poder tener

mayor visibilidad. Hay que evitar que las edificaciones, los autos estacionados y arbustos provoquen una pérdida de visibilidad de los ciclistas al momento de aproximarse a una intersección.

Legibilidad

Las intersecciones son sitios en donde sólo se toman las decisiones necesarias para cambiar de camino. Sin embargo, un error común es que los cambios de configuración de la vía (reducción o ampliación de carriles) siempre se presentan en las intersecciones en lugar de hacerlo en los tramos intermedios donde es más fácil orientar el flujo vehicular cuando no hay movimientos direccionales. Es importante considerar que las luces de los vehículos motorizados pueden dificultar la visibilidad de los ciclistas.

- **Comodidad**

Las trayectorias ciclistas cómodas se obtienen con:

Suavidad en la superficie de rodadura

Se deben reducir los cambios en el tipo de pavimentos al mínimo; en caso de ser necesario se debe hacer con transiciones suaves. Es importante evitar los diseños que necesiten rampas y bordes ya que las rampas provocan incomodidad a los usuarios.

Segregación o integración

Así como en el resto de la vialidad, en las intersecciones también se tiene que tomar la decisión de instaurar carriles compartidos, ciclocarriles o ciclovías. El enfoque más común es el de resolver la intersección de la misma manera en que se resolvió el resto del trazo. Así, una calle con una ciclovía mantendrá la trayectoria ciclista a través de marcas en el pavimento. En el caso de infraestructura compartida, la bicicleta es un vehículo más al entrar a la intersección.

- **Función, forma y uso**

Respecto a la función, forma y uso de las vialidades, el diseño de una intersección está determinado por el tipo de calles que se interceptan: mientras mayor jerarquía tiene la vía, más complejos tienden a ser los movimientos que se realizan en ella. Por ello, es indispensable la instalación de dispositivos para el control del tránsito.

De forma simple se pueden distinguir cinco tipos de intersecciones:

a. Intersecciones no reguladas.
b. Intersecciones con preferencia de paso.
c. Glorietas.
d. Intersecciones reguladas con semáforos.
e. Intersecciones a diferente nivel.

En términos generales, se puede decir que el primer tipo de intersección se utiliza en calles locales con muy bajas velocidades y poco volumen de automóviles, mientras que el último tipo de intersección se utiliza en vialidades con altos volúmenes de tránsito y altas velocidades. Según la jerarquía de las vialidades, podemos distinguir las siguientes opciones entre sus intersecciones:

	Función de la calle		
	Vías arteriales	**Vías colectoras**	**Vías de acceso**
Vías arteriales	A diferente nivel, regulada con semáforo o con glorieta	A diferente nivel, regulada con semáforo o con glorieta	(Estas no deben conectar ni cruzar de manera directa)
Vías colectoras		Regulada con semáforo o con glorieta	Regulada con semáforo, con glorieta o con preferencia de paso
Vías de acceso			No reglamentada o con miniglorieta

Tabla 34. Matriz de intersecciones según jerarquías de calles

Hay muchos factores que determinan qué tipo de intersección es la más adecuada. A continuación se lista una serie de criterios que pueden ser útiles para decidir qué tipo de intersección aplicar.

En las arterias principales:

Las intersecciones a diferente nivel son la opción más segura; sin embargo, es la más costosa. Siempre se le debe dar prioridad a los movimientos de los usuarios más vulnerables. Son los vehículos automotores los que preferentemente deben realizar el cambio de nivel y no los peatones y ciclistas.

- Ya que el mayor número de accidentes ocurre en las intersecciones semaforizadas, es preferible que éstas tengan glorietas o se construyan a diferente nivel.

- En intersecciones con 2,000 a 4,000 automóviles por hora, las glorietas de doble carril son una buena solución.

- En las intersecciones de las arterias principales se registran movimientos direccionales muy elevados y la tipología de infraestructura ciclista que se construye en ellas es normalmente segregada, por lo que se presentan entrecruzamientos entre ciclistas y vehículos motorizados. La solución más adecuada es prevenir a los usuarios de la trayectoria que seguirán los ciclistas y, en casos donde existan flujos elevados de vuelta derecha, es aconsejable integrar ambos flujos para mejorar la visibilidad. Asimismo, se requiere colocar áreas de espera ciclista para permitir el arranque preferencial.

En las vías colectoras:

- Cuando dos vialidades colectoras se cruzan, una glorieta de un carril es la solución más segura cuando no hay más de 2,000 vehículos/hora; cuando hay de 2,000 a 4,000, se debe optar por una de doble carril.

- Cuando se cruza una vialidad colectora con una calle de acceso, se puede utilizar una intersección con preferencia de paso si los volúmenes de ambas vías son bajos.

- Cuando se cruza una vialidad colectora y una calle local, pero la vialidad colectora tiene una intensidad por encima de 1,500 vehículos/hora y la calle local tiene una intensidad por debajo de los 500 vehículos/hora, la intersección regulada con semáforo es la mejor opción.

- Cuando tanto la vialidad colectora como la calle local tienen altos volúmenes de vehículos, una glorieta es la mejor opción aunque también se puede implementar una intersección regulada con semáforo.

En calles de acceso:

- La solución estándar son las intersecciones no reguladas.

Una buena opción es una intersección con meseta, pues disminuye la velocidad de los autos y aumenta la seguridad vial.

Independientemente de la jerarquía de la vialidad, la buena visibilidad en un cruce es consecuencia de la forma de la intersección. En intersecciones con ángulos diferentes a 90°, los automovilistas tienden a perder a los ciclistas del campo visual, además de que la geometría promueve una incorporación o desincorporación a mayores velocidades. En estos casos se debe optar por modificar la geometría de la vía para que la intersección pase de tener una forma de «Y» a forma de «T». En caso de no ser posible, se deberán colocar reductores de velocidad y orejas que reduzcan la distancia de cruce.

- **Intersecciones reguladas con semáforos**

Como ya se ha mencionado, las intersecciones semaforizadas son menos seguras que las intersecciones a diferente nivel o con una glorieta bien diseñada, por lo que deben ser consideradas como la segunda mejor opción. Si se utilizan semáforos en una intersección donde hay un alto flujo de ciclistas, se debe hacer una serie de adaptaciones para mejorar las condiciones de circulación.

Los tiempos de espera para los ciclistas en una intersección regulada con semáforo son, en casi todos los casos, mayores que en una intersección con preferencia de paso o en una glorieta. Por lo tanto, tomando en cuenta el requisito de ruta directa, este tipo de intersecciones no es lo ideal para los ciclistas.

En los semáforos, el movimiento de los ciclistas puede ser eficiente si consideramos que una ciclovía de 2.00 m de ancho tiene una capacidad de 4,700 ciclistas por hora. Incluso en breves periodos de tiempo la fila de espera ciclista en un semáforo puede desaparecer muy pronto mientras que la capacidad de ejecución de un carril para los vehículos motorizados es seis veces menor.

El tiempo de espera ciclista en un semáforo debe ser de máximo de 90 segundos, si es posible. Si los tiempos de espera son muy largos, no se cumpliría con el requisito de hacer la ruta directa, además de que obligaría al ciclista a cruzar aún estando la luz roja, creando problemas de seguridad. Un tiempo medio de espera mayor a 20 segundos es considerado muy largo.

Una buena medida para reducir el tiempo de espera de los ciclistas en las intersecciones es la «luz verde para todas las direcciones». De esta manera, los ciclistas y los peatones tienen luz verde para cruzar a cualquier lado, un par de veces en cada ciclo. Esto también permite a los ciclistas cruzar en diagonal, como sucede en ciudades de Japón y Holanda.

- **Movimientos ciclistas en intersecciones**

En la medida en que los ciclistas sean visibles para los automovilistas y sus movimientos sean predecibles, se disminuye drásticamente el número de conflictos. Las formas que han demostrado ayudar a este fin son las que se describen a continuación.

Arranque preferencial

A través de la colocación de áreas de espera ciclista adelantadas a la línea de alto de los vehículos motorizados, además de semáforos con fases especiales para ciclistas, se permite que estos usuarios comiencen su desplazamiento previo a los autos. La posición adelantada permite que los conductores de los vehículos automotores tengan en su campo visual a los ciclistas al otorgar por lo menos dos segundos de ventaja en el arranque, lo cual permite que los ciclistas desarrollen velocidad antes que los demás usuarios. Esto cobra importancia pues es en el arranque el momento en que el ciclista zigzaguea más para tener control de la bicicleta y su baja velocidad no le permite realizar movimientos ágiles para evadir un posible conflicto. Utilizar la técnica de fase adelantada para ciclistas requiere de la instalación de semáforos especiales para la circulación ciclista.

Vuelta izquierda ciclista

Debido a que los ciclistas tienden a circular del lado derecho de la vía por ser vehículos de baja velocidad, resulta complicado colocarse en el carril de extrema izquierda para dar un giro en esta dirección sobre todo para los usuarios inexpertos. Este movimiento se facilita a través de áreas de espera ciclista colocadas a todo lo ancho de la vía. Otra opción es colocar estos dispositivos en las vías transversales para que los ciclistas den vuelta a la izquierda en dos movimientos.

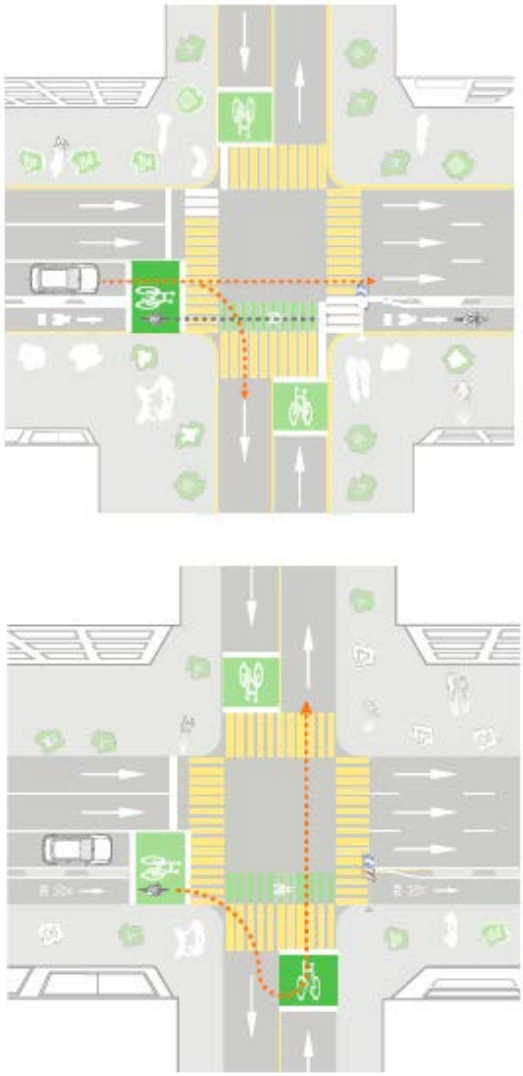


Figura 24. Movimientos ciclistas en intersecciones

- **Trayectoria con entrecruzamiento**

En las intersecciones de las vías ciclistas delimitadas y segregadas es necesario indicar cuál es la trayectoria de los ciclistas, sobre todo cuando los vehículos automotores dan vuelta a la derecha, lo cual puede causar un corte de circulación. Esto se logra a través de la colocación de marcas de cruce ciclista y dispositivos que alerten a los automovilistas que al realizar su giro existe la posibilidad de encontrar un ciclista, por lo que deben permitirle el paso.

En infraestructura ciclista segregada alejada del arroyo vehicular, lo más conveniente es realizar una modificación de la geometría para acercar ambas trayectorias. De esta forma se permite que ambos tipos de usuarios se observen al llegar a la intersección.

Figura 25. Entrecruzamientos

- **Soluciones de intersecciones por tipo de infraestructura ciclista**

A continuación se muestran los diseños de intersecciones más comunes por cada tipo de infraestructura ciclista. En las figuras se muestran la geometría y los dispositivos para el control del tránsito con los que debe contar cada solución. Es importante señalar que cuando se inicie o concluya una vía ciclista en una intersección se debe hacer la intervención de todo el cruce indicando de forma previa el cambio de configuración de la vía.

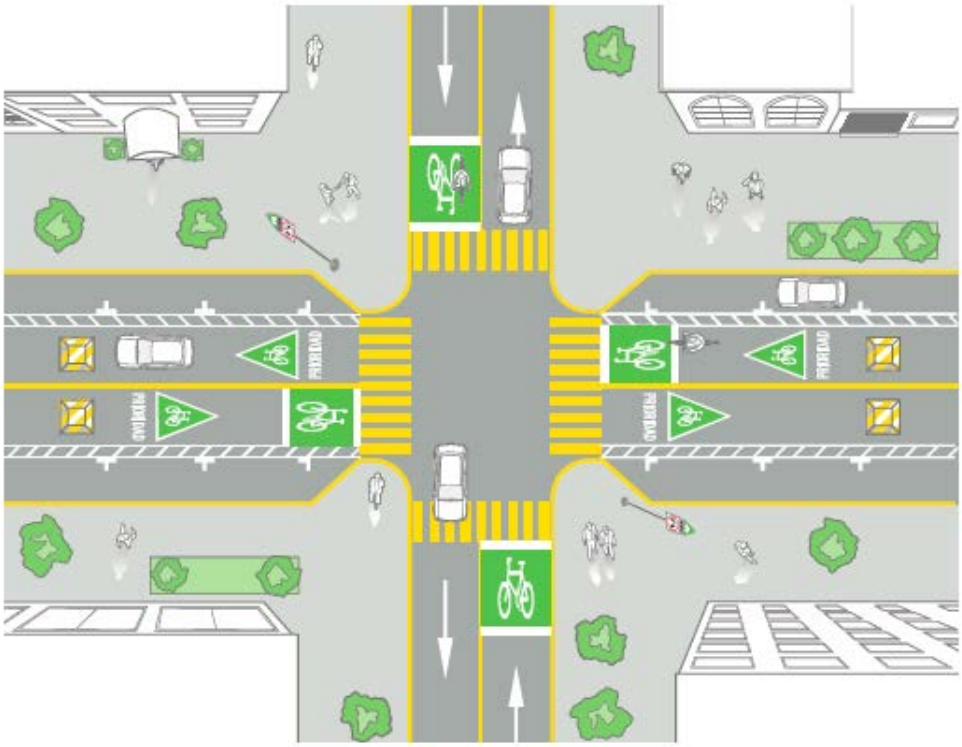


Figura 26. Intersección tipo de vialidad compartida ciclista

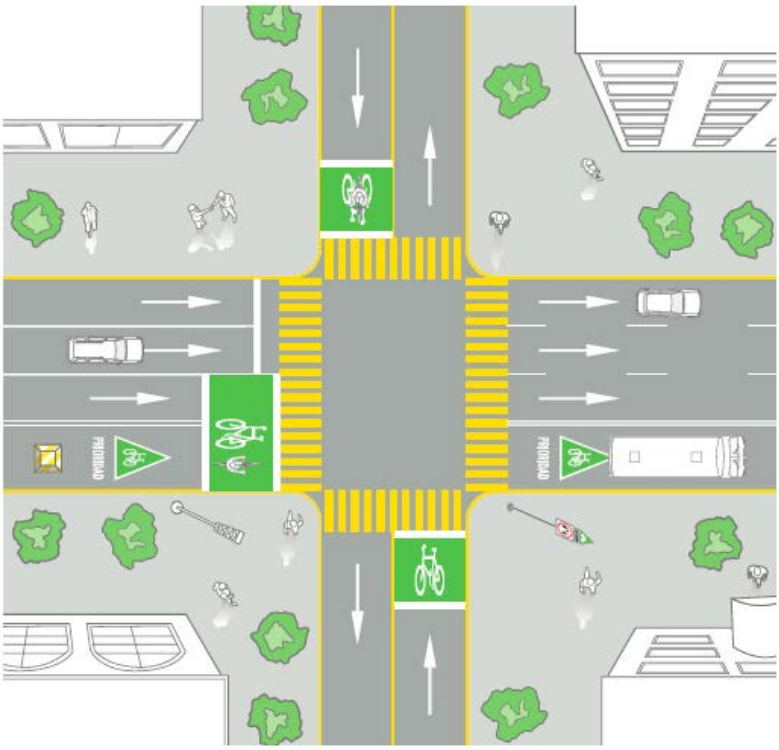


Figura 27. Intersección tipo de vialidad con carril compartido ciclista

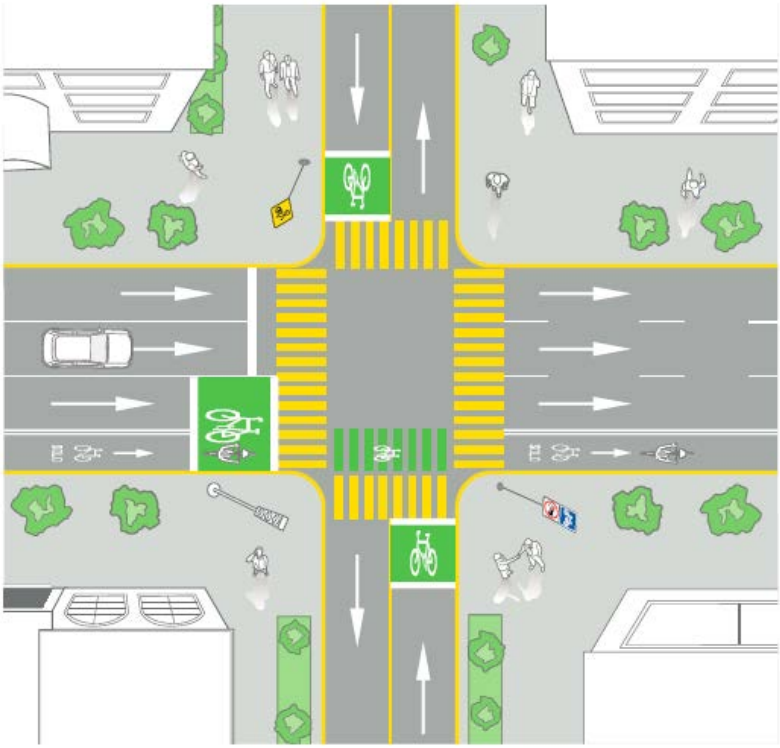


Figura 28. Intersección tipo de una vialidad con ciclocarril

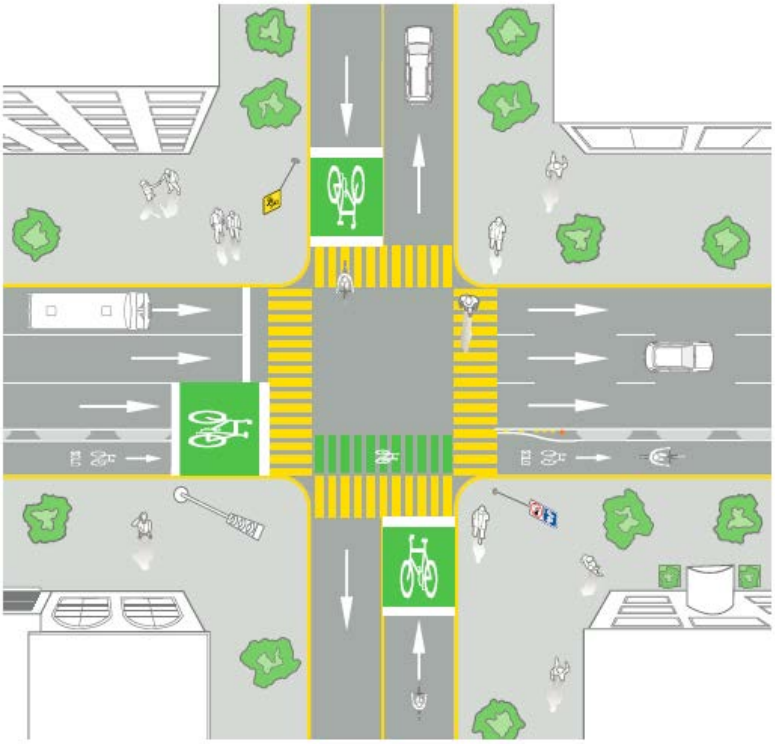


Figura 29. Intersección tipo de una vialidad con ciclovía unidireccional

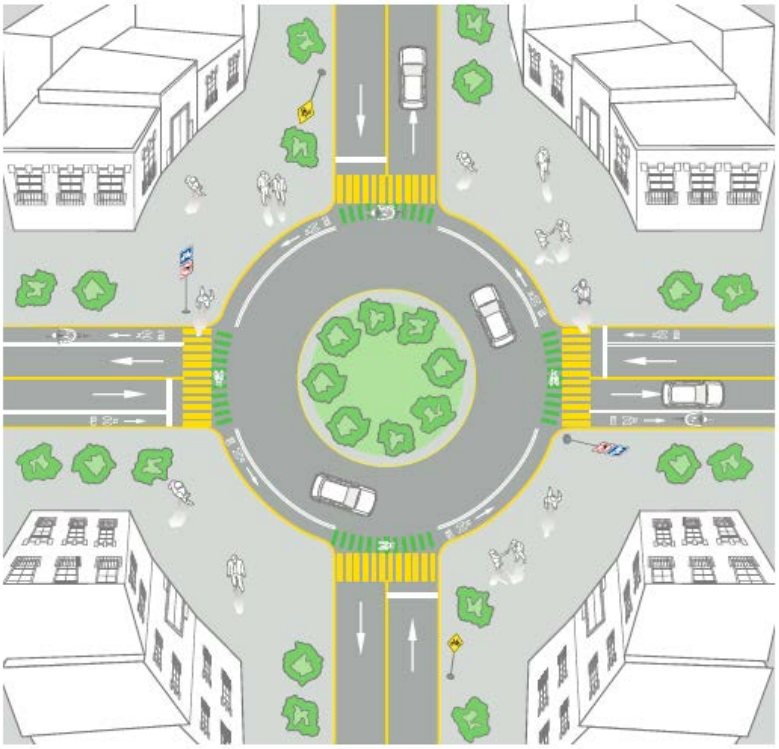


Figura 30. Intersección tipo glorieta en una vialidad con ciclocarriles

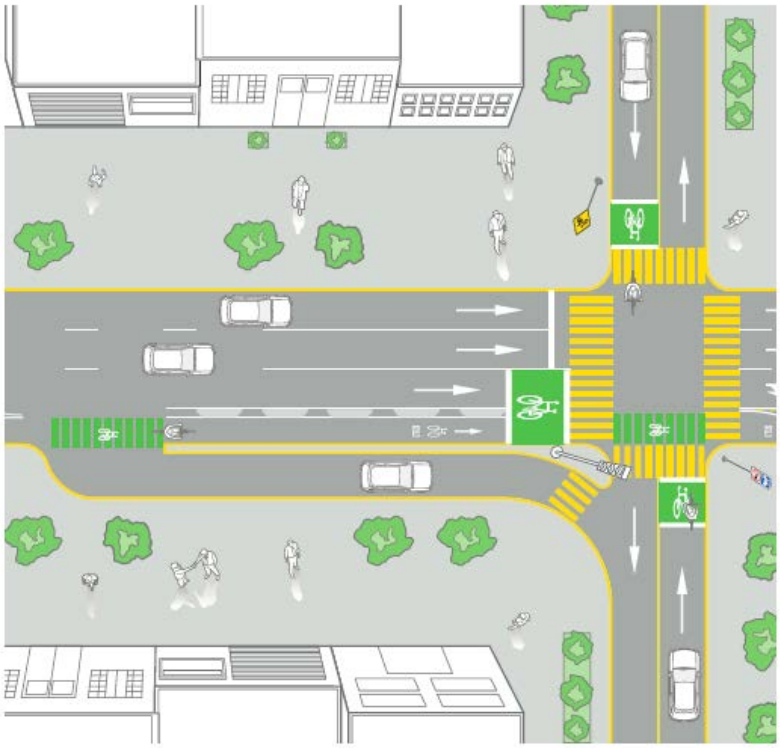


Figura 31. Intersección de una vialidad con vuelta continúa a la derecha y ciclovía unidireccional

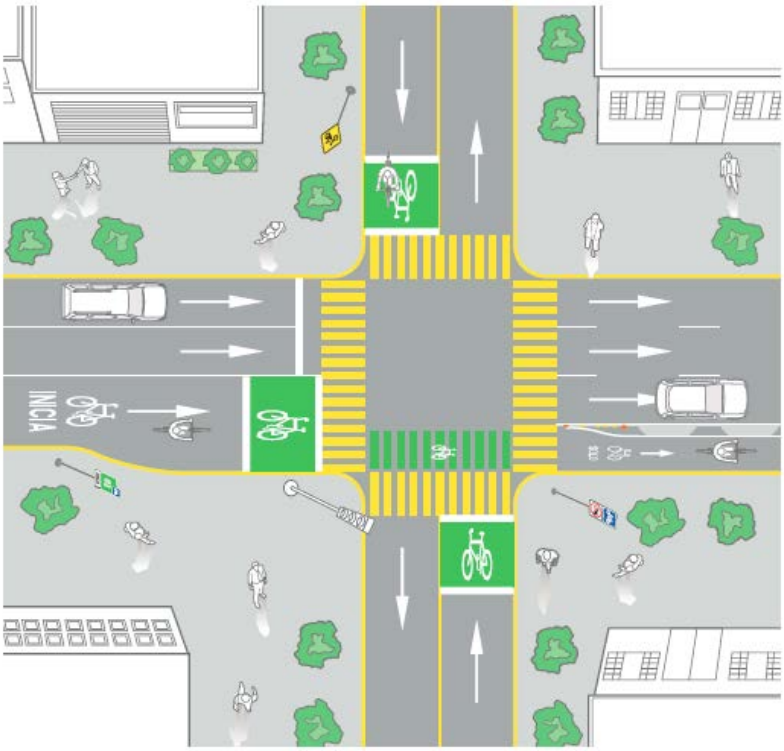


Figura 32. Intersección de inicio de ciclovía unidireccional

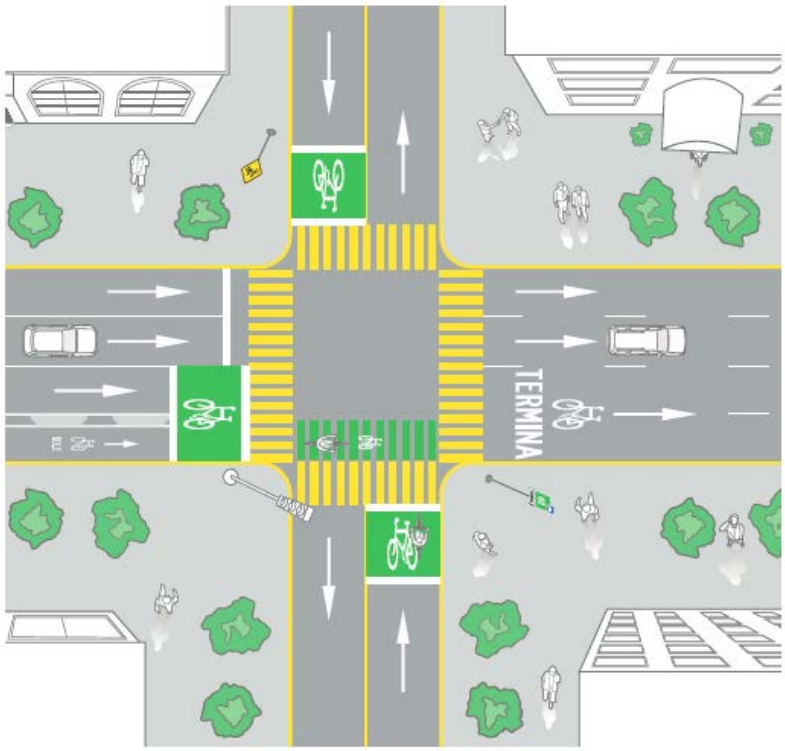


Figura 33. Intersección de término de ciclovía unidireccional

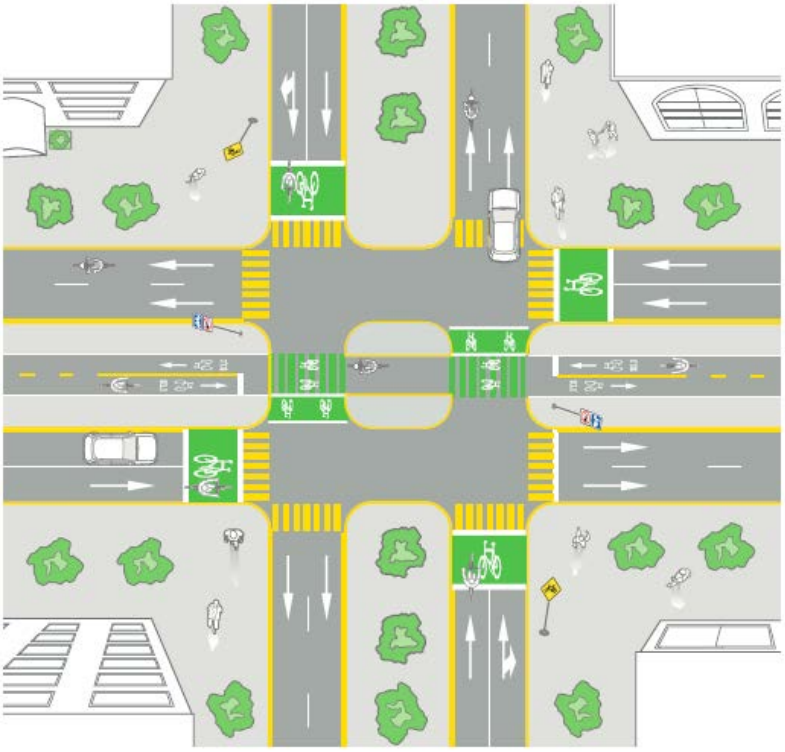


Figura 34. Intersección tipo de una ciclovía bidireccional en una vialidad con faja separadora central

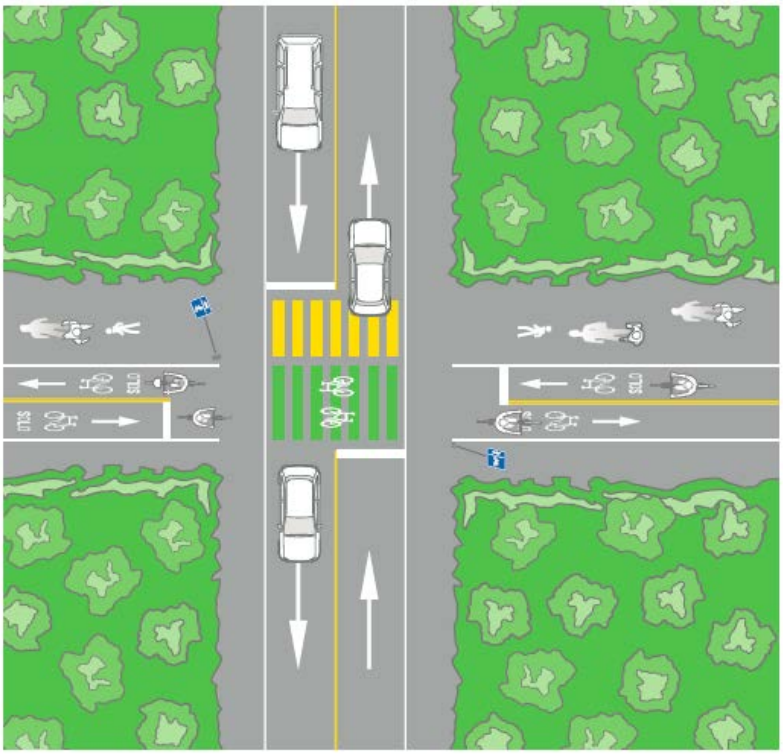


Figura 35. Intersección de carretera con ciclovía bidireccional de trazo independiente

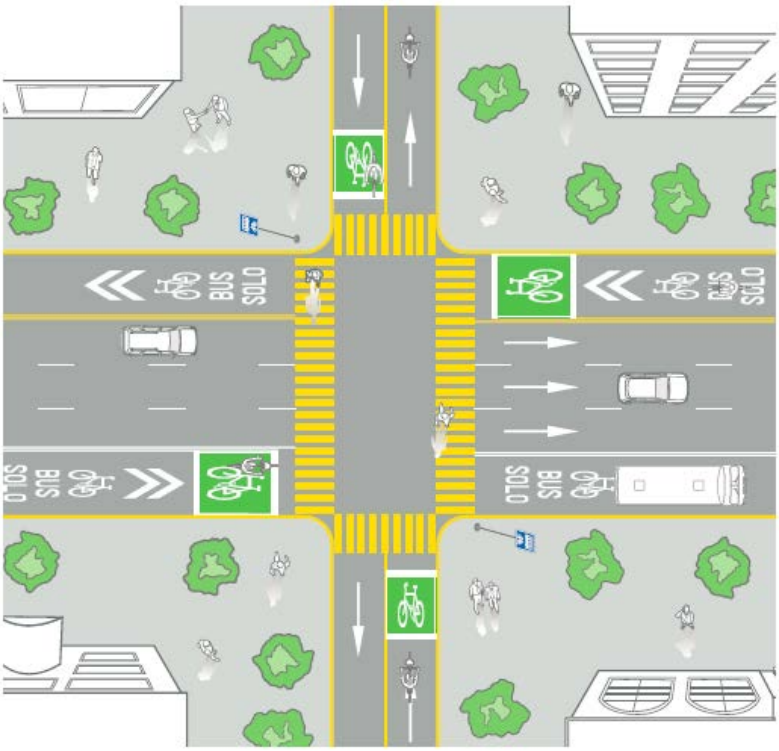


Figura 36. Carriles ciclistas compartidos con transporte público

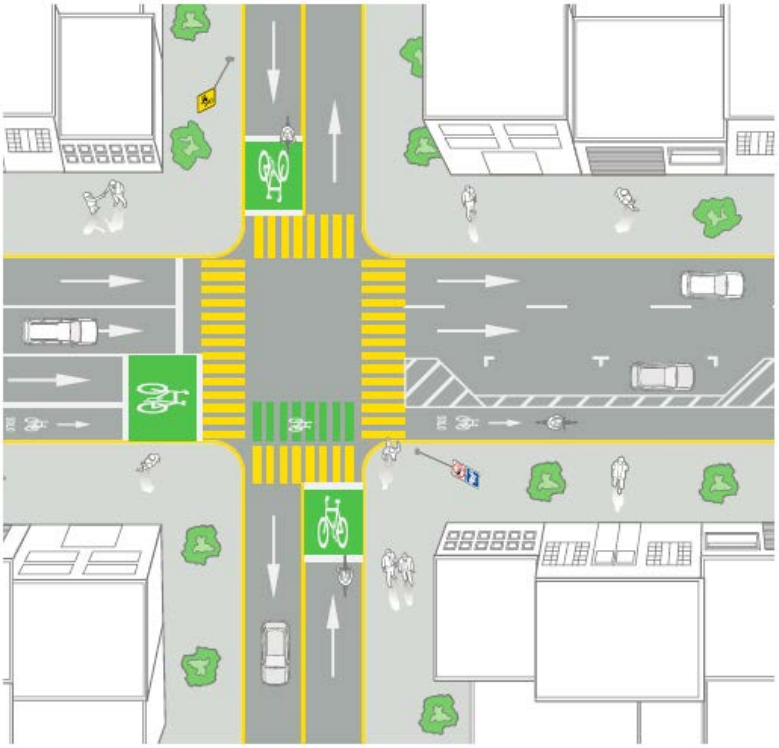


Figura 37. Intersección tipo de una vialidad con ciclovía unidireccional con estacionamiento adyacente

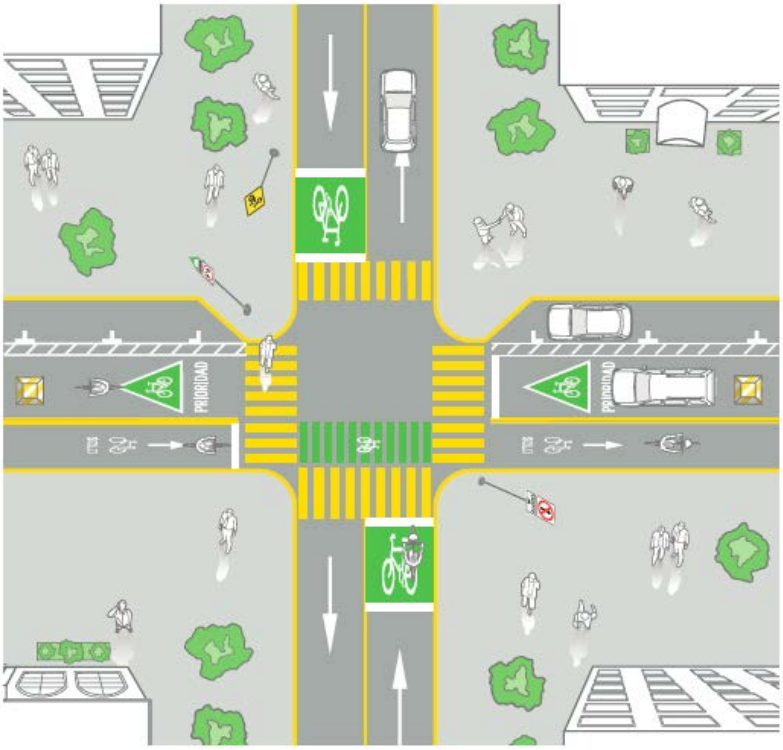


Figura 38. Intersección tipo de una vialidad compartida ciclista con ciclocarril en contraflujo

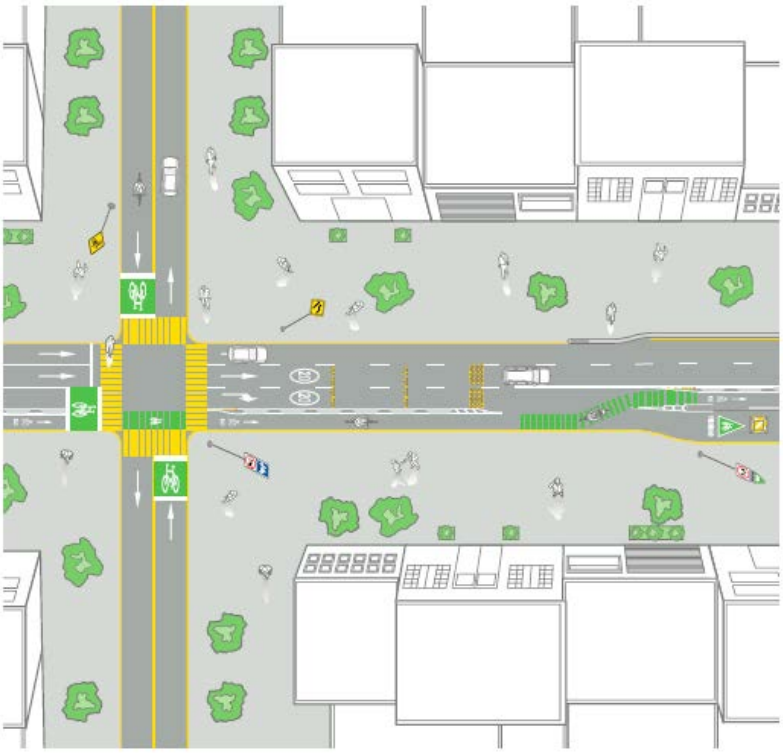


Figura 39. Entrecruzamiento de ciclovía unidireccional para incorporarse a un paso a desnivel

Iluminación

La iluminación es el principal factor de seguridad para que los ciclistas puedan usar las ciclovías en ausencia de la luz natural. La iluminación permite al ciclista ver la dirección de las ciclovías, las condiciones de la superficie y los obstáculos.

Es necesario que el ciclista que atraviesa una vía sea visible para los conductores de los vehículos automotores no solo cuando entran a la intersección sino antes de ella. Es preciso, por lo tanto, que la presencia del ciclista se destaque, lo cual se puede lograr prolongando la iluminación de la vía más allá de la intersección, por lo que se recomienda iluminar la ciclovía 50 m antes del cruce.

Según un estudio[17] la iluminación de las ciclovías es importante debido a que no todas las bicicletas disponen de un sistema de alumbrado adecuado para observar y ser observados es decir para:

- Garantizar la percepción adecuada de la vía y sus límites
- Posibilitar la visión de obstáculos, vehículos y peatones
- Identificar la señalización
- Facilitar el reconocimiento de las vías y lugares por donde transitan los ciclistas
- Asegurar la percepción del ciclista por parte del resto de los usuarios de la vía
- Proporcionar un grado de seguridad ciudadana adecuada y transmitir esta sensación de seguridad

Normalmente la seguridad ciudadana requiere una iluminación superior a la necesaria. Algunos estudios establecen que, como mínimo, los peatones necesitan distinguir las caras del resto de las personas que circulan por la vía a una distancia de 4 m para transitar con sensación de seguridad.

[17] Alfonzo Sanz, Rodrigo Pérez Senderos y Tomas Fernández "La bicicleta en la ciudad: manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte", Ministerio de Fomento. 1999

En algunos casos la iluminación prevista para el tráfico motorizado o el peatonal puede ser insuficiente para el tráfico de ciclistas. En otras ocasiones puede ser necesaria una iluminación adicional, por ejemplo, cuando entre la calzada y la acera o la ciclovía exista cierta distancia, siendo insuficiente la iluminación suministrada por los postes de alumbrado público destinada a la calzada.

Cuando se prevea la instalación de iluminación exclusiva para ciclovías, los puntos de luz deben situarse a una altura de 4 o 5 metros y la separación entre postes o farolas debe ser de entre 20 y 40 metros, dependiendo de la localización de la ciclovía: en zonas con edificaciones consolidadas (residenciales) la separación ha de ser de unos 20 metros mientras que en zonas sin construir debe oscilar entre 30 metros en zonas arboladas y 40 metros en zonas abiertas (descampadas).

Mas sobre iluminación en la Guía de Ciclo-infraestructura para ciudades colombianas[18], páginas 174-176.

Relación con transporte público

Cuando el transporte público, los ciclistas y los peatones interactúan o comparten espacios es necesario tomar acciones para evitar conflictos producto de sus diferentes formas de desplazamiento. Las paradas de transporte público y las vías ciclistas representan uno de los casos más recurrentes.

Para resolver posibles conflictos, hay varias opciones que deben ser contempladas, siempre dando prioridad al peatón: una posibilidad es reducir la velocidad de las bicicletas mediante un reductor de velocidad o un cambio de altura. Otra posibilidad es desviar la ciclovía para que no entre en conflicto con la parada (ya sea permitiendo que se desvíe dentro de la acera, o que se desvíe a la izquierda de la parada). Los diseños en este caso dependen en gran medida del contexto específico de la parada, y deben ser resueltos en cada caso de manera específica siguiendo esos parámetros, y siempre dando prelación al peatón en la subida y bajada del transporte público.

El AMM tiene condiciones ambientales y de actividades tales que puede inspirarse en algunos ejemplos de ciudades europeas y latinoamericanas (como Bogotá) para implementar calles completamente destinadas al transporte público y transporte no motorizado. En estas calles se pueden colocar los carriles de transporte público, seguidos por carriles de circulación ciclista y áreas peatonales amplias. Esta disposición se logra al suprimir la circulación de vehículos automotores particulares.

En Europa, estas calles comúnmente se colocan en vías colectoras o de acceso ubicadas en zonas con usos de suelo mixto que concentran o conectan destinos de relevancia histórica o comercial en la ciudad. En este tipo de calles, los vehículos de transporte público deben limitar su velocidad a un máximo de 30 Km/hr.

[18]Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas. (C. Pardo & A. Sanz, Eds.). Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte de Colombia.

Foto 1. La bicicleta y su relación con el transporte público

Paisajismo / vegetación

La utilización de plantas y paisajismo en el diseño y construcción de vías para bicicletas es un recurso muy valioso, especialmente en determinadas latitudes. Plantar árboles y plantas ornamentales tiene varias utilidades, entre las que se destacan las siguientes por su aportación a la mejora de la calidad de la infraestructura para bicicletas, cómo se describe a continuación.

- **Protección frente a las inclemencias del tiempo (sol y lluvia):**

La falta de protección solar es un motivo para no utilizar la bicicleta en el AMM, al menos en determinadas horas del día, o no utilizar la infraestructura existente para la bicicleta, escogiendo rutas alternativas más protegidas. En este sentido, la plantación de árboles y plantas se muestra efectiva como sistema de protección frente al sol y, también, frente a la lluvia.

Por tanto, es recomendable, en la planificación de ciclo-infraestructura, tener en cuenta la plantación de arbolado de sombra que proteja del sol las rutas para bicicletas.

- **Segregación física de espacios:**

Las franjas verdes pueden ser un excelente recurso para segregar vías para bicicletas, especialmente en el caso en que estas se disponen sobre el andén y es necesario separarlas de las bandas destinadas a la circulación peatonal.

- **Mejora paisajística de la escena urbana:**

La utilización de árboles y plantas en el diseño y construcción de vías para bicicletas requiere de un proyecto específico en el que intervengan técnicos especialistas, como son los ingenieros forestales o los paisajistas. Estos técnicos tienen los conocimientos necesarios para:

- Realizar una selección de especies adaptadas a las condiciones climatológicas específicas del AMM
- Realizar una selección de especies adecuadas a las necesidades funcionales del proyecto (protección solar, control visual, segregación de espacios, mejora paisajística)
- Definir las soluciones técnicas para un desarrollo adecuado en relación con el uso de la infraestructura y para minimizar su mantenimiento

Cabe remarcar que en simultaneidad con la realización del presente estudio, el programa DAMI financia la realización de un estudio exhaustivo del arbolado urbano en el AMM. Los insumos de ambos estudios deben ser complementarios de modo de potenciar el diseño de la red cicloviaria.

Estacionamiento de bicicletas

Se denomina estacionamiento de bicicletas al espacio y al conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita la colocación de las bicicletas cuando no están en uso.

La dificultad para dejar la bicicleta en un lugar cómodo y seguro cuando no se utiliza es uno de los factores que más desincentivan su uso como medio de transporte para los desplazamientos cotidianos en la ciudad. Por este motivo, una buena planificación de la movilidad en bicicleta debe adoptar medidas dirigidas a mejorar la oferta de estacionamientos para bicicletas, tanto en calidad, como en cantidad y distribución.

- **Ubicación y características de los espacios de estacionamiento de bicicletas**

La reflexión sobre ciclo-parqueaderos debe extenderse no solo a los destinos de los desplazamientos, sino también al origen de los mismos, es decir, a las edificaciones residenciales. La utilidad de un estacionamiento es la suma de su ubicación, la tipología y su diseño. Como es lógico, la ubicación es clave para que se utilice un estacionamiento para bicicletas. Hay varios aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de elegir el lugar adecuado:

- Accesibilidad: los estacionamientos deben estar ubicados en proximidad al origen o al destino de desplazamiento, disponiendo de una conexión peatonal adecuada.
- Capacidad: los estacionamientos de bicicletas deben disponer de plazas suficientes para satisfacer la demanda prevista.

- Seguridad: la ubicación idónea de los estacionamientos es en lugares donde haya un "control ciudadano" natural, que evite el deterioro intencionado o el robo de las bicicletas. Los estacionamientos a la vista del tránsito peatonal o del personal fijo de los edificios próximos suelen ofrecer mayor seguridad.
- Integración: la ubicación de los estacionamientos es óptima cuando se integran en el entorno urbano y la ocupación del espacio público es tolerable, sin obstaculizar los desplazamientos peatonales y, en particular, los de las personas con discapacidad.

Los estacionamientos de bicicletas pueden disponer de una serie de servicios complementarios a los necesarios para garantizar la seguridad ante el robo, que es el primer requisito que deben cumplir:

- Protección física: en algunos lugares pueden ser convenientes elementos más robustos de protección de bicicletas, como el caso de casilleros para guardar la bicicleta bajo llave y con completa protección.
- Protección climática: cuanto mayor sea el tiempo que una persona vaya a dejar su bicicleta estacionada, más debe protegerse de la intemperie, la lluvia y el sol.
- Sistema de vigilancia: dado su elevado costo, la vigilancia mediante cámaras de seguridad y/o personal solo es posible para lugares con gran demanda.
- Servicios para bicicletas: el mantenimiento y arreglo de bicicletas es un servicio útil y adecuado para grandes cicloparqueaderos.

Una cuestión clave en la ubicación de los estacionamientos de bicicleta es la distancia que están dispuestos a recorrer los potenciales usuarios hasta sus destinos. En primer lugar, hay que tener en cuenta que el tiempo de permanencia está muy relacionado con dicha distancia: una persona que vaya a permanecer un tiempo muy corto en un lugar (por ejemplo, hacer compras) va a preferir un estacionamiento que esté muy próximo al final de su desplazamiento. Pero esta distancia puede aumentar en la medida en que la persona vaya a permanecer más tiempo en ese destino. En segundo lugar, hay que considerar que a mayor calidad de los servicios ofertados mayores opciones hay de que los usuarios admitan desplazarse más lejos del destino para dejar la bicicleta.

Los estacionamientos para bicicleta, como espacios en los que se depositan estos vehículos, pueden conformar recintos cerrados o abiertos. Los estacionamientos cerrados son los que se encuentran delimitados por un cerramiento que restringe el acceso y protege las bicicletas. Pueden ubicarse en espacios privados (depósitos de bicicletas, garajes, etc.) o en espacios públicos, y suelen ser de acceso restringido.

Por su parte, los estacionamientos abiertos son los situados en el espacio público, sin ningún tipo de cerramiento y constituyen la tipología más habitual de estacionamientos para bicicleta. De acceso público y libre, están constituidos normalmente por conjuntos de estacionamientos de diseño y número variable. Pueden estar cubiertos o no.

Una fuente completa que aborda la cuestión de estacionamiento de la bicicleta es la Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas publicada por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2016 entre las páginas 178 y 196.

La bicicleta y el estacionamiento de vehículos

El estacionamiento de automóviles adyacente a la infraestructura ciclista deberá analizarse con detenimiento, ya que existen conflictos potenciales entre los usuarios cuando los automóviles cruzan la vía ciclista para las maniobras de estacionamiento y debido a la apertura de portezuelas sobre la trayectoria ciclista. Si bien es recomendable prohibir el estacionamiento de automóviles al colocar infraestructura ciclista sobre una vía colectora, siempre se deberán analizar todas las consecuencias de esta medida. Algunas de las alternativas a esta prohibición pueden ser:

- Regular el estacionamiento en un solo lado de la calle.
- Reubicar los espacios de estacionamiento sobre calles aledañas.
- Construir la vía ciclista entre la acera y el carril de estacionamiento.

La ubicación más común de carriles ciclistas es adyacente al área de estacionamiento en vía pública. En estos casos, los ciclistas están expuestos a la apertura de las puertas de los autos, a la salida de los autos de su lugar de estacionamiento y a la poca visibilidad en las intersecciones. Por ello, en esta situación siempre se deberán contemplar los siguientes criterios:

- Dimensionar los cajones de estacionamiento con un ancho de 1.80 a 2.50 m. Se deben colocar marcas en el pavimento para delimitar los espacios.
- Colocar un área de amortiguamiento para apertura de puertas con un ancho mínimo de 0.50 m y un ancho óptimo de 0.80 m, dado que existe una gran cantidad de vehículos con puertas grandes (1.35 m de largo). En caso de ubicar el estacionamiento del lado izquierdo de la vía ciclista, se deberán colocar lengüetas retráctiles a cada 10.00 m.
- Los extremos de cada cuadra deberán estar libres de estacionamiento (6.00 m a partir del cruce peatonal). Esto se puede hacer preferentemente colocando una oreja o delimitando el área con señalamientos horizontales. Con dicha restricción se asegura la visibilidad de los ciclistas en las intersecciones.

La bicicleta y el peatón

Los peatones y ciclistas forman parte de un mismo grupo de usuarios vulnerables de la vía. Sin embargo, por la diferencia de velocidad con la que circulan, puede ser incompatible compartir el mismo espacio. Antes de redistribuir la sección vial para incorporar a la bicicleta, siempre se deberá pensar primero en las necesidades de circulación peatonal para posteriormente ocuparnos de las necesidades ciclistas.

En ningún caso se debe construir infraestructura ciclista en banquetas pues éstas son áreas de circulación peatonal, y puede generarse una gran cantidad de conflictos entre usuarios. Únicamente los niños de hasta 10 años deben circular sobre los espacios peatonales sin ninguna restricción.

- **Facilidades ciclistas en áreas peatonales**

En áreas peatonales (andadores y plazas), es posible otorgar facilidades a los ciclistas con el objetivo de acortar sus recorridos, siempre y cuando el tránsito sea menor a 100 peatones/hr. En estos casos no es recomendable segregar los flujos, se debe colocar una línea de botones o baldosas con íconos ciclistas que indique la ruta sugerida, por lo que los ciclistas deben moderar su conducción dando prioridad siempre a los peatones. Asimismo, se deben colocar señalamientos verticales informativos de tránsito compartido entre ciclistas y peatones, señalamientos de destinos y elementos que

impidan la invasión de vehículos motorizados en estas áreas (guarniciones, macetas y bolardos, entre otros).

En caso de que el flujo peatonal sea mayor, se deben colocar señalamientos verticales restrictivos que señalen que se debe desmontar de la bicicleta al inicio y fin de la zona peatonal.

- **Andador peatonal y ciclista**

Cuando se pretenda diseñar una infraestructura ciclista con fines de recreación, turismo o recuperación del espacio público, se podrá optar por un andador peatonal y ciclista. Este tipo de infraestructura se define como una vía de circulación compartida por peatones y ciclistas que carece de marcas que delimiten áreas de circulación. Normalmente, están ubicadas en áreas verdes, derechos de vía, cauces o zonas federales, y áreas naturales protegidas. Como excepción, se pueden colocar en camellones con pocas intersecciones, siempre y cuando no sea necesario cruzar más de dos carriles para acceder al camellón (incluyendo el carril de estacionamiento).

Este tipo de infraestructura debe contar con una sección mínima de 4.00 m de ancho y pavimento cómodo para todos los usuarios. Preferentemente, se debe contemplar la colocación de una faja separadora de 1.00 m de ancho en aquellos costados que colinden con una vialidad. Asimismo, debe contar con elementos para impedir la invasión por el tránsito motorizado y es recomendable colocar servicios y equipamiento a lo largo de su trazo. El diseño de un andador peatonal y ciclista debe moderar la velocidad ciclista a través de trayectorias sinuosas. No se deben considerar sobreanchos, peraltes, y el radio de giro para ciclistas; estos elementos pierden relevancia por ser una vía de baja

velocidad. En este tipo de infraestructura no se colocan marcas en el pavimento que delimiten los flujos ciclistas, solamente se coloca señalamiento vertical informativo de tránsito compartido entre ciclistas y peatones, así como señalamientos de destinos.

Uno de los tipos de infraestructura ciclista de trazo independiente, que a su vez funciona como andador peatonal y ciclista, es la denominada "vía verde", que es una infraestructura autónoma destinada al tránsito no motorizado como peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, jinetes de caballos, patinadores, etc. Estas vías utilizan antiguas infraestructuras lineales parcial o totalmente fuera de servicio, como las trazas de ferrocarriles en desuso y los caminos adyacentes al cauce de ríos. Dichas vías suelen estar interconectadas mediante caminos de servicio de canales, caminos rurales y vecinales, caminos forestales, caminos sobre diques y caminos de peregrinaje, entre otros (Asociación Europea de Vías Verdes, 2000).

Foto 2. Andadores peatonales/ciclistas

Para mayor información ver ITDP México / I-CE, 2011. Ciclo ciudades, Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicana, Tomo IV – Infraestructura páginas 176-180.

Indicadores de monitoreo

En la etapa de formulación de proyecto se identificaron indicadores que servirían para el control y monitoreo de las intervenciones a ejecutar.

Se priorizó la identificación de indicadores habitualmente usados en este tipo de intervenciones, cuya recolección se considera sencilla y con unidades de medición claramente definidas.

La tabla a continuación muestra los indicadores que se identificaron en la etapa de formulación del proyecto

Indicador	Unidad de medida	Línea de Base	Meta final		Fuente / medio de verificación	Observaciones
	Valor	Valor	Valor	Año		
Reparto modal de la bicicleta	%	n/d	5%	2023	Mediciones puntuales en sitios representativos de la red vial del Área Metropolitana	Resultado proviene de la expansión de mediciones en sitios puntuales durante períodos predefinidos, adoptando metodología similar a la usada en la Ciudad de Buenos Aires
Construcción de vías para la bicicleta	kms lineales	68 (1)	200	2023	Medición de obras concluídas	Vías construídas en el marco del proyecto con los estádares de construcción propuestos, no incluye vías construidas con otras fuentes de financiación
Calidad del aire	Valor en escala de 0 a 500	n/d	0-50	2023	Mediciones periódicas provenientes de Unidades Móviles de la Dirección de Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Mendoza	Indicador compuesto definido por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de Estados Unidos. En el valor meta final la calidad del aire es considerada satisfactoria y la contaminación aérea posa riesgo limitado o nulo (https://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi).

Tabla 35. Indicadores de monitoreo

A continuación se presenta mayor detalle sobre cada uno de los indicadores propuestos.

Reparto modal

- **Para el AMM**

En el caso del AMM existe un déficit significativo respecto a información sobre el uso de la bicicleta y la infraestructura existente. Si bien ha crecido el tema en importancia y el interés de usuarios y autoridades, es mucho el camino por recorrer para tener información confiable y consistente. Por eso se propone un inicio modesto que pueda crecer en el tiempo.

El reparto modal indica el porcentaje de la totalidad de los viajes que se realiza en cada uno de los modos de transporte disponibles en un entorno urbano.

La recolección del indicador presenta dificultades relacionadas con la inexistencia de conteos regulares en los distintos departamentos que componen el Área Metropolitana de Mendoza. Ninguno de los departamentos cuenta con información acerca del uso actual de la bicicleta, así como tampoco existe en ninguno de los departamentos programas de relevamiento y conteos de vehículos en general. Tampoco existe un protocolo de actuación para la ejecución de los conteos que permitiría la comparación de los resultados.

Para el indicador de reparto modal se propone la ejecución de un operativo, con una recurrencia determinada para realizar conteos de bicicletas y otros vehículos en lugares representativos de la red vial del Área Metropolitana que sirvan para expandir los datos obtenidos, mediante fórmulas conocidas y validadas. En tal sentido, sirve como antecedente la metodología adoptada por la ciudad de Buenos Aires para realizar un procedimiento similar.

La planificación del operativo deberá definir:

- La cantidad y ubicación de los lugares donde se van a realizar los conteos nítidamente definidos, previa inspección de sus cualidades físicas, representatividad, niveles de tránsito y visibilidad
- Los periodos del día y duración en que se van a realizar los conteos (pico matutino, vespertino)
- Los días en que se realizarán los conteos (hábil/no hábil, día dentro de la semana)
- Protocolos y metodología de conteo, cargado y procesamiento de datos, junto a criterios climáticos y de otra naturaleza que afectan la realización de los conteos

- Determinación de duración de los turnos de los contadores y estimación de recursos humanos necesarios
- Capacitación de recursos humanos para realizar los conteos
- La recurrencia con la que se realizarán los conteos (contabilizar por lo menos un día representativo de todas las estaciones del año)
- Realizar un primer conteo de ensayo y/o para sentar la línea de base

El operativo requiere:

- Recursos humanos y dirección para la planificación y ejecución del operativo
- Insumos para el conteo (contadores, posible uso de cámaras, computadoras) y el procesamiento de los datos
- Formulación y validación de la metodología para garantizar la representatividad de los resultados y la expansión de los mismos hacia el resto del Área Metropolitana

Asimismo se debe definir un protocolo o formato de informe/formulario de monitoreo que permita comunicar internamente y a la comunidad la evolución de los indicadores en el tiempo.

Una alternativa a estudiar es la posibilidad de llegar a un acuerdo con algún prestador de servicios de telefonía o los datos provenientes de GPS instalados en teléfonos móviles para realizar monitoreos en base a información proveniente de los teléfonos móviles de usuarios.

La recolección de los datos a lo largo de los años brindará información valiosa y generará recursos humanos capacitados en el ejercicio de realizar los operativos que permitan llegar a indicadores representativos de reparto modal de la bicicleta. En tal sentido, tanto la Dirección de Proyectos de Transporte No Motorizado del Ministerio de Transporte de la Nación como la Subsecretaría de Movilidad Sustentable y Segura del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires pueden prestar asistencia técnica en el armado del operativo, la logística y validación de resultados en base a su experiencia acumulada en el caso de la ciudad de Buenos Aires.

En el mediano/largo plazo se aspira a que el AMM adquiera experiencia y autonomía y pueda desarrollar sus procesos de recolección de datos, monitoreo y evaluación de impactos del uso de la bicicleta. Un modelo ambicioso de monitoreo es el del reporte ciclístico, desarrollado por Copenhagen, con versiones en otras ciudades y que se describe a continuación.

- **El caso ideal: el reporte ciclístico**

El reporte de la bicicleta es una herramienta de monitoreo periódico de la actividad ciclista en una comunidad y se usa para evaluar si la comunidad esta alcanzando sus objetivos ciclísticos. Los reportes ciclistas generalmente dan cuenta de importantes percepciones públicas que puede ser usada en el proceso de planificación. El reporte en si puede ser una oportunidad para hacer marketing o divulgar cuestiones relacionadas con el ciclismo.

La ciudad de Copenhagen completó su primer reporte ciclístico en el año 1996 y desde entonces lo realiza cada dos años. El reporte evolucionó para devenir el principal indicador que tienen las autoridades y el público para monitorear el progreso en el área. A raíz de su éxito y del crecimiento en el uso de la bicicleta otras ciudades como Melbourne y Minneapolis han imitado el reporte conversiones propias similares.

Los reportes ciclísticos suelen reportar sobre los siguientes cuatro temas básicos

- Tránsito de bicicletas
- Calidad de la infraestructura ciclista
- Desarrollo de infraestructura
- Estudios temáticos

Tránsito/uso de bicicletas

Información sobre el uso de la bicicleta es una parte fundamental de un reporte de la bicicleta, comenzando con el reparto modal. El reparto modal se puede calcular de manera diferente en cada ciudad. Los cálculos típicamente incluyen conteos manuales y automáticos y a veces son complementados con encuestas telefónicas que indaga sobre comportamientos de movilidad de los habitantes.

Es útil para el proceso de planificación tener la información de viajes en bicicleta divididos por motivo de viaje, distancia, y perfil demográfico de los ciclistas (por edad, género, ingresos y empleo), ya que permite identificar los segmentos a los que apuntar para aumentar el uso de la bicicleta.

Desarrollo de infraestructura

Típicamente los reportes incluyen indicadores sobre el desarrollo de infraestructura para la bicicleta, incluyendo parámetros como la extensión de la red (carriles, boulevards, carriles), oferta de estacionamiento, y la calidad de la infraestructura (indicadores de la calidad de la superficie de rodado).

En Copenhagen el monitoreo de la infraestructura es complementado con estudios específicos que estiman hasta qué punto la oferta de infraestructura satisface la demanda. En algunos casos se ha detectado la insuficiencia del estacionamiento y el reporte fue clave para identificar el problema.

Otros indicadores pueden incluir dimensiones de la infraestructura como el ancho promedio de las ciclovías.

Calidad de la infraestructura

Un aspecto relevante en el reporte es el enfoque en la percepción del público acerca de la calidad general de ejercer el ciclismo en la región, incluyendo a aquellos que hacen ciclismo habitualmente y aquellos que no lo hacen, o lo hacen poco. Así, al priorizar proyectos de infraestructura para la bicicleta, el enfoque esta puesto en los aspectos de la red que les importa a los habitantes como la percepción de seguridad, confort y tiempos de viaje.

Se pueden usar una variedad de métodos para la recolección de información acerca de la calidad del ciclismo, como ser encuestas telefónicas para información cuantitativa, grupos focales para información cualitativa y comentarios en base a mensajes de texto telefónicos para evaluaciones de calidad de proyectos específicos.

El desarrollo y diseño de la encuesta se puede realizar dentro de la administración y se puede contratar la ejecución de la encuesta a una empresa.

En general se busca una evaluación cualitativa en base a una escala de satisfacción predefinida. Cuando más específicas las preguntas (en vez de percepciones generales), más valiosa, precisa y sutil la información que se obtiene.

Temas puntuales

A veces se usa el reporte ciclístico para transmitir o imponer un mensaje o tema nuevo en los medios. Al decidir los temas en los cuales se van a enfocar en el siguiente reporte ciclístico, las autoridades buscan proveer conocimiento sobre un tema de actualidad política y se busca enmarcar el tema con el guion general de la ciudad sobre la importancia del ciclismo urbano.

En base a la experiencia de ciudades como Copenhagen Melbourne y Minneapolis, herramientas como el reporte ciclístico que monitorea el desarrollo de la bicicleta de manera continua y sistemática es una importante manera de promover el ciclismo y monitorear los impactos de la inversión pública en el desarrollo de infraestructura ciclística. El reporte puede ser un insumo valioso para el proceso continuo de planificación para la bicicleta. Cuanto más tiempo lleva publicándose el reporte más valor tendrá en tanto permitirá comparaciones en el tiempo. El reporte se puede generar con un presupuesto modesto. Según la cantidad de trabajo realizado dentro de la administración pública, y los métodos de recolección de datos, el presupuesto en general se ubica por debajo de U$50.000. Puede tener una mayor carga inicial para planificar el proceso.

Requisitos de información

Para armar el reporte existen requisitos básicos de información y datos con la que se debe contar. También hay información deseable si se cuenta con las fuentes y recursos para su recolección. Un criterio para determinar la información a incluir en el reporte debe ser considerar la información ya accesible y disponible o la información que puede ser recolectada fácilmente a través de actividades recurrentes en el gobierno local.

Respecto a los 4 bloques de información que componen el reporte se presenta la información requerida y deseable:

Uso de la bicicleta

Información requerida:

- Reparto modal de la bicicleta
- Conteos en lugares clave
- Distancia promedio

Información deseable:

- Edad, género, motivo, ingresos, y lugar de residencia
- Evolución histórica de distancias viajadas y reparto modal

Infraestructura

Información requerida:

- Extensión de la red: infraestructura en la calzada (ciclovías, carriles, sendas) y fuera de ella (pavimentados o no)
- Oferta de estacionamiento público
- Breve descripción de proyectos en ejecución y/o planificados

Información deseable:

Encuesta que identifique:

- Ubicación de vías o infraestructura ciclística más deseada
- Ubicación de estacionamiento mas deseado o necesario
- Mejores componentes de la mejor infraestructura existente
- Mejores componentes en el final del trayecto/estacionamiento

Para generar interés en los lectores, resulta práctico generar un listado de los mejores y peores componentes de la infraestructura actual

Calidad de la infraestructura

Información requerida:

- Accidentes de bicicletas con vehículos
- Accidentes de bicicletas fatales y con heridos
- Ubicación de los accidentes

Información deseable:

Percepción de la población respectó a la calidad de la infraestructura, incluyendo parámetros como:

- Percepción de la oferta de infraestructura en calzada y fuera de ella
- Percepción de seguridad en el ejercicio del ciclismo
- Percepción general de la calidad de la ciudad para hacer ciclismo urbano
- Calidad y disponibilidad de estacionamiento para la bicicleta
- Calidad del mantenimiento de la infraestructura
- Calidad de la dedicación, respuesta y liderazgo de las autoridades a cargo del sector
- Factibilidad y calidad de inter-modalidad con transporte público
- Aspectos que harían que la población usara más la bicicleta/principales obstáculos para hacerlo
- Importancia de condiciones para el ciclismo según género, edad, trabajo, y ubicación de residencia/ trabajo/escuela.

Temas puntuales

Según circunstancias y clima político y económico, algunos temas pueden ser tratados a través del reporte ciclístico. Ejemplos de este tipo de temas son:

- Turismo: impacto actual y potencial del turismo en bicicleta
- Juventud: impactos en la salud de promover el ciclismo entre la población joven
- Impacto microeconómico: relato de impacto de la infraestructura ciclística a escala domestica

Una de las condiciones principales del reporte ciclístico es que sea una publicación accesible y debe ser escrito y diseñado de tal forma que sea fácil de comprender para un público amplio. El reporte debe ser diseñado y escrito de manera clara, concisa con el nivel de detalle que lo haga interesante, relevante y atractivo para que el habitante promedio quiera leerlo. Esto incluye el formato y diseño, incluyendo el uso de imágenes, gráficos y estudios de caso y estadísticas para transmitir los mensajes principales del reporte. Una combinación del uso creativo de efectos sonoros y un diseño efectivo puede hacer que el producto llegue a un público amplio.

Construcción de vías para la bicicleta

El indicador recoge el ritmo de avance en la ejecución de vías para la bicicleta. Es un indicador de fácil recolección e identifica la extensión de la red de ciclovías construida en determinados plazos, a convenir. A los efectos del indicador se propone una recolección de los datos cada 6 meses. Se deberá designar una persona en cada municipio a cargo de recolectar y mantener actualizada la información con un protocolo claro sobre la definición de qué constituye una ciclovía finalizada (componentes, estado, etc.). Asimismo se debe hacer un relevamiento definitivo con criterios unívocos del inventario de ciclovías al inicio del proyecto con el fin de determinar la línea de base sobre la que se realizará el monitoreo. Este indicador sirve para monitorear, a lo largo del tiempo, el nivel de cumplimiento del plan de ciclovías para el AMM. La información centralizada acerca del inventario de infraestructura debe ser reportada a una autoridad de Unicipio o el Ministerio de Ambiente de la Provincia que debe hacer disponible la información para el público en general.

La recolección de este indicador contradice, en cierto sentido, algunas salvaguardas que se formularon a lo largo del estudio acerca de la necesidad de enfocar el objetivo del mismo en la creación de condiciones de ciclabilidad y fomento del ciclismo y no necesariamente en la medición de la construcción de la infraestructura deslindada de la evaluación de los resultados que produce. Es decir, la existencia de infraestructura no es el objetivo sino el aumento del reparto modal de la bicicleta para los desplazamientos en el AMM.

Se propone el indicador por considerarse de fácil recolección, simple unificación, bajo costo y herramienta útil para monitorear avances. Por otro lado, este indicador forma parte de la información básica requerida para la formulación del reporte ciclístico mencionado en el apartado anterior.

Calidad del aire

Se propone adoptar el indicador más comúnmente empleado para medir la calidad del aire: el *Air Quality Index* (AQI). Es un indicador compuesto definido por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de Estados Unidos. En el valor al que se aspira, la calidad del aire es considerada satisfactoria y la contaminación del aire posa riesgo limitado o nulo.

La relación entre la calidad del aire y el uso de la bicicleta ha sido sujeto de numerosos estudios con correlaciones positivas.

Establecer indicadores de calidad del aire requiere de mediciones continuas, lo que lamentablemente en el AMM se ha discontinuado. Se propone estudiar la posibilidad de retomar mediciones de calidad del aire que permitan evaluar mejoras producidas precisamente por el aumento del reparto modal de

la bicicleta. Dadas las condiciones geográficas y atmosféricas del AMM, el tema es más que relevante desde una perspectiva de salud pública.

Existen en el AMM los recursos y capacidad técnica para realizar las mediciones que permitan medir el índice de calidad del aire.

Información de consultas a la comunidad

Se habilitaron canales para recibir sugerencias y comentarios sobre la red propuesta y sobre falencias, virtudes y obstáculos para el ejercicio del ciclismo urbano en el AMM y se buscó incorporar la información recabada en el diseño de la red.

La encuesta se realizó en formato online. Estuvo disponible en la página web de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza (http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/) entre los días 15 de diciembre y fines de febrero.

Si bien la expectativa del Gobierno de Mendoza en cuanto a la participación ciudadana era mayor, se recibieron un total de 138 respuestas. Adicionalmente, la gran mayoría (132 de 138) de los respondientes son ciclistas actuales lo cual muestra que la encuesta se difundió en círculos y la comunidad de ciclistas, pero no así entre los no ciclistas, población que interesa aún más ya que es el sector al que se debe apuntar para captar mayor cantidad de usuarios y cuya opinión interesa conocer. Con la comunidad de ciclistas se establecieron canales de diálogo que permite conocer sus percepciones sobre el estado de situación de la infraestructura cicloviaria del AMM. Es de mayor valor conocer los obstáculos que perciben aquellos que no siendo ciclistas podrían llegar a serlo.

Si bien no constituye una cantidad significativa, se exponen de manera resumida los principales resultados y conclusiones de las 138 respuestas recibidas.

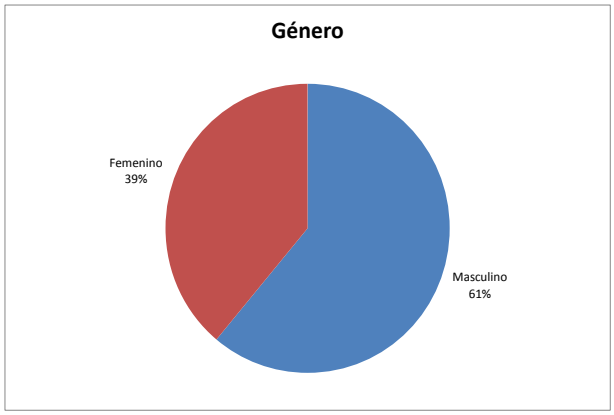


Gráfico 15. Género de respuestas, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

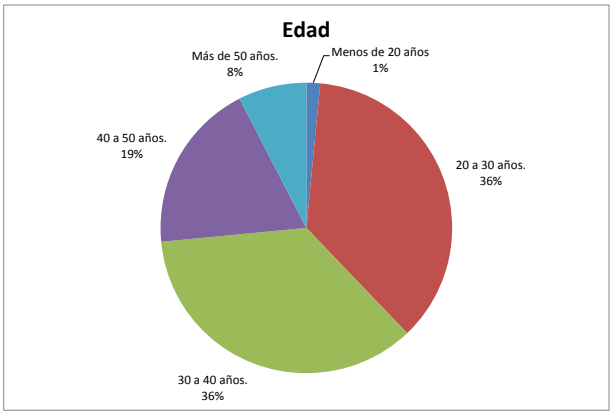


Gráfico 16. Edad de respuestas, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

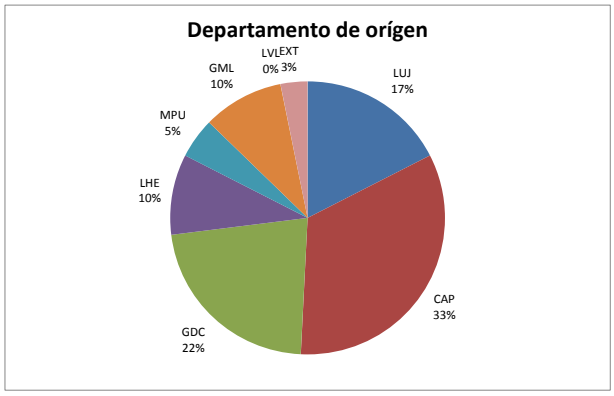


Gráfico 17. Departamento de origen, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

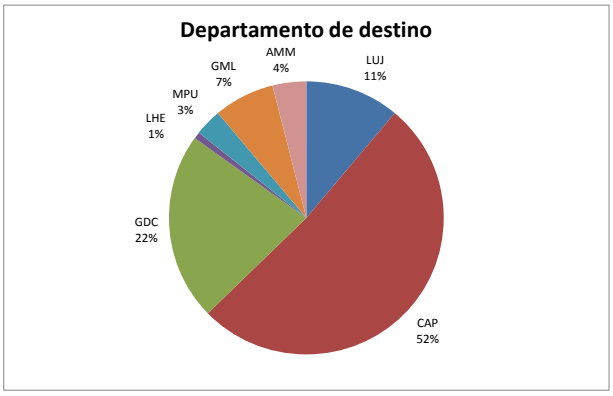


Gráfico 18. Departamento de destino, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

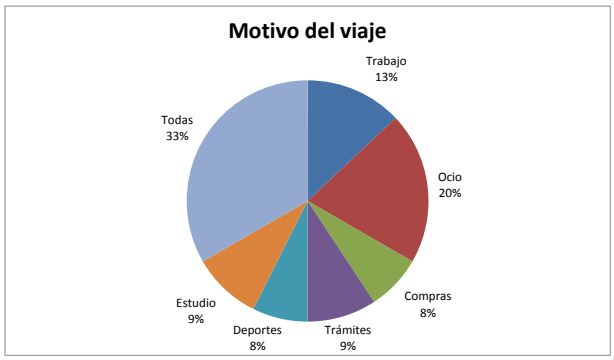


Gráfico 19. Motivos de viaje, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

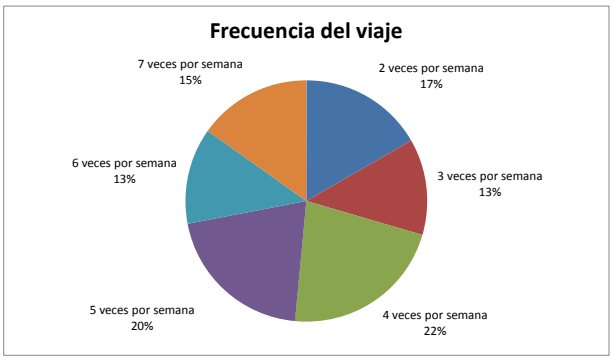


Gráfico 20. Frecuencia del viaje, encuestas sobre patrones de uso de la bicicleta en el AMM

Principales conclusiones

132 de las 138 respuestas corresponden a ciclistas, lo cual sesga la muestra.

- **Edades**

El 75 % de los respondientes tiene 40 años o menos, es decir que hay un 25% de los respondientes que supera esa edad, un número alto.

- **Orígenes y destinos**

Respecto a los orígenes de los viajes encuestados, el 33% corresponde a Ciudad de Mendoza, un 22% a Godoy Cruz y un 17,5% a Luján de Cuyo– zonas de relativo mayor ingreso – y solo un 9,5% cada uno en los dos municipios más populosos (Guaymallén y Las Heras). Esto no quiere decir que el 75% de los ciclistas provenga de Ciudad de Mendoza, Godoy Cruz y Luján, sino que los que respondieron iniciaron sus viajes en esos distritos.

El 53% de los destinos son en Ciudad de Mendoza, el 22% en Godoy Cruz y el 11% en Luján de Cuyo, reiterando los valores de los orígenes. Nuevamente, se refiere a los que respondieron la encuesta que, dado el bajo número de respuestas, no es representativo del AMM. Pero los valores sirven para entender de dónde provienen los ciclistas más organizados. Es probable que exista una gran cantidad de ciclistas en los distritos sub-representados que no respondieron la encuesta, dada la correlación entre el uso de la bicicleta y nivel socioeconómico, aunque últimamente se ha expandido el uso de la

bicicleta entre los niveles socioeconómicos medios y altos. Este sesgo respecto a los lugares de residencia de los respondientes también constituye una limitante respecto a la representatividad de los resultados.

En cuanto a los motivos de los viajes realizados en bicicleta, el 33% dice que usan la bicicleta para todos los motivos – usuarios fidelizados – mientras que el 20% respondió que la uso para ocio y el 13% dice que la usa para ir al trabajo.

- **Frecuencia**

Otra medida de fidelización o que la bicicleta es usada como modo de transporte es la frecuencia con que se la usa. Casi el 60% de los respondientes dice usar la bicicleta 4 veces por semana o más. Esto habla de una respuesta de los ciclistas habituales, movilizados.

- **Respuestas cualitativas**

No usuarios

Entre los pocos casos que respondieron que no usan la bicicleta (6 casos), sobresale que la mitad tiene bicicleta. Todos los que no son ciclistas dicen que la usarían o tal vez usarían si se dieran algunas condiciones.

La principal razón por la que no la usan es la seguridad mientras que las mejoras que introducirían son bicisendas/infraestructura en general y seguridad en el tránsito, educación vial.

Los comentarios incluyen: falta de señalización, el comportamiento de los automovilistas, la potencial inter-modalidad con el transporte público, propuesta de trazas para llegar a determinados sitios, la falta de tiempos semafóricos que ayude a la bici e infraestructura general (bebederos, estacionamiento, etc.).

Usuarios

Entre los que usan la bicicleta cabe destacar que casi el 60% la usa por lo menos 4 veces por semana. Dado el bajo número de respondientes, más que reflejar que los usuarios son usuarios frecuentes, el valor habla de un sesgo entre los respondientes fidelizados y con cierto grado de organización.

El 57% de los usuarios dice que lo que más le molesta es la seguridad y la falta infraestructura 37%. A la pregunta de "Otros comentarios respecto al uso de la bicicleta en el Área Metropolitana de Mendoza", sobre 114 respuestas, el 29% respondió con comentarios acerca de la necesidad de mayor infraestructura en general, el 15% se queja del estado/calidad/mantenimiento de la infraestructura existente y el 14% se queja de la seguridad mientras que cerca de un 10% mencionaron la necesidad de fiscalizar/ promover/ educar y concientizar mientras que otro 10% habló específicamente de la necesidad de estacionamiento para bicicleta.

A la pregunta de "¿Qué mejoras consideras que podrían optimizar la experiencia de usar la bicicleta como medio de transporte?", sobre 58 respuestas, un 48% mencionó la necesidad de infraestructura, un 19% la necesidad de medidas de educación/concientización/promoción y un 10% habló de la seguridad.

En el Anexo III se incluye el formulario empleado para realizar la encuesta.

Mecanismo de gestión, administración y mantenimiento

Una de las cuestiones clave a la hora de garantizar la sustentabilidad y continuidad en las iniciativas de fomento del uso de la bicicleta como modo de transporte urbano será la capacidad de gestionar, operar y mantener la infraestructura en el tiempo. Proyectos de este tipo implican, por su propia naturaleza, iniciativas inter-jurisdiccionales. Una red cicloviaria no puede sino atravesar fronteras administrativas, especialmente en contextos de fragmentación administrativa, y conectar los distintos municipios del AMM. Como tal, se plantean una serie de cuestiones que serán sujeto de negociación entre las partes a fin de darle racionalidad a la gestión, diseño, financiación, operación y mantenimiento de la red en el tiempo.

A continuación se reproducen las principales conclusiones de una revisión de literatura acerca de los desafíos y recomendaciones que surgen en la gestión de infraestructura inter-jurisdiccionales[19].

Los proyectos inter-jurisdiccionales

Los proyectos de infraestructura inter-jurisdiccionales son aquellos proyectos en los que la infraestructura atraviesa fronteras administrativas y, como tales, pueden ser planificados por más de una entidad o agencia. Este tipo de proyectos existe dado la propia condición de los proyectos de ser integrados y conformar redes que superan las fronteras de unidades administrativas. Por ejemplo, las rutas o redes de agua potable y cloacales suelen superar los límites administrativos a lo largo de sus trazas.

Adicionalmente, la tendencia a la descentralización que se ha dado en el mundo ha traído como consecuencia la fragmentación en la gobernanza metropolitana y en la provisión de infraestructura. Esto ha generado una multiplicidad de gobiernos locales dentro de áreas metropolitanas extensas, perpetuando la necesidad de proyectos de infraestructura inter-jurisdiccionales.

Para implementar proyectos inter-jurisdiccionales, las partes interesadas deben actuar de manera mancomunada y cooperar a través de mecanismos que abarcan desde foros informales hasta la discusión de antecedentes y experiencias para establecer entidades políticas legalmente vinculantes para la planificación e implementación de proyectos. Las iniciativas varían en su alcance y pueden ser divididas en 3 categorías según el nivel de integración que acuerden las entidades participantes para el desarrollo de proyectos: bajo, mediano y alto. Las iniciativas de baja integración se refieren a herramientas informales de cooperación como foros para compartir información y convenios voluntarios para debatir la cooperación. En estos casos no se firman o establecen acuerdos contractuales formales.

Las iniciativas de integración mediana implican acuerdos formales para implementar proyectos inter-jurisdiccionales que atraviesan fronteras administrativas, generalmente de escala metropolitana pero sin establecer, legalmente, entidades políticas conjuntas.

[19] Aporte realizado por Andreas Georgoulias y su equipo de Envision en el marco de cooperación de Envision/BID

Las iniciativas de alta integración se refieren a la creación de una entidad, agencia o cuerpo central para el desarrollo de proyectos de infraestructura. En general en estos casos otras entidades locales pueden unirse a la iniciativa en etapas posteriores y por lo tanto la cantidad de agencias que participan en los proyectos de inter-jurisdiccionales puede cambiar en el tiempo en la medida que la metrópolis se expanda o que se reconozcan los beneficios de la colaboración. Este tipo de iniciativas se han implementado en todo el mundo.

Para comprender los desafíos y oportunidades que implican se realizó un estudio de 12 casos de proyectos inter-jurisdiccionales. Se seleccionaron 3 casos de cada uno de los siguientes sectores: agua, residuos, transporte e infraestructura de desarrollo urbano (ver Tabla 36).

Ciudad	Sector	Integración	Fecha	Entidad coordinadora
Bilbao, España	Agua	Alta	1967-	Cuerpo compuesto por representantes de municipalidades, en proporción a su población, mas gobierno central, regional y provincial
New South Wales, Australia	Agua	Alta	1996-	Directorio ejecutivo compuesto por los intendentes y directores de los concejos generales de los municipios participantes
Bohemia, Republica Checa	Agua	Alta	1993-	Union voluntaria de 97 municipios y 2 asociaciones de municipalidades de 5 distritos.
Vasterbotten, Suecia	Transporte	Alta	2003-	Directorio conjunto entre municipios y foro inter-municipal para el intercambio de información
Medellín, Colombia	Transporte	Alta	1980-	Directorio metropolitano compuesto por intendentes y consejeros de las municipalidees y el gobernador
Puebla-Tlaxcala, Mexico	Transporte	Alta	2009-	Concejo metropolitano compuesto por el gobierno provincial - falta de participación de los gobiernos municipales
Buenos Aires, Argentina	Residuos	Alta	1977-	Empresa pública que cubre todas los municipios, gobernados por el directorio de CEMASE
Helsinki, Finlandia	Residuos	Alta	2009-	Federacion municipal de 4 municipios. Cada uno tiene un representante en la reunion general. La población de cada municipio determina su poder de voto
Curitiba, Brasil	Residuos	Media	2012-	Consorcio CONRESOL, compuesto por representantes de los 21 municipios participantes
Alberta, Canada	Desarrollo urbano	Alta	2018	Directorio de la Region Metropolitana de Calgary, compuesto por los representantes de los 10 municipios participantes
Rosario, Argentina	Desarrollo urbano	Alta	2010-	Concejo compuesto por intendentes y presidentes de comunas y un cuerpo técnico ejecutivo metropolitano
Frankfurt, Alemania	Desarrollo urbano	Alta	2011-	Directorio compuesto por intendentes y administradores distritales, 8 consejeros honorarios electos el director de la asociación y vice directores

Tabla 36. Estudios de caso de iniciativas inter-jurisdiccionales

- **Conclusiones del análisis de casos**

La revisión de casos concluye que implementar este tipo de proyectos conlleva una serie de desafíos. En primer lugar, cuantificar y comunicar los beneficios de los proyectos de infraestructura inter-jurisdiccionales puede significar un desafío importante, para lo cual es necesario desarrollar indicadores robustos y consensuados que permitan comparar costos y beneficios. Por ejemplo, la cooperación y coordinación implica asignar tiempo y recursos para el intercambio de información, negociación y monitoreo de parte de los participantes.

En el proceso de desarrollo de proyectos inter-jurisdiccionales, algunas partes pueden percibir que los costos de la colaboración y coordinación superen los beneficios, especialmente cuando dichos beneficios no pueden ser cuantificados adecuadamente, lo que puede redundar en la falta de voluntad de asumir responsabilidades durante la construcción y operación, efectivamente impidiendo los esfuerzos de cooperación.

Los proyectos de infraestructura pueden atravesar entidades de diverso tamaño y presupuesto, lo que lleva aparejado el problema de acordar el nivel óptimo o adecuado de servicio a proveer y la distribución de costos y beneficios durante la construcción, la operación y el mantenimiento. Este tema puede ser complejo cuando una parte en particular deba asignar una cantidad significativa de recursos para el desarrollo del proyecto pero pueda recibir un beneficio no acorde a su contribución o a los beneficios de las otras entidades participantes del proyecto.

Aun siendo iniciativas de alta integración, deben ser diseñadas con cuidado y atención para generar los incentivos continuos de cooperación y así asegurar la implementación exitosa. Por ejemplo, en el caso del sistema de transporte de Puebla-Tlaxcala, en México, se estableció un consejo metropolitano para el desarrollo de proyectos de infraestructura inter-jurisdiccional. Durante el armado institucional de la iniciativa, a las municipalidades no se previeron mecanismos para ni se les exigió generar retroalimentación / comentarios o recomendaciones sobre la identificación e implementación de proyectos, responsabilidad que recayó exclusivamente en el nivel provincial. Solo se involucró a los municipios en la etapa de operación, una vez que el proyecto estuviera concluido. En este caso, no se implementaron iniciativas para estimular la cooperación, lo cual, junto a una falta de estrategia consensuada de largo plazo para el sistema de transporte y un esquema de priorización de proyectos impidió la colaboración e involucramiento de las municipalidades en el diseño y desarrollo de proyectos inter-jurisdiccionales.

Asimismo, aun cuando los beneficios de colaborar están claramente definidos las agencias participantes pueden tener o percibir incentivos perversos para no colaborar. Esto podría ocurrir en casos en que se perciba que es posible obtener los beneficios de participar en la iniciativa sin involucrarse en la cooperación así ahorrándose los costos de colaboración o por el riesgo que implicaría quedar entre los pocos que cooperan y aportan la mayor parte de los costos mientras que otras partes disfrutan de los beneficios sin involucrarse e incurrir en los costos asociados.

De todas formas, cuando la cooperación se basa en marcos legales sólidos y las responsabilidades y beneficios son debidamente asignados, los proyectos inter-jurisdiccionales implican oportunidades significativas para las partes involucradas ya que las partes enfrentan desafíos de infraestructura que pueden ser encaradas más eficientemente de manera conjunta que si cada agencia desarrollara el proyecto dentro de su jurisdicción. Por ejemplo, la fragmentación administrativa y la falta de

cooperación en la provisión de infraestructura significan que, en general, entidades o jurisdicciones relativamente chicas proveen servicios de infraestructura a una cantidad relativamente menor de población, lo que resulta en una provisión ineficiente. Así, en general la infraestructura desarrollada colaborativamente aumenta la productividad y aprovecha las economías de escala a las que suelen estar sujetas las infraestructuras regionales. Para ello es importante que se formulen indicadores de performance mediante los cuales se pueda medir y monitorear la contribución de los proyectos colaborativos para aumentar la eficiencia operativa y/o en la provisión.

Adicionalmente, la fragmentación administrativa resulta en la creación de administraciones pequeñas que en muchos casos no tienen la capacidad institucional ni los recursos financieros para implementar proyectos inter-jurisdiccionales. Por lo tanto, los esfuerzos de cooperación inter-jurisdiccional aumentan la capacidad institucional de las administraciones locales para desarrollar proyectos de infraestructura. Por último, proyectos de infraestructura colaborativos entre jurisdicciones pueden canalizar las externalidades negativas asociadas a la falta de planificación entre jurisdicciones dentro de regiones metropolitanas. Por ejemplo, en el caso de la gestión de residuos, esfuerzos no consensuados pueden impactar negativamente a jurisdicciones vecinas.

- **Recomendaciones**

- Los proyectos de infraestructura inter-jurisdiccionales deben estar integrados a planes estratégicos que consoliden procesos de cooperación de largo plazo

Los proyectos inter-jurisdiccionales son efectivos cuando son parte de un plan estratégico de infraestructura de escala metropolitana que construye un proceso de planeamiento colaborativo de largo plazo. Esto contribuye a demostrar los beneficios de los proyectos inter-jurisdiccionales y facilita la creación de marcos formales de colaboración financiera y legal, así como a la mejora de la capacidad institucional de las entidades involucradas. Sin embargo, en la realidad la mayoría de los proyectos se implementan mediante planes o incentivos de alcance limitado que consideran una cantidad relativamente acotada de proyectos y que son concebidos como ocurrencias puntuales y no como parte de un proceso continuo de planificación para la implementación de proyectos inter-jurisdiccionales. Esto resulta poco efectivo a la hora de incentivar la cooperación y mejorar las capacidades institucionales para implementar procesos de planificación inter-jurisdiccional, minimizando los beneficios del proceso.

- La estructura organizativa debe asegurar que las entidades estén equitativamente representadas y estén motivadas para apropiarse de los proyectos

En todos los esfuerzos de colaboración inter-jurisdiccional exitosos la estructura de la entidad encargada de coordinar la implementación de los proyectos fue clave para la calidad de los proyectos y la cooperación a largo plazo. En especial, la estructura organizativa de la entidad a cargo de la gestión de proyectos debe asegurar que todas los actores involucrados estén equitativamente representados en base a su tamaño y capacidad financiera, reflejando que las partes involucradas son partes centrales del proceso y asumen control sobre los proyectos. En tales casos, una entidad administrativa compuesta por representantes de todas las jurisdicciones involucradas minimiza la duplicación de tareas y facilita la coordinación. Es fundamental que las entidades involucradas se embanderen detrás de los proyectos inter-jurisdiccionales para mantener su voluntad de

cooperación. Así, todas las partes deben participar activamente en la priorización de proyectos de modo de aclarar desde el inicio potenciales conflictos y formular recomendaciones.

- Las responsabilidades y contribuciones monetarias de cada entidad participante deben quedar claramente explicitadas

Las responsabilidades de cada parte y sus erogaciones en el tiempo deben estar especificadas de la manera más desagregada y precisa posible ante de la construcción para que cada parte sea consciente de las condiciones de los compromisos que asume, minimizando el potencial surgimiento de conflictos en etapas posteriores. El rol de cada uno respecto a la toma de decisiones, y su contribución monetaria en el planeamiento, construcción y mantenimiento de los proyectos debe basarse en indicadores robustos y claros como ser la población, tamaño y densidad poblacional de cada jurisdicción, así como su capacidad financiera. El presupuesto anual debe ser claramente definido desde el inicio para evitar conflictos respectos a requerimientos de erogaciones de Ciudad de Mendoza durante la operación previendo mecanismos de ajustes periódicos de cambios en los indicadores demográficos de las partes involucradas. Finalmente, ninguna de las partes participantes debe tener el poder unilateral de decisión sobre las otras partes. Así, es necesario definir de antemano mecanismos de toma de decisión, mediante mayorías simples, por consenso u otro arreglo convenido entre las partes.

- Incentivos económicos y financieros estimulan la cooperación y reducen riesgos de cooperación

Es común que las jurisdicciones con escasos recursos consideren que los costos de colaborar en proyectos inter-jurisdiccionales superan los beneficios a obtener. Adicionalmente, las partes involucradas pueden tener visiones contrastantes respecto a la financiación de la coordinación y las actividades de los proyectos y se nieguen a aportar su contribución financiera, resultando en iniciativas sub-financiadas que se cancelan o no llegan a alcanzar los resultados esperados.

Las iniciativas exitosas recurren al uso de incentivos financieros como transferencias financieras y fondos municipales de proyectos de infraestructura de escala metropolitana para estimular la coordinación y resolver los desafíos de la restricción presupuestaria de algunas partes. Por ejemplo, en el año 2011, Colombia creó un impuesto especial para áreas metropolitanas, brindando acceso a fuentes de financiación diversas, incluyendo transferencias del presupuesto federal, provincial y local. Francia provee fondos intercomunales en municipios que cooperan en el desarrollo de proyectos de infraestructura y en Brasil, los municipios que cooperan en proyectos de gestión de residuos reciben consideración prioritaria en el acceso a fondos federales.

- Los gobiernos nacionales y regionales deben actuar como catalizadores para la cooperación continua

Las iniciativas de proyectos multi-jurisdiccionales suelen fallar porque las partes perciben incentivos perversos de no cooperar. En estos casos el gobierno nacional y/o provincial puede jugar un rol crucial de liderazgo e incentivo para alinear las jurisdicciones participantes, liderar las tareas de coordinación y minimizar los riesgos de coordinación.

Un estudio que analizó 9 casos de cooperación entre municipios en proyectos inter-jurisdiccionales en Portugal, detectó que en la mayoría de los casos, entidades del gobierno federal cumplieron roles claves en facilitar la cooperación.

- Un cuerpo técnico ayuda a resolver los desafíos técnicos y mejora la eficiencia operativa

La implementación y operación de proyectos multi-jurisdiccionales implica desafíos técnicos que podrían superar la capacidad de las entidades/jurisdicciones involucradas para afrontarlos eficientemente. En estos casos la creación de cuerpos técnicos compuestos por recursos humanos con experiencia en la implementación y operación de proyectos de infraestructura permitiría que las iniciativas de cooperación funcionen como consorcios privados y mejoren la eficiencia.

Ejemplos de esto incluyen la creación de entidades específicamente designadas para proveer soporte técnico y en la coordinación a municipios que encaran proyectos multi-jurisdiccionales en Canadá y Australia. Otro ejemplo es la creación de un consorcio intermunicipal en Curitiba, Brasil compuesto por recursos humanos de los 21 municipios participantes, para resolver cuestiones técnicas y formular proyectos y planes regionales. En Bilbao, España, el Consorcio del Agua del Gran Bilbao emplea recursos humanos con herramientas técnicas y administrativas para mejorar la eficiencia operativa y evitar la interferencia política en la toma de decisiones.

- Los programas de mejoramiento institucional y asistencia técnica ayudan a asegurar los esfuerzos de coordinación

La implementación colaborativa de proyectos inter-jurisdiccionales no es una tarea simple que pueda ser llevada a cabo por las partes sin esfuerzos de capacitación y fortalecimiento institucional. Se deben prever la realización de eventos de capacitación para analizar cuestiones técnicas de iniciativas de administración conjunta, así como los aspectos legales y financieros asociados. Estos eventos pueden ser útiles para evitar la ocurrencia de los participantes "oportunistas" que aspiran a beneficiarse de los proyectos inter-jurisdiccionales sin colaborar en su desarrollo y para asegurar que todas las partes involucradas tengan las herramientas para implementar este tipo de proyectos. Los esquemas de capacitación pueden ser organizados por el gobierno nacional, entidades académicas, asociaciones profesionales y/o bancos multilaterales de desarrollo u otras entidades con experiencia en la operación de proyectos inter-jurisdiccionales. En casos en que se evalúe necesario, es recomendable que a nivel del gobierno federal se designe un equipo experto para desarrollar programas de capacitación para relevar las necesidades de capacitación y proveer la capacitación necesaria.

- Mecanismos de resolución de disputas resuelven cuestiones de partes perjudicadas

El desarrollo de proyectos inter-jurisdiccionales se puede ver perjudicado por visiones contrastantes respecto a la factibilidad de proyectos específicos, planes u otras acciones dado que, en definitiva, los representantes de cada jurisdicción son electos para defender los intereses de los habitantes dentro de sus límites administrativos. Mecanismos de resolución de disputas permiten la resolución transparente y equitativa de reclamos antes que estos escalen a confrontaciones que puedan perjudicar los esfuerzos colaborativos.

- **En el AMM (UNICIPIO)**

Las recomendaciones cobran especial relevancia en un contexto como el del AMM, con grandes asimetrías internas en cantidad de población, capacidades técnico-financieras, y tamaño de los municipios representados en Unicipio. En este sentido, es de destacar la existencia de la instancia de coordinación inter-jurisdiccional Unicipio. Este tipo de instancia de coordinación metropolitana es

excepcional en la Argentina, y especialmente necesaria en un país con más del 90% de la población urbana, donde muchas ciudades han superados sus bordes administrativos, generando la necesidad de dialogo y coordinación con jurisdicciones vecinas.

Creado por el Decreto Provincial Nº 177 –en el marco de la Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo- UNICIPIO es un órgano inter-jurisdiccional destinado a abordar en forma conjunta, las principales temáticas socio-ambientales del Área Metropolitana de Mendoza con una visión integral del proceso de desarrollo.

Es un proceso de integración voluntaria entre el Gobierno de la Provincia y los municipios que componen el AMM, que se irá consolidando en el tiempo en la medida que la asociación voluntaria produzca resultados satisfactorios en las iniciativas que emprende. Dentro de la escala de integración a la que hace referencia el análisis anterior se puede hablar de un nivel mediano de integración ya que existen compromisos sin un marco legal que implique obligaciones taxativas. La definición del modelo final a adoptar por parte de Unicipio queda aún por definir y deberá ser debatida entre los integrantes.

Está presidido por el Secretario de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza, cuenta con una Coordinadora general, un referente de la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, siete Vocales-Intendentes de los municipios metropolitanos y sus siete respectivos Coordinadores municipales.

Es muy importante en esta instancia de generación de confianza mutua entre los participantes de debatir con claridad la manera en que se va a llevar a cabo la iniciativa explicitando costos estimados y su distribución en el tiempo, una estimación de los beneficios asociados de modo que todas las partes tengan perfecto conocimiento de la iniciativa en la que se embarcan y puedan traer sus reclamos a la mesa de negociación al inicio del proyecto. Asimismo, es importante que se entienda la distribución de costos y beneficios y la manera en que serán distribuidos entre los participantes mediante mecanismos de negociación que prevean las situaciones anteriormente mencionadas. Deberán definirse mecanismos de voto y toma de decisión, y mecanismos para la resolución de disputas.

Este Masterplan de Red de ciclovías metropolitanas en tal sentido, plantea una oportunidad interesante: es un proyecto de baja complejidad técnica que puede servir de proyecto piloto para fortalecer el funcionamiento de Unicipio y su intervención en cuestiones inter-jurisdiccionales.

Como mínimo se deben coordinar las cuestiones técnicas para que la experiencia de circular en bicicleta en el AMM tenga un estándar homogéneo e iconografía, señalética, señalización y prestaciones convenidas y consensuadas.

La manera en que se gestionarán los fondos para el mantenimiento de la red es otra cuestión a dilucidar entre las partes. La bicicleta se incorpora como modo de transporte urbano, pre-existente, al que se le está brindando una entidad y visibilidad que requiere su correlato institucional.

En un contexto de relativa preponderancia de la instancia provincial por sobre los gobiernos locales en lo que respecta al transporte, y por tratarse de infraestructura que cruza bordes departamentales, es natural que la gestión recaiga sobre la provincia, probablemente dentro del organismo a cargo del

transporte en la provincia, es decir la Secretaría de Servicios Públicos en estrecha relación con el organismo encargado de coordinar proyectos entre los departamentos, Unicipio. Los dos organismos juntan la capacidad técnica y legitimidad política para liderar el proceso de integración de la red. Constituye un desafío el diseño de incentivos que alineen a todos los departamentos detrás de la consolidación de la red.

Los fondos provenientes del programa DAMI para financiar la construcción de la red será un gran impulso para la bicicleta pero los desafíos a largo plazo tendrán que ver con el mantenimiento, la ampliación y competencia por espacio vial de la red y la gestión metropolitana en general. De la misma forma que se gestionan los fondos para el mantenimiento vial en general, deberán existir fondos de financiación para mantener y ampliar la red generada.

Es indudable que las marcadas diferencias entre las situaciones que viven los municipios generarán diferencias respecto a prioridades de intervención y capacidades de inversión. En términos generales, los dos departamentos más grandes en cantidad población son los que menor dotación de infraestructura para la bicicleta tienen en el AMM y probablemente los que más puedan beneficiarse por con el proyecto. Tienen poblaciones con ingresos relativamente menores lo que hace más probable la adopción de la bicicleta en estos distritos si se dieran ciertas condiciones que la favorezcan. Últimamente también ha ganado mucho espacio la bicicleta entre las personas de ingresos medios y altos, y se ha generado infraestructura de calidad en estos distritos. Dos departamentos conforman el núcleo central de la región y sus redes deben ser necesariamente más densas para permitir interconectar las redes que confluyen en ellos.

También es importante incorporar la dimensión de los tiempos en el proyecto. Debe existir un compromiso simultáneo por parte de todos los departamentos para conformar una red.

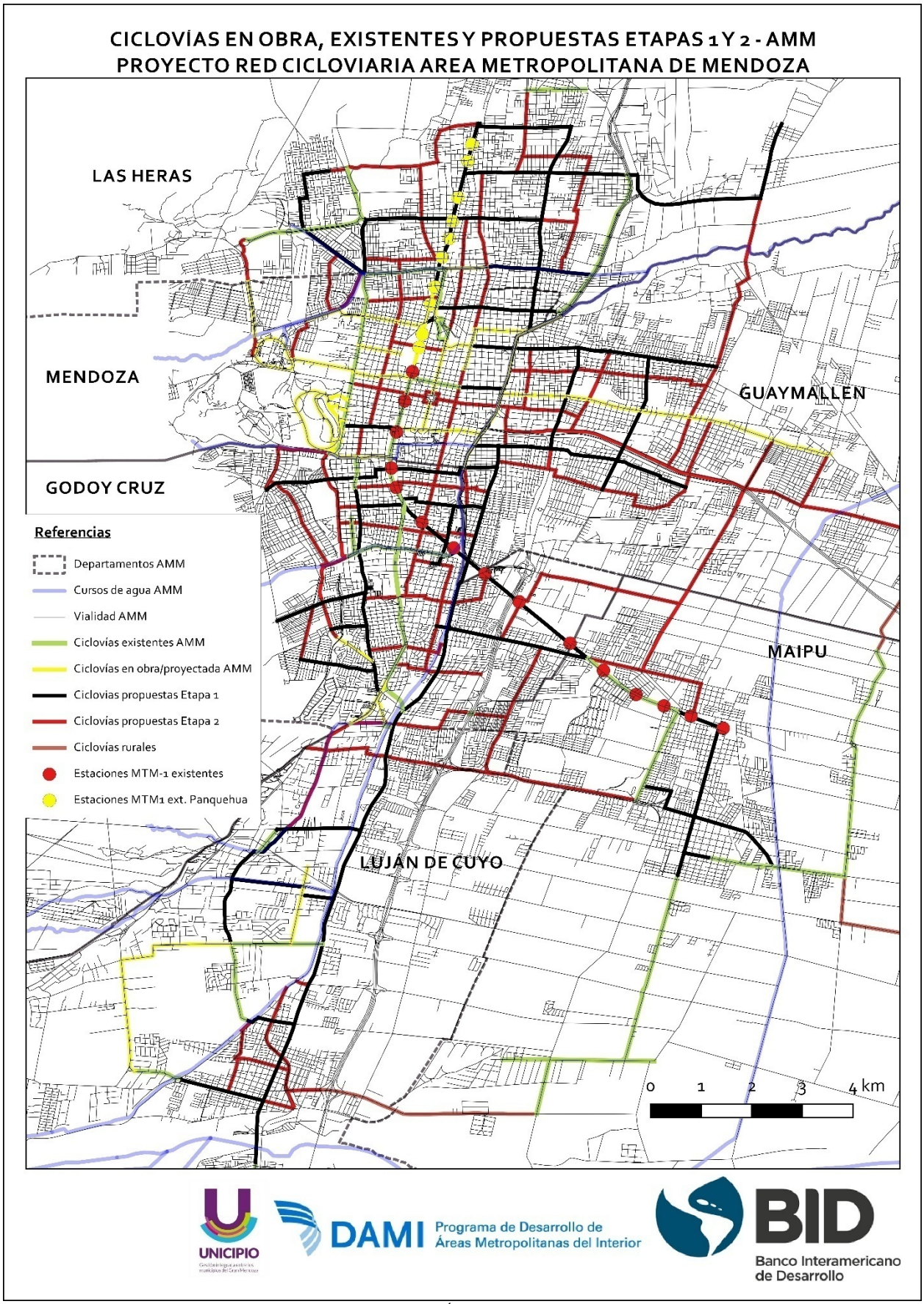
Respecto a la capacidad técnica necesaria para la ejecución del proyecto, se considera que el proyecto no reviste una complejidad técnica mayor. La construcción de ciclovías es una tarea que las direcciones de tránsito de los departamentos están en condiciones de llevar a cabo. De todas formas, no descartarse la posibilidad de brindar capacitación regular orientada a los cuerpos técnicos de los departamentos para convenir normas mínimas, estándares, cuestiones estrictamente constructivas y difundir buenas prácticas. Esto no solo constituye una instancia de capacitación sino también permite la interacción entre representantes del AMM que puede consolidar la confianza y pertenencia a Unicipio. Los cursos pueden ser brindados por especialistas en el tema de la SSP, de la UNCUYO y/o eventualmente de afuera (representantes del gobierno nacional, consultores, organismos multilaterales de financiación, universidades, etc.).

Será de gran valor realizar acciones legales que consoliden y aprovechen el actual impulso que tiene el fomento del uso de la bicicleta, como es el "Pacto de Movilidad Sustentable" firmado en Marzo del 2017 o como podría ser la declaración de política pública que establezcan legalmente y de manera vinculante en el tiempo a la bicicleta como modo de transporte, dentro de marcos normativos que guían las decisiones de desarrollo urbano del AMM a futuro como es el PIM2030. Ese tipo de legitimidad puede ayudar a evitar cavilaciones, e interferencias de grupos de interés a la hora tomar decisiones.

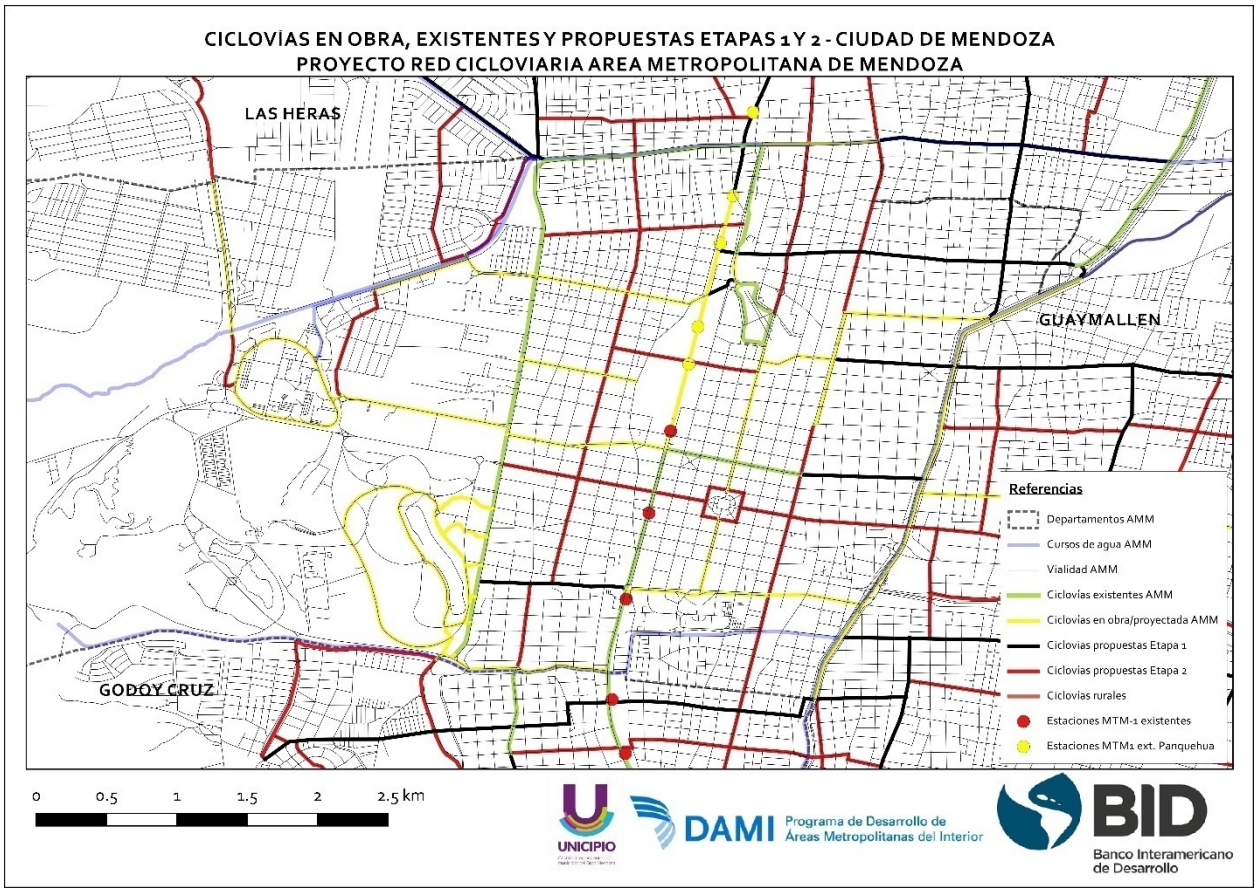
Anexos

Anexo I

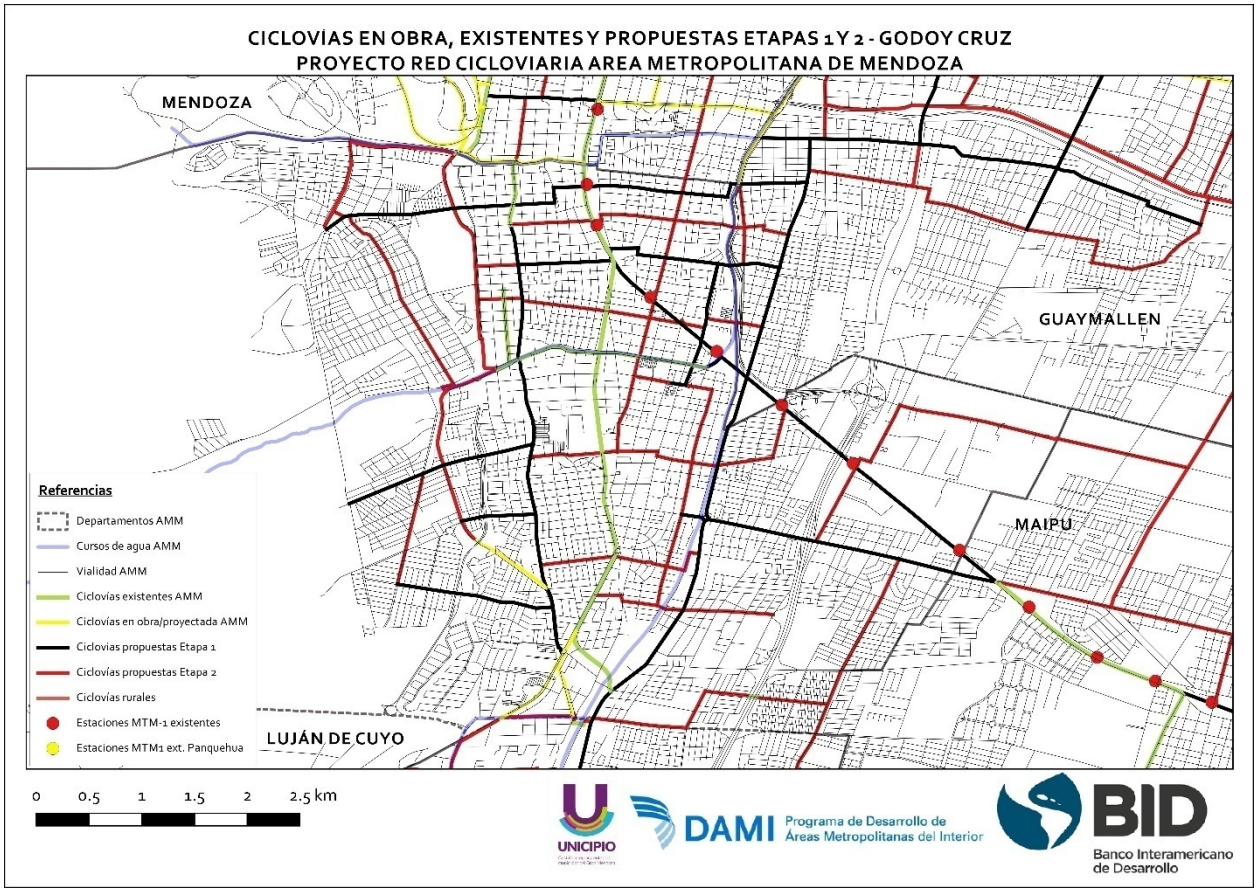
- Información cartográfica y estadística de la red previa a la segunda ronda de validación



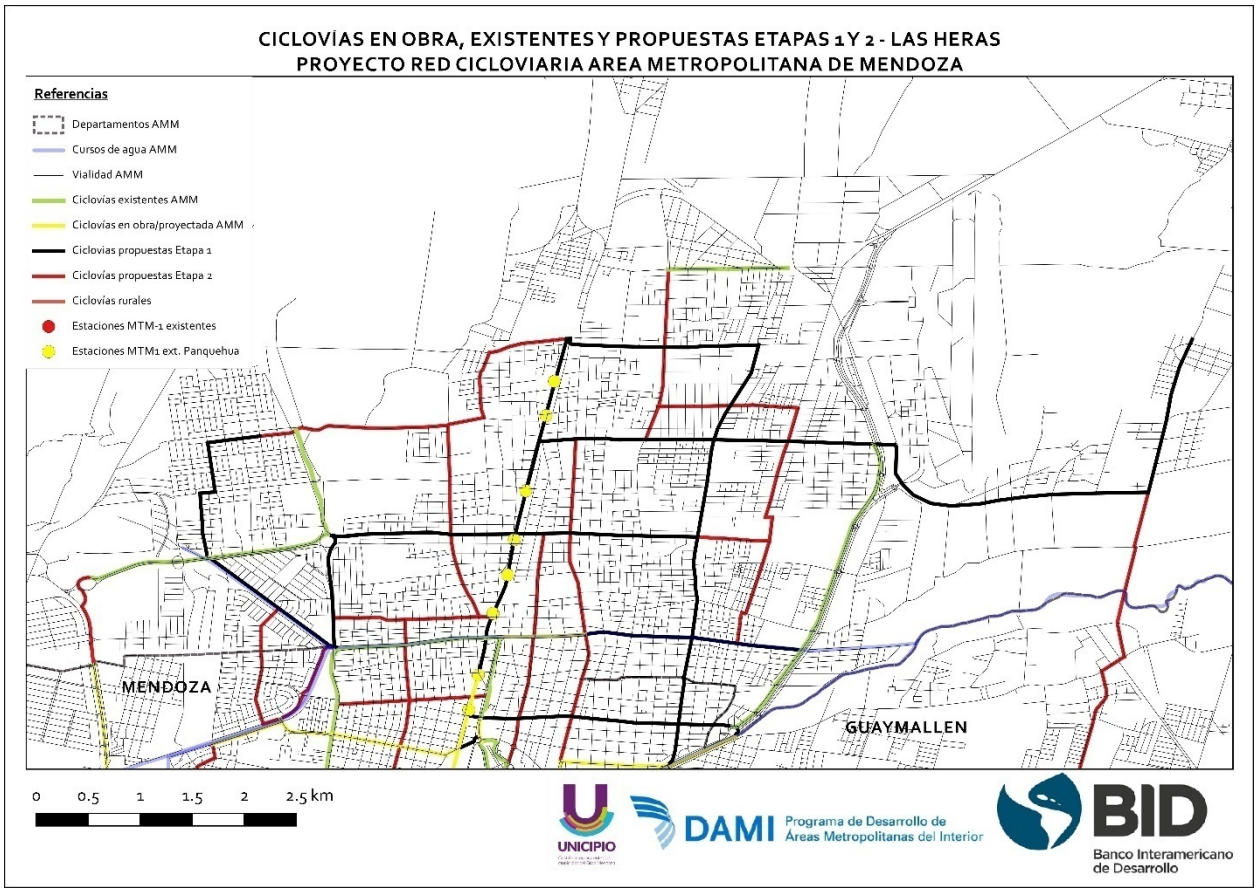
Mapa 88. Mapa Red cicloviaria previa a segunda validación – Área Metropolitana de Mendoza



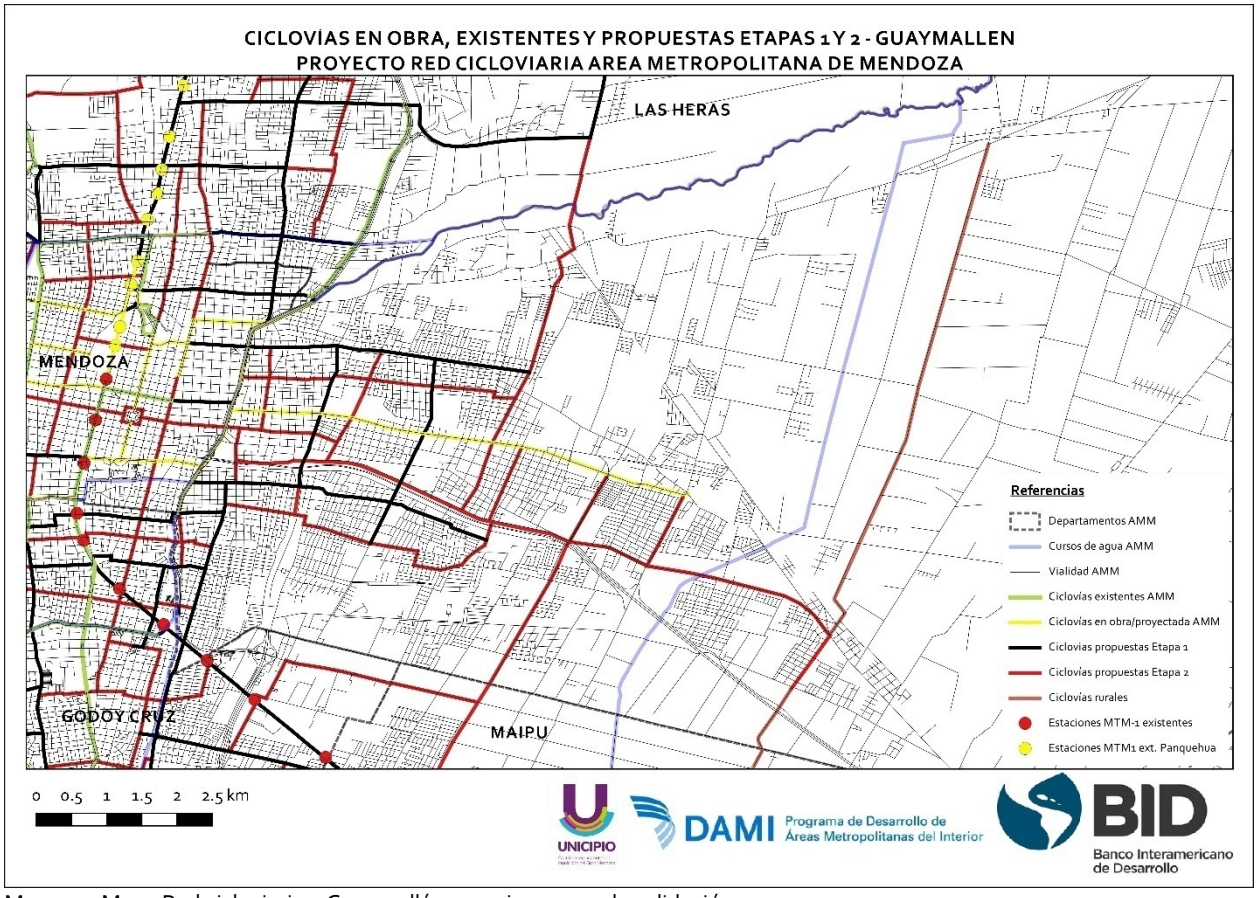
Mapa 89. Mapa Red cicloviaria – Ciudad de Mendoza – previa a segunda validación



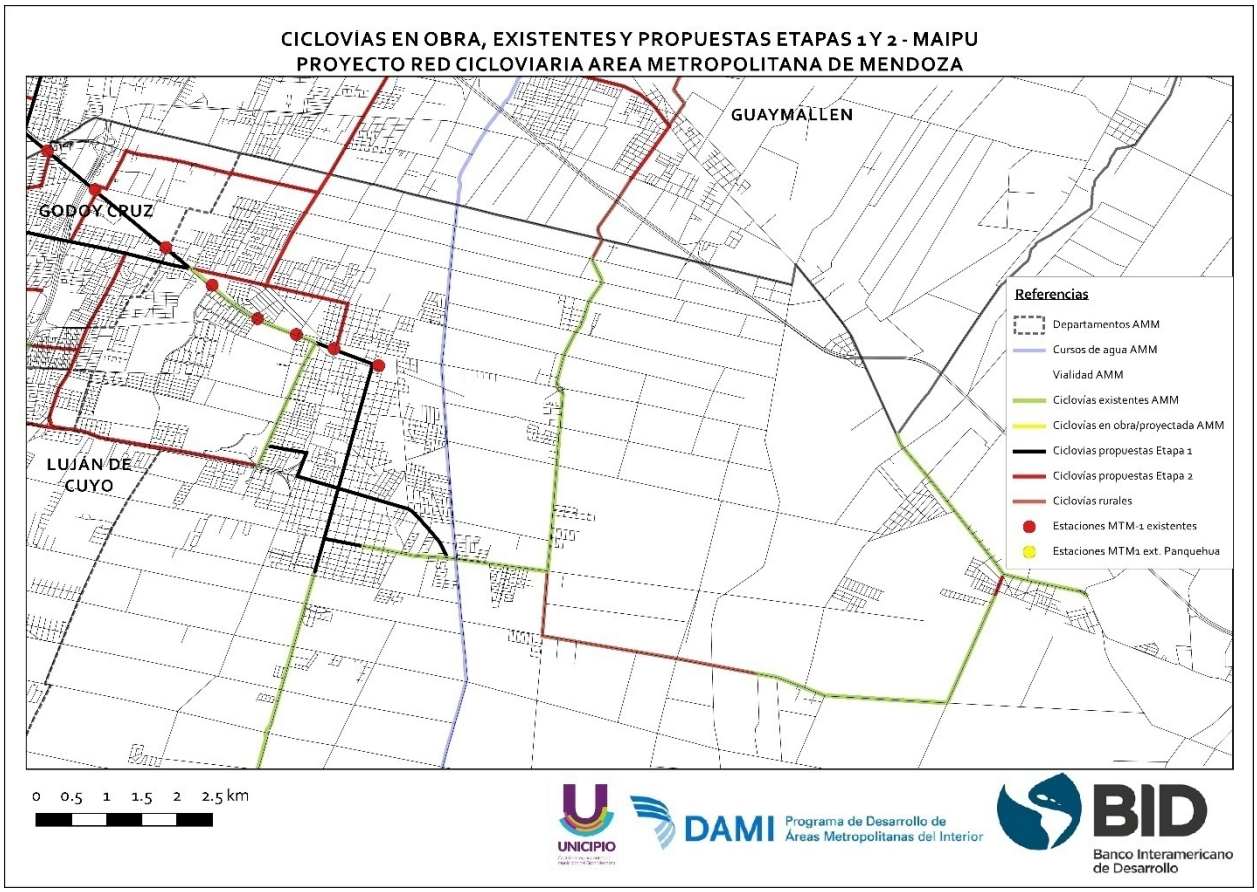
Mapa 90. Mapa Red cicloviaria – Godoy Cruz -previa a segunda validación



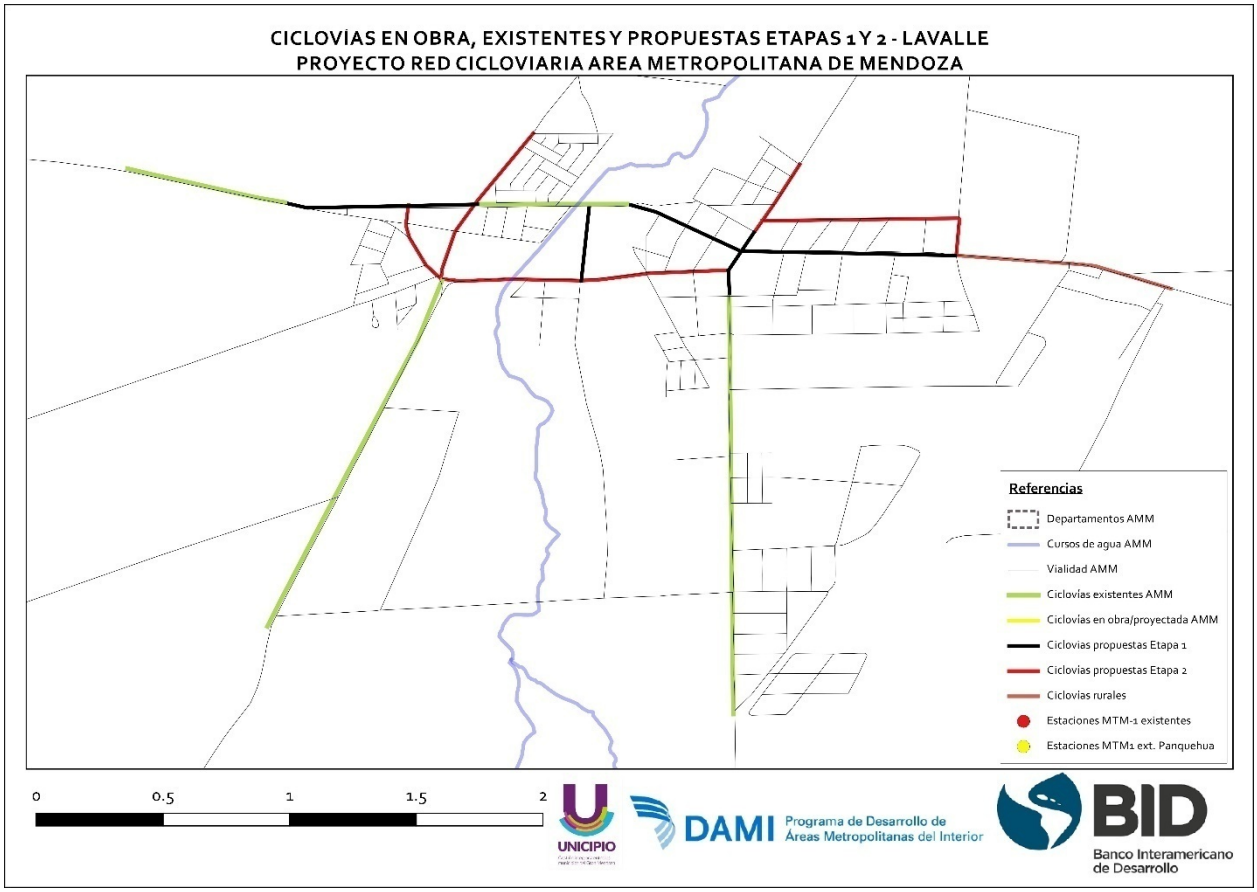
Mapa 91. Mapa Red cicloviaria – Las Heras - previa a segunda validación



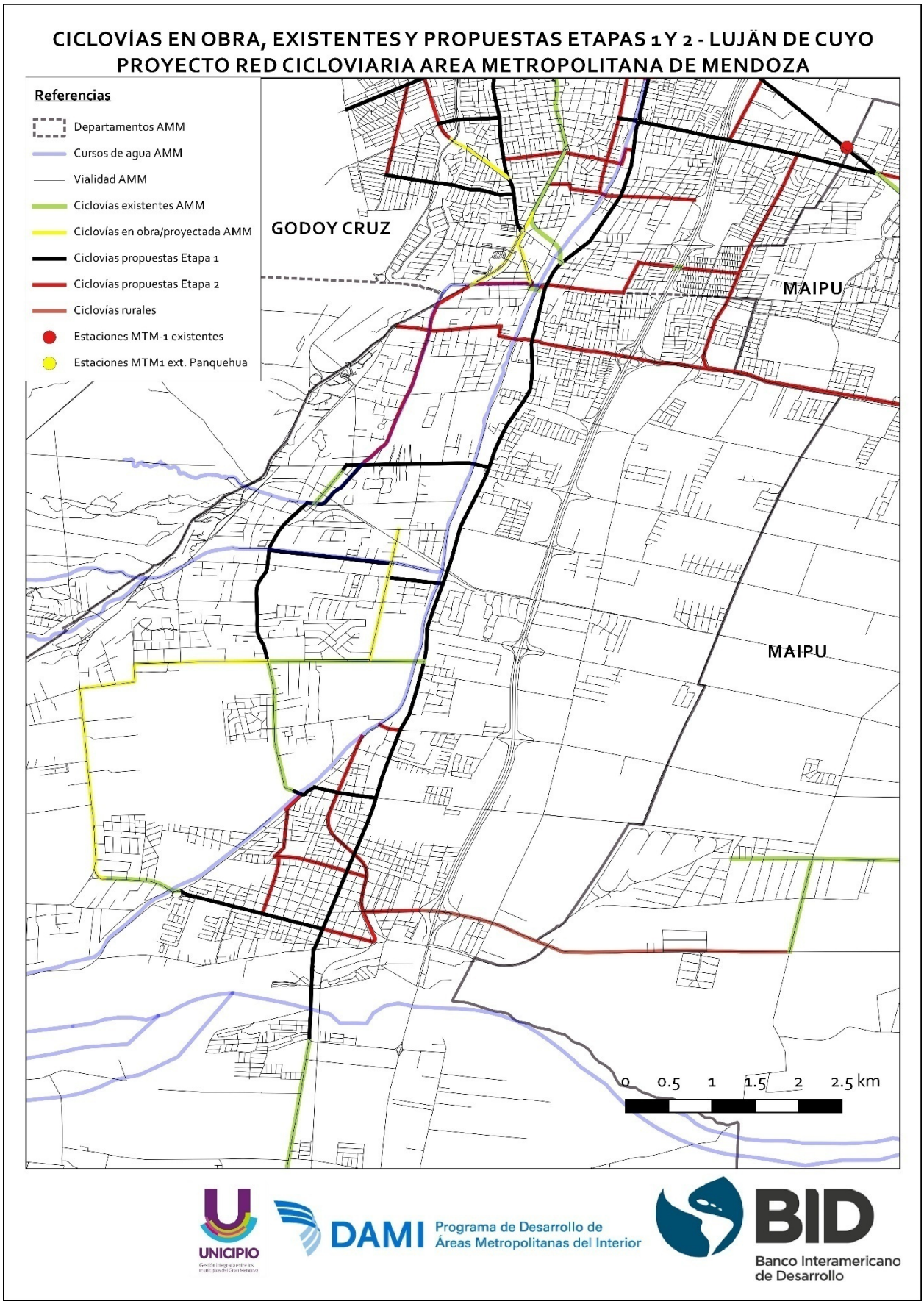
Mapa 92. Mapa Red cicloviaria – Guaymallén - previa a segunda validación



Mapa 93. Mapa Red cicloviaria – Maipú - previa a segunda validación



Mapa 94. Mapa Red cicloviaria – Lavalle - previa a segunda validación



Mapa 95. Mapa Red cicloviaria – Luján de Cuyo - previa a segunda validación

- Listado de calles incluidas en la red

La tabla a continuación enumera todas las calles incluidas en la red presentada anteriormente. Cada calle presenta su extensión, el municipio al que pertenece y su grado de avance / etapa de ejecución. Dado que muchas calles cruzan límites municipales manteniendo el nombre (o no), se decidió que una calle al cruzar los límites municipales es considerada una nueva calle. Es decir, la tabla presenta tramos de la red en la que una calle tiene una combinación de nombre y municipio única. Las calles se presentan en orden alfabético creciente.

Tabla 37. Desglose de calles de la red con extensión por departamento y etapa - previa a validación

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
1	25 de mayo	1458,6	GDC	Etapa1
2	acceso oeste UNCUYO	105,1	CAP	Etapa2
3	adolfo calle	5232,3	GML	Etapa1
4	aguirre	807,8	CAP	Planeada/Obra
5	alberdi	105,2	GDC	Etapa2
6	alberdi	597,5	GML	Etapa2
7	alberti	851,6	LUJ	Etapa1
8	allayme	2099,2	GML	Etapa2
9	almirante brown	73,0	GDC	Etapa1
10	almirante brown	5000,4	LUJ	Ëxistente
11	alsina	773,9	GDC	Etapa2
12	alvarez condarco	1303,2	LHE	Etapa2
13	alvear	728,8	GDC	Etapa1
14	alzaga	1854,8	LUJ	Planeada/Obra
15	ampere	545,8	GDC	Etapa2
16	arenales	63,1	GML	Etapa2
17	aristobulo del valle	1219,7	GDC	Etapa2
18	aristobulo del valle	764,9	GML	Etapa2
19	aristobulo del valle	3023,0	LHE	Etapa1
20	atahualpa yupanqui	157,3	CAP	Etapa2
21	av san martin	4876,2	CAP	Planeada/Obra
22	av san martin	3184,6	GDC	Etapa2
23	avellaneda	552,1	CAP	Planeada/Obra
24	avellaneda	272,9	GDC	Etapa2
25	avellaneda	5168,4	GML	Etapa2
26	ayacucho	1202,1	CAP	Planeada/Obra
27	azcuenaga	2631,7	LUJ	Etapa2
28	azcuenaga	3361,3	MPU	Rural
29	balcarce	1678,6	GDC	Etapa1
30	balcarce	707,2	LUJ	Etapa2
31	ballofet	2478,9	LHE	Etapa1
32	bandera de los andes	1399,7	GML	Etapa2
33	belgrano	2107,2	CAP	Ëxistente
34	belgrano	29,9	GDC	Etapa2
35	belgrano	1574,6	LVL	Etapa1
36	beltran	1018,1	CAP	Etapa1
37	beltran	205,8	GDC	Etapa1
38	berutti	784,3	GML	Etapa1
39	besares	1970,6	LUJ	Etapa1
40	boulogne sur mer	4238,6	CAP	Ëxistente
41	boulogne sur mer	2612,1	LHE	Ëxistente
42	brandsen	911,4	GDC	Etapa2
43	brasil	78,8	GDC	Etapa1
44	buenos aires	1052,7	CAP	Etapa1
45	buenos vecinos	8911,8	GML	Rural
46	bufano	1373,4	LHE	Ëxistente

Tabla 25. (cont.)

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
47	cabral	343,9	GML	Etapa2
48	calle 41	785,2	LHE	Etapa1
49	calle colectora norte	446,4	LUJ	Etapa2
50	calle perimetral UNCUYO	2552,2	CAP	Planeada/Obra
51	canal chacras de coria	3336,8	LUJ	Etapa1
52	canal estacion godoy cruz	207,7	GDC	Etapa1
53	cangallo	1990,5	GML	Etapa2
54	carlos pellegrini	301,2	CAP	Etapa1
55	carril nacional	3421,1	GML	Etapa2
56	carril ponce	733,1	GML	Rural
57	carril urquiza	4091,2	GML	Etapa2
58	carrodilla	1053,5	GDC	Etapa2
59	cartagena	954,0	GDC	Planeada/Obra
60	castelli	292,2	LUJ	Etapa2
61	centenario	821,0	LVL	Etapa2
62	cervantes	3770,0	GDC	Etapa1
63	champagnat	1750,4	CAP	Planeada/Obra
64	champagnat	1177,4	LHE	Etapa2
65	chile	255,9	CAP	Etapa2
66	chile	471,7	LUJ	Etapa1
67	cipolletti	976,8	GDC	Etapa2
68	cipolletti	289,2	GML	Etapa2
69	cochabamba	836,2	GML	Etapa2
70	colectora sur	834,5	CAP	Planeada/Obra
71	comechingones	1329,1	GDC	Etapa2
72	conexion puente-san martin	115,9	LUJ	Etapa2
73	coronel barcala	2323,6	MPU	Etapa1
74	coronel plaza	436,8	CAP	Etapa2
75	corredor del oeste	1686,7	GDC	Etapa2
76	costanera	202,1	GDC	Etapa2
77	decurguez	459,9	GDC	Etapa2
78	della santa	810,2	GDC	Ëxistente
79	derqui	1962,3	GDC	Etapa2
80	dorrego	338,0	GML	Etapa2
81	dorrego	2223,9	LHE	Etapa1
82	dorrego	119,3	LVL	Etapa1
83	emilio civit	650,1	CAP	Etapa2
84	emilio civit	724,9	MPU	Etapa1
85	espejo	295,0	CAP	Etapa2
86	estrada	1076,5	GML	Etapa1
87	eva duarte de peron	79,5	LHE	Etapa2
88	f de la rosa	1215,8	GDC	Ëxistente
89	felix suarez	93,9	GML	Etapa2
90	figueroa alcorta	2518,8	GDC	Etapa2
91	francia	1520,6	GDC	Etapa1
92	francisco de la reta	1413,6	GML	Etapa2

Tabla 25. (cont.)

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
93	francisco guevara	680,8	MPU	Etapa1
94	francisco jose gabrielli	2163,8	MPU	Etapa2
95	galagurri	287,3	LHE	Etapa2
96	gargantini	1247,0	MPU	Ëxistente
97	garibaldi	1001,5	CAP	Etapa2
98	general paz	3384,0	LHE	Etapa1
99	godoy	1817,2	LHE	Etapa2
100	godoy cruz	7942,4	GML	Planeada/Obra
101	gomensoro	370,6	GML	Etapa2
102	gordillo	673,8	CAP	Planeada/Obra
103	gorritti	1636,2	GDC	Etapa1
104	gran capitan este	694,8	CAP	Etapa2
105	gran capitan sur	589,5	CAP	Etapa2
106	guardia vieja	2706,3	LUJ	Planeada/Obra
107	guevara	707,7	LUJ	Etapa2
108	harris	379,6	LHE	Etapa1
109	horacio barraquero	515,9	GDC	Etapa1
110	houssay	1946,1	CAP	Ëxistente
111	houssay	250,0	GML	Etapa2
112	independencia	1777,3	GDC	Etapa2
113	independencia	3653,8	LHE	Etapa1
114	irigoyen	2480,4	MPU	Ëxistente
115	italia	688,3	LUJ	Ëxistente
116	jacaranda	2454,6	GDC	Etapa2
117	joaquin v gonzalez	3204,4	GDC	Etapa1
118	jorge a calle	1678,6	CAP	Etapa2
119	jorge newbwery	1322,1	CAP	Planeada/Obra
120	jose ingenieros	912,9	CAP	Etapa2
121	juan agustin maza	635,6	CAP	Planeada/Obra
122	juan agustin maza	947,2	LHE	Etapa2
123	juan agustin maza	1241,1	MPU	Etapa1
124	juan b justo	994,7	GDC	Etapa1
125	juan de dios videla	990,0	CAP	Planeada/Obra
126	juan f terrada	2188,2	GDC	Etapa2
127	julio argentino roca	470,3	GDC	Etapa2
128	lago hermoso	1771,1	GDC	Etapa1
129	lamadrid	1376,2	GML	Etapa2
130	laprida	1424,4	LUJ	Etapa2
131	las ca;as	142,5	GML	Etapa2
132	las cuevas	570,3	LHE	Etapa1
133	las tipas	58,1	CAP	Etapa2
134	las tipas	1073,7	GDC	Etapa2
135	lateral norte acceso este	5901,9	GML	Etapa2
136	lateral zanjon frias	1213,8	GDC	Etapa2
137	lencinas	1549,2	CAP	Planeada/Obra
138	leopoldo lugones	737,0	GDC	Planeada/Obra

Tabla 25. (cont.)

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
139	libertad	1376,8	GML	Etapa2
140	libertad	1606,2	LHE	Etapa2
141	liniers	158,9	LUJ	Etapa1
142	lisandro moyano	3973,9	LHE	Etapa1
143	llorens	851,2	CAP	Etapa2
144	llorens	2315,9	LHE	Etapa1
145	lorenzini	1193,6	GDC	Ëxistente
146	loria oeste	289,6	GDC	Etapa2
147	los aromos	1695,9	LUJ	Etapa1
148	luis maria drago	666,6	GDC	Etapa2
149	maipu	624,7	GDC	Etapa1
150	malvinas argentinas	2722,6	GML	Etapa2
151	manuel saez	825,8	LHE	Etapa2
152	mariano moreno	1374,0	CAP	Planeada/Obra
153	mariano moreno	1346,5	LVL	Etapa2
154	mariano moreno	3709,7	MPU	Rural
155	marti	39,3	GDC	Etapa2
156	martin fierro	129,4	GDC	Etapa2
157	martin fierro	1454,5	LHE	Etapa1
158	martinez de rozas	3708,5	CAP	Etapa2
159	mathus hoyos	306,1	GML	Etapa2
160	maza	1311,9	MPU	Ëxistente
161	minuzzi	672,3	GDC	Etapa2
162	mitre	3362,5	CAP	Planeada/Obra
163	mitre	2505,7	GML	Etapa1
164	mitre	1174,3	LHE	Etapa2
165	moldes	574,5	GML	Etapa1
166	montecaseros	360,8	GDC	Etapa2
167	moreno-pueyrre	5237,7	MPU	Ëxistente
168	mosconi	972,5	CAP	Planeada/Obra
169	necochea	1151,2	CAP	Ëxistente
170	necochea	169,1	GDC	Etapa1
171	o'brien	144,7	GDC	Etapa2
172	olascoaga	1542,4	GDC	Etapa2
173	olascoaga	1989,4	LHE	Etapa2
174	otero	1069,9	MPU	Ëxistente
175	ozamis	8178,9	MPU	Ëxistente
176	parque central	1409,1	CAP	Ëxistente
177	paso	3286,9	LUJ	Etapa2
178	paso	3187,2	MPU	Etapa2
179	paso de los andes	753,7	CAP	Etapa2
180	paso de los andes	2489,5	GDC	Ëxistente
181	patricias mendocinass	255,9	CAP	Etapa2
182	pedro molina	1230,4	CAP	Planeada/Obra
183	pedro molina	4794,5	GML	Etapa1
184	pellegrini	1036,5	GDC	Etapa2

Tabla 25. (cont.)

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
185	peltier	495,4	GDC	Etapa2
186	perito moreno	118,9	GDC	Etapa2
187	perito moreno	63,8	LUJ	Etapa2
188	peru	1227,4	CAP	Ëxistente
189	peru	2257,2	LHE	Etapa2
190	presidente illia	2566,1	GDC	Etapa2
191	provincia de la pampa	799,3	GDC	Etapa2
192	puente acceso sur	106,0	GDC	Ëxistente
193	puente canal guaymal	127,0	LUJ	Ëxistente
194	puente sobre zanjon	61,8	GDC	Etapa2
195	pueyrredon	764,3	LUJ	Etapa1
196	pueyrredon	418,9	MPU	Etapa2
197	quito	136,1	LUJ	Etapa2
198	rafael obligado	1654,0	GDC	Etapa2
199	ramirez	1042,3	CAP	Etapa1
200	regalado olguin	2773,3	LHE	Ëxistente
201	remedios de escalada	3415,3	GML	Etapa1
202	remedios de escalada	1096,7	LVL	Etapa2
203	rio diamante	173,2	LHE	Etapa1
204	rio salado	1020,7	LHE	Etapa1
205	rivadavia	295,2	CAP	Etapa2
206	rivadavia	893,4	GDC	Etapa1
207	roca	2770,2	LHE	Etapa1
208	rodriguez peña	1818,5	GDC	Etapa2
209	rodriguez peña	1506,8	MPU	Etapa2
210	rondeau	789,6	CAP	Planeada/Obra
211	rondeau	350,1	GML	Etapa2
212	roque saenz peña	3116,8	LUJ	Ëxistente
213	rotanda aviacion	166,6	LHE	Etapa1
214	ruta 15	8326,4	LUJ	Ëxistente
215	ruta 24	2223,7	LVL	Ëxistente
216	ruta 27	1955,8	LVL	Ëxistente
217	ruta 34	3379,7	LVL	Ëxistente
218	ruta 40	4485,5	GML	Planeada/Obra
219	ruta 40	3782,9	LHE	Ëxistente
220	ruta 50	4438,7	MPU	Ëxistente
221	saavedra	1906,2	GML	Etapa2
222	salvador civit	2191,6	GDC	Etapa1
223	san juan de dios	45,7	GML	Etapa2
224	san martin	1347,6	GDC	Planeada/Obra
225	san martin	2263,1	LHE	Etapa2
226	san martin	11078,1	LUJ	Etapa1
227	san martin	598,1	LVL	Etapa1
228	san martin sur	523,4	LUJ	Etapa2
229	san vicente	2140,4	GDC	Etapa2
230	santa rosa	3514,5	LHE	Etapa2

Tabla 25. (cont.)

ID#	Calle	Extensión (m)	Depto.	Etapa
231	santiago del estero	1619,7	CAP	Etapa1
232	santiago del estero	221,3	LHE	Etapa1
233	sarmiento	1532,4	CAP	Etapa2
234	sarmiento	3662,4	GDC	Etapa1
235	sarmiento	2294,9	GML	Etapa1
236	sarmiento	775,5	LHE	Etapa2
237	sarmiento	2724,5	MPU	Etapa2
238	segura n	156,7	GDC	Etapa1
239	sendero interno parque san mar	7027,9	CAP	Planeada/Obra
240	serpa	821,6	LUJ	Etapa2
241	silva	2267,7	GDC	Etapa2
242	sobremonte	1268,6	CAP	Etapa1
243	suipacha	809,9	CAP	Etapa2
244	talcahuano	507,8	GML	Etapa2
245	terrada	909,7	LUJ	Etapa2
246	tiburcio benegas	147,9	CAP	Planeada/Obra
247	tiburcio benegas	842,9	GDC	Etapa1
248	tirasso	1363,9	GML	Etapa2
249	torrontegui	1568,3	GML	Etapa2
250	tropero sosa	3831,0	MPU	Ëxistente
251	tucuman	842,9	GDC	Etapa2
252	union mariano moreno-ruta 34	360,5	LVL	Etapa1
253	urquiza	5965,4	MPU	Ëxistente
254	urquiza sur	1098,4	MPU	Rural
255	uruguay	427,3	LHE	Etapa2
256	uspallata	483,0	GML	Etapa2
257	valcanera	1297,2	LUJ	Etapa2
258	vasquez	1547,0	LHE	Etapa2
259	viamonte	4499,2	LUJ	Ëxistente
260	vias ffc-benegas	6355,0	GDC	Ëxistente
261	vias FFCC	2532,9	CAP	Planeada/Obra
262	vias FFCC	1912,2	GDC	Etapa1
263	vias FFCC	580,2	GML	Etapa1
264	vias FFCC	3547,5	LHE	Etapa1
265	vias FFCC	3196,9	LUJ	Etapa2
266	vias FFCC	4326,0	MPU	Etapa1
267	victor hugo	358,8	GDC	Etapa2
268	videla aranda	3625,3	MPU	Ëxistente
269	videla correas	1198,0	CAP	Etapa1

Anexo II

- Listados de calles de la red final con departamento de pertenencia y extensión en cada etapa y en la red completa

Tabla 38. Listado de vías, inventario existente/en obra de ciclovías, AMM

Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
Acceso est Godoy Cruz	GDC	0	67,8
Aguirre	CAP	0	807,8
Almirante Brown	LUJ	0	5000,4
Alzaga	LUJ	0	1845,6
Avellaneda	CAP	0	552,1
Belgrano	CAP	0	2076,5
Boulogne sur Mer	CAP	0	4238,6
Boulogne sur Mer	LHE	0	1252,4
Cartagena	GDC	0	782,8
Champagnat	CAP	0	1529,7
Cnel. Diaz	CAP	0	1335,3
Cubillos	GDC	0	944,5
Della Santa	GDC	0	818,3
F de la Rosa	GDC	0	1230,2
Gargantini	MPU	0	1247,0
Godoy Cruz	GML	0	7937,7
Guardia Vieja	LUJ	0	2706,3
Houssay	CAP	0	1676,2
Independencia	LHE	0	3415,8
Irigoyen	MPU	0	2480,4
Italia	LUJ	0	574,6
Joaquin V. Gonzalez	GDC	0	787,9
Jorge Newbery	CAP	0	1309,2
Lateral norte acceso este	GML	0	5901,9
Leopoldo Lugones	GDC	0	737,0
Lorenzini	GDC	0	1586,2
Los Platanos	GDC	0	260,1
Mariano Moreno	CAP	0	1556,3
Marti	GDC	0	39,3
Maza	MPU	0	1311,8
Moreno-Pueyrre	MPU	0	5237,7
Mosconi	CAP	0	1248,7
Necochea	CAP	0	1151,2
Otero	MPU	0	1069,8
Ozamis	MPU	0	4467,9
Paraguay	CAP	0	1149,1
Parque central	CAP	0	2141,7
Paso de los Andes	GDC	0	2232,0
Paul Harris	LHE	0	376,5
Pedro Molina	CAP	0	1230,4
Perito Moreno	LUJ	0	63,7
Peru	CAP	0	1227,4
Pescadores	CAP	0	458,9
Pescadores	LHE	0	452,7
Provincia de la Pampa	GDC	0	799,3
Puente Acceso Sur	GDC	0	106,0
Puente canal Guaymallen	LUJ	0	127,0
Puente Namuncura	GDC	0	10,2
Puente Ramirez	CAP	0	23,0
Puente s/B sur Mer	GDC	0	34,4
Regalado Olguin	LHE	0	2687,6
Remedios de Escalada	LVL	0	915,7
Ricardo Varela	GML	0	759,3
Rondeau	CAP	0	789,6
Roque Saenz Pe?a	LUJ	0	1050,8
Rotonda Aviacion	LHE	0	149,7
Ruta 15	LUJ	0	8326,4
Ruta 24	LVL	0	1818,9
Ruta 27	LVL	0	1955,8
Ruta 34	LVL	0	1439,8
Ruta 40	LHE	0	4093,6
Ruta 40	CAP	0	2044,5
Ruta 50	MPU	0	4438,7
San Martin	GDC	0	1347,6
Sendero Parque S Martin	CAP	0	7027,9
Terrada	GDC	0	335,3
Tiburcio Benegas	CAP	0	147,9
Tropero Sosa	MPU	0	3153,2
Urquiza	MPU	0	5575,7
Viamonte	LUJ	0	1842,3
Vias FFCC -Benegas	GDC	0	5293,6
Vias FFCC MTM	GDC	0	1020,2
Videla Aranda	MPU	0	3625,3

Tabla 39. Listado de trazas, Red ciclovías, primer etapa, AMM

Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
9 de Julio	GDC	1	217,8
Adolfo Calle	GML	1	1107,7
Alberdi	GDC	1	105,2
Alvarez Thomas	GDC	1	585,5
Ampere	GDC	1	405,0
Aristobulo del Valle	GDC	1	9,7
Aristobulo del Valle	CAP	1	53,3
Aristobulo del Valle	LHE	1	1693,6
Av B Sur Mer	LHE	1	1202,0
Av. San Martin	LHE	1	233,6
Av. San Martin	GDC	1	2071,3
Av. San Martin	CAP	1	3074,1
Av. San Martin Sur	LUJ	1	589,9
Bahia Usuhaia	GDC	1	454,7
Baigorria	GDC	1	62,9
Balcarce	LUJ	1	707,2
Balloffet	LHE	1	2464,0
Belgrano	LVL	1	1002,7
Beltran	GDC	1	75,9
Beltran	CAP	1	1035,7
Besares	LUJ	1	1771,5
Buenos Aires	CAP	1	1038,0
Calle interna UNCUYO	CAP	1	1058,5
Canal Guaymallen	GDC	1	424,5
Canal Guaymallen	LUJ	1	2645,8
Canal Viamonte	LUJ	1	820,1
Cervantes	GDC	1	2299,6
Circunvalar UNCUYO	CAP	1	226,6
Comechingones	GDC	1	317,7
Costanera	GDC	1	879,1
Darragueira	LUJ	1	1778,5
Don Bosco	LHE	1	498,3
Dorrego	LVL	1	123,1
Dorrego	LHE	1	2032,7
Dorrego	GML	1	2554,7
Ejercito de los Ande	GML	1	71,4
Estrada	GML	1	424,5
Fernando Fader	CAP	1	170,3
Fleming	LVL	1	346,2
G. Godoy	GML	1	1318,4
Gargantini	MPU	1	544,2
General Paz	LHE	1	2784,3
Gral Luzuriaga	LHE	1	147,0
Granaderos	MPU	1	1496,9
Hipolito Yrigoyen	CAP	1	1598,9
Independencia	LHE	1	214,4
Independencia	GDC	1	1016,3
Ingeniero Cipolletti	LHE	1	12,7
Italia	LUJ	1	124,2
Joaquin V. Gonzalez	GDC	1	2660,6
Juncal	LHE	1	71,3
Junin	LHE	1	489,4
Lamadrid	GML	1	2097,8
Larrea	LUJ	1	50,1
Las Canas	GML	1	293,8
Leandro Alem	CAP	1	154,9
Lencinas	CAP	1	1595,2
Liniers	LUJ	1	58,4
Mariano Moreno	LVL	1	1351,0
Martin Fierro	LHE	1	1465,9
Maza	CAP	1	293,3
Mitre	GDC	1	151,2
Mitre	GML	1	2505,7
Moron	CAP	1	40,8
Ozamis	MPU	1	3711,0
P. Moreno	MPU	1	3717,3
Palacios	CAP	1	459,4
Palmira	GML	1	152,2
Pannocchia	LUJ	1	519,6
Parana	LUJ	1	445,7
Parque Pescarmona	GDC	1	310,4
Pedro Molina	GML	1	4769,8
Pedro Vargas	GML	1	27,6
Peltier	CAP	1	440,0
Peru	LHE	1	20,5
Piedras	LUJ	1	551,0
Pilcomayo	GDC	1	160,0
Progreso	GML	1	24,9
Pte J A Roca	LHE	1	2723,0
Pueyrredon	CAP	1	576,7
Rawson	GDC	1	396,4
Regalado Olguin	LHE	1	129,6
Rio Cuarto	GML	1	60,4
Rivadavia	GDC	1	1077,3
Roque Saenz Pe?a	LUJ	1	2066,0
Rotonda est Progreso	GML	1	167,5
RP 24	LVL	1	381,8
RP 34	LVL	1	1455,0
Ruta 40	CAP	1	564,8
Ruta 40	GML	1	582,7
Salta	CAP	1	433,0
San Martin	LVL	1	109,5
Santa Cruz	LHE	1	125,9
Sargento Cabral	LHE	1	51,6
Sarmiento	MPU	1	503,7
Sarmiento	GML	1	2294,9
Sarmiento	GDC	1	2848,0
Terrada	GDC	1	1401,3
Tropero Sosa	MPU	1	677,8
Urquiza	MPU	1	1095,7
Uspallata	GML	1	483,0
Valle Grande	GDC	1	165,4
Velez Sarsfield	GDC	1	365,7
Viamonte	LUJ	1	2787,9

Tabla 26. (cont.). Listado de trazas, red cicloviaria, primera etapa, AMM

Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
Vias FFCC	MPU	1	1126,4
Vias FFCC	CAP	1	2122,8
Vias FFCC	LUJ	1	2228,6
Vias FFCC	LHE	1	2932,8
Vicente Zapata	CAP	1	88,0
Washington	GDC	1	65,7
Washington	GML	1	386,8

Tabla 40. Listado de trazas, red cicloviaria, segunda etapa, AMM

Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)	Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
25 de Mayo	GML	2	536,3	Gorriti	GDC	2	1626,9
25 de Mayo	GDC	2	369,3	Gran Capitan Este	CAP	2	694,8
Acceso Este Lateral	GML	2	132,4	Gran Capitan Sur	CAP	2	589,5
Alberdi	GML	2	58,2	Houssay	GML	2	1192,1
Almirante Brown	GDC	2	189,0	Huarpes	LHE	2	401,7
Alte Brown	LHE	2	1579,6	Irigoyen	MPU	2	506,9
Alvarez Condarco	LHE	2	906,0	Jauretche	LHE	2	858,0
Alvarez Thomas	GDC	2	673,2	Jose Estrada	LHE	2	480,0
Antartida Argentina	GDC	2	51,1	Jose Ingenieros	CAP	2	912,9
Anzorena	GDC	2	236,8	Juan B. Justo	GDC	2	1002,7
Aristobulo del Valle	GML	2	764,9	Juan de Dios Videla	CAP	2	722,0
Aristobulo del Valle	LHE	2	1566,0	L Moyano	LHE	2	3956,3
Arturo Illia	GDC	2	1283,0	La Purisima	GML	2	1315,2
Atahualpa Yupanqui	CAP	2	157,3	Lago Hermoso	GDC	2	2167,5
Av B Sur Mer	GDC	2	1546,9	Larrea	LUJ	2	1513,4
Avellaneda	GML	2	4656,4	Las Tipas	GDC	2	1078,0
Azcuenaga	GML	2	75,6	Leguizamon	GDC	2	528,5
Balcarce	GML	2	717,0	Libertad	GML	2	96,0
Beltran	GDC	2	136,4	Lopez de Gamarra	GML	2	340,5
Berutti	GML	2	13,4	Los Aromos	LUJ	2	1695,9
Besares	LUJ	2	202,9	Lumiere	LHE	2	437,9
Brandsen	GML	2	1580,0	Maipu	GDC	2	618,6
Burgos	LHE	2	1413,5	Malvinas Argentinas	GML	2	1666,4
Calle Colectora Sur	CAP	2	834,5	Manuel A Saez	LHE	2	782,9
Calle interna UNCUYO	CAP	2	315,9	Martin Fierro	GDC	2	165,8
Capitan Vazquez	LHE	2	537,3	Martin Zapata	CAP	2	1315,2
Carlos Pellegrini	CAP	2	301,2	Martinez de Rozas	CAP	2	3708,5
Cayetano Silva	GDC	2	2267,4	Mathus Hoyos	GML	2	306,1
Centenaro	LVL	2	446,7	Mitre	CAP	2	3627,4
Champagnat	LHE	2	1177,4	Mitre	GDC	2	421,4
Chile	LUJ	2	4681,4	Mitre	LHE	2	1174,3
Cipoletti	GDC	2	976,8	Montecaseros	GDC	2	84,6
Circunvalar UNCUYO	CAP	2	120,3	Montevideo	CAP	2	1135,9
Cnel Dorrego	LHE	2	2033,9	Necochea	GDC	2	169,0
Cnel. Plaza	CAP	2	434,4	O Brien	GDC	2	146,2
Conexion Paso Acc Oeste	LUJ	2	1180,3	Olascoaga	GML	2	1071,3
Coronel Barcala	MPU	2	2323,6	Padre Llorens	LHE	2	1230,4
Coronel Moldes	GML	2	841,0	Padre Llorens	CAP	2	851,2
Curupaiti	GML	2	2737,2	Paso de los Andes	CAP	2	753,7
Dorrego	GML	2	718,6	Peru	LHE	2	1624,3
El Trapiche	LHE	2	974,6	Plaza Independencia	CAP	2	345,3
España	GML	2	373,0	Puente Acceso Este	GML	2	151,9
Eva Peron	LHE	2	80,6	Puente R.Escalada	GDC	2	71,7
Fernando Fader	CAP	2	1610,4	Pueyrredon	MPU	2	418,9
Florencio Sanchez	GML	2	833,8	Rafael Obligado	GDC	2	1199,6
Francia	GDC	2	1042,4	Remedios de Escalada	GDC	2	382,7
Francisco de la Reta	GML	2	1654,1	Rio Diamante	LHE	2	492,2
Francisco Jose Gabrielli	MPU	2	1403,8	Rodriguez	MPU	2	777,2
General Alvear	GML	2	111,0	Rondeau	GML	2	53,1
General Alvear	GDC	2	721,3	Ruta 34	LVL	2	1000,1
Godoy, J. M.	LHE	2	2860,1	Salvador Civit	GDC	2	2185,0
Gordillo	CAP	2	692,4	San Martin	LVL	2	476,2

Tabla 27. (cont.) Listado de trazas, red cicloviaria, segunda etapa, AMM

Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
San Martin	LHE	2	2263,1
San Martin	CAP	2	1499,9
San Martin	LUJ	2	2833,7
San Martin Sur	GDC	2	1104,7
San Vicente	GDC	2	1070,2
Santiago del Estero	LHE	2	311,4
Silvano Rodriguez	GML	2	96,5
Sobremonte	CAP	2	1232,0
Suipacha	CAP	2	812,9
Uspallata Sur	LHE	2	57,3
Vasquez	LHE	2	1012,0
Vias FFCC	LUJ	2	990,6
Vias FFCC	MPU	2	1312,7
Vias FFCC	GML	2	610,8
Vias FFCC	GDC	2	3477,5
Vias FFCC	CAP	2	1944,2
Videla Correas	CAP	2	2825,6

Tabla 41. Listado de calles, red cicloviaria completa, AMM

ID#	Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
1	25 de Mayo	GML	2	536,3
2	25 de Mayo	GDC	2	369,3
3	9 de Julio	GDC	1	217,8
4	Acceso est Godoy Cruz	GDC	0	67,8
5	Acceso Este Lateral	GML	2	132,4
6	Adolfo Calle	GML	1	1107,7
7	Aguirre	CAP	0	807,8
8	Alberdi	GDC	1	105,2
9	Alberdi	GML	2	58,2
10	Almirante Brown	LUJ	0	5000,4
11	Almirante Brown	GDC	2	189,0
12	Alte Brown	LHE	2	1579,6
13	Alvarez Condarco	LHE	2	906,0
14	Alvarez Thomas	GDC	1	585,5
15	Alvarez Thomas	GDC	2	673,2
16	Alzaga	LUJ	0	1845,6
17	Ampere	GDC	1	405,0
18	Antartida Argentina	GDC	2	51,1
19	Anzorena	GDC	2	236,8
20	Aristobulo del Valle	GDC	1	9,7
21	Aristobulo del Valle	CAP	1	53,3
22	Aristobulo del Valle	LHE	1	1693,6
23	Aristobulo del Valle	GML	2	764,9
24	Aristobulo del Valle	LHE	2	1566,0
25	Arturo Illia	GDC	2	1283,0
26	Atahualpa Yupanqui	CAP	2	157,3
27	Av B Sur Mer	LHE	1	1202,0
28	Av B Sur Mer	GDC	2	1546,9
29	Av. San Martin	LHE	1	233,6
30	Av. San Martin	GDC	1	2071,3
31	Av. San Martin	CAP	1	3074,1
32	Av. San Martin Sur	LUJ	1	589,9
33	Avellaneda	CAP	0	552,1
34	Avellaneda	GML	2	4656,4
35	Azcuenaga	GML	2	75,6
36	Bahia Usuhaia	GDC	1	454,7
37	Baigorria	GDC	1	62,9
38	Balcarce	LUJ	1	707,2
39	Balcarce	GML	2	717,0
40	Balloffet	LHE	1	2464,0
41	Belgrano	CAP	0	2076,5
42	Belgrano	LVL	1	1002,7
43	Beltran	GDC	1	75,9
44	Beltran	CAP	1	1035,7
45	Beltran	GDC	2	136,4
46	Berutti	GML	2	13,4
47	Besares	LUJ	1	1771,5
48	Besares	LUJ	2	202,9
49	Boulogne sur Mer	CAP	0	4238,6
50	Boulogne sur Mer	LHE	0	1252,4
51	Brandsen	GML	2	1580,0
52	Buenos Aires	CAP	1	1038,0
53	Burgos	LHE	2	1413,5
54	Calle Colectora Sur	CAP	2	834,5
55	Calle interna UNCUYO	CAP	1	1058,5
56	Calle interna UNCUYO	CAP	2	315,9
57	Canal Guaymallen	GDC	1	424,5
58	Canal Guaymallen	LUJ	1	2645,8
59	Canal Viamonte	LUJ	1	820,1
60	Capitan Vazquez	LHE	2	537,3
61	Carlos Pellegrini	CAP	2	301,2
62	Cartagena	GDC	0	782,8
63	Cayetano Silva	GDC	2	2267,4
64	Centenaro	LVL	2	446,7
65	Cervantes	GDC	1	2299,6
66	Champagnat	CAP	0	1529,7
67	Champagnat	LHE	2	1177,4
68	Chile	LUJ	2	4681,4
69	Cipoletti	GDC	2	976,8
70	Circunvalar UNCUYO	CAP	1	226,6
71	Circunvalar UNCUYO	CAP	2	120,3
72	Cnel Dorrego	LHE	2	2033,9
73	Cnel. Diaz	CAP	0	1335,3
74	Cnel. Plaza	CAP	2	434,4
75	Comechingones	GDC	1	317,7
76	Conexion Paso Acc Oeste	LUJ	2	1180,3
77	Coronel Barcala	MPU	2	2323,6
78	Coronel Moldes	GML	2	841,0
79	Costanera	GDC	1	879,1
80	Cubillos	GDC	0	944,5
81	Curupaiti	GML	2	2737,2
82	Darragueira	LUJ	1	1778,5
83	Della Santa	GDC	0	818,3
84	Don Bosco	LHE	1	498,3
85	Dorrego	LVL	1	123,1
86	Dorrego	LHE	1	2032,7
87	Dorrego	GML	1	2554,7
88	Dorrego	GML	2	718,6
89	Ejercito de los Ande	GML	1	71,4
90	El Trapiche	LHE	2	974,6
91	España	GML	2	373,0
92	Estrada	GML	1	424,5
93	Eva Peron	LHE	2	80,6
94	F de la Rosa	GDC	0	1230,2
95	Fernando Fader	CAP	1	170,3
96	Fernando Fader	CAP	2	1610,4
97	Fleming	LVL	1	346,2
98	Florencio Sanchez	GML	2	833,8
99	Francia	GDC	2	1042,4
100	Francisco de la Reta	GML	2	1654,1
101	Francisco Jose Gabrielli	MPU	2	1403,8
102	G. Godoy	GML	1	1318,4
103	Gargantini	MPU	0	1247,0
104	Gargantini	MPU	1	544,2

Tabla 28. (cont.). Listado de calles, red cicloviaria completa, AMM

ID#	Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
105	General Alvear	GML	2	111,0
106	General Alvear	GDC	2	721,3
107	General Paz	LHE	1	2784,3
108	Godoy Cruz	GML	0	7937,7
109	Godoy, J. M.	LHE	2	2860,1
110	Gordillo	CAP	2	692,4
111	Gorriti	GDC	2	1626,9
112	Gral Luzuriaga	LHE	1	147,0
113	Gran Capitan Este	CAP	2	694,8
114	Gran Capitan Sur	CAP	2	589,5
115	Granaderos	MPU	1	1496,9
116	Guardia Vieja	LUJ	0	2706,3
117	Hipolito Yrigoyen	CAP	1	1598,9
118	Houssay	CAP	0	1676,2
119	Houssay	GML	2	1192,1
120	Huarpes	LHE	2	401,7
121	Independencia	LHE	0	3415,8
122	Independencia	LHE	1	214,4
123	Independencia	GDC	1	1016,3
124	Ingeniero Cipolletti	LHE	1	12,7
125	Irigoyen	MPU	0	2480,4
126	Irigoyen	MPU	2	506,9
127	Italia	LUJ	0	574,6
128	Italia	LUJ	1	124,2
129	Jauretche	LHE	2	858,0
130	Joaquin V. Gonzalez	GDC	0	787,9
131	Joaquin V. Gonzalez	GDC	1	2660,6
132	Jorge Newbery	CAP	0	1309,2
133	Jose Estrada	LHE	2	480,0
134	Jose Ingenieros	CAP	2	912,9
135	Juan B. Justo	GDC	2	1002,7
136	Juan de Dios Videla	CAP	2	722,0
137	Juncal	LHE	1	71,3
138	Junin	LHE	1	489,4
139	L Moyano	LHE	2	3956,3
140	La Purisima	GML	2	1315,2
141	Lago Hermoso	GDC	2	2167,5
142	Lamadrid	GML	1	2097,8
143	Larrea	LUJ	1	50,1
144	Larrea	LUJ	2	1513,4
145	Las Canas	GML	1	293,8
146	Las Tipas	GDC	2	1078,0
147	Lateral norte acceso este	GML	0	5901,9
148	Leandro Alem	CAP	1	154,9
149	Leguizamon	GDC	2	528,5
150	Lencinas	CAP	1	1595,2
151	Leopoldo Lugones	GDC	0	737,0
152	Libertad	GML	2	96,0
153	Liniers	LUJ	1	58,4
154	Lopez de Gamarra	GML	2	340,5
155	Lorenzini	GDC	0	1586,2
156	Los Aromos	LUJ	2	1695,9
157	Los Platanos	GDC	0	260,1
158	Lumiere	LHE	2	437,9
159	Maipu	GDC	2	618,6
160	Malvinas Argentinas	GML	2	1666,4
161	Manuel A Saez	LHE	2	782,9
162	Mariano Moreno	CAP	0	1556,3
163	Mariano Moreno	LVL	1	1351,0
164	Marti	GDC	0	39,3
165	Martin Fierro	LHE	1	1465,9
166	Martin Fierro	GDC	2	165,8
167	Martin Zapata	CAP	2	1315,2
168	Martinez de Rozas	CAP	2	3708,5
169	Mathus Hoyos	GML	2	306,1
170	Maza	MPU	0	1311,8
171	Maza	CAP	1	293,3
172	Mitre	GDC	1	151,2
173	Mitre	GML	1	2505,7
174	Mitre	CAP	2	3627,4
175	Mitre	GDC	2	421,4
176	Mitre	LHE	2	1174,3
177	Montecaseros	GDC	2	84,6
178	Montevideo	CAP	2	1135,9
179	Moreno-Pueyrre	MPU	0	5237,7
180	Moron	CAP	1	40,8
181	Mosconi	CAP	0	1248,7
182	Necochea	CAP	0	1151,2
183	Necochea	GDC	2	169,0
184	O Brien	GDC	2	146,2
185	Olascoaga	GML	2	1071,3
186	Otero	MPU	0	1069,8
187	Ozamis	MPU	0	4467,9
188	Ozamis	MPU	1	3711,0
189	P. Moreno	MPU	1	3717,3
190	Padre Llorens	LHE	2	1230,4
191	Padre Llorens	CAP	2	851,2
192	Palacios	CAP	1	459,4
193	Palmira	GML	1	152,2
194	Pannocchia	LUJ	1	519,6
195	Paraguay	CAP	0	1149,1
196	Parana	LUJ	1	445,7
197	Parque central	CAP	0	2141,7
198	Parque Pescarmona	GDC	1	310,4
199	Paso de los Andes	GDC	0	2232,0
200	Paso de los Andes	CAP	2	753,7
201	Paul Harris	LHE	0	376,5
202	Pedro Molina	CAP	0	1230,4
203	Pedro Molina	GML	1	4769,8
204	Pedro Vargas	GML	1	27,6
205	Peltier	CAP	1	440,0
206	Perito Moreno	LUJ	0	63,7
207	Peru	CAP	0	1227,4
208	Peru	LHE	1	20,5

Tabla 28. (cont.). Listado de calles, red cicloviaria completa, AMM

ID#	Nombre	Depto	Etapa	Extensión (mts.)
209	Peru	LHE	2	1624,3
210	Pescadores	CAP	0	458,9
211	Pescadores	LHE	0	452,7
212	Piedras	LUJ	1	551,0
213	Pilcomayo	GDC	1	160,0
214	Plaza Independencia	CAP	2	345,3
215	Progreso	GML	1	24,9
216	Provincia de la Pampa	GDC	0	799,3
217	Pte J A Roca	LHE	1	2723,0
218	Puente Acceso Este	GML	2	151,9
219	Puente Acceso Sur	GDC	0	106,0
220	Puente canal Guaymallen	LUJ	0	127,0
221	Puente Namuncura	GDC	0	10,2
222	Puente R.Escalada	GDC	2	71,7
223	Puente Ramirez	CAP	0	23,0
224	Puente s/B sur Mer	GDC	0	34,4
225	Pueyrredon	CAP	1	576,7
226	Pueyrredon	MPU	2	418,9
227	Rafael Obligado	GDC	2	1199,6
228	Rawson	GDC	1	396,4
229	Regalado Olguin	LHE	0	2687,6
230	Regalado Olguin	LHE	1	129,6
231	Remedios de Escalada	LVL	0	915,7
232	Remedios de Escalada	GDC	2	382,7
233	Ricardo Varela	GML	0	759,3
234	Rio Cuarto	GML	1	60,4
235	Rio Diamante	LHE	2	492,2
236	Rivadavia	GDC	1	1077,3
237	Rodriguez	MPU	2	777,2
238	Rondeau	CAP	0	789,6
239	Rondeau	GML	2	53,1
240	Roque Saenz Pe?a	LUJ	0	1050,8
241	Roque Saenz Pe?a	LUJ	1	2066,0
242	Rotonda Aviacion	LHE	0	149,7
243	Rotonda est Progreso	GML	1	167,5
244	RP 24	LVL	1	381,8
245	RP 34	LVL	1	1455,0
246	Ruta 15	LUJ	0	8326,4
247	Ruta 24	LVL	0	1818,9
248	Ruta 27	LVL	0	1955,8
249	Ruta 34	LVL	0	1439,8
250	Ruta 34	LVL	2	1000,1
251	Ruta 40	LHE	0	4093,6
252	Ruta 40	CAP	0	2044,5
253	Ruta 40	CAP	1	564,8
254	Ruta 40	GML	1	582,7
255	Ruta 50	MPU	0	4438,7
256	Salta	CAP	1	433,0
257	Salvador Civit	GDC	2	2185,0
258	San Martin	GDC	0	1347,6
259	San Martin	LVL	1	109,5
260	San Martin	LVL	2	476,2
261	San Martin	LHE	2	2263,1
262	San Martin	CAP	2	1499,9
263	San Martin	LUJ	2	2833,7
264	San Martin Sur	GDC	2	1104,7
265	San Vicente	GDC	2	1070,2
266	Santa Cruz	LHE	1	125,9
267	Santiago del Estero	LHE	2	311,4
268	Sargento Cabral	LHE	1	51,6
269	Sarmiento	MPU	1	503,7
270	Sarmiento	GML	1	2294,9
271	Sarmiento	GDC	1	2848,0
272	Sendero Parque S Martin	CAP	0	7027,9
273	Silvano Rodriguez	GML	2	96,5
274	Sobremonte	CAP	2	1232,0
275	Suipacha	CAP	2	812,9
276	Terrada	GDC	0	335,3
277	Terrada	GDC	1	1401,3
278	Tiburcio Benegas	CAP	0	147,9
279	Tropero Sosa	MPU	0	3153,2
280	Tropero Sosa	MPU	1	677,8
281	Urquiza	MPU	0	5575,7
282	Urquiza	MPU	1	1095,7
283	Uspallata	GML	1	483,0
284	Uspallata Sur	LHE	2	57,3
285	Valle Grande	GDC	1	165,4
286	Vasquez	LHE	2	1012,0
287	Velez Sarsfield	GDC	1	365,7
288	Viamonte	LUJ	0	1842,3
289	Viamonte	LUJ	1	2787,9
290	Vias FFCC	MPU	1	1126,4
291	Vias FFCC	CAP	1	2122,8
292	Vias FFCC	LUJ	1	2228,6
293	Vias FFCC	LHE	1	2932,8
294	Vias FFCC	LUJ	2	990,6
295	Vias FFCC	MPU	2	1312,7
296	Vias FFCC	GML	2	610,8
297	Vias FFCC	GDC	2	3477,5
298	Vias FFCC	CAP	2	1944,2
299	Vias FFCC -Benegas	GDC	0	5293,6
300	Vias FFCC MTM	GDC	0	1020,2
301	Vicente Zapata	CAP	1	88,0
302	Videla Aranda	MPU	0	3625,3
303	Videla Correas	CAP	2	2825,6
304	Washington	GDC	1	65,7
305	Washington	GML	1	386,8

Anexo III

Formulario empleado en la encuesta a la población sobre el uso de la bicicleta en el AMM

Consulta sobre la Red de Ciclovías del Área Metropolitana de Mendoza

Apórtanos tu opinión, respondiendo esta CONSULTA ANÓNIMA

UNICIPIO Consejo de Coordinación de Políticas Públicas para el Área Metropolitana | Secretaría de Servicios Públicos | Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial | MENDOZA GOBIERNO

1. ¿Usás bicicleta?

- ○ Si
- ○ No

2. Edad

- ○ Menos de 20 años
- ○ 20 a 30 años.
- ○ 30 a 40 años.
- ○ 40 a 50 años.
- ○ Más de 50 años.

3. Sexo

- ○ Mujer
- ○ Hombre
- ○ Other:

4. Lugar de Residencia

(Indicar barrio como mínimo).

Para usuarios de bicicleta

5. Destino frecuente como ciclista

(Indicar barrio como mínimo).

---

6. Motivo del uso de la bicicleta

- ○ Trabajo
- ○ Estudio
- ○ Ocio
- ○ Compras
- ○ Trámites
- ○ Other:

7. Frecuencia de uso de bicicleta

Expresado en días por semana

8. ¿Cuál es el principal problema que enfrentas al usar la bicicleta como medio de transporte?

9. ¿Qué mejoras consideras que podrían optimizar la experiencia de usar la bicicleta como medio de transporte?

10. Otros comentarios respecto al uso de la bicicleta en el Área Metropolitana de Mendoza.

No usuarios

11. ¿Tenés bicicleta?

- ○ Sí
- ○ No

12. ¿Cuál es el principal problema que te impide usar la bicicleta como medio de transporte?

13. ¿Qué mejoras consideras que podrían optimizar la experiencia de usar la bicicleta como medio de transporte?

14. ¿Usarías la bicicleta de darse las condiciones que están faltando para poder hacerlo?

- ○ Sí
- ○ No
- ○ Tal vez

15. Otros comentarios generales respecto al uso de la bicicleta en el Área Metropolitana de Mendoza.

Anexo IV

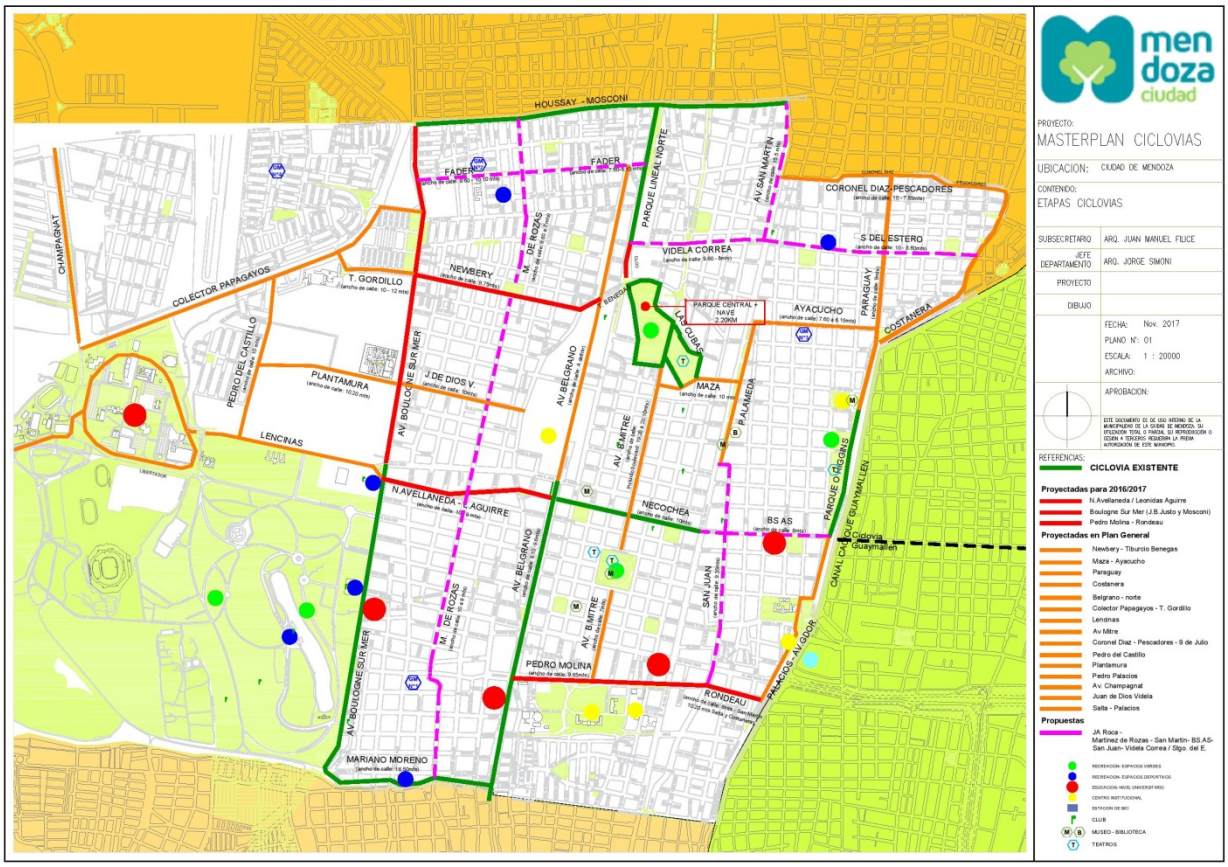


Figura 40. Red ciclovías propuesta 2017-18, Municipio de Ciudad de Mendoza

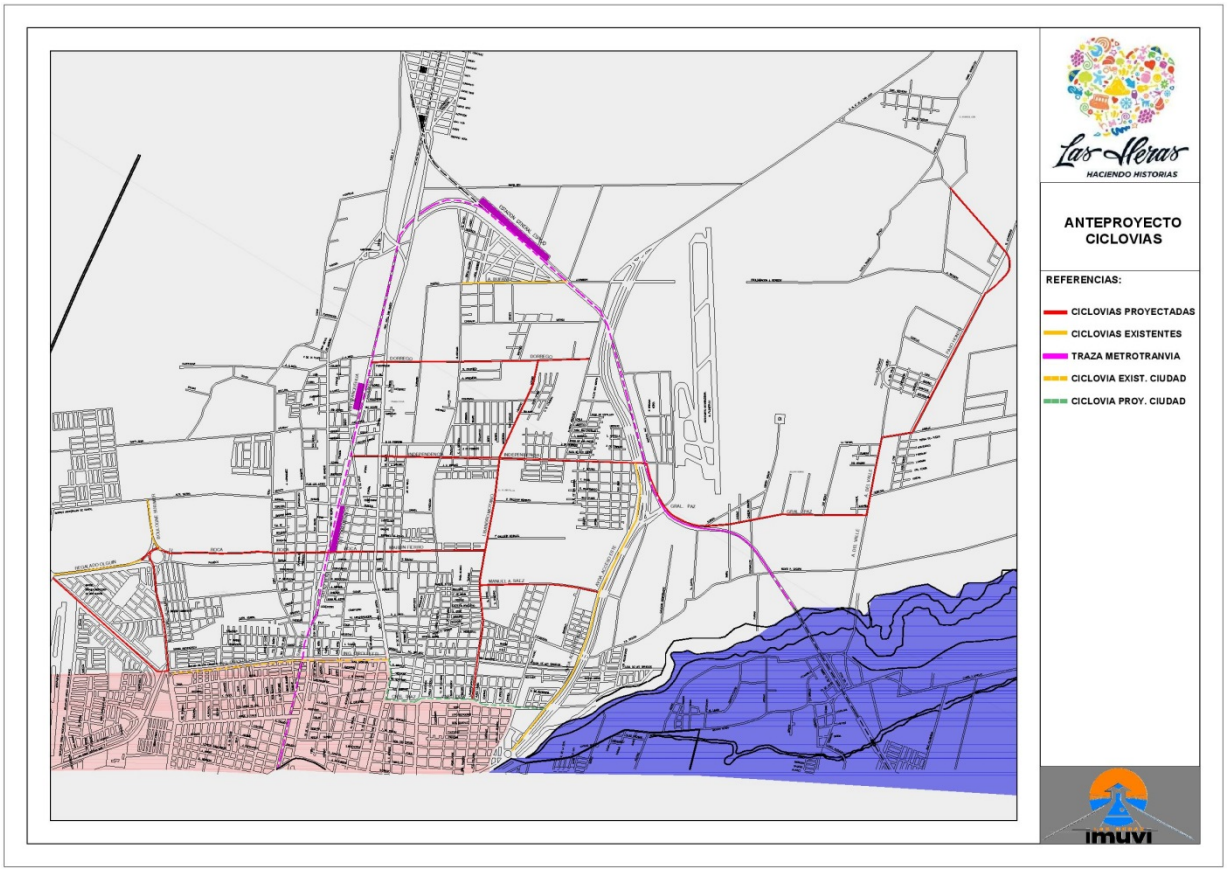


Figura 41. Red ciclovías propuesta, Municipio de Las Heras

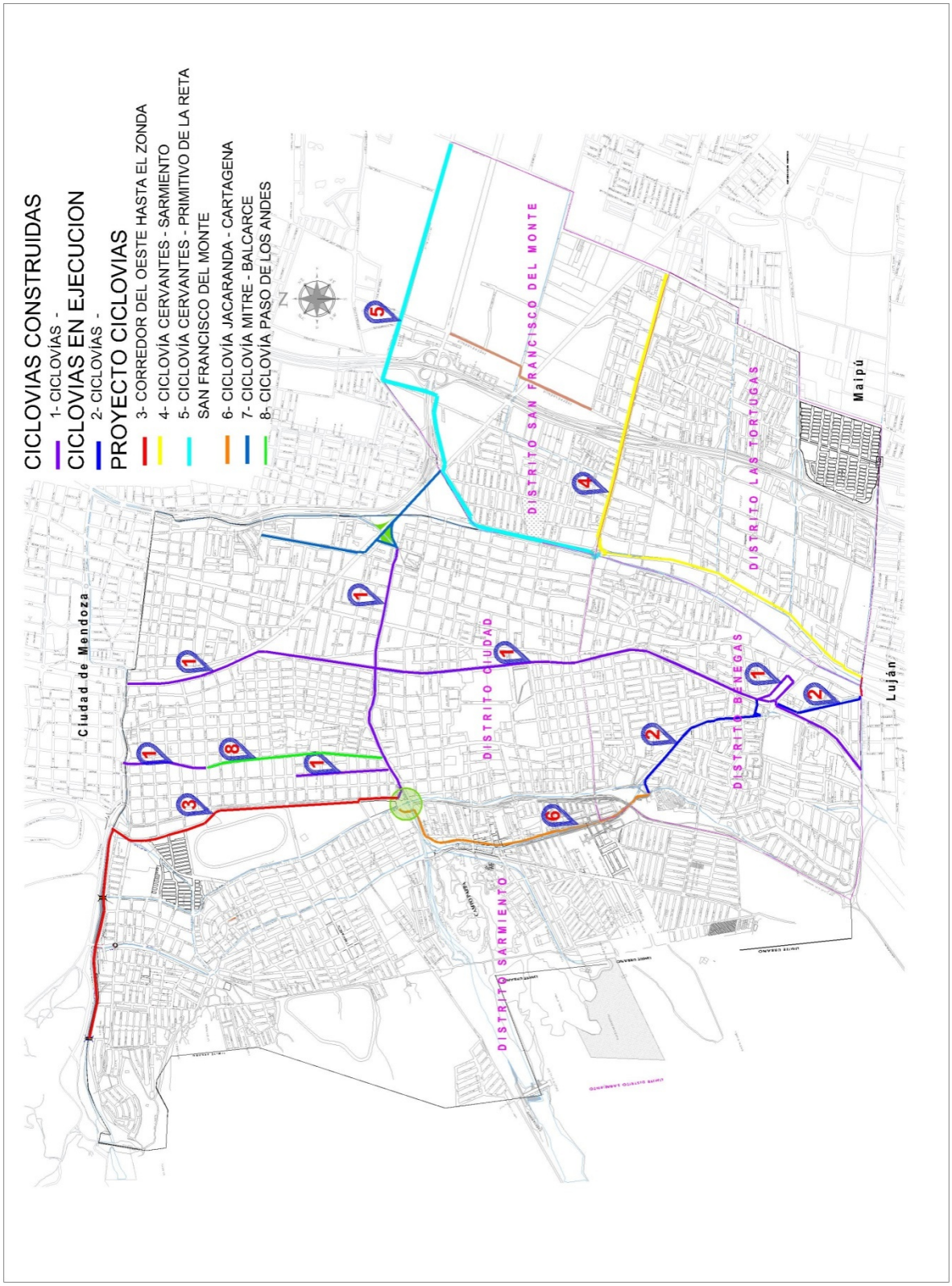
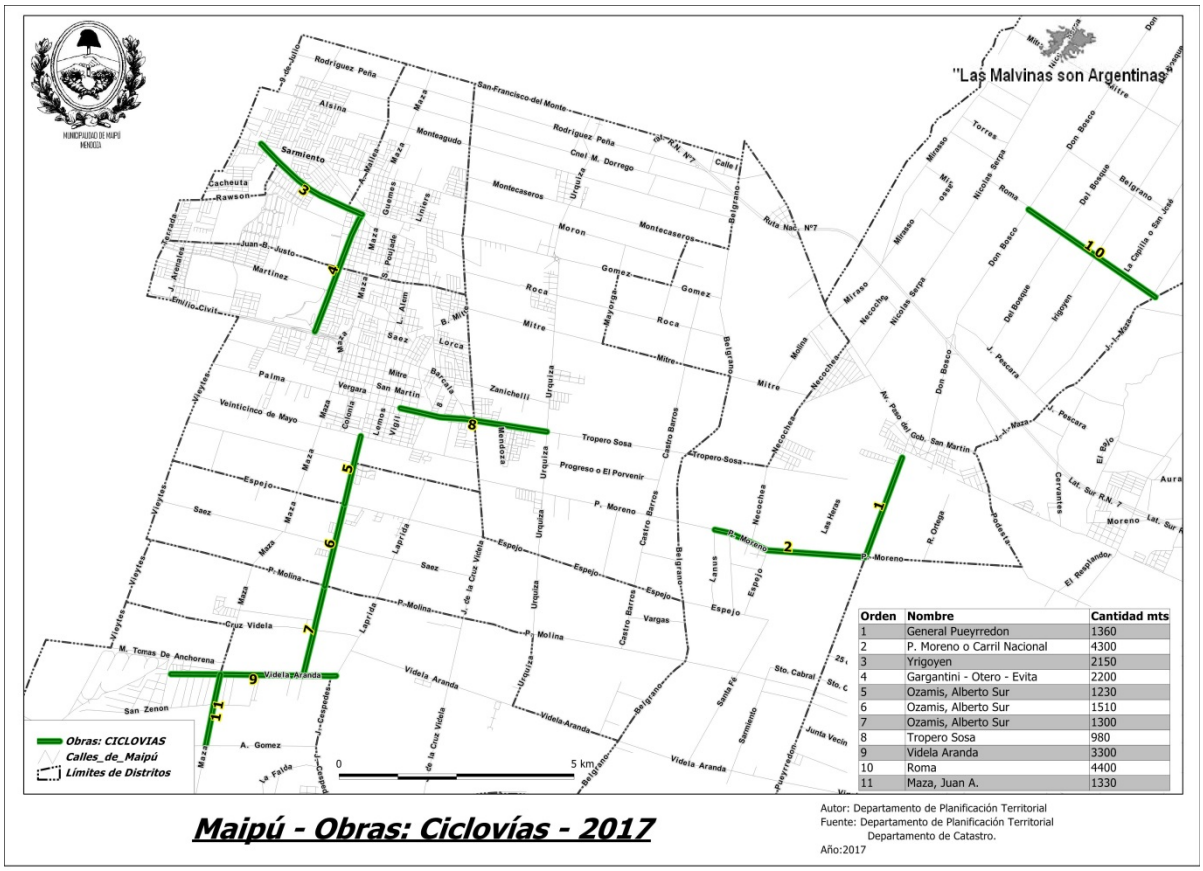


Figura 42. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Godoy Cruz



Orden	Nombre	Cantidad mts
1	General Pueyrredon	1360
2	P. Moreno o Carril Nacional	4300
3	Yrigoyen	2150
4	Gargantini - Otero - Evita	2200
5	Ozamis, Alberto Sur	1230
6	Ozamis, Alberto Sur	1510
7	Ozamis, Alberto Sur	1300
8	Tropero Sosa	980
9	Videla Aranda	3300
10	Roma	4400
11	Maza, Juan A.	1330

Figura 43. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Maipú

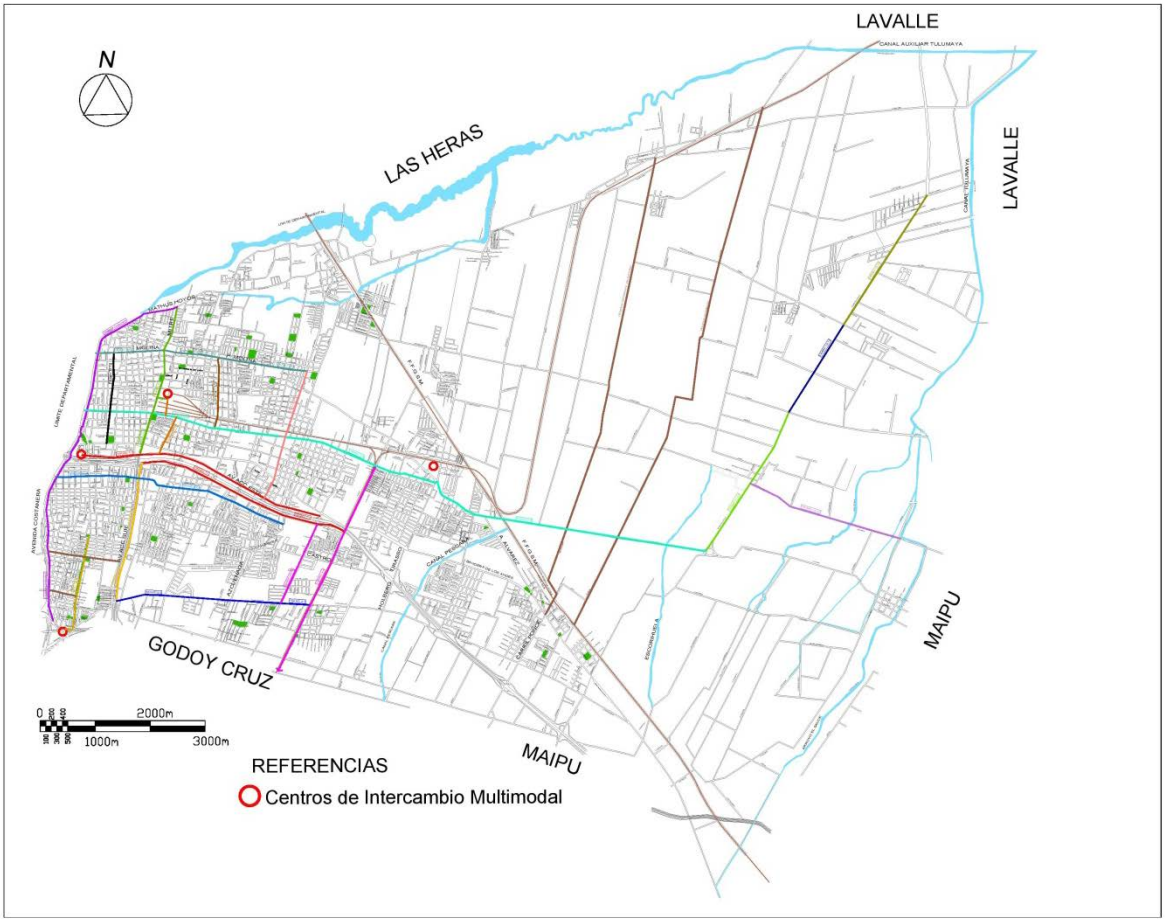


Figura 44. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Guaymallén

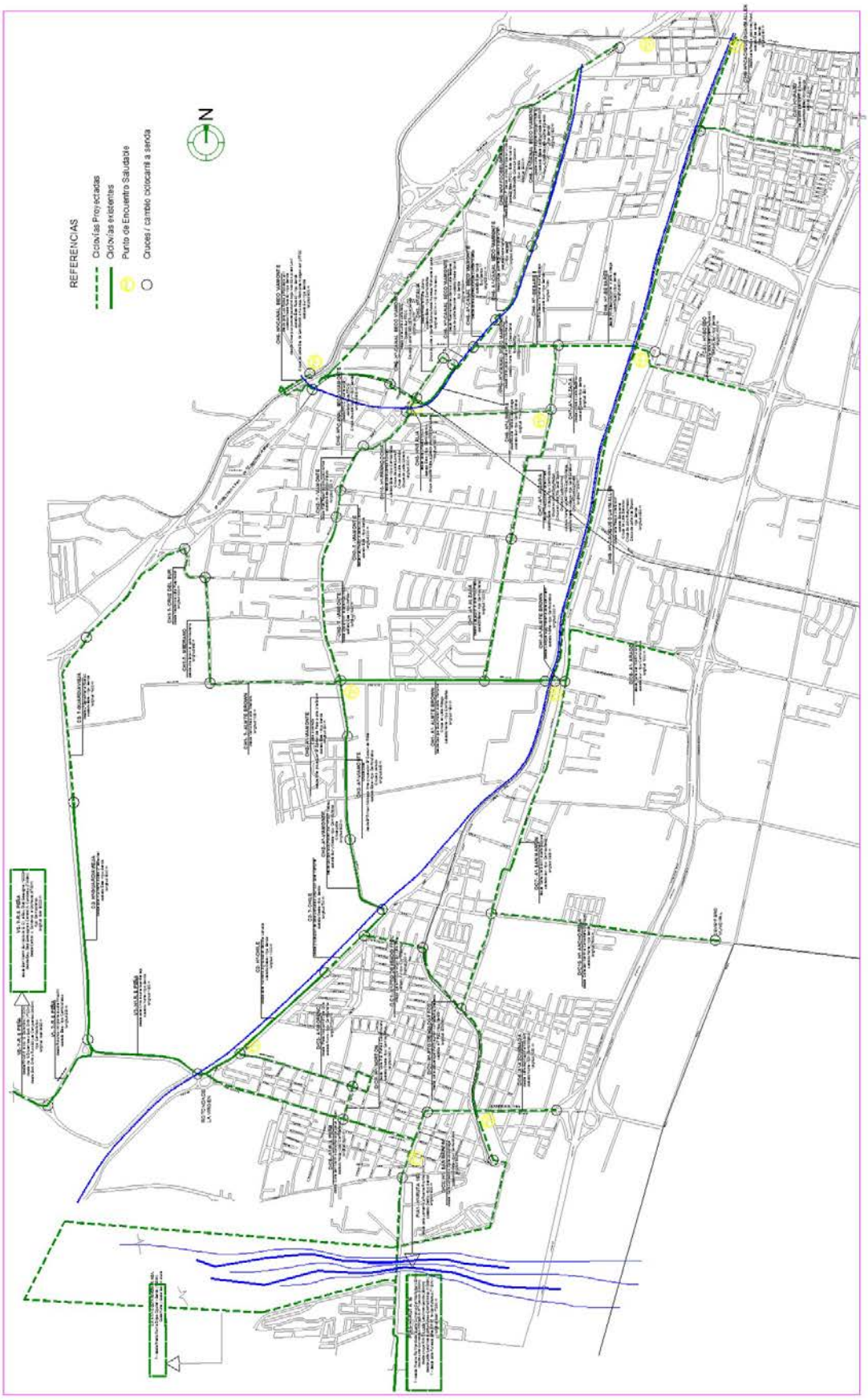


Figura 45. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Luján de Cuyo

RECORRIDO

TRAMOS INDIVIDUALES

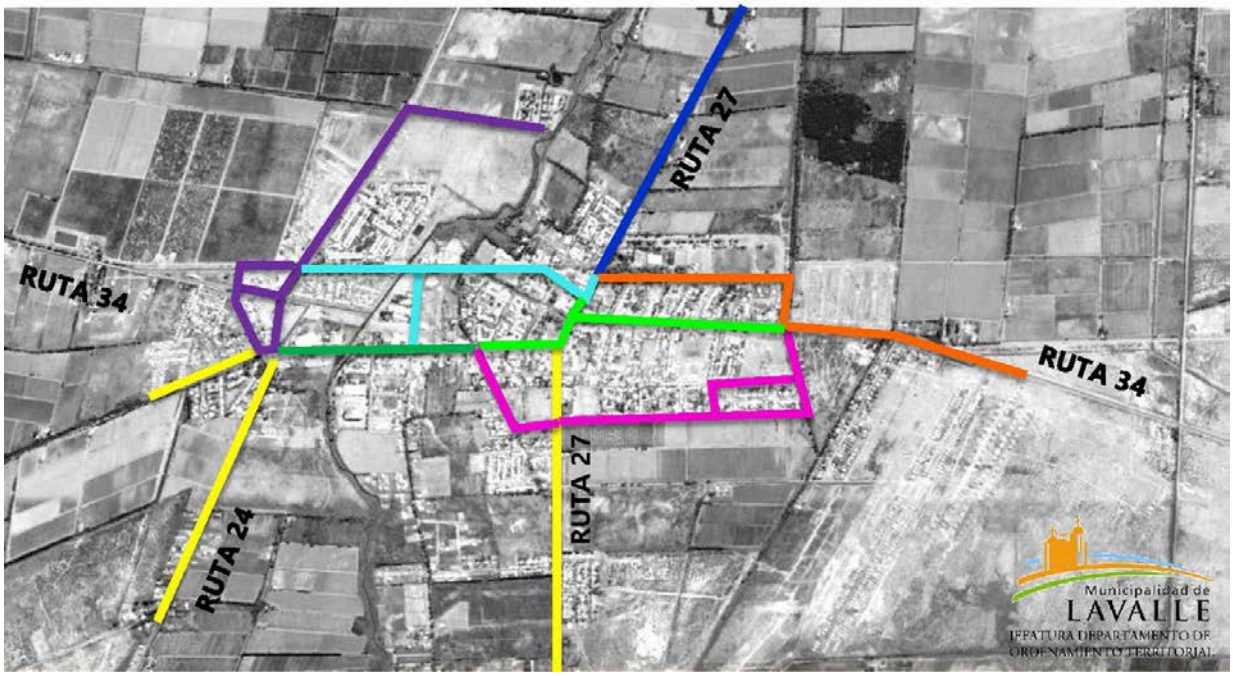


Figura 46. Red de ciclovías propuesta, Municipio de Lavalle

Anexo V

Listado de reuniones y actividades llevadas a cabo

Actividades llevadas a cabo en el marco del proyecto de red Cicloviaria del Área Metropolitana de Mendoza

- 14/06/2017 - Reunión lanzamiento preliminar en Casa Gobierno – presencia de autoridades de los municipios, de Unicipio, de la SSP, Medio Ambiente, Gobernación, de la UFI, CONICET y consultor DAMI
- 14/06/2017 - Reunión con Graciela Marty en despacho de Unicipio en la Secretaría de Medio Ambiente, Gobernación de Mendoza, para repasar conclusiones de reunión del 14/6 y enfoque del proyecto.
- 14/06/2017 - Reunión con Humberto Mingorance en la gobernación de Mendoza para compartir criterios sobre el diseño de la red
- 15/06/2017 - Reunión con Martín Sánchez por la ficha proyecto en Buenos Aires – colaboración para la confección de la ficha del proyecto a ser incluida en el PEM
- 03/08/2017 – Entrega de plan de trabajo del proyecto por parte del consultor del proyecto DAMI ciclovías Francisco Ortiz
- 14/08/2017 - Reunión lanzamiento oficial con municipios en la gobernación – representantes Unicipio de los municipios, autoridades de Unicipio, autoridades de UFI, SSP y Medio ambiente, CONICET + consultor DAMI – presentación del proyecto y mapa de ruta
- 14/08/2017 al 16/08/2017 - Visita a los municipios – acceso a los municipios en bicicleta, recorriendo bicisendas y ciclovías del AMM y visitando autoridades municipales.
- 14/08/2017 - Al mediodía - Reunión con Javier Passera (sistema de bicicletas públicas de Mendoza) y Mariano Milone (representante Unicipio de Mendoza Ciudad de Mendoza). Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta.
- 14/08/2017 - A la tarde - Reunión con Cintia Brucki (representante Unicipio de Guaymallén), Julián Fernández y Leandro Picón. Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta.
- 15/08/2017 - A la mañana – Reunión con Érica Pulido (representante Unicipio de Godoy Cruz) y Hugo Jiménez (obras públicas Godoy Cruz). Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta.
- 15/08/2017 - Al mediodía – Reunión con Ricardo Blanco, obras públicas del departamento de Maipú. Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta.
- 15/08/2017 - A la tarde – Visita a Luján de Cuyo donde, ante la imposibilidad de reunirse por conflicto de agenda, Adrián Bertolo dejó sobre con información sobre los planes del municipios respecto a la bicicleta.

- 16/08/2017 - A la mañana – Reunión con Bruno Papini (representante Unicipio de Las Heras) y extenso equipo del municipio. Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta. Recorrido por el territorio y algunos lugares con mayor uso de la bicicleta (Algarrobal).

- 16/08/2017 – Al mediodía – Reunión con Viviana Martín (representante Unicipio de Lavalle) y equipo. Repaso de acciones del municipio respecto a la bicicleta.

- 16/08/2017 - A la tarde - Reunión con Marcos Quiroga y Cristina Briggs de la UFI en oficinas de la UFI – por cuestiones administrativas

- 07/09/2017 - Firma contrato consultor Ciclovías - 7/9 en oficinas de DAMI Buenos Aires

- 11/09/2017 - Reunión con Azucena Durán y Soledad Iglesias en las oficinas del DAMI en Buenos Aires. Repaso de cuestiones administrativas y discusión de alcance del trabajo de consultoría.

- 22/09/2017 - Teleconferencia con autoridades de la metodología Envision/BID/UFI – preparatoria para misión Envision/BID a Mendoza del 2 al 4 de octubre.

- 03/10/2017 y 04/10/2017 – Misión BID/metodología Envision – Mendoza

- 03/10/2017 – Universidad del Congreso - Presentaciones de autoridades de la metodología Envision (Andreas Georgoulias, Arianna Galán), Misión BID (Maricarmen Esquivel, Hendrick Meller), autoridades DAMI-UEC (Soledad Iglesias, María José Estévez, Susana Eguía, Martín Sánchez). Presentes: UFI (María Cristina Briggs, Marcos Quiroga, Ricardo Rubio), Dirección Provincial de Parques (Paola Raggio), SSP (Gustavo Pastor, Aurelio Bujaldón, Lía Martínez), BID Argentina (Mariana Poskus), Consultora DAMI Arbolado (Cristina Herrera), CONICET (Gabriela Barón), Municipios de Lavalle (Viviana Martín, M. Colon), Las Heras (Bruno Papini), Guaymallén (Cintia Brucki), Godoy Cruz (María Herrera, A. Barros, Gilardi, Andrea Lacabe).

- 04/10/2017 - Taller de presentación del proyecto de ciclovías por parte del consultor a autoridades del BID/Envision. Debate sobre cuestiones clave y aspectos a considerar respecto a la sustentabilidad del proyecto. En la Universidad del Congreso

- 04/10/2017 – Reunión con Mario Isgró, Adrián Burgos y Graciela Marty en las oficinas del municipio de Mendoza, por requerimiento de información para el avance del proyecto

- 09/10/2017 - Entrega informe #1

- 10/10/2017 – Asistencia y participación en el 2do día del curso de capacitación para el diseño de infraestructura para la bicicleta en la CAME (Buenos Aires) dictado por la Dirección de Movilidad Sustentable del Ministerio de Transporte.

- 06/11/2017 - Teleconferencia seguimiento metodología Envision x 1er informe – Mariana Llano, Arianna Galán y Andreas Georgoulias, Graciela Marty

- 13/11/2017 - Reunión con municipios del Norte del AMM en oficinas de la Municipalidad de Mendoza – Las Heras, Guaymallén, Lavalle y Mendoza Ciudad de Mendoza. Presentación y

repaso de red preliminar tentativa ante autoridades de los municipios y comentarios sobre vías seleccionadas, limitaciones y obstáculos para implementar la red propuesta. Priorización tentativa.

- 13/11/2017 - Reunión con Humberto Mingorance oficinas del secretario de Medio Ambiente – repaso de avance del proyecto y alternativas de trazas y tipologías de traza.
- 14/11/2017 - Reunión con municipios del Sur del MM – en las oficinas de la Secretaría de Servicios Públicos - Mendoza Ciudad de Mendoza, Godoy Cruz, Maipú, Luján de Cuyo - Presentación y repaso de red preliminar tentativa ante autoridades de los municipios y comentarios sobre vías seleccionadas, limitaciones y obstáculos para implementar la red propuesta. Priorización tentativa.
- 15/11/2017 – Reunión con Facundo Biffi y Sonia Morales en la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas por solicitud de información por parte del consultor sobre distribución del empleo en el AMM.
- 15/11/2017 - Reunión con Lucas Burgos, representante de una organización defensora del uso de la bicicleta, en la ciudad de Mendoza.
- 14/12/2017 – Presentación pública del proyecto en la gobernación – descripción del proyecto, avances alcanzados próximos pasos y apertura a participación ciudadana.
- 15/12/2017 – Reunión con integrantes de la consultora Ezquiaga y autoridades de la secretaría de servicios públicos para coordinar decisiones del proyecto de ciclovías con avances y conclusiones/recomendaciones del estudio de la consultora.
- 15/12/2017 – Reunión con Enrique Pedra para conformar un grupo de debate y coordinación respecto al uso de la bicicleta en el AMM y analizar alternativas de financiación para asistir al foro mundial de la bicicleta en Lima en febrero del 2018.
- 12/01/2018 – presentación del informe de avance #2 por parte del consultor.
- 08/02/2018 - Reunión con Marcos Quiroga, Cristina Briggs, Lía Martínez, Sofia Galligani, Sol Di Stéfano y Mariana Cruzado en la UFI para acordar pasos a seguir para concluir el proyecto. Exposición del estado de avance por parte del consultor y pasos a seguir. Obstáculos, limitaciones y estimación de plazos. Se conviene solicitar formalmente la extensión del plazo del proyecto.
- 08/02/2018 - Reunión con Verónica Escudero, de la Dirección Provincial de Vialidad para solicitar información respecto a conteos de vehículos en las vialidades de jurisdicción provincial dentro del AMM.
- 08/02/2018 - Visita a la DPV y reunión con José Luis Espósito para solicitar conteos vehiculares en el AMM que servirán como insumo para el plan de monitoreo.
- 12/03/2018 – entrega de versión mejorada del informe #2 por parte del consultor, en base a comentarios recibidos

- 26/03/2018 – Segunda ronda de validación de la red ante los municipios norte. Reunión con los municipios del norte (Guaymallén, Lavalle, Las Heras, Ciudad de Mendoza) entre las 8.30 y 13 horas en la sala de reuniones de la Secretaría de Servicios Públicos, para repasar avances en la formulación de la red ajustar detalles de la red final a ser definida por el consultor. Debate sobre prioridades para cada municipio de las prioridades propuestas por el consultor.

- 26/03/2018 – Recorrido por el departamento de Las Heras con autoridades municipales. Identificación de fortalezas y debilidades de vías incluidas en la red definida por el consultor. Evaluación y consenso de trazas alternativas y grados de prioridad según dificultad percibida y grado de avance. Asistentes 26/3: Paola Raggio (AMB), Graciela Marty (UNI), Gabriel Aleva (LHE), Bruno Papini (LHE), Jorgelina Berducci (LHE), Maximiliano Rolon (LVL), Martin Andrada (LVL), Cinthia Brucki (GML), Julián Fernández (GML), Mariano Milone (CAP), Javier Passera (CAP), Angela Gatti (CAP), Maria Mercedes Morandini (CAP), Adriana Buk (DPV), Francisco Ortiz (Consultor DAMI)

- 27/03/2018 – Segunda ronda de validación de la red ante los municipios norte. Reunión con los municipios del sur (Luján de Cuyo, Maipú, Godoy Cruz, Ciudad de Mendoza) entre las 8.30 y 13 horas en la sala de reuniones de la Secretaría de Servicios Públicos, para repasar avances en la formulación de la red ajustar detalles de la red final a ser definida por el consultor. Debate sobre prioridades para cada municipio de las prioridades propuestas por el consultor. Asistentes 27/3: Hugo Jiménez (GDC), Adrián Bertolo (LUJ), Nerina Nievas (MPU), María Mercedes Morandini (CAP), Adriana Buk (DPV), Graciela Marty (UNICIPIO), Francisco Ortiz (Consultor DAMI)

- 27/03/2018 – Reunión con autoridades del municipio de Guaymallén en las oficinas de la municipalidad. Discusión sobre calles a incluir, grado de avance de algunas obras en curso, resolución de cruces en obras en curso, señalética, criterios generales para la red y calles a incluir y nivel de prioridad.

- 03/04/2018 – reunión con Soledad Iglesias en las oficinas del DAMI sobre el avance del proyecto, pasos a seguir y estrategia para maximizar impacto de las intervenciones. Se conviene organizar una reunión con los actores clave para acordar la manera de llevar las propuestas presentadas a estado de proyecto ejecutivo para acceder a la financiación para ejecutar las obras.

- 04/04/2018 – entrega del informe #3 por parte del consultor.

- 04/05/2018 - Entrega del 4to informe por parte del consultor con la red definitiva

- 26/05/2018 – Entrega del 5to y último informe por parte del consultor.

Bibliografía

- Prelog, Rachel (2015), *Bicycle equity: the equity of access to bicycle infrastructure, League of American Bicyclists*
- Krizek, Kevin J. and Johnson, Pamela. (2006). *Proximity to Trails and Retail: Effect on Urban Cycling and Walking. Journal of the American Planning Association*. 72.1 Web.
- Encuestas EOD, PTUBA, Secretaría de Transporte de la Nación, 2010
- Subsecretaría de Servicios Públicos, Provincia de Mendoza
- Barón, Gabriela, 2017. Uso de herramientas geomáticas para identificar el trazado de ciclovías en el proceso de planificación urbana de Mendoza – inédito.
- Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza 2030
- Gehl Studio San Francisco – BID, 2016. A todo pedal - Guía para construir ciudades ciclo-inclusivas en América Latina y el Caribe.
- ITDP México / I-CE, 2011. Ciclo ciudades, Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicana
- *Transport for London*, 2014. *London Cycling Design Standards*. Tomo I
- Ezquiaga Domínguez, Jose María. Apoyo a la implementación de la nueva red de transporte público para el Área Metropolitana de Mendoza – Desarrollo urbano y transporte, enmarcado en el Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza.
- PARQUES, ÁREAS Y ZONAS INDUSTRIALES Provincia de Mendoza 2011 Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios 2011
- RELEVAMIENTO PARQUE INDUSTRIAL LAS HERAS, MUNICIPALIDAD DE LAS HERAS – PAGINA WEB
- http://proyectos.serviciosyconsultoria.com/frontend51/page?1,principal,parque-industrial-las-heras,0,es,0,
- http://www.probici.com.ar/blog/2016/12/18/informe-pro-bici-mendoza-2016/
- Información proveniente de los municipios de Godoy Cruz, Lavalle, Maipú, Guaymallén, Mendoza, Las Heras, Luján de Cuyo
- DEIE, Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, Provincia de Mendoza
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Censo PHV 2010
- Dirección Provincial de Vialidad, Mendoza
- Encuestas ENMODO, PTUMA, Secretaría de Transporte de la Nación, 2010

- Subsecretaría de Servicios Públicos, Provincia de Mendoza
- Barón, Gabriela, 2017. Uso de herramientas geomáticas para identificar el trazado de ciclovías en el proceso de planificación urbana de Mendoza – inédito.
- Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza 2030
- Gehl Studio San Francisco – BID, 2016. A todo pedal - Guía para construir ciudades ciclo-inclusivas en América Latina y el Caribe.
- ITDP México/I-CE, 2011. Ciclo ciudades, Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicana
- Transport for London, 2014. London Cycling Design Standards. Tomo I
- Ezquiaga Domínguez, Jose María. Apoyo a la implementación de la nueva red de transporte público para el Área Metropolitana de Mendoza – Desarrollo urbano y transporte, enmarcado en el Plan Integral de Movilidad para el Gran Mendoza.
- PARQUES, ÁREAS Y ZONAS INDUSTRIALES Provincia de Mendoza 2011 Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios 2011
- RELEVAMIENTO PARQUE INDUSTRIAL LAS HERAS, MUNICIPALIDAD DE LAS HERAS – PAGINA WEB
- http://proyectos.serviciosyconsultoria.com/frontend51/page?1,principal,parque-industrial-las-heras,O,es,0,
- http://www.probici.com.ar/blog/2016/12/18/informe-pro-bici-mendoza-2016/
- Información proveniente de los municipios de Godoy Cruz, Lavalle, Maipú, Guaymallén, Mendoza, Las Heras, Luján de Cuyo
- DEIE, Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, Provincia de Mendoza
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Censo PHV 2010
- Dirección Provincial de Vialidad, Mendoza
- ITDP Mexico (2011). Ciclociudades Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas – Tomo IV Infraestructura.
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas. (C. Pardo & A. Sanz, Eds.). Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte de Colombia.
- Municipalidad de Lima, (2017). Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas, 2017. (P. Calderón, C. Pardo, & J. J. Arrué, Eds.).Municipalidad de Lima.
- Alfonzo Sanz, Rodrigo Pérez Senderos y Tomas Fernández (1999). La bicicleta en la ciudad:

manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte, Ministerio de Fomento.

- NACTO Urban bikeway design guidelines (página web) - https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/
- Asociación Europea de Vías Verdes. (2000). Guía de buenas prácticas de las vías verdes en Europa. Ejemplos de realizaciones urbanas y periurbanas. Comisión Europea: DG Medio Ambiente.
- European Cyclists' Federation (2014). CYCLING AND URBAN AIR QUALITY A study of European Experiences.
- League of American Cyclists (2013). BICYCLE ACCOUNT GUIDELINES Measuring, tracking and reporting progress to inspire better biking in your community
- Dr. Ing. Enrique Puliafito, Ing. Fernando Castro, Dr. Ing. David Allende (2012). Evaluación de las emisiones vehiculares y su incidencia en la calidad del aire urbano en Mendoza. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable Grupo de Estudios de la Atmósfera y el Ambiente
- FHWA. (2004). PEDSAFE: Pedestrian Safety Guide and Countermeasure Selection System. En http://www.walkinginfo.org/pedsafe/pedsafe_downloads.cfm
- FHWA e ITE. (1999). Traffic Calming: State of the Practice. Washington, DC: Institute of Transportation Engineers.