



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA DE POSTGRADO  
MAGÍSTER EN URBANISMO

# **RECOMENDACIONES DE GESTIÓN Y DISEÑO PARA LA CONVIVENCIA ENTRE LA BICICLETA Y MODOS MOTORIZADOS EN EL ESPACIO VIAL URBANO. CASO DE ESTUDIO COMUNA DE PROVIDENCIA.**

ACTIVIDAD FORMATIVA EQUIVALENTE A TESIS PARA OPTAR A GRADO DE MAGÍSTER EN  
URBANISMO.

**AUTORA: MARÍA CONSTANZA ZEREGA TRONCOSO  
PROFESORA GUÍA: MARÍA PATRICIA HENRÍQUEZ**

SANTIAGO, MARZO DE 2017

*“Cuando hay que elegir tipos de calles y soluciones de transporte, es importante empezar siempre por la dimensión humana. Las personas deberían poder moverse de manera cómoda y segura por las calles de la ciudad, ya sea caminando o andando en bicicleta... hay que tener especial consideración por los niños, los jóvenes, los adultos mayores y quienes son discapacitados. Los objetivos primordiales deben ser lograr espacios de calidad para las personas y condiciones seguras para los peatones.”*

Jan Gehl, Ciudades para la Gente, 2014

## **Agradecimientos**

El desarrollo de esta AFE no hubiera sido posible sin el apoyo y guía de un gran número de personas, que ayudaron a dar vida a una investigación que busca ser un aporte al estudio de la movilidad en nuestro país.

Agradezco en primera instancia a mi familia, sobre todo a mi madre por ser mi soporte durante toda la etapa académica.

Agradezco también a Nicolás, por acompañarme durante todo el proceso del magíster y brindarme apoyo y preocupación para terminarlo de la mejor forma posible.

A mis amigos, sobre todo a Paulina y Pablo, quienes me guiaron y con quienes compartí mis ideas desde un principio.

A mi profesora Patricia, por guiarme con confianza en que terminaría una buena investigación y apoyarme hasta el final.

A mis compañeros del magíster, con quienes compartimos infinitos debates, conversaciones, risas y la pasión que tenemos por el urbanismo.

A los entrevistados Ariel López, Hernán Silva, Gerardo Fercovic y Margarita Méndez, por su tiempo y gran aporte en esta investigación.

Y por último a todo el equipo de UYT, quienes me apoyaron en este proyecto desde el principio, sobre todo a Hernán Silva con quien compartí la idea inicial de esta investigación y quien a través de su ideología y motivación, entusiasmo a todos para hacer de esta ciudad un mejor lugar para vivir.

## Resumen

El aumento del parque vehicular de los últimos diez años en nuestro país ha generado externalidades negativas tales como congestión y contaminación ambiental. Esto ha llevado a muchas personas a buscar modos alternativos de desplazamiento, enfocados en la movilidad sostenible, la cual ha tendido a orientarse a medios no motorizados, principalmente la bicicleta. Sin embargo, a raíz del aumento de viajes en bicicleta, en las áreas urbanas, especialmente en la ciudad de Santiago, han surgido problemas o conflictos en la convivencia con otros medios de transporte que ocupan el espacio público vial de la calzada, observándose que incluso nuevas obras destinadas a dar solución a estos problemas, por ejemplo, aumento de ciclistas, se transforman en nuevos conflictos para los usuarios. Conjuntamente, en el intertanto, se incorporó en la Ley de Tránsito la bicicleta como parte de los medios de transporte, se incluyó el diseño para ciclovías en la O.G.U.C. y se generó un proyecto de Ley, actualmente en discusión, que busca mejorar la convivencia vial entre los distintos modos de transporte. No obstante lo anterior, hay ausencia de estudios sistemáticos en el país sobre las características de esta convivencia y su problemática. En este contexto, la presente investigación busca analizar esa convivencia, entre los ciclistas y conductores de vehículos privados y de transporte público, y el comportamiento de estos actores en el espacio público vial, y proponer, en consecuencia, un conjunto de recomendaciones o directrices estratégicas de diseño y gestión para la convivencia de modos motorizados y la bicicleta, en tanto modo no motorizado en dicho espacio y en el marco de la movilidad sostenible y de la planificación urbana. Se plantea que las principales causas del problema radican en un diseño urbano y vial enfocado principalmente en el automóvil, y la falta de integración de la bicicleta como un medio de transporte reconocido en la trama urbana y su planificación.



La metodología de trabajo será de análisis y procesamiento de estudios previos de comportamiento de demanda de ciclovías y de accidentes en bicicleta. Teniendo como caso de estudio la comuna de Providencia, se levantarán datos de entrevistas a actores clave, observación en terreno respecto del diseño urbano y vial cicloinclusivo, de planificación urbana respecto a usos de suelo, mediciones de velocidad vehicular y análisis comparativo de la normativa y literatura nacional e internacional respecto de cómo se integra el uso de la bicicleta a la planificación urbana.

**Palabras o conceptos Clave:** Movilidad sostenible, condiciones de movilidad, convivencia vial, diseño urbano y vial, integración de la bicicleta a la planificación urbana.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>12</b>
1.1	Elección y fundamentación del tema y lugar .....	12
1.2	Formulación del problema y pregunta de investigación .....	14
1.3	Objetivos generales y específicos .....	16
1.3.1	Objetivo general .....	16
1.3.2	Objetivos específicos .....	17
1.4	Resultados esperados .....	17
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1	Movilidad .....	18
2.2	Movilidad sostenible .....	21
2.3	Condiciones de movilidad .....	23
2.3.1	Condiciones de movilidad: convivencia en el espacio público .....	23
2.3.2	Condiciones de movilidad sostenible y equitativa .....	27
2.4	Diseño urbano del espacio vial enfocado a la convivencia de modos .....	30
2.4.1	El espacio urbano y su conformación para la convivencia .....	30
2.4.2	Diseño urbano y vial cicloinclusivo .....	40
2.4.3	Manuales internacionales y nacionales de cicloinclusión para estudio de casos .....	41
2.4.3.1	Manual NACTO .....	42
2.4.3.2	Manual CROW .....	43
2.4.3.3	Manual de vialidad Ciclo-inclusiva de MINVU .....	44
2.5	Integración equitativa de la bicicleta como respuesta a la desigualdad en la movilidad urbana 45	
2.6	Integración de la bicicleta a la planificación urbana .....	46

2.6.1	Adaptación posterior de ciclovías a faja vial. ....	47
2.6.2	Usos urbanos con posibilidad de favorecer el uso de la bicicleta. ....	48
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>50</b>
3.1	Identificación de problemas, causas y definición de conceptos y variables relevantes (1er objetivo) .....	52
3.2	Variables a analizar (2do y 3er objetivo).....	55
3.2.1	Accidentes. ....	55
3.2.2	Diseño vial. ....	55
3.2.3	Diseño Urbano.....	55
3.2.4	Velocidad. ....	55
3.3	Método .....	56
3.3.1	Accidentes .....	56
3.3.2	Diseño Vial .....	58
3.3.3	Diseño Urbano y planificación .....	58
3.3.4	Velocidad.....	58
3.4	Procesamiento de datos .....	60
3.4.1	Accidentes. ....	60
3.4.2	Diseño Vial. ....	63
3.4.3	Diseño urbano y planificación.....	63
3.4.4	Velocidad. ....	64
<b>4</b>	<b>DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>64</b>
4.1	<u>Análisis 4 intersecciones Providencia</u> .....	65
4.1.1	<u>Intersección calles Rancagua con Salvador</u> .....	65
a)	Diseño urbano: elementos del espacio público y privado .....	66

b)	Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad. ....	70
c)	Planificación Urbana .....	75
4.1.2	<u>Intersección calles Pocuro con Ricardo Lyon</u> .....	76
a)	Diseño urbano: elementos del espacio público y privado .....	78
b)	Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad. ....	82
c)	Planificación Urbana .....	85
4.1.3	<u>Intersección calles Santa Isabel con Gral. Bustamante</u> .....	87
a)	Diseño urbano: elementos del espacio público y privado .....	88
b)	Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad. ....	92
c)	Planificación Urbana .....	94
4.1.4	<u>Intersección calles El Cerro con Pedro de Valdivia Norte</u> .....	95
a)	Diseño urbano: elementos del espacio público y privado .....	96
b)	Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad. ....	99
c)	Planificación Urbana .....	103
4.2	Cuadro resumen análisis por intersección .....	105
4.3	Análisis medición velocidad .....	107
4.3.1	Análisis eje Eliodoro Yáñez .....	108
4.3.2	Análisis eje Rancagua .....	113
4.4	Entrevistas Actores relevantes .....	118
4.4.1	Concepto de movilidad .....	118
4.4.2	Convivencia vial y diseño del espacio público .....	119
4.4.3	Planificación urbana .....	122
5	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	127
5.1	Recomendaciones de diseño urbano y espacio público .....	129

5.2	Recomendaciones de Diseño Vial .....	133
5.3	Recomendaciones de gestión y normativa para la integración de la bicicleta a la planificación urbana 140	
6	CONCLUSIONES .....	147
7	BIBLIOGRAFÍA .....	152
8	ANEXOS .....	156
8.1	Mediciones Velocidad .....	156
8.1.1	Mediciones Velocidad Punta mañana Eliodoro Yáñez.....	156
8.1.2	Mediciones Velocidad Punta tarde Eliodoro Yáñez.....	157
8.1.3	Mediciones Velocidad Fuera Punta noche Eliodoro Yáñez .....	158
8.1.4	Mediciones Velocidad Punta mañana Rancagua.....	159
8.1.5	Mediciones Velocidad Punta tarde Rancagua .....	161
8.1.6	Mediciones Velocidad Fuera Punta noche Rancagua .....	162
8.2	Entrevistas.....	164
8.2.1	Entrevista a ingeniero Ariel López .....	164
8.2.2	Entrevista a ingeniero Hernán Silva .....	168
8.2.3	Entrevista ingeniero Gerardo Fercovic .....	174
8.2.4	Entrevista a geógrafa Margarita Méndez.....	181

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Total de accidentes por eje. ....</i>	61
<i>Tabla 2. Mayor concentración de accidentes en bicicleta por intersección.....</i>	62
<i>Tabla 3. Intersecciones elegidas para levantamiento de información .....</i>	63
<i>Tabla 4. Cuadro resumen análisis por intersección.....</i>	105
<i>Tabla 5. Porcentaje riesgo de accidentes y accidentes fatales según velocidad de circulación. ....</i>	107
<i>Tabla 6. N° de tramos de recorrido Eliodoro Yáñez y calles perpendiculares de referencia.</i>	
<i>Fuente: Elab. propia. ....</i>	108

<i>Tabla 7. Grafico velocidad promedio por recorrido punta mañana en cada tramo. ....</i>	110
<i>Tabla 8. Grafico velocidad promedio por recorrido punta tarde en cada tramo. ....</i>	111
<i>Tabla 9. Grafico velocidad promedio por recorrido fuera punta noche en cada tramo. ....</i>	112
<i>Tabla 10. N° de tramos de recorrido Rancagua y calles perpendiculares de referencia. ....</i>	113
<i>Tabla 11. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta mañana en cada tramo. ....</i>	114
<i>Tabla 12. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta tarde en cada tramo. ....</i>	115
<i>Tabla 13. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Punta Mañana 08:00 -09:30 hrs. ....</i>	156
<i>Tabla 14. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Punta Tarde 18:50 -20:00 hrs. ....</i>	157
<i>Tabla 15. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Fuera Punta 22:00 -23:00 hrs. Fuente Elab. propia. ....</i>	158
<i>Tabla 16. Levantamiento velocidades Rancagua promedio por tramo jueves 22 diciembre Horario Punta Mañana 08:00 -09:30 hrs. ....</i>	159
<i>Tabla 17. Levantamiento Rancagua velocidades promedio por tramo Horario Punta Tarde 18:50 -20:00 hrs. ....</i>	161
<i>Tabla 18. Levantamiento velocidades Rancagua promedio por tramo jueves 22 diciembre Horario Fuera Punta 22:00 -23:00 phrs. ....</i>	162

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Relación entre el aumento de la velocidad y la disminución del campo de visión del conductor. ....</i>	30
<i>Figura 2. Solución estándar de tráfico en Copenhague. ....</i>	34
<i>Figura 3. Bicisendas de grandes dimensiones protegiendo de los autos mediante cordones de vereda. ....</i>	34
<i>Figura 4. Intersección antes de modificación. ....</i>	36
<i>Figura 5. Intersección modificada con elementos de calmado de tráfico. ....</i>	36
<i>Figura 6. Campo de visión libre de obstáculos para circulación de ciclistas a velocidades de 15 a 20 km/hr. ....</i>	38
<i>Figura 7. Intersección que muestra la apertura de campo de visión a través de diseño urbano. ....</i>	39
<i>Figura 8. Árbol de problemas herramienta marco lógico. ....</i>	52
<i>Figura 9. Árbol de problemas herramienta marco lógico, detalle 3 variables. Fuente elaboración propia. ....</i>	54
<i>Figura 10. Superposición de accidentes donde se ven involucradas bicicletas año 2013, 2014 y 2015. ....</i>	57
<i>Figura 11. Imagen de recorrido levantamiento de velocidad eje Eliodoro Yáñez, entre Luis Thayer Ojeda y Jose Manuel Infante. ....</i>	59
<i>Figura 12. Imagen de recorrido levantamiento de velocidad eje Rancagua -Alfárez Real, entre Vicuña Mackenna y Antonio Varas. ....</i>	59

<i>Figura 13. Imagen panel o tablero de instrumentos e indicador de velocidad y km recorrido por tramo en vehículo en movimiento. ....</i>	60
<i>Figura 14. Imagen satelital intersección Salvador con Rancagua. ....</i>	65
<i>Figura 15. Vista esquina norponiente esquina Salvador-Rancagua. ....</i>	66
<i>Figura 16. Vista esquina suroriente esquina Salvador-Rancagua. ....</i>	66
<i>Figura 17. Plano diseño urbano y elementos del espacio público. ....</i>	67
<i>Figura 18. Corte AA' Calle Rancagua vista hacia el poniente. ....</i>	68
<i>Figura 19. Corte BB' calle Salvador vista hacia el sur. ....</i>	68
<i>Figura 20. Obstrucción de visión por mal mantenimiento de vegetación. ....</i>	69
<i>Figura 21. Imágenes de sumideros y cámaras de intersección como peligro de desvío o accidentabilidad de ciclista. ....</i>	69
<i>Figura 22. Plano estado de pavimento y servicios. ....</i>	70
<i>Figura 23. Diseño Vial: señalización y demarcación. ....</i>	71
<i>Figura 24. Imagen recorrido ciclista por la calle Salvador. Fuente Elaboración propia. ....</i>	73
<i>Figura 25. Imagen recorrido ciclista por la calle Salvador. ....</i>	73
<i>Figura 26. Imagen recorrido ciclista por la calle Rancagua. ....</i>	74
<i>Figura 27. Esquema de movimientos indebidos en esquina. ....</i>	74
<i>Figura 28. Desplazamiento de ciclistas en acera. ....</i>	75
<i>Figura 29. Plano usos de suelo. ....</i>	76
<i>Figura 30. Imagen satelital intersección Pocuro con Ricardo Lyon. ....</i>	76
<i>Figura 31. Intersección Pocuro -Lyon vista desde esquina de conflicto norponiente. ....</i>	77
<i>Figura 32. Ciclovía Lyon con separadores zebra. ....</i>	78
<i>Figura 33. Ciclovía en acera Pocuro. ....</i>	78
<i>Figura 34. Plano diseño urbano y elementos del espacio público. Fuente Elaboración propia. ..</i>	79
<i>Figura 35. Estado pavimento calzada y servicios. ....</i>	80
<i>Figura 36. Corte AA' Pocuro vista poniente. ....</i>	81
<i>Figura 37. Corte BB' Lyon vista sur. ....</i>	81
<i>Figura 38. Imagen uso de espacio peatonal invadido por ciclovías. ....</i>	82
<i>Figura 39. Diseño vial: señalización y demarcación. ....</i>	83
<i>Figura 40. Esquema conflicto ciclista-conductor, ciclista-peatón. ....</i>	84
<i>Figura 41. Imagen que ejemplifica la maniobra de cruce contra el sentido del tráfico en Lyon. ....</i>	85
<i>Figura 42. Plano usos de suelo. ....</i>	86
<i>Figura 43. Imagen satelital intersección. ....</i>	87
<i>Figura 44. Imagen intersección vista oriente. ....</i>	88
<i>Figura 45. Acceso ciclovía en acera, vista costado de Gral. Bustamante hacia el norte. ....</i>	89
<i>Figura 46. Vista de estacionamiento publico de bicicletas e inicio oculto de ciclovía Bustamante. ....</i>	89
<i>Figura 47. Plano diseño urbano y elementos del espacio público. ....</i>	90
<i>Figura 48. Plano estado pavimentos. ....</i>	90
<i>Figura 49. Corte AA' calle Santa Isabel vista hacia el poniente. ....</i>	91
<i>Figura 50. Corte BB' calle Gral. Bustamante. ....</i>	91
<i>Figura 51. Diseño vial: señalización y demarcación. ....</i>	92

<i>Figura 52. Imagen de ciclistas transitando frente a salida de metro estación Santa Isabel.....</i>	93
<i>Figura 53. Plano usos de suelo. ....</i>	94
<i>Figura 54. Imagen satelital intersección. ....</i>	95
<i>Figura 55. Imagen acceso Parque. ....</i>	96
<i>Figura 56. Vista panorámica intersección el cerro con Pedro de Valdivia Norte.. ....</i>	96
<i>Figura 57. Plano diseño urbano y elementos del espacio público. ....</i>	98
<i>Figura 58. Plano estado pavimento. ....</i>	98
<i>Figura 59. Corte AA' calle Pedro de Valdivia vista hacia el norte. ....</i>	99
<i>Figura 60. Corte BB' calle El Cerro vista hacia el oriente. ....</i>	99
<i>Figura 61. Imágenes del recorrido desde el Parque hacia calle Pedro de Valdivia Norte.....</i>	100
<i>Figura 62. Señalización y demarcación, diseño vial actual.. ....</i>	103
<i>Figura 63. Plano usos de suelo. ....</i>	104
<i>Figura 64. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h. Fuente: Elab. propia. ....</i>	110
<i>Figura 65. Superposición de accidentes tramos sobre 50 y 60 km/h. Fuente: Elab. propia.....</i>	111
<i>Figura 66. Superposición de accidentes tramos sobre 50 y 60km/h. Fuente elab. propia.....</i>	112
<i>Figura 67. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h. Fuente elab. propia. ....</i>	115
<i>Figura 68. Gráfico velocidad promedio por recorrido fuera punta noche en cada tramo. ....</i>	116
<i>Figura 69. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h. ....</i>	116
<i>Figura 70. Cuadro de árbol de soluciones de la metodología marco lógico. Fuente elab. propia. ....</i>	128
<i>Figura 71. Solución de ensanchamiento acera calle Rancagua y Salvador. ....</i>	129
<i>Figura 72. Solución de diseño urbano y vial intersección El Cerro con Pedro de Valdivia .....</i>	130
<i>Figura 73. Disminución radio de giro Sta. Isabel. Fuente: Elab propia. ....</i>	131
<i>Figura 74. Propuesta disminución radio de giro Intersección Pedro de Valdivia. ....</i>	131
<i>Figura 75. Demarcación de calles compartidas o ciclocalles en tramo. ....</i>	133
<i>Figura 76. Solución ciclo vía segregada Rancagua. ....</i>	134
<i>Figura 77. Solución Ciclo vía y parada de Buses. ....</i>	135
<i>Figura 78. Zona de parada transporte público. ....</i>	135
<i>Figura 79. Demarcación zona de espera ciclista para viraje.....</i>	137
<i>Figura 80. Solución de bike box para intersección Salvador-Rancagua.....</i>	137
<i>Figura 81 Solución intersección Pocuro -Lyon.....</i>	138
<i>Figura 82. Solución conexión Sta. Isabel con Bustamante.....</i>	138
<i>Figura 83. Esquemas de borde blando y actividades en distintos horarios.. ....</i>	142
<i>Figura 84. Esquemas de borde cerrados y actividad homogénea. ....</i>	142
<i>Figura 85. Perfil calle Pocuro con Ciclo vía en acera, problema de utilización espacio peatón en esquinas. ....</i>	143
<i>Figura 86. Perfil Pocuro, propuesta utilización una pista vehicular para ciclista en calzada segregada. ....</i>	143
<i>Figura 87. Perfil calle Rancagua. Problema de mala distribución del espacio Situación actual</i>	144
<i>Figura 88. Perfil Rancagua situación propuesta de ciclista segregada y aumento veredas. .</i>	144
<i>Figura 89. Perfil calle El Cerro altura acceso Parque. Sin facilidades para ciclistas ni peatones. ....</i>	145



*Figura 90. Perfil calle El Cerro propuesto con paso peatonal a nivel de calzada, reducción velocidad vehicular a 30 km/h y mejoramiento iluminación. .... 145*

## **1 Planteamiento del Estudio**

### **1.1 Elección y fundamentación del tema y lugar**

El tema de investigación se enmarca en las condiciones de movilidad en el espacio urbano metropolitano por parte de distintos usuarios y cómo una ciudad, cuyo espacio público se encuentra diseñado para el automóvil, genera problemas de convivencia en la movilidad de sus usuarios. El objetivo de la presente investigación es analizar las causas de convivencia conflictiva entre los ciclistas y conductores de vehículos privados y de transporte público.

El proyecto de modificación de la ley de tránsito, que busca mejorar la convivencia vial entre distintos modos de transporte, plantea que para esto último es necesario reconocer las diferencias de cada modo, mejorando la seguridad y educación vial, y diferenciando a los ciclos de los vehículos motorizados. (Mensaje presidencial, 2015)

La convivencia vial se entiende como el desplazamiento de manera segura de todos los medios de transporte (motorizados y no motorizados) en el espacio público vial. En esta definición intervienen las distintas características en cuanto a morfología, dimensiones y velocidades de cada uno de los modos y como se relacionan entre sí en el espacio vial.

En la perspectiva señalada anteriormente, el presente documento se centrará en el desplazamiento específico de personas en bicicleta y en modos motorizados en el espacio público vial. Si bien no se toma al peatón explícitamente para el estudio, ya que éste no transita por la calzada en paralelo a los otros modos, éste influye de todas formas en los comportamientos, sobre todo en las intersecciones, como se verá más adelante, por lo que es un actor que se analiza tangencialmente en estudio de casos.

Si bien el enfoque es en el desplazamiento de las personas, es necesario tener en cuenta que la movilidad consta también del desplazamiento de bienes e información por la ciudad, y es el traslado de estas tres componentes en los distintos modos de transporte que circulan por el espacio vial, lo que genera problemas de fricción y convivencia entre los distintos desplazamientos.

Se eligió como caso de estudio la comuna de Providencia, dónde se efectuó el levantamiento de datos de las variables identificadas, debido a lo siguiente:

En primer lugar debido a que esta comuna, concentra una gran diversidad de usos, y por lo mismo distintas zonas de atracción y generación de viajes en bicicleta.

En segundo lugar por su emplazamiento central, que la convierte en una comuna de paso hacia otros centros de actividad en comunas vecinas.

En tercer lugar, debido a que Providencia posee un gran avance en términos de infraestructura especializada para la bicicleta, lo que la convierte en un escenario diverso, que presenta distintas situaciones urbanas con variados problemas de convivencia a investigar.

En cuarto lugar, Providencia es la comuna donde más se utiliza la bicicleta como medio de transporte (LIP, 2016), y la que presenta la mayor cantidad de accidentes en bicicleta registrados por la CONASET el año 2014 y 2015. (IDE, 2016)

Finalmente, es de relevancia que Providencia además ha sido una de las comunas que más ha impulsado la movilidad sostenible con proyectos como las zonas 30, nuevos dispositivos de calmado de tráfico, nuevas áreas peatonales, urbanismo táctico<sup>1</sup>, aceras continuas, ajuste del tiempo peatonal de semáforos, y apoyo a proyectos intercomunales de movilidad tales como el servicio de bicicletas públicas, el corredor Nueva Alameda Providencia, el Ciclo Parque 42 k, Mapocho pedaleable y la Ruta de la Infancia entre otros (LIP, 2016)

### Estudios Referenciales

Para el desarrollo de esta investigación se contó con los estudios de SECTRA de comportamiento de ciclistas (MINTRATEL, 2013) desarrollado en nueve ciclovías del gran Santiago, dos de ellas de la comuna de Providencia. El catastro de ciclovías de la Región Metropolitana (MINTRATEL, 2014) además de catastros de accidentes en bicicleta georreferenciados generados por la CONASET.

## **1.2 Formulación del problema y pregunta de investigación**

Cada vez son más evidentes y crecientes los problemas de un desarrollo urbano orientado al automóvil, como la congestión, la segregación e inequidad

---

<sup>1</sup> Se entiende urbanismo táctico como la construcción y activación de un barrio que utiliza intervenciones y políticas de corto plazo, bajo costo y escalables. <http://www.tacticalurbanismguide.com/existing-resources-2/>

social, inseguridad vial, problemas de salud y contaminación, entre otros (Minvu, 2015). La planificación de las ciudades y el diseño de su espacio público se han centrado los últimos años en un rol funcional de desplazamiento de vehículos.

Como respuesta a esto, para devolverle al espacio público su condición de lugar de encuentro y de acceso (Minvu, 2015), es que la Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014) plantea como objetivos de Equilibrio ambiental:

*“Fomentar la movilidad urbana a través del uso compartido del espacio público”* (Objetivo 3.6), esto a través de

*“Fomentar el tránsito peatonal y el uso de la bicicleta”* (Objetivo 3.6.1),  
y de

*“Propiciar la creación de zonas urbanas de tráfico calmado y fomentar el uso del espacio público”* (Objetivo 3.6.2)

Es a raíz de lo anterior que surge la pregunta ¿Cómo se está utilizando el espacio vial? y ¿a quienes está beneficiando?. Según la evidencia, el uso de la bicicleta se ha duplicado los últimos diez años, lo que ha cambiado la forma de desplazarnos en el espacio público. Hace unos años era posible transitar en bicicleta sin problema por la acera, hoy en día la circulación de la bicicleta está vetada de ésta, ya que, con el aumento de ciclistas y el incremento de la densidad peatonal en las áreas centrales, surgen problemas de convivencia con el peatón, el usuario por excelencia de la acera.

Tomando en cuenta lo anterior, en agosto del año 2015 se presenta un proyecto que modifica la Ley de Tránsito para mejorar la convivencia de distintos medios de transporte, con el título *“Modifica la ley de tránsito para incorporar disposiciones sobre convivencia de los distintos medios de*

*transporte.*" (Mensaje presidencial, 2015) la cual categoriza a la bicicleta como vehículo, y propone la disminución de la velocidad vehicular máxima en áreas urbanas, además de una distancia mínima de 1.5 m de separación entre vehículos y bicicletas, y la incorporación de "bike box" o zonas de espera especial, entre otros.

Esta ley posiciona definitivamente a la bicicleta como un vehículo, el cual debe transitar por la calzada junto con vehículos motorizados, pero ¿en qué condiciones entra la bicicleta a la calzada?

En ciudades donde el espacio público está pensado, diseñado y construido para automóviles, aparece el desafío de incorporar la bicicleta a la calzada y obligarla a compartir el espacio con los automóviles, pero esta convivencia presenta problemas en su funcionamiento, ya que existe por un lado, una baja visibilidad de la bicicleta en el espacio público vial, con la consecuencia de accidentes y alta fricción con los vehículos motorizados. Esto, se suma a altas velocidades en el espacio vial que aumentan la inseguridad, y la falta de fiscalización del cumplimiento de la normativa ciclística. Estos factores son los que han llevado a un creciente número de accidentes, lo que subraya la importancia de contar con la normativa legal que reglamente las condiciones de convivencia en el espacio vial.

### **1.3 Objetivos generales y específicos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

El objetivo general de la investigación es formular un conjunto de recomendaciones de gestión y diseño en la perspectiva de la movilidad

sostenible, que respondan a las causas determinantes del problema de convivencia entre la bicicleta y modos motorizados en el espacio público vial.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los problemas en la convivencia vial de la bicicleta con los modos motorizados.
- Caracterizar los elementos de diseño vial y diseño urbano que influyen en las condiciones de movilidad relacionadas con la convivencia vial entre la bicicleta y modos motorizados.
- Identificar acciones de diseño y de planificación urbana -normativas y de gestión- para mejorar las condiciones de movilidad que generen buena convivencia vial.

### **1.4 Resultados esperados**

- Identificación de elementos de diseño de espacio vial que influyen en la convivencia vial.
- Identificación de elementos de diseño de espacio público que influyen en la convivencia vial.
- Clasificación de situaciones urbanas que presentan problemas de convivencia vial según tipo de vías y zonificación y usos de suelo establecidos en el Plan Regulador Comunal.

- Recomendaciones de planificación urbana y de soporte de gestión para la integración de la bicicleta como modo de transporte inserto en la ciudad.
- Recomendaciones de acciones para mejorar la convivencia vial en materias de diseño urbano del espacio público, de la vialidad y de situaciones urbanas específicas que se detecten en el desarrollo de esta investigación.

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Movilidad**

La movilidad se entiende como la necesidad que tienen las personas de *“moverse por un espacio concreto, en un tiempo determinado y a una velocidad adecuada”* (Miralles, 2002, p.11). La suma de esos desplazamientos individuales se conoce como movilidad cotidiana. (Miralles, 2002).

Otra visión de movilidad es *“el conjunto de desplazamientos que se producen en la ciudad en los diferentes sistemas de transporte”*. (Herce, 2013, p.29). Esta definición es más bien genérica y no se refiere precisamente a las personas si no que al modo de transporte.

Es importante entender que no sólo las personas, independiente del modo de transporte en que se muevan, son las que circulan por la ciudad, sino que todo fluye en ésta. Además de la población, también el agua y la energía en sí fluye por la ciudad, esto sumado a los mensajes y a la información (Miralles, 2002)

conforman el desplazamiento por la ciudad de “*bienes, información y personas (BIP)*”. (Ascher, 2004).

Una visión más local respecto del término movilidad la podemos tomar del Manual de vialidad ciclo-inclusiva del Minvu, donde se plantea que la movilidad se centra en el movimiento de personas y mercancías, no de vehículos motorizados. (Minvu, 2015) Concepto que es necesario tomar en cuenta ya que se está planificando en primer lugar para el desplazamiento seguro de las personas, y no para el flujo más efectivo de vehículos motorizados.

Respecto al concepto de movilidad urbana, la Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014) también se enfoca en el desplazamiento de las personas, poniendo énfasis en el desplazamiento por sus propios medios, ya sea la caminata o bicicleta y la define como un concepto que

*“... agrupa todos los tipos de traslado de las personas en el espacio urbano, ya sea por sus propios medios o en vehículos o sistemas de transporte. Su alcance sobrepasa al automóvil y los sistemas de transporte público, considerando también las caminatas y el uso de bicicletas y otros medios no motorizados.”* (PNDU, 2014, p.73)

El mencionado desplazamiento de personas tiene un propósito específico, que puede ser el trabajar, estudiar, hacer trámites tanto administrativos como ir al banco o ir de compras, divertirse, etc. Este movimiento permite hacer usos distintos de las actividades localizadas en el territorio, por lo que organizan la ciudad y condicionan directamente la calidad de vida de los ciudadanos (Miralles, 2002).



Los proyectos de transporte de gran inversión como las autopistas (alrededor de diez los últimos 12 años<sup>2</sup>), generan un factor de desigualdad al enfocarse en desplazamientos directamente relacionados con la utilización de modos motorizados, ya que quienes tienen la capacidad para usar este tipo de transportes se desplazan con mayor facilidad por la ciudad y tienen un mayor acceso a las actividades y servicios que brinda la ciudad.

Si se piensa por otro lado en las personas que no tienen la competencia en términos del nivel de renta, edad, género, capacidades mentales o físicas para usar transportes mecánicos (Wash, 1991 en Miralles 2002), estos estarán excluidos de poder acceder a los servicios urbanos (Miralles, 2002). De forma que las políticas de transporte, dependiendo de cómo sean planteadas y resuelvan los problemas de movimiento por la ciudad, pueden funcionar como una herramienta de inserción o de exclusión (Coutras, 1993 en Miralles, 2002).

A raíz de lo anterior se entiende la importancia de que se adapten las políticas de transporte actuales para incorporar el concepto de movilidad, teniendo en cuenta las características individuales de los ciudadanos (renta, edad, capacidad intelectual y física, género, etc.) y los ritmos desiguales en términos temporales y espaciales (desplazamientos centro-periferia, día-noche, día laborable-día festivo, etc.) (Vittadini, 1990 en Miralles, 2002).

La movilidad no es entonces un elemento ajeno a la construcción y estructura de la ciudad, al contrario, funciona como un elemento que organiza el espacio urbano, ya que una de las primeras condiciones para que la ciudad sea habitable es que tenga una alta posibilidad de movimiento (Venuti, 1983 en Miralles 2002).

---

<sup>2</sup> A. Vespucio, Autopista Central o Norte -Sur, General Velásquez, Acceso Nororiente; Costanera Norte y Avda. Kennedy, Acceso Sur y los tramos urbanos de acceso a Santiago de la Ruta 5; la ruta 68 o camino a Valparaíso; la Ruta 78 a Melipilla y la ruta 57 Santiago - Los Andes.

Es necesario entender entonces que la movilidad es la interacción de los que se mueven, es la totalidad de esos movimientos en el espacio común (Berman, 1988 en Miralles 2002). Por lo que la movilidad en sí no es algo positivo o negativo, si no que generará efectos nocivos o beneficiosos para la ciudad dependiendo de la forma en que se organice esa movilidad (Miralles, 2002).

Lo importante de rescatar de estas definiciones sobre movilidad es el desplazamiento principalmente de personas, siendo la seguridad de éstas la prioridad N°1 en la planificación de transporte, integrando de manera adecuada los modos de desplazamiento en el espacio urbano.

## **2.2 Movilidad sostenible**

Luego de un boom masificado del aumento del uso del automóvil durante la primera e inicios de la segunda mitad del siglo XX, surge en los años 60 las primeras críticas al aumento de infraestructura vial y del uso del transporte privado (Miralles, 2002). Las primeras críticas se enfocaban en cómo se empezaban a alargar las distancias entre los distintos beneficios de la ciudad, el término de las relaciones sociales por la destrucción del espacio público, contaminación atmosférica, acústica, etc. (Miralles, 2002)

A pesar de ser una de las primeras reflexiones respecto a los efectos negativos del uso masivo del automóvil, recién en los años 70' se hizo manifiesto el problema en un ámbito mucho más global, no solo del automóvil, sino que también del uso indiscriminado de recursos y el límite de la capacidad que tiene el medio de responder al crecimiento urbano (Miralles, 2002). Surgiendo el paradigma de la sostenibilidad, la cual guía los criterios respecto de qué recursos naturales y humanos son utilizados por las actividades humanas,

estas actividades involucran sin duda la movilidad y el transporte (Miralles, 2002).

Por otra parte, existen otros autores que se refieren a la movilidad urbana como Pozueta (2000), quien plantea las consecuencias negativas de una movilidad urbana dependiente del automóvil. Este autor plantea que, además de generar congestión y contaminación, se reduce la accesibilidad de las personas con menos recursos. Expone de esta forma tres tipos de aproximaciones respecto de esta nueva visión de la movilidad urbana que se traducen en la búsqueda de una movilidad sostenible, enfocándose en miradas ambientales, sociales y técnicas, a saber:

- a) La aproximación en términos ambientales tiene que ver con el concepto de sostenibilidad, el cual, enfocado en la movilidad urbana, se basa en medios de transporte que sean menos contaminantes y consuman menos recursos (Pozueta, 2000).
- b) Las aproximaciones en términos sociales tienen que ver con la desigualdad de medidas que favorecen el uso de transporte privado, ya que éstas no toman en cuenta sectores de la sociedad con menos recursos que no pueden acceder a este medio. De igual forma no es sólo el modo de transporte el que genera desigualdades, si no que la infraestructura asociada, como las autopistas, que generan mayores problemas de acceso en sectores de la ciudad que no pueden acceder a ellas si no poseen un automóvil, y su posicionamiento en la ciudad genera rupturas urbanas y destrucción de espacio público (Pozueta, 2000).
- c) La aproximación técnica se refiere principalmente a la congestión circulatoria producida por la movilidad de vehículos privados.

Es a raíz de estas tres aproximaciones que surge la necesidad de eliminar el uso o desincentivar el tráfico de automóviles y de sustituirlos o promover el uso del transporte público, la bicicleta o desplazamiento a pie (Pozueta, 2000).

A raíz de lo anterior que la presente investigación se basa en la movilidad sostenible relacionada con el uso de la bicicleta como medio de transporte.

## **2.3 Condiciones de movilidad**

### **2.3.1 Condiciones de movilidad: convivencia en el espacio público**

Las políticas de movilidad se enfocan en el correcto desplazamiento de las personas en la ciudad para llegar a sus destinos, con una oferta inclusiva de modos de transporte.

Las condiciones para que se dé una movilidad segura en el espacio vial están relacionadas, en primera instancia, con una buena convivencia entre todos los modos de transporte utilizados por las personas, para desplazarse por el espacio público vial.

El concepto de convivencia vial se ha utilizado últimamente, sobre todo para designar el proyecto de ley que modifica la ley de tránsito ingresado el año 2015. La actual ley fue pensada para regular el flujo de vehículos principalmente motorizados, sin considerar otros como la bicicleta, cuyo uso ha crecido considerable. La ley actual tampoco promueve una cultura de convivencia vial y de uso compartido de las vías, de lo cual se hace cargo el nuevo proyecto.

Respecto a lo anterior, dentro de los antecedentes y fundamentos del mensaje del proyecto de ley se plantea que, para mejorar la convivencia vial entre los distintos modos de transporte, es necesario:

*“...definir y reconocer las diferentes especificidades de éstos, abordando aspectos relacionados con medidas para mejorar la seguridad vial, educación vial, estándares de operación y seguridad de ciclovías, junto con diferenciar a los ciclos del resto de los vehículos, señalando expresamente que los primeros son vehículos de aquellos clasificados como “no motorizados””.(Mensaje N°551-363/23.06.2015, p.5)*

Según lo anterior es posible definir la convivencia en el espacio vial como el desplazamiento de todos los medios motorizados y no motorizados en el espacio público vial de manera segura, entendiendo que este espacio es compartido con otros modos de transporte, los cuales poseen distintas especificidades, como sus dimensiones (alto y ancho del vehículo), pero además distintas velocidades, lo que define distintas formas de operación, por lo que es tan importante mantener la seguridad vial, ya que todos, independiente del modo de transporte, desplazan personas.

La convivencia en el espacio público, más allá del espacio vial, debe involucrar a todos los usuarios de éste. En esta perspectiva el postulado de “Ciudades 8-80” de Guillermo Peñalosa, es pensar un espacio público diseñado para que puedan transitar personas desde 8 hasta 80 años de edad sin peligro de sufrir un accidente de tránsito. Es pensar en que todos los usuarios de la ciudad son en algún momento peatones. Plantea que una persona para trasladarse a su destino ubicado a una distancia de 500 m, se desplazará a pie, pero si aumenta esa distancia lo hará en bicicleta o en transporte público. El problema es que

este último no llega a todas partes, por lo que la suma de estos tres modos, más un buen diseño de espacio público, genera ciudades pensadas para las personas. Por el contrario plantean que mientras se construyan ciudades para los autos, lo único que se tendrá como consecuencia es más autos. (Peñalosa, 2011)

Este postulado se centra principalmente en la convivencia amable en el espacio público de todos los modos, priorizando a los usuarios más vulnerables, el peatón y la bicicleta, frente a los modos motorizados.

### **Accidentes y vulnerabilidad del ciclista**

Respecto de la convivencia entre los modos mencionada anteriormente, Chaurand y Delhomme (2013), recalcan la diferencia de los ciclistas y conductores al momento de compartir la calzada, ya que además del tamaño, velocidad y peso, el factor de la vulnerabilidad del usuario es muy importante.

Es por esto que los usuarios de la calzada deben aprender a comunicar de la mejor forma a los demás usuarios cómo será su siguiente movimiento en la vía, ya que los malentendidos y las expectativas incorrectas acerca de cómo será el comportamiento del otro usuario son factores importantes para los accidentes entre bicicletas y automóviles. (Chaurand y Delhomme, 2013)

La vulnerabilidad del ciclista se puede entender como el riesgo que tiene éste de sufrir un accidente en el espacio público vial, sobre todo en relación con un modo motorizado y las consecuencias que este accidente puede traer para el ciclista.

En un estudio realizado por la Universidad de Lyon en Francia, sobre el comportamiento de los ciclistas en la configuración de los accidentes vehiculares, se explica que la seguridad vial afecta la práctica del ciclismo de dos formas. La primera, es que algunas víctimas de accidentes en bicicleta abandonan el ciclismo después del primer accidente. La segunda es que algunos potenciales ciclistas evitan el ciclismo por miedo a los accidentes que puedan tener en la vía (Billot-Grasset et al, 2016).

Por esta razón es que mucha infraestructura ciclista está diseñada para aumentar la percepción de seguridad de los ciclistas. (Garrard et al, 2008 en Billot-Grasset et al, 2016)

A raíz de lo anterior se hace imperante reducir ésta percepción de inseguridad, ya que de esta forma es posible aumentar la cantidad de usuarios en bicicleta. Si bien esto se puede lograr a través del diseño de infraestructura de ciclovías, sobre todo segregadas físicamente, estas no pueden ser construidas en todas las calles de la ciudad, puesto que el espacio de la ciudad es finito. Por lo que se hace urgente la necesidad de la cicloinclusión en toda la ciudad a través de distintas formas y no sólo en algunas vías. Los distintos tipos de cicloinclusión se detallarán más adelante.

Si bien hay menos accidentes de bicicleta que de autos, la exposición que tienen los ciclistas a los accidentes o choques es mucho más alta que para los conductores de autos. (Chaurand y Delhomme, 2013)

Las situaciones más riesgosas para los ciclistas, como lo estipulan Chaurand y Delhomme (2013), es la interacción con los modos motorizados, sobre todo en las intersecciones.

El Plan Maestro de ciclo rutas del bicentenario (Ciudad Viva, 2010) agrega que los elementos de mayor peligro, además de las intersecciones, son las calles con automóviles estacionados y los factores culturales. Puntualizan acerca de los ciclistas en las intersecciones:

*"...su equilibrio mejora con la velocidad y empeora con la lentitud, por lo tanto, son particularmente inestables en intersecciones o situaciones donde deben detenerse a menudo"* (Ciudad Viva, 2010).

A raíz de lo anterior es que hay que pensar en un diseño urbano y vial que incluya a la bicicleta tanto en los tramos como en las intersecciones y situaciones de riesgo. Tales soluciones cicloviales se detallan más adelante en la presente investigación.

### **2.3.2 Condiciones de movilidad sostenible y equitativa**

A continuación se presentan las condiciones de movilidad enfocadas a la sostenibilidad y equidad en el espacio público vial.

Como se mencionó en el capítulo anterior, uno de los factores para el desarrollo de una movilidad sostenible es promover el uso de medios de transporte menos contaminantes y que utilicen menos recursos naturales, los cuales se enfocan principalmente en la caminata, el uso de la bicicleta y el transporte colectivo.

Según lo mencionado anteriormente, enfocando el presente documento en el uso de la bicicleta, la visión del Manual de vialidad cicloinclusiva del MINVU (2015) plantea que toda la vialidad urbana debe ser cicloinclusiva, es decir, que toda la vialidad debe estar preparada para poder pedalear con seguridad.



Plantea además que las ciclovías son una característica de la vía, la que se aplica en situaciones en que el volumen y velocidad de vehículos motorizados atenta contra la seguridad de bicicletas en un sistema de tránsito compartido. De esta forma se entiende que una red vial que incluye a la bicicleta es aquella que cuenta con vías de tránsito compartido y vías con pistas de tránsito exclusivo de bicicletas segregadas de la circulación de vehículos. (MINVU, 2015)

*“Tal como la caminata, toda la grilla vial urbana debe reconocer e incorporar a la bicicleta, adaptando la infraestructura según velocidades y volumen de tráfico.”* (MINVU, 2015, p.43)

Para poder incorporar la bicicleta a la trama vial, es necesario que exista una convivencia amable en el espacio público vial entre la bicicleta y los distintos modos motorizados, esto es, que se reconozca a la bicicleta como vehículo respetando una distancia prudente entre los modos; respeto de la normativa vial por parte de los ciclistas aceptando a la bicicleta como vehículo; incorporando la normativa ciclista y fiscalizando las malas prácticas, todo esto sumado a un diseño del espacio público de calidad, como se menciona más adelante. Lo anterior con el objetivo de mejorar la seguridad de los ciclistas en la vía evitando la fricción y accidentes con vehículos motorizados, y a la vez disminuyendo la percepción de inseguridad de los ciclistas en la vía.

### **Visión Cero y reducción de velocidad**

Según lo anterior es posible atender al concepto de visión cero, el cual tiene como premisa que ninguna pérdida de vida es aceptable (Vision Zero, 2016). El origen de esta política es la política nacional que adoptó el parlamento de Suecia el año 1997 (Leal, A. y Vadillo, C., 2015). Respecto a su objetivo:

*“...busca tomar medidas de prevención a fin de llevar a cero el número de muertes de tránsito con una estrategia basada en un enfoque integral de seguridad.” (Leal, A. y Vadillo, C., 2015, p.2).*

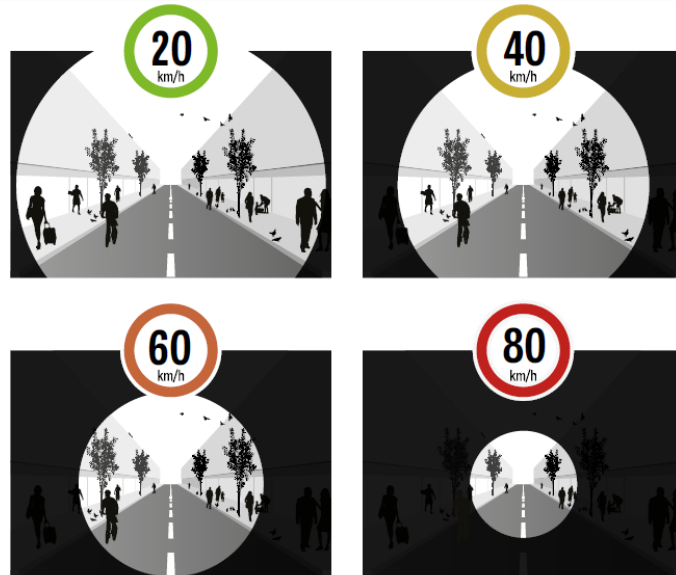
La implementación de esta visión en la vialidad significa que a medida que se baja la velocidad de una vía, se disminuye considerablemente la cantidad de accidentes de tránsito con consecuencias fatales. Para la incorporación de una calle compartida es necesaria la disminución de la velocidad al menos a 30 km/h para que esta visión sea efectiva. La disminución de velocidad contribuye enormemente a mejorar la convivencia vial entre los modos ya que al disminuir la velocidad, aumenta el rango de visión del conductor, por lo que puede ver con mayor detalle a todos los usuarios de la vía y su comportamiento.

La implementación de esta política también se ha incorporado en países como Dinamarca y Holanda, donde se ha reducido la velocidad máxima en áreas residenciales y comerciales a 30 km/h. (Ciudad Viva, 2010).

La disminución de la velocidad vehicular, si bien es un gran factor en la disminución de accidentes de ciclistas, también lo es el mismo aumento en el uso de la bicicleta, ya que al aumentar la cantidad de ciclistas (y peatones en el espacio público) aumenta también la visibilidad de éstos, y con ello adquieren mayor seguridad, disminuyendo el riesgo de accidentes. (Ciudad Viva, 2010)

A continuación se presenta un esquema del beneficio de la disminución de velocidad de circulación, el cual tiene como consecuencia el aumento de campo visual del conductor, mejorando la seguridad de los peatones y ciclistas en la vía.

Figura 1. Relación entre el aumento de la velocidad y la disminución del campo de visión del conductor.



Fuente: Minvu, 2015.

## 2.4 Diseño urbano del espacio vial enfocado a la convivencia de modos

### 2.4.1 El espacio urbano y su conformación para la convivencia

En orden de analizar el diseño urbano del espacio vial enfocado en la convivencia de todos los modos, es necesario definir ese espacio urbano de carácter público por donde transitan los modos, es decir, a pie, bicicleta, transporte público, vehículos privados, etc.

Una primera aproximación al concepto de espacio público la podemos encontrar en la OGUC (2016), donde se lo define de manera técnica como: *“Bien Nacional de Uso Público, destinado a circulación y esparcimiento entre otros.”* (Artículo 1.1.2.). Su tipo de uso se refiere: *“...al sistema vial, a las plazas,*

*parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público.*"(OGUC, 2016, Artículo 2.1.30)

Otra visión de espacio público también enfocada en la movilidad es la de Manuel Herce, quien la define como el "*espacio de la movilidad de las personas en diferentes sistemas de transporte...*" (Herce y Magrinyà, 2013, p.25)

Por otro lado el Manual de vialidad cicloinclusiva del Minvu rescata respecto al espacio público:

*"... Es posible ejercer ciudadanía en el espacio público en todo su potencial mucho más allá de la peatonalidad y la movilidad en general."* (MINVU, 2015, p.16)

El concepto anterior incluye, además de transitar, la posibilidad de ejercer ciudadanía. Richard Rogers en ese sentido desarrolla un concepto parecido que define el espacio público como: "*...el escenario de la cultura urbana, donde la ciudadanía se ejerce y donde se puede cohesionar una sociedad urbana.*" (Rogers, 2000, p.16)

Es posible entonces definir el espacio urbano de carácter público como un espacio cuya función es el tránsito de personas en todos los modos, y a la vez el espacio donde la comunidad puede ejercer libremente la ciudadanía.

En consecuencia es imperante la buena calidad del diseño del espacio público, para que las personas puedan transitar en forma segura por las calles y puedan llevar a cabo actividades exteriores que permitan un buen desarrollo de la comunidad.

Tales actividades exteriores, tanto aquellas necesarias u obligatorias (ir al trabajo o salir a comprar) como actividades opcionales (dar un paseo para tomar aire, sentarse a tomar el sol o reunirse con gente en una plaza) pueden

ser llevadas a cabo si es que la calidad del espacio urbano lo permite (Gehl, 2006)

### **Diseño de espacio público seguro y para todos**

Jan Gehl, en su texto "Ciudades para la gente" (2014) se ocupa del tema de la seguridad en las ciudades a través de: *"...crear ciudades vitales alentando a la gente a caminar, a andar en bicicleta y a permanecer en el espacio urbano". (p.91)*

En este sentido se hace cargo de dos aspectos de la seguridad, uno es la prevención del delito y la otra es referente a la seguridad vial.

Con respecto a lo primero, Gehl establece principios de diseño y de planificación para mejorarla. Uno de estos enfatiza que *"un edificio con movimiento interno significa calles más seguras."* (Gehl, 2014, p.98), es decir, usos mixtos con distintas actividades dentro de los edificios y alrededor de ellos son los que proveen movimiento de personas en todo momento, generando una sensación de seguridad.

Otro de los principios plantea que *"la existencia de bordes blandos significa ciudades seguras."* (Gehl, 2014, p.99) , es decir, que si el diseño de la primera planta de un edificio es un borde blando y amigable con las personas, penetrable, traspasable y abierto a transeúntes, estos se sentirán seguros, disfrutando un espacio donde puedan transitar y permanecer, mirando y a la vez ser vistos, a diferencia de sectores de negocios (comerciales o empresariales) que en las noches cesan sus actividades y cierran sus fachadas aislándose del exterior.

Conjuntamente Gehl describe cómo sería un ambiente urbano inseguro: calles sin actividad; edificios con una sola función, vacíos durante el día; fachadas oscuras, cerradas y sin vida; poca iluminación natural y artificial; caminos desiertos; vías peatonales en subsuelo; rincones oscuros y demasiados

arbustos. En oposición plantea y promueve una ciudad "a la altura del ojo", diseñada en su planta baja: Muchas unidades (15 a 20 puertas de propiedades por cada 100 m); una gran variedad de funciones; ninguna fachada ciega y pocos locales vacíos y que los frentes de los edificios tengan relieves interesantes (Gehl, 2014).

Respecto al otro ámbito de la seguridad enfocada en la vialidad, Gehl se enfoca en una política sostenible donde estipula que: "*una ciudad capaz de ser recorrida a pie o en bicicleta... (es) Un paso crucial en el camino de lograr una mayor sostenibilidad*". (Gehl, 2014, p.105), esto, sumado además a un buen sistema de transporte. Sin embargo, para que esto ocurra es necesario tener un diseño del espacio urbano de calidad.

Para lo anterior y para mejorar la seguridad vial, tanto el autor en comentario como manuales especializados, recomiendan criterios y distintas medidas de diseño del espacio público. Tal como se explicó en capítulos anteriores, la disminución de la velocidad es uno de los más importantes, esto, en términos de operatividad de la vía, pero además existen otros principios de diseño urbano que ayudan a mejorar la convivencia entre los modos, aumentando la seguridad de todos sus usuarios. A continuación se revisan visiones del mismo Gehl, además de indicaciones de la Guía de ciclo infraestructura de Colombia y del Manual Nacto para el diseño de calles urbanas.

Uno de los principios de diseño más relevantes para el planeamiento urbano que explica Gehl es "*realzar la dimensión humana*". Esto es, dejar de darle prioridad al automóvil para devolvérsela a los peatones y ciclistas. Para esto es necesaria una ciudad que logre dar a las personas buenas condiciones para caminar y andar en bicicleta.

Copenhague es una de las ciudades base de diseño con integración de todos los usuarios, especialmente la bicicleta. Esta ciudad posee una gran red cohesiva y el tránsito de sus calles laterales y residenciales está entre los 15

y 30 km/hr, por lo que en la mayoría de su territorio no es necesaria un circuito especial de bicicletas, sin embargo en las vías principales tiene una bicisenda que se encuentra ubicada en paralelo a la vereda y que se separa mediante un cordón (solera o mediana) de los autos estacionados, delimitada en algunos casos por una demarcación amarilla. (Gehl, 2014). Estas bicisendas se encuentran ubicadas del lado derecho de la vía, que es la vía lenta, por lo cual todos los usuarios de la vía están conscientes de qué lado están siempre las bicicletas. Se muestra a continuación dos imágenes que reflejan lo anterior.

*Figura 2. Solución estándar de tráfico en Copenhague.*



*Fuente: Gehl, 2014, p.124*

*Figura 3. Bicisendas de grandes dimensiones protegiendo de los autos mediante cordones de vereda*



Si bien este sistema funciona a la perfección para la seguridad de ciclistas, hay que tener en cuenta que es una de las ciudades con mayor cultura ciclística en el mundo, por lo que la conducta de sus ciclistas y conductores de vehículos, es la de respetar a todos los usuarios de la calle. Para contrarrestar se examinarán más adelante otros ejemplos latinoamericanos.

Los cruces seguros en las intersecciones son otro elemento esencial del buen diseño, en éstos se incorporan carriles especiales para bicicletas en cruces largos, además de semáforos para bicicletas que habilitan la luz verde 6 segundos antes que los vehículos motorizados para cruzar con seguridad. Se les exige también a los buses y camiones que tengan espejos retrovisores especiales para bicicletas, además de campañas donde se concientiza a los conductores de vehículos para que observen a los ciclistas y presten atención

sobre todo en las intersecciones. También se enfatiza la buena visibilidad en las esquinas, despejándolas de obstáculos visuales donde no se permite el estacionamiento de vehículos a menos de 10 m de las esquinas (Gehl, 2014).

En definitiva una de las mejores soluciones para disminuir los accidentes y conflictos entre usuarios en la vía es la incorporación de calles integradas. Este concepto apareció con los "woonerfs" holandeses que tienen como premisa la disminución de la velocidad de circulación, siendo más amigables y seguras para todo tipo de usuarios. (Gehl, 2014).

El concepto de woonerf ha evolucionado a lo que conocemos actualmente por calle compartida, que tiene como prioridad el tránsito del peatón, pero que incluye todos los tipos de usuarios. Este tipo de diseño ha sido incorporado en nuestro país a través de zonas 30 (en las comunas de Vitacura y Providencia) que buscan la disminución de velocidad a través de elementos de calmado de tráfico. El objetivo principal de este tipo de calles es visibilizar a todos los usuarios al incorporarlos en la vía, de esta manera los conductores deben estar pendientes todo el tiempo de sus movimientos.

Estos elementos de calmado de tráfico pueden ser resaltos del tipo de lomos de toro, aceras continuas o plataformas, disminución de radios de giro, estrechamientos de calzada, señalización y demarcación, rotondas, chicanas<sup>3</sup>, entre otros (Nacto, 2011; Conaset, 2010)

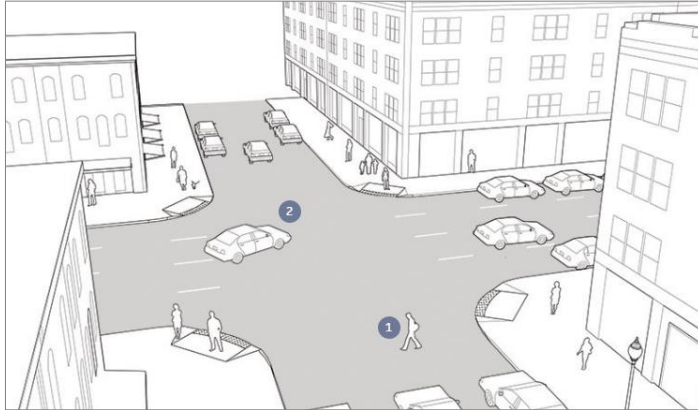
A continuación se muestran dos esquemas del Manual Nacto, una intersección de una calle mayor (por ejemplo troncal) con una menor (local) antes y después de su modificación.

---

<sup>3</sup> Las chicanas son estrechamientos de calzada dispuestos alternadamente en la vía para producir curvas artificiales en el recorrido y de esta forma disminuir la velocidad vehicular.



Figura 4. Intersección antes de modificación.



Esta intersección presenta baja seguridad para peatones y ciclistas, sin prioridad de cruce donde los autos pueden virar rápidamente.

Fuente: <http://nacto.org/>

Figura 5. Intersección modificada con elementos de calmado de tráfico



Esta intersección, modificada con elementos de acera continua (números 3 y 6), estrechamientos de calzada (5) y disminución de radios de giro (4)

Fuente: <http://nacto.org/>

Siguiendo con el tema del diseño de intersecciones, la guía de ciclo infraestructura de Colombia (2016) incorpora elementos de diseño urbano para mejorar las intersecciones, las cuales, tal como se explicó en el capítulo anterior de condiciones de movilidad, se comportan como un elemento fundamental al momento de diseñar ciclorede. La guía plantea que:

*"...en estos puntos suelen tener lugar la mayoría de los incidentes, conflictos o siniestros y, por otro lado, su diseño y regulación son*

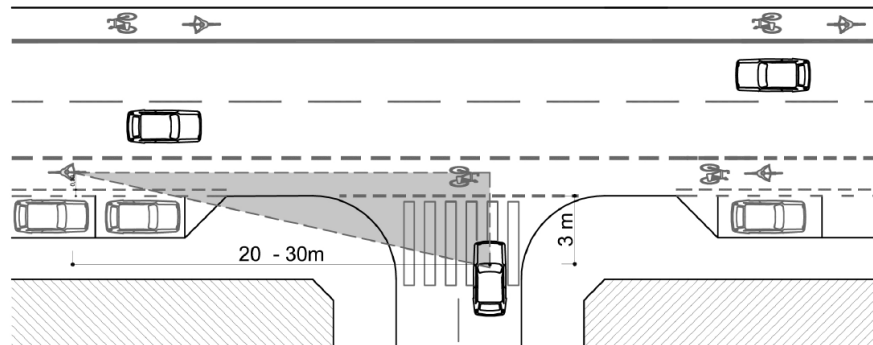
*determinantes para la comodidad y rapidez de una ruta ciclista." (Min. de Transportes Colombia, 2016, p.125)*

Para esto la guía propone cuatro criterios básicos para el diseño de intersecciones:

1. Que los usuarios del espacio público puedan percibirse con tiempo para poder prevenir el siguiente movimiento y tener espacio para reaccionar.
2. Las intersecciones deben ser legibles y coherentes, para que las prioridades para usuarios queden claras y se eviten decisiones desafortunadas.
3. Conciliar distintas velocidades para los distintos tipos de usuarios que usan el espacio público.
4. Minimizar los tiempos de espera de los ciclistas. (Min. de Transportes Colombia, 2016)

Para concretar esto la guía plantea dos variables: la visibilidad y la velocidad. La primera se refiere principalmente a despejar y agrandar el campo de visión de los usuarios para que esté libre de obstáculos, considerando una altura de 2.5 m. y una distancia lateral de 20 a 30 m, permitiendo que el usuario reaccione y frene a tiempo si transita entre 15 a 30 km/h. La guía recomienda además que no existan obstáculos en el campo de visión, tales como árboles, contenedores de basura, vehículos estacionados y otros elementos.

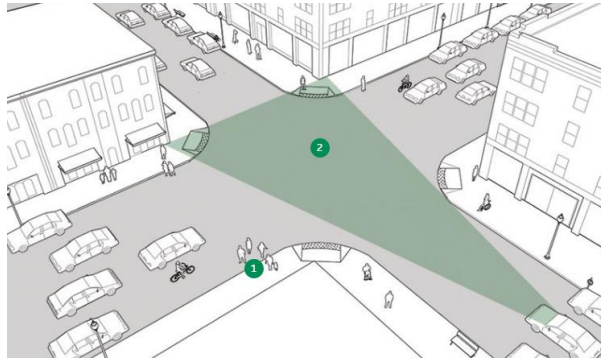
Figura 6. Campo de visión libre de obstáculos para circulación de ciclistas a velocidades de 15 a 20 km/hr.



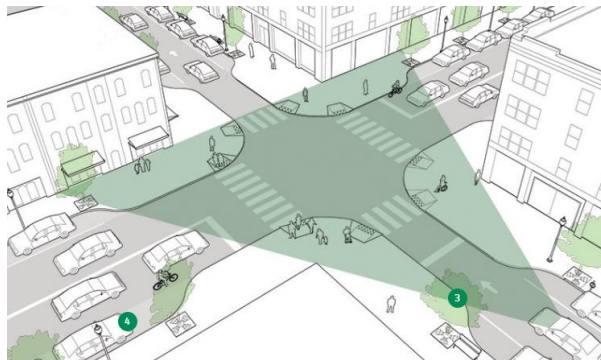
Fuente: Guía ciclo infraestructura para ciudades colombianas. 2016, p.127

Respecto del campo de visión del conductor de vehículo motorizado, se presenta a continuación un esquema de la amplitud del campo de visión del conductor a través de elementos de diseño urbano como estrechamiento de calzada (3), disminución de radios de giro y retranqueo de otros elementos que entorpezcan el campo visual como estacionamiento de vehículos(4).

Figura 7. Intersección que muestra la apertura de campo de visión a través de diseño urbano.



Intersección antes de modificación.



Intersección modificada

Fuente: <http://nacto.org/>

Sumado a los criterios para el diseño de intersecciones se presenta a continuación los criterios del manual estadounidense Nacto de diseño de calles urbanas (Nacto, 2011). Este plantea seis criterios los cuales se enfocan no sólo en las bicicletas sino que en todos los usuarios del espacio público:

- En primer lugar, diseñar las intersecciones lo más compactas posibles, ya que de esta forma la exposición de los peatones se reduce, disminuyendo el tráfico e incrementando la visibilidad de los usuarios.
- En segundo lugar, analizar las intersecciones como parte de una red, no de forma aislada.
- En tercer lugar, considerar la integración del tiempo y del espacio, la que se refiere a reconfigurar las intersecciones a través de semáforos.

- En cuarto lugar, entender que las intersecciones son espacios compartidos, donde los usuarios son conscientes unos de otros y son visibles y predecibles.
- En quinto lugar, utilizar el exceso de espacios como espacios públicos, tales como plazas públicas de carácter provisorio con mejoramientos de seguridad de bajo costo.
- Por último, en sexto lugar, se plantea el diseñar para el futuro ya que si bien hay que tomar en cuenta usos de suelo existentes, hay que pensar en la demanda futura del espacio. (Nacto, 2011)

#### **2.4.2 Diseño urbano y vial cicloinclusivo**

El uso de la bicicleta como medio de transporte en América Latina y en nuestro país se ha ido incrementando los últimos años, sin embargo, no es comparable al aumento del parque automotriz, además, el diseño urbano del espacio vial, como se ha mencionado, se enfoca principalmente en la fluidez de los vehículos motorizados provocando serios problemas de movilidad en las ciudades.

Por lo anterior se aprecia el uso de la bicicleta como una oportunidad para poder mejorar la movilidad de las ciudades, concepto central del Manual de Ciclo Inclusividad para América Latina y el Caribe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2015).

En este Manual se plantea que la bicicleta pasa a ser una solución de movilidad equitativa, ya que disminuye los tiempos de viaje, presenta menos riesgo de accidentes en comparación con vehículos motorizados y es posible integrarla al sistema de transporte. Por otro lado ayuda a mejorar la equidad y acceso a oportunidades socioeconómicas al brindar un modo de transporte alternativo al sistema de transporte existente. Esto, sumado a los beneficios de reducir problemas de congestión de tráfico, reducir la mala calidad del aire

y las emisiones de gases que contribuyen al cambio climático, hace tan necesario promover el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad (BID, 2015).

Sin embargo, para que existan impactos de carácter positivo, es necesario que exista una regulación del uso de la bicicleta con el propósito de proteger a los usuarios de bicicleta y de aclarar sus responsabilidades en la vía. Lo anterior ayuda a reducir considerablemente los accidentes en la vía de los usuarios vulnerables, es decir, los peatones, ciclistas y motociclistas, ya que más del 50% de las víctimas mortales en los accidentes de tránsito en América Latina y el Caribe son usuarios vulnerables (BID, 2015).

Tomando en cuenta lo anterior, se hace imperante una infraestructura que incluya a la bicicleta, para poder reducir accidentes e incentivar su uso en la ciudad.

#### **2.4.3 Manuales internacionales y nacionales de cicloinclusión para estudio de casos**

Para la presente investigación se realizó un estudio de tres manuales internacionales y uno nacional. Los primeros corresponden a dos manuales norteamericanos de National Association of City Transportation (NACTO), uno en relación al diseño de calles urbanas (Urban Street Design Guide) y otro en relación al diseño de ciclovías urbanas (Urban Bikeway Design Guide). El otro manual internacional corresponde a uno de los más importantes de cicloinclusión en Europa que es el manual CROW, de Holanda. El Manual nacional utilizado es el de MINVU, Manual De Vialidad Cicloinclusiva, cuyos principios, al igual que los principios de Nacto y Crow, se utilizaron en el capítulo de presentación de resultados y de recomendaciones de la presente AFE.

### **2.4.3.1 Manual NACTO**

El manual Urban Street Design Guide al igual que el manual Urban Bikeway Design Guide, está desarrollado por la organización sin fines de lucro, Island Press que trabaja con ideas esenciales para resolver problemas ambientales en todo el mundo, y por la NACTO, asociación sin fines de lucro que representa a grandes ciudades en temas de transporte a nivel local, regional y nacional en Estados Unidos.

#### **Urban Street Design Guide**

Este manual se guía por los principios que están usando actualmente las ciudades para hacer de sus calles espacios más seguros. *"Y por sobre todo está la seguridad de las personas mayores y jóvenes en nuestras ciudades."* (NACTO, 2012, p. viii)

Las transformaciones que se han llevado a cabo en las ciudades de Estados Unidos tomando como guía este manual, se han hecho a través de

*"...un proceso de implementación nuevo y rápido. Mejoras que usan materiales de bajo costo como jardineras, bolardos y demarcación que traen enormes beneficios en un corto período de tiempo". (NACTO, 2012, p. viii).*

Dentro de los principales temas que trata el manual se encuentran: principales tipos de calles, elementos de diseño de calles, estrategias de diseño provisional, tipos de intersecciones y elementos de diseño de intersecciones y controles de diseño.

#### **Urban Bikeway Design Guide**

Este manual, a diferencia del antes mencionado, se enfoca principalmente en el diseño vial para bicicletas. El diseño del manual es

*"...el producto de una coalición sin precedente de actores locales y diseñadores, el cual está transformando activamente el cómo nuestras ciudades piensan las calles, para quién son y cómo podrían usarse mejor." (Nacto, 2011, p.ix).*

Esta guía es parte de la iniciativa Cities for cycling (ciudades para el ciclismo), y su objetivo es *"proporcionar soluciones con experiencia que pueden ayudar a crear calles completas que son seguras y agradables para los ciclistas."* (Nacto, 2011, p.ix).

Dentro de los principales temas abordados se encuentran: Tipos de ciclovías, tipos de ciclistas, diseño de soluciones para intersecciones y señalización y demarcación.

#### **2.4.3.2 Manual CROW**

Otra visión internacional de ciclo inclusión es la del Manual de Diseño para el Tráfico de bicicletas editado por CROW, (Sigla de la plataforma holandesa de infraestructura, tráfico, transporte y espacio público) el cual apunta también a una infraestructura cicloinclusiva. Este manual, cuya primera edición data del año 1993, fue resultado de un plan Maestro para la bicicleta en Holanda, el que a su vez era parte del segundo Plan de Infraestructura para el tráfico y el transporte, cuya meta era aumentar el uso de las bicicletas, para desincentivar el uso del automóvil. Una de las medidas fue trabajar con las autoridades municipales y provinciales para que éstas fomentaran el uso de la bicicleta como principal método de transporte. El enfoque fue en tramos de menos de 7.5 km, esto porque alrededor del 24% del total de viajes realizados en bicicleta se verifican dentro de los 7,5 km de distancia, al aumentar la distancia disminuye considerablemente el porcentaje de viajes (CROW, 2011).

*"La bicicleta es un modo de transporte particularmente poderoso para los trayectos cortos y para viajes asociados al transporte público"*



*(acercamiento desde el origen y hacia el destino).*” (CROW, 2011, pp. 15 y 16)

A raíz de estas medidas Holanda se conoce como una de las capitales mundiales de la bicicleta, y precisamente el Manual CROW es uno de los referentes de infraestructura de la bicicleta más utilizados al momento de diseñar.

En el manual de CROW se explica que para reiterar o fortalecer el posicionamiento de la bicicleta dentro del sistema vial es necesario tener una infraestructura ciclo amistosa y cicloinclusiva. Esta infraestructura cicloinclusiva hace posible los viajes directos y más cómodos dentro de un ambiente atractivo y seguro, de esta forma la bicicleta puede competir con el automóvil. El concepto de infraestructura cicloinclusiva según el manual de CROW son todas las facilidades de carácter técnico hechas para ciclistas (CROW, 2011).

#### **2.4.3.3 Manual de vialidad Ciclo-inclusiva de MINVU**

Esta visión de cicloinclusividad también se ha instaurado en nuestro país desde el año 2015 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). La primera incorporación del concepto de movilidad en torno a bicicletas en nuestro país fue planteada por MINVU en el Manual de Vialidad Ciclo-Inclusiva, que se enfoca prioritariamente en la calidad de las ciclovías planteando un alto estándar y subrayando la importancia de aumentar la oferta de ciclovías en todo el país.

Este manual, si bien posee un estudio acabado y una vasta revisión en cuanto a diseño, no tiene carácter normativo y sigue constituyendo, al igual que el

REDEVU<sup>4</sup>, una recomendación de diseño, y por lo tanto las municipalidades y otros organismos ejecutores del Estado no están obligados legalmente a cumplir sus indicaciones.

Por otra parte, en el contexto nacional, si bien la OGUC en el artículo 2.3.2 bis incluye normas asociadas al cumplimiento del alto estándar, definiendo criterios para la segregación física o visual de las pistas exclusivas de bicicletas según las velocidades de operación de la vía, no se especifican criterios para el diseño de conexiones entre ciclistas, ciclobandas, ciclocalles o cicloparques (entre ellas y con la calzada) ni su relación en zonas mixtas con peatones, lo que conlleva a problemas de convivencia entre los distintos modos.

Este concepto de cicloinclusión, es utilizado por estas tres visiones, latinoamericana, europea y chilena. Las cuales entienden que el futuro de la movilidad en las ciudades apunta a modos no motorizados en distancias más cortas, y la mejor forma de incentivar el uso de la bicicleta (y por consiguiente desincentivar el uso del automóvil) no es necesariamente prohibir el vehículo particular, si no que proporcionar una infraestructura adecuada y segura para sus usuarios, sumado esto a un buen sistema de transporte público y mejorando la intermodalidad.

## **2.5 Integración equitativa de la bicicleta como respuesta a la desigualdad en la movilidad urbana**

La integración equitativa en la movilidad urbana significa que integra a los distintos usuarios del espacio público y a los distintos modos de transporte de forma equitativa incluyendo a personas con movilidad reducida.

---

<sup>4</sup> REDEVU es la sigla para el Manual de Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana, cuyas actualizaciones son aprobadas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo mediante decreto supremo, y con carácter de indicativo. Fuente: <http://www.sectra.gob.cl/metodologias/redevu.htm>

El aumento del uso del automóvil, en un principio, poseía características que podían ser beneficiosas para la población como el aumento de la velocidad y por consecuencia el aumento de las distancias de traslado, lo que les brindaba mayor libertad para acceder a las distintas actividades que ofrecía la ciudad. Sin embargo estos beneficios se transformaron con el tiempo en externalidades negativas para la ciudad, generando congestión vehicular y aumento del tiempo de traslado (Miralles, 2002).

El incipiente uso de la bicicleta en el mundo y en Chile en los últimos años responde a estas externalidades negativas, favoreciendo que cada vez haya más adeptos a la bicicleta, ya que esa "libertad" que daba hace 50 años una mayor velocidad de desplazamiento para acceder a los beneficios de la ciudad, hoy se ve coartada por el tiempo que se gasta en el transporte público y privado. Es el traslado en bicicleta para muchos, el modo con el que pueden acceder nuevamente a la libertad de desplazamiento y de trasladarse a otros lugares de la ciudad, sin depender necesariamente del vehículo particular o de transporte público.

## **2.6 Integración de la bicicleta a la planificación urbana**

Respecto al capítulo anterior de integración de la bicicleta, se hace necesaria una integración equitativa de los distintos modos de transporte, en este caso de la bicicleta, en la planificación urbana. Se exige en la normativa chilena a nivel de diseño, un estándar para las ciclovías que se establece en la OGUC. Esta ordenanza se encarga de la categoría de las vías urbanas y de su integración con los usos de suelo predominantes, sin embargo, no considera la diversidad y densidad de actividades ni de usuarios del espacio vial.

Por otro lado los distintos instrumentos de planificación territorial definen cuáles son las vías estructurantes, pero no están obligados a fijar fajas de

ciclovías, y si bien definen zonificaciones y usos de suelo, no se toma en cuenta cuáles son los usos y actividades que favorecerían el uso de la bicicleta.

### **2.6.1 Adaptación posterior de ciclovías a faja vial.**

Respecto al tipo de vías y la incorporación de ciclovías, el texto de la OGUC. En su Artículo 2.3.2. Especifica:

*”En las vías expresas, troncales, colectoras y de servicio estarán permitidas las ciclovías, siempre que cumplan los requisitos de segregación contemplados en el artículo 2.3.2. bis de esta Ordenanza. En las vías locales, no se requerirá segregación.”*

Respecto a esto, la ciudad de Santiago en particular posee un espacio vial limitado. Específicamente la comuna de Providencia tiene todas sus vías, ya planificadas y construidas, que si bien por normativa pueden albergar ciclovías como se mencionó en el artículo 2.3.2. de la OGUC, la faja vial actual, por sus dimensiones, no lo permite, a menos que se aumentara el espacio vial, el cual, actualmente ya es excesivo en algunas zonas de la comuna, restándole al peatón el espacio de vereda y espacio público.

Si bien la OGUC plantea el tipo de ciclovía y tipo de segregación según la velocidad máxima de cada vía, los instrumentos de planificación territorial no las incorporan a la vialidad estructurante, por lo que siempre son diseños que se superponen a una vialidad ya planificada, sin tenerla en cuenta desde un principio, así como se plantea el ancho de calzada o el ancho total de faja vial.

Gran parte de los proyectos de ciclovías en la ciudad se plantean partir de iniciativas puntuales de municipalidades para mejorar su movilidad, o de los gobiernos regionales. El problema surge cuando estos proyectos, al desarrollarse individualmente en cada comuna (Plan integral de Movilidad de

Santiago, Movilidad urbana sustentable de Providencia, etc.) no tienen una influencia en la ciudad y no forman parte de una red, de un sistema, es decir, no forman parte de la planificación conjunta de la ciudad.

Actualmente está en vigencia el Plan Maestro de Transporte 2025 (MINTRATEL, 2013), que en sus propuestas de transporte no motorizado incluye el Plan Maestro de Ciclovías, aprobado el año 2013. Este plan tiene como objetivo la conectividad de ciclovías existentes y la propuesta de nuevos ejes generando una red. Si bien este Plan Maestro tiene aprobada la rentabilidad social, lo cual facilita a las municipalidades ejecutar los proyectos de las ciclovías sin tener que justificar el eje, el problema surge de las mismas municipalidades ya que no todas cuentan con el equipo técnico para llevar a cabo los tramos que propone el plan.

### **2.6.2 Usos urbanos con posibilidad de favorecer el uso de la bicicleta.**

Los Instrumentos de Planificación Territorial fijan la zonificación de la ciudad y los usos de suelo que definirán la actividad predominante del área, la que tiene estrecha relación con los tipos de vías que utilizan, ya que dependerá si un sector es residencial, comercial o industrial (o zonas mixtas), si atraerán a un gran número de personas o no y por ende la categoría de vía asociada. También estos instrumentos definen la ubicación de equipamientos de gran escala y áreas verdes, usos que despliegan una gran área de influencia y que, al igual como se explicó anteriormente, están en estrecha relación con las vías que los circundan ya que a través de éstas atraerán a sus usuarios y los consiguientes modos de transporte. Se muestran a continuación tres ejemplos de usos urbanos que favorecerían el modo bicicleta.

- **Zonas industriales**

Las zonas de concentración de industrias y empresas son grandes receptoras de trabajadores, muchos de los cuales se acercan a su trabajo mediante modos no motorizados. Esta situación de atracción de trabajadores si bien está contemplada en el transporte público, no es contemplada en ningún instrumento de planificación para modos no motorizados, los cuales son más económicos y en muchos casos más rápidos.

- **Actividades y equipamientos universitarios**

Los campus universitarios de gran envergadura tienen una atracción de viajes de usuarios jóvenes en su mayoría, lo que lleva a la bicicleta a ser uno de los modos de transporte más atractivos. Actualmente hay proyectos que favorecen esta situación, como la ciclovía de Portugal en el sector de la Universidad de Chile, Universidad Católica y Universidad Mayor. Sin embargo hay campus de gran extensión como La Universidad de Santiago en la comuna de Estación Central o el campus Juan Gómez Millas de la Universidad de Chile que, si bien cuentan con infraestructura de ciclovías, estas son de mala calidad y sus tramos son inconexos por ejemplo las ciclovías de Alameda y Av. Grecia (MINTRATEL, 2014)

- **Parques y áreas verdes**

Sobre todo en parques intercomunales la demanda de ciclovías es evidente. Estos poseen un área de influencia mayor, donde la infraestructura para bicicletas tiene que cubrir una gran área. Éste es el caso del Parque Metropolitano que, si bien en su acceso por Pío no cuenta con infraestructura para bicicletas, el acceso por Pedro de

Valdivia, que atrae a un gran número de ciclistas, no cuenta con infraestructura directa hacia el Parque.

De lo anterior se desprende que son los Instrumentos de Planificación Territorial los que deberían prever el medio de transporte a fin que dé soporte al tipo de actividad o uso predominante de una zona, especificando también para el caso de la bicicleta que en estos casos es de uso masivo.

### **3 Metodología**

Para desarrollar los objetivos de la investigación se utilizó una metodología en base a métodos cualitativos, cuantitativos y de análisis espacial.

En primera instancia, para desarrollar el primer objetivo cuyas variables son las causas de la conflictiva convivencia vial en el espacio público, se utilizó la herramienta "árbol de problemas" de la metodología de Marco Lógico para identificar problema y causas. El desglose de las causas se aplicó en el levantamiento de información en terreno. Se presenta a continuación el árbol de problemas, donde se puede identificar las causas principales que se tomaron en cuenta para el desarrollo de la investigación, las cuales son la integración de la bicicleta a la planificación urbana, y el diseño urbano y vial.

En la segunda fase de la investigación, para responder al segundo y tercer objetivo de la investigación, las variables a analizar tienen relación con las condiciones de movilidad mencionadas en el marco teórico respecto a ciudades más seguras para todos sus usuarios, enfocándose en los más vulnerables (ciudades 8-80, Vision Zero) y los elementos de cicloinclusión que ayudan a que esto funcione.

Por último la tercera fase de la investigación es respecto a la variable de condiciones de movilidad que mejoran la convivencia vial, apuntando a generar las recomendaciones de diseño y de planificación urbana -normativas y de gestión- que mejoren las condiciones de movilidad. Para esto se utilizó la herramienta del "árbol de soluciones" de la metodología de marco lógico. Se realizó un análisis y sistematización de información recopilada de material empírico e información de datos secundarios. Además se realizaron entrevistas a actores relevantes para identificar acciones de planificación y de gestión que mejoren las condiciones de movilidad.

Las entrevistas, semi-estructuradas se realizaron a profesionales expertos en la temática estudiada, quienes están relacionados con el ámbito de la geografía, ingeniería civil y de transporte, dando una visión distinta y complementaria al ámbito de la arquitectura. Los profesionales entrevistados son los siguientes:

- Hernán Silva, ingeniero civil, trabajó 16 años en SECTRA, especializado en temas de movilidad, actualmente gerente general de la consultora Urbanismo y Territorio especializado en el diseño de proyectos cicloinclusivos.
- Gerardo Fercovic, jefe del departamento de ingeniería de la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Providencia, encargado de movilidad y uso de la bicicleta en la comuna.
- Ariel López, ingeniero en transporte, especialista en movilidad sostenible, director de movilidad de Mapocho Pedaleable.
- Margarita Méndez, geógrafa paisajista que trabaja hace 25 años en la Municipalidad de Providencia como coordinadora del equipo de Movilidad y Áreas verdes.

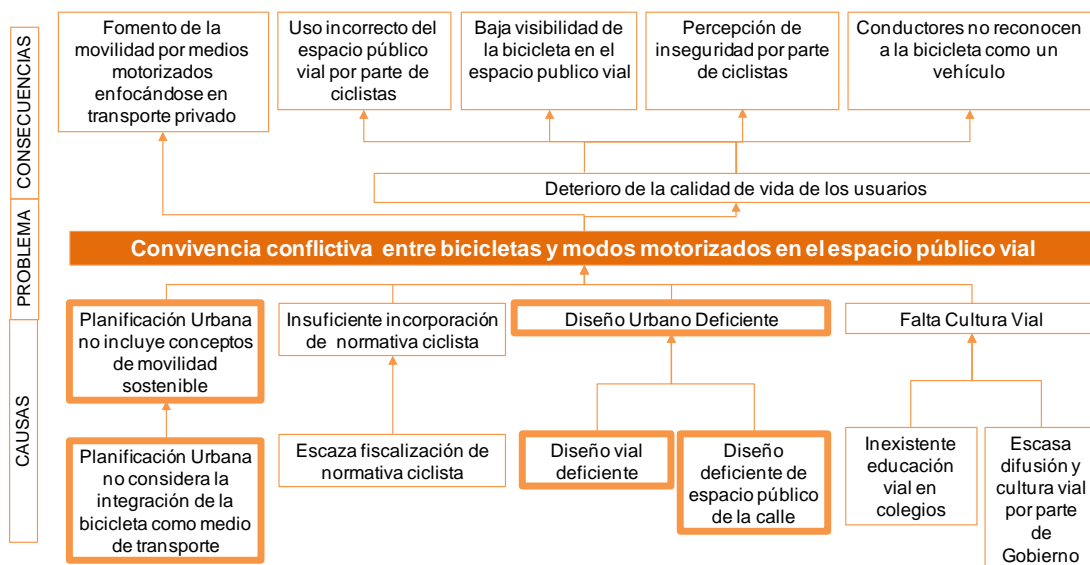


A cada uno de ellos se les realizó preguntas en 3 ámbitos, sobre el concepto de movilidad, la convivencia vial y el diseño del espacio público y sobre Planificación Urbana. Además a los dos profesionales que trabajan hace más de 10 años en la Municipalidad de Providencia se les consultó su opinión respecto de causas de accidentes en las intersecciones que se presentarán más adelante.

### 3.1 Identificación de problemas, causas y definición de conceptos y variables relevantes (1er objetivo)

Se presenta a continuación un resumen del árbol de problemas que se desarrolló para identificar las principales causas del problema y así identificar las variables a tomar en cuenta en la investigación.

Figura 8. Árbol de problemas herramienta marco lógico.



Fuente elaboración propia

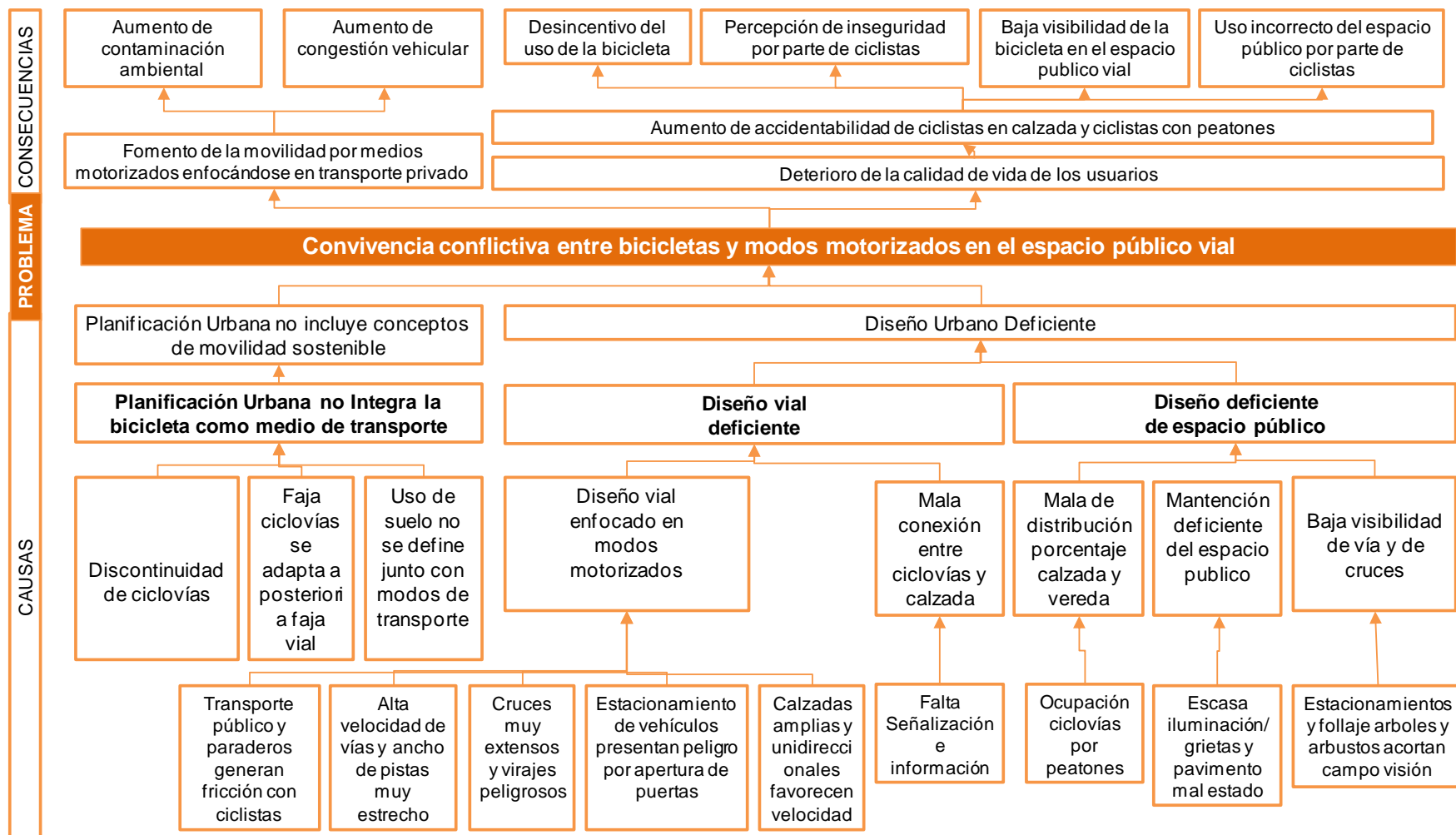
Entre las causas del problema o variables independientes del problema de la convivencia vial se encuentran: la integración de la bicicleta a la planificación

urbana, el diseño urbano enfocado en el espacio público y espacio vial, la incorporación de normativa ciclística y la falta de cultura vial.

La presente AFE se centra en la planificación urbana y el diseño del espacio público y vial como los principales factores que detonan el problema de convivencia vial, identificándolos en una primera etapa del análisis, dejando el factor de cultura vial como una variable factible de investigar en una segunda etapa de la investigación.

Se presenta a continuación el desarrollo de las causas de las principales variables, las que serán analizadas en el próximo capítulo de presentación de resultados.

Figura 9. Árbol de problemas herramienta marco lógico, detalle 3 variables. Fuente elaboración propia



## **3.2 Variables a analizar (2do y 3er objetivo)**

**3.2.1 Accidentes.** Indicador: Cantidad de accidentes. Se mide para identificar los puntos de mayor concentración de accidentes donde se ven involucrados ciclistas, se tomó como criterio base de puntos a investigar.

**3.2.2 Diseño vial.** Indicador: existencia o ausencia de señalización y demarcación ciclo inclusiva. Se mide para investigar si los diseños actuales, ya sea de calles con o sin ciclovías están cumpliendo con estándares internacionales de diseño cicloinclusivo. Se levanta información de señalización y demarcación existente.

**3.2.3 Diseño Urbano.** Indicador: existencia o ausencia de un determinado atributo del espacio público y/o equipamiento. Se mide para identificar elementos que pueden entorpecer el viaje y generar inestabilidad en el ciclista, lo que a su vez genera roces con otros modos. Además se analizan los usos de suelo los que tienen relación con actividades que puedan ayudar o empeorar la seguridad de las personas en términos de delitos y la accesibilidad a equipamientos de carácter comunal o intercomunal. Los elementos de diseño levantados fueron el perfil de la calle, ancho de calzada y vereda, tipo de edificación, presencia de elementos del espacio público ya sea árboles, luminaria, presencia de paraderos, estado del pavimento de calzada o el tipo de calzada. Los elementos de la planificación como el uso de suelo normativo y las actividades actuales de cada predio.

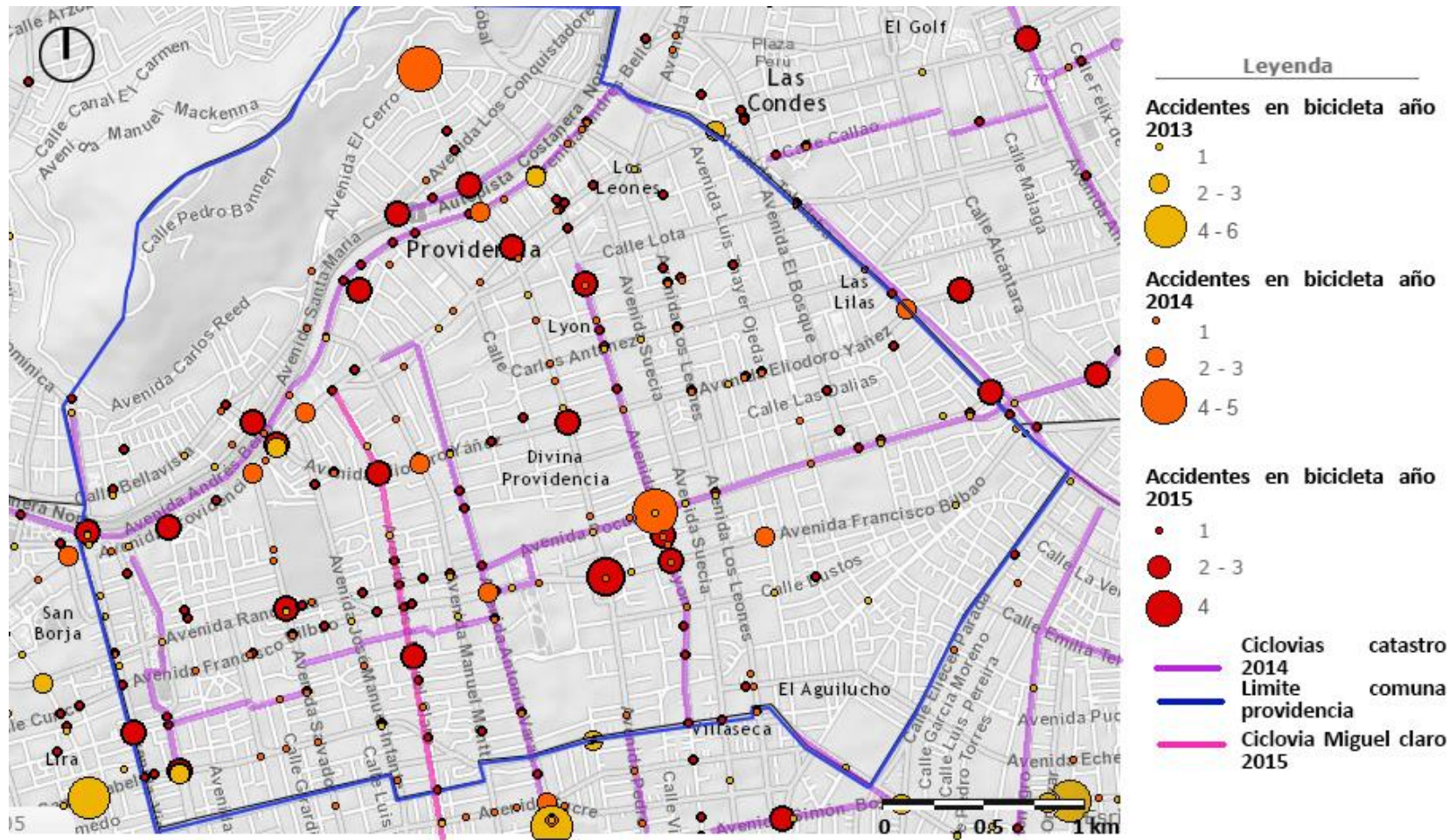
**3.2.4 Velocidad.** Indicador: Máxima velocidad vehicular registrada. Se mide para identificar la velocidad máxima que alcanza el vehículo y si sobrepasa la velocidad permitida ya que se plantea que la velocidad sobre los 60 km/hr, aumenta los roces y accidentes entre los distintos modos y una alta velocidad empeora las condiciones de movilidad, generando inseguridad para los ciclistas.

### **3.3 Método**

#### **3.3.1 Accidentes**

Se recopilaron datos de estudios previos para identificar sectores de conflicto donde medir las condiciones de movilidad y la existencia o características de la convivencia vial. Para esto se utilizó la base de datos, levantada por CONASET, de accidentes donde se ven involucradas bicicletas, en la comuna de Providencia entre los años 2013, 2014 y 2015. Los datos corresponden a totales anuales tomados durante todo el día. En la siguiente imagen se puede ver la superposición de los accidentes en los tres años.

Figura 10. Superposición de accidentes donde se ven involucradas bicicletas año 2013, 2014 y 2015.



Fuente elaboración propia a partir de información de levantamiento CONASET. [www.ide.cl](http://www.ide.cl)

Luego se revisó el Plan Regulador Comunal de Providencia para identificar tipos de vías y zonificación para la clasificación de los puntos del levantamiento de información. Se tomaron los puntos de mayor concentración de accidentes en vías con y sin infraestructura de ciclovías.

**3.3.2 Diseño Vial:** Se realizó un levantamiento de información en terreno en base a fotografías, observación presencial, grabación de videos de la intersección durante 15 minutos en hora punta tarde, grabación de los recorridos posibles de la intersección con buffer de 1 cuadra.

Se traspasó información tomada en terreno generando un plano de señalización y demarcación además de esquemas de movimientos inadecuados de ciclistas.

**3.3.3 Diseño Urbano y planificación:** Para esta variable se realizó el mismo levantamiento de diseño vial.

Se traspasó información tomada en terreno generando un plano y dos cortes con información de los elementos del espacio público presentes en la intersección y un del uso de suelo existente junto con las salidas vehiculares de cada predio.

**3.3.4 Velocidad:** Para la medición de vehículos privados se utilizó el método de persecución de vehículos de MESPIVU (Manual de Evaluación Social De Proyectos De Vialidad Urbana) grabando la velocidad alcanzada por el vehículo durante el recorrido. Las mediciones se realizaron en dos ejes de la ciudad sin infraestructura de ciclovía ya que la fricción con vehículos en estos ejes es mayor. Los ejes presentaban diversos puntos de accidentes a lo largo de todo el tramo, como se presenta más adelante. Estos son Eliodoro Yáñez y Rancagua-Alfárez Real. Las mediciones se realizaron un día hábil (jueves 22 de diciembre), en horario punta mañana (8:00 a



9:30hrs.), punta tarde (18:30 a 20:00 hrs) y fuera de punta noche (22:00 a 23:00 hr). Se tomaron tres registros por cada eje, medidos en una distancia de aproximadamente 2 km.

Figura 11. Imagen de recorrido levantamiento de velocidad eje Eliodoro Yáñez, entre Luis Thayer Ojeda y José Manuel Infante.

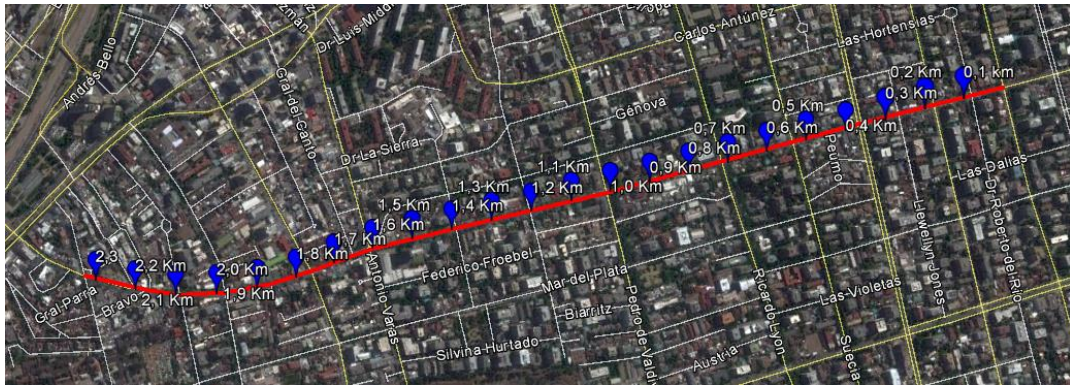


Figura 12. Imagen de recorrido levantamiento de velocidad eje Rancagua -Alfárez Real, entre Vicuña Mackenna y Antonio Varas.



Fuente Elaboración propia en base a imagen satelital.



Figura 13. Imagen panel o tablero de instrumentos e indicador de velocidad y km recorrido por tramo en vehículo en movimiento.



Fuente Elaboración propia

### 3.4 Procesamiento de datos



**3.4.1 Accidentes.** Se comparó la cantidad de accidentes del punto identificado respecto a los años 2013, 2014 y 2015, incorporando el dato de presencia de transporte público, clasificación vial, presencia de infraestructura de bicicletas y zona del PRC. En el cuadro que se muestra a continuación se puede observar los ejes que presentan mayor cantidad de accidentes. Se eligieron las intersecciones que presentan la mayor cantidad de accidentes en al menos 2 años consecutivos. Dejando de lado las vías de Providencia y Andrés Bello por tratarse de ejes mayores que cruzan la comuna y poseen características muy distintas en comparación a los otros ejes de la comuna. Se eligieron en primera instancia las intersecciones de Ricardo Lyon con Pocuro, Rancagua con Salvador y Sta. Isabel con Parque Bustamante. Sobre ésta última intersección, si bien Santa Isabel no es de los ejes que concentran mayor cantidad de accidentes, la intersección con Parque Bustamante presenta accidentes en los 3 años consecutivos, además de tener conexión con el metro y 2 estaciones de Bike Santiago, lo que presenta una mayor diversidad de situaciones de convivencia con otros modos.

Los ejes para la medición de velocidad que concentran mayor cantidad de accidentes y que no poseen infraestructura de bicicleta son Rancagua y Eliodoro Yáñez.

Tabla 1. Total de accidentes por eje.

Eje	Clasificación vía	Presencia Transantiago	Infraestructura para bicicletas	Total accidentes eje los 3 años	Intersecciones con accidentes al menos 2 años consecutivos	Zona PRC
<b>Ricardo Lyon</b>	Colectora Intercomunal	no	si: ciclista segregada	41	Pocuro (3años:7 acc)	Zona uso residencial
					Andrés Bello (2años:6acc)	Zona parque Metropolitanos
<b>Eliodoro Yáñez/calle del arzobispo</b>	Troncal Intercomunal	si	no	38	Providencia(2años:7acc)	Uso preferente equipamiento comercial
<b>Rancagua-Pocuro</b>	Troncal Intercomunal	si	Rancagua no	37	Lyon (3años:7 acc)	Zona uso residencial
			Pocuro si: ciclista en vereda		Salvador(3años:6acc)	Residencial y equipamiento restringido Zona equipamiento metropolitano e intercomunal
<b>Providencia</b>	Troncal Intercomunal	si	no	37	Eliodoro Yáñez(2años:7acc)	Uso preferente equipamiento comercial
<b>Pedro de Valdivia</b>	Troncal Metropolitana	si	no	35	No tiene	Zona parques intercomunales y Zona residencial
<b>Francisco Bilbao</b>	Troncal intercomunal	si	no	35	No tiene	
<b>Andrés Bello</b>	Expresa	no	Si: cicloparque	30	Ricardo Lyon(2años:6cc) Vicuña Mackenna (3años:5 acc)	Zona parque Metropolitanos Zona plazas comunales
<b>Sta. Isabel/Diag. Oriente</b>	Troncal intercomunal	si	no	25	Gral. Bustamante (3años:9acc)	Zona parque intercomunal
<b>Marín</b>	Vía Local	no	Si: ciclobanda en vereda	11		Uso preferente equipamiento comercial

Fuente elaboración propia en base a información levantada por CONASET años 2013-2015. [www.ide.cl](http://www.ide.cl)

-  Intersección elegida
-  Eje Elegido

Posteriormente se analizaron las intersecciones que en un año concentraban mayor cantidad de accidentes en un punto y con cercanía a un equipamiento de carácter metropolitano, se eligió la intersección de Pedro de Valdivia con El Cerro.

Sobre la base de lo analizado se seleccionaron intersecciones representativas en la comuna con relación a:

- La presencia o no de transporte público;
- Infraestructura de ciclovías;
- Diversidad de usos de suelo;
- Diversidad de clasificación de vías y
- Cercanía a equipamientos de distinta escala.

Tabla 2. Mayor concentración de accidentes en bicicleta por intersección.

Eje	Nº intersecciones con accidentes	Nº total Accidentes	Intersecciones con concentración de accidentes	Nº accidentes por punto mayor concentración
<b>Ricardo Lyon</b>	10	16	Pocuro	<b>5</b>
			Andrés Bello	3
<b>Eliodoro Yáñez/calle del arzobispo</b>	10	14	Manuel Montt	3
			Tobalaba	3
<b>Rancagua-Pocuro</b>	6	10	Ricardo Lyon	<b>5</b>
<b>Providencia</b>	8	12	Salvador	3
			Rafael Cañas	3
<b>Pedro de Valdivia</b>	9	15	Avenida el cerro	<b>5</b>
			Andrés Bello	3
<b>Francisco Bilbao</b>	8	12	Antonio Varas	3
			Holanda	3
<b>Andrés Bello</b>	10	14	Pedro de Valdivia	3
			Ricardo Lyon	3
<b>Sta. Isabel/Diag. Oriente</b>	6	8	Gral. Bustamante	3
<b>Marín</b>	3	3	No tiene	0

Intersecciones elegidas

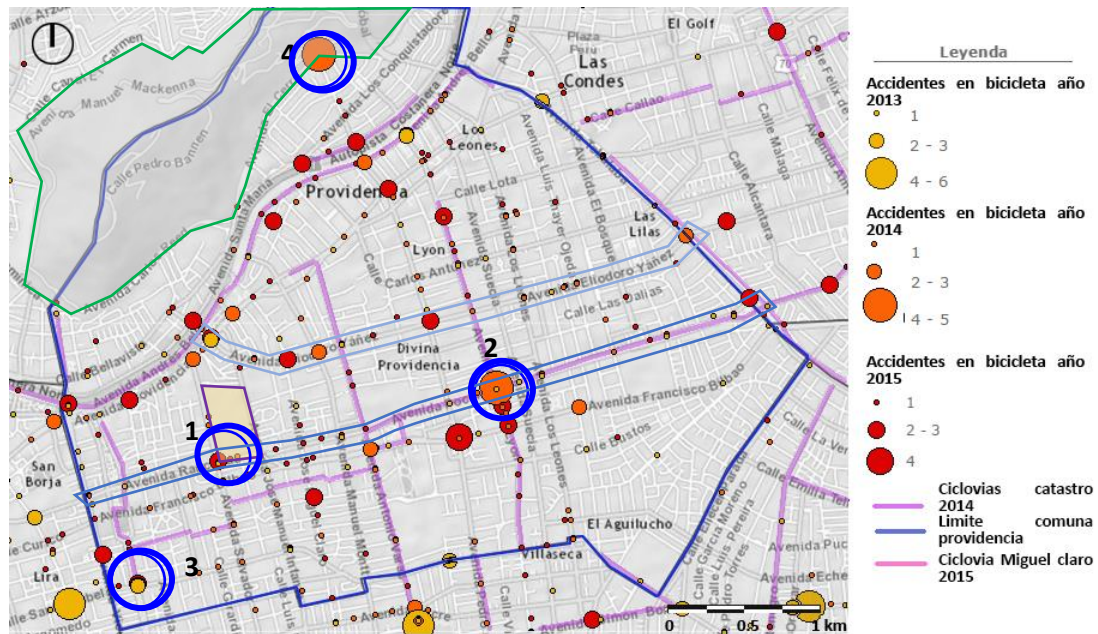
4ta intersección

Fuente: elaboración propia en base a información levantada por CONASET los años 2013-2015. [www.ide.cl](http://www.ide.cl)

Las intersecciones definitivas para el levantamiento de información son las siguientes:

1. Rancagua con Salvador
2. Pocuro con Ricardo Lyon
3. Sta. Isabel con Gral. Bustamante
4. Pedro de Valdivia Norte con El Cerro.

Tabla 3. Intersecciones elegidas para levantamiento de información



Fuente: Elaboración propia en base a <http://www.geoportal.cl/Visor/>

- Intersecciones elegidas para levantamiento de información
- Equipamiento salud Hospital Salvador
- Equipamiento Parque Metropolitano

Fuente: Elaboración propia

- 3.4.2 Diseño Vial.** Se caracterizó cada intersección según sus elementos de movilidad y se verificó si las señalizaciones y demarcaciones cumplen con los estándares de manuales estudiados.
- 3.4.3 Diseño urbano y planificación.** Se caracterizó cada intersección según sus elementos de movilidad y se verificó si los elementos de diseño

y los usos de suelo y perfil cumplen con los estándares de manuales estudiados.

**3.4.4 Velocidad.** Se comparó la velocidad máxima registrada con la velocidad máxima permitida del eje (60 /h) y la que se propone en la nueva ley de convivencia vial que son 50 Km/h. Con ello se verificó si la velocidad medida excede aquella recomendada en normativas estudiadas, estableciendo una posible causalidad del problema asociada a la velocidad.

#### **4 Desarrollo y presentación de resultados**

En el presente capítulo se analizarán las cuatro intersecciones seleccionadas en las cuales se detectó concentración de accidentes. El análisis y caracterización de las intersecciones de este estudio se realizó respecto a 3 variables:

- Diseño urbano, específicamente el análisis del espacio público, cierros y tipo edificatorio;
- Diseño vial, analizando la señalización y demarcación de la intersección y las dinámicas de movilidad de ciclistas que influyen en la convivencia vial; y
- Planificación urbana, específicamente el uso de suelo y actividades circundantes.

Al análisis anterior se agrega lo aportado en la entrevista realizada a Gerardo Fercovic y Margarita Méndez, ambos profesionales de la Municipalidad de Providencia, a quienes se les consultó específicamente por los conflictos que detectan en cada una de las intersecciones en estudio.

Luego de esto se presentan los resultados de las mediciones de velocidad de los 2 ejes mencionados en el capítulo anterior y por último se presenta un resumen de las entrevistas realizadas a actores relevantes en materia de movilidad.

#### **4.1 Análisis 4 intersecciones Providencia**

##### **4.1.1 Intersección calles Rancagua con Salvador**

*Figura 14. Imagen satelital intersección Salvador con Rancagua.*



Área influencia análisis intersección

*Fuente: Elaboración propia en base a imagen google maps*

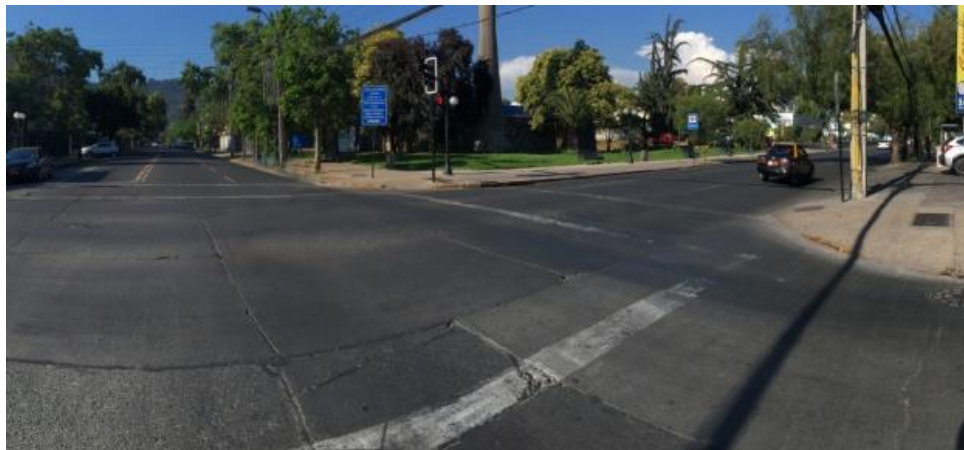
La presente intersección en cruz regulada por semáforo, se conforma por la calle Salvador, vía colectora intercomunal, bidireccional, de 4 pistas de circulación, dos en sentido norte y dos hacia el sur, reversible en horas punta y Rancagua, vía troncal intercomunal, unidireccional, de 3 pistas de circulación en dirección oriente. Ambas vías con presencia de transporte público de buses, sin infraestructura para bicicletas.



Figura 15. Vista esquina norponiente esquina Salvador-Rancagua.



Figura 16. Vista esquina suroriente esquina Salvador-Rancagua.



Fuente: Elaboración propia

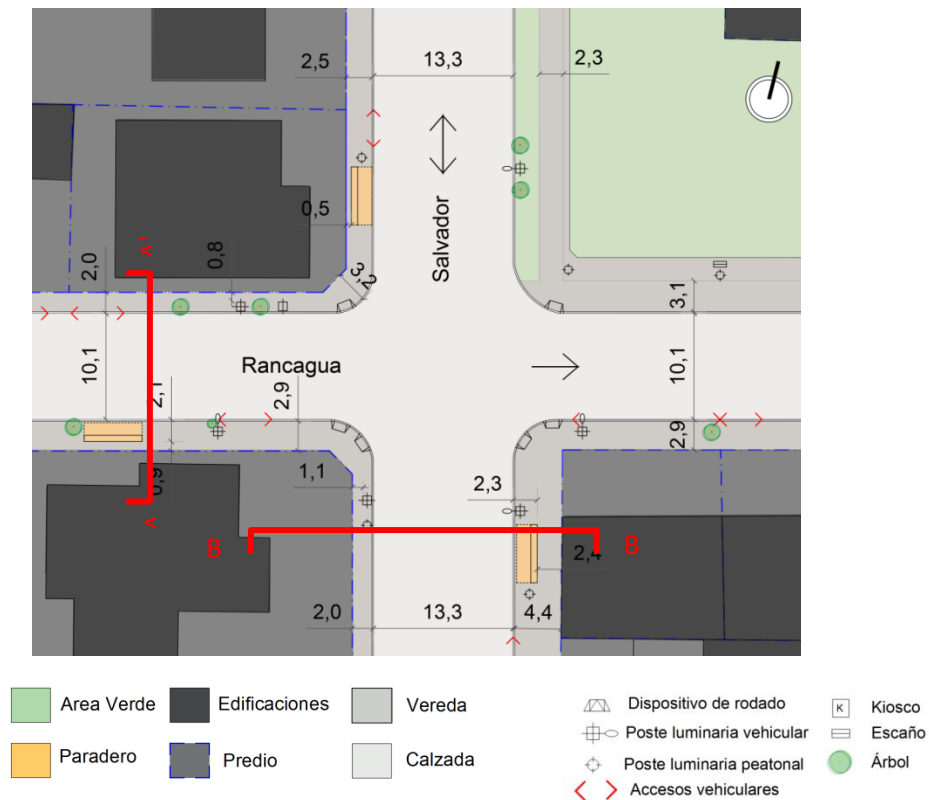
#### a) **Diseño urbano: elementos del espacio público y privado**

- Aceras: Posee aceras angostas lo que deja además un ancho efectivo de tránsito peatonal de alrededor de 1 m. En ambas aceras de 2 m de ancho, no sólo no se cumple el ancho mínimo de la clasificación vial, sino que además no cumplen con mínimo de accesibilidad universal de 1.2 m de ancho libre de obstáculos.
- Arborización: Si bien la intersección presenta arborización mínima, por eje Rancagua hacia el poniente de la intersección las especies

arbóreas y arbustivas presentes disminuyen la visibilidad de la calzada a los ciclistas.

- Tipo edificatorio: Aislada, con antejardín en 2 esquinas poniente y edificio de fachada continua con estacionamiento en acceso colindante a vereda en esquina sur oriente. Altura de 2 a 4 pisos.
- Cierro: Transparente al norte de Rancagua y opaco al sur (muro hormigón y vegetación) y presencia de ochavo: en dos esquinas poniente, lo que le da mayor visibilidad para virajes al norte y sur.
- Calidad pavimento y servicios: La calzada, principalmente de hormigón en estado regular, presenta sectores en mal estado principalmente en las esquinas.

Figura 17. Plano diseño urbano y elementos del espacio público.





Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Corte AA' Calle Rancagua vista hacia el poniente.

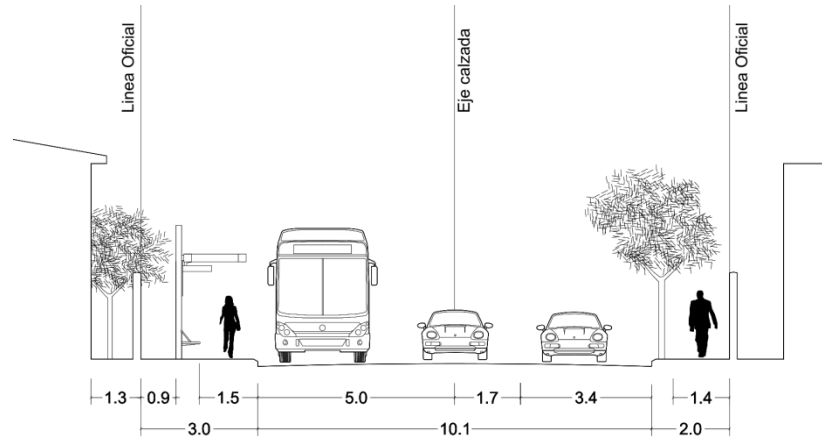


Figura 19. Corte BB' calle Salvador vista hacia el sur.



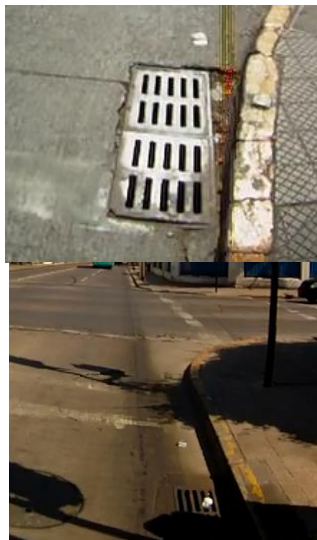
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Obstrucción de visión por mal mantenimiento de vegetación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Imágenes de sumideros y cámaras de intersección como peligro de desvío o accidentabilidad de ciclista.



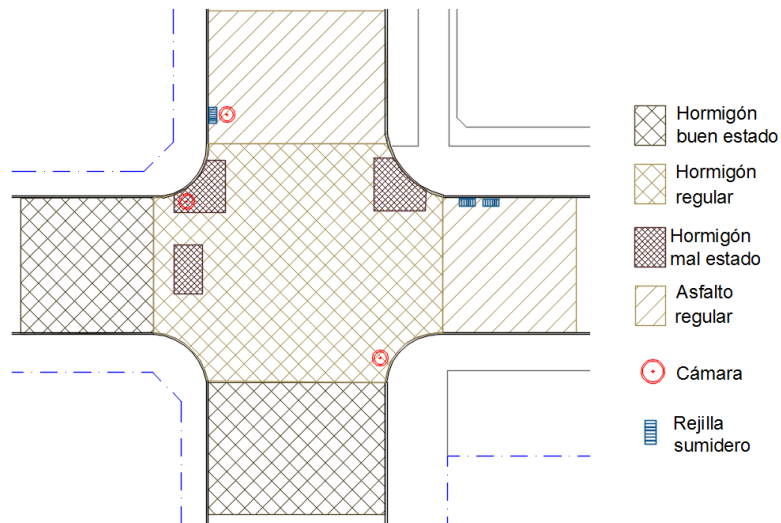
Ubicación de sumideros paralelos al eje de la rueda, presenta peligro para ciclista.



Presencia de cámaras en mal estado y de geometría con orificios que dificultan el paso de la bicicleta.

Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Plano estado de pavimento y servicios.

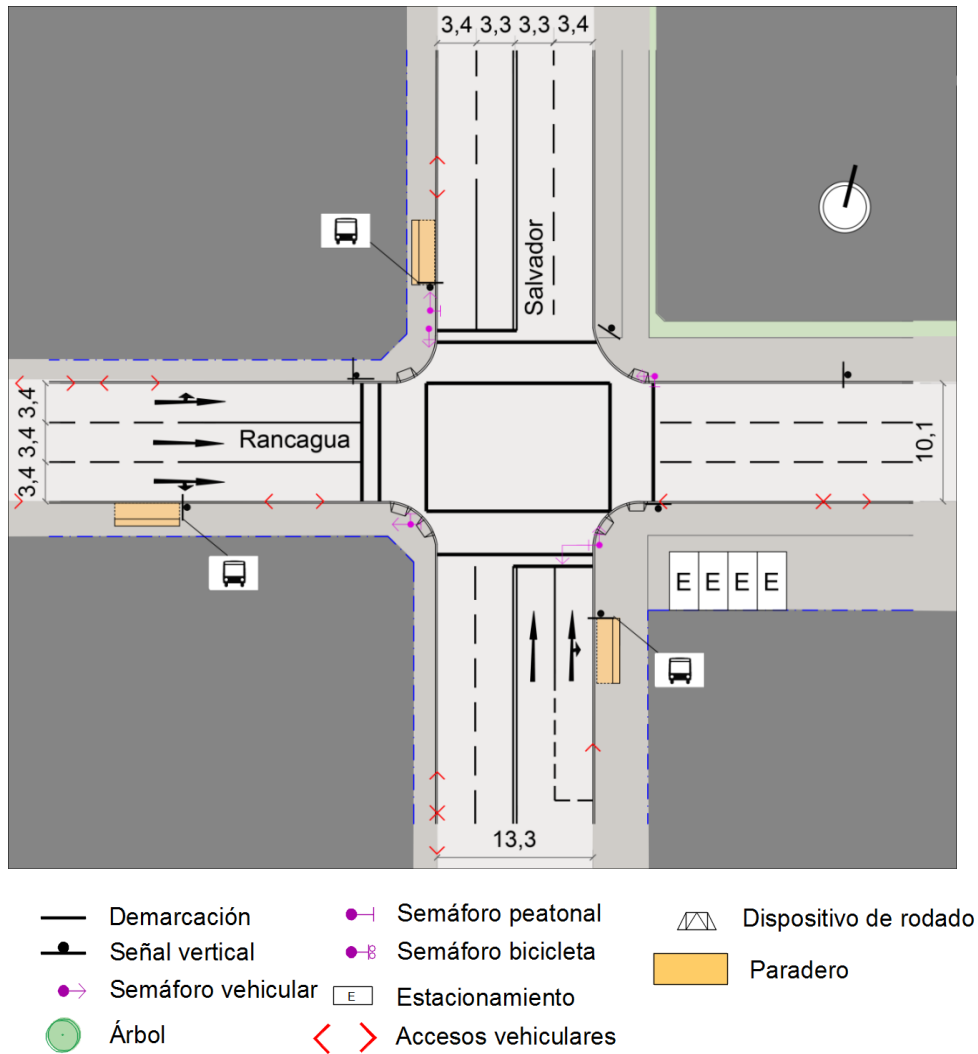


Fuente: Elaboración propia

## b) Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad.

Respecto al diseño vial, el ancho de las pistas, si bien es mayor al mínimo (2.75 m) con pistas entre los 3.25 m a 3.36 m, debido a la presencia de transporte público disminuye el ancho efectivo del tránsito. Lo anterior, sumado a las altas velocidades (ver capítulo levantamiento velocidades) aumenta el riesgo de fricción y riesgo de accidentes de ciclistas que transitan sobre todo por la calle Rancagua a ambos lados de la calzada.

Figura 23. Diseño Vial: señalización y demarcación.



Fuente: Elaboración propia

## Problemas de convivencia vial en la intersección y recorrido

El factor de la reversibilidad de la calle Salvador es una causa posible y muy potente de conflicto en esta intersección. Esta es una idea que comparten Margarita Méndez y Gerardo Fercovic en entrevistas realizadas en enero del presente año (2017).

Otras características de la intersección que dificultan las condiciones de movilidad, según Méndez, es la escasez del área de veredas y árboles en el sector, *"el espacio para la movilidad sustentable no existe"* (Méndez, 2017). Asimismo, respecto de la calle Salvador, Méndez señala que eliminaría los autos, *"si queremos mejorar el transporte público y aumentar las veredas"* (Méndez, 2017).

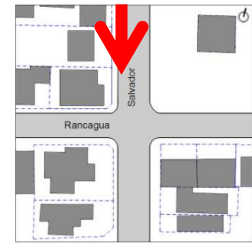
Fercovic por su lado agrega que la restricción geométrica de pistas, además de la intensidad del flujo vehicular de las dos vías, es un factor importante. Respecto de esto comenta:

*"...los anchos de pistas hacen que tú como ciclista tengas un ancho efectivo que es particularmente exiguo... sí me doy cuenta que para el ciclista es tremendamente incómodo, e incluso peligroso por interactuar con autos que pasan tan apegados a tí."* (2017).

A continuación se presentan imágenes y esquemas respecto de los conflictos de convivencia vial observados en terreno.

Es posible observar en las imágenes siguientes sacadas de recorridos grabados en un área de influencia de 1 cuadra, tres situaciones de conflicto que corresponden a un espacio geométrico reducido para tránsito de bicicletas y vehículos motorizados en el espacio público vial.

Figura 24. Imagen recorrido ciclista por la calle Salvador. Fuente Elaboración propia.



Orientación imagen

Es posible observar el espacio reducido que queda para el tránsito de bicicletas en una vía que, además de estacionamientos en calzada, posee transporte público, encajonando de esta forma al ciclista al momento de ser adelantado por un bus de Transantiago.

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Imagen recorrido ciclista por la calle Salvador.



Orientación imagen

Esta imagen corresponde a un vehículo estacionado que se incorpora a la vialidad sin prever ni esperar el paso del ciclista, obligando al ciclista a frenar rápidamente.

Figura 26. Imagen recorrido ciclista por la calle Rancagua.

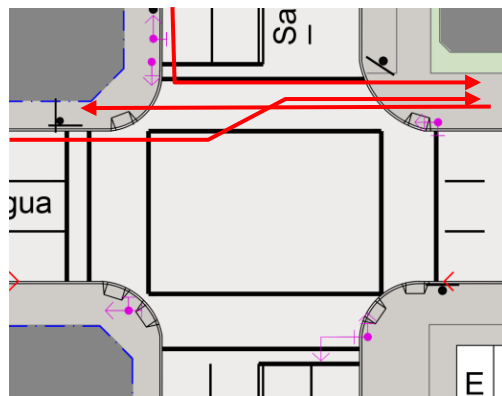


Orientación Imagen

Imagen de recorrido grabada por ciclista desde la pista, por calle Rancagua cuello oriente, donde se ve un vehículo motorizado adelantando por la misma pista (teniendo la pista intermedia desocupada), dejando un espacio reducido entre el vehículo y el ciclista, con peligro de desestabilizarlo.

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Esquema de movimientos indebidos en esquina.



Es posible observar en esquema los movimientos de ciclistas que atentan con el desplazamiento seguro de peatones en las esquinas. Como se observó en capítulo de Diseño Urbano, la acera de calle Rancagua esquina poniente es mucho más estrecha que la del lado oriente, lo que lleva a ciclistas a incorporarse a la vereda aun cuando vienen por la calzada.

Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Desplazamiento de ciclistas en acera.



Esta imagen muestra el recorrido de muchos ciclistas que prefieren subirse a la vereda durante el recorrido al tener una acera más ancha en este tramo.

Fuente: Elaboración propia

### c) Planificación Urbana

La intersección y el área de influencia presentan usos de suelo en su mayoría enfocados al área de la salud. El más importante es el equipamiento del Hospital Salvador y el acceso de urgencias por la calle Rancagua. Además hay centros de salud de menor escala, farmacias, centros de radiología, entre otros. El acceso a estas actividades es muy limitado, tanto para peatones como ciclistas, por los reducidos anchos de vereda (alrededor de 2 m, pero de 1 m efectivo por la ubicación de postes, tensores, árboles y paraderos) y la inexistencia de ciclovías o facilidades para ciclistas.



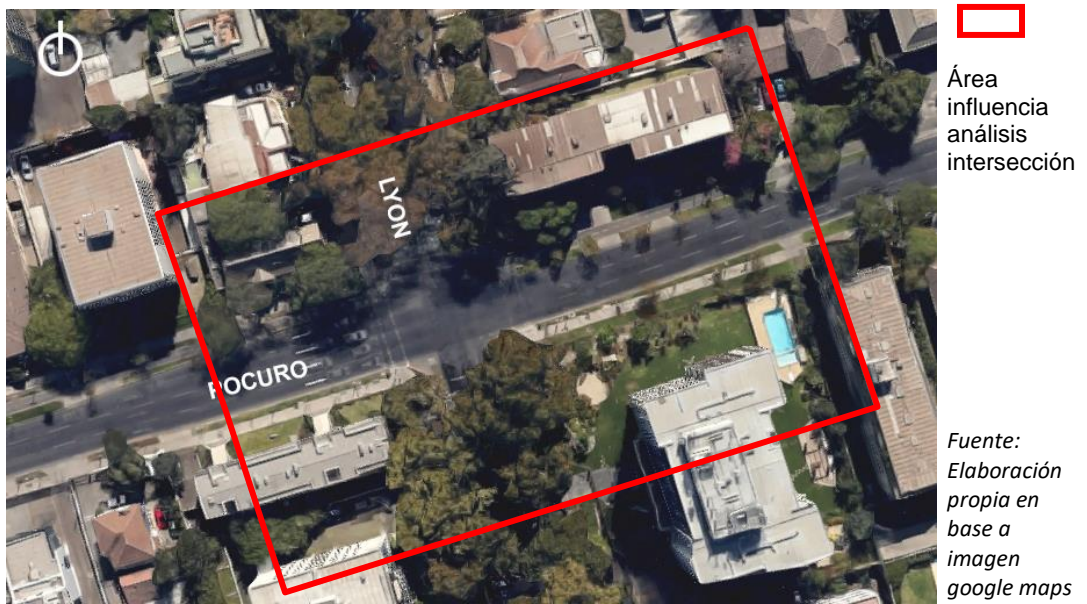
Figura 29. Plano usos de suelo.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 Intersección calles Pocuro con Ricardo Lyon

Figura 30. Imagen satelital intersección Pocuro con Ricardo Lyon.



La presente intersección en cruz regulada por semáforo, conformada por Pocuro, vía troncal intercomunal, unidireccional en dirección oriente, de 4 pistas en el cuello poniente y 3 en el cuello oriente, y Ricardo Lyon vía colectora intercomunal unidireccional en dirección norte, de 3 pistas. Ambas con ausencia de transporte público.

*Figura 31. Intersección Pocuro -Lyon vista desde esquina de conflicto norponiente.*



*Fuente: Elaboración propia.*

En cuanto a infraestructura para bicicletas, Pocuro posee la ciclovía más antigua de la comuna y la ciudad (año 98'-2000), una ciclista emplazada en la acera separada de la vereda peatonal por una franja de área verde. Ricardo Lyon por su lado cuenta con una ciclovía que data de fines del año 2014, la cual se encuentra segregada físicamente por separadores tipo "zebra"<sup>5</sup>, que se muestra en la siguiente imagen.

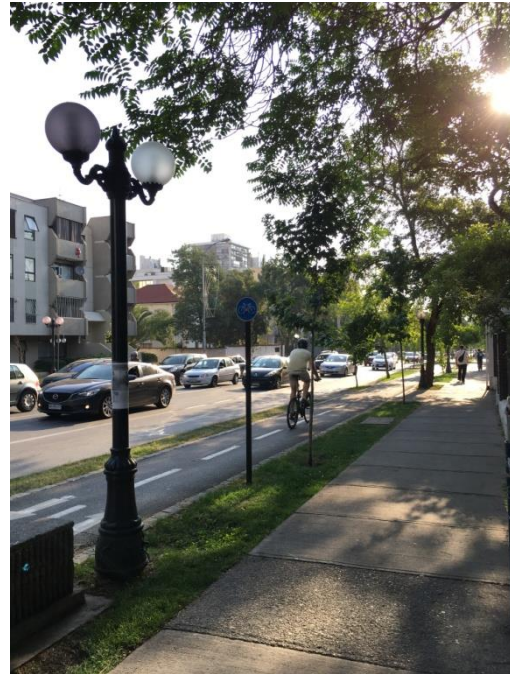
---

<sup>5</sup> Los separadores zebra son dispositivos físicos del tránsito de bicicletas y automóviles en la calzada, con dimensiones entre los 70 y 80 cms de largo y de 5 a 13 cm de alto, de material de pvc con rayas reflectantes, elementos de menor dureza que el hormigón para no dañar el neumático de la bicicleta, que se disponen de manera tal que permitan el fácil ingreso de bicicletas pero inhiben ingreso de automóviles. Estos se interrumpen en el recorrido de la ciclovía al momento de enfrentarse a una salida vehicular. Actualmente están dispuestos en la Ciclovía de Lyon y Miguel Claro en la comuna de Providencia.

Figura 32. Ciclovía Lyon con separadores zebra.



Figura 33. Ciclovía en acera Pocuro.



Fuente: Elaboración propia.

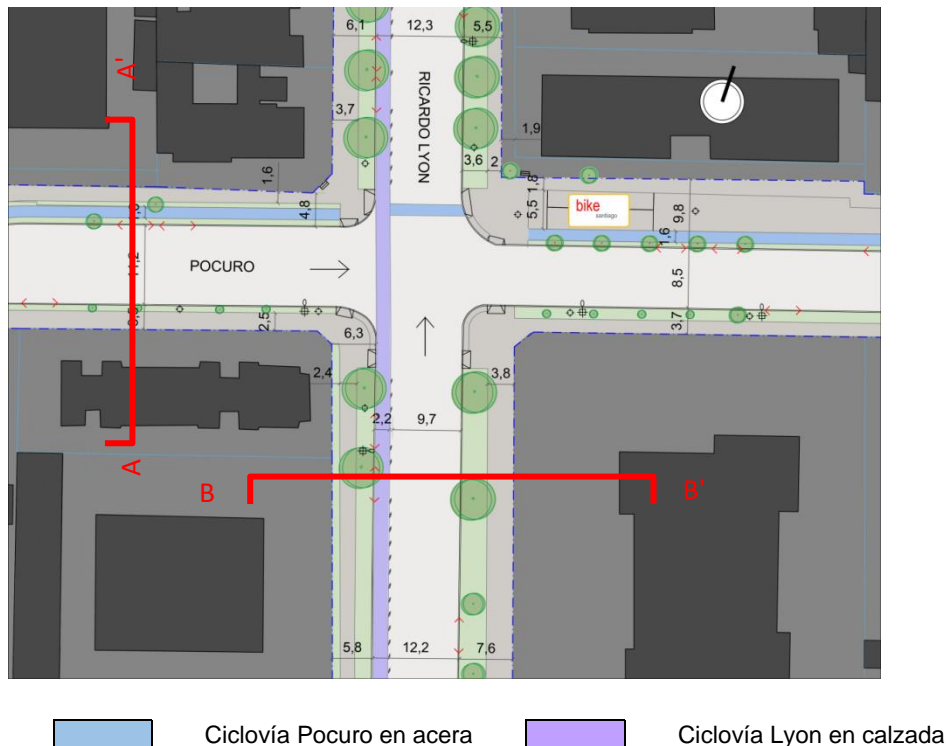
### a) Diseño urbano: elementos del espacio público y privado

- Acera: De grandes dimensiones entre 6 y 7 m en Lyon y 3.5 y 5 m de ancho, con veredas de alrededor de 3 m en Lyon resguardadas de franjas de áreas verdes. En Pocuro son más angostas por la ubicación de la ciclovía en calzada además de segregación de área verde a ambos costados.
- Arborización: Abundante sobre todo en el eje Lyon. Ésta intersección es más armónica que la anterior, debido a la profusa arborización, lo que se traduce en más sombra para los usuarios del espacio público; conjuntamente dispone de mayor espacio para el tránsito de los distintos modos.
- Tipo edificatorio: Principalmente edificación aislada con alturas variadas, desde 2 a 12 pisos con antejardín en todas las esquinas. Las edificaciones en altura, si bien ayudan a la vigilancia de las vías

en la noche, al estar retranqueadas con antejardín y cierro se aísla de lo que sucede en la calle, a diferencia de las dos edificaciones en esquina nororiente y sur poniente de aprox. 4 pisos que favorecen la vigilancia y por ende, seguridad de las personas que transitan en la noche.

- Tipo de cierro: Dos predios con cierros transparentes y ochavo, al nororiente y sur poniente, mientras que dos no poseen cierro. Lo anterior favorece visibilidad de ciclistas y peatones al virar.
- Estado pavimento y servicios: Principalmente asfalto en buen estado y ciclovía de hormigón en acera en buen estado. No hay rejillas de sumideros en el trayecto del ciclista por lo que no presenta peligro.
- Elementos anexos: La ciclovía de Ricardo Lyon cuenta con segregadores físicos "zebra" que ayudan a mejorar la convivencia con los modos motorizados.

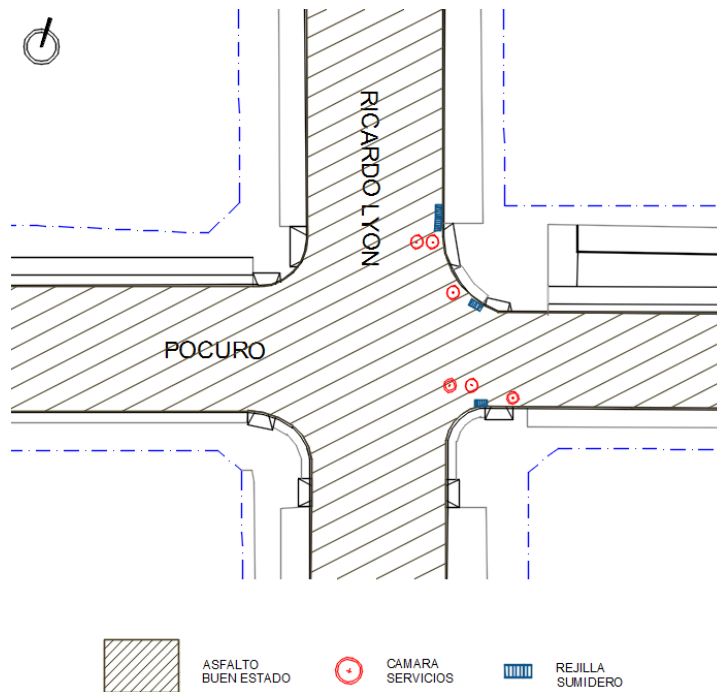
Figura 34. Plano diseño urbano y elementos del espacio público. Fuente Elaboración propia.





En la esquina nor-oriental se ubica una estación de Bike Santiago, la que recibe una gran cantidad de usuarios durante el día, lo anterior sumado a los ciclistas de Pocuro, provocan un problema de convivencia con el peatón en el espacio reducido de la esquina para poder cruzar, ya que los usuarios de "Bike" no esperan incorporarse a la ciclovía para subirse a la bicicleta utilizando el espacio del peatón para transitar. Lo mismo pasa con los ciclistas que vienen de la ciclovía de Pocuro, que al no disponer de espacio propio para esperar la luz roja, utilizan todo el espacio del peatón que espera cruzar hacia el sur por la vereda oriental. Ese espacio ambiguo de detención se repite en la esquina poniente, generando conflictos entre los dos tipos de usuarios.

Figura 35. Estado pavimento calzada y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Corte AA' Pocuro vista poniente.

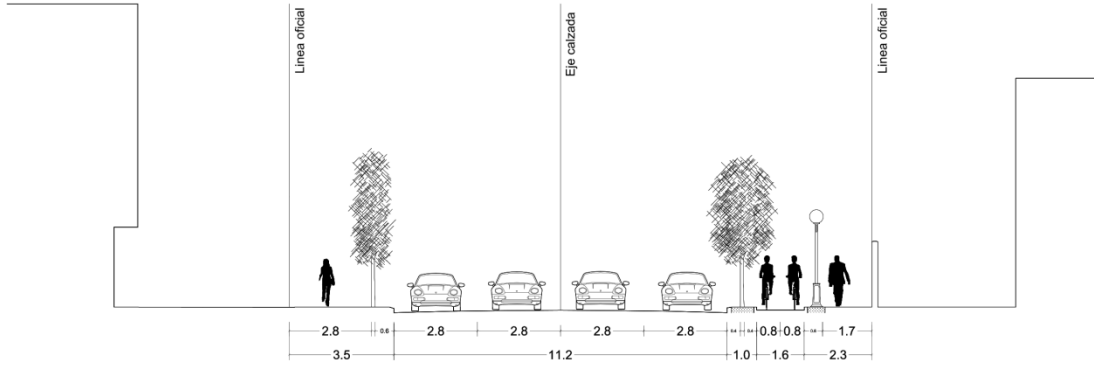
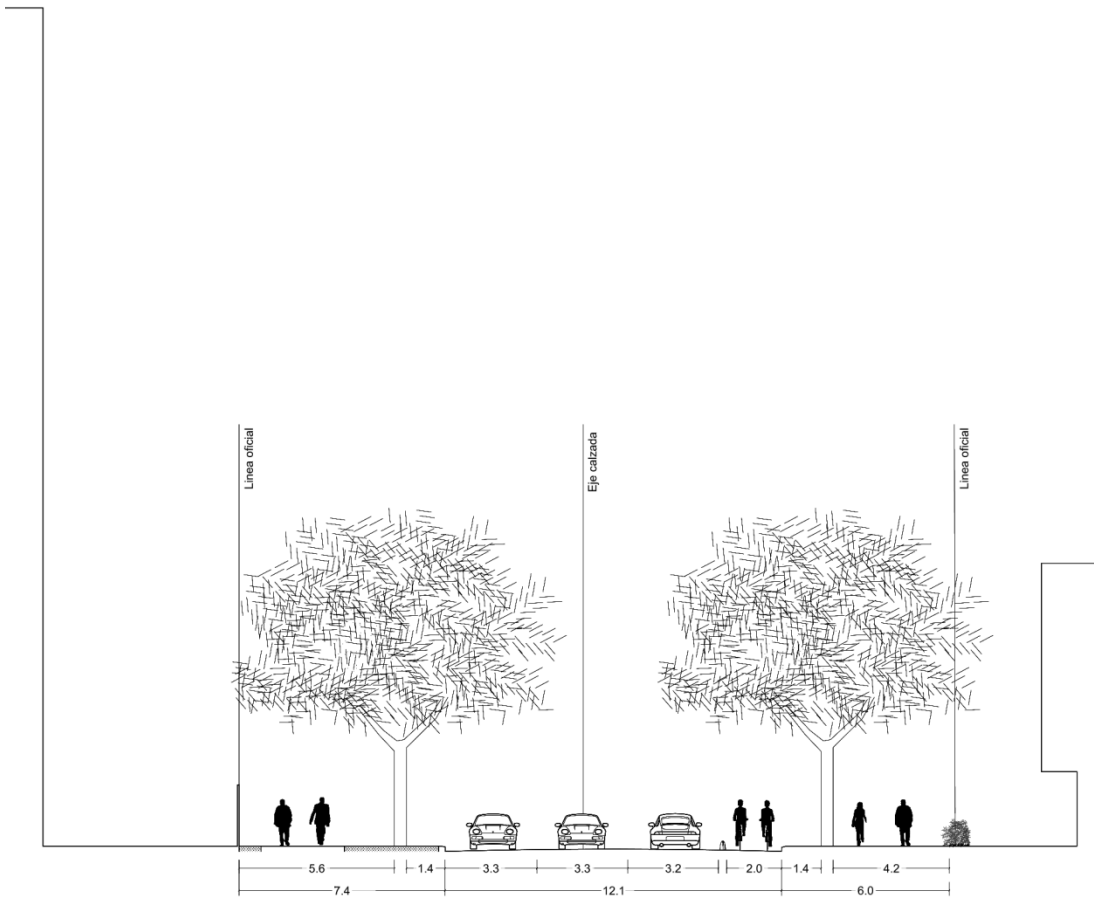


Figura 37. Corte BB' Lyon vista sur.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. Imagen uso de espacio peatonal invadido por ciclovías.

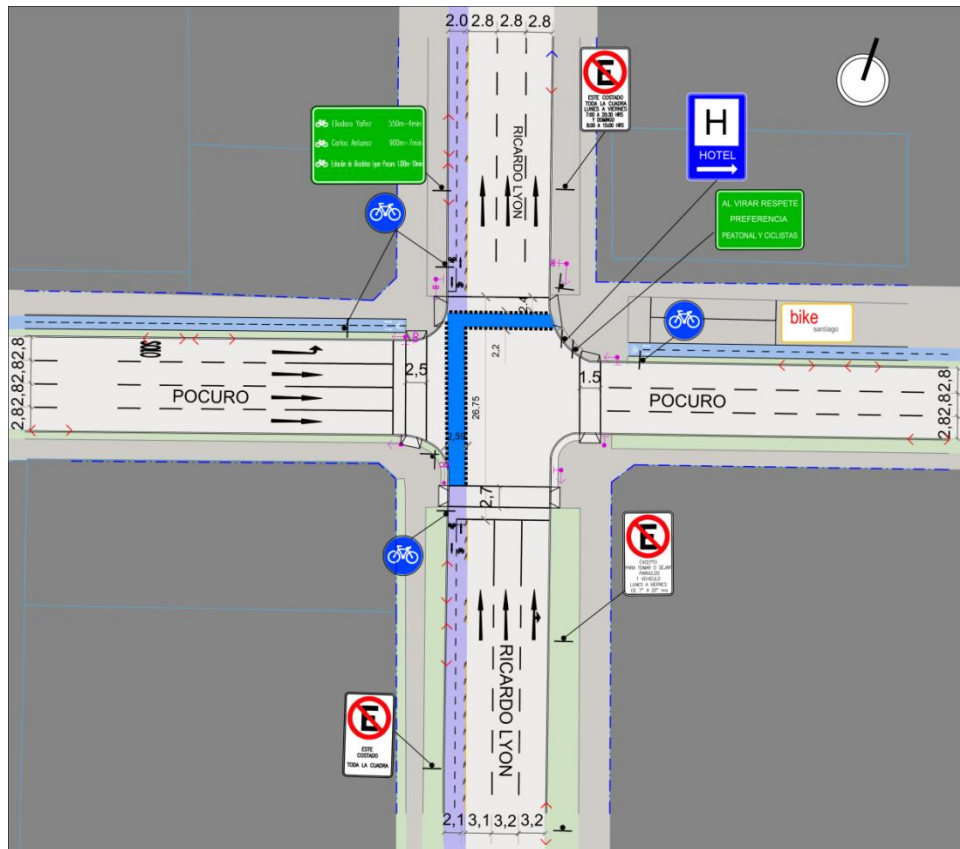


Fuente: Elaboración propia.

**b) Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad.**

Si bien esta intersección es la mejor señalizada dentro del levantamiento (en cuanto a información respecto a ubicación de ciclovías existentes, ruta de ciclovías y prioridad al momento de virar desde el poniente al norte), presenta problemas operacionales que generan conflicto entre los tres usuarios, peatón-ciclista-conductor.

Figura 39. Diseño vial: señalización y demarcación.



Fuente: Elaboración propia.

### Problemas de convivencia vial en la intersección y recorrido

Uno de los mayores problemas de convivencia de esta intersección, según apunta Fercovic, es la bidireccionalidad de la ciclovia de Poкуро la cual además se desarrolla en la acera. Puntualiza, el entrevistado:

*"...requieres un conductor de vehículo motorizado muy consciente de lo que va a ocurrir en la intersección... el conflicto; que hay un ciclista que viene del oriente y otro del poniente y que ellos están obligados a respetar su preferencia." (2017).*

Además de esto, el conductor tiene que respetar el paso de peatones, por lo que resulta doblemente conflictivo ya que el ciclista que viene por



Pocuro no es visible hasta que cruza Lyon, y muchos, no bajan la velocidad al llegar a la esquina si tienen luz verde.

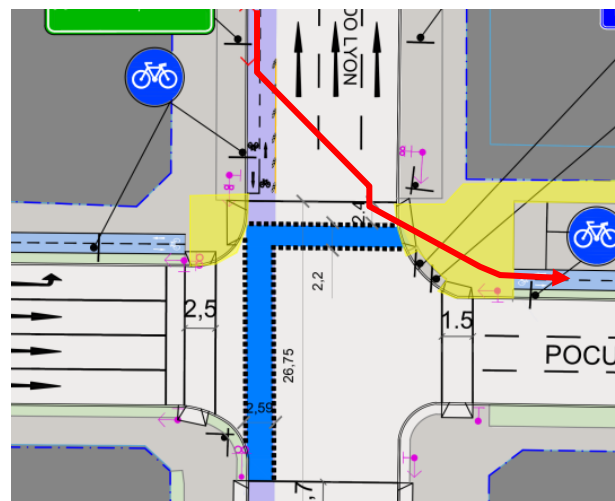
Otro conflicto que detalla Fercovic respecto a este punto es del movimiento de los ciclistas que vienen por la ciclovía de Lyon desde el norte y quieren virar hacia el oriente en Pocuro para ingresar a la ciclovía, y al hacerlo cruzan en diagonal sin esperar la luz verde, la explicación es:

*“Con ésta maniobra, aunque es peligrosa, el ciclista se ahorra una posición también informal en la que le toca esperar en la esquina sin tener un espacio adecuado.” (2017).*

De esta forma el ciclista genera un movimiento inadecuado e imprevisto para el vehículo, no se comporta como un vehículo, si no que sigue sus propias reglas, los vehículos tienen sus normas y el ciclista en este caso no las respeta poniéndose en peligro a sí mismos frente a vehículos motorizados y a los peatones que no previenen su movimiento.

Figura 40. Esquema conflicto ciclista-conductor, ciclista-peatón.

Fuente: Elaboración propia.





-  Movimiento ciclista contra flujo vehicular
-  Zona de conflicto peatonal

Figura 41. Imagen que ejemplifica la maniobra de cruce contra el sentido de tráfico en Lyon.



Fuente: Elaboración propia.

### c) Planificación Urbana

Esta intersección corresponde a un sector más bien residencial con algunas actividades de oficina y hoteles. Posee edificación en altura, lo que favorece la vigilancia natural de la calle.

Figura 42. Plano usos de suelo.



Fuente: Elaboración propia

### 4.1.3 Intersección calles Santa Isabel con Gral. Bustamante

Figura 43. Imagen satelital intersección.



Fuente Elaboración propia en base a imagen google maps.

La presente intersección en cruz está regulada por semáforo y separada por un bandejón central (continuación de Parque Bustamante), donde Santa Isabel, de 3 pistas sentido poniente-oriente, corresponde a una vía troncal intercomunal y Gral. Bustamante de 3 pistas sentido norte-sur y 3 pistas sentido sur norte, a una vía troncal Metropolitana.

Existe recorrido de Transantiago por calle Santa Isabel, con un paradero a 50 m de la esquina. En cuanto a infraestructura para bicicletas, Gral. Bustamante en su acera nor-oriente cuenta con una ciclopista en acera, separada de la vereda peatonal por una franja de área verde. Por otro lado, al sur de la calle Sta. Isabel, existe una ciclovía en acera de 1.5 m de ancho, pero por su

ubicación retranqueada y término antes de llegar a la esquina, no tiene mucho uso como se pudo observar en terreno. Ésta ciclovía se encuentra cubierta en algunos sectores por bolsas de basura y escombros. Otra causa de su desuso puede ser que hacia el poniente Sta. Isabel posee ciclovía segregada por calzada, por lo que los ciclistas continúan su viaje por calzada cruzando Vicuña Mackenna.

*Figura 44. Imagen intersección vista oriente*



*Fuente Elaboración propia.*

#### **a) Diseño urbano: elementos del espacio público y privado**

- Acera: de 2 a 4 m de ancho, si bien la mayoría tiene tránsito libre, en horas punta presentan gran congestión debido a dos salidas de metro en esquinas nor-oriente y nor-poniente.
- Arborización: Santa Isabel tiene arborización en tramo pero llegando a la intersección es más escasa, con concentración en bandejón central de Bustamante, el que cuenta con un sendero peatonal.
- Tipo edificatorio: principalmente de agrupación continua y alturas de 2 a 4 pisos. La intersección entera tiene accesibilidad universal con dispositivos de rodado en todas sus esquinas, lo que facilita el ingreso a esquina nororiente para incorporarse a ciclovía.

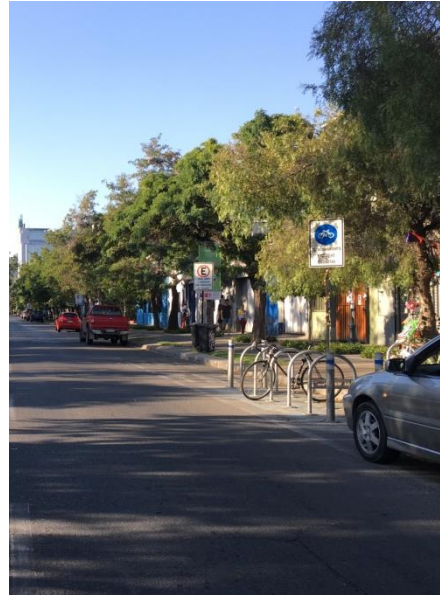


- Cierros: Solo la propiedad de la esquina norponiente, retranqueada por la salida del metro, posee cierre transparente. Las propiedades de esquinas restantes poseen ochavo, lo que favorece visibilidad ciclista y peatón.
- Pavimento y servicios: En general la intersección presenta pavimento de asfalto en buen estado con pocas cámaras o sumideros que puedan entorpecer el desplazamiento de ciclistas.

*Figura 45. Acceso ciclovia en acera, vista costado de Gral. Bustamante hacia el norte.*



*Figura 46. Vista de estacionamiento público de bicicletas e inicio oculto de ciclovia Bustamante.*



*Fuente Elaboración propia.*

La intersección presenta dos estaciones de Bike Santiago que, junto a los estacionamientos de bicicleta al costado oriente y con la estación de metro, conforman una estación intermodal que favorece la cicloinclusión. Sin embargo existen problemas operacionales que se detallan en el análisis vial.

Figura 47. Plano diseño urbano y elementos del espacio público.

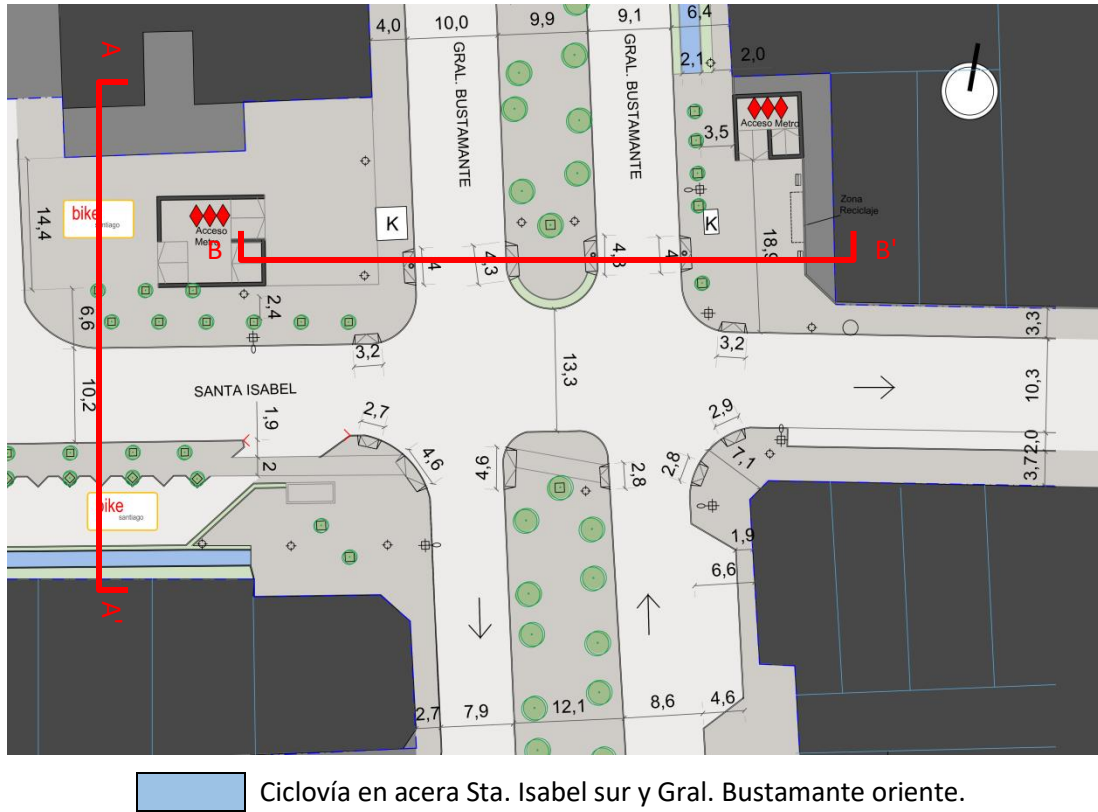


Figura 48. Plano estado pavimentos.

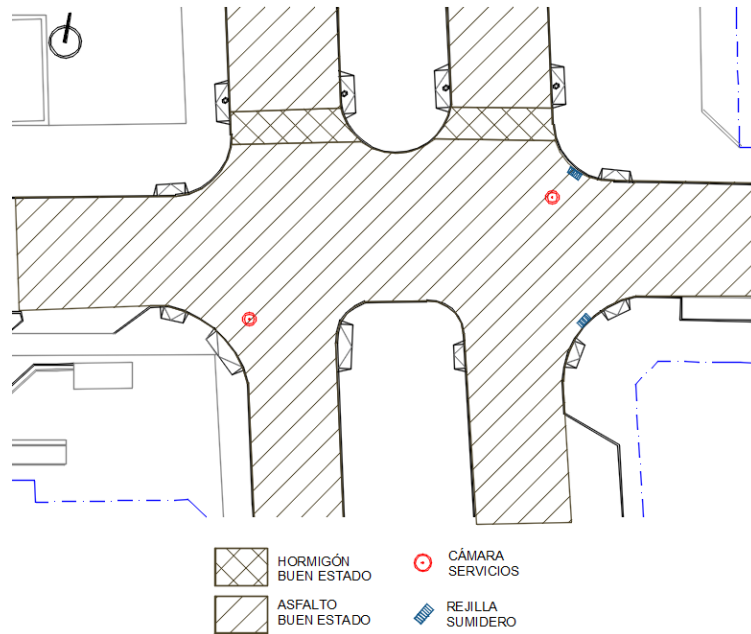


Figura 49. Corte AA' calle Santa Isabel vista hacia el poniente.

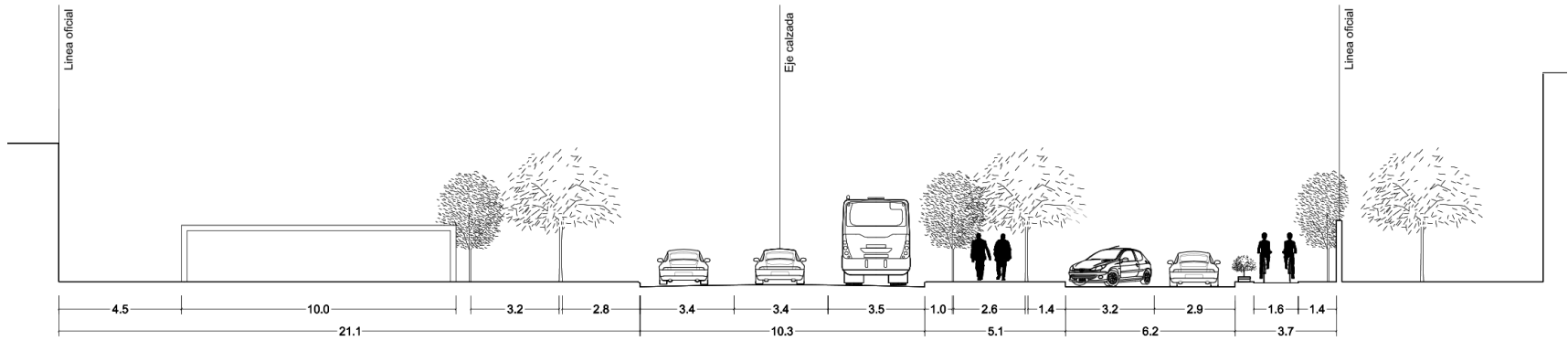
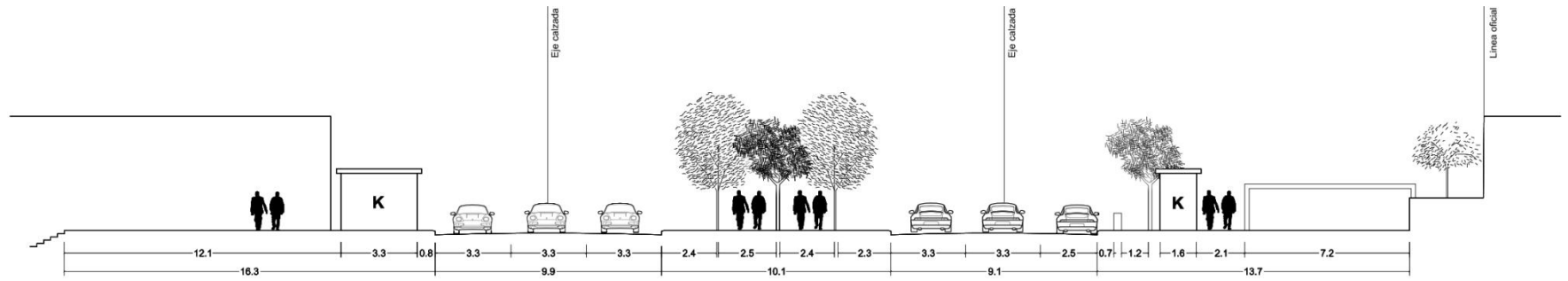


Figura 50. Corte BB' calle Gral. Bustamante.



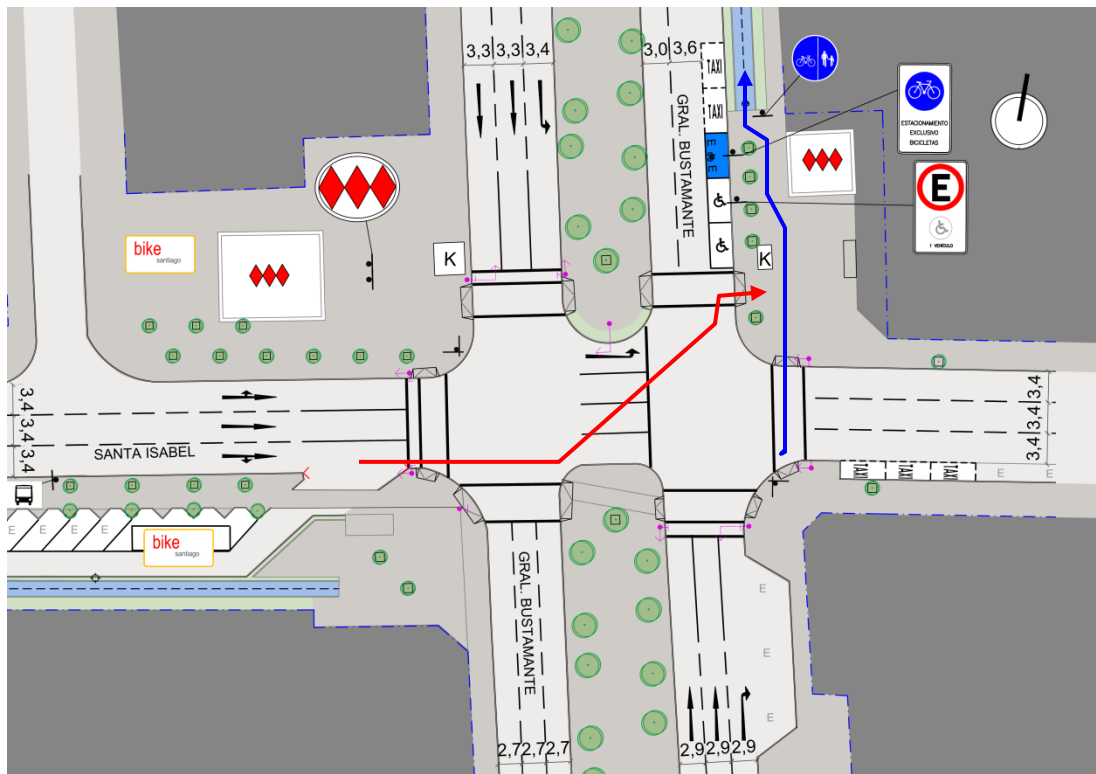
Fuente: Elaboración propia.



## b) Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad.

Los movimientos de ciclistas más comunes de esta intersección son los que vienen desde Santa Isabel, continuando la ruta desde la ciclovía de la comuna de Santiago, y viran para conectarse con la ciclopista en acera de Bustamante. Como se observa en el plano de señalización y demarcación, la ciclovía existente, si bien está señalizada, la cantidad y variedad de elementos del espacio público como el quiosco, los árboles y postes, no evidencian la ubicación de la ciclovía para su conexión. De igual forma no existe ninguna señal vertical que le indique al ciclista que tiene una ciclovía más adelante con la cual conectarse.

Figura 51. Diseño vial: señalización y demarcación.



→ Conflicto con vehículos      → Conflicto con peatones

Fuente: Elaboración propia.

## Problemas de convivencia vial en la intersección y recorrido

Esta intersección presenta un tramo ambiguo de la ciclovía (Bustamante) en acera al oriente, observación que comparte Fercovic (2017) y Méndez (2017). Este tramo además cuenta con gran número de peatones por la salida del Metro Santa Isabel, lo que ocasiona conflictos con los ciclistas que se quieren incorporar a la ciclovía de Bustamante.

*Figura 52. Imagen de ciclistas transitando frente a salida de metro estación Santa Isabel.*



*Fuente: Elaboración propia.*



Fercovic describe un movimiento que realizan los ciclistas que es causante de conflictos.

*"un viraje muy fuerte desde el poniente al norte en ésta intersección... Puede que ahí haya un problema de accidentalidad; entre ciclistas que no vienen por el costado sur (donde hay una ciclovía), sino que vienen por el costado norte porque ya vienen enfilándose para tomar Bustamante y no quieren perder un ciclo del semáforo por venir desde el costado sur".(2017)*

Aquí es posible evidenciar una falta de señalización especial para el ciclista, que si bien no viene de una ciclovía, si se conectará a una.

### c) Planificación Urbana

Esta intersección presenta un uso mixto de vivienda, comercio y equipamiento educacional, además de su conexión con el Parque Bustamante a través del bandejón central para peatones o la ciclovía en el costado norte de Bustamante. Si bien es una intersección que integra varios modos, que están en relación al parque y al equipamiento educacional, la conexión con la red de Santiago aún no se materializa, provocando conflictos como los que se mencionaron anteriormente. Sin embargo es una intersección con gran actividad diurna y nocturna, lo que favorece la seguridad del ciclista en su trayecto.

Figura 53. Plano usos de suelo.




Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 Intersección calles El Cerro con Pedro de Valdivia Norte

Figura 54. Imagen satelital intersección.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Google Maps

 Acceso Parque Metropolitano

La presente intersección en T regulada por un ceda el paso, donde Pedro de Valdivia Norte, bidireccional de 2 pistas, corresponde a una vía troncal Metropolitana y El Cerro, de 2 pistas unidireccional sentido oriente poniente en su cuello oriente y 2 pistas bidireccional en cuello poniente, es una vía troncal intercomunal. Ambas carecen de infraestructura para bicicletas, tampoco son utilizadas por el transporte público.

Figura 55. Imagen acceso Parque.



Figura 56. Vista panorámica intersección el cerro con Pedro de Valdivia Norte..



Fuente: elaboración propia

#### a) Diseño urbano: elementos del espacio público y privado

- Acera: Por P. de Valdivia aceras amplias de 8 y 9 m y veredas de 6 m, en Av. el Cerro aceras un poco más estrechas de 2.5 y 4 m, pero al no tener mucho tránsito peatonal en ese sentido no genera conflicto. El tránsito peatonal se concentra en P. de Valdivia por su acceso al Parque.
- Arborización: En ambas vías con concentración en el borde del Parque Metropolitano.

- Tipo edificatorio: Edificaciones, principalmente aisladas, con alturas de 1 a 2 pisos.
- Cierros: Al tener un muro en toda la extensión nor poniente y viviendas sin vista al espacio público, esta intersección se vuelve más peligrosa en horario nocturno.
- Pavimento: principalmente de asfalto en buen estado. La remodelación del acceso al parque proyectó adoquín en todo el acceso vehicular, el que incluye bicicletas, lo que alerta a conductores a detenerse al bajar del cerro.

Si bien la configuración del acceso del Parque se remodeló hace unos meses, su diseño no ayuda a la visibilidad del ciclista. Esto se puede ver en el muro que acompaña la entrada en el lado poniente, el cual oculta a los ciclistas que van bajando por el parque, de igual forma no permite una visión inmediata de los vehículos que vienen del poniente.



Figura 57. Plano diseño urbano y elementos del espacio público.

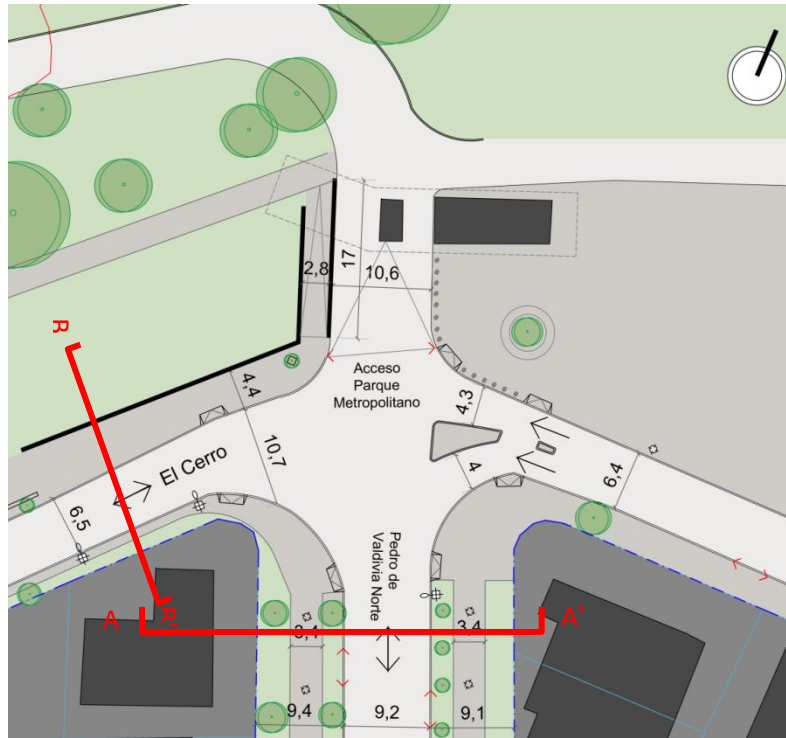
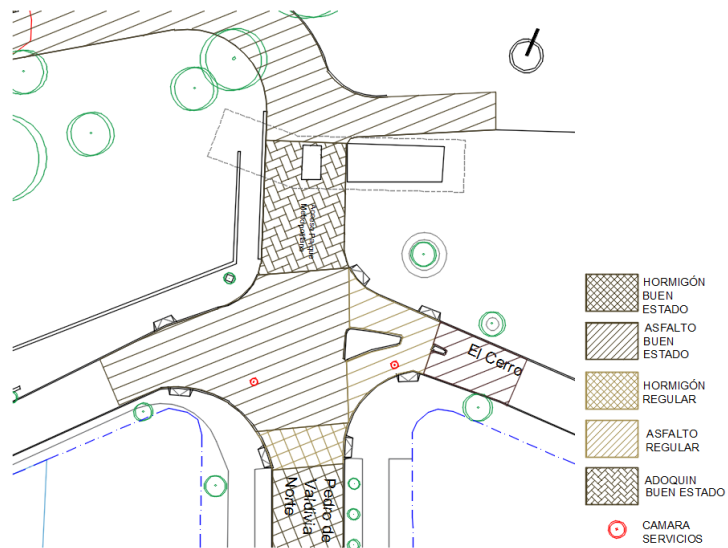


Figura 58. Plano estado pavimento.



Fuente: elaboración propia

Figura 59. Corte AA' calle Pedro de Valdivia vista hacia el norte.

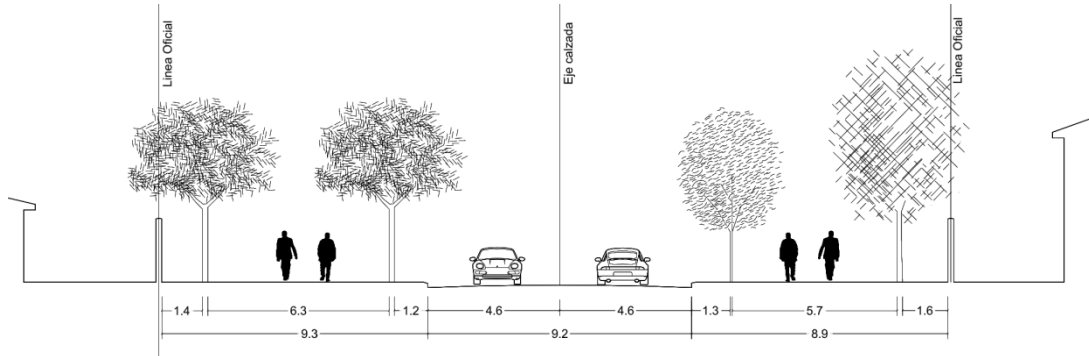


Figura 60. Corte BB' calle El Cerro vista hacia el oriente.



Fuente: elaboración propia.

## b) Diseño vial: señalización, demarcación y dinámicas de movilidad.

Como se puede ver en el plano de señalización y demarcación, es una intersección regulada por una señal de prioridad ceda el paso en la calle Pedro de Valdivia Norte. En general la señalización es escasa ya que no presenta una señalización que resguarde al ciclista ni al peatón en la esquina poniente. No hay pasos de cebra que faciliten el cruce de los peatones hacia el parque, a pesar de ser uno de los accesos más importantes a este, y que en fines de semana alberga un gran número de personas.



## Problemas de convivencia vial en la intersección y recorrido

Como se mencionó anteriormente, el problema de visibilidad del ciclista en la bajada no se resguarda ni con señalización ni con demarcación, lo que provoca conflictos no sólo con los vehículos de la calle El Cerro sino que además con peatones, ya que el ciclista al desplazarse en bajada y tener un radio de giro amplio, como se observa en la siguiente imagen, no disminuye su velocidad en la bajada ni frena en la intersección, continuando directamente para conectarse con la calle Pedro de Valdivia Norte.

*Figura 61. Imágenes del recorrido desde el Parque hacia calle Pedro de Valdivia Norte.*

*Fuente. Elaboración propia.*



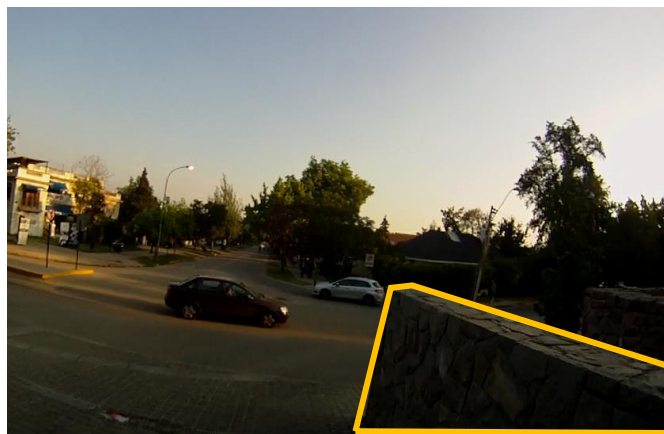
1. Vista de la bajada con una pendiente brusca hacia el acceso del parque.



2. Vista de la amplitud del radio de giro.



3. Vista del pórtico del acceso al parque e inicio de muro separación.



4. Vista Salida del parque con muro separación bloqueando la visión de la intersección hacia el poniente.

La municipalidad de Providencia tiene diseñado un conector ciclovial desde la ciclovía de Santa María borde norte al Parque, según nos comentó Méndez en entrevista (2017). Lo que mejoraría el acceso y egreso de los ciclistas al Parque. Respecto a la calle El Cerro, Méndez puntualiza:

*"... la calle El Cerro específicamente y estos puntos... de ingreso al Parque son demasiado relevantes para que estén cortados por el paso de vehículos a gran velocidad." (M. Méndez, 2017)*

Méndez explica que sería necesario tratar esta área como zona 30 incorporando reductores de velocidad en las llegadas al cerro.

Figura 62. Señalización y demarcación, diseño vial actual..



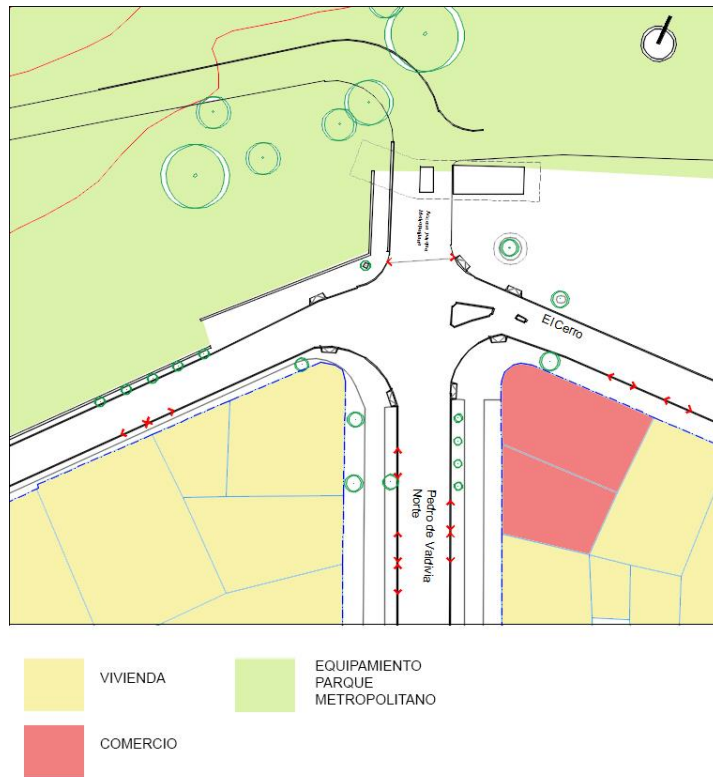
Fuente: Elaboración propia

### c) Planificación Urbana

Como ya se mencionó, esta intersección por su configuración y escala se torna más insegura de noche, esto se suma a la inexistencia de actividad nocturna.

El Parque, a pesar de constituir un equipamiento de carácter metropolitano, en su acceso no presenta condiciones de movilidad favorables. Si bien se han incorporado facilidades, además de la remodelación del acceso, éste es deficiente en su relación con el espacio público de la calle y a su vez éstas no cuentan con las

facilidades para ciclistas que se esperarían para un parque metropolitano.

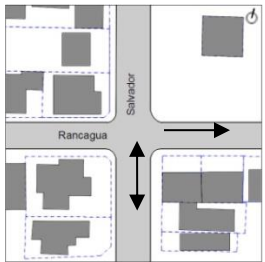
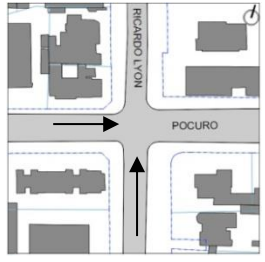


*Figura 63. Plano usos de suelo.*

*Fuente: Elaboración propia.*

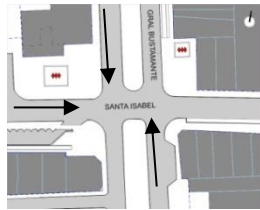
## 4.2 Cuadro resumen análisis por intersección.

Tabla 4. Cuadro resumen análisis por intersección

Plano intersección	Diseño urbano	Diseño Vial (señalización, demarcación, ciclovías) y transporte público	Planificación uso de suelo	Análisis crítico/Detección problemas
<p><b>Rancagua - Salvador</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección en cruz</li> <li>• Edificaciones aisladas, 4 pisos máx.</li> <li>• Poca arborización</li> <li>• Arbustos y árboles bajos</li> <li>• Vereda estrecha</li> <li>• Dispositivos de rodados<sup>6</sup> existentes en 3 esquinas.</li> <li>• Pavimento y cámaras mal estado, diseño rejillas sumidero paralelas a recorrido bicicleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección semaforizada</li> <li>• Sin ciclovías.</li> <li>• Reversibilidad hora punta.</li> <li>• Cruce peatonal 4 esquinas.</li> <li>• Transporte público ambas vías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamiento Metropolitano e intercomunal</li> <li>• Comercio y servicios relacionados a la salud.</li> <li>• Alto n° de salidas vehiculares por Salvador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de especies arbustivas disminuyen visibilidad por Salvador.</li> <li>• Presencia de transporte público disminuye ancho efectivo de vías para compartir con bicicleta.</li> <li>• Reversibilidad de Salvador presenta un peligro para quienes no están familiarizados con horarios.</li> <li>• Dificultad para ingresar a Equipamiento de salud por parte de peatones y ciclistas.</li> <li>• Estado pavimento y cámaras además de sumideros presentan peligro a ciclistas.</li> </ul>
<p><b>Pocuro - Lyon</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección en cruz</li> <li>• Edificaciones aisladas, 2- 12p</li> <li>• Arborización en ambas vías.</li> <li>• Dispositivos de rodado en las 4 esquinas.</li> <li>• Aceras anchas</li> <li>• Cierros transparentes y con ochavo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección semaforizada</li> <li>• Ciclovías ambas calles.</li> <li>• Punto de estacionamiento de Bike Santiago</li> <li>• Ciclovía en acera Pocuro y calzada Lyon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso vivienda principalmente y oficinas.</li> <li>• Alto número de salidas vehiculares y flujo por edificios en altura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio ambiguo bicicleta-peatón vereda nororiente y nor-poniente</li> <li>• Estación bicicletas públicas genera conflicto con peatones.</li> <li>• Salidas vehiculares conflicto con ciclovía Lyon.</li> <li>• Falta solución espera ciclista para viraje en Lyon</li> <li>• Conflicto peatón -bicicleta y conductor al virar por Lyon al norte.</li> </ul>

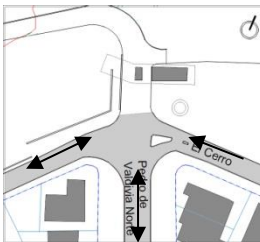
<sup>6</sup> Los dispositivos de rodados son los rebajes de solera dispuestos en las esquinas para facilitar el cruce seguro de los peatones.

**Sta Isabel- Bustamante**



- Intersección en cruz con bandejón central en Bustamante.
- Edificaciones fachada continua, 1-2 p
- Arborización en ambas vías
- Veredas amplias.
- Dispositivos de rodado en todas esquinas
- Intersección semaforizada.
- Ciclovía inicio esquina nororiente.
- Cruce peatonal en todas las esquinas.
- Presencia Transporte publico
- Intermodalidad con bicicletas públicas.
- Estacionamiento de bicicletas
- Estacionamiento de vehículos por Gral. Bustamante oriente y por Sta. Isabel.
- Equipamiento Área verde
- Equipamiento Educacional y comercial (Supermercado)
- Alta actividad diurna y nocturna.
- Espacio ambiguo ciclista-peatón vereda nororiente.
- No tiene señalización de conexión con ciclovía existente
- No tiene demarcación de espera para bicicletas.
- Ciclovía en acera Sta. Isabel sur subutilizada
- Alto número de estacionamientos e calzada provoca conflictos con ciclistas que siguen derecho por Sta. Isabel.

**Pedro de Valdivia- El Cerro**



- Intersección en T
- Veredas amplias
- Arborización ambas vías
- Intersección regulada por ceda el paso y PARE dentro del parque
- No posee transporte público
- Equipamiento Parque Metropolitano
- Baja actividad nocturna.
- Configuración acceso Parque disminuye visibilidad bicicleta-peatón
- Falta señalización y demarcación que proteja al peatón y ciclista en esq.
- No posee facilidades de acceso peatón y ciclista.
- Homogeneidad de altura y uso de suelo genera sensación de inseguridad en período nocturno.

### 4.3 Análisis medición velocidad

Como se explicó en capítulos anteriores, la velocidad vehicular es una de las variables más importantes al momento de diseñar un espacio público apto para todos los usuarios. Tanto el proyecto de ley de convivencia vial como los manuales de diseño cicloinclusivo de CROW y Nacto, impulsan una disminución de la velocidad de circulación general para la ciudad. La ley de convivencia vial plantea bajar el máximo de velocidad a los 50 km/h, tomando esto en cuenta, es posible observar más adelante que tanto las mediciones de velocidad tomadas en el eje Eliodoro Yáñez como la calle Rancagua exceden esta cifra, sobre todo Eliodoro Yáñez donde el límite de velocidad actual (60km/h) se excede en varios puntos.

La siguiente tabla muestra cuánto puede aumentar el riesgo de accidentes con consecuencias fatales en la vía a medida que la velocidad aumenta.

Tabla 5. Porcentaje riesgo de accidentes y accidentes fatales según velocidad de circulación.

Velocidad del vehículo (mph)	Velocidad del vehículo (Km/h)	Distancia de detención (ft)	Distancia de detención (m)	Riesgo de accidente (%)	Riesgo de muerte (%)
10-15	16.09-24.14	25	7.62	5	2
20-25	32.18-40.23	40	12.19	15	5
30-35	48.28-56.32	75	22.86	55	45
40 +	64.37 +	118	35.96	90	85

Fuente: Nacto, 2012.

En general las mediciones fuera de horario punta en la noche son las que obtuvieron las velocidades más altas en todo el trayecto, entendiéndose que los horarios punta mañana y tarde poseen mayor congestión, sobre todo en grandes vías de la comuna de Providencia que comunican con otras comunas, como



Eliodoro Yáñez viene de Las Condes y se comunica con la Autopista cruzando el Mapocho y Rancagua que viene de Santiago por diagonal Paraguay y se conecta a Las Condes después de Tobalaba.

### 4.3.1 Análisis eje Eliodoro Yáñez

Tabla 6. N° de tramos de recorrido Eliodoro Yáñez y calles perpendiculares de referencia. Fuente: Elab. propia.

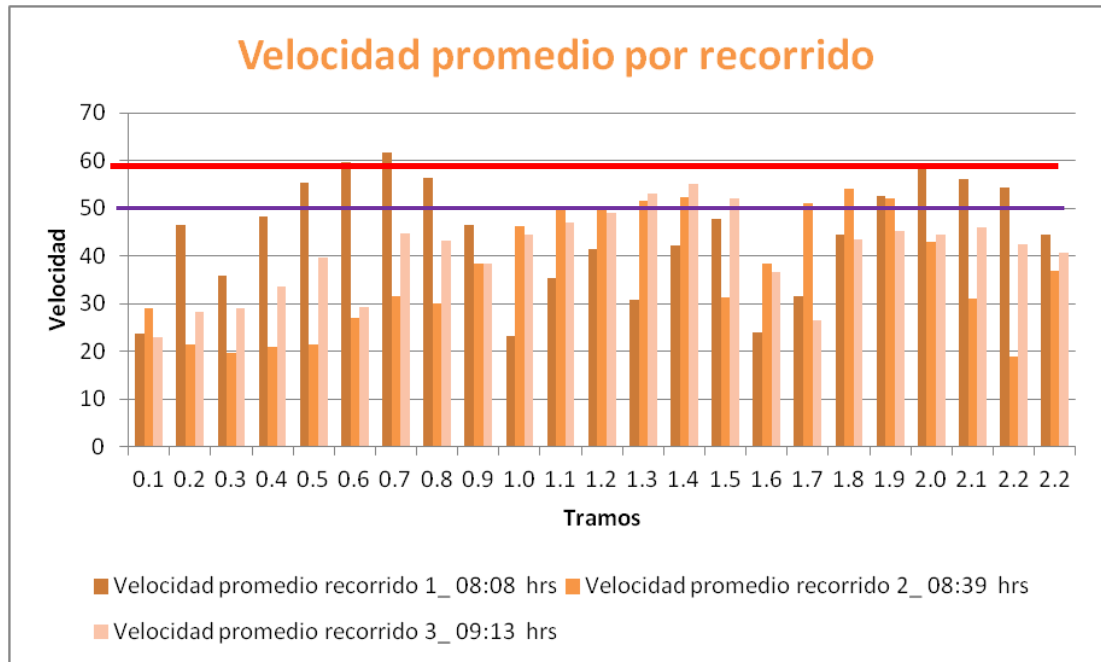
Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio
1	L. T. Ojeda	Holanda	0.1
2	Holanda	Jones	0.2
3	Jones	Leones	0.3
4	Leones	Peumo	0.4
5	Peumo	Suecia	0.5
6	Suecia	Suecia	0.6
7	Suecia	Lyon	0.7
8	Lyon	Lyon	0.8
9	Lyon	Lyon	0.9
10	Lyon	P de V	1.0
11	P de V	P de V	1.1
12	P de V	Pereira	1.2
13	Pereira	Salamanca	1.3
14	Salamanca	Salamanca	1.4
15	Salamanca	Salamanca	1.5
16	Salamanca	A. Varas	1.6
17	A. Varas	M.Montt	1.7
18	M.Montt	M. Montt	1.8
19	M. Montt	J.M. Claro	1.9
20	J.M. Claro	R.Diaz	2.0
21	R.Diaz	Bravo	2.1
22	Bravo	Infante	2.2

### **Mediciones Velocidad Punta mañana**

Como se puede observar en el siguiente gráfico, hay 3 grandes tramos donde se traspasan los 50 km/hr. El eje Eliodoro Yáñez cuenta con clasificación vial Troncal intercomunal, la cual, según la OGUC, tiene una velocidad de diseño de 50 a 80 km/h, sin embargo en un tramo, Eliodoro Yáñez permite 60 Km/h, de hecho hasta hace unos meses permitía 70 Km/h, actuando como una vía rápida, la que traspasa plazas y zonas residenciales en varios puntos. Una causa de sus altas velocidades se puede deber a la cantidad y ancho de sus pistas ya que este eje presenta un perfil de aproximadamente 20 m entre líneas oficiales., tomando en cuenta al menos 3.5 m de acera (mínimo permitido) queda una calzada de 13 m.

Es posible observar en los gráficos e imágenes siguientes una relación entre el aumento de velocidades y puntos de accidentes en el eje. Si bien el aumento de velocidad es tanto en intersecciones como en tramos, la concentración de accidentes es en las esquinas. Como se mencionó en el capítulo del Marco teórico de Condiciones de Movilidad los accidentes tienden a concentrarse en el encuentro con otros vehículos en las intersecciones. Sin embargo, en la intersección con Pedro de Valdivia no se registra mayor velocidad y sí concentra accidentes, los que pueden producirse de noche.

Tabla 7. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta mañana en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

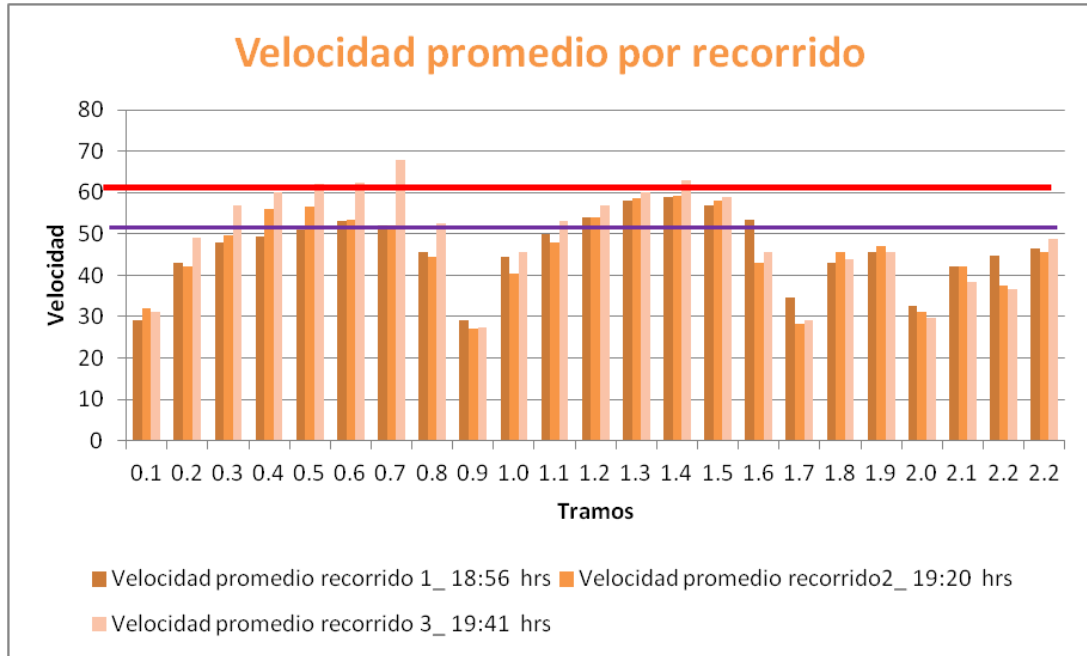
Figura 64. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h. Fuente: Elab. propia.



Fuente elaboración propia en base a superposición de accidentes Conaset.

## Mediciones Velocidad Punta tarde

Tabla 8. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta tarde en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

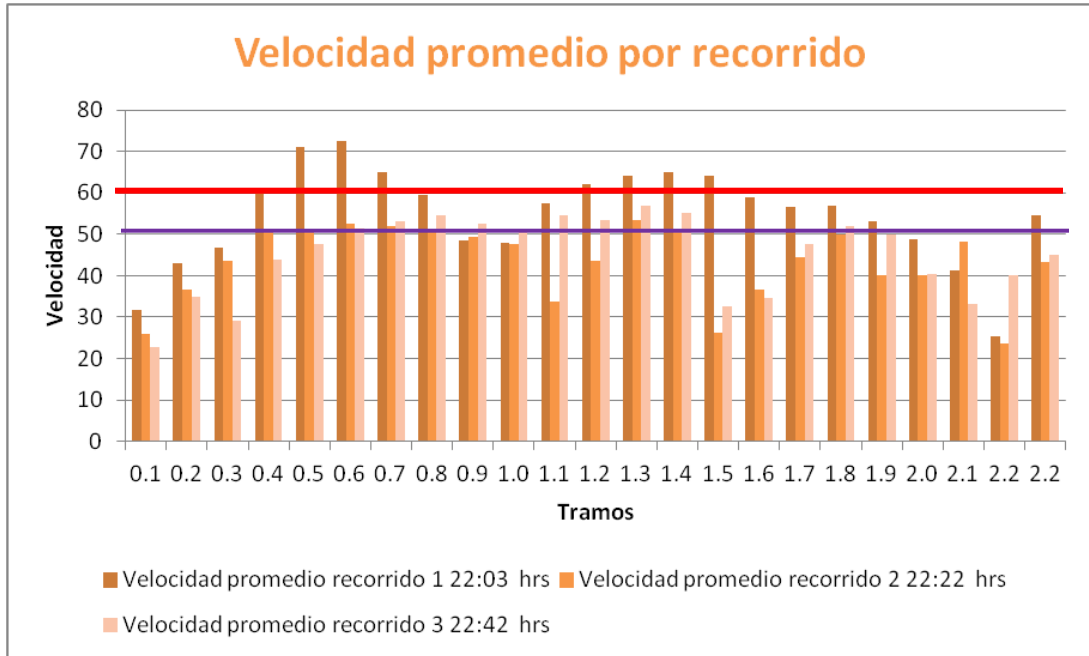
Figura 65. Superposición de accidentes tramos sobre 50 y 60 km/h. Fuente: Elab. propia.



Fuente elaboración propia en base a superposición de accidentes Conaset.

## Mediciones Velocidad Fuera Punta noche

Tabla 9. Gráfico velocidad promedio por recorrido fuera punta noche en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 66. Superposición de accidentes tramos sobre 50 y 60km/h. Fuente Elab. propia.



Fuente elaboración propia en base a superposición de accidentes Conaset.

### 4.3.2 Análisis eje Rancagua

Como se muestra en los gráficos, el eje Rancagua sobrepasa los 50 km/h en el período punta tarde y fuera de punta noche, teniendo una velocidad promedio de todo el tramo de 35 km/h en la mañana. Lo anterior debido principalmente a la congestión de vehículos que se trasladan desde el poniente hacia el Oriente. Sin embargo, es posible ver en las imágenes siguientes que la concentración de accidentes coincide con el aumento de velocidad en la punta tarde y noche en la intersección con Salvador. El cual es una variable más sumada a los problemas presentes en la intersección analizados en el capítulo anterior.

Tabla 10. N° de tramos de recorrido Rancagua y calles perpendiculares de referencia.

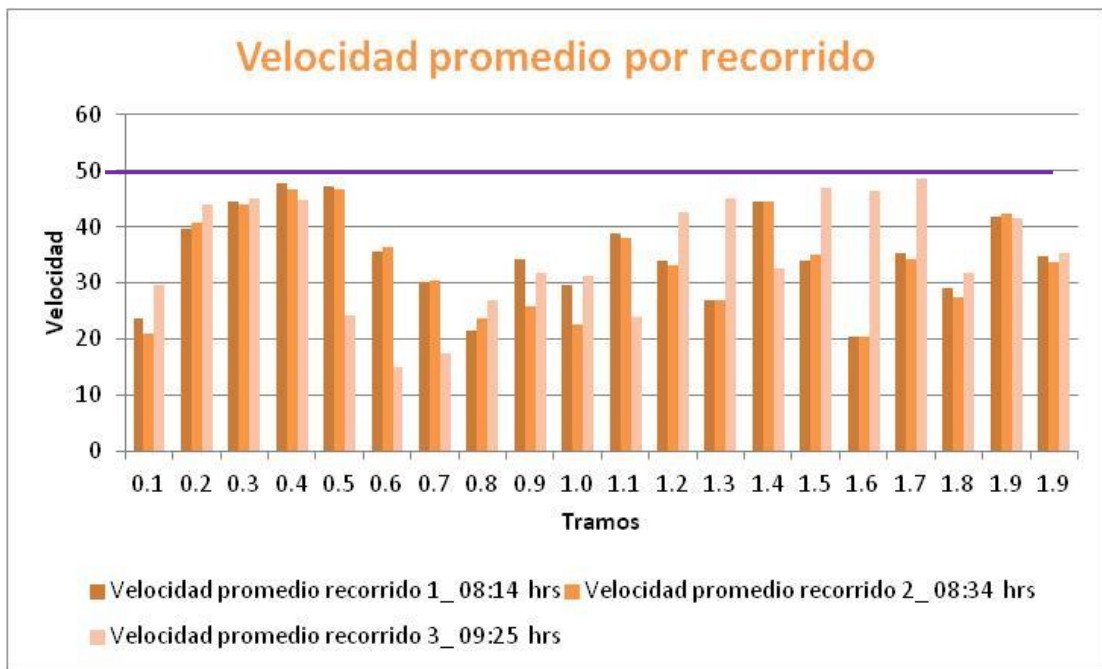
Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio
1	Vicuña Mackenna	J. Arrieta	0.1
2	J. Arrieta	Gral. Bust.	0.2
3	Gral. Bust.	Seminario	0.3
4	Seminario	Gandarillas	0.4
5	Gandarillas	Condell	0.5
6	Condell	Condell	0.6
7	Condell	Italia	0.7
8	Italia	Dr. Torres	0.8
9	Dr. Torres	Salvador	0.9
10	Salvador	J. Prado	1.0
11	J. Prado	Infante	1.1
12	J. Prado	Infante	1.2
13	Infante	R. Díaz	1.3
14	R. Díaz	M. Claro	1.4
15	R. Díaz	M. Claro	1.5
16	M. Claro	JT Ridler	1.6
17	JT Ridler	M. Montt	1.7

18	Manuel Montt	A. Varas	1.8
19	M. Montt	A. Varas	1.9
<b>Tramo completo</b>	Vicuña Mackenna	A. Varas	1.9

Fuente: Elaboración propia

## Mediciones Velocidad Punta mañana

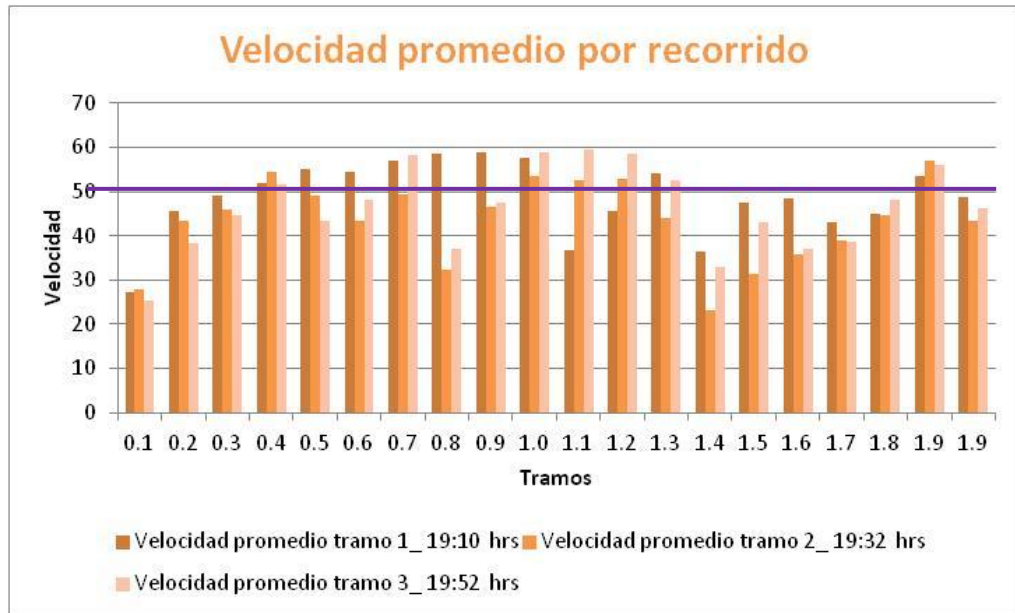
Tabla 11. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta mañana en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

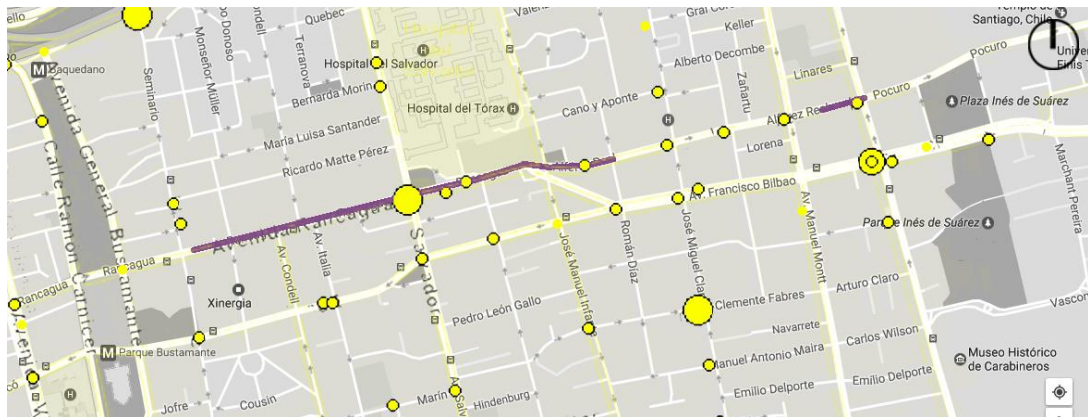
## Mediciones Velocidad Punta tarde

Tabla 12. Gráfico velocidad promedio por recorrido punta tarde en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h. Fuente Elab propia.

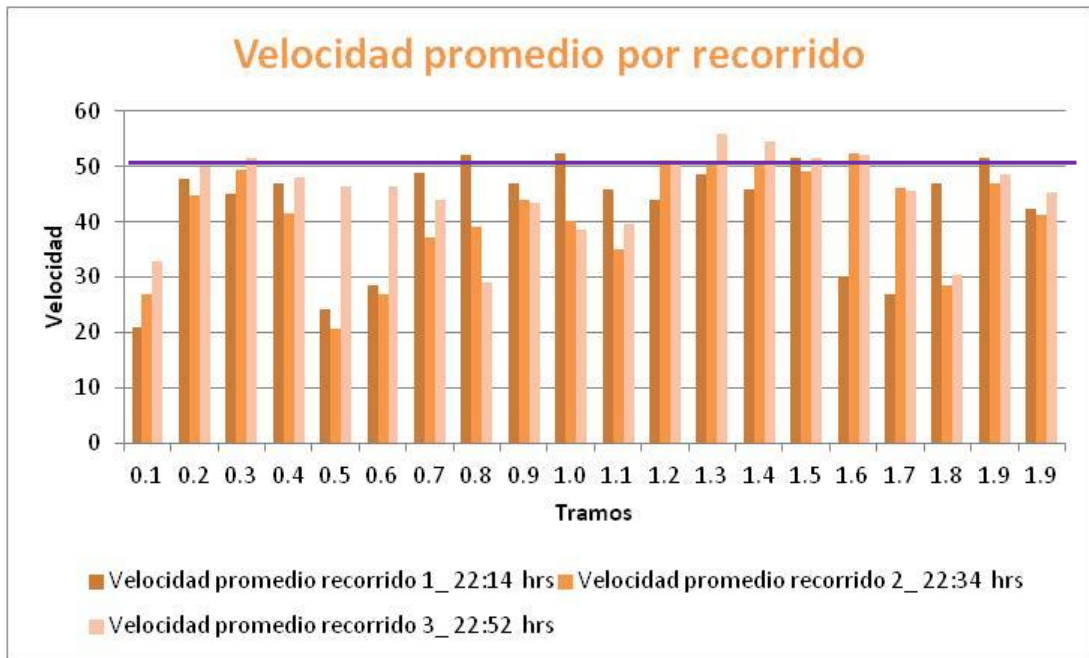


Fuente elaboración propia en base a superposición de accidentes Conaset.



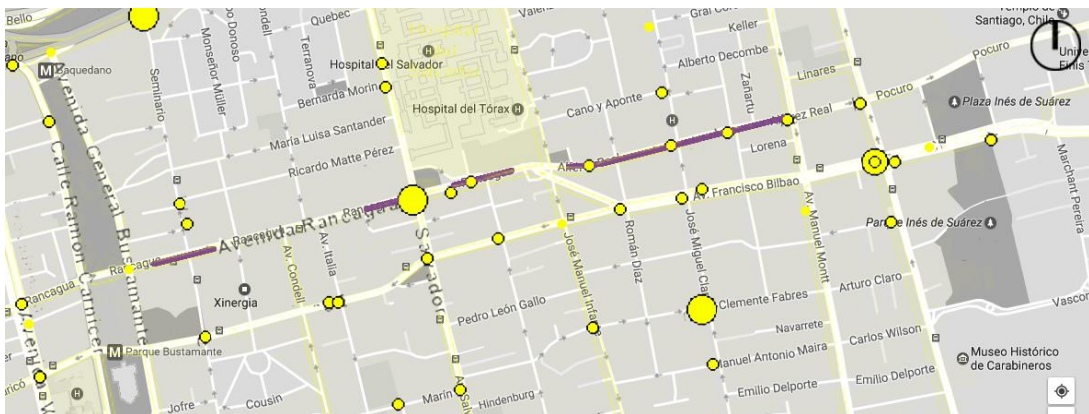
## Mediciones Velocidad Fuera Punta noche

Figura 68. Gráfico velocidad promedio por recorrido fuera punta noche en cada tramo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 69. Superposición de accidentes tramos sobre 50 km/h.



Fuente elaboración propia en base a superposición de accidentes Conaset.

El estudio de las velocidades en estas dos vías, sobre todo en Eliodoro Yáñez recalca la importancia de disminuir la velocidad de circulación vehicular para mejorar la seguridad no sólo de ciclistas si no que de todos los usuarios del espacio público.

Se eligieron estos ejes precisamente para observar el comportamiento de vehículos en vías sin infraestructura para bicicletas, pero que son utilizadas por ciclistas a todas horas. Ambas constituyen un par vial oriente-poniente de paso por la comuna de Providencia.

Son además ciclovías candidatas a poseer infraestructura para bicicletas en el futuro, tal es el caso de Rancagua, la que, según testimonios de las entrevistas a Méndez y Fercovic de la Municipalidad de Providencia, se piensa constituir como continuación de la ciclovía de Pocuro.

Por otro lado, hace unos años se implementó un proyecto piloto de ciclovía en Eliodoro Yáñez<sup>7</sup>, el cual generó un alto número de flujo de ciclistas, alcanzando totales diarios muy parecidos a la ciclovía de Andrés Bello o Pocuro (2300 ciclistas)<sup>8</sup>, ciclovías que poseen los mayores flujos en la comuna (SECTRA, 2014). Esta vía tiene un gran potencial y por lo mismo es tan importante su estudio.

El proyecto de ciclovía en Eliodoro Yáñez se encuentra aún en estudio y en proceso de convencer a las autoridades políticas por su controversia de eliminar una pista, lo que en primera instancia generaría congestión por tratarse de una vía que conecta con la costanera, pero por otro lado, si se revisa la experiencia en la ciudad, lo mismo sucedió al cortarse la calle Bandera para el proyecto de

---

<sup>7</sup> La "Ciclovía experimental" de Eliodoro Yáñez se llevó a cabo un fin de semana de abril el año 2015, iniciativa desarrollada por Ciudad Emergente y la Municipalidad de Providencia la cual tenía por objetivo conocer la efectividad de tener una ciclovía de 3 km que conectara Tobalaba con Providencia.  
<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/04/15/eliodoro-yanez-tendra-un-ciclovía-de-prueba-este-18-y-19-de-abril/>

<sup>8</sup> Tomados el día domingo 19 abril 2015. fuente:  
[https://issuu.com/ciudademergente\\_cem/docs/reporte\\_ciclov\\_\\_a\\_ey](https://issuu.com/ciudademergente_cem/docs/reporte_ciclov__a_ey)

Metro, si bien podría generar contratiempos los primeros meses, con el tiempo se reordenarían los viajes y se ajustarían los recorridos.

#### **4.4 Entrevistas Actores relevantes**

Los temas principales que se trataron en las entrevistas fueron los del concepto de movilidad, de la integración de la bicicleta a la normativa y planificación urbana, del proyecto de la ley de convivencia vial, de las condiciones base de convivencia vial y las causas del conflicto de convivencia entre modos. A continuación se presenta un resumen de las respuestas más representativas de las preguntas, las cuales se pueden consultar detalladamente en el capítulo de anexos.

##### **4.4.1 Concepto de movilidad**

###### **¿Cuáles han sido los mayores retos en términos de la inclusión de la movilidad en bicicleta en la normativa en nuestro país?**

Por un lado Silva plantea que el mayor reto está asociado a la Ley de Tránsito y a su modificación ya que ésta posee menciones aisladas sobre la bicicleta, pero no se incorpora de manera integral. Plantea que la ley se hizo pensando en modos motorizados, no en la bicicleta y menos en el peatón, de esta forma un desafío es poder incorporarlos de una manera más integrada.

Silva estipula que si bien la Ley de Tránsito está enfocada en la operación y seguridad del tránsito, entendiéndose como el desplazamiento de los vehículos en el espacio vial, el Ministerio de Vivienda por otro lado a través de la OGUC, regula la parte física de la red de espacios públicos, teniendo por un lado aspectos físicos y por otro operacionales, el desafío aquí es poder incorporar la movilidad en bicicleta desde un punto de vista integral tanto física como operacionalmente.

Fercovic por otro lado recalca que el mayor desafío tiene que ver con darse cuenta que la bicicleta actúa como una herramienta de transformación de la ciudad, llevándola a una situación de mayor sustentabilidad. Sin embargo insiste en que el tema no está del todo resuelto.

**La movilidad ha sido un concepto que se ha ido implementando paulatinamente en nuestro país, (en la PNDU, comisión promovilidad, planes de movilidad de comunas como Santiago y Providencia, etc) ¿Se ha logrado incorporar el concepto de movilidad en la planificación urbana con éxito?**

Silva y López concuerdan que el concepto aún no está incorporado por completo en el país. Por un lado Silva insiste que para que el concepto tome relevancia es necesario la existencia de una ley específica que defina el concepto y las instituciones que debieran gestionarla, mencionando referentes como México o España.

López menciona que es necesario que el tema se implante además en el área académica apoderándose del concepto e instaurándolo en la mayor cantidad de áreas posibles, para que de esta manera, las nuevas generaciones de profesionales puedan reforzar este cambio de paradigma que ha tratado de incorporarse en nuestro país.

#### **4.4.2 Convivencia vial y diseño del espacio público**

**¿Cuáles son los problemas actuales para la implementación del proyecto de ley de convivencia vial?**

Si bien López está de acuerdo con la implementación de la ley, plantea que esto no funcionará si el Estado no es capaz de respetar y cumplir las leyes vigentes. Recalca el incumplimiento de la OGUC, la que enuncia que la

acera es espacio exclusivo de peatones, sin embargo se siguen aprobando proyectos de ciclovías por acera, aun cuando desde el 2016 se aprobó la modificación de la OGUC, la que dice explícitamente en su art. 2.3.2 bis, que las ciclovías se ubican en calzada.

Por su lado Silva plantea que el problema de la implementación de la ley es que las calles no están pensadas para las bicicletas, con lo que prevé que sucederá lo mismo que con otras leyes, " *primero se hace la norma y después hay que hacer las adaptaciones*" (2016). Puntualiza que podrían generarse mucha accidentabilidad, lo que desincentivaría a las personas a usar la bicicleta por la calzada.

Fercovic, si bien reconoce el aporte que generan las nuevas normas relacionadas a la movilidad, cree que las normas en sí tienen una relevancia acotada. Plantea que hay un problema cultural que aún no se resuelve y es que los conductores de vehículos aún no aceptan a los ciclistas como usuarios legítimos en la calzada, por ende, si este problema continúa, la ley solo funcionará como un complemento, y no es sólo el comportamiento de conductores de vehículos motorizados, si no que de los ciclistas también. Fercovic plantea que este problema sin embargo puede mitigarse a través del diseño del espacio público, coincidiendo de esta forma con Silva de modificar el espacio público para la inclusión antes o a la par de las leyes, y no después.

**¿Cuáles son las condiciones base de la movilidad para una buena convivencia vial o qué elementos del espacio público pueden ayudar a mejorar la movilidad?**

López evidencia que el espacio público insuficiente en la ciudad es debido a la alta densificación y cómo este espacio está siendo destinado cada vez

más a los automóviles, aumentando la capacidad vial. De esta forma estipula que la condición base de movilidad es: "*redistribuir el espacio público favoreciendo a las mayorías y dando prioridad a los modos de desplazamiento que ocupan menos espacio*" (2017). Entendiendo estos modos como el peatonal, las bicicletas y el transporte público.

Silva por otro lado se enfoca en que la condición base es la disminución de la velocidad de circulación de los vehículos en la calzada. Concuera con López en que el espacio público es un espacio finito y acotado, y para que sea compartido con los demás usuarios debe ser usado en armonía, entendiendo que los distintos actores del espacio público poseen distinto nivel de vulnerabilidad, por lo que plantea que otra base es considerar el principio de vulnerabilidad al momento de diseñar.

Fercovic frente a esta pregunta vuelve al tema cultural y de la conducta de los usuarios y plantea que la condición base es que se reconozca a los ciclistas como "*usuarios legítimos de la vialidad*" (2017), siempre y cuando sean los ciclistas también quienes se comporten como tales cumpliendo con la ley actual.

Méndez en este sentido también menciona el tema de la educación como una base para la convivencia, tanto para los ciclistas como para los conductores, mencionando que debería estar incluida en los colegios. También comparte la idea de Silva de la disminución de velocidad a través de elementos de diseño en las calles que calmen el tráfico y "*donde puedan convivir de mejor manera con el ciclista*" (2017).

**¿Cuáles son las principales causas de esa convivencia conflictiva entre bicicletas y modos motorizados en el espacio público vial o**

### **cuáles serían los elementos del espacio público que influyen en la convivencia?**

Silva agrega a la velocidad y principio de vulnerabilidad, el diseño del espacio público vial y las condiciones operacionales de éste. El diseño puede inducir a que los movimientos de los vehículos o las intersecciones sean peligrosas, generando virajes o decisiones de los conductores poco predecibles y que signifiquen un riesgo para peatones y ciclistas. En términos de diseño incluye también la calidad del espacio público, que es en resumen la calidad y el estado del material de las calzadas y aceras, la cual, menciona Silva, es dispar en las distintas comunas de la región por el nivel de ingresos de cada una. Por otro lado en términos de diseño también plantea que existen barreras en la ciudad para los distintos modos, ya que hay infraestructuras que fueron creadas para el vehículo motorizado, tales como las autopistas o algunos nudos emblemáticos que imposibilitan el tránsito libre de peatones y ciclistas.

En términos del espacio público, Fercovic concuerda con Silva respecto que el espacio vial es finito y por lo mismo su uso debe ser racional, optimizando al máximo la movilidad y el uso de ese espacio. Plantea que es necesario que ciclistas y automovilistas no se vean como entes antagónicos en el espacio vial, donde la actitud de *"competencia en la vialidad debe ser reemplazada por una actitud de colaboración"*. (2017).

#### **4.4.3 Planificación urbana**

##### **¿Cuál es el enfoque, en términos de movilidad, que se debería tener a futuro respecto de la planificación urbana de Santiago y el país?**

En términos de planificación, López evidencia la carencia de esta y de los programas de Estado, ya que explica que los compromisos de un gobierno de 4 años no puede avanzar mucho, dejando que el gremio de inmobiliarias

sea el ente que planifica en nuestra ciudad y país, demostrando la necesidad de un "*plan de Estado que sea supra gubernamental*" (2017). De esta forma, en términos de movilidad y transporte insiste que debemos como país cambiar a un modelo de desarrollo que permita a la ciudad garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Silva por otro lado plantea dos escenarios posibles, en donde no exista una ley de movilidad y otro en que si la haya.

En el primer escenario propone que de todas formas se puede actuar estableciendo prioridades por ejemplo de la pirámide invertida,<sup>9</sup> y que se pueden llevar a cabo acciones como actualización de un Plan Regulador o la actualización de un Plan De Transporte, o incluso de parte de privados que quieran realizar un masterplan que incluya una buena movilidad. Sin embargo esto quedaría a libre disposición de los municipios, y teniendo en cuenta que no todos cuentan con los mejores equipos técnicos, es posible que las prioridades respecto a movilidad nunca se concreten.

En el escenario de que haya una ley, el beneficio es que ya se sabe cuál es el foco en este caso de la movilidad y de esta forma sea más eficaz las tomas de decisiones respecto de la planificación

Méndez por su lado tiene una visión más positiva respecto al futuro de la planificación con enfoque en la movilidad ya que plantea que la bicicleta ya se considera como un modo de transporte válido, por lo que la visión a futuro es planificar la ciudad para el uso de este medio, sobre todo con una funcionalidad de traslado y no sólo recreacional, a través de infraestructura

---

<sup>9</sup> La pirámide invertida establece prioridades según vulnerabilidad de los usuarios del espacio público y también beneficios al medio ambiente, partiendo por el peatón, la bicicleta, el transporte público y de carga y por último el vehículo privado.



en calzada segregándola en velocidades mayores a 30 km y por otro lado disminuyendo la velocidad para una mejor convivencia de todos los modos incluyendo a los peatones.

### **¿Cómo se debería considerar el uso de suelo y las actividades al momento de planificar la red de ciclovías?**

López se enfoca en el efecto positivo que traen los proyectos de ciclovías a los pequeños comercios, que si bien no es algo que los comerciantes asocien de antemano, López plantea que el comportamiento de ciclistas, al comprar pequeñas cantidades en tiendas a lo largo de su trayecto, es más beneficioso para locales a lo largo de su ruta.

La modalidad anterior también es compartida por Méndez, desde el punto de vista de la manera de hacer ciudades. Se enfoca en la sostenibilidad de una ciudad compacta y de usos mixtos, los cuales: *"...favorecen a la vida en la ciudad, a la vida con encuentros, en la calle, con negocios, que la gente viva los espacios públicos"* (2017). A esto agrega que uno de los criterios para la red de ciclovías en la comuna de Providencia es que fuera equidistante cada 400 a 500 m abarcando el territorio de la comuna además de poder conectarse con la red de metro, de esta forma se mejora la accesibilidad a más equipamientos de carácter comunal e intercomunal.

Silva comparte también la visión de Méndez de una ciudad compacta además de la planificación multimodal, donde reconoce que en Santiago hay algunos puntos intermodales, pero carecen de elementos que integren a todos los modos. Sumado a lo anterior, agrega que la accesibilidad es un elemento muy importante a tomar en cuenta porque si bien puede que haya puntos intermodales, los mismos equipamientos y servicios deben tener una

buena accesibilidad universal, de horarios, de estacionamiento, etc. En el fondo es qué tan fácil es llegar y salir de ese destino.

**¿Cuáles son los pasos para implementar la movilidad en bicicleta con respecto a la clasificación de una vía y las dimensiones de esta?**

Respecto a vías de alta jerarquía, López plantea que si bien poseen mayor velocidad y masividad, es necesario incorporarles ciclovías, ya que aquí es donde se generan o atraen los viajes de ciclistas, ya sea trabajo, educación o comercio. De la misma forma es necesario incorporarlas en vías de menor jerarquía ya que brindan mayor seguridad por la menor velocidad y flujo de sus vías. De una u otra forma López reconoce que las ciclovías existentes ya se están saturando, por lo que la recomendación de ancho mínimo para infraestructura en los próximos años va a pasar a ser una base o un *"piso mínimo, más que una norma."* (2017).

Por otro lado Silva se enfoca principalmente en el tema de la velocidad como criterio principal para la incorporación de infraestructura para ciclovías, más que del tipo de clasificación por condiciones físicas. Méndez coincide con el criterio de la velocidad pero reconoce que en calles con mayor velocidad y flujo, la segregación física se hace imperante. Sin embargo subraya que sobre todo la comuna de Providencia, es una parte de la ciudad que ya está construida, por lo que no hay mucho espacio para agregar infraestructura, plantea que no es posible quitarle espacio ni a las veredas (que ya tienen muy poco) ni a los árboles que son un elemento indispensable para una movilidad más cómoda por la ciudad. Sin embargo cuentan con espacios de estacionamiento en calzada, que pueden ser utilizados y cambiar esos estacionamientos al subsuelo.

Dentro de los temas más relevantes que surgieron en la entrevista es el tema de la utilización de la pirámide invertida y el principio de vulnerabilidad al momento de diseñar el espacio urbano, ya que esto nos lleva a otro tema compartido por todos los entrevistados que es el de la disminución de la velocidad vehicular en las vías para proteger a los usuarios vulnerables.

Si bien esta investigación se centra principalmente en la convivencia entre bicicletas y modos motorizados en el espacio público vial, tener como prioridad a los usuarios más vulnerables que en primer caso es el peatón es un principio que regula para todos por igual, y la solución de disminuir la velocidad vehicular en este caso beneficiaría a todo los usuarios pensando en la seguridad del desplazamiento. En el fondo todas las soluciones terminan en lo mismo, cambiar las prioridades respecto de a quién se está beneficiando con el diseño del espacio público y vial.

Teniendo en cuenta estos testimonios, sumado al análisis previo de las intersecciones en la comuna de Providencia y de velocidad de dos de sus ejes, es que se presenta a continuación una serie de recomendaciones tanto de diseño urbano y vial (respecto diseño de intersecciones y del tramo en general), como de gestión y planificación urbana para mejorar los conflictos de convivencia en el espacio público vial, y para incluir a todos los usuarios del espacio público, para que puedan transitar con seguridad por la ciudad.

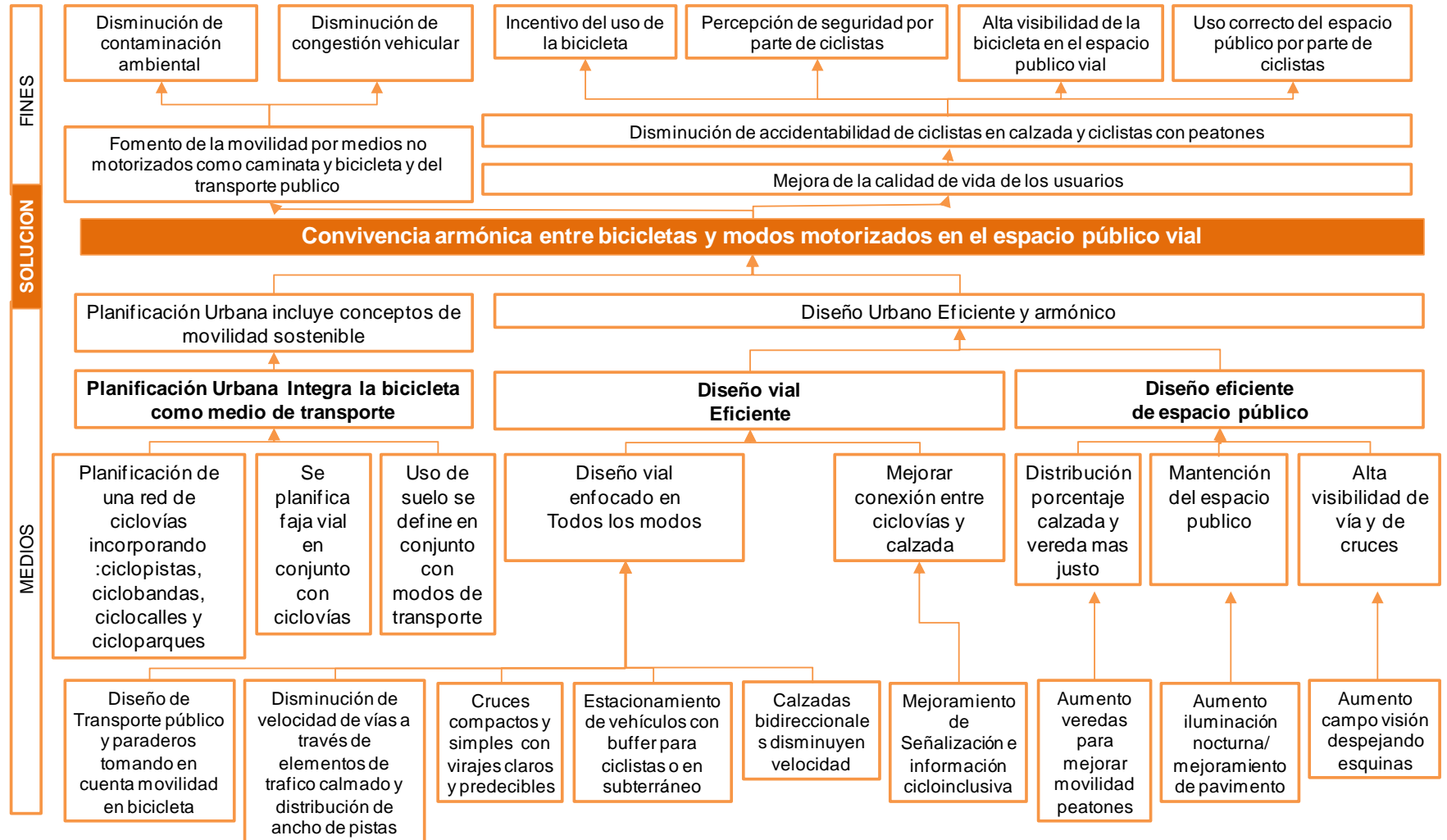
## **5 Recomendaciones**

En este capítulo se presentan las recomendaciones de gestión y diseño en la perspectiva de la movilidad sostenible, que responden a las causas determinantes del problema de convivencia vial entre la bicicleta y modos motorizados en el espacio vial.

Como se revisó en capítulos anteriores, las principales causas del problema de convivencia vial tienen que ver con el diseño urbano, diseño vial y la insuficiente o nula integración de la bicicleta a la planificación urbana, por lo que las recomendaciones que se presentan se dividen según estas tres variables.

Para el desarrollo de este último capítulo se utilizó además la herramienta de árbol de soluciones de la metodología de marco lógico, que se presenta a continuación, que permitió identificar los medios para mejorar las condiciones de movilidad para todos los modos de transporte, en el espacio público vial y específicamente el problema de convivencia vial entre bicicleta y modos motorizados. No obstante, a lo largo de la investigación se fueron sumando elementos, tomando los testimonios de las entrevistas realizadas a actores relevantes en conjunto con lo analizado durante el desarrollo de la investigación.

Figura 70. Cuadro de árbol de soluciones de la metodología marco lógico. Fuente elab. propia.



## 5.1 Recomendaciones de diseño urbano y espacio público

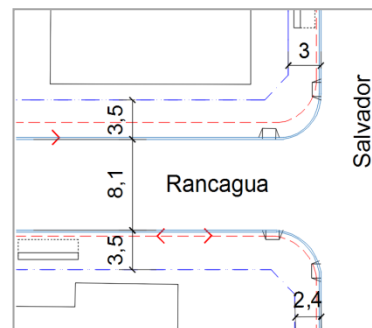
### a) Aumento ancho de veredas

Se recomienda la redistribución del espacio público dándole prioridad a los modos que utilizan menos espacio. Es necesario aumentar el ancho de veredas ampliando el área de tránsito peatonal evitando conflictos con otros usuarios.

Según clasificación vial, las vías troncales, colectoras, de servicio y locales deben tener un ancho mínimo de aceras de 3.5 m, 3 m, 2.5 m y 2 m respectivamente. Sin embargo al añadir elementos como áreas verdes, árboles, escaños, postes, etc. el ancho efectivo de tránsito peatonal disminuye, no cumpliendo con el mínimo de 1.2 m libre de obstáculos (OGUC, art. 2.2.8). De esta forma se recomienda un mínimo de 3 m para vías locales, de servicio y colectoras y respetar los 3.5 m de las troncales.

Lo anterior se evidencia en las calles Rancagua y Salvador donde se observó un ancho de aceras menor al mínimo, se presenta a continuación un esquema con una propuesta para las aceras de la intersección.

Figura 71. Solución de ensanchamiento acera calle Rancagua y Salvador.



Fuente: Elaboración propia.

— Solera propuesta  
- - - Solera existente

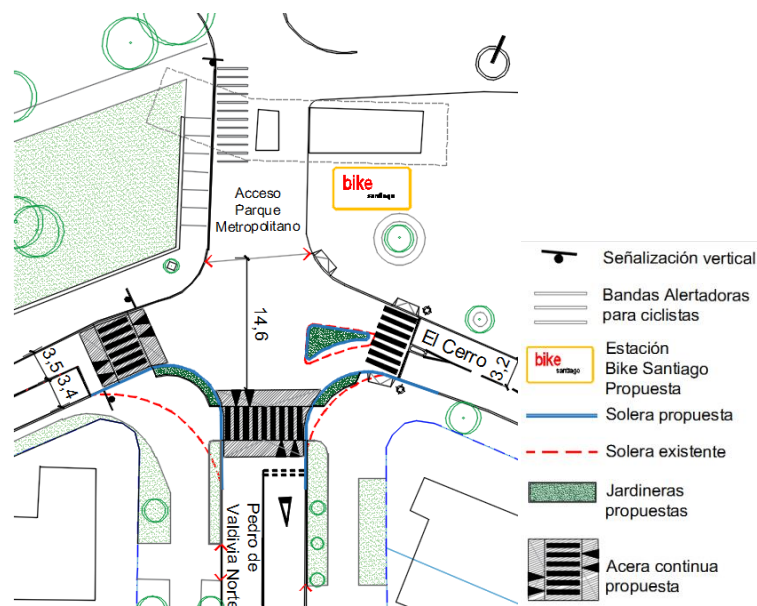
### b) Elementos de disminución de velocidad

- **Disminución del ancho de calzada:** Al tener un espacio menor de circulación, el conductor toma mayor precaución con lo que sucede a su alrededor. El angostamiento de la vía en intersecciones, además

de la prohibición de estacionamientos en calzada a menos de 10 m de la esquina, aumenta el campo visual del conductor.

- **Resaltos:** En el tramo se recomienda ubicar de lomos de toro o lomillos, estos últimos como opción para no interrumpir el tránsito de bicicletas. En intersecciones pueden instalarse aceras continuas (cruce a nivel de acera) o plataformas (levantamiento de toda una intersección). Se recomienda ubicarlas en vías locales o de servicio sin transporte público. En análisis se evidenció situaciones donde se podría incorporar aceras continuas para darle prioridad al cruce peatonal de un gran flujo de personas como es el caso del acceso al Parque Metropolitano, además de disminuir la velocidad de calle El Cerro, como se muestra en siguiente imagen de solución de intersección, donde se proyecta además de disminución de radio de giro, la incorporación de jardineras, mejorando el paisajismo y redireccionando el tránsito de peatones.

Figura 72. Solución de diseño urbano y vial intersección El Cerro con Pedro de Valdivia.

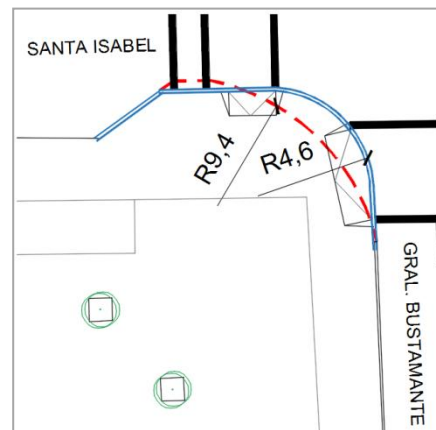


Fuente Elaboración propia.

- **Disminución radio de giro.** Mientras más amplio el radio de giro vehicular más rápido y con más facilidad se realizarán los virajes. El manual de vialidad cicloinclusiva (2015) recomienda 4.5 m para intersecciones que tienen transporte público y 2 m para las que no.

En intersecciones analizadas, las esquinas de Sta. Isabel lado sur presentan radios de giro entre 8 y 9 m, por lo que se recomienda disminuirlos a 4.5 m por poseer transporte público, lo que además suma área de tránsito peatonal como se ve en el siguiente figura.

Figura 73. Disminución radio de giro Sta. Isabel. Fuente: Elab propia.

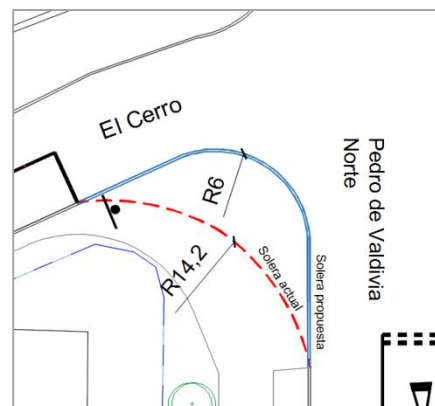


— Solera propuesta  
 - - - Solera existente

Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Propuesta disminución radio de giro Intersección Pedro de Valdivia.

En análisis de intersección de Pedro de Valdivia se evidenció radios de giro entre 10 m y 14 m por lo que se recomienda para intersecciones no ortogonales, 6 m de disminución de radio de giro.



Fuente: Elaboración propia.



### c) **Mantenimiento del espacio público**

- **Aumento iluminación nocturna:** para infraestructura de ciclovías, con mayor intensidad en intersecciones para mejorar visibilidad de ciclistas y peatones.

- **Incorporación de especies arbóreas**

Según lo analizado en recorrido de intersección de Rancagua-Salvador se presenció arborización y arbustos que disminuían el campo visual del ciclista, por lo que se recomienda que la copa de los arboles tenga entre 2 a 2.5 m sobre el nivel del suelo. La ubicación de éstos, según se plantea en Guía ciclo infraestructura Colombia (2016) se recomienda que sea a 20 m de la esquina, para aumentar la visibilidad de la intersección.

- **Calidad de pavimento y color:**

Como se observó en terreno, en intersección Rancagua-Salvador la calidad del pavimento en esquinas es un elemento que puede causar accidentes en ciclistas al esquivar grietas perdiendo el equilibrio. El asfaltado de calzadas con el tiempo va deformándose generando un pavimento irregular cerca de la solera, presentando peligro para ciclistas. Se recomienda mantener un pavimento homogéneo en toda la extensión de la calzada en casos que no exista ciclovía y repavimentar y emparejar la superficie de ciclovías en calzada propuestas.

Se recomienda que las intersecciones se demarquen con un color, según manual de cicloinclusividad de Minvu se propone un color azul para resaltar intersecciones.

- **Cámaras y sumideros:** En intersección Rancagua-Salvador nuevamente se pudo evidenciar cámaras y rejillas de sumideros que

presentan peligro para el desplazamiento de ciclistas. Se recomienda que las cámaras de servicios coincidan con la cota del pavimento de la ciclovía. Para los sumideros se recomienda utilizar aquellos con orificios perpendiculares o diagonales a trayecto del ciclista, independiente si se trate de una vía con o sin ciclovía.

## 5.2 Recomendaciones de Diseño Vial

**a) Bidireccionalidad:** Tomando el análisis de intersección de Rancagua-Salvador, se recomienda eliminar la reversibilidad de ésta última, manteniendo la vía bidireccional, lo que da mayor visibilidad y seguridad al mantener alerta al conductor en ambas direcciones. La bidireccionalidad es recomendable incluirla en todas las vías locales y de servicio que lo permitan por su perfil, y en algunas colectoras como Salvador para mantener seguridad vial sobre todo frente a hospital.

**b) Señalización y demarcación calles compartidas:**

En vías de tráfico calmado, se recomienda señalar horizontalmente (demarcaciones en calzada) que evidencien el tránsito de bicicletas en el tramo como se muestra a continuación.

*Figura 75. Demarcación de calles compartidas o ciclocalles en tramo.*



Fuente: <http://nacto.org>

**c) Estacionamientos en calzada**

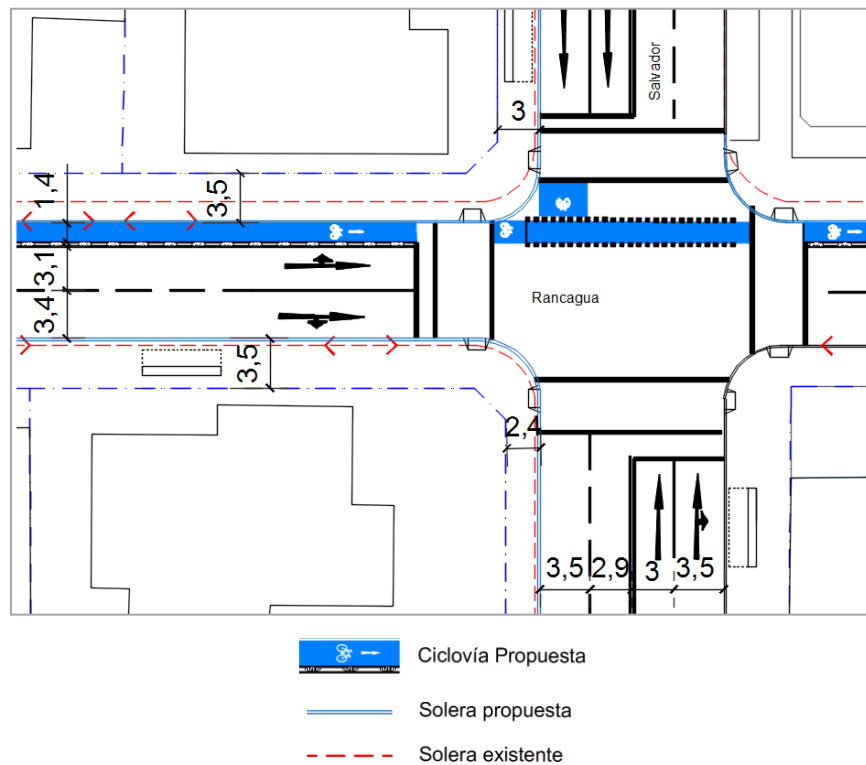
- Se recomienda que el espacio reutilizado, destinado a ciclovías segregadas, sea parte de la calzada subutilizada por estacionamientos y nunca disminuir el espacio destinado para peatones o eliminación de especies arbóreas.

- Se recomienda incorporar un buffer de al menos 50 cm para estacionamientos próximos a ciclovías o tránsito de bicicletas para evitar conflicto con apertura de puertas.

**d) Convivencia con transporte público:**

- El ancho de pistas observado en calle Rancagua presenta una geometría que pone en peligro al ciclista por ser muy angosta y presentar transporte público. Se recomienda en este caso, por ser una vía troncal de mínimo 50 km/h, habilitar una ciclopista segregada en el costado norte de la vía (como se observa en imagen) protegiendo al ciclista.
- Si existen pistas segregadas, se recomienda además que en vías unidireccionales se ubique la ciclovía por el costado izquierdo como se indica a continuación.

Figura 76. Solución ciclovía segregada Rancagua.



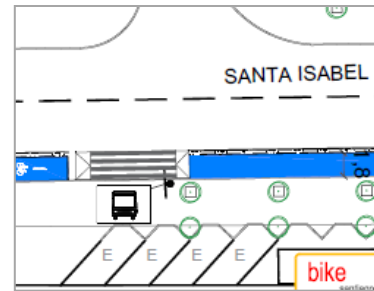
Fuente: Elaboración propia.

- En una calle de servicio, que no supere los 30 km/h es posible el tránsito de bicicletas y buses sin separación, sobre los 30 km/h es necesario segregar físicamente. Se recomienda que la pista del ciclista nunca quede entre la pista de bus y el tráfico motorizado. (CROW, 2010).

**e) Zonas de paraderos de transporte público y tránsito de bicicletas**

En el caso de existir ciclopistas junto a pistas de buses, se recomienda incorporar una plataforma en el área de parada, para que pasajeros puedan bajar sin problemas a nivel de acera, además de señalización y demarcación para que el ciclista ceda el paso a pasajeros. Como se ve en solución de Intersección Sta. Isabel.

Figura 77. Solución Ciclovía y parada de Buses.



Fuente: Elaboración propia.

Si se dispone de mayor área de acera, se recomienda generar un área de parada separada de la pista, para evitar conflictos con pasajeros en la parada, como se muestra en la siguiente figura. Esta parada debe tener al menos 2 m de ancho y 2.5 m si posee un refugio, cuidando además la visibilidad del ciclista. (Nacto, 2011).

Figura 78. Zona de parada transporte público.



Fuente: Nacto, 2011, p.32.

**f) Zonas de espera para ciclistas en calzada que sean seguras, visibles, fácilmente reconocibles**

En intersecciones de Sta. Isabel y Pocuro se observaron problemas de conexión de ciclistas en intersecciones, ya que no contaban con un espacio adecuado para esperar la luz roja.

Según el Manual Nacto (2011), el problema de diseño de intersecciones se resuelve a través de "Bike boxes", que corresponde a un área ubicada a la cabeza de la línea de detención que propicia a los ciclistas la seguridad y visibilidad en la luz roja para poder acomodarse antes de virar (NACTO, 2011, P.49).

En vías donde no hay infraestructura para bicicletas, los ciclistas al momento de virar se enfrentan a problemas de seguridad vial, por lo que se recomienda que, aún si no existen ciclovías segregadas, aplicar zonas de espera para ciclistas en ciclovías demarcadas o en calles compartidas<sup>10</sup>. Como se muestra a continuación.

---

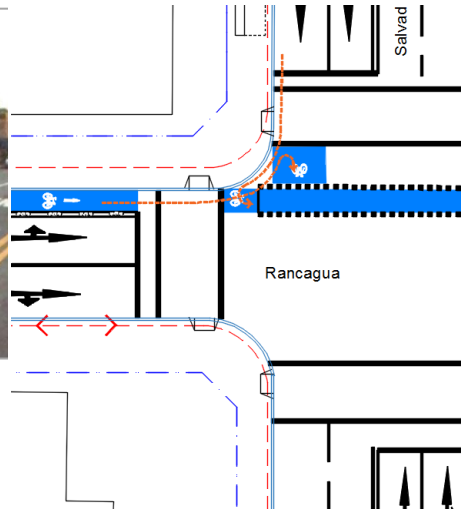
<sup>10</sup> Las calles compartidas o ciclocalles, mencionadas en el Marco Teórico, son vías de tráfico compartido por bicicletas y modos motorizados, cuya velocidad no traspasa los 30 km/h.

Figura 79. Demarcación zona de espera ciclista para viraje.

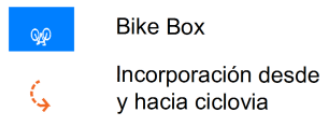


Fuente: Nacto, 2011, p.50.

Figura 80. Solución de bike box para intersección Salvador-Rancagua.



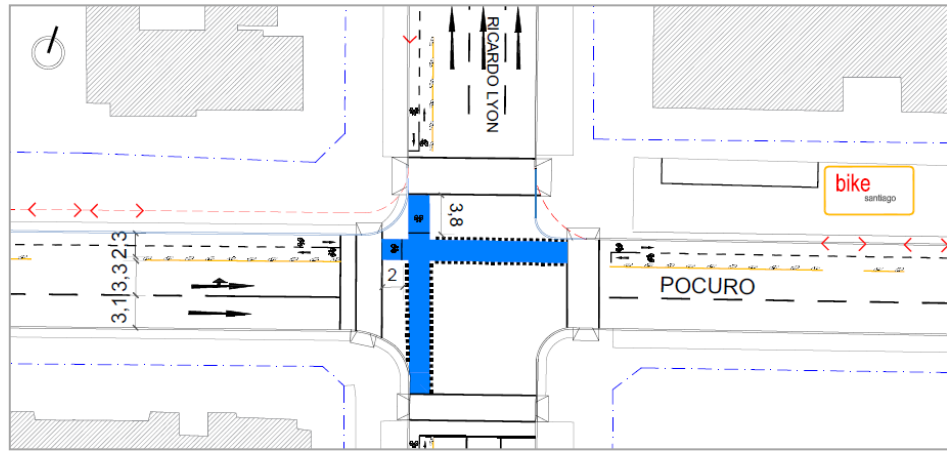
Fuente Elaboración propia.



### g) Zonas de conexión compartidas con peatones

- Como se observó en intersección Pocuro -Lyon, al haber una conexión entre ciclovía en acera con una por calzada, se genera un conflicto con los peatones. Es necesario que estas conexiones sean desde la calzada directamente. En el caso de Pocuro con Lyon, se está evaluando pasar la ciclovía a calzada, por lo que la conexión con Lyon quedaría más segura para ambos usuarios, incorporando además Bike box en ambas ciclovías, como se muestra en imagen.

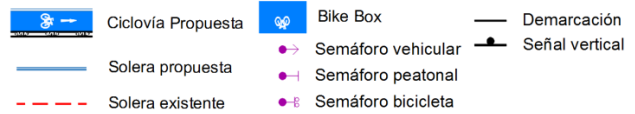
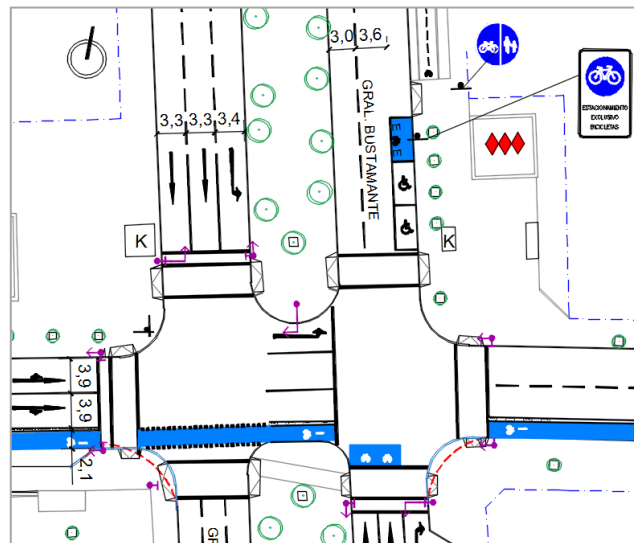
Figura 81 Solución intersección Pocuro -Lyon.



Fuente Elaboración propia.

Figura 82. Solución conexión Sta. Isabel con Bustamante.

- Por otro lado en el caso de la ciclovía de Bustamante, se propone habilitar una conexión que evite pasar por la zona peatonal a la altura del inicio de la ciclovía. Como se muestra a continuación.



Fuente Elaboración propia.

- En el caso de existir una zona de espera que deba ser compartida por peatones y ciclistas se debe advertir al ciclista la preferencia peatonal mediante señalización.

- En el caso de existir un cruce compartido de ciclistas y peatones se recomienda demarcar la zona de cruce de ciclistas separada de la de peatones.

#### **h) Señalización e información en intersecciones**

En los casos analizados la intersección de Pocuro con Ricardo Lyon es un buen ejemplo de señalización. Sin embargo la de Santa Isabel, a pesar de tener cicloavía y estacionamientos de Bike Santiago, la información proporcionada a los ciclistas es deficiente. Se recomienda incorporar señalización vertical que informe sobre infraestructura de cicloavías y posibles conexiones, rutas a equipamientos más cercanos y estaciones de intermodalidad.

#### **i) Incorporación de Segregadores físicos.**

Según lo observado en cicloavía Lyon, los separadores proporcionan al ciclista un soporte para esperar luz roja además de segregar físicamente con vehículos. Se recomienda la segregación física en vías que sobrepasen los 50 km/h a través de separadores tipo "zebra" <sup>11</sup>, dispuestos a lo largo de la cicloavía cada 2 m de distancia (Minvu, 2015, OGUC, 2016)

#### **j) Disminución velocidad vehicular**

Según lo observado en análisis de velocidad y de intersecciones, se recomienda que la velocidad máxima permitida en zona urbana sea 50 km/h. Con incorporación de zonas de 30 km/h en vías de zonas residenciales y de acceso a equipamientos como parques y plazas, hospitales y zonas comerciales. Esto puede ser aplicado por ejemplo al llegar al Parque Metropolitano entrada Pedro de Valdivia o vía de acceso a Hospital Salvador. Además de incorporación de zonas de 20 km/h en

---

<sup>11</sup> Descritos en capítulo de desarrollo y presentación de resultados en el subtítulo de la intersección de Pocuro con R. Lyon.



vías locales residenciales donde es posible combinarlo con zonas compartidas con peatones.

### **5.3 Recomendaciones de gestión y normativa para la integración de la bicicleta a la planificación urbana**

#### **Normativa, planificación vial y usos de suelo**

##### **a) Planificación de una red de ciclovías**

- Se recomienda organizar la red conformando distintos circuitos por ejemplo conectando espacios públicos y áreas verdes, o la conexión de equipamientos de carácter comunal o intercomunal.
- Se recomienda diversificar la red a través de distintas vías ya sea ciclistas, ciclobandas, ciclo parques o calles compartidas dependiendo del uso de suelo predominante, clasificación de la vía y perfil existente.
- Se recomienda establecer una coherencia en la continuidad de la red, entendiendo que ésta no cambie su direccionalidad o ubicación de la ciclovía en el eje.
- Se recomienda incorporar vías con tráfico calmado en sectores tanto residenciales como mixtos.
- Si bien estas vías de tráfico calmado no poseen infraestructura para bicicletas, la misma vía por sus bajas velocidades se transforma en una calle que forma parte de una red que puede ser transitada por distintos tipos de usuarios en bicicleta.

##### **b) Accesibilidad para ciclistas a equipamientos**

La accesibilidad a equipamientos, sobre todo recreacionales o deportivos, requiere de vías aptas para ciclistas, estas pueden ser segregadas física o visualmente o habilitación de vías con tráfico calmado para el ingreso por calzada junto con otros modos. Esto se propone para la intersección

P. de Valdivia con El cerro, donde una solución para el acceso al Parque serían elementos de disminución de velocidad, señalización para peatones y advertencia para ciclistas.

**c) Seguridad y usos de suelo**

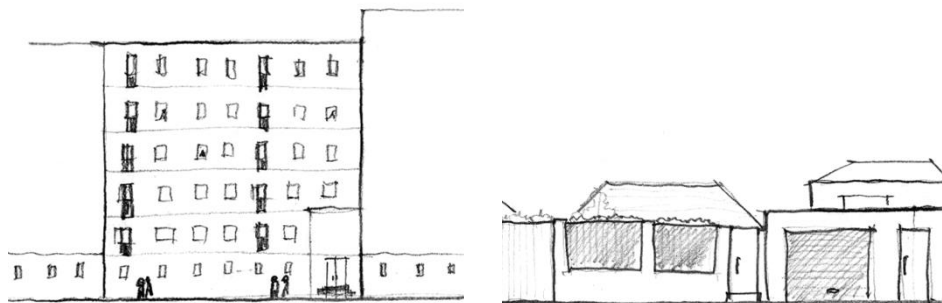
Según se observó en análisis de intersecciones, en la mayoría de las ellas existen variados usos de suelo, en general Providencia es más dinámico en términos de uso de suelo y tipo edificatorio. Lo anterior porque hay mezcla de vivienda con otros usos, permitiendo un reemplazo de usuarios durante el día, manteniendo una mayor seguridad para las personas que transitan en el espacio público. Tal es el caso de Pocuro y Santa Isabel, sin embargo las intersecciones de Rancagua y El Cerro presentan equipamientos que en horario nocturno cierran dejando grandes extensiones con muros ciegos, presentando inseguridad para sus transeúntes. Respecto al tipo edificatorio si bien lo óptimo son las edificaciones de tamaño medio de fachada con contacto directo al espacio público, en los casos de Providencia, sobre todo hacia la parte oriente de la comuna, es más difícil encontrar proyectos de vivienda u oficinas de menos de 10 pisos, por la demanda de uso de suelo.

A raíz de lo anterior se recomiendan edificaciones con actividad diurna y nocturna. La mixtura de usos permite transitar por los barrios, ya sea comerciales o de oficinas, con seguridad a todas horas del día, incentivando a las personas a moverse a pie o en bicicleta por el espacio público. Se recomienda además bordes blandos, cuya características, como se mencionó en el capítulo de Marco teórico, es generar un diseño en la primera planta de los edificios que tenga un carácter permeable y amigable. Se recomienda incorporar estas características sobre todo en sectores de la ciudad de actividades homogéneas como sectores comerciales o de oficinas.

Figura 83. Esquemas de borde blando y actividades en distintos horarios..



Figura 84. Esquemas de borde cerrados y actividad homogénea.



Fuente: Elaboración propia

#### d) Planificación de la faja vial en conjunto con infraestructura para ciclovías.

- Los instrumentos de planificación territorial deberían incorporar el espacio para infraestructura de ciclovías en vías principales de sus comunas al momento de planificar ensanches de vía sobre todo en vías troncales.
- Según la investigación, para vías troncales (que son todas menos Lyon y Salvador), se recomienda la integración de ciclopistas<sup>12</sup> a faja vial, ya

<sup>12</sup> Ciclovías segregadas físicamente con separadores o bandejón

que la velocidad de diseño de estas vías es desde 50 a 80 km/h. Si se establece un máximo de 50 km/h, se puede incorporar ciclobandas<sup>13</sup>.

Figura 85. Perfil calle Pocuro con Ciclovía en acera, problema de utilización espacio peatón en esquinas.

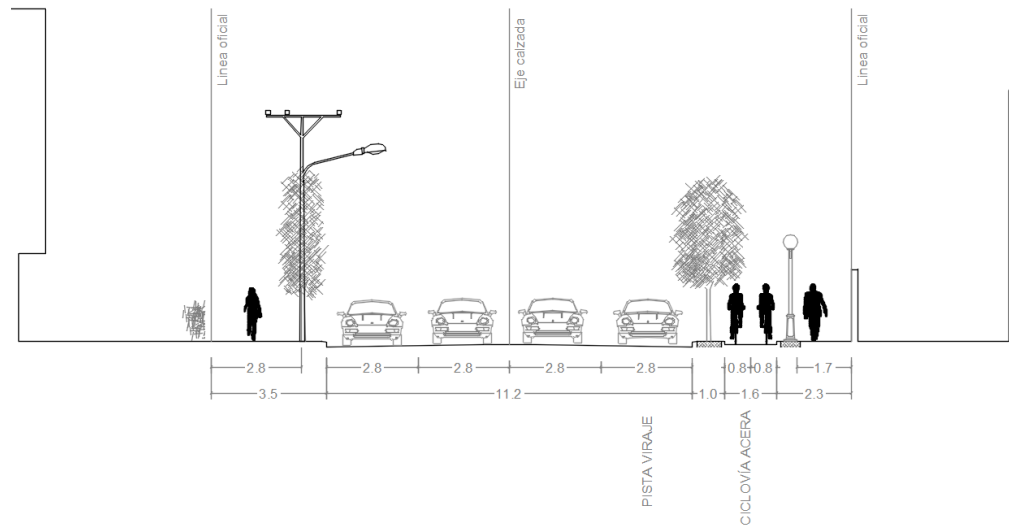
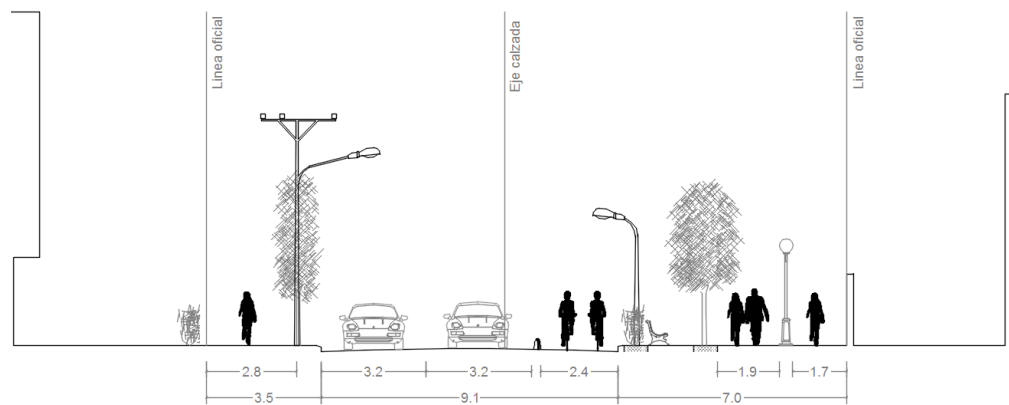


Figura 86. Perfil Pocuro, propuesta utilización una pista vehicular para ciclista en calzada segregada.



- Para vías Colectoras como Lyon y Salvador, se podría incorporar sólo ciclistas segregadas por la presencia de transporte público como se muestra a continuación.

<sup>13</sup> Ciclovías segregadas visualmente con demarcación

Figura 87. Perfil calle Rancagua. Problema de mala distribución del espacio Situación actual

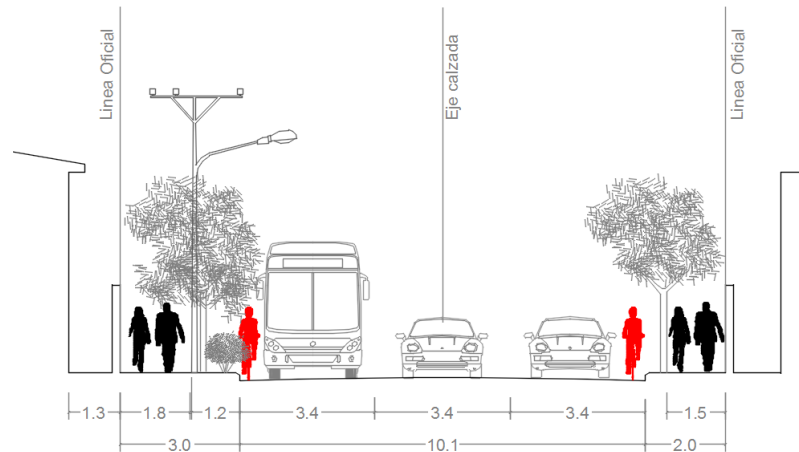
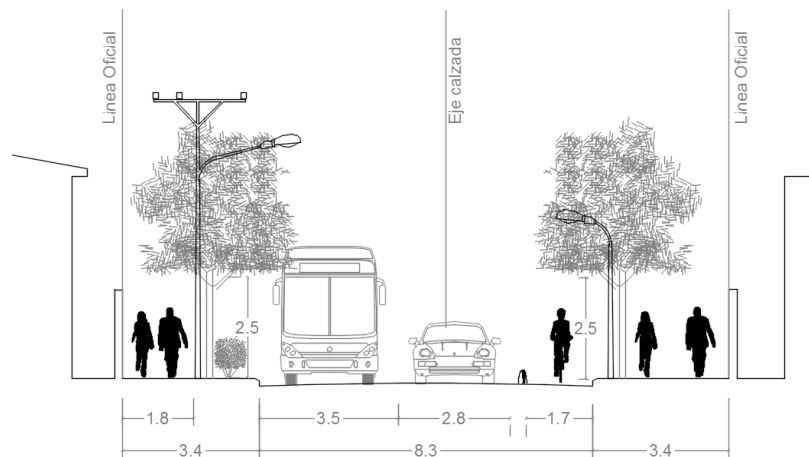


Figura 88. Perfil Rancagua situación propuesta de ciclista segregada y aumento veredas.



- Para vías de servicio y locales no es necesario incorporar infraestructura ciclovial a la faja vial, sólo basta con fijar 30 km/h la velocidad máxima para mantener la seguridad vial. Según análisis, si bien las calles de P. de Valdivia con El Cerro poseen clasificación Troncal, por su actividad y flujos, presenta características de una vía de servicio o local, por lo que podría incorporarse elementos de tráfico calmado, como se muestra a continuación.

Figura 89. Perfil calle El Cerro altura acceso Parque. Sin facilidades para ciclistas ni peatones.

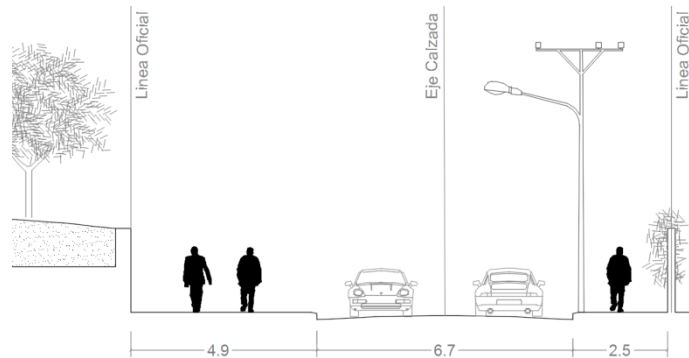
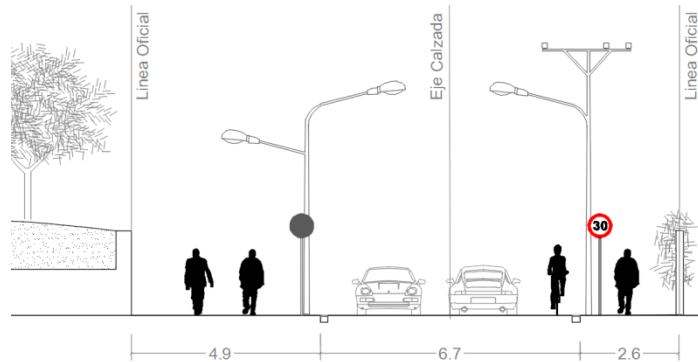


Figura 90. Perfil calle El Cerro propuesto con paso peatonal a nivel de calzada, reducción velocidad vehicular a 30 km/h y mejoramiento iluminación.



## Gestión urbana y normativa

### a) Incorporación de una ley de movilidad y un plan de Estado a largo plazo

En entrevistas con H. Silva y A. López se trató el tema de las políticas enfocadas en la movilidad.

Se coincide con Silva respecto de la necesidad de incorporar una ley de movilidad, la que define cuáles son las instituciones que tienen las funciones y atribuciones para impulsar el concepto de movilidad en los distintos ámbitos o definir qué ministerios estarían a cargo de impulsar la movilidad desde sus distintos proyectos.

Por otro lado se coincide con el planteamiento de López en el contexto general del desarrollo urbano donde es necesario un Plan de Estado, de carácter supra-gubernamental, que lleve a cabo un proyecto de país a largo plazo, que garantice un desarrollo urbano que permita la sostenibilidad de la vida en las ciudades.

**b) Incorporación de una política integrada de transporte**

Teniendo como ejemplo la incorporación de una política ciclística en Copenhague, lo más importante para ésta es la incorporación del tránsito ciclístico a una estrategia general de transporte de la ciudad. El objetivo principal de esta política integrada de transporte es hacer lugar para la red de bicicletas en la ciudad a través de la reducción del tránsito vehicular. (Gehl, 2014)

**c) Incorporación de intermodalidad**

Para poner en práctica esta política integrada de transportes es necesario incorporar el tema de la intermodalidad, sobre todo en ciudades extensas como es Santiago. Si bien se observó en Estación Sta. Isabel dos estaciones de Bike Santiago, es necesario que además se incorporen estacionamientos de bicicletas seguros para poder combinar con metro o buses. Sumado al sistema de bicicletas públicas, es necesario aumentar las estaciones intermodales y la posibilidad de transportar las bicicletas en buses o metro para recorrer mayores distancias en un modo combinado.

**d) Urbanismo táctico y mejoramiento de espacios subutilizados**

Uno de los principios del diseño de calles y de intersecciones del Manual de Nacto (2012) es la implementación rápida de proyectos con materiales de bajo costo y provisorios, proyectos que al generar mayor conciencia en los ciudadanos, ayudan a la toma de decisiones políticas respecto de

proyectos de mayor escala. Este tipo de intervención se conoce como urbanismo táctico, mencionado en el capítulo de elección y fundamentación del tema.

Esta modalidad usa un enfoque gradual para rediseñar lugares en abandono o subutilizados, con materiales provisionales que luego son reemplazados por materiales permanentes, una vez que existan los recursos para materializarlos y los usuarios hayan probado el diseño. Esto se puede aplicar a los "proyectos pilotos" de ciclovías en distintas vías de la ciudad, similar a lo que se hizo en Eliodoro Yáñez mencionado en el capítulo de mediciones de velocidad. También ejemplos como parking day<sup>14</sup> son iniciativas que ayudan a crear conciencia del espacio que le pertenece a las personas.

## **6 Conclusiones**

La mejor forma de incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte es incentivar el uso del espacio público, y esto se logra a través de dar las herramientas para que las personas se sientan seguras y cómodas en él. Lograr una convivencia armónica entre los distintos usuarios del espacio público, si bien es posible a través de los distintos diseños y elementos señalados en el capítulo de recomendaciones, tales como disminución de velocidad operacional y elementos de calmado de tráfico y de la redistribución del espacio público, también es parte del desafío el educar e informar a las personas para que exista un respeto en el espacio público. Como mencionaba

---

<sup>14</sup> PARK (ing) Day es un evento anual realizado en todo el mundo donde artistas, diseñadores y ciudadanos transforman el espacio destinado a estacionamiento de autos en espacios públicos temporales. <http://parkingday.org/>



Fercovic en la entrevista: *"...los ciudadanos que se desplazan por la ciudad se acepten mutuamente con sus diferentes características y entiendan que todos son legítimos."* (5 enero 2017).

El objetivo principal de esta investigación ha sido formular recomendaciones en términos de gestión y diseño que respondan a las causas del problema de convivencia conflictiva entre bicicletas y modos motorizados en el espacio público vial. Respecto al cumplimiento de los objetivos específicos y de los resultados esperados, se logra identificar los elementos del diseño urbano y vial que influyen en la convivencia vial y que se revisan en detalle en capítulo de desarrollo. Cabe señalar, que si bien, se identificaron ampliamente las causas que intervienen en la convivencia vial, por su especificidad y extensión son materias que requieren abordarse en una nueva investigación, que complete el presente desarrollo, teniendo en cuenta el escaso tiempo de que se dispone en el Magíster.

Sobre la identificación de acciones de diseño y de la planificación para mejorar las condiciones de movilidad, se cumplió el objetivo al generar una serie de recomendaciones tanto en el ámbito del diseño urbano y vial como de la planificación y gestión que mejoran la convivencia en el espacio público vial en la ciudad.

En la metodología de trabajo, el desarrollo del árbol de problemas fue de gran ayuda, ya que gracias a éste se identificaron las causas posibles de convivencia y las variables para analizar el problema. Las variables de planificación urbana y diseño urbano y vial fueron las que se consideraron para la realización de esta AFE. Si bien se reconoce la importancia de variables como la fiscalización de la normativa y la cultura vial, mencionadas anteriormente, por su potente influencia en el problema convivencia, se

excluyeron privilegiando un enfoque de diseño urbano y de planificación urbana en el desarrollo de la AFE.

Siguiendo con la metodología, el uso de información de accidentes con ciclistas involucrados en la comuna de Providencia resultó ser información valiosa para encontrar puntos conflictivos en la comuna. Sin embargo, esta información puede seguir refinándose más ya que los datos entregados por Conaset no poseían más información respecto a las causas exactas de los accidentes. A pesar de esto, el análisis en terreno y lo que se constató a través de imágenes y videos, lograron comprobar las causas de accidentes a través de distintos elementos de diseño urbano y vial que se había previsto desde un principio, como la falta de espacios definidos para ciclistas y falta de señalización adecuada, la presencia de elementos que acortan el campo visual, entre otros.

Respecto a la toma de datos de velocidad vehicular, en un principio se pensó realizar con una herramienta GPS llamada runkeeper, pero luego de utilizarla en terreno se constató que ésta no era del todo precisa, con lo que hubo que modificar la toma de información, lo que retrasó en parte el traspaso y análisis de los datos. Sin embargo el levantamiento posterior de estos datos generó información muy interesante respecto del comportamiento vehicular de los ejes. Ya que en varios puntos se sobrepasaba los 50 km/h que es el máximo al que apunta la ley de convivencia, además de confirmar la variable velocidad como elemento causante de accidentes y conflicto vial, ya que coincidió con datos de accidentes en distintos puntos de los dos ejes medidos, sobre todo el eje de Eliodoro Yáñez.

Respecto de las recomendaciones generadas en la AFE, si bien se generó un árbol de problemas que posteriormente se transformó en un árbol de

soluciones con los medios para llegar a éstas, en el transcurso de la investigación fueron surgiendo distintos elementos tanto de diseño urbano y vial como de planificación que se sumaron al objetivo del estudio de mejorar las condiciones de movilidad para una buena convivencia vial.

Algunas de las recomendaciones aquí mencionadas son utilizadas actualmente en la comuna de Providencia, como elementos de disminución de velocidad en zonas 30, pero aún quedan muchos puntos que resolver en la comuna, a medida que el parque vehicular crece y las medidas de diseño se siguen enfocando en soluciones que facilitan el flujo vehicular.

Muchas de estas recomendaciones son factibles de implementar en el resto de las comunas de la ciudad, tales como la utilización de espacio de estacionamientos en calzada para la proyección de ciclovías, mejoramiento de señalización y demarcación en esquinas, calidad de pavimento, incorporación de especies arbóreas, etc. El problema radica en la voluntad política y los recursos de las comunas tanto como sus equipos técnicos y las prioridades de cada una.

La generación de una red cicloinclusiva que incorpore ciclistas en calzada, ciclocalles y ciclo parques, las cuales puedan conectarse a través de estaciones intermodales, son proyectos que ya no dependen tanto de las municipalidades sino que necesitan de organismos regionales que los lleven a cabo. Si bien existe un plan de ciclovías para la región metropolitana, que es parte del Plan de Transportes de MTT, éste incluye ciclovías segregadas tomando ejes que no necesariamente pasan por las vías más importantes de la ciudad, además de excluir sectores vulnerables, de los cuales a muchos les beneficiaría la infraestructura.

Si bien se plantea la investigación para el espacio vial, en el transcurso de ésta fue posible entender que es necesaria la incorporación de todos los modos ya que la ciudad está diseñada para todos en conjunto, además que no sólo influye el diseño del espacio vial en la movilidad sino que todo el espacio construido. Una planificación cicloinclusiva es también la que incluye a peatones como prioridad, ya que es el usuario más vulnerable antes que la bicicleta, por lo que si se respeta su espacio, el de la bicicleta también es respetado, y porque todos en algún momento somos peatones en el espacio público.

El presente documento se concibe como un acercamiento a un problema contingente, que es el de la lucha por el uso del espacio público y de cómo utilizarlo de manera armónica entre todos los usuarios. La presente investigación propone una primera aproximación metodológica del estudio del diseño urbano y vial que influye en la convivencia de los usuarios en el espacio público vial, considerando que es necesario continuar y complementar el estudio con otras investigaciones.

Como se mencionó en la introducción y en capítulo de metodología, es necesario incorporar la variable del comportamiento de los usuarios, siguiendo en la línea de la educación y cultura vial, la cual podría ser complementada a través de observación participante del comportamiento de ciclistas y conductores de vehículos que no respetan a los usuarios en la vía pública, además de generar encuestas a usuarios sobre la percepción de seguridad del viaje y su percepción según las causas del conflicto con otros usuarios. Las encuestas también pueden incorporar el estudio etario, de género, motivo de viaje, experiencia en el modo (años en bicicleta o conduciendo), que puede dar luces además de la causa más representativa de accidentes.

Tomando en cuenta lo anterior se hace imperante avanzar en estas líneas de investigación sobre todo en el contexto actual, donde las condiciones de movilidad en el espacio público vial presentan muchas deficiencias y actúan para los usuarios más vulnerables, como un peligro para su desplazamiento en la ciudad. Es necesario continuar en estas materias, principalmente en el eje de la aprobación de la ley de convivencia vial, pero además considerar la creación de una ley de movilidad que impulse este tipo de proyectos y genere un cambio de paradigma del cómo devolver el espacio urbano a las personas e incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte.

## 7 Bibliografía

Ascher, F. (2004) *Los nuevos principios del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial.

Banco interamericano de Desarrollo. (2015). *Ciclo inclusión para América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la Bicicleta*. Banco interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6808> el 17 de marzo de 2017.

Billot-Grasset, A., Amoros, E., & Hours, M. (2016). *How cyclists behavior affects bicycle accident configurations?*. *Transportation Research*, 41 Part B, 261-276.

Chaurand, N. y Delhomme, P. (2013). *Cyclists and drivers in road interactions: A comparison of perceived crash risk*. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 1176-1184.

Comisión Nacional de Seguridad de Transito (CONASET). (2010). *Medidas De Tráfico Calmado Guía Práctica*. Santiago: CONASET. Recuperado de [https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/guia\\_medidas\\_trafico\\_calmado2010.pdf](https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/guia_medidas_trafico_calmado2010.pdf) el 17 de marzo de 2017.

- Comisión Nacional de Seguridad de Transito (CONASET). (2012). *Manual de Señalización de Tránsito*. Santiago: CONASET. Recuperado de <https://www.conaset.cl/manualsenalizacion/> el 17 de marzo de 2017.
- CROW. (2010). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas* (1st ed.). Ede, Holanda: CROW. Recuperado de [http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp\\_pdf/Manual%20Dise%C3%B1o%20Tr%C3%A1fico%20Bicicletas%20\[CROW\].pdf](http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp_pdf/Manual%20Dise%C3%B1o%20Tr%C3%A1fico%20Bicicletas%20[CROW].pdf) el 17 de marzo de 2017.
- Gehl, J. (2006). *La humanización del espacio Urbano*. Barcelona: Editorial Revertè.
- Gehl, J. (2014) *Ciudades para la Gente*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Infinito.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, (2010). *El Plan Maestro de Ciclo Rutas del Bicentenario*. Santiago: Ciudad Viva. Recuperado de <http://www.cambiarnos.cl/wp-content/uploads/2016/01/CicloRutasBicentenario.pdf> el 17 de marzo de 2017.
- Herce, M. (2009) *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona: Editorial Revertè.
- Herce, M. y Magrinyà, F. (2013) *El espacio de la movilidad urbana*. Buenos Aires: Editorial Café de las Ciudades.
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2015). *Plan Integral de Movilidad*. Santiago: Ilustre Municipalidad de Santiago. Recuperado de <http://www.miratuentorno.cl/placentro/wp-content/uploads/sites/OP-PIMS.pdf> el 17 de marzo de 2017.
- Laboratorio de Innovación Pública (2016). *Caminar, Pedalear y Conducir: Convivencia en la Ciudad*. Santiago: LIP.
- Leal, A. y Vadillo, C. (2015). *Visión Cero: Estrategia Integral De Seguridad Vial En Las Ciudades*. México DF: ITDP. Recuperado de: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/vision-cero2.pdf> el 17 de marzo de 2017.
- Mensaje presidencial (2015) *Proyecto de ley que modifica la ley de tránsito, incorporando disposiciones sobre convivencia de los distintos*

*modos de transporte.* Recuperado de [http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin\\_ini=10217-15](http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=10217-15) el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Bienes Nacionales. (2016) *Infraestructura de Datos Geoespaciales*. Santiago: Ministerio de Bienes Nacionales Recuperado de <http://www.ide.cl/> el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Transportes (2013). *Plan maestro de transporte de Santiago 2025*. Santiago: Secretaría de Planificación de Transportes, Gobierno de Chile. Recuperado de [https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/plan\\_maestro\\_2025\\_2.pdf](https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/plan_maestro_2025_2.pdf) el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Transporte, Ministerio de Justicia (2007). *Ley de Tránsito N°18.290*. Santiago: Ministerio de Transporte, Ministerio de Justicia. Recuperado de: <http://bcn.cl/1uv0o> el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Bogotá D.C.: C. Pardo & A. Sanz, Eds. Recuperada de <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf> el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2009). *Manual de Vialidad Urbana: Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana (REDEVU)*. Santiago: Gobierno de Chile. Recuperado de [http://www.minvu.cl/opensite\\_20070404110715.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20070404110715.aspx) el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2014). *Política Nacional de Desarrollo Urbano*. Santiago: Gobierno de Chile

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2015). *Manual De Vialidad Ciclo-Inclusiva, recomendaciones De Diseño*. Santiago: Gobierno de Chile. Recuperado de [http://www.minvu.cl/opensite\\_20150512124450.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20150512124450.aspx) el 17 de marzo de 2017.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (1992). *Ordenanza General de Urbanismo Y Construcciones*. Gobierno de Chile: Última actualización, marzo 2016. Recuperada de [http://www.minvu.cl/opensite\\_20070404173759.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20070404173759.aspx) el 17 de marzo de 2017.

- Miralles-Guasch, C. (2002). *Ciudad y Transporte, el binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel Geografía.
- NACTO National Association of City Transportation Officials (2011). *Urban Bikeway design Guide*. NYC: NACTO.
- NACTO National Association of City Transportation Officials (2012). *Urban Street Design Guide*. NYC: NACTO.
- Peñalosa, G. (2011). *Ciudades Vibrantes y Comunidades Saludables para todos*. Bogotá: Fundación CEIBA. Recuperado de: [https://www.youtube.com/watch?v=5rwE\\_2Vjjyc](https://www.youtube.com/watch?v=5rwE_2Vjjyc) el 17 de marzo de 2017.
- Pozueta, J. (2000). *Movilidad y planeamiento sostenible: Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Rogers, R. (2000). *Ciudades para un pequeño Planeta*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili.
- Secretaría de Planificación de Transporte (2014). *Catastro y Georreferenciación de Ciclovías Existentes del Gran Santiago*. Santiago: SECTRA - Ministerio de Transportes, Gobierno de Chile. Recuperado de <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/biblioteca.asp> el 17 de marzo de 2017.
- Secretaría de Planificación de Transporte (2013). *Análisis del Comportamiento de la Demanda de Infraestructura Especializada Para Bicicleta*. Santiago: SECTRA - Ministerio de Transportes, Gobierno de Chile. Recuperado de <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/biblioteca.asp> el 17 de marzo de 2017.
- Vision Zero: traffic safety by Sweden. (2017). *Vision Zero Initiative*. Recuperado el 12 de marzo de 2017, desde <http://www.visionzeroinitiative.com> el 17 de marzo de 2017.



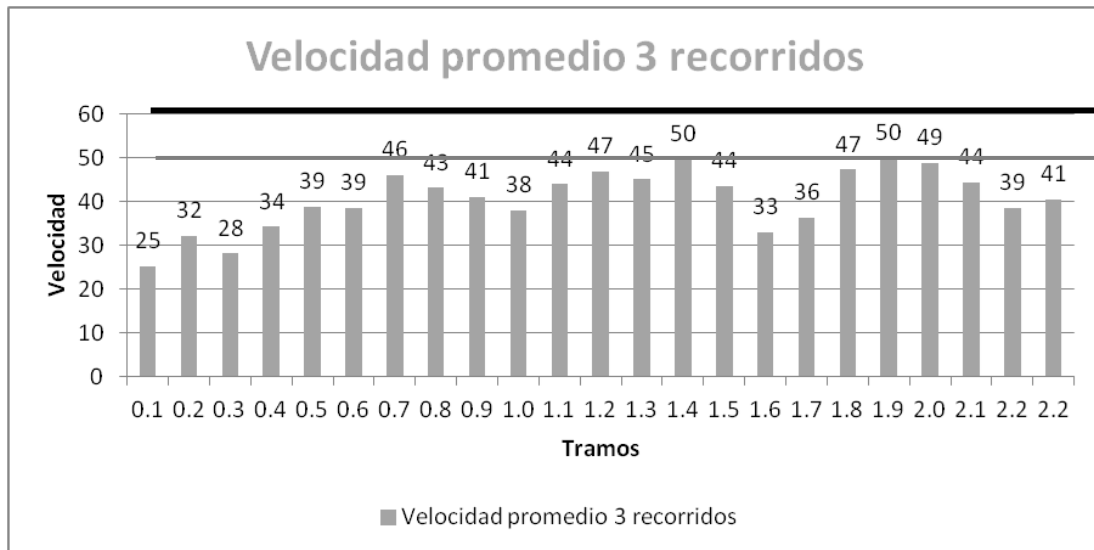
## 8 Anexos

### 8.1 Mediciones Velocidad

#### 8.1.1 Mediciones Velocidad Punta mañana Eliodoro Yáñez

Tabla 13. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Punta Mañana 08:00 -09:30 hr

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio recorrido 1_ 08:08 hrs	Velocidad promedio recorrido 2_ 08:39 hrs	Velocidad promedio recorrido 3_ 09:13 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
1	L. T. Ojeda	Holnd	0.1	24	29	23	25
2	Holnd	Jones	0.2	47	22	28	32
3	Jones	Leones	0.3	36	20	29	28
4	Leones	Peumo	0.4	48	21	34	34
5	Peumo	Suecia	0.5	55	22	40	39
6	Suecia	Suecia	0.6	60	27	29	39
7	Suecia	Lyon	0.7	62	32	45	46
8	Lyon	Lyon	0.8	56	30	43	43
9	Lyon	Lyon	0.9	47	39	39	41
10	Lyon	P de V	1.0	23	46	45	38
11	P de V	P de V	1.1	35	50	47	44
12	P de V	Pereira	1.2	42	50	49	47
13	Pereira	Salamanca	1.3	31	52	53	45
14	Salamanca	Salamanca	1.4	42	52	55	50
15	Salamanca	Salamanca	1.5	48	31	52	44
16	Salamanca	A. Varas	1.6	24	39	37	33
17	A. Varas	M. Montt	1.7	32	51	27	36
18	M. Montt	M. Montt	1.8	45	54	44	47
19	M. Montt	J.M. Claro	1.9	53	52	45	50
20	J.M. Claro	R. Díaz	2.0	59	43	45	49
21	R. Díaz	Bravo	2.1	56	31	46	44
22	Bravo	Infante	2.2	54	19	43	39
<b>Tramo completo</b>	L. T. Ojeda	Infante	2.2	44	37	41	41

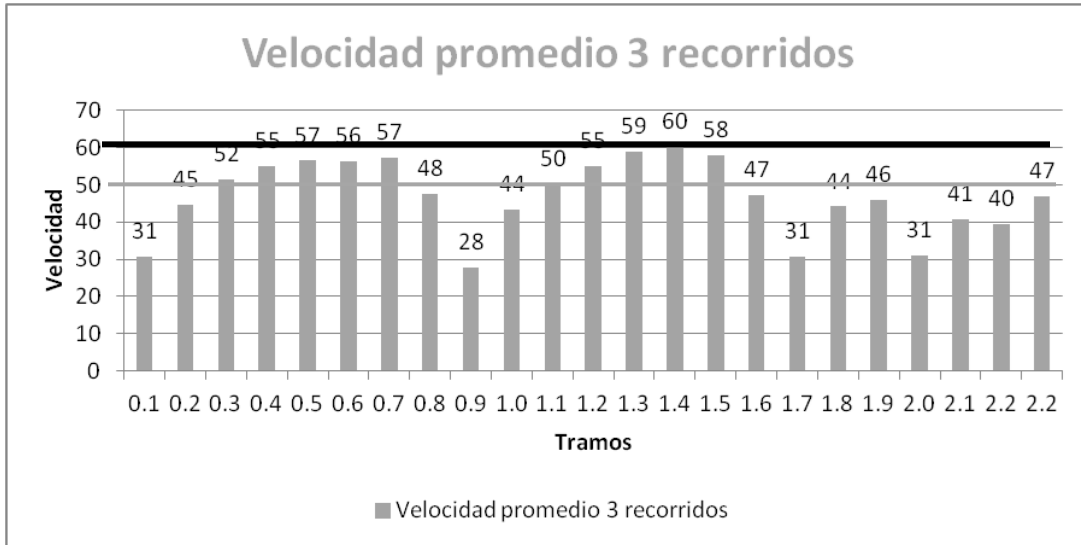


## 8.1.2 Mediciones Velocidad Punta tarde Eliodoro Yáñez

Tabla 14. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Punta Tarde 18:50 -20:00 hrs

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio recorrido 1_ 18:56 hrs	Velocidad promedio recorrido2_ 19:20 hrs	Velocidad promedio recorrido 3_ 19:41 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
1	L. T. Ojeda	Holnda	0.1	29	32	31	31
2	Holnda	Jones	0.2	43	42	49	45
3	Jones	Leones	0.3	48	50	57	52
4	Leones	Peumo	0.4	50	56	60	55
5	Peumo	Suecia	0.5	51	57	62	57
6	Suecia	Suecia	0.6	53	54	63	56
7	Suecia	Lyon	0.7	52	52	68	57
8	Lyon	Lyon	0.8	46	45	53	48
9	Lyon	Lyon	0.9	29	27	27	28
10	Lyon	P de V	1.0	45	41	46	44
11	P de V	P de V	1.1	50	48	53	50
12	P de V	Pereira	1.2	54	54	57	55
13	Pereira	Salamanca	1.3	58	59	60	59
14	Salamanca	Salamanca	1.4	59	59	63	60
15	Salamanca	Salamanca	1.5	57	58	59	58
16	Salamanca	A. Varas	1.6	54	43	46	47
17	A. Varas	M. Montt	1.7	35	28	29	31
18	M. Montt	M. Montt	1.8	43	46	44	44
19	M. Montt	J.M. Claro	1.9	46	47	46	46
20	J.M. Claro	R. Díaz	2.0	33	31	30	31
21	R. Díaz	Bravo	2.1	42	42	39	41
22	Bravo	Infante	2.2	45	38	37	40

Tramo Entero	L. T. Ojeda	Infante	2.2	46	46	49	47
--------------	-------------	---------	-----	----	----	----	----

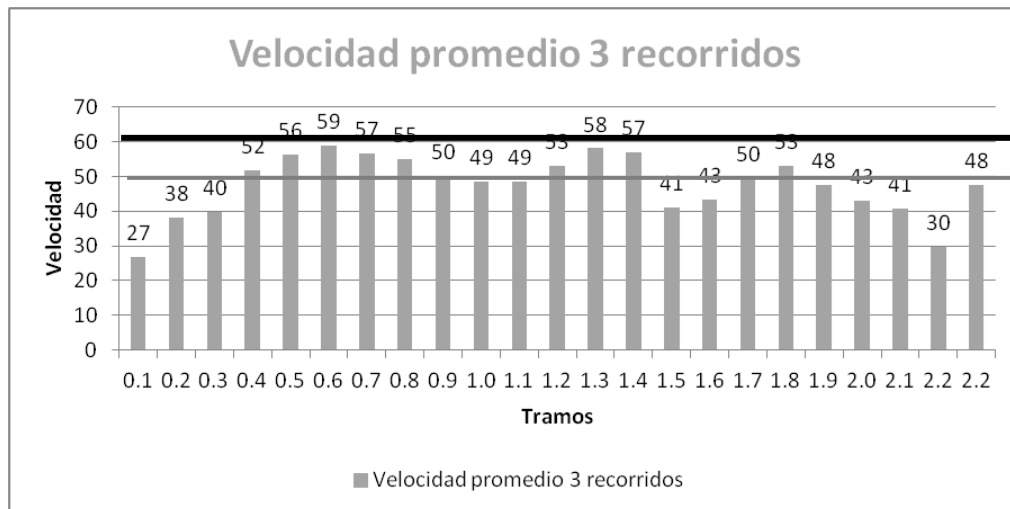


### 8.1.3 Mediciones Velocidad Fuera Punta noche Eliodoro Yáñez

Tabla 15. Levantamiento Eliodoro Yáñez velocidades promedio por tramo Horario Fuera Punta 22:00 -23:00 hr. Fuente Elab. propia.

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio recorrido 1 22:03 hrs	Velocidad promedio recorrido 2 22:22 hrs	Velocidad promedio recorrido 3 22:42 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
1	L. T. Ojeda	Holnd	0.1	32	26	23	27
2	Holnd	Jones	0.2	43	37	35	38
3	Jones	Leones	0.3	47	44	29	40
4	Leones	Peumo	0.4	61	51	44	52
5	Peumo	Suecia	0.5	71	51	48	56
6	Suecia	Suecia	0.6	73	53	52	59
7	Suecia	Lyon	0.7	65	52	53	57
8	Lyon	Lyon	0.8	60	51	55	55
9	Lyon	Lyon	0.9	49	50	53	50
10	Lyon	P de V	1.0	48	48	51	49
11	P de V	P de V	1.1	58	34	55	49
12	P de V	Pereira	1.2	62	44	54	53

13	Pereira	Salamanc.	1.3	64	54	57	58
14	Salamanc.	Salamanc.	1.4	65	51	55	57
15	Salamanc.	Salamanc.	1.5	64	26	33	41
16	Salamanc.	A. Varas	1.6	59	37	35	43
17	A. Varas	M.Montt	1.7	57	45	48	50
18	M.Montt	M. Montt	1.8	57	50	52	53
19	M. Montt	J.M. Claro	1.9	53	40	50	48
20	J.M. Claro	R.Diaz	2.0	49	40	41	43
21	R.Diaz	Bravo	2.1	41	48	33	41
22	Bravo	Infante	2.2	25	24	40	30
Tramo completo	L. T. Ojeda	Infante	2.2	55	43	45	48

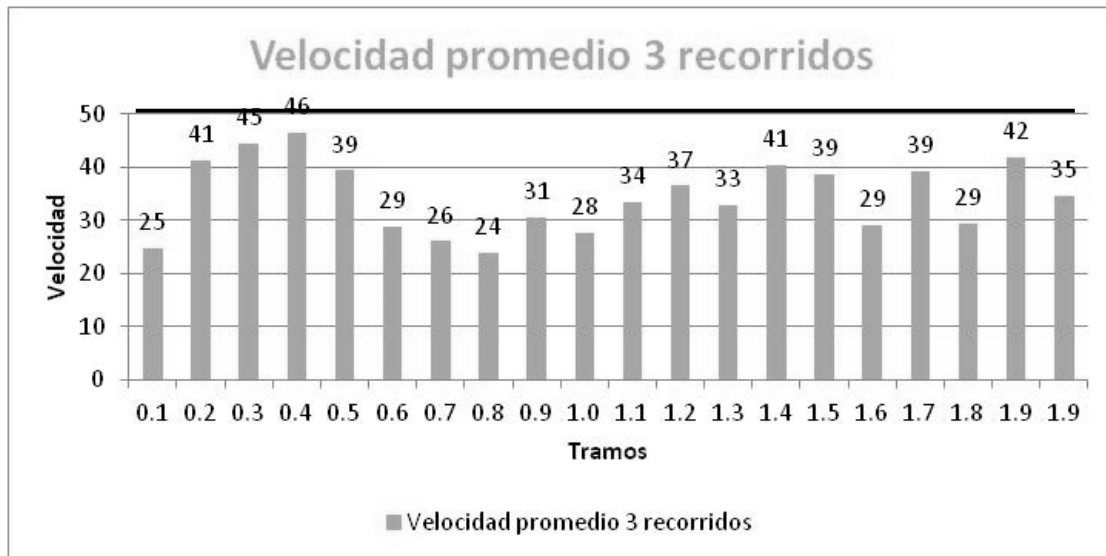


### 8.1.4 Mediciones Velocidad Punta mañana Rancagua

Tabla 16. Levantamiento velocidades Rancagua promedio por tramo jueves 22 diciembre Horario Punta Mañana 08:00 -09:30 hrs

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio recorrido 1_08:14 hrs	Velocidad promedio recorrido 2_08:34 hrs	Velocidad promedio recorrido 3_09:25 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
1	Vicuña Mackenna	J. Arrieta	0.1	24	21	30	25

2	J. Arrieta	Gral. Bust.	0.2	40	41	44	41
3	Gral. Bust.	Seminario	0.3	45	44	45	45
4	Seminario	Gandarillas	0.4	48	47	45	46
5	Gandarillas	Condell	0.5	47	47	24	39
6	Condell	Condell	0.6	36	36	15	29
7	Condell	Italia	0.7	30	31	18	26
8	Italia	Dr Torres	0.8	22	24	27	24
9	Dr Torres	Salvador	0.9	34	26	32	31
10	Salvador	J.Prado	1.0	30	23	31	28
11	J.Prado	Infante	1.1	39	38	24	34
12	J.Prado	Infante	1.2	34	33	43	37
13	Infante	R. Díaz	1.3	27	27	45	33
14	R. Díaz	M. Claro	1.4	45	45	33	41
15	R. Díaz	M.Claro	1.5	34	35	47	39
16	M.Claro	JT Ridler	1.6	21	21	47	29
17	JT Ridler	M. Montt	1.7	35	34	49	39
18	Manuel Montt	A. Varas	1.8	29	28	32	29
19	M. Montt	A.Varas	1.9	42	42	42	42
<b>Tramo completo</b>	Vicuña Mackenna	Antonio Varas	1.9	35	34	35	35



### 8.1.5 Mediciones Velocidad Punta tarde Rancagua

Tabla 17. Levantamiento Rancagua velocidades promedio por tramo Horario Punta Tarde 18:50 -20:00 hrs

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio tramo 1_ 19:10 hrs	Velocidad promedio tramo 2_ 19:32 hrs	Velocidad promedio tramo 3_ 19:52 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
1	Vicuña Mackenna	J. Arrieta	0.1	27	28	26	27
2	J. Arrieta	Gral. Bust.	0.2	46	43	38	42
3	Gral. Bust.	Seminario	0.3	49	46	45	47
4	Seminario	Gandarillas	0.4	52	55	52	53
5	Gandarillas	Condell	0.5	55	49	44	49
6	Condell	Condell	0.6	55	44	48	49
7	Condell	Italia	0.7	57	49	58	55
8	Italia	Dr Torres	0.8	59	32	37	43
9	Dr Torres	Salvador	0.9	59	47	48	51
10	Salvador	J.Prado	1.0	58	54	59	57
11	J.Prado	Infante	1.1	37	53	60	50
12	J.Prado	Infante	1.2	46	53	59	52

13	Infante	R. Díaz	1.3	54	44	53	50
14	R. Díaz	M. Claro	1.4	37	23	33	31
15	R. Díaz	M. Claro	1.5	48	32	43	41
16	M. Claro	JT Ridler	1.6	49	36	37	40
17	JT Ridler	M. Montt	1.7	43	39	39	40
18	Manuel Montt	A. Varas	1.8	45	45	48	46
19	M. Montt	A. Varas	1.9	54	57	56	56
<b>Tramo completo</b>	Vicuña Mackenna	Antonio Varas	1.9	49	43	46	46



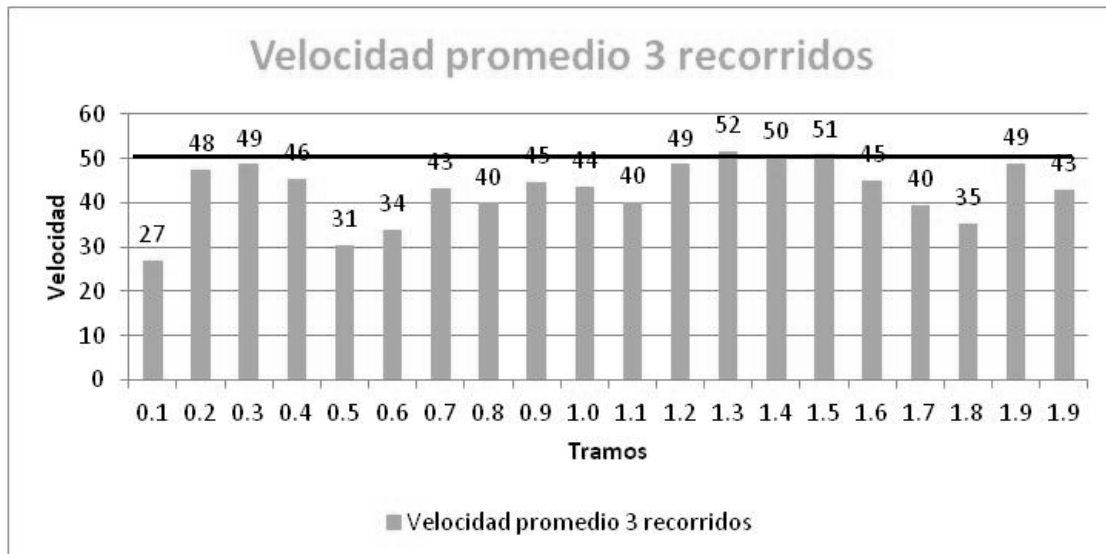
### 8.1.6 Mediciones Velocidad Fuera Punta noche Rancagua

Tabla 18. Levantamiento velocidades Rancagua promedio por tramo jueves 22 diciembre Horario Fuera Punta 22:00 -23:00 phrs

Tramo	Calle referencia 1	Calle referencia 2	Km referencia desde inicio	Velocidad promedio recorrido 1_ 22:14 hrs	Velocidad promedio recorrido 2_ 22:34 hrs	Velocidad promedio recorrido 3_ 22:52 hrs	Velocidad promedio 3 recorridos
-------	--------------------	--------------------	----------------------------	---	---	---	---------------------------------

1	Vicuña Mackenna	J. Arrieta	0.1	21	27	33	27
2	J. Arrieta	Gral. Bust.	0.2	48	45	50	48
3	Gral. Bust.	Seminario	0.3	45	50	52	49
4	Seminario	Gandarillas	0.4	47	42	48	46
5	Gandarillas	Condell	0.5	24	21	47	31
6	Condell	Condell	0.6	29	27	47	34
7	Condell	Italia	0.7	49	37	44	43
8	Italia	Dr Torres	0.8	52	39	29	40
9	Dr Torres	Salvador	0.9	47	44	44	45
10	Salvador	J.Prado	1.0	52	40	39	44
11	J.Prado	Infante	1.1	46	35	40	40
12	J.Prado	Infante	1.2	44	51	51	49
13	Infante	R. Díaz	1.3	49	51	56	52
14	R. Díaz	M. Claro	1.4	46	51	55	50
15	R. Díaz	M.Claro	1.5	52	49	52	51
16	M.Claro	JT Ridler	1.6	30	53	52	45
17	JT Ridler	M. Montt	1.7	27	46	46	40
18	Manuel Montt	A. Varas	1.8	47	29	31	35
19	M. Montt	A.Varas	1.9	52	47	49	49
<b>Tramo completo</b>	Vicuña Mackenna	A.Varas	1.9	42	41	45	43





## 8.2 Entrevistas

### 8.2.1 Entrevista a ingeniero Ariel López

**Entrevista realizada a Ariel López el día 10 de Enero del 2017 en Santiago.**

Ariel López, ingeniero en transporte, especialista en movilidad sustentable. Ha trabajado como consultor asesor y especialista en proyectos nacionales e internacionales, tanto para entidades públicas como privadas, recorriendo más de 40 sistemas de transporte en el mundo. Su formación académica partió en Chile como ingeniero de Transporte para luego especializarse en planificación del desarrollo urbano en Beijing, además de sistemas de información y de control ferroviario en Shanghái.

Ha participado como asesor en el extranjero principalmente en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Venezuela, en la presidencia del Metro de Caracas y de la gerencia de planificación del metro de Caracas. Desarrollando también el diseño e implementación de sistemas ferroviarios, metros, teleféricos, estaciones de transferencia y ciclovías.

**1. Tomando en cuenta su experiencia académica en el extranjero, principalmente de planificación de desarrollo urbano en China, y su experiencia profesional en Latinoamérica, a su juicio, ¿Cómo posiciona y contrasta a nuestro país respecto de los adelantos en materia de movilidad que se han realizado en el extranjero los últimos años?**

**R:** La concepción de movilidad en Chile aún es muy primitiva, porque se aborda desde la óptica del transporte y tránsito, y no desde una visión integral de la movilidad como en Europa o Asia. Para las autoridades y los técnicos se ha vuelto un sinónimo el transporte y la movilidad, lo que es un gran error que impide hablar el mismo lenguaje.

Durante las últimas décadas, el paradigma dominante de transporte se ha basado en la velocidad, todas las políticas públicas e infraestructuras se han basado en sus dos variables básicas: distancia y tiempo. Así hemos construido groseras autopistas y corredores que permiten acortar el tiempo para quienes se encuentran a largas distancias, pero han aumentado los tiempos para quienes se encuentran muy cerca.

Este modelo de infraestructuras es ineficiente en términos globales, violento para el entorno, atenta contra la calidad de vida y la dignidad de sus habitantes.

El enfoque de la movilidad es un cambio a este paradigma, poniendo el énfasis en las personas y no en las velocidades, volviendo la mirada sobre lo cotidiano, lo pequeño, lo humano.

En este contexto, Chile está aún muy atrasado, nuestras autoridades siguen bajo el viejo esquema de inversión en la construcción de mega infraestructuras que generan más problemas a su entorno de los que intentan resolver

En el terreno local, algunos municipios de la región metropolitana han tenido grandes avances en este cambio de enfoque, como son Santiago y Providencia, pero son sólo dos, considerando que hay más de 300 municipios en el país, queda mucho trabajo por hacer.

## **2. Respecto a su experiencia en Planificación en Venezuela ¿Cuál es el enfoque, en términos de movilidad, que se debería tener a futuro respecto de la planificación urbana de Chile y Latinoamérica?**

**R:** Respecto a Venezuela, se implementó un plan de Estado a largo plazo que se inicia en el año 2000, que engloba todo un re-diseño económico, productivo, social y legal, donde la movilidad es uno de sus componentes. En una década se logró duplicar la red de Metro de Caracas, se crearon Metros en 4 ciudades del país, y se creó la red de ferrocarriles de pasajeros que carecía el país, etc. Pero no debemos olvidar las características particulares de movilidad en Venezuela por su carácter de productor de petróleo, lo que lo vuelve difícil de comparar.

En el caso de Chile, carecemos de un Plan de Estado, cada gobierno tiene una propuesta básica de compromisos de campaña para un periodo de 4 años, el primer año es de adaptación y creación de propuestas, un segundo año de ajustes y presupuestos, un tercer año de gestiones y permisos y con mucha suerte el cuarto año se logra materializar algo de lo comprometido. Luego viene otra elección y empezamos todo desde cero. Eso no es sano ni permite que un país avance.

La carencia de planificación y programas de Estado, provoca que por la vía de los hechos, el gremio de los inmobiliarios y constructores sea el ente que planifica, construye, ejecuta y opera las infraestructuras públicas, que están pensadas en la rentabilidad privada de las obras y no en el servicio ni el fin público de estas.

En China, los planes de Estado son a 100 años, con un gran nivel de planificación integral y detallada a todos los niveles. Cada ente del Estado ejecuta su parte del plan meticulosamente y así China ha logrado pasar de uno de los países más pobres en 1949 a la principal economía del planeta en 2016.

En el caso de Chile, se requiere urgentemente, un plan de Estado que sea supra gubernamental, un proyecto que sintetice el proyecto de país que queremos ser, esa es una apuesta de largo aliento que nuestras autoridades deben impulsar.

En la componente de transporte y movilidad de ese proyecto país se debe establecer las zonas de desarrollo industrial, tecnológicas y sociales, los sistemas de transporte, cabotaje de cargas, ferrocarriles, descentralización, etc. Y en el campo de las ciudades, aterrizar a un modelo de desarrollo urbano que nos permita garantizar la sostenibilidad de la vida en las ciudades, que al ritmo que llevamos no lograremos garantizar en 50 años.

## **3. Respecto al tema de movilidad, siendo un concepto que se ha ido implementando paulatinamente en nuestro país, (en la PNDU, comisión promovilidad, planes de movilidad de comunas como Santiago y Providencia, etc.), en su opinión ¿Se ha logrado incorporar el concepto de movilidad en la planificación urbana con éxito?**

**R:** Como decía anteriormente, a mi juicio en Chile no existe planificación urbana, lo urbano hoy es resultado de una sumatoria de acciones reactivas no planificadas. En el caso de Santiago, desde la migración campo-ciudad a principio de siglo, primero llegó la gente, mucho después se pensó en hacer las viviendas, después se pensó en el agua y los caminos. Hemos hecho la ciudad al revés, porque carecemos de planificación. Hoy en día demolemos casas para trazar autopistas urbanas generando un gran daño económico, social y humano.

La comisión pro-movilidad fue una gran esperanza para muchos quienes deseamos corregir el rumbo, tuvo una sorprendente respuesta y despliegue ciudadano a nivel nacional, que se recogieron en un documento

pro-movilidad que fue entregado a la presidenta Bachelet y al Ministro Lobos pero que desde esa fecha hasta hoy, duerme en algún cajón ministerial ya que hasta la fecha, ninguno de esos planes ha sido considerado para ninguna de las pocas políticas públicas del gobierno. Ese tipo de consultas que generan una gran esperanza en la población y luego son desechadas generan un gran descrédito por parte de las autoridades que juegan con las esperanzas de la población.

El caso de Santiago y Providencia más que adherir a un plan de movilidad, son el resultado de la unión virtuosa y temporal de voluntades y visiones de futuro, pero que son muy débiles ante los cambios políticos. Así podemos ver cómo los cambios de gobierno en Providencia retrotrajeron el enfoque de movilidad al de 1990.

Este cambio de enfoque de la movilidad, requiere que las universidades se apropien y empoderen del concepto integrándolo en todas las áreas relacionadas, sólo así aseguraremos una futura generación de profesionales que puedan cambiar el paradigma desde las políticas públicas.

La sociedad civil debe tomar un rol más activo en la participación del diseño de políticas públicas e infraestructuras de movilidad, un ejemplo que marca esta nueva etapa son los proyectos iniciados desde la ciudadanía como el Mapocho Pedaleable.

**4. Respecto a su experiencia profesional como director de movilidad de la ONG MAP8, ¿Cuáles cree usted que son los mayores obstáculos o impedimentos para llevar a cabo proyectos de tal envergadura en nuestro país?**

**R:** Creo que existen dos grandes motivos, el primero y principal es la carencia de un plan de país que nos permita alinear políticas públicas y proyectos de movilidad, y la segunda pero no menos importante, es el gran incentivo a la corrupción asociada a las infraestructuras de transporte y el casi nulo castigo a estos delitos.

Es paradigmático que el ex ministro de obras públicas Carlos Cruz, quien fue condenado por corrupción en el caso MOP-Gate sea hoy el Gerente General del Consejo de Infraestructuras y contraparte en materias de infraestructuras públicas. Me tocó estar estudiando en China cuando se condenó al ex ministro de Ferrocarriles de China por un delito similar de corrupción, con la gran diferencia que allá se le condenó a pena de muerte, la que luego por moratorias con Naciones Unidas se convirtió en presidio perpetuo. La corrupción asociada a las infraestructuras públicas impide un desarrollo justo y necesario que responda a las problemáticas reales de la mayoría de la población y no a los intereses económicos de las minorías.

Adicionalmente, existe un casi nulo apoyo del Estado a iniciativas de transporte y movilidad que emanen desde la ciudadanía, estando absolutamente cooptado el MOP por los intereses de las concesionarias transnacionales y el gremio de los inmobiliarios y constructoras

**5. Adentrándonos en el tema de la movilidad sustentable y el creciente número de bicicletas en nuestro país, respecto del proyecto de Ley de convivencia vial, la cual modifica la actual Ley de tránsito y tomando en cuenta que se define a la bicicleta como un vehículo y por lo tanto se le obliga a transitar por la calzada, a su juicio y en orden de magnitud ¿Cuáles son los problemas actuales de nuestro país para la implementación de esta ley?**

**R:** Si bien suscribí junto a otros académicos y organizaciones la Ley de Convivencia Vial, porque es un avance en el sentido correcto, creo que tenemos un problema más grave, que es el irrespeto de la ley vigente por parte de las autoridades del Estado. No nos sirve de mucho hacer mejores leyes, si el Estado no las cumple.

Desde un comienzo, la Ley de Urbanismo y Construcciones establece que la calzada es el espacio para vehículos motorizados y no motorizados (OGUC, art. 1.1.2). La ley de tránsito vigente desde 1984 establece que la bicicleta es un vehículo, que debe circular por calzada o por la ciclovía cuando esta exista (ley 18.290, art 133), no obstante las autoridades construyen ciclovías por acera, la cual es un espacio exclusivo para peatones (OGUC, art. 1.1.2) constituyendo una violación a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Desde el 2016, se modificó la OGUC y se establece que las ciclovías deben ser emplazadas exclusivamente en calzada (OGUC, art. 2.3.2.bis) no obstante se siguen aprobando proyectos posteriores a la entrada en vigencia de la OGUC con ciclovías en aceras.

Aquí las autoridades del Estado, a sabiendas de la ley, ejercen un grosero desacato a la ley vigente, y además ocupan dineros públicos para generar proyectos e infraestructuras que contravienen la ley, convirtiéndolas en delitos permanentes. Si aplicáramos la ley, estas infraestructuras deberían ser demolidas.

**6. ¿Cuál diría usted que son las condiciones base de la movilidad para que exista una buena convivencia vial entre las bicicletas y los modos motorizados en el espacio público?**

**R:** En términos generales, cuando hay suficiente espacio en la naturaleza para todos, no hay necesidad de regular. Las regulaciones y las necesidades de ordenamiento se establecen cuando el espacio se convierte en un bien escaso para distribuir.

Entonces, es la alta densidad y el hacinamiento lo que genera perjuicios, vicios y problemas de convivencia en todos los ecosistemas naturales, desde las comunidades de bacterias, ratones, animales hasta las personas.

En el caso del espacio público la tasa de crecimiento de la densificación en ciudades hace cada vez más escaso el espacio público per cápita, lo que obliga a una constante presión de que los espacios más injustamente utilizados, sean redistribuidos en beneficio de las mayorías.

Si lo aterrizamos al caso de Santiago, entre el 2014 y el 2015 ingresaron 292 mil vehículos al parque automotor de Santiago (Registro Civil, 2016) eso equivale a 800 vehículos que ingresan a Santiago cada día. Para poder dimensionarlo, 800 vehículos por día si los estacionamos uno detrás de otro en la Alameda desde Ahumada, llegarán hasta Pedro de Valdivia con una fila de 4 km de autos, que ocupan 1 ha. de espacio cada día, 365 ha. por año.

Ante este escenario, las políticas del Estado han sido en pro de aumentar la capacidad vial generando nueva infraestructura urbana para automóviles: autopistas urbanas y corredores de transporte público que disfrazan de beneficio público el aumento de pistas para automóviles como es el caso de Vicuña Mackenna, Dorsal, entre otros.

Este aumento de capacidad vial genera por tráfico inducido un aumento exponencial en el crecimiento del parque automotor de Chile en general y Santiago en particular.

Las políticas de movilidad en Chile no pueden seguir permitiendo un uso tan inadecuado del escaso espacio público que dispone la ciudad. Se debe redistribuir el espacio público favoreciendo a las mayorías y dando prioridad a los modos de desplazamiento que ocupan menos espacio, como peatones, ciclistas y transporte público. Utilizando la pirámide invertida de la movilidad.

**7. Tomando en cuenta su experiencia en términos de movilidad y planificación urbana, respecto a la integración de la bicicleta a la planificación urbana, a su juicio ¿Cómo se debería considerar el uso de suelo y las actividades al momento de planificar una red de ciclovías?**

**R:** Cuando una ciudad no se planifica, el uso del suelo queda en manos de la especulación inmobiliaria, como ha sucedido en Chile. Por este motivo, el gremio de las inmobiliarias y constructoras participa tan activamente presionando la inversión estatal en infraestructuras públicas de transporte que generan plusvalía a sus predios privados.

Una línea de metro, genera efectos inmediatos en el aumento del precio de los terrenos del orden del 15 al 30%, dependiendo la distancia a la estación. En cambio la instalación de un corredor de transporte público puede generar una plusvalía baja o negativa. Por esta razón las autoridades políticas, técnicas o académicos que representan los intereses de los inmobiliarios atacan la creación de corredores de buses y promueven la construcción de líneas de Metro.

En el caso de las ciclovías, los estudios internacionales plantean que existe una mejora en las ventas de los pequeños comercios del orden del 13 al 15% (NY) por una relación directa de aumento del consumidor objetivo que pasa por el frente de la tienda. Los ciclistas compran pequeñas cantidades frecuentemente en tiendas pequeñas a lo largo de su trayecto, versus automovilistas que compran grandes cantidades en supermercados. De ahí que el mejor aliado de un pequeño comercio sea la instalación de una ciclovía. Algo que a priori los comerciantes no logran asociar pero que después de implementada pueden observar.

**8. Siguiendo con el tema de planificación urbana, a su juicio ¿Cuáles son los pasos para implementar la movilidad en bicicleta con respecto a la clasificación de una vía y las dimensiones de esta? ya sea la incorporación de ciclovías segregadas o su relación con el transporte público.**

**R:** Por sentido común uno pensaría que no es correcto tener ciclovías en calles de alto flujo de vehículos grandes como buses o camiones en vías estructurantes o troncales, debiendo colocar las ciclovías en calles de menor jerarquía, masividad y velocidad.

El problema, es que las fuentes de generación y atracción de viajes están ubicadas en las vías de alta jerarquía, por cuanto, aunque uno no hiciera ciclovías en estas vías, los ciclistas inician y/o terminan su viaje en las vías de alta jerarquía, porque ahí se concentran principalmente trabajos, escuelas, universidades y comercios.

Entonces, se deben implementar ciclovías en vías de alta jerarquía, ya que ahí se generan o atraen los viajes, pero además, en vías de baja jerarquía que brindan más seguridad al ciclista porque en esas vías hay menos flujo, los vehículos circulan a menor velocidad y tienen niveles de concentración de contaminación menores comparativamente con vías estructurantes.

Sobre el tamaño de las ciclovías, hoy la definición de alto estándar MINVU se basa en la adopción de la mejor realidad local, pero no en función de la capacidad  $Q^*$  de la ciclovía. Recién ahora, con casi un 7% de uso de la bicicleta en la repartición modal, algunas ciclovías han comenzado a saturarse, y a medida que se construyan más ciclovías -por efecto de tráfico inducido- se aumentará el flujo de bicicletas y los niveles de saturación de ciclovías será más notorio. Ahí nuestro alto estándar se convertirá más en un piso mínimo, más que en una norma.

## **8.2.2 Entrevista a ingeniero Hernán Silva**

### **Entrevista a Hernán Silva, realizada el día 22 de diciembre de 2016**

Hernán Silva trabajó en SECTRA 16 años como jefe área de proyectos tácticos de infraestructura, jefe área transporte y urbanismo y coordinador Sectra sector centro, actualmente gerente general de consultora UYT, urbanismo y territorio, donde realiza proyectos de diseño cicloinclusivo y estudios de movilidad.

**1. Tomando en cuenta su experiencia en Sectra durante 16 años, a su juicio ¿Cuáles han sido los mayores retos en términos de la inclusión de la movilidad en bicicleta en la normativa en nuestro país?**

**R:** En primer lugar los mayores retos están asociados a la ley de tránsito, esta es una de las principales normativas chilenas que regulan la circulación de los ciclistas en la ciudad y bueno, la circulación de todos los vehículos en el territorio nacional. En ese sentido los grandes desafíos han estado dados por modificar la ley de tránsito actual, debido a que las menciones que tiene la ley actual son solo eso, menciones aisladas pero no contiene un tratamiento integral.

La ley de tránsito nació, se creó y se perfeccionó para regular vehículos motorizados, sin embargo no lo hizo pensando para vehículos no motorizados en este caso la bicicleta, ni menos aún para los peatones. Entonces en ese sentido el mayor desafío fue incluir y mejorar el marco regulatorio pero también hacerlo desde una visión integral, de manera tal que uno pueda administrar el espacio público en su totalidad y todos los modos que pueden circular por él. Es decir, todos los tipos de vehículos motorizados, todos los tipos de bicicletas y de peatones. Eso es lo primero. Ahora, también hay que considerar que ahora la ley de tránsito no es la única norma que tiene efectos para el uso de la bicicleta.

La Ley de tránsito regula los aspectos operacionales y de seguridad, que tienen que ver con el tránsito, es decir con cómo se desplazan los vehículos por la red vial y los espacios públicos. A su vez, la normativa del Ministerio de Vivienda que en particular es la L.G.U.C. y su ordenanza regula los aspectos físicos de la red de los espacios públicos. Entonces por un lado tenemos normas que abordan lo físico, y por otro lado tenemos normas del Ministerio de Transporte que abordan los desplazamientos, el tránsito, ese es el concepto más importante, de hecho, la ley orgánica del ministerio de transporte dice que es el órgano rector en materia de tránsito, cómo transitan, cómo fluyen los distintos vehículos por el espacio público.

Entonces, yo diría que el principal desafío de incorporar la bicicleta desde un punto de vista más integral en cierto modo se estaría logrando con ciertas modificaciones que se están planteando ahora la normativa. Ahora esto no responde a todos los desafíos. En las modificaciones que se están planteando son un avance que va en el sentido correcto de las nuevas tendencias, pero queda un largo camino todavía por recorrer.

**2. Respecto a su experiencia en el sector privado, como asesor de proyectos, ¿Cuáles son según su perspectiva los mayores obstáculos o impedimentos de las entidades públicas al momento de llevar a cabo proyectos de ciclovías o de integración de la bicicleta a la movilidad urbana?**

R: En primer lugar siempre estuvo, desde el punto de vista para poder desarrollar un proyecto tiene que enfrentar obstáculos que tiene que ver con el financiamiento, con la planificación, con los estándares de diseño y con las capacidades técnicas. Yo mencionaría esos cuatro temas.

Voy a partir con la planificación como primer punto. Es importante considerar que la planificación a escala ciudad o a escala barrio de manera integral de la bicicleta y además considerándola como un actor mas en conjunto con el resto, ha tenido u desarrollo muy menor en Chile, muy incipiente, por lo tanto, muchas veces sucede que en un determinado municipio o en una ciudad los que están a cargo de impulsar proyectos de ciclovías tiene que hacerlo mirando específicamente el proyecto y no necesariamente basados en una planificación general.

Son, yo diría muy pocas las comunas que han podido enfrentar esto desde una visión general y yo diría que básicamente son tres o cuatro. Yo mencionaría el caso de la municipalidad de Santiago, Providencia, Rancagua y Concepción, que son, a mi juicio, los que yo he podido ver que antes de ejecutar proyectos, han desarrollado herramientas y una planificación previa, que establece digamos, las bases fundamentales para después establecer los proyectos.

Desde el punto de vista del financiamiento, en general, el principal desafío es que, solicitar recursos para favorecer y construir proyectos que favorezcan la bicicleta no es fácil porque, en general, las autoridades en Chile aún privilegian demasiado la inversión que favorece al automóvil y por lo tanto si uno mira la distribución de los recursos que se gastan año a año, lo que se destina a proyectos que favorecen la bicicleta son un porcentaje que yo me imagino que no debe superar el 5% del presupuesto general, mas de un 90-95% de la inversión general, tanto de escala local, regional y nacional, se va a inversiones que favorecen al automóvil.

Por lo tanto acá el desafío es tener una buena capacidad de gestión para poder postular a fondos que puedan impulsar el proyecto que favorezca la bicicleta. La buena noticia desde el punto de vista de la inversión es que algunas comunas y en algunas regiones, favorecer el uso de la bicicleta está convirtiéndose en una tendencia y esto es porque las personas que están detrás, es decir, los alcaldes, los equipos técnicos municipales, y por otro lado, los intendentes, los consejeros regionales, las comisiones técnicas, los departamentos a ese nivel también están convencidos. Pero eso no es una generalidad, más bien son particularidades que uno las observa en algunas regiones y en algunas comunas y los resultados están a la vista, uno podría catastrar rápidamente cuáles son las regiones y las comunas que van más avanzadas y generalmente eso es un reflejo de que las personas que están tomando las decisiones a los distintos niveles es porque también están convencidos de que esto debe ser una prioridad.

Desde el punto de vista de los estándares de diseño, Chile ya dio un gran paso porque a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo se creó, ya existe un manual, que es el Manual de Vialidad Cicloinclusiva y que levantó la vara, por lo tanto hoy día hay un material interesante para poder trabajar los aspectos de diseño. Ahora, lo que sería aún más interesante es que el ministerio de vivienda convirtiera el desarrollo de ese manual y todo lo que signifique en términos de las capacidades técnicas que los generaron, en un programa. Al hacerlo un programa del Ministerio se convierte en una línea permanente de inversión y de desarrollo. Si no se convierte en programa, se corre el riesgo de que el manual sea el único legado y que si las autoridades futuras no le dan prioridad a este tema puede ser que la prioridad disminuya y no aumente. Entonces ahí hay un desafío para el nivel central, que en el fondo es convertir esta línea en un programa.

Respecto a las capacidades técnicas, eso siempre fue un desafío, planificar, diseñar y gestionar proyectos y evaluar proyectos de esta tipología, es algo nuevo para Chile y por lo tanto requiere que en todas las unidades a nivel local, regional y nacional existan profesionales con las potencialidades técnicas como para

poder abordarlo y para que se vayan formando entre sí. Lo interesante de todo esto es que, a estas alturas, se han desarrollado muchos proyectos en todas las regiones y ha habido una capacitación natural por parte de distintos actores técnicos que ha generado que el país ahora cuente con una masa crítica con conocimientos que son infinitamente mejores que los que existían hace dos o tres años atrás.

**3. Respecto al tema de movilidad, siendo un concepto que se ha ido implementando paulatinamente en nuestro país, (en la PNDU, comisión promovilidad, planes de movilidad de comunas como Santiago y providencia, etc.), en su opinión ¿Se ha logrado incorporar el concepto en la planificación urbana con éxito?**

**R:** La respuesta a esta pregunta es que aún no. Tal como lo dice la pregunta, el concepto de movilidad ha permeado una serie de documentos que son los que están mencionados en la pregunta, pero eso no es suficiente. Para que sea relevante, la movilidad tiene que pasar a ser parte de una función y atribución de una y varias entidades públicas y eso significa que tiene que haber una ley específica que defina el concepto y defina la o las instituciones que la van a gestionar.

Todos los países del mundo y en particular los pocos latinoamericanos que han avanzado en esta materia como México y Paraguay y tengo entendido que Brasil también lo han hecho de esa manera. Ahora estos conceptos que se han ido introduciendo en estos documentos que existen en Chile, lo que hacen es generar como un clima, una plataforma de convencimiento para tratar de llegar lo antes posible a una ley específica y eso es lo que se requiere en Chile, una ley de movilidad que defina todos los aspectos que la regulan y la verdad es que, por ejemplo, para nosotros, el referente más directo y más homologable es la experiencia del distrito federal en ciudad de México.

También está el de España que nos ayuda mucho, dado que no tenemos una barrera de idioma y por lo tanto la parte conceptual y cultural que siempre está detrás de una ley nos va a ser más cercana entonces es poco lo que hay que innovar, sencillamente lo que hay que buscar son las voluntades para sacarlo adelante. En España hay una ley nacional y leyes regionales que regulan la movilidad y tienen una data bien larga, o sea, Europa va muchísimo más avanzado que Latinoamérica en estos conceptos.

**4. Respecto del proyecto de ley de convivencia vial, tomando en cuenta que la bicicleta es un vehículo y por tanto no debe transitar por la acera, a su juicio, en orden de magnitud ¿Cuáles son los problemas actuales para la implementación de la ley?**

**R:** El principal problema para la implementación de esta ley es que las ciudades de Chile no están pensadas para recibir a la bicicleta como un actor en la calzada, entonces, va a suceder lo que sucede con muchas leyes, que primero se hace la norma y después hay que hacer las adaptaciones, y claramente en este caso, el diagnóstico nos indica que además que lo que hay que adaptar es mucho, las ciudades están muy poco preparadas para esto.

El bajar las bicicletas a la calzada podría incluso convertirse en una situación que genere mucha accidentabilidad por una parte, que puede significar un gran desincentivo a uso de la bicicleta si es que las ciudades no tiene ya facilidades digamos para circular de manera segura y mientras las ciudades no se adaptan, va a haber un período en el cual el crecimiento del uso de la bicicleta va a ser mermado entonces tendría sentido si se legislara de esta manera, pero de manera conjunta, el Estado con una visión mucho más holística destinara los recursos a las distintas ciudades para que pudieran hacer las adaptaciones y así la transición entre la situación actual y la situación futura sea menos traumática.

**5. ¿Cuál diría usted que son las condiciones base de la movilidad para una buena convivencia vial?**

**R:** Esta es una pregunta que se la han hecho muchos países en el mundo y hay una cantidad importante de recetas y fórmulas que apuntan a esto, pero a mí me parece que la que más aporta es la más efectiva y la más rápida de implementar es disminuir las velocidades de circulación de los vehículos motorizados.

En general la presencia y la forma de operación de los vehículos motorizados, principalmente asociado a las formas de conducción y las altas velocidades son el principal desincentivo y además el foco de riesgo asociado a que la experiencia de movilidad de los peatones y de las bicicletas sea mermada. Entonces yo diría que aquí, para favorecer la integralidad, porque el óptimo es que las personas en las ciudades puedan optar a moverse como quieran, el punto es que el espacio público es un espacio acotado, finito, y que para que pueda ser compartido por todos tiene que ser ocupado en armonía.

Quisiera aquí plantear un punto bien interesante, el proyecto de convivencia vial no tomó una recomendación que venía del estudio de base que fue el que gestó el proyecto de ley y el estudio de base, una de las recomendaciones que generó fue que el proyecto de convivencia vial, tuviera un artículo que regulara el nivel de vulnerabilidad, a que se refiere esto, se refiere a que muchas normativas internacionales entienden que los distintos actores no están en igualdad de condiciones respecto a la vulnerabilidad, claramente si nosotros comparamos a un peatón con un camión la vulnerabilidad no es la misma, claramente hay un abismo de diferencia. Ahora dentro de los mismos modos también hay distintas vulnerabilidades.

Dentro de los mismos peatones hay personas que viven con discapacidad hay otras que no lo son, pero las normas en general que han avanzado en este sentido y que incorporan el principio de vulnerabilidad, cuando lo establecen como principio lo ponen como en el encabezado de la ley, por lo tanto cuando regulan de ahí hacia abajo y por ejemplo tienen que dictaminar preferencias de paso o quien tiene el derecho a cruzar primero respecto de otro en una intersección determinada el concepto de la vulnerabilidad es muy importante y en general ahí se aplica la pirámide invertida entendiéndolo que el más vulnerable es el peatón, en segundo lugar la bicicleta, después los autos pequeños.

Yo creo que ya, haciéndose cargo de disminuir velocidades en las ciudades e incorporando el principio de la vulnerabilidad se avanzaría muchísimo hacia una convivencia más integral del espacio público en las vías.

#### **6. A su juicio ¿Cuáles son las principales causas de la falta de convivencia vial entre modos motorizados y bicicletas en el espacio público vial en la ciudad de Santiago?**

**R:** Para responder a esta pregunta, que se liga mucho con la anterior, yo diría que principalmente son las velocidades de los vehículos y también, para no repetir el tema del principio de vulnerabilidad, yo diría que son los diseños y las condiciones operacionales.

Respecto a los diseños tenemos vías que hacen que los cruces sean muy peligrosos, el tránsito de los vehículos se haga a grandes velocidades, o que los movimientos sean muy peligrosos, cuando digo los movimientos me refiero a los virajes o a ciertas decisiones de movimiento de los vehículos que pueden ser poco predecibles y riesgosas tanto para el peatón como para la bicicleta.

También es importante la calidad del espacio público, principalmente de las calzadas, la calidad es bien dispar, dependiendo de la comuna donde uno viva, claramente la calidad de las calzadas es relativamente aceptable a buena en comunas del centro y centro oriente, pero si uno se desplaza hacia el sur, hacia el poniente o oriente sur o el extremo norte, como recoleta Conchalí, independencia, lampa, Huechuraba tienen tremendos problemas. Existen además barreras muy estructurales en la ciudad que fueron concebidas para generar el tránsito de un modo específico que es principalmente el automóvil, pero que le cerraron la posibilidad de desplazamiento a la bicicleta y eso principalmente está dado por el trazado de las autopistas y de algunos nudos que son emblemáticos, por ejemplo la construcción de la ex rotonda Pérez Zujovic, nudos como Balmaceda con la Norte Sur, Gral. Velásquez con la Alameda, Pajaritos con la Alameda, el eje Pedro Aguirre Cerda que son ejes urbanos que constituyen unas verdaderas barreras para peatones y para bicicletas.

Desde el punto de vista de la Operación está dado por las condiciones de señalización, de demarcación y operativa, es decir, cómo funcionan los semáforos. Si lo miramos en general los semáforos nuevamente son un instrumento que está principalmente concebido para optimizar el tránsito de los autos y en muy pocos lugares de la ciudad uno ve que los sistemas de semáforos han incorporado facilidades específicas para la bicicleta. Si tenemos algunos casos, los podemos ver en Providencia y en Santiago centro, pero son dos comunas de las casi 38 o 40 que conforma el gran Santiago y ni hablar del resto de las ciudades del país. Por lo tanto ahí hay mucho trabajo por hacer y los países desarrollados ya lo han hecho, por lo tanto las soluciones existen es un tema de que hay que avanzar tanto desde la planificación, generar las prioridades de inversión, los estándares de diseño y las capacidades técnicas.

**7. Siguiendo con este tema, respecto a las mismas causas de esta falta de convivencia vial, cree usted, según su experiencia, que tenga que ver también el tema de la falta de cultura o educación vial, ya que si bien, se modifica todo el tema de diseño, operacional y en el fondo se haga todo lo posible para implementar una ley de convivencia vial, pero no se trabaje con el tema de la educación y la cultura, es posible que en el fondo sea también una de las causas más importantes para la falta de convivencia vial.**



**R:** Muy relevante, mencionaste las dos componentes, y yo diría que son tres, que tienen que ver con la información que le llega a la persona ciclista como al conductor de vehículo, yo mencionaría las dos que tú dijiste, que es educación, cultura, que no es lo mismo, y la información.

De hecho la gente que trabaja en planes de marketing cuando quiere establecer estrategias comunicacionales siempre lo establece al menos en dos dimensiones que es la educación junto con la información y efectivamente ahí nuestro país está al debe, no solamente desde lo que es convivencia vial, sino que la calidad de la educación en nuestro país está infinitamente cuestionada por su calidad en todos sus aspectos, específicamente si uno quiere mejorar la convivencia vial claramente tiene que gastar recursos, tiempo y acciones que inyecten capacidades y contenidos en materia educacional, en materia de información al ciclista y la verdad que lo que uno logra con campañas sucesivas y exitosas es finalmente uno va logrando una cultura.

En el fondo lo que uno quiere lograr es que a mediano y largo plazo sea natural por parte de las personas comportarse de una determinada manera y que no tenga que estar el Estado y distintas autoridades insistiendo, gastando y preocupándose de que se generen determinados comportamientos. Una vez que ya son parte de la cultura se transforma en un hábito y que además tiene el beneficio que se va traspasando de generación en generación y a través de las redes sociales entonces se sostiene a sí misma.

#### **8. ¿Cuál es el enfoque, en términos de movilidad, que se debería tener a futuro respecto de la planificación urbana de Santiago y el país?**

**R:** Principalmente, tenemos aquí dos escenarios. Uno, en que el país no cuente con una ley de movilidad y el escenario dos en que si la tenga.

Desde el punto de vista del escenario uno en que no la tenga, uno si puede, desde la planificación tomar elementos de los países que si han legislado en materia de movilidad como por ejemplo, establecer cuáles son las prioridades y en primer lugar trabajar por ejemplo con la pirámide invertida, eso hoy día cualquier ciudad lo puede hacer, cualquier comuna que actualice un plan regulador, cualquier unidad técnica del Ministerio de Transporte, que quiera actualizar un plan de transporte, cualquier empresa privada que quiera hacer un masterplan en alguna zona de la ciudad puede tomar la decisión estratégica de decir esto lo voy a hacer teniendo en consideración los lineamientos que me plantea la pirámide invertida.

Por otro lado también uno puede establecer prioridades y cuando uno planifica, no planifica pensando en una acción aislada sino que son un conjunto de acciones y cuando uno tiene un conjunto de acciones uno está obligado a establecer prioridades, qué hago primero, qué hago al medio y qué hago después y por lo tanto, yo puedo tomar decisiones respecto de qué priorizar y por lo tanto eso lo puedo hacer hoy día y no necesito de una ley para tomar esa decisión.

En tercer lugar está el estándar de lo que yo quiero lograr, cuánto dinero estoy dispuesto a gastar y cuál es la calidad del producto que quiero generar. De nuevo hoy día los planificadores disponen de una batería amplia de distintos dispositivos y diseños con distintas calidades y por lo tanto perfectamente los planificadores, dependiendo de sus intenciones pueden tomar la decisión de optar a los más altos estándares si quisieran. ¿Ahí cuál puede ser la dificultad?, la evaluación social. Que los proyectos que son financiados desde el Estado central, o desde la región, le van a exigir a los planificadores que el proyecto sea socialmente rentable y por lo tanto, cuando uno establece a veces estándares que son muy elevados, lo que eleva directamente es el costo y al elevarse el costo, a igual beneficio, la tasa de retorno es más baja y se podría correr el riesgo de que quede bajo ese 6% que es el TIR mínimo que uno tiene que lograr para una evaluación social. Pero es un desafío y los planificadores lo pueden manejar.

Pasando al escenario dos, que es con una ley, ahí lo interesante de tener una ley es que uno ya sabría quiénes son las instituciones que por ley orgánica tienen las funciones y atribuciones para impulsar una movilidad de determinadas características.

En el escenario sin ley, que era el anterior, más bien esto queda a libre albedrío de todos los municipios del país, de todas las unidades regionales del país, de todas las unidades centrales. En el caso de tener una ley, es como cuando se legisló la ley del medio ambiente y su reglamento y después se constituyó el ministerio del medioambiente, entonces uno ya sabe dónde está el foco, uno sabe que hay un ministerio que vela por esos principios y por esas facultades y por esas funciones por lo tanto, la gracia de eso es que está más concentrado y uno puede esperar mayor eficacia en las acciones en materia de planificación

**9. Respecto a eso entonces ¿Qué ministerio estaría encargado más del tema de la integración de la movilidad? Porque toma por un lado el tema de diseño por el MINVU, por otro lado el tema de la operatividad, del Ministerio de Transporte...**

**R:** Bueno eso no lo vamos a saber en Chile hasta que no tengamos ley, pero por ejemplo, en el caso de otros países lo que se ha establecido es una ley general que lo que hace es que crea un consejo multisectorial, entonces le entrega las facultades a este consejo para evitarse tener que construir un nuevo ministerio.

Hay países, por ejemplo en Alemania estos países de la unión europea, que lo que han hecho es que el tema de la movilidad está dentro de los ministerios del medio ambiente, a su vez el ministerio del medio ambiente fusionaron los ministerios de transporte, vivienda y obras públicas. En muchos países de la Comunidad Europea que ya no tienen ministerio de obras públicas, vivienda y transporte, ya no existe sino que solo tienen un ministerio de medioambiente y bajo esa mirada mucho más espectral, regulan un montón de cosas, entre ellas, la movilidad.

**10. Respecto a la integración de la bicicleta a la planificación urbana, a su juicio ¿Cómo se debería considerar el uso de suelo y las actividades al momento de planificar la red de ciclovías? por ejemplo en relación a la conexión con equipamientos importantes ya sea de salud, parques, educacional, comercio o servicios.**

**R:** Para responder esta pregunta vale la pena responderse previamente: ¿Qué modelo de ciudad queremos? y está la eterna discusión entre la ciudad compacta y la ciudad extensa. La verdad es que yo soy pro ciudad compacta porque creo que es el modelo más sustentable en el mediano y largo plazo.

No hay ninguna ciudad en el mundo que se haya planificado con el modelo de extensión que hoy día no esté tratando de revertir esa mala decisión original. Por lo tanto una de las grandes decisiones que hay que tomar y sincerar es qué tipo de ciudad queremos y la verdad que la que da mejores resultados para efectos de la calidad de la movilidad y en particular la de la bicicleta es la de la ciudad compacta. Porque así las distintas personas tienen que recorrer distancias más cortas y es más fácil administrar una red que cuando es extensa.

El otro concepto que es muy importante para visualizar los beneficios de la bicicleta en este sentido es la integración modal o la intermodalidad. Tenemos que entender, que en general, todos los ciudadanos somos principalmente peatones. Algunos son sólo peatones, otros son peatones-ciclistas, otros son peatones-ciclistas-automovilistas, otros son peatones-ciclistas-automovilistas-usuarios del transporte público, etc. Entonces la multimodalidad es una realidad en la ciudad y uno, en la planificación debería planificar multimodalmente más que monomodal.

La visión monomodal es muy sesgada y en general atiende a mercados más restrictivos. Cuando uno piensa multimodalmente la verdad es que uno tiene que generar facilidades a nivel de red, de sistema, pero también a través de puntos donde se puedan establecer integraciones intermodales. De hecho la Comunidad Europea tiene avances enormes y muy importantes y no hay ninguna ciudad en Europa que no tenga por lo menos uno o varios centros de intercambio modal donde la gente sabe que en torno a ese lugar puede tomar y salir a distintos puntos de la ciudad ya sea en tren, en bus en bicicleta en auto privado, vehículo eléctrico, bicicleta pública, distintos modos.

La verdad es que en particular la Ciudad de Santiago se presta fantásticamente para eso, tenemos algunos puntos de intermodalidad pero son muy pobres, como el de La Cisterna que solamente conecta metro con buses pero podría ser un lugar mucho más integral. La gran mayoría de los nodos que están en Américo Vespucio, las estaciones de tren, las estaciones de metro, sobre todo las interceptaciones que es donde se conectan dos líneas son potenciales maravillosos para trabajar la intermodalidad.

Por último la accesibilidad, porque yo puedo tener la mejor red del mundo, puedo tener puntos de intercambio modal, pero la ciudad puede tener barreras puntuales que me impiden llegar directamente a un hospital, a una universidad, o a un centro comercial, etc. Entonces la accesibilidad tiene que ver con qué tan fácil para mí es llegar a ese destino y salir de ese destino. Por lo tanto eso tiene que ver con los accesos, los horarios de funcionamiento, la facilidad para estacionarme en el interior, una serie de variables.

**11. Siguiendo con el tema de la planificación urbana, a su juicio ¿Cuáles son los pasos para implementar la movilidad en bicicleta con respecto a la clasificación de una vía y las dimensiones de esta? ya sea la incorporación de ciclovías segregadas o con relación al transporte público.**

**R:** Respecto de esto ha habido varios intentos de construir pautas que regulen el rol y la circulación de la bicicleta dependiendo de la tipología vial. Esos esfuerzos se han hecho a través de la ordenanza general de urbanismo y construcciones y el decreto del ministerio de transporte que regula lo que se llama la red vial básica. Son dos instrumentos distintos que no necesariamente coinciden. Uno de ellos regula las vías desde el punto de vista de su diseño y sus condiciones físicas, que es el del Ministerio de Vivienda y el del ministerio de transporte desde el punto de vista de la operación y el tránsito.

La verdad es que, la regulación de la forma de como incorporar la bicicleta dependiendo del tipo de vía yo creo que lo más relevante es la velocidad asociada y para eso casi todos los manuales del mundo establecen como un escalafón de si segregar o no segregar, dónde emplazar la ciclovía, cómo emplazar la ciclovía y principalmente esto va en función de la velocidad de circulación de los vehículos y el tipo de vehículo.

Podemos tener, por ejemplo, vías donde la velocidad de circulación es muy alta, en comparación a otras donde a lo mejor es mucho menor pero transitan, por ejemplo, muchos camiones y un camión en una vía es un elemento de alto riesgo. Riesgo tanto entre los vehículos como entre el camión y las bicicletas y los autos.

Ahí más que hacer una clasificación de las condiciones físicas, principalmente aquí yo creo que lo más importante es la velocidad asociada. Porque uno podría tener una calle troncal muy ancha, muy grande pero si los vehículos van a velocidades moderadas, es decir, 30-40Km/hr, uno sabe de inmediato qué tipo de facilidades puede tener para las ciclovías, porque esas son velocidades muy moderadas, entonces ahí viene el rango entre tomar la decisión, por ejemplo entre no segregar o una segregación "light" o una segregación un poco más firme o una segregación mayor. Todo esto principalmente en función de las velocidades y los distintos tipos de tipologías viales son fácilmente asociables a velocidad. Por lo mismo está el concepto de vías expresas, troncales, colectoras, de servicios, locales, etc.

**12. Tomando en cuenta la vasta experiencia de proyectos de ciclovías que ha realizado en distintas regiones de nuestro país, a su juicio ¿Cuál es el mayor desafío respecto al trazado de rutas y al diseño de ciclovías?**

**R:** El principal desafío está en las voluntades de las autoridades locales y regionales porque lo que estamos experimentando en Chile ahora es un cambio de paradigma. Estamos proyectando ciclovías en las mismas calles que históricamente han ocupado los autos para estacionarse y para circular y la verdad es que lo que uno observa es que el principal desafío y el principal escollo son las mismas personas que planifican y que controlan las ciudades y por lo tanto convencerlos y hacerles ver lo relevante que es hacer un proyecto de este tipo no es fácil y eso nos consta que es un trabajo importante que hay que hacer.

Ahora, superado eso, los otros escollos son tener en consideración, de manera adecuada, el tratamiento de cómo se relaciona la ciclovía con el resto de las actividades de la ciudad. Uno lo que tiene que tratar de evitar es que, por ejemplo, no afecte la operación del transporte público, que afecte lo mínimo posible el comercio, los servicios de las ciudades y la verdad es que, desde ese punto de vista, uno tiene que ir buscando las alternativas que minimicen los posibles impactos negativos.

Ahora lo que sí es una realidad y es una realidad que llegó para quedarse es que las calles son las que son, el espacio es muy difícil que vaya aumentar muy rápidamente de aquí a los próximos años y por lo tanto ahora el desafío es cómo distribuir, ese poco espacio que queda, entre vehículos motorizados, ciclovías y a la vez tener autoridades que sean sólidas en términos de defender esta política pública y este paradigma para lograr el éxito que uno espera.

### **8.2.3 Entrevista ingeniero Gerardo Fercovic**

**Entrevista realizada a Gerardo Fercovic el día 5 de Enero del 2017 en Santiago.**

Gerardo Fercovic, ingeniero civil estructural de la Universidad de Chile, trabaja desde el año 1995 en el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la municipalidad de Providencia. Ha participado en diversos proyectos relacionados con la movilidad sostenible en la comuna, tales como pasos peatonales reforzados, proyectos de nuevos semáforos, medidas de mitigación en puntos críticos de seguridad vial, licitación de

bicicletas públicas y fue miembro del comité de revisión del capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito el cual se titula "Facilidades explícitas para peatones y ciclistas".

Ha participado de diversos seminarios relacionados a la planificación de redes de ciclovías, a la planificación y diseño para el transporte no motorizado y de promoción de la bicicleta como medio de transporte.

**1. Tomando en cuenta su experiencia en sector público, específicamente en la municipalidad de Providencia; a su juicio, ¿cuáles han sido los mayores retos en términos de la inclusión de la bicicleta a la normativa en nuestro país?**

**R:** Yo creo que el principal reto ha sido reconocer la bicicleta como un modo relevante para la movilidad urbana. Relevante, y de creciente uso; cada vez con una mayor intensidad de uso, y con un poder transformador urbano. Reconocer ese rol de transformación urbana ha sido lo más relevante.

Ha sido toda una evolución en que, por supuesto, Providencia no ha sido una isla separada del resto de la ciudad, y el país, y el mundo, en el cual ha habido una evolución en cuanto al uso de la bicicleta y su integración a la ciudad, y en esa evolución ha habido un conjunto de pasos que, mirados retrospectivamente, parecen un poco ridículos. Hace veinte años atrás se discutían cosas que ahora aparecen como irrisorias. Por ejemplo, cuando estábamos planificando la ciclovía de Pocuro no teníamos la menor idea de quienes iban a ser nuestros usuarios de esa ciclovía. No se conocía cual era el componente deportivo, era una incógnita, y lo era tal vez porque no teníamos conocimientos nosotros, aunque ya había mucho conocimiento. Entonces, estábamos en cierta forma probando. Era un ensayo y error. Se pensaba, por lo tanto, que las ciclovías podrían albergar algunos deportistas o que el componente recreacional podría ser incidente y todo eso empezó a disiparse en la medida que la infraestructura estuvo al servicio de la comunidad y se empezó a ver efectivamente quienes usaban la ciclovía, y cada vez empezó a quedar más en evidencia que el uso de la ciclovía era análogo al uso de las calzadas vehiculares motorizadas. Es decir, tenía las mismas (horas) punta, y que la gente viajaba por los mismos motivos.

No sé si me estaré alejando de la esencia de la pregunta, pero a mi juicio, los retos más significativos han tenido que ver con darse cuenta que la bicicleta constituye un modo de transporte que presenta características muy particulares que permiten razonablemente considerarla como una herramienta de transformación urbana hacia una situación de mayor sustentabilidad. Esas singularidades han ido siendo cada vez más evidentes para las personas que toman decisiones. No obstante, no significa que la discusión esté agotada. Esto está siempre en desarrollo, y siempre el tema de la cicloinclusión es de conflicto, es de controversia. Se tienen que ir resolviendo todos los días cosas que tienen que ver con la cicloinclusión hoy mismo. Esto no está resuelto. Es una cuestión en pleno desarrollo.

**2. Respecto al proyecto de ley de convivencia vial, la cual modifica la actual ley de tránsito, y tomando en cuenta que se define la bicicleta como un vehículo; por lo tanto, a ésta se le obliga a transitar por la calzada; a su juicio, y en orden de magnitud, ¿cuáles son los desafíos en nuestro país para implementar esta ley?**

**R:** Tengo una opinión respecto de ésta temática –la ley-- bastante particular. Soy de las personas que, si bien, reconocen el aporte de las nuevas normas, incluyendo ésta ley, al mismo tiempo creo que las normas tienen una relevancia acotada. Si hablamos de la ley, no puedo dejar de decirte esto: creo que la ley es un complemento a cosas que pasan en la sociedad, y no necesariamente la ley tiene un efecto preponderante en el resultado. En particular, respecto de los cambios que la ley contiene, también tengo una opinión distinta. Yo creo que en la ley vigente, el rol de la bicicleta como vehículo está planteado explícitamente y no es estrictamente necesario modificarla para, por ejemplo, evitar que los ciclistas anden en veredas y canalizarlos en las calzadas. Creo que ahí hay una cuestión cultural que subyace, que es que los conductores de vehículos motorizados no aceptan cabalmente la presencia de ciclistas en calzadas; es decir, no los ven como usuarios legítimos de ese espacio vial.

Entonces, por supuesto que la ley es importante, pero yo lo que planteo es un poco más fino en el sentido de "¿qué tan importante es?". Tal vez hay otras cuestiones que adquieren todavía mayor relevancia; como es por ejemplo que, en definitiva, los ciudadanos que se desplazan por la ciudad se acepten mutuamente

con sus diferentes características y entiendan que todos son legítimos. Eso no necesariamente lo regulas por ley. Por ejemplo: cuando tienes veredas saturadas de peatones, los peatones se desplazan y pueden entrar en conflicto; y, de hecho, eso ocurre. Pero, mayormente, la movilidad se da cuando tienes conflicto entre peatones; por ejemplo, peatones que caminan en sentido opuesto con roces porque el ancho efectivo de las veredas es muy reducido para la intensidad de uso de éstas. Ése tipo de situaciones no las resuelves con una ley. No vas a generar una ley que diga que los peatones que van al norte transiten por la derecha y los que van al sur por la izquierda, sino que se produce una auto regulación. Entonces, para mitigar el problema que ahí se produce, tendrías que ensanchar las veredas, o tendrías que generar veredas alternativas, o por ejemplo tal vez tienes una vereda de muy bajo estándar que no está siendo usada y otra de alto estándar que está siendo muy utilizada; entonces, habría que mejorar la vereda de bajo estándar para estimular a la gente a que se reparta en diferentes veredas y no se concentre. O mejorar la conectividad de las veredas a los lugares de mayor atracción. Con esto estoy abriendo una hebra distinta. Eso no guarda relación con la ley.

Te insisto que yo creo que la ley es relevante, pero hay cuestiones todavía más relevantes a mi juicio. Mientras se de ésta pugna entre los distintos modos, la ley va a ser sólo un complemento. Es decir, si tu ves el conflicto peatón-vehículo motorizado cuando éstos viran, en cualquier intersección urbana, tú ves que ahí hay un conflicto que es sistemático que no sólo produce conflictos, sino también accidentes, muchas veces mortales. En lo urbano, la interacción entre vehículos motorizados virando y peatones cruzando es un problema que está además perfectamente regulado por la ley: la ley dice que vehículo que vira pierde la preferencia, salvo que el semáforo de una estructura de fases en que permite que el viraje motorizado se dé sin oposición, negando el paso de los peatones, pero en términos generales, la ley es clarísima.

Lo otro es el comportamiento de las personas. Entonces, ¿qué hacer si todavía tienes accidentes de vehículos que viran rápidamente? E Incluso existe una cierta cultura para el conductor del vehículo motorizado que cuando vira (dice) "oye que lata, está lleno de peatones, en esta intersección no puedo avanzar porque está lleno de peatones, deberían ponerle unas barreras para disminuir su tiempo de cruce". ¿Te das cuenta? Cuando el conductor del vehículo motorizado está pensando eso, no está viendo al peatón como otro yo; lo está viendo como una molestia, no como un usuario legítimo, a pesar de que, probablemente, en diez minutos más él va a haber dejado el vehículo y va a venir a esta misma esquina a comprar algo y va a ser peatón. Pero ni siquiera en esa condición él logra entender la legitimidad del paso de los peatones. Lo ve como una perturbación en su trayectoria. A mi modo de ver, esto es esencial. La ley es un aporte, pero no es la herramienta fundamental. Tú puedes esto ejemplificarlo en muchos atributos: el hecho de que la propuesta de modificaciones sea más categórica respecto al uso de las veredas para las bicicletas; sí, es efectivo, los cambios que se proponen en la norma son clarificadores. Pero eso no significa que la norma actual sea nula, que sea inútil. Nosotros podríamos fiscalizar incluso con la norma actual. Para mí es fundamental tratar de ponderar con justicia éstos diferentes ámbitos que son relevantes para la cicloinclusión.

Yo estoy convencido que esta pugna entre los diferentes modos es esencial; y no es sólo del conductor del vehículo motorizado hacia el ciclista, también es a la inversa. Y también, lamentablemente; lo constato todos los días; hay conflictos entre ciclistas que, teniendo infraestructura de alta calidad, no la usan o no la usan correctamente. Tú ves, por ejemplo, en la ciclovía de Ricardo Lyon, que hay un porcentaje relevante de ciclistas que no respetan la línea de detención... Parece un ciclista, que está permanentemente planteando que sus derechos son violentados por los vehículos mayores... Cómo él no respeta el área de detención y bloquee el paso de los peatones.

Ahora, en tu pregunta había otro aspecto respecto a la ley: que uno podría entender qué no ha sido aprobada. Ahí no tengo una opinión clara, una opinión informada de eso. No tengo claridad de por qué se ha demorado tanto. Solamente he escuchado comentarios, que no son míos, de que estaría afectando algún interés la modificación de la ley, y que por esto no ha tenido apoyo. No entiendo yo eso, porque el conocimiento que tengo es que estos artículos nuevos que se incorporan tuvieron bastante consenso en el proceso de aprobación, y estuvieron peatones, ciclistas... Estuvieron representados automovilistas, y el Estado, y la sociedad civil en términos generales... Entonces, desconozco ése aspecto de la pregunta.

### **3. ¿Cuál diría usted que serían las condiciones base de la movilidad para que exista una buena convivencia vial entre las bicicletas y los modos motorizados en el espacio público?**

**R:** En la respuesta anterior entré en éste tema. Efectivamente, yo creo que hay subyaciendo una característica de nuestra sociedad en que es muy poco tolerante frente a lo que es distinto. Entonces, esta falta de tolerancia yo la noto en primer lugar en los conductores de vehículos motorizados. De hecho, he conversado con muchos libremente, sin conducir a una respuesta, y me han dicho algunos conductores de vehículos motorizados cosas bien interesantes.

Por ejemplo, me han dicho que a ellos les perturba en demasía que aparezca un ciclista por detrás en una calle de alta congestión, tanto por la derecha como por la izquierda, y que cuando el conductor se apresta a reiniciar la marcha porque está cerca del semáforo y dieron luz verde, de repente entra un ciclista en su línea de trayectoria por ambos lados sin darle la posibilidad que el regule el movimiento con seguridad.

Algunos conductores de vehículos motorizados me plantean que eso les genera una mala opinión respecto a los ciclistas, una mala opinión sistemática. Esto se convierte luego en que no los reconocen como usuarios legítimos de la vialidad. Los ven como personas informales, egoístas, desordenadas, que no cumplen con la ley de tránsito... una serie de atributos negativos que los hacen, en cierta forma, despreciarlos. Esto lo he conversado con muchos conductores y lo hayo muy sistemático. Hay algunos pocos que me han reconocido que tienen envidia de los ciclistas, muy pocos lo reconocen. Porque un ciclista en un área congestionada pasa por el costado, en una franja de setenta u ochenta centímetros, y en cruces que tienen alta conducción en que el conductor del vehículo motorizado requiere cuatro ciclos de semáforo para poder pasar el área congestionada, el ciclista lo hace en un ciclo.

En esta misma oficina recuerdo haber conversado el tema con un automovilista y me dijo “cuando yo logro darme cuenta que viene un ciclista por el espejo retrovisor, me hago a la orilla y no lo dejo pasar”, lo cual es una niñería brutal, pero es interesante que, además, un automovilista lo confiese porque es un acto antisocial. En general nosotros tenemos pudor de confesar los actos antisociales, pero que él lo haga, y se ría, lo tome como una gracia y considere que puede ser una gracia para quien escuche esto. Eso, a mi modo de ver, significa que son muchos los conductores con esta cultura de oposición férrea, y ahí no es que haya una falta de reconocimiento, sino una negación, una pugna intensa con el ciclista que marca la interacción entre ciclistas y conductores de vehículos motorizados. Ahí hay un aspecto interesante que requiere mucho trabajo.

Para ser justo, también creo que el ciclista, nosotros los ciclistas, también adolecemos de conductas inadecuadas. Somos intolerantes ante perder el tiempo. La bicicleta urbana tiene una característica muy singular que es la predictibilidad del tiempo de viaje; tú tienes que estar a las siete de la mañana en un lugar, y tú sabes que te vas a demorar veinticinco minutos y no hay nada que vaya a contrariar tu viaje, salvo que pinches. Pero se pincha poco, una o dos veces al año en términos generales. Entonces, la predictibilidad del viaje hace que el ciclista sea muy estricto con sus tiempos. En el fondo, sabe que va a salir a las seis treinta y cinco, porque tiene veinticinco minutos. Que haya un obstáculo en la ciclovía, o en su vía, es una cuestión que no tolera. Tiene asociado su desplazamiento en bicicleta con el dominio total del tiempo de viaje.

Entonces, yo veo conductas entre nuestros compañeros ciclistas que son muy antisociales; antisociales en el sentido de no entender que vivimos en una sociedad y tenemos que preocuparnos por lo que pasa con el otro. Por ejemplo, cuando uno ve que un conductor de vehículo motorizado que está saliendo de su edificio y no logra encontrar la brecha vehicular simultánea entre los ciclistas que vienen del sur, los ciclistas que vienen del norte, los automóviles que vienen del sur, y los peatones que vienen transitando de sur a norte y de norte a sur por la vereda; que el ciclista no logre entender que está interactuando con un conductor de vehículo motorizado que tiene un problema súper complejo que debe resolver para salir de su casa que es encontrar brechas simultáneas frente a cinco entidades —es un problema muy fregado, requieres ser como conductor muy eficaz—; el ciclista no entiende esto, y cuando el vehículo logra encontrar la brecha y empieza a salir, el ciclista lo encuentra justo en la ciclovía y le pega una patada fuerte al auto; a una madre con su niño pequeño. Estas situaciones te reflejan que el problema de convivencia no es unidireccional, es multidireccional, y yo le asigno a todo esto la máxima relevancia.

#### **4. A su juicio, ¿cuáles son las principales causas de esa convivencia conflictiva entre bicicletas y modos motorizados en el espacio público vial?**

**R:** Debo hacer una pequeña precisión: en la consulta tú hablas de modos motorizados, pero ahí creo que es importante distinguir entre modos motorizados colectivos e individuales. Por cierto, que el modo motorizado colectivo en la ciudad debiera tener un rol especial. Yo a veces hago un abuso de lenguaje y uso la palabra sagrado. Yo digo que el transporte público es sagrado —por cierto, que es un abuso del lenguaje, pero es solamente para potenciar una idea—. Cuando el ciclista entra en conflicto con un modo motorizado colectivo, yo que soy ciclista convencido digo, ojo con esto, porque arriba van 120 personas, que seguro han tenido un viaje largo o una experiencia de viaje no grata. Entonces, que el ciclista les vaya a producir algún problema, ahí hay que poner una atención enorme. Preocuparse siempre de dar expedición de flujo y seguridad al transporte motorizado colectivo.

Respecto del transporte motorizado individual, creo que también hay que hacer una precisión: hay una parte del transporte motorizado individual que es irracional, pero hay otra parte que es optimizada cuando tú ves que hay uso compartido del uso motorizado individual. Existe; no con la intensidad que se requiere para transformar la ciudad, por cierto. Es incipiente; pero a mí me consta que en esta oficina hay gente que comparte auto. Que se llevan. Depende de la compatibilidad de horarios, pero hay un esfuerzo, hay una eficacia y se logra hacer.

Cuando tienes un viaje motorizado en que ya hay una intención de optimizarlo, por ejemplo, reduciendo el número de autos porque se comparten; una persona que lleva a sus niños al colegio, pero luego se va a trabajar en el mismo viaje, que luego vuelve y comparte el auto con un colega, y pasa al supermercado al llegar a la casa... Tú ves que ése auto se está usando de la mejor forma posible. Ya más no se podría, probablemente. Hay experiencias muy interesantes en que la gente comparte autos para ir al supermercado, en otros países, que yo creo son perfectamente aplicables en Chile. Hay diversas formas de optimizar el viaje motorizado individual.

Por otro lado, tú tienes gente que, teniendo alternativas; por ejemplo, caminar, andar en bicicleta, en autobús, usando auto compartido; no recurre a ninguna de estas y abusa de un viaje solo en auto. Tiene el auto estacionado todo el día usando una superficie que podría tener otro uso... Y allí, yo me permito decir —aunque pueda ser controversial la denominación—, que hay una irracionalidad. Porque los recursos no son infinitos. Estamos hablando de un problema; la vialidad es finita y debiese serla; los espacios para estacionamientos son finitos, y la capacidad del medio para recibir la contaminación producto del movimiento de los autos es finita. Estamos hablando de puros recursos finitos. Si se usa un medio de transporte que lesiona el medio en todo sentido para transportar a una sola persona —tú sales a medir a una esquina a las personas que vienen por auto y el promedio está entre 1.25 y 1.5—, entonces, la irracionalidad en la decisión de viaje motorizado individual es una cuestión súper presente.

Haciendo estas precisiones, yo creo que debemos avanzar hacia una optimización de la movilidad, en que la decisión de viaje sea más pensada. Tú tomas una decisión cabalmente racional. Eso, a mi modo de ver, debiera mejorar mucho la relación entre los usuarios de la vialidad. Ese es un aspecto. Te digo esto porque muchas veces el ciclista tampoco ve al automovilista como un “otro yo”: lo ve como una persona que es egoísta, que está contaminando, que es cómoda; y por supuesto, eso no se puede afirmar. Muchas veces hay conductores de vehículos motorizados que están haciendo viajes muy necesarios —como llevar a una persona por una apendicitis al hospital—. En la vialidad confluyen personas y modos que se ven como antagónicos. Eso, a mi modo de ver, está en la base de los problemas de convivencia. Si pudiéramos convencer al automovilista de que cuando vea a un ciclista no lo vea como un estorbo, una molestia en su viaje, sino que entienda que ese ciclista, en lugar de estar ocupando 10m<sup>2</sup> de área vial está ocupando 1m<sup>2</sup>. No está contaminando; para él mismo y para su familia, hay un ciudadano que se está moviendo sin generar contaminación. Cuando lo vea de ésta forma, probablemente sea mucho más gentil que lo que es hoy que lo considera como un competidor de un espacio pequeño. Una mirada más armónica, y de colaboración. La competencia en la vialidad debe ser reemplazada por una actitud de colaboración. Para mí, por ahí va lo más relevante.

**5. Respecto a la misma investigación, como lo había leído anteriormente, yo tome como base para poder trabajar en la comuna de Providencia los accidentes levantados por CONASET (¿?) en los años 2013-2015 en que se han visto involucradas bicicletas. Tomando en cuenta su experiencia en la comuna, y siguiendo con el tema de la convivencia vial; a su juicio, ¿cuáles podrían ser las principales causas de accidentes en las siguientes vías?:**

- i. Rancagua con Salvador (sin infraestructura para bicicletas)**
- ii. Santa Isabel con General Bustamente**
- iii. Pocuro con Ricardo Lyon**
- iv. Pedro de Valdivia Norte con cerro San Cristóbal, ingreso Parque Metropolitano.**

**R:** Una precisión antes de responder explícitamente lo que estás planteando. Respecto al análisis de seguridad vial de una intersección, efectivamente, uno debiera conocer la dinámica de los incidentes para poder pensar en alternativas de mitigación. Ahora, en las bases de datos de accidentes a veces se puede conocer la dinámica, pero muchas veces no es posible entender, por ejemplo, si el conflicto se dio con un ciclista que estaba pasando en un encauce peatonal y viró un vehículo motorizado que no lo alcanzó a ver; esa definición de la dinámica del incidente es muy importante para poder trabajar en mitigación. Muchas veces, en concordancia, es más relevante (que la estadística) la descripción de un evento que te hace el quiosquero, por ejemplo. De uno, o de varios eventos. Ahí puedes establecer relaciones de causa efecto, más que la estadística numérica, fría, que no te habla de dinámicas. Ahí se plantea lo que se denomina una auditoría en seguridad vial de una intersección y en esa auditoría una de las cuestiones que se recomienda firmemente es entrevistar a quienes están ahí en la intersección. Justamente se habla del vendedor de diario, de los vecinos, de un locatario que lleva veinte años en la intersección. Ellos te pueden decir, por ejemplo, “los vehículos que viran desde el poniente al norte, esos son los que producen los accidentes”.

En las intersecciones que tú me mencionas no tengo claridad respecto de la dinámica, así que te voy a responder en el aire de momento. Habría que entrar más bien en un enfoque de auditoría.

Rancagua con Salvador: cabiendo en la precisión que te hago, creo que lo primero que habría que identificar si existe una relación entre la accidentalidad y la reversibilidad. Porque Salvador tiene reversibilidad de la mañana a la tarde. Yo, personalmente, considero que la reversibilidad es una medida de gestión de tránsito anacrónica, desequilibrada, imprudente, injusta, y que, dentro de sus críticas, está el hecho que nadie analiza la seguridad vial en torno a las vías que tienen reversibilidad, considerando sus áreas de influencia. Primero que nada, no es evidente tomar tu decisión de viaje con reloj en mano para tomar los sentidos de tránsito instantáneamente. Esa es una figura muy elaborada de quien toma la decisión, quien cree que todos los ciudadanos van a entender que la vialidad funciona con un sentido, con un régimen de sentido de tránsito, variable en función de la hora del día. Entonces, yo pienso que lo primero que hay que hacer acá es verificar la hipótesis de que pudiera haber una relación entre accidentalidad y reversibilidad. Habría que ver las horas de concentración de accidentes a ver si coinciden con las horas más delicadas de la reversibilidad, cuando comienza y cuando termina; lo que no significa que los horarios de entremedio no sean delicados. Hay ejemplos dramáticos; de personas que se fueron de Chile cuando una calle no tenía reversibilidad, vinieron a visitar a su familia después de que en la calle se estableciera reversibilidad, y ellos no sabían, nadie les dijo. Cruzaron mirando al revés, y los atropellaron; estuvieron una hora en Chile. Quien toma la decisión está suponiendo, erróneamente, que todos los ciudadanos van a entender cómo funciona esto; que un ciudadano que viene de Temuco y no sabe cómo funciona esto, también tiene que entender.

Aparte del tema de la reversibilidad, no sé. Son intersecciones muy cargadas, con cierta intensidad de flujo. Yo la uso como ciclista. Vengo regularmente desde el centro, por Rancagua, y veo que los anchos de pistas hacen que tú como ciclista tengas un ancho efectivo que es particularmente exiguo. Tú llegas, y hay un ciego que pide limosna en la intersección. Cuando lo ves, tienes que detenerte, él no se detiene hasta que topa contigo. A veces tienes que subir a la vereda para que pase el ciego, porque no hay espacio. Tienes 40 o 50 cm para pasar. No me consta que ésta restricción geométrica sea relevante en la ocurrencia de incidentes, pero sí me doy cuenta que para el ciclista es tremendamente incómodo, e incluso peligroso por interactuar con autos que pasan tan apegados a ti: ellos pasan a tu lado, o tú pasas al lado de ellos cuando el semáforo está en rojo. Yo me desplazo por el costado norte de Rancagua porque por el costado sur hay buses, y nunca quiero causarles problemas a los buses, pero también veo colegas ciclistas que vienen en el lado contrario paralelo a los buses y para todos nosotros la geometría es muy mezquina.



Te puedo mencionar éstos elementos así, inconexos, pero no me consta que haya una relación causa efecto entre estos factores y la ocurrencia de accidentes.

Santa Isabel con General Bustamante: ahí hay facilidad ciclovial por Bustamante que es una ciclovía en acera que presenta un pequeño tramo ambiguo. Es una ciclovía en la acera oriente de Bustamante, que tiene éste tramo que va entre Santa Isabel y un quiosco que hay al lado del metro en que el ciclista no sabe si ir por la calzada y después montarse en la acera, o ir por la vereda (ahí hay una gran densidad de peatones) y luego continuar por la ciclovía en acera... Yo creo que ahí hay una decisión que no es acabada. Le falta. Seguramente hicimos lo mejor que pudimos en ese momento sin tener que sacar el quiosco; muchas veces hay restricciones en el diseño que no permiten alcanzar lo óptimo. Sea como fuere, ahí hay un problema de diseño de la ciclovía.

Por otro lado, tienes un viraje muy fuerte desde el poniente al norte en ésta intersección. No me consta, pero puede que ahí haya un problema de accidentalidad; entre ciclistas que no vienen por el costado sur (donde hay una ciclovía), sino que vienen por el costado norte porque ya vienen enfilándose para tomar Bustamante y no quieren perder un ciclo del semáforo por venir desde el costado sur. Todas estas cosas tienen esta cuestión fina de cómo ve el usuario el óptimo de su viaje que no es tan simple de ver desde afuera.

Al igual que la anterior, tienes aquí una intersección muy ocupada en todos los modos. Particularmente en éste caso, como tienes el metro, tienes mucho peatón; también bastante ciclista, y densidad motorizada enorme. Las cargas son grandes.

También, me cuesta decir si está perfectamente concatenado aquello que uno observa con los accidentes.

Pocuro con Ricardo Lyon: la estadística mencionada es 2013-2015. O sea, Pocuro con Lyon ya tocaba la actual configuración que tiene esa intersección hoy, que es ciclovía tanto por Pocuro como por Lyon. Ahí hay hartas cosas que decir. Primero que nada, que esa intersección se va a rediseñar; nosotros sabemos que tiene hartas deficiencias de diseño.

Los ciclistas por Pocuro vienen por la acera, entonces requieres un conductor de vehículo motorizado muy consciente de lo que va a ocurrir en la intersección. Esta capacidad de predecir un conflicto es esencial en la buena conducción y en todo lo que hemos hablado. Yo lo veo todos los días: felizmente todos los conductores que vienen por Pocuro predicen el conflicto; que hay un ciclista que viene del oriente y otro del poniente y que ellos están obligados a respetar su preferencia. Pero para que esto esté perfecto no basta la mayoría, tienen que ser todos. Cada cuatro ciclos de semáforo, hay un conductor de vehículo motorizado que es pillo: él no está dispuesto a detenerse y otorgar, o reconocer, el derecho preferente que tienen peatones y ciclistas que vienen por el costado norte de Pocuro; y lo que hace es acelerar. En eso, queda a merced de la suerte. No sabe si va a lograr ganar el espacio a los que vienen en ambos sentidos, no es para nada evidente. Si bien el ciclista viene a velocidad constante, puede haber algo que lo haya enlentecido antes y que al final el también acelere porque quiere pasar en verde. También están los peatones.

Son varios los aspectos que tiene que dominar, o verificar, el conductor. Primero entender a lo que se va a enfrentar, y segundo, maniobrar con justicia; porque tampoco es la idea que se quede parado esperando que todo el mundo pase, obviamente él tiene también que pasar porque está también reteniendo a los que están, igualmente que él, queriendo hacer el viraje poniente-norte. Eso yo lo veo todos los días.

El rediseño que te mencionaba, lo que hace, es bajar a los ciclistas a nivel calzada, de manera de hacer evidente su rol de vehículo y acercarlo un poco al automovilista. Que, por ningún motivo, se de esta visión, que algunos automovilistas tienen, que "no lo vi, porque estaba en la acera", "estaba detrás de un elemento que me impidió verlo", "no me di cuenta".

Hay otro motivo de conflicto en esta intersección bien importante, y es que muchos ciclistas que vienen del norte y quieren ir a Pocuro oriente hacen una maniobra extremadamente peligrosa; se tiran en diagonal. Estando en verde, o en roja, hace eso: cruza en diagonal. No quiere esperar a llegar a la esquina, a la línea

de detención. El automovilista que viró en verde (desde poniente por Rancagua a Pocuro hacia el norte) se encuentra con un ciclista que viene contra el sentido del tránsito a la mitad de la calzada. Desde un punto de vista de diseño vial esto admite un análisis un poco más profundo. Con ésta maniobra, aunque es peligrosa, el ciclista se ahorra una posición también informal en la que le toca esperar en la esquina sin tener un espacio adecuado.

Estos problemas son interesantes porque te están mostrando cómo es la evolución de la ciudad: cuando hay intersección ciclovial, generas estos conflictos. Nos vemos enfrentado a un nuevo tipo de conflictos que antes no existían en la ciudad. Es muy interesante.

La otra que dijiste es Pedro de Valdivia Norte con El cerro San Cristóbal, quedé bastante desconcertado con esta esquina, no logro entender por qué allí se concentran los accidentes, eso hay que estudiarlo.

**6. Una de las teorías que tengo yo es que cuando uno viene del cerro bajando a alta velocidad y agarra una curva que es abierta, sigue rápidamente por acá (Pedro de Valdivia Norte) entonces los que vienen de acá (Por calle El Cerro desde el poniente, ya que es bidireccional) entonces los autos no ven al ciclista que viene desde acá (bajando desde el cerro) y el ciclista no tiene nada que le diga que tiene que parar, no hay una demarcación que le diga al vehículo o ciclista que tiene que parar o tener una advertencia.**

R: Ahí hay cosas que se pueden hacer, yo no sabía que se estaba presentando accidentabilidad.

**El parque hizo una reconfiguración que en cierta forma es peligrosa porque tiene un muro de contención que hace que los ciclistas no vean a los vehículos que vienen del poniente.**

R: Mira, no hay tantas cosas que se puedan hacer, pero si hay algunas cosas que se pueden hacer. Por ejemplo, bandas reductoras de velocidad (en la salida del Parque para ingresar a Pedro de Valdivia Norte); bandas vibradoras que adviertan al ciclista. Eso está hecho en el fin de la ciclovía de Ricardo Lyon al llegar a Padre Lautaro Ferrer: hay unas bandas alertadoras cuyo espesor hemos regulado de manera tal que alerten sin generar pérdida de control de la bicicleta. Están en su punto; partieron muy gruesas, pero las adelgazamos y ahora están en un punto que generan una advertencia.

Eso es lo primero que se me ocurriría hacer, pero sería interesante investigarlo integralmente.

## **8.2.4 Entrevista a geógrafa Margarita Méndez**

**Entrevista realizada a Margarita Méndez el día 10 de Enero del 2017 en Santiago.**

Margarita Méndez, geógrafa paisajista con experiencia en asesoría urbana en la municipalidad de Providencia hace mas de 25 años. Profesionalmente se ha desempeñado en problemáticas del ámbito del ordenamiento territorial, diseño del espacio público y privado y el desarrollo de políticas públicas asociadas. Actualmente se desempeña como coordinadora del equipo de Movilidad y Áreas verdes de la Municipalidad de Providencia, el cual se dedica principalmente al diseño de espacios públicos con desarrollo de la accesibilidad universal, diseño del Plan de ciclovías y equipamientos asociados, mejoramiento de intersecciones con prioridad peatonal, potenciar la intermodalidad de sistemas de transporte, entre otros.

**1. Respecto a su experiencia en planificación en la Municipalidad de Providencia, ¿cuál es el enfoque en términos de movilidad que se debería tener a futuro en términos de planificación urbana en nuestro país?**

R. Ya la bicicleta -sobre todo en Providencia- se ve como un medio de transporte. Están la bicicletas públicas, las bicicletas privadas, entonces cualquier planificación de un sistema de movilidad sustentable, ya sea para una comuna o para la ciudad de Santiago, debe incorporar el uso de la bicicleta como medio de transporte y no tanto recreacional, es decir, que tiene primero que todo estar en calzada, funcionando a nivel de vehículos y en algunos casos segregada cuando las velocidades son mayores a 30 km/h y compartiendo la

vía en los casos de las “Zonas 30”. Yo creo que para allá va el futuro, justamente en disminuir las velocidades de la parte urbana para una mejor convivencia de los diferentes modos de transporte y ahí también incluyo a los peatones.

**2. Tomando en cuenta su experiencia en términos de movilidad y planificación urbana que hablamos anteriormente, respecto a la integración de la bicicleta en la planificación urbana, a su juicio ¿cómo se debería considerar el uso de suelo y las actividades al momento de planificar una red de ciclovías?**

R. Con respecto a la planificación de los diferentes usos de suelo en las ciudades compactas como es Providencia o en cualquier comuna de Chile, los usos de suelos mixtos favorecen a la vida en la ciudad, a la vida con encuentros, en la calle, con negocios, que la gente viva los espacios públicos. Entonces los usos de suelo son muy relevantes, la mixtura del uso de suelo, es decir, incorporando vivienda con comercio más local, para mí es fundamental el uso de suelo, y en ese caso una mixtura de los usos de suelo: la vivienda con oficinas, con comercio, tal vez en los barrios más residenciales, un comercio más controlado, porque en la gradiente que tiene por ejemplo Providencia, tiene las calles, el centro comercial, que son las dos Providencias, Vicuña Mackenna, que son como ejes más incorporados a la intercomunalidad, que son de fuerte atracción comercial, pero si uno va desplazándose desde Providencia hacia el sur por los ejes como Ricardo Lyon, ve que es más residencial. Sin embargo, tú puedes encontrar en las esquinas pequeños negocios que van haciendo la vida de ciudad y son compatibles más con un uso más residencial, por ejemplo el minimarket, la cafetería, la carnicería, el arreglo de ropa, todos esos con una escala pequeña son muy compatibles con los usos residenciales más exclusivo, o sea no hay que negar esta mixtura de uso que es favorable tanto para la vida en la ciudad, como para el ciclismo urbano. Para ambos la mixtura de usos de suelo y para una ciudad más compacta, es relevante tenerlos.

**3. Dentro del mismo tema de uso de suelo, pero por el lado de los equipamientos, ¿qué pasa con las conexiones?, por ejemplo de ciclovías con equipamientos grandes, de deportes, de salud, como en Rancagua con Salvador, o los mismos parques, ¿también se tomaron en cuenta al momento de planificar la red?**

R. Si, se tomaron en cuenta, más bien los criterios en la red propuesta de ciclovías para la comuna uno de los criterios eran que estuviera por calles donde no pasara el transporte público (estoy hablando de unos criterios desarrollados en el año 2005, más o menos). Que fuera por calles donde la conexión intercomunal como por ejemplo Pocuro o Ricardo Lyon fuera posible que fueran vehículos particulares pero con ciclovías segregadas. Esos criterios han cambiado un poco, el origen de la comuna fue por sus grandes equipamientos de salud como el Hospital El Salvador y algunos colegios, entonces son preexistentes de todas maneras. Hay una ciclovía propuesta dentro de la red por José Manuel Infante y esos criterios han cambiado un poco, porque el ciclismo urbano ha crecido fuertemente en la comuna y su paso por la comuna también, por ejemplo la ciclovía del Parque Uruguay cuando se pavimenta, tiene un despegue de más de 7mil ciclistas al día (los tenemos todos contabilizados), fue un muy fuerte el crecimiento. Hay muchos que llegan a la comuna pero hay otros que pasan por la comuna y esta ciclovía intercomunal tiene esa gracia y va por un parque.

Los criterios de la red de ciclovías era que fuera equidistante cada 400 - 500 metros, que abarcara todo el territorio y que conectara con las estaciones de Metro para posibilitar el intercambio modal. Esos fueron mas o menos los principios de la red de planificación. Han mutado un poco porque antes no teníamos el concepto de “Zonas 30” o “Zonas de calmado de tráfico” que son las que complementan esta red de ciclovías físicas segregadas. Las complementamos con calles locales donde se está implementando estas “Zonas de calmado de tráfico”.

**En este caso ¿el proyecto de las “Zonas 30” vendría a funcionar como la llamada “ciclocalle”, entendiéndose que se pueden integrar a la red de ciclovías?**

R. No tengo claro el concepto “ciclocalle”, pero es una red que complementa a la infraestructura de ciclovías segregadas, donde las velocidades máximas para los vehículos es 30 km/h y donde pueden convivir de mejor manera con el ciclista. O sea si tú vas a 30 km/h puedes frenar, no hay un accidente de muerte y también los peatones pueden cruzar con mayor seguridad la esquina de una calle. Son calles más locales que no pertenecen a la red vial básica ni estructurante de la metrópoli, por ahí vi alguna ciclovía segregada. Pero estas vienen a conformar el complemento, por eso nosotros esperamos que estas calles locales tengan una bi-direccionalidad, para que los ciclistas se muevan en las dos direcciones. Pero también hay un componente en todo el ciclismo urbano de toda la planificación que no puede estar ajeno que es la

educación, tanto para los ciclistas como para los automovilistas, queremos que se respete una convivencia segura en nuestras calles. Yo creo que es fundamental incorporarla en los colegios desde ya. Es fundamental y debería estar dentro de la planificación.

**4. Claro, tanto educación como cultura vial, partiendo por los colegios pero también yéndose a la gente que ya maneja o ya son usuarios.**

R. Para todos, para los de transporte, para los vehículos o para los peatones esta tolerancia. Esta vía a un ritmo un poco más lento.

**5. Siguiendo con el tema de planificación urbana, a su juicio ¿cuáles son los pasos para implementar la movilidad en bicicleta con respecto a la clasificación de una vía y a las dimensiones de ésta, ya sea la incorporación de ciclovías segregadas o relación al transporte público?. Mencionaste también que las “Zonas 30” no son calles, que son parte de la red vial básica pero por ejemplo, en términos de la normativa de “cicloinclusión”: ¿qué pasa con los ciclistas que tienen que ir por la calzada cuando no existe una ciclovía segregada?**

Claro, todo el tema está en la velocidad. Hoy día tenemos una velocidad máxima en zonas urbanas de 50 km/h creo. Algunas calles nosotros las bajamos de 70 (eran las vías rápidas) a 50 que es lo máximo salvo en Santa María que está a 70, pero tiene que ver con la velocidad de los vehículos y para compartir con seguridad una calle. Sabemos que muchos ciclistas son bastante osados y utilizan diariamente estas calles como que fueran un vehículo, cambiándose de pista, por la pista del bus, por la pista del auto o yendo por la pista más rápida, pero si queremos realmente una cultura ciclista, en estas calles que son más rápidas pienso que tenemos que tener ciclovías segregadas, incorporarlas dentro de los espacios. Por ejemplo, en Providencia tenemos ya una ciudad totalmente construida, no es una ciudad nueva donde podamos crecer, aumentar pistas para vehículos. Tenemos muchas calles donde se estacionan los vehículos y esa es nuestra reserva donde se podrían incorporar ciclovías o donde hay una capacidad vial ociosa. Porque para incorporar ciclovías no podemos estar quitándole espacios a los árboles, que son tan importantes para una buena movilidad, sobretodo en estos tiempos donde el calor es insostenible. Necesitamos tener el arbolado urbano, el árbol como elemento dentro del perfil de la calle. Entonces no podemos quitarle ni a la vereda ni a las áreas verdes. Lo que postulamos es que donde podemos incorporar a la bicicleta dentro de la movilidad es dentro del espacio urbano que hay hoy en condiciones.

Respecto al problema de NAP (Nueva Alameda Providencia), efectivamente necesitamos tener ciclovías en Providencia y en Nueva Providencia porque son puntos de llegada fuerte de ciclistas a las líneas de metro, pero resulta que si no bajamos la capacidad de los autos particulares, favoreciendo el uso del transporte público mejorando su desplazamiento y sus tiempos de viaje e incorporamos a los ciclistas verdaderamente, no sirve el NAP. El NAP quiere ampliar calzadas y ampliando calzadas afectan todos nuestros árboles, empezamos a afectar espacio peatonal de tanta gente que viene. Tenemos otra línea de metro que va a entregar 20 - 25 mil personas en hora punta. Entonces es fundamental que en ciudades construidas como Providencia, utilicemos el espacio de calzada y el espacio ocioso que tenemos los autos estacionados. Sabemos que es un problema el estacionamiento, tal vez habría que crear estacionamientos subterráneos sacando los de arriba pero no aumentando la capacidad de estacionamiento.

**6. En ese sentido, me interesó también lo que hablabas del árbol como un factor importante, ¿cuáles dirías tú que serían los elementos del espacio público que podrían ayudar a mejorar la movilidad en la ciudad?**

R. El espacio público nosotros lo tratamos como un espacio de encuentro, no como un espacio de transporte, sino que es un lugar para que la gente se encuentre, donde puedan estar, pasear. Hoy como está el clima creo que también desde el origen de la comuna, el árbol como elemento urbano de importancia es el primero porque entrega sombra, porque te da frescura, tapa los edificios feos, tiene muchas ventajas. Además Providencia no tiene grandes parques, tiene unos parques lineales, entonces lo que postuló German Bannen para el espacio público que tiene que ver con las normas del espacio privado (esto de los antejardines que se unen a lo público) es construir el espacio público como un gran parque, con elementos como que estuvieras en un parque. Entonces ahí entran los escaños, los bancos de plaza, que uno puede encontrar a

lo largo de las calles, te sientas debajo de un árbol. Tenemos los papeleros, la luminaria para cuando empieza a anochecer y así una serie de elementos. Ahora se han incorporado por ejemplo para los ciclistas urbanos estos estacionamientos de corta estadía y en los lugares más de recreación tenemos los bebederos, también fundamentales. Tenemos otros elementos específicos en carpeta ya desarrollados y esperamos que nos den presupuesto para implementarlos este año para el ciclismo urbano como son las barandillas y "apoya pies para ciclista", ponerlas en las esquinas para que ellos respeten el espacio del peatón y que se detengan antes, que tengan un apoyo para su pie y para la mano sin bajarse de su bicicleta. También tenemos estudiada una estación para arreglo de bicicletas. Ya tuvimos dos prototipos que funcionaron perfecto. Eran dos empresas diferentes, estuvieron en Parque Pocuro y en Parque Bustamante y funcionaron perfecto, no se robaron las herramientas. Luego las empresas se los llevaron entonces llegaron reclamos de los usuarios que "por qué les sacaron el tótem". Esos son los elementos principales orientados al ciclismo en el espacio público.

**7. Siguiendo con los elementos del espacio público, que en el fondo mejoren o influyan en la convivencia vial, con modos motorizados, ¿cuáles serían esos elementos?**

Bueno, el "Segregador Zebra", ese que pusimos en Ricardo Lyon ya está totalmente incorporado a los usuarios que utilizan la vía. Al principio pasaban por arriba pero ya los respetan. También tiene una altura que permite al ciclista no bajarse de la bici, apoyarse también. La incorporación de los semáforos en las intersecciones. Lo que queremos incorporar también son los tótem que cuentan los viajes de bicicleta, o sea el usuario que pasa se cuenta en los tótem. Yo creo que es bastante atractivo, porque lo que no se cuenta no se ve, no se sabe que existe. Fue muy bueno haber incorporado contadores porque sabemos cuántos ciclistas urbanos pasan y a ellos hay que sumar cuántos ciclistas pasan fuera de la ciclovia, aunque haya una segregada. La iluminación de las esquinas, las intersecciones, eso se mejoró también por la seguridad de los ciclistas (sobre todo de noche). Se incorporaron unas mejoras en las intersecciones en cuanto a iluminación en la calle Ricardo Lyon, que en la noche funciona fantástico porque también con mucho árbol, la sombra se oculta un poco. En las intersecciones se reforzó la iluminación con ciertos criterios, donde el ciclista aparece completo con sus colores, ya no como una sombra. Esos elementos en el espacio público han sido fundamentales. Ahora también estuvimos viendo un gran estacionamiento de bicicletas pero de larga estadía, asociado a una estación de metro. Estuvimos trabajando en la estación de metro Salvador. Almacenes París, a través de la "Responsabilidad Social Empresarial" quería donarnos y dotarnos de un ciclerero a cargo una organización ciclista. Donaba la infraestructura y por dos años donaba la mantención sobre la estación de Metro Salvador, incorporaba además del guardadero de bicicletas algunos baños, duchas, información, educación, algunos eventos. Eso queríamos lograr.

**8. Dentro de eso, varios de los elementos que mencionaste tiene que ver con vías que poseen infraestructura de ciclovías, pero qué pasa, por ejemplo, en calles que no poseen infraestructura y que por su velocidad o por su perfil quizás no pueden incorporar ciclovías segregadas, ¿qué elementos podrían ayudar para mejorar esa convivencia vial, para calzadas donde no se puede incorporar infraestructura?**

Si son "Zonas 30", hay un plan de iluminación que pone un énfasis en este recambio a una iluminación más sustentable (led), especialmente en las intersecciones. Si son "Zonas 30" están incorporados todos estos "Reductores de velocidad" porque se hicieron las mediciones y los vehículos no respetaban la velocidad, por eso tuvimos que empezar a poner estos reductores, unos lomillos y el diseño de las veredas continuas que favorecen al peatón, que reducen la velocidad al entrar a las calles más pequeñas de los vehículos particulares. Es un gran elemento del diseño urbano que nos permite que cuando el auto doble reduzca la velocidad. Antes se hacía todo lo contrario, aumentaban los radios de giro para que el auto doblara más rápido y le quitaba espacio al peatón. Todos los diseños urbanos van hacia lo contrario, a cerrar los radios de giro, a hacer veredas continuas cuando se permiten. No en todas las calles, hay ciertos criterios. En general, también hay rediseños para las intersecciones de las ciclovías de Pocuro, las 42 intersecciones ciclistas, pero salen súper caros. Pero vamos a comenzar desde Los Leones hacia Manuel Montt, Antonio Varas, por Pocuro, rediseñando. Llevamos al ciclista a nivel de calzada, pero son ciclovías segregadas, en el resto nuevamente el concepto es "Zona 30". La "Zona 30" no es específicamente para los vehículos, sino que incorpora mejoras también para los peatones en seguridad para los ciclistas también. La iluminación en las intersecciones, rediseño de algunas esquinas.

**9. Tomando en cuenta su experiencia en la comuna y siguiendo con el tema de convivencia vial, a su juicio ¿cuáles podrían ser las principales causas de los recurrentes accidentes en estas intersecciones? Rancagua con Salvador, Santa Isabel con General Bustamante, Pocuro con Ricardo Lyon y Pedro de Valdivia Norte con el Cerro a la entrada del Parque Metropolitano.**

R. Veámoslas una a una:

**Rancagua con Salvador:** no sé a qué hora se produjeron los accidentes. Efectivamente Rancagua es una vía especial de subida que luego se incorpora a Pocuro (la utilizan muchos ciclistas) con Salvador que tiene reversibilidad, entonces no sé si está asociado a ella. Ese cambio que algún ciclista utilice a contraflujo la vía cuando está en la hora. Pero es una intersección bastante compleja. Creo que Salvador, por la categoría que tiene yo le sacaría los autos, si queremos mejorar el transporte público y aumentar la veredas. Te da pena. Yo estuve ahí la semana pasada, te juro que era como la guerra porque no había vereda, no había árboles, los autos en estacionamientos porque todos querían llegar al hospital, entonces el espacio para una movilidad sustentable no existe. Llegan abuelitos, el geriátrico, es tremendo. Y Salvador creo que tiene expropiaciones pero nadie lo va a expropiar porque es muy caro, entonces hay que reducir el flujo vehicular y estudiar esa intersección a la vista también de terminar con la reversibilidad de la vía. Habría que estudiar mejor cuándo fueron los accidentes y de dónde venían los ciclistas, si venían a contraflujo, porque muchos lo utilizan a contraflujo y eso es parte de la educación.

¿La otra era...?

**Santa Isabel con Bustamante.**

R. Hoy día en la mañana estuvimos viendo un estudio vial básico de un Líder que se puso ahí, porque le exigimos que hiciera la conexión desde Santa Isabel a Bustamante, unidireccional.

Entonces esperamos que este verano, a más tardar en marzo, se tenga la conexión ciclista ejecutada. Viene ciclovia unidireccional desde Santiago, Santa Isabel tiene una dirección entonces, la traemos segregada en el tramo entre Vicuña Mackenna y Bustamante, se cruza por Bustamante y se hace un "bicibox", para quien quiera seguir hacia el norte porque ahí comienza la ciclovia de Bustamante y ahí se conecta. Ahí efectivamente había una "bicianimita", de un chico de Diseño de la Universidad de Chile. Esperamos que con los arreglos, las demarcaciones se hagan también más seguro. La idea es seguir con la ciclovia hacia arriba, por Santa Isabel hacia arriba, primero la conexión y luego vamos viendo "como vamos arando". La gente se enoja porque dice "oye pero es una sola cuadra", pero es la manera que podemos construir la ciclovia. Ahora va a quedar conectado Santiago con la ciclovia de Bustamante.

**La otra es Pocuro con Ricardo Lyon**

R. Bueno ahí están también estos rediseños. Esa ciclovia viene del año '98 -2000, fue una de las primeras ciclovias que se hicieron y como todas tienen sus errores. Donde se juntaban los flujos ciclistas con los peatones nunca se mejoraron. Ahora tanto la ciclovia de Ricardo Lyon como la de Pocuro se van a generar unas "Bicibox", se va a llevar la ciclovia de Pocuro a nivel de calzada, hay todo un rediseño que esperamos esté también ejecutado ahí. Básicamente es una ciclovia que junta flujos de ciclistas con peatones.

**Y por último Pedro de Valdivia Norte con el cerro.**

R. La calle El Cerro, antes era llamada Comodoro Arturo Merino Benítez, que era la antigua Costanera Norte. Los vecinos, con la lucha que tuvieron y con el apoyo de la Municipalidad, lograron que la Costanera se fuera para el río, entonces esa calle recién se desafectó, se le cambio la categoría de una vía express a una troncal, pero todavía esa troncal le queda grande a esa calle El Cerro. Nosotros postulamos que esa calle debiera ser local, porque sirve. Sin embargo, tenemos nuestro Parque Metropolitano, que la gente quiere venir, tenemos diseñado un conector ciclovia desde la ciclovia que va por el borde del Parque Santa María hasta la entrada al Parque Metropolitano y la calle El Cerro la tendríamos que tratar como "Zona 30", hacer reductores de velocidad en las principales llegadas al cerro, por ejemplo como se está trabajando en Carlos Casanueva, donde creo que hay un proyecto que no está ejecutado, pero también está todo lo que se hizo con el EISTIU de la Torre Santa María 2, que se redujeron las pistas para ahí generar un equipamiento deportivo en el lado que le quitamos a la antigua Costanera. Vamos a sacar los estacionamientos de ahí pero lo que viene es, primero el diseño físico para poder incorporar y empezar a incluir los equipamientos, pero la calle El Cerro específicamente y estos puntos tan relevantes de ingreso al

Parque son demasiado relevantes para que estén cortados por el paso de vehículos a gran velocidad. Nosotros en ese sentido debemos reconocerlo. El viernes tenemos una reunión con el Parque Metropolitano, yo creo que vamos a tocar estos puntos. Tenemos que darles todas las facilidades a los peatones y a los ciclistas para que lleguen al cerro.

**10. En mi experiencia como ciclista que subo al cerro en bicicleta, me pasaba que a veces bajaba y justo la bajada antes de llegar al pórtico, tiene un radio amplio entonces uno sigue con el vuelo de la bicicleta, muchos siguen de largo y hay un muro, que se hizo para la entrada, y no se ve que vienen autos del otro lado, es súper peligroso. Yo de repente trato de disminuir la velocidad porque sé que vienen autos pero hay gente que quizás no sabe, porque es la primera vez que viene al cerro. Llegan y pasan y es súper peligroso.**

R. Qué bueno que me lo dices no me he fijado en eso y vamos a ir a una reunión el viernes...

Es una manía de ahora y que se viene dando desde que el auto tomó el protagonismo en la ciudad. Los peatones antes teníamos el acceso por las cuatro esquinas, ahora no, te dan una. Yo digo, en el Hospital Salvador, yo fui con mi papá el otro día y realmente es jodido no tener las facilidades peatonales, uno se tiene que dar la media vuelta para cruzar y entrar al hospital, entonces es algo que tenemos que recuperar, una ciudad más a escala humana y no favoreciendo al auto, hay que cambiar esa cultura del automóvil, yo creo que cualquiera que se vea en una situación con una persona enferma que tiene que ir al hospital y que la hacen dar a vuelta del perro, es tremendo. Yo cuando era chica no existía eso, entonces ahora es la cultura del auto y se niega el cruce peatonal, por un solo cruce. Creo que hay que revertirlo y ahí el Ministerio tiene mucho que decir, dar esa señal de preferencia a los peatones como un medio de transporte principal. Porque todos somos peatones, Chile está avanzando a tener una mayoría de adultos mayores también eso...

Accesibilidad universal...

Accesibilidad universal y de las cuatros intersecciones.