

Infraestructura menor
asociada al sistema de
transporte público mayor
urbano de la comuna de
Lota, análisis y propuestas

Informe final
8 de enero del 2016

Ilustre Municipalidad de Lota

22776401

Ilustre Municipalidad de
Lota



Infraestructura menor
asociada al sistema de
transporte público mayor
urbano de la comuna de
Lota, análisis y propuestas

Informe final

8 de enero del 2016

Ilustre Municipalidad de Lota

22776401

Ilustre Municipalidad de
Lota

Preparado por:

Steer Davies Gleave
Holanda 100, Oficina 504, Providencia
Santiago - Chile

+56 2 2757 2600

la.steerdaviesgleave.com

Preparado para:

Ilustre Municipalidad de Lota
Pedro Aguirre Cerda N° 302, 2do piso,
Lota

Este documento fue preparado por Steer Davies Gleave para Ilustre Municipalidad de Lota. La información contenida en este documento debe considerarse confidencial, cada destinatario reconoce la confidencialidad de la información aquí incluida y se compromete a no divulgarla de ninguna manera. Cualquier persona o institución que utilice cualquier parte de este documento sin el consentimiento expreso por escrito de Steer Davies Gleave, se considerará que otorga su conformidad a indemnizar a Steer Davies Gleave por todas las pérdidas o daños que resulten de dicha utilización. Steer Davies Gleave ha llevado a cabo su propio análisis utilizando toda la información disponible en el momento de elaboración del presente documento y señala que la llegada de nuevos datos e información podría alterar la validez de los resultados y conclusiones que aquí se presentan. Por lo tanto, Steer Davies Gleave no se responsabiliza de los cambios en la validez de los resultados y conclusiones debido a eventos y circunstancias actualmente imprevisibles.

Contenido

1	Introducción.....	1-1
	Área de estudio	1-1
	Objetivo general.....	1-2
	Tareas del estudio	1-2
	Contenidos del informe.....	1-3
2	Recopilación de antecedentes del área de estudio.....	2-1
	Contextualización Lota.....	2-2
	Instrumentos de planificación territorial vigente	2-4
	Aspectos demográficos.....	2-6
	Aspectos económicos.....	2-11
	Iniciativas de inversión en infraestructura y actividades productivas	2-15
	Recopilación y análisis de antecedentes del sistema de transporte.....	2-17
3	Tarea base: catastro de transporte público y trazados	3-1
	Levantamiento de la información	3-2
	Servicios de buses urbanos y rurales	3-2
	Taxis colectivos	3-17
	Servicios interurbanos	3-29
	Definición del trazado base	3-31
4	Catastro paraderos y paradas formales	4-1
	Paraderos formales.....	4-2
	Paradas formales (bandera de parada)	4-20
5	Análisis del estado de construcción de paraderos	5-1
	Diagnóstico del estado de paraderos.....	5-1
6	Propuestas de paradas/paraderos	6-1
	Paradas informales.....	6-1
	Subidas - Bajadas - Tumulto.....	6-5
	Entrevista a conductores de buses y taxis colectivos.....	6-10

	Encuesta a usuarios.....	6-16
	Percepción en terreno	6-26
	Propuesta de paraderos	6-36
	Propuesta de bandera de parada.....	6-40
7	Diseño de paraderos y señal de parada	7-1
	Observaciones contextuales de la ciudad.....	7-1
	Observación del sistema de transporte público Lota y Colcura.....	7-4
	Diagnóstico inicial infraestructura menor.....	7-5
	Requerimientos específicos del proyecto	7-8
	Proceso de diseño de banderas	7-12
	Proceso de diseño de paraderos	7-40
	Propuesta de mejora de la tipología D de paraderos existentes	7-43
	Modelo de paradero propuesto	7-46
	Consideraciones de emplazamiento.....	7-51
	Evaluación económica del proyecto	7-57
8	Catastro del estado de carpetas y propuestas de conservación	8-1
	Análisis técnico.....	8-1
	Objetivo	8-2
	Código de normas de conservación de pavimentos del MINVU.....	8-4
	Análisis técnico del estado actual de las carpetas.....	8-13
	Propuesta de intervención.....	8-24
9	Catastro y propuesta de señalética del área de estudio	9-1
	Catastro ejes principales	9-2
	Propuesta señalética área de estudio.....	9-10
	Niveles de retrorreflexión	9-14
	Ubicación de las señales	9-15
	Diagnóstico propuesta señalética.....	9-19
10	Catastro de demarcación y propuestas.....	10-1
	Catastro ejes principales	10-2

Propuesta demarcación área de estudio	10-10
Diagnóstico propuesta demarcación	10-17
11 Catastro otras restricciones	11-1
Diagnóstico – revisión general	11-2
Estacionamientos	11-17
Estrangulamientos viales	11-25
Comentarios al análisis de otras restricciones	11-27

Figuras

Figura 1.1: Área de estudio.....	1-2
Figura 2.1: Provincia de Concepción.....	2-2
Figura 2.2: Sectores de Lota	2-3
Figura 2.3: División Av. Principal 18 de Septiembre.....	2-4
Figura 2.4: Plan regulador comuna de Lota.....	2-5
Figura 2.5: Crecimiento provincia de Concepción	2-8
Figura 2.6: Evolución de la población, comunas de Lota y Concepción.....	2-8
Figura 2.7: Evolución del parque vehicular, VIII región y comuna de Concepción	2-9
Figura 2.8: Evolución parque vehicular comuna de Lota	2-10
Figura 2.9: PIB anual, nivel nacional 2008-2014 (MM\$ a precios del año anterior)	2-11
Figura 2.10: PIB región del Bío-Bío, 2008-2014 (volumen a precios del año anterior encadenado) 2-12	
Figura 2.11: PIB VIII región, por actividad económica, en el período 2008-2013 (millones de pesos encadenados)	2-13
Figura 2.12: Participación de las actividades económicas en el PIB de la región del Bío-Bío, año 2013	2-14
Figura 2.13: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”, localización general de los proyectos.	2-18
Figura 2.14: Viajes totales generados y atraídos según macro-zona por período, estudio de referencia	2-19
Figura 2.15: Principales puntos de congestión del centro de Lota	2-19
Figura 2.16: Anteproyecto, Cuesta Loyola, estudio de referencia.....	2-20

Figura 3.1: Capacitación encuestadores - identificador de encuestadores.....	3-2
Figura 3.2: Trazado de servicios de buses urbanos y rurales, comuna de Lota.....	3-4
Figura 3.3: Servicio 300-Los Alces	3-5
Figura 3.4: Servicio 301-Translota.....	3-5
Figura 3.5: Servicio 302-Sotral.....	3-6
Figura 3.6: Servicio 303	3-6
Figura 3.7: Servicio 304- El Carbón.....	3-7
Figura 3.8: Servicio 305-Ruta 160.....	3-7
Figura 3.9: Servicio Línea Schwager.....	3-8
Figura 3.10: Línea Takora Gabriela.....	3-8
Figura 3.11: Línea Takora La Peña	3-9
Figura 3.12: Línea Takora Alessandri	3-9
Figura 3.13: Línea El Carbón - Arauco	3-10
Figura 3.14: Línea Los Alces-Arauco.....	3-10
Figura 3.15: Terminales servicios urbanos, comuna de Lota	3-13
Figura 3.16: Imágenes de terminales de servicios urbanos	3-14
Figura 3.17: Principales tarifas de servicios de buses por origen – destino.....	3-15
Figura 3.18: Tarifas servicios de buses por origen - destino, empresa “Nueva Takora”	3-16
Figura 3.19: Tarifas servicios de buses por origen - destino, empresa “Trans. Lota S.A.”	3-16
Figura 3.20: Trazado de servicios de taxis colectivos, comuna de Lota.....	3-18
Figura 3.21: Trazado oficial versus trazado operativo de taxis colectivos	3-19
Figura 3.22: Línea 3.....	3-20
Figura 3.23: Línea 5.....	3-20
Figura 3.24: Línea 6.....	3-21
Figura 3.25: Línea 8.....	3-21
Figura 3.26: Línea 10.....	3-22
Figura 3.27: Línea 11.....	3-22
Figura 3.28: Línea 12.....	3-23
Figura 3.29: Línea 13.....	3-23
Figura 3.30: Línea 14.....	3-24

Figura 3.31: Línea 15.....	3-24
Figura 3.32: Localización de terminales de servicios de TXC, comuna de Lota	3-27
Figura 3.33: Imágenes de terminales de TXC	3-27
Figura 3.34: Trazado de servicio interurbanos, comuna de Lota.....	3-30
Figura 3.35: Ubicación terminales servicios interurbanos.....	3-31
Figura 3.36: Imágenes de terminales de servicios interurbanos	3-31
Figura 3.37: Trazado de los buses urbanos, rurales e interurbano, en la zona urbana de la comuna de Lota.....	3-32
Figura 3.38: Trazado base.....	3-33
Figura 3.39: Principales vías utilizadas por taxis colectivos	3-34
Figura 3.40: Trazado base definitivo	3-34
Figura 4.1: Ubicación catastro de paraderos formales en la comuna de Lota	4-11
Figura 4.2: Ficha catastro paradero formal.....	4-12
Figura 4.3: Señalética en el paradero.....	4-15
Figura 4.4: Estado señalética en paraderos	4-15
Figura 4.5: Presencia de infraestructura del paradero.....	4-16
Figura 4.6: Estado de la infraestructura de los paraderos	4-17
Figura 4.7: Distribución de la tipología de paraderos catastrados	4-18
Figura 4.8: Distribución de la materialidad de los paraderos catastrados.....	4-20
Figura 4.9: Fotografías del catastro de banderas de parada	4-21
Figura 4.10: Ficha de catastro de bandera de parada.....	4-22
Figura 4.11: Localización de las banderas de parada catastradas (Cristian Baeza).....	4-24
Figura 4.12: Diseño de bandera de parada y su estado	4-25
Figura 4.13: Complementos paradas formales (bandera de parada).....	4-25
Figura 5.1: Imágenes de vandalismo en los paraderos	5-3
Figura 5.2: Nuevos paraderos ya implementados en Lota.....	5-4
Figura 5.3: Imagen de paradero ubicado en Galvarino con Carrera, en horario punta.....	5-4
Figura 5.4: Diagnóstico paraderos catastrados	5-6
Figura 5.5: Diagnóstico de paraderos formales	5-7
Figura 5.6: Diagnóstico temporalidad de ejecución	5-8

Figura 5.7: Diagnóstico bandera de parada	5-10
Figura 6.1: Localización de las paradas informales.....	6-2
Figura 6.2: Fotografías de paradas informales.....	6-3
Figura 6.3: Ficha catastro paradas informales	6-4
Figura 6.4: Total de pasajeros en puntos de paradas informales, servicio bus	6-6
Figura 6.5: Tumulto de pasajeros en puntos de paradas informales, servicio bus	6-7
Figura 6.6: Tumulto de pasajeros en paradas informales, servicio taxis colectivos	6-9
Figura 6.7: Formulario entrevista a choferes	6-11
Figura 6.8: Puntos señalados por los conductores de mayor demanda.....	6-13
Figura 6.9: Paradas señaladas como inseguras por los conductores de buses y taxis colectivos...	6-14
Figura 6.10: Puntos señalados como conflictivos por los choferes de bus y taxis colectivos	6-15
Figura 6.11: Puntos sugeridos por conductores de buses y taxis colectivos para implementar un nuevo paradero	6-16
Figura 6.12: Encuesta a usuarios de transporte público.....	6-18
Figura 6.13: Servicios de bus que espera.....	6-20
Figura 6.14: Tiempos de espera.....	6-21
Figura 6.15: ¿Cuánto tiempo caminó para llegar a este lugar?.....	6-21
Figura 6.16: Frecuencia con que utilizan lugares como parada.....	6-22
Figura 6.17: Caracterización del lugar.....	6-23
Figura 6.18: Caracterización del lugar, importancia de implementar un paradero formal	6-23
Figura 6.19: Seguridad del lugar	6-24
Figura 6.20: Por qué sí.....	6-24
Figura 6.21: Por qué no	6-25
Figura 6.22: Puntos propuestos por usuarios para instalación de paraderos.....	6-26
Figura 6.23: Localización paraderos hospital de Lota y colegio Ángel de Peredo.....	6-27
Figura 6.24: Cruce Caupolicán -Carrera.....	6-28
Figura 6.25: Localización paradero frente a Colegio N°8 de Lota	6-29
Figura 6.26: Nuevo paradero Monsalve-Serrano.....	6-30
Figura 6.27: Localización paradero Plaza Chillancito.....	6-31
Figura 6.28: Paradero Plaza Chillancito	6-32

Figura 6.29: Localización mapa paradero SAPU Lota	6-33
Figura 6.30: Localización fotografías paraderos SAPU Lota.....	6-34
Figura 6.31: Localización sector El Polvorín	6-35
Figura 6.32: Paradero informal sector el Polvorín, entrada norte a Lota.....	6-36
Figura 6.33: Señal parada IO-3a.....	6-42
Figura 7.1: Imágenes de vandalismo	7-7
Figura 7.2: Imágenes de paradas informales	7-7
Figura 7.3: Materiales identitarios	7-9
Figura 7.4: Imágenes de banderas de parada	7-15
Figura 7.5: Confecciones bandera de parada.....	7-16
Figura 7.6: Alternativas de diseño bandera parada.....	7-17
Figura 7.7: Soluciones gráficas bandera parada	7-19
Figura 7.8: Imágenes de señales de buses.....	7-20
Figura 7.9: Prototipo, uso de nombre de parada en cenefa de paraderos.....	7-21
Figura 7.10: Módulos de información de servicios.	7-22
Figura 7.11: Referencias oficiales de señales para información de peligro de tsunami	7-23
Figura 7.12: Imagen diseño información de emergencia.....	7-24
Figura 7.13: Imagen diseño información patrimonial.....	7-24
Figura 7.14: Detalle de las flechas con variaciones de indicaciones de sentido de las flechas	7-25
Figura 7.15: LURES	7-26
Figura 7.16: Tipografía para el suministro de información	7-29
Figura 7.17: Pictogramas e iconografía	7-30
Figura 7.18: Imágenes del prototipo de la bandera en terreno.....	7-32
Figura 7.19: Imágenes del prototipo de la bandera en terreno.....	7-33
Figura 7.20: Imagen del prototipo del LUR en terreno	7-33
Figura 7.21: Imagen digital de la bandera propuesta.....	7-34
Figura 7.22: Imagen de bandera parada con ajustes finales.....	7-36
Figura 7.23: Imagen de LUR con ajustes finales.....	7-37
Figura 7.24: Módulo I (MI)	7-38
Figura 7.25: Módulo S (MS)	7-38

Figura 7.26: Módulo E (ME)	7-39
Figura 7.27: Módulo P (MP)	7-39
Figura 7.28: Paraderos tipología D, rayados.....	7-41
Figura 7.29: Paradero tipología D, envejecimiento	7-41
Figura 7.30: Paradero tipología D, respaldo	7-42
Figura 7.31: Observaciones y propuestas del modelo actual	7-44
Figura 7.32: Imagen digital módulo unitario	7-46
Figura 7.33: Imagen digital módulo doble.....	7-46
Figura 7.34: Imagen digital paradero extendido (4 módulos).....	7-47
Figura 7.35: Imágenes paraderos propuestos.....	7-48
Figura 7.36: Paradero en vista explotada de materiales.....	7-50
Figura 7.37: Planta manzanas tipo.....	7-51
Figura 7.38: Emplazamientos en zonas con pendientes	7-52
Figura 7.39: Medidas mínimas y máximas de distanciamiento del suelo.....	7-53
Figura 7.40: Orientación respecto a la lluvia.....	7-53
Figura 7.41: Emplazamiento de bandera parada.....	7-54
Figura 7.42: Distanciamiento de bandera parada.....	7-55
Figura 7.43: Emplazamientos para aceras de 4 metros o más	7-56
Figura 7.44: Emplazamientos para aceras de menos de 4 metros.....	7-57
Figura 8.1: Medición de calles entre intersecciones	8-2
Figura 8.2: Identificación geo-referenciada del deterioro.....	8-2
Figura 8.3: Trazado base, catastro carpetas	8-3
Figura 8.4: Imagen geo-referenciada catastro de carpetas.....	8-4
Figura 8.5: Pavimento con nivel de severidad alto	8-14
Figura 8.6: Calzada con nivel de deterioro alto	8-15
Figura 8.7: Grieta longitudinal	8-16
Figura 8.8: Sellado de juntas	8-16
Figura 8.9: Foto ejemplo Google Earth georreferenciada	8-24
Figura 8.10: Perfil tipo para remoción y reposición de pavimento urbano:	8-25
Figura 8.11: Perfil tipo para remoción y reposición de pavimento urbano	8-26

Figura 8.12: Lámina tipo reparación de losa	8-27
Figura 8.13: Propuesta conservación de carpeta.....	8-28
Figura 9.1: Zona de estudio ejes señalética	9-2
Figura 9.2: Intersección Ruta 160 / René Schneider	9-3
Figura 9.3: Enlace Ruta 160 / Autopista.....	9-3
Figura 9.4: Intersección Camino Lota Alto / 21 de Mayo	9-4
Figura 9.5: Intersección Cuesta Loyola	9-4
Figura 9.6: Intersección Pedro Aguirre Cerda / Caupolicán.....	9-5
Figura 9.7: Eje Avenida La Paz	9-6
Figura 9.8: Intersección José Miguel Carrera.....	9-6
Figura 9.9: Avenida René Schneider	9-7
Figura 9.10: Intersección Aníbal Pinto / Carrera.....	9-7
Figura 9.11: Camino a Colcura.....	9-8
Figura 9.12: Camilo Henríquez	9-8
Figura 9.13: Avenida Los Copihues, resalto y señalización.....	9-9
Figura 9.14: Cruce ferroviario camino costero.....	9-9
Figura 9.15: Caletera Ruta 160.....	9-10
Figura 9.16: Diseño de bandera de parada propuesto para este estudio	9-13
Figura 9.17: Aspectos de ubicación de señales.....	9-16
Figura 9.18: Aspectos de ubicación de señales.....	9-17
Figura 9.19: Orientación de señales (perspectiva horizontal).....	9-17
Figura 9.20: Propuesta señalética Lota.....	9-18
Figura 9.21: Descripción del tipo de señalética.....	9-19
Figura 9.22: Nivel de visibilidad señalética.....	9-19
Figura 9.23: Descripción señalética.....	9-20
Figura 9.24: Nivel de visibilidad señalética.....	9-21
Figura 10.1: Zona de estudio ejes demarcación.....	10-2
Figura 10.2: Intersección Ruta 160 / El Bosque	10-3
Figura 10.3: Ruta 160 sector Autopista	10-3
Figura 10.4: Camino Lota Alto.....	10-4

Figura 10.5: Carlos Cousiño	10-4
Figura 10.6: Eje Pedro Aguirre Cerda	10-5
Figura 10.7: Demarcación ausente en Cuesta Loyola.....	10-5
Figura 10.8: Avenida La Paz, intersección Ruta 160	10-6
Figura 10.9: Avenida René Schneider	10-6
Figura 10.10: Intersección Aníbal Pinto / Pedro Aguirre Cerda.....	10-7
Figura 10.11: Camino a Colcura.....	10-7
Figura 10.12: Resalto en avenida los Copihues	10-8
Figura 10.13: Avenida Miramar	10-8
Figura 10.14: Acceso Playa Colcura.....	10-9
Figura 10.15: Costanera Playa Colcura	10-9
Figura 10.16: Caletera Ruta 160.....	10-10
Figura 10.17: Señalización horizontal en cruce regulado por señal Ceda el Paso, dimensiones en centímetros.....	10-12
Figura 10.18: Señalización horizontal en cruce regulado por señal Pare, dimensiones en centímetros	10-12
Figura 10.19: Señalización horizontal en paso peatonal tipo Cebra, dimensiones en centímetros..	10-13
Figura 10.20: Señalización horizontal Flecha Recta, dimensiones en centímetros	10-13
Figura 10.21: Señalización horizontal Flechas de Viraje, dimensiones en centímetros	10-14
Figura 10.22: Señalización horizontal en Paso Peatonal tipo Cebra, dimensiones en centímetros .	10-14
Figura 10.23: Señalización horizontal en Cruce Ferroviario, dimensiones en centímetros.....	10-15
Figura 10.24: Resalto redondeado, dimensiones en centímetros	10-16
Figura 10.25: Resalto plano, dimensiones en centímetros.....	10-16
Figura 10.26: Ficha propuesta de demarcación	10-17
Figura 10.27: Tipo de demarcación requerida	10-18
Figura 10.28: Nivel de visibilidad demarcación	10-18
Figura 10.29: Tipo de demarcación	10-19
Figura 10.30: Nivel de visibilidad demarcación	10-20
Figura 11.1: Plano de ubicación, calles centro de Lota bajo	11-3

Figura 11.2: Tipos de estacionamiento, comuna de Lota	11-18
Figura 11.3: Estacionamientos en calzada, comuna de Lota	11-19
Figura 11.4: Estacionamientos en vereda, comuna de Lota.....	11-19
Figura 11.5: Estacionamientos de taxis colectivos, comuna de Lota	11-20
Figura 11.6: Estacionamientos fromales, comuna de Lota	11-21
Figura 11.7: Recorridos de buses que circulan por el centro, Lota.....	11-22
Figura 11.8: Estacionamientos en calzada sobre ejes de recorridos de buses, Lota	11-23
Figura 11.9: Estacionamientos permitidos sobre ejes de recorridos de buses, Lota.....	11-23
Figura 11.10: Paradas de taxis colectivos sobre ejes de recorridos de buses, Lota	11-24
Figura 11.11: Paradas de taxi colectivos sobre ejes de recorridos de buses, Lota.....	11-25
Figura 11.12: Intersección Carrera con Caupolicán	11-26
Figura 11.13: Intersección Carlos Cousiño con El Parque	11-27

Tablas

Tabla 1.1: Contenido anexos magnéticos	1-6
Tabla 2.1: Estructura de la población, región del Bío-Bío	2-6
Tabla 2.2: Población por grupos de edad, región del Bío-Bío.....	2-6
Tabla 2.3: Dinámica de la población, región del Bío Bío.....	2-7
Tabla 2.4: Crecimiento parque automotriz años 2008 y 2014, VIII región	2-10
Tabla 2.5: Crecimiento parque automotriz años 2008 y 2014, comuna de Lota	2-10
Tabla 2.6: Proyección tasa de motorización, comuna de Lota	2-11
Tabla 2.7: Proyectos identificados en el banco integrado de proyectos para el año 2015.....	2-17
Tabla 3.1: Servicios urbanos operativos en la comuna de Lota.....	3-3
Tabla 3.2: Terminales servicios urbanos y rural, comuna de Lota	3-12
Tabla 3.3: Servicios TXC operativos en la comuna de Lota	3-17
Tabla 3.4: Terminales de servicios de taxis colectivos, comuna de Lota	3-26
Tabla 3.5: Tamaño de flota de taxis colectivos	3-29
Tabla 3.6: Vías del trazado base	3-35
Tabla 4.1: Paraderos y paradas formales catastradas.....	4-1
Tabla 4.2: Tipologías de paraderos, comuna de Lota	4-3

Tabla 4.3: Tipología de paraderos más comunes.....	4-19
Tabla 5.1: Clasificación del estado de paraderos para su posterior diagnóstico.....	5-5
Tabla 5.2: Diagnóstico paraderos	5-8
Tabla 5.3: Bandera de parada, diagnóstico reparar.....	5-10
Tabla 6.1: Cruce de paradas informales.....	6-2
Tabla 6.2: Localización de puntos de paradas informales observadas, servicio de bus	6-5
Tabla 6.3: Localización de puntos de paradas informales, servicio taxis colectivos.....	6-7
Tabla 6.4: Localización de puntos de paradas informales, servicio taxis colectivos.....	6-9
Tabla 6.5: Puntos señalados por conductores de buses y taxis colectivos.....	6-12
Tabla 6.6: Puntos de encuesta a usuario	6-17
Tabla 6.7: Resumen muestra de encuestas.....	6-19
Tabla 6.8: Porcentaje de servicio que esperan los usuarios	6-19
Tabla 6.9: Servicios TXC que espera	6-20
Tabla 6.10: Tiempo de caminata para acceder al punto.....	6-22
Tabla 6.11: Ranking infraestructura del paradero	6-25
Tabla 6.12: Intersección de ejes, proposición paraderos usuarios	6-25
Tabla 6.13: Detalle Paraderos, tienen o no bandera de parada	6-40
Tabla 6.14: Propuesta de Bandera de Parada.....	6-41
Tabla 7.1: Clima de la comuna de Lota	7-2
Tabla 7.2: Colores básicos del sistema	7-27
Tabla 7.3: Colores básicos para servicios de buses	7-28
Tabla 7.4: Colores básicos para servicios de taxis colectivos	7-28
Tabla 7.5: Costo de paradero formal, un módulo (\$ de diciembre de 2015).....	7-57
Tabla 8.1: Calles que conforman el trazado base, para la conservación de calzadas	8-13
Tabla 8.2: Lota Alto.....	8-17
Tabla 8.3: Lota Bajo	8-18
Tabla 8.4: Ruta 160.....	8-21
Tabla 8.5: Propuesta Conservación de Carpetas: Presupuesto Estimativo	8-30
Tabla 9.1: Proposición de señales reglamentarias	9-11
Tabla 9.2: Proposición de señales informativas.....	9-12

Tabla 9.3: Proposición de señales preventivas	9-13
Tabla 9.4: Niveles mínimo de retrorreflexión para señales verticales nuevas tipo III (cd*(lx)-1*m-2)	9-15
Tabla 9.5: Niveles mínimos de retrorreflexión para señales verticales nuevas tipo IV (cd*(lx)-1*m-2).....	9-15
Tabla 10.1: Proposición de líneas	10-11

Anexos Word

Anexo A: Proyección del parque vehicular

Anexo B: Catastros: paradas, paraderos formales e informales

Anexo C: Formularios utilizados en los catastros

Anexo D: Fichas de registro de “materialidad”

Anexo E: Información visual Buses y Taxis Colectivos

Anexo F: Especificaciones técnicas propuesta de paradas y paraderos

Anexo G: Detalle Catastro Operativo

Anexo H: Fichas Propuesta de Instalación Señalética

Anexo I: Fichas Propuesta de Demarcación

Anexo J: Fichas “Otras restricciones”

Anexo K: Presentación del Estudio

1 Introducción

El presente documento corresponde al informe final del estudio denominado “Infraestructura menor asociada al sistema de transporte público mayor urbano de la comuna de Lota, análisis y propuestas”, encargado por la Ilustre Municipalidad de Lota.

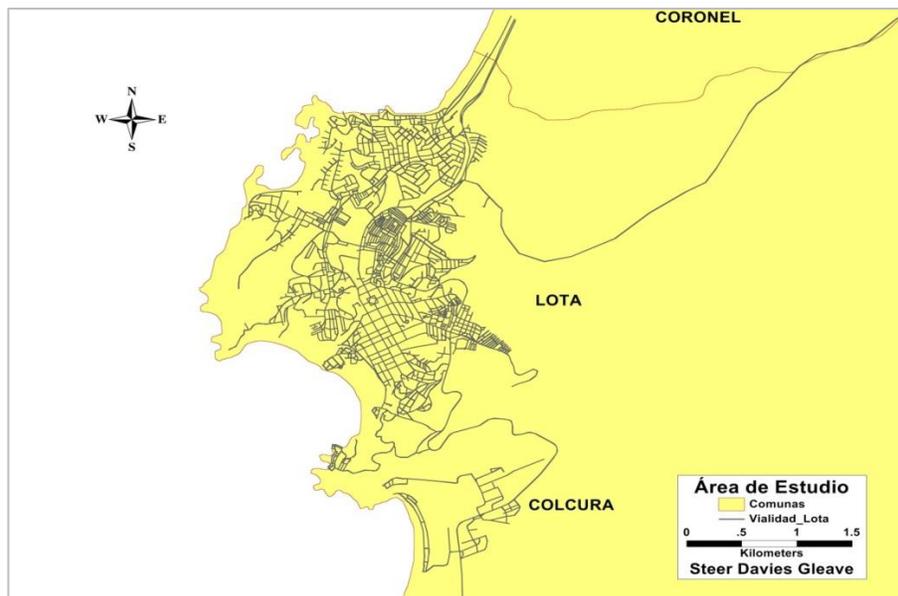
El estudio fue adjudicado por la Ilustre Municipalidad de Lota a la empresa Steer Davies Gleave a través del Decreto Alcaldicio N° 404 de fecha 27 de febrero del 2015.

El estudio está enfocado en realizar análisis, evaluaciones y propuestas de proyectos de mejoras de paradas, paraderos, carpeta de rodadura, señalética y demarcaciones, a realizarse dentro de esta comuna.

Área de estudio

El área considerada para este estudio comprende las rutas, calles o vías, por donde circulan los buses del transporte público, al interior de los límites de la zona urbana de la comuna de Lota. La figura siguiente presenta el área.

Figura 1.1: Área de estudio



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Objetivo general

El objetivo del estudio es realizar un análisis a elementos de infraestructura menor utilizada tanto por el transporte público mayor prestado mediante buses, como por los usuarios del sistema, generando propuestas que deriven en proyectos de infraestructura menor.

Objetivos específicos

De acuerdo al objetivo general se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar un catastro en detalle de la infraestructura menor asociada al transporte público.
- Analizar las deficiencias en infraestructura menor y problemas que se observan.
- Generar propuestas de proyectos según cada tarea requerida por el estudio.
- Realizar dos diseños de paraderos acorde a las necesidades específicas de Lota.

Tareas del estudio

Las tareas que deben ser desarrollados como parte de este estudio corresponden a:

- Tarea base: catastros de servicios y trazado en el área de estudio
- Tarea 1: Paradas y paraderos

- Tarea 2: Catastro del estado de carpetas y propuestas de conservación
- Tarea 3: Señalética en rutas del estudio
- Tarea 4: Demarcación en rutas del estudio
- Tarea 5: Otras restricciones o impedimentos para la circulación de buses asociadas a infraestructura menor

En este informe se presentan la totalidad de las tareas.

Contenidos del informe

Este informe corresponde al informe final del estudio, comprendiendo todas las tareas propuestas para el desarrollo del estudio. Se compone de 11 capítulos, incluyendo esta introducción, sumando 9 capítulos de anexos nombrados desde la letra A-I, (el cual es un informe aparte). El contenido de los capítulos y anexos se describe a continuación:

- **Capítulo 2: Recopilación de antecedentes del área de estudio**

En este capítulo se indaga en aspectos que nos permiten caracterizar Lota y comprender cómo funciona la comuna. Entre otros, se revisan los aspectos demográficos y económicos.

- **Capítulo 3: Catastro base: transporte Público y recorrido**

En el capítulo 3 se reporta la tarea base de este estudio, que son los catastros de servicios de transporte público y el catastro de recorridos o rutas. Además se reportan los análisis respectivos de la zona de estudio y se define el trazado base sobre el cual se desarrollan los catastros de demarcación, señalética en ruta, estado de la carpeta y la identificación de elementos que dificultan la circulación de los buses.

- **Capítulo 4: Catastro paraderos y paradas formales**

En el capítulo 4 se reportan los catastros realizados de paradas (bandera de parada) y paraderos formales. Además se complementa esta información con diversos análisis estadísticos para tener una mayor comprensión de la situación actual de la ciudad. En el Anexo B de este informe, se presenta una ficha por cada paradero catastrado.

- **Capítulo 5: Análisis del estado de construcción de paradero**

En este capítulo se realiza la clasificación de los paraderos observados en el catastro.

- **Capítulo 6: Propuestas de paradas/paraderos**

En este acápite se presentan las propuestas de proyectos de paradas y paraderos (paradas informales), así como el análisis de demanda que soporta estas propuestas.

- **Capítulo 7: Diseño de paraderos y señal de parada**

En este capítulo, se presentan los análisis realizados por el experto en diseño, luego de visitas a terreno. Se muestra todo el trabajo realizado con los diseños tanto de paraderos como de la señal de parada, en adelante mencionada como “bandera de parada”.

- **Capítulo 8: Catastro del estado de carpetas y propuestas de conservación**

En este capítulo se presenta el catastro realizado a las carpetas en la ciudad de Lota y los análisis realizados por los expertos en ingeniería de tránsito y diseño vial. También se exponen y justifican las propuestas de conservación que se proponen.

- **Capítulo 9: Catastro y propuesta de señalética del área de estudio**

Aquí se presentan los catastros realizados a toda la señalética del trazado base, se muestran los análisis y propuestas de señalética que los expertos en ingeniería de tránsito y diseño vial proponen.

- **Capítulo 10: Catastro de demarcación y propuestas**

En este acápite se muestran los catastros de demarcación realizados en el trazado base, y los análisis y propuestas que los expertos consideran relevantes.

- **Capítulo 11: Otras restricciones**

Por último en este capítulo se presentan las “otras restricciones” que se observaron durante el proceso de catastro a la ciudad. Adicionalmente se realizaron fichas para este punto, que se muestran en el anexo I del informe de anexos.

- **Anexos:**

Los anexos se dividen en: informe de anexos en Word y anexos magnéticos. A continuación la descripción de ambos:

Informe de anexos en Word:

- Anexo A: Se muestra el detalle de cómo se obtuvieron las proyección para el parque vehicular de Lota. Con estos valores se obtuvo la tasa de motorización proyectada para la comuna.
- Anexo B: Se presentan las fichas de los catastros realizados de paraderos formales, paraderos informales y paradas (banderas de parada).
- Anexo C: Se presentan los formulario de catastros utilizados en el estudio.
- Anexo D: Fichas de registro de materialidad de paraderos, especificándose los distintos tipos utilizados principalmente en la infraestructura de los paraderos.
- Anexo E: Información visual de buses y taxis colectivos que corresponde a las identificaciones típicas o carteles de los servicios.
- Anexo F: Este anexo son las especificaciones técnicas de la propuesta de paraderos.
- Anexo G: Detalle catastro operativo, donde se especifican para los ejes base del estudio las características físicas y operativas.
- Anexo H: Fichas propuesta de bandera de parada y de instalación señalética; para los ejes del proyecto, se presenta la propuesta de ubicación de estos dispositivos.
- Anexo I: Fichas propuesta de demarcación: Para los ejes del proyecto, se presenta la propuesta de demarcación.
- Anexo J: Fichas de otras restricciones catastradas que dificultan la circulación de los vehículos y en particular el transporte público.
- Anexo K: Este anexo muestra la presentación final del estudio.

Anexos magnéticos

La siguiente tabla muestra el detalle de los contenidos de anexos magnéticos que se presentan en el informe final.

Tabla 1.1: Contenido anexos magnéticos

Formato archivo	Nombre archivo	Contenido archivo
Base de datos AutoCAD	Vialidad Base Lota_Situación Actual.dwg	Situación actual del trazado base de Lota, respecto de la señalética tanto vertical como horizontal.
	Vialidad Base_Propuesta Señalética.dwg	Propuesta de señalética y demarcación para el trazado base de Lota.
	Lota_refugio.dwg	Detalle del paradero propuesto para Lota.
Base de datos Excel	BD Catastro Carpetas.xlsx	Base de datos con todo el detalle del catastro de carpetas realizado.
	BD Catastro Operativo.xlsx	Base de datos del catastro operativo realizado al trazado base.
	BD Catastro Paraderos.xlsx	Base de datos con toda la información de los paraderos formales, informales y bandera de parada catastrados en Lota.
	BD Encuesta Usuario.xlsx	Base de datos con todas las encuestas realizadas a los usuarios del transporte público de Lota.
	BD Entrevista Choferes.xlsx	Base de datos con todas las entrevistas realizadas a choferes de buses como de taxicolectivos.
	BD Propuesta Señalética y Demarcación.xlsx	Base de datos de las propuestas de señalética y de demarcación (el contenidos de las fichas pero en BD)
	BD Subidas Bajadas Pasajeros.xlsx	Base de datos con el conteo de las subidas y bajadas de pasajeros de los distintos servicios de buses de Lota.
	BD Terminales.xlsx	Base de datos con toda la información de los terminales de buses y taxicolectivos de Lota.
	Anexo 13 Ficha propuestas conservación carpetas y presupuesto.xlsx	Propuesta de carpetas con su respectivo presupuesto.
	Evaluación económica del proyecto.xlsx	Excel con el detalle de la evaluación económica de la proposición de paraderos.

Formato archivo	Nombre archivo	Contenido archivo
Base de datos KMZ ¹	Catastro carpetas Lota_Consolidado.kmz	Muestra cada punto de las calles catastradas con sus fotos respectivas.
	Catastro Paraderos_PF, BP y PI.kmz	Muestra cada punto de los paraderos catastrados con sus respectivas fotos.
	Consolidado Paraderos Propuestos.kmz	Archivo consolidado con las propuestas de nuevos paraderos, dichas propuestas fueron realizadas tanto por usuarios como por los choferes.
	Consolidado Terminales.kmz	Muestra todos los terminales catastrados, ya sean interurbanos, taxicolectivos y urbanos.
	Paraderos Propuestos Choferes.kmz	Localización de los puntos de nuevos paraderos propuestos por los choferes a través de las entrevistas realizadas.
	Paraderos Propuestos Usuarios.kmz	Localización de los puntos de nuevos paraderos propuestos por los usuarios del transporte público.
	Recorrido Taxicolectivos GPS.kmz	Trazados de todos los servicios de taxicolectivos de Lota medidos con GPS.
	Recorridos Buses GPS.kmz	Trazados de todos los servicios de buses de Lota medidos con GPS.
	Terminales Interurbanos.kmz	Localización de los terminales de los servicios interurbanos que pasan por Lota.
	Terminales Taxicolectivos.kmz	Localización de los terminales de todos los recorridos de taxicolectivo de Lota.
	Terminales Urbanos.kmz	Localización de los terminales de todos los recorridos de buses de Lota.
Vialidad Base.kmz	Vialidad Base diseñada de acuerdo a los recorridos oficiales de buses y parte de los recorridos oficiales de taxicolectivos.	
Base de datos Shape	Catastro Paraderos Lota.shp	Localización de los paraderos formales, informales y banderas de parada.
	Paraderos propuestos Choferes.shp	Localización de los puntos de nuevos paraderos propuestos por los choferes a través de las entrevistas realizadas.
	Paraderos propuestos usuarios.shp	Localización de los puntos de nuevos paraderos propuestos por los usuarios de transporte público.
	Recorridos Buses Lota.shp	Trazados de todos los servicios de buses de Lota medidos con GPS.
	Recorridos Taxicolectivos.shp	Trazados de todos los servicios de taxicolectivos de Lota medidos con GPS.

¹ Todos los archivos entregados en formato KMZ también se entregan en formato KML

Formato archivo	Nombre archivo	Contenido archivo
	Terminales Buses Interurbanos.shp	Localización de los terminales de los servicios interurbanos que pasan por Lota.
	Terminales Buses Lota.shp	Localización de los terminales de todos los recorridos de buses de Lota.
	Terminales Taxicolectivos Lota.shp	Localización de los terminales de todos los recorridos de taxicolectivo de Lota.
	Vialidad Base Lota.shp	Vialidad Base diseñada de acuerdo a los recorridos oficiales de buses y parte de los recorridos oficiales de taxicolectivos.
Formato JPG ²	Fotografías Catastro	Se encuentran todas las fotografías obtenidas en el catastro realizado de carpetas y paraderos.
	Axo_1 modulo.jpg	Fotografía con modelo 1 del paradero propuesto
	Axo_2 modulos.jpg	Fotografía con modelo 2 del paradero propuesto
	Axo_4 modulos.jpg	Fotografía con modelo 3 del paradero propuesto
	Perspectiva_A_1 modulo.jpg	Fotografía con modelo 1 del paradero propuesto en perspectiva.
	Perspectiva_A_2 modulo.jpg	Fotografía con modelo 2 del paradero propuesto en perspectiva.
	Perspectiva_A_4 modulo.jpg	Fotografía con modelo 3 del paradero propuesto en perspectiva.
	Perspectiva_B_1 modulo.jpg	Fotografía con modelo 1 del paradero propuesto en perspectiva frontal.
	Perspectiva_B_2 modulo.jpg	Fotografía con modelo 2 del paradero propuesto en perspectiva frontal.
	Perspectiva_B_4 modulo.jpg	Fotografía con modelo 3 del paradero propuesto en perspectiva frontal.
Formato PDF ³	Anexo digital refugio paradero Lota.pdf	Archivo con el detalle del diseño del refugio para Lota
	Banderas_D12.pdf	Archivo con el diseño de bandera de parada.
	LUR_Bus-160104.pdf	Archivo con LUR para buses.
	LUR_TXC-160104.pdf	Archivo con LUR para taxi colectivo.
	ME.pdf	Diseño señalética para evacuación.
	MI1.pdf	Diseño del módulo de la intersección 1 de identificación de la parada y el tipo de servicio que ahí se detiene.
	MI2.pdf	Diseño del módulo de la intersección 2 de identificación de la parada y el tipo de servicio que ahí se detiene.

² Los archivos JPG están en las carpetas “Fotografías Catastro” y “Diseños →Paradero Propuesto”

³ Todos los archivos de diseño entregados en PDF también se entregan en formato AI correspondiente al programa Ilustrador, estos archivos se encuentran en la carpeta “Diseños →Bandera Parada”

Formato archivo	Nombre archivo	Contenido archivo
	MI3.pdf	Diseño del módulo de la intersección 3 de identificación de la parada y el tipo de servicio que ahí se detiene.
	MP.pdf	Diseño del módulo de señalética patrimonial
	MS1.pdf	Diseño del módulo de la intersección 1 de señalética de los servicios que se detienen en la parada.
	MS2.pdf	Diseño del módulo de la intersección 2 de señalética de los servicios que se detienen en la parada.
	MS3.pdf	Diseño del módulo de la intersección 3 de señalética de los servicios que se detienen en la parada.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

2 Recopilación de antecedentes del área de estudio

Esta tarea parte con la recopilación y análisis de antecedentes a nivel regional, provincial y comunal, lo cual permite caracterizar un área mayor dentro de la cual se encuentra inmersa el área de estudio del proyecto bajo análisis.

Este análisis se realiza desde distintas aristas con la finalidad de comprender el desarrollo actual de la comuna y sus perspectivas de crecimiento.

Se han revisado los siguientes aspectos:

- Contextualización ubicación comuna de Lota y principales características.
- Instrumentos de planificación territorial vigentes, es decir, los planes reguladores comunales y/o regionales y el efecto sobre el desarrollo urbano previsto al interior del área de estudio (si hubiese).
- Aspectos demográficos como la población actual y su evolución, posesión de vehículos, tasa de motorización de la comuna.
- Aspectos económicos, como el PIB regional.
- Iniciativas de inversión en infraestructura en proceso o futuras (si hubiesen) y en actividades productivas en proceso o futuras.
- Sistema de transporte.

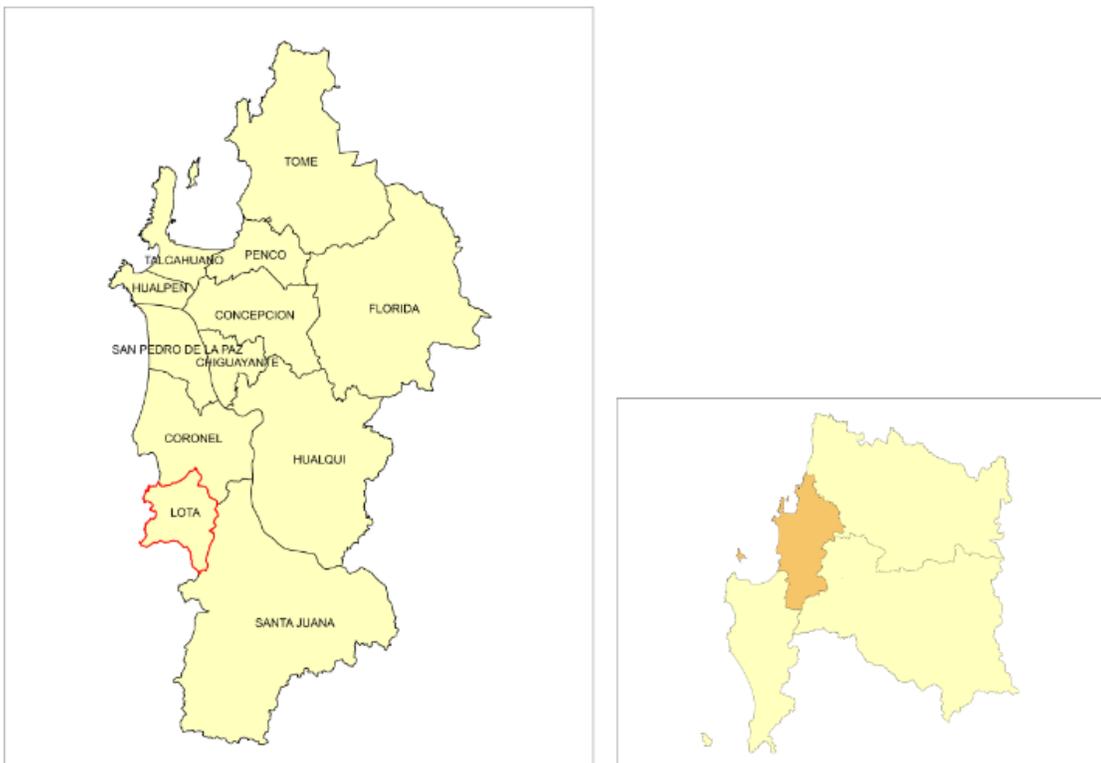
A continuación se detalla cada punto mencionado anteriormente:

Contextualización Lota

Lota forma parte de la Provincia de Concepción, una de las 4 provincias de la Región del Bío-Bío, tal como se observa en la siguiente figura. Esta región es considerada “*La Puerta al Sur de Chile*”, es la segunda en importancia del país por el tamaño de su población, su desarrollo industrial, portuario, forestal y pesquero.

La ciudad de Lota está ubicada a 43 kilómetros al sur de la ciudad de Concepción, tiene una superficie de 159 kilómetros cuadrados y cuenta con una población de 48.975 habitantes. Es conocida por sus yacimientos carboníferos, ligados a la historia y desarrollo económico del país. Actualmente es la comuna chilena con más monumentos nacionales del país, más de 10, además de contar con diversos museos, ferias libres, comercios y parroquias, dentro de la que destaca la Parroquia San Matías Apóstol, ubicada en Lota Alto.

Figura 2.1: Provincia de Concepción



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La población urbana se concentra exclusivamente en la zona costera frente a las bahías de Lota y Colcura, en los sectores conocidos como Lota Bajo (centro), Lota Alto, y en menor medida en la caleta y población de Colcura. Estos sectores se encuentran rodeados de predios destinados a la explotación forestal los que componen también la mayor parte de la superficie de la comuna completa. Se estima que su población urbana actual es de 45.000 habitantes.

El presente estudio se refiere exclusivamente a los sectores urbanos de la comuna; es decir a Lota Bajo, Lota Alto y Colcura.

Figura 2.2: Sectores de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El sector denominado “Lota Bajo” comprende el centro de la ciudad y su contexto inmediato hacia el sur-oriente, caracterizado principalmente por una fuerte actividad comercial. A pesar de estar casi al nivel del mar, no tiene relación visual con la bahía. El paso a la playa está limitado por una línea de tren sin uso y edificaciones industriales en

diferentes condiciones. Por otro lado se conoce como “Lota Alto” el sector ubicado sobre el morro que protege la bahía del norte y que domina visualmente hacia el norte la Playa Blanca y Coronel y hacia el sur el centro de Lota Bajo. En este lugar se encuentra la mayor parte de los monumentos declarados patrimonio histórico, entre los cuales destaca principalmente el Parque de Lota que ocupa la punta de la península que protege la bahía de Lota y que tiene un alto valor patrimonial debido al excelente estado en que se encuentra.

La línea que divide ambos sectores (informales) puede ser trazada por la Avenida Principal 18 de Septiembre, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 2.3: División Av. Principal 18 de Septiembre



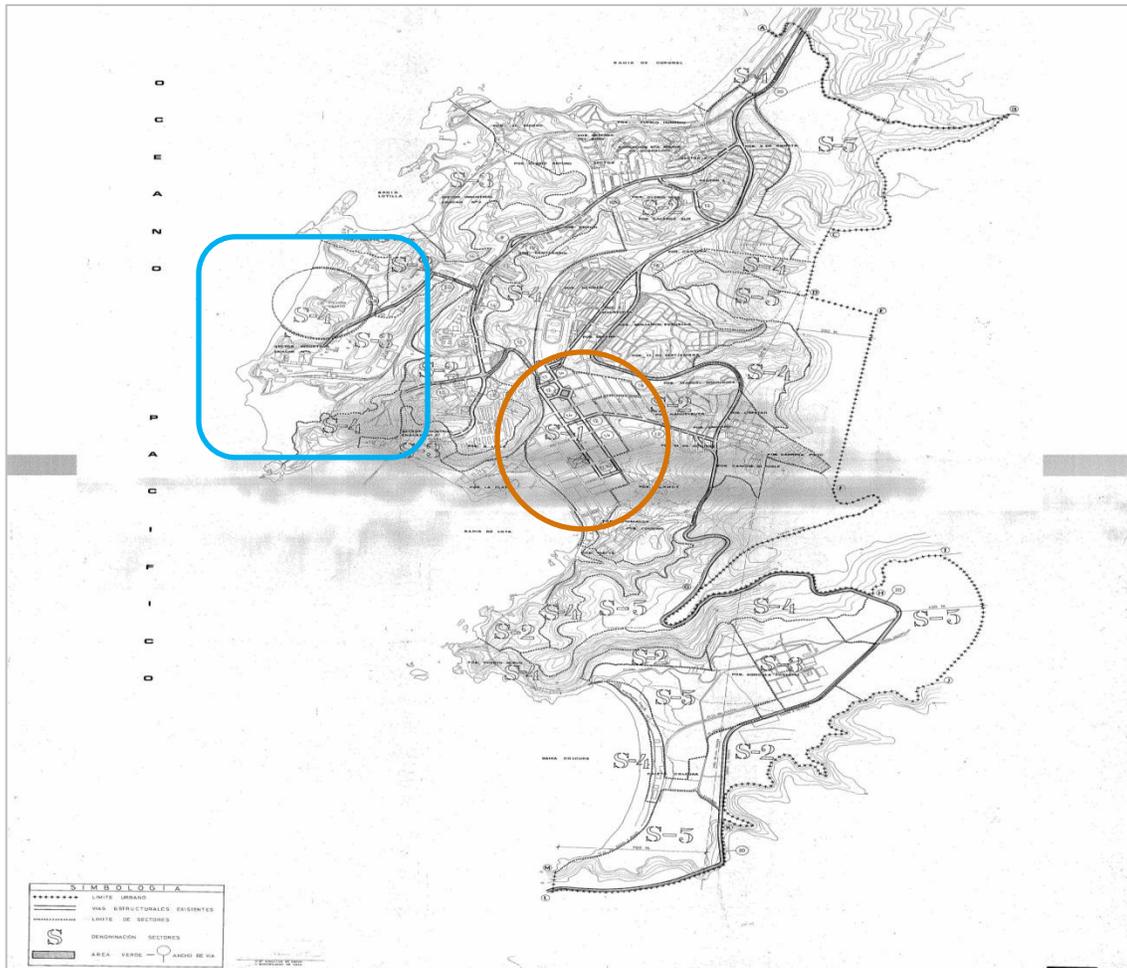
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Instrumentos de planificación territorial vigente

El objetivo de este punto es revisar la compatibilidad de los instrumentos de planificación territorial vigentes con algún supuesto que exista de desarrollo y/o crecimiento considerados para la comuna.

La siguiente figura muestra la zonificación del plan regulador de Lota.

Figura 2.4: Plan regulador comuna de Lota



Fuente: Página Web Ilustre Municipalidad de Lota

En este Plan Regulador la comuna está dividida en sectores (S-1 al S-5), la sección destacada en el mapa con color naranja corresponde al centro de la ciudad, mientras que la de color celeste corresponde al antiguo sector industrial perteneciente a Enacar. La composición restante de la comuna corresponde a diversas poblaciones habitacionales y algunas áreas verdes.

Aspectos demográficos

Población y su evolución

La Región del Bío-Bío tiene 2.100.494 habitantes, los cuales corresponden a 13,77% de la población nacional. Al distribuir este número de habitantes en sus cuatro provincias se observa que es Concepción donde se concentra la mayor población con un 50,17%, seguido por Ñuble 22,92%, luego Bío-Bío 18,68% y por último Arauco con 8,23%.

Debido a la necesidad de información actualizada sobre la población de Chile, sus regiones y ritmo de crecimiento, es que el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) elaboró una actualización y proyección corta de la población, a la espera del censo abreviado del año 2017.

Las tablas a continuación muestran algunos aspectos demográficos a nivel general, para la Región del Bío-Bío.

Tabla 2.1: Estructura de la población, región del Bío-Bío

Género	Año					
	2002	2005	2010	2012	2015	2020
Ambos sexos	1.930.235	1.971.922	2.044.483	2.073.349	2.114.286	2.177.274
Hombres	954.183	973.374	1.007.093	1.020.686	1.039.596	1.068.553
Mujeres	976.052	998.548	1.037.390	1.052.663	1.074.690	1.108.721
Índice de Masculinidad (hpcm) ⁴	97,76	97,48	97,08	96,96	96,73	96,38

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Tabla 2.2: Población por grupos de edad, región del Bío-Bío

Grupo de Edad	Año					
	2002	2005	2010	2012	2015	2020
0-14 años	26,7%	24,6%	21,6%	20,8%	19,8%	19,1%
15-59 años	62,5%	63,7%	65,0%	65,0%	64,7%	62,7%
60 o más años	10,8%	11,7%	13,4%	14,2%	15,5%	18,2%
Índice de Adultos Mayores (pcm15 ⁵)	40,33	47,56	62,01	68,21	78,24	95,21
Índice de Dependencia Demográfica (pcppa ⁶)	60,00	56,81	53,80	53,70	54,60	59,45

⁴ HPCM: Número de hombres por cada cien mujeres

⁵ PCM15: Número de adultos mayores (60 o más) por cada cien menores de 15 años (niños/as de 0-14 años)

⁶ PCPPA: Personas menores de 15 y de 60 o más (potencialmente inactivas) por cada cien personas de 15 a 59 años de edad (potencialmente activas)

Tabla 2.3: Dinámica de la población, región del Bío Bío

DINÁMICA DE LA POBLACIÓN	Año					
	2002	2005	2010	2012	2015	2020
Número de nacimientos	28.213	26.868	28.345	26.730	28.263	27.153
Tasa Bruta de Natalidad (pmh ⁷)	14,62	13,63	13,86	12,89	13,37	12,47
Número de defunciones	10.539	10.961	12.468	12.087	13.159	14.658
Tasa Bruta de Mortalidad (pmh)	5,46	5,56	6,10	5,83	6,22	6,73
Crecimiento natural	17.674	15.907	15.877	14.643	15.104	12.495
Tasa de Crecimiento Natural (pmh)	9,16	8,07	7,76	7,06	7,15	5,74
Saldo migratorio neto interno	-3.682	-2.884	-2.352	-2.352	-2.352	-2.352
Saldo migratorio neto internacional	375	505	880	1.094	1.094	1.094
Tasa Migración Neta (pmh)	-1,71	-1,21	-0,72	-0,61	-0,59	-0,58
Crecimiento total	14.367	13.528	14.405	13.385	13.846	11.237
Tasa de Crecimiento Total (pmh)	7,45	6,86	7,04	6,45	6,56	5,16
FECUNDIDAD						
Tasa Global de Fecundidad (hpm⁸)	1,86	1,76	1,77	1,66	1,70	1,67
MORTALIDAD						
Esperanza de Vida al Nacer (años)						
Ambos sexos	76,23	76,90	77,42	78,61	78,80	79,52
Hombres	73,01	74,01	74,43	76,01	76,24	77,13
Mujeres	79,60	79,91	80,48	81,27	81,42	81,96
Tasa de Mortalidad Infantil (pmnv⁹)						
Ambos sexos	8,44	8,78	7,58	7,19	7,10	6,78
Hombres	9,18	8,86	8,19	8,39	8,26	7,75
Mujeres	7,67	8,70	6,97	5,97	5,93	5,79

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

A nivel de Provincia, la de Concepción ha crecido en la última década, llegando el año 2014 a los 1.053.880 habitantes.

A nivel comunal, según datos del INE, la población de Lota, ha ido decreciendo a lo largo de los años, y se proyecta que continúe de la misma manera.

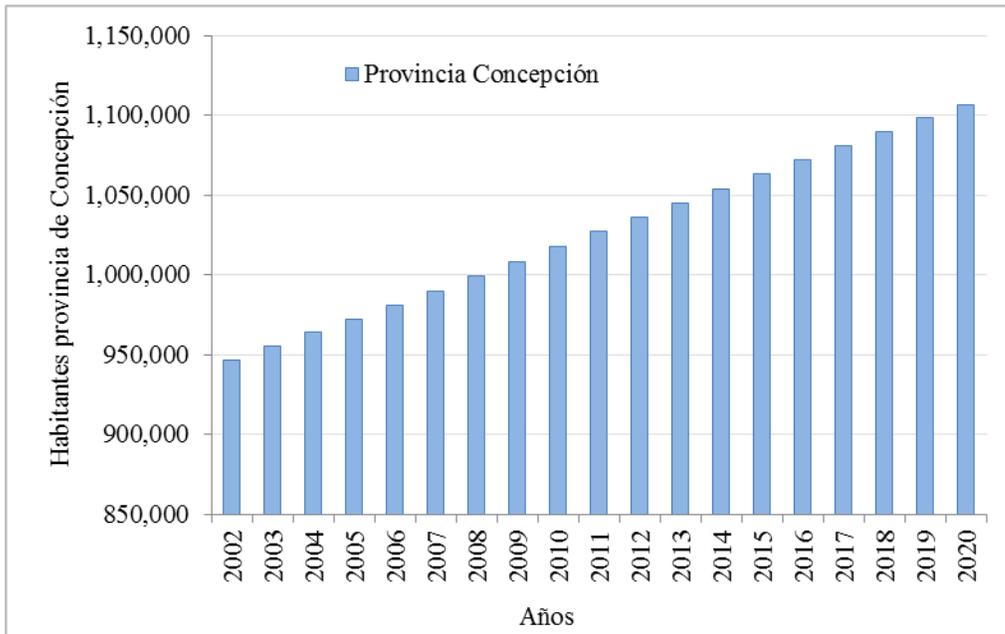
Las gráficas a continuación muestran el nivel de crecimiento de la Provincia de Concepción, y por otro lado, se observa la comuna de Lota y su nivel de decrecimiento comparado con el crecimiento de la comuna de concepción.

⁷ PMH: Por cada mil habitantes

⁸ HPM: Número promedio de hijos/as por mujer

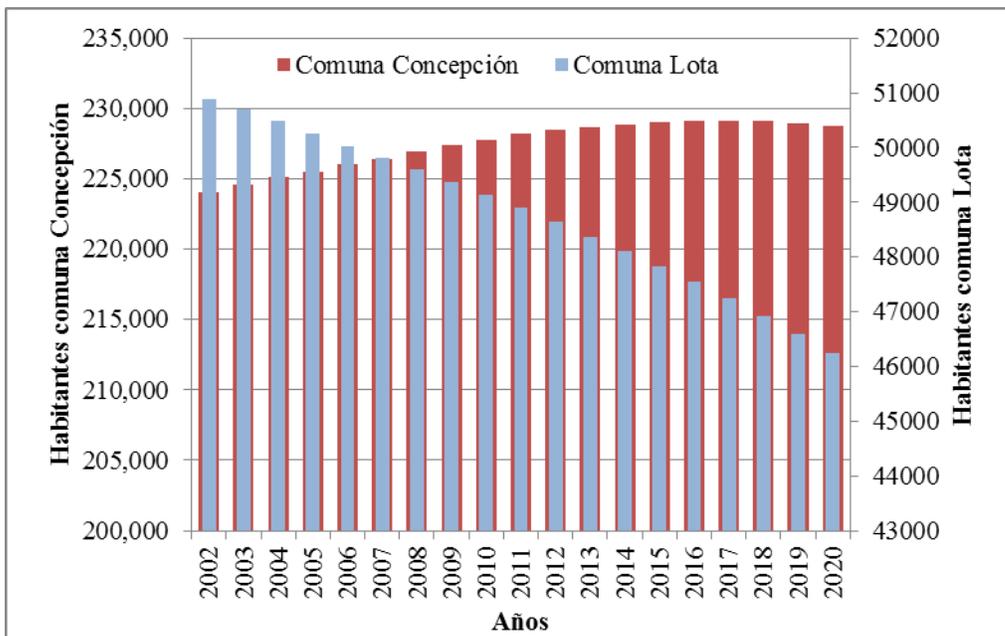
⁹ PMNV: Defunciones de menores de un año por cada mil nacidos vivos

Figura 2.5: Crecimiento provincia de Concepción



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Figura 2.6: Evolución de la población, comunas de Lota y Concepción



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

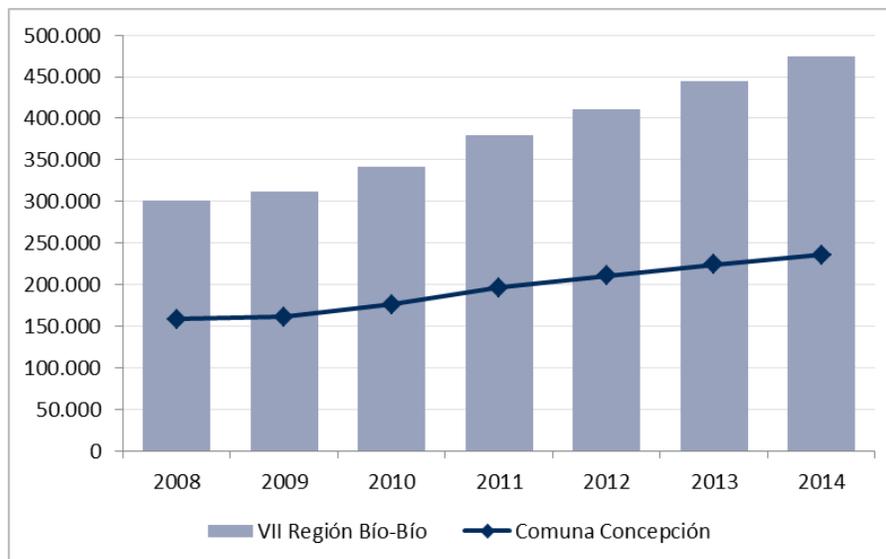
El decrecimiento anual promedio, es de 1,94% desde el año 2002 al 2014, esto se puede explicar porque la principal fuente económica de esta comuna provenía del carbón, mineral

ya extinguido en la zona hace más de 17 años, por ende, desde allí en adelante las fuentes laborales de la zona disminuyeron lo que provocó que la gente fuera emigrando a otras ciudades. Se prevé para los años siguientes una situación similar, con un constante decrecimiento de la población.

Parque vehicular

En cuanto al parque vehicular, se observa un crecimiento tanto para la VIII Región en general como para la comuna de Concepción. La figura a continuación muestra este crecimiento.

Figura 2.7: Evolución del parque vehicular, VIII región y comuna de Concepción

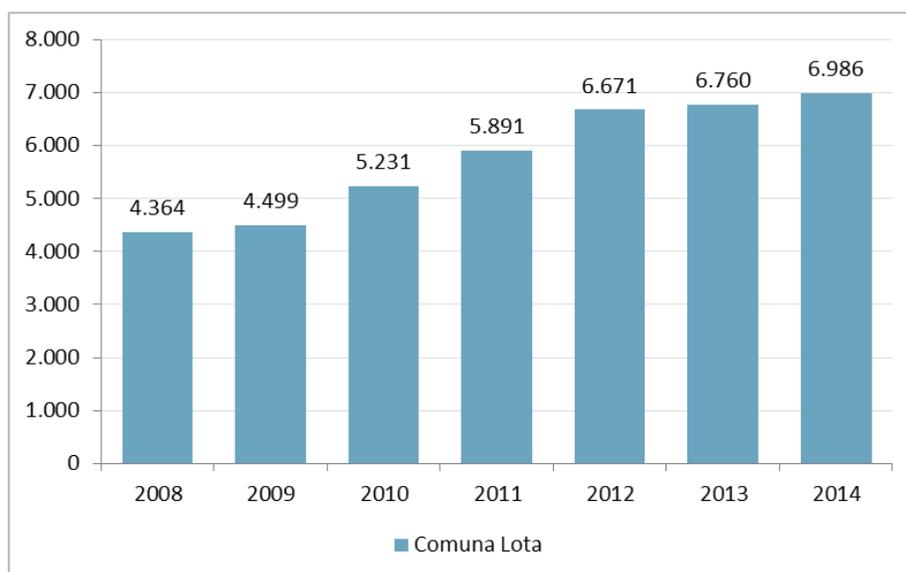


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Se observa que la región del Bío-Bío ha tenido una tasa de crecimiento anual promedio del parque vehicular de un 10% desde el año 2008 al 2014, mientras que el Gran Concepción ha crecido a una tasa de 8%.

Para la comuna de Lota, la tasa de crecimiento del parque ha sido la misma, un 10%.

Figura 2.8: Evolución parque vehicular comuna de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Respecto del crecimiento del parque por tipo de vehículo, se observa en la siguiente tabla, una alta tasa de crecimiento para el transporte particular de la VIII Región, un crecimiento mucho menor en transporte de carga y colectivo.

Tabla 2.4: Crecimiento parque automotriz años 2008 y 2014, VIII región

Tipo de Transporte	VIII Región		
	2008	2014	TCMA
Transporte Particular	264.239	429.131	3,7844
Transporte Colectivo	15.950	18.005	6,2695
Transporte de Carga	20.287	26.701	4,9292

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Mientras que para la comuna de Lota del año 2008 al 2014 se observa un crecimiento importante en los vehículos particulares, y una disminución tanto en el transporte de carga como en el transporte colectivo.

Tabla 2.5: Crecimiento parque automotriz años 2008 y 2014, comuna de Lota

Tipo de Transporte	Lota		
	2008	2014	TCMA
Transporte Particular	3293	5988	0,0003
Transporte Colectivo	758	715	0,0013
Transporte de Carga	313	283	0,0031

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a los datos del INE

Con respecto a la tasa de motorización de la comuna, durante el año 2014 fue de 6,88 Veh/Pob, mientras que la proyección se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.6: Proyección tasa de motorización, comuna de Lota

Ítem/Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Población	47.821	47.539	47.235	46.916	46.589	46.241
Parque Vehicular	7.747	8.241	8.735	9.229	9.723	10.216
Tasa de Motorización	16%	17%	18%	20%	21%	22%

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a datos del INE

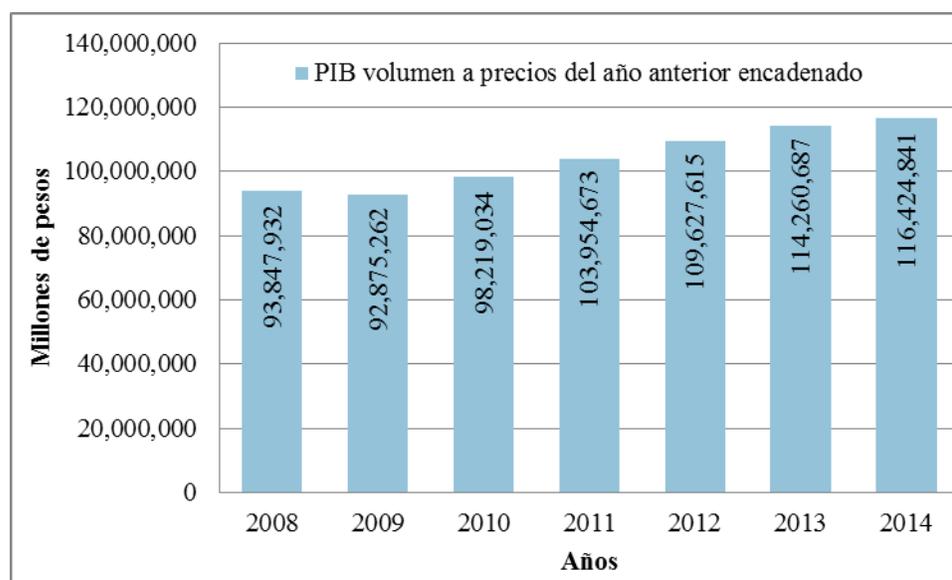
La proyección de la tasa de motorización para la comuna se realiza mediante una regresión lineal entre la población y el parque vehicular observada en el periodo 2008-2014, cuya gráfica y detalle se muestra en el anexo A. A partir de dicha regresión se estiman los vehículos para los años 2015 a 2020 y finalmente la tasa de motorización futura.

Aspectos económicos

Producto interno bruto

A nivel nacional, el PIB ha tenido una tendencia al aumento, según Banco Central (año base 2008), tal como se observa en la siguiente gráfica.

Figura 2.9: PIB anual, nivel nacional 2008-2014 (MM\$ a precios del año anterior)

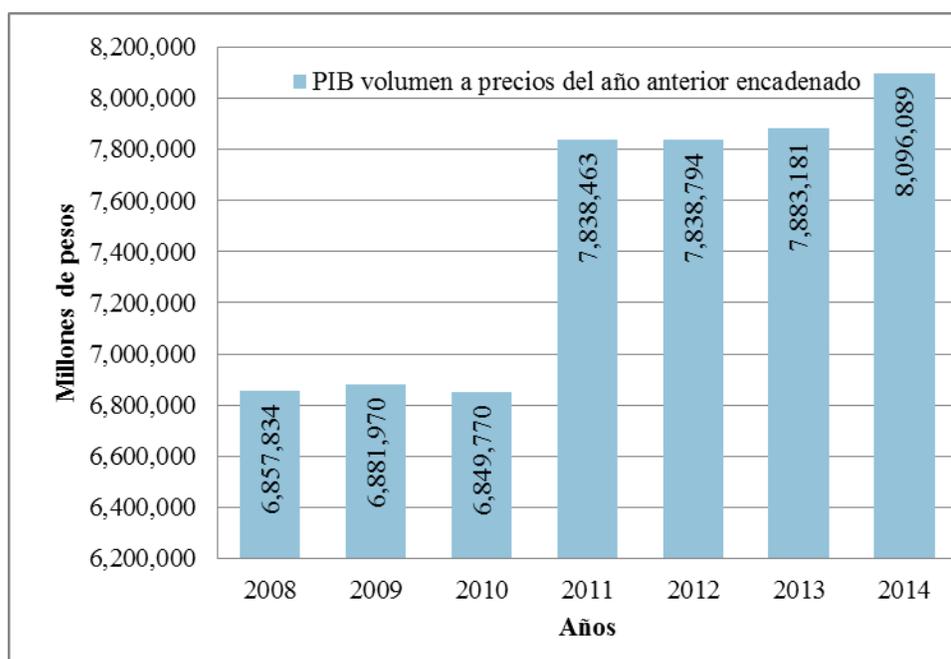


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a datos del Banco Central

Respecto del desarrollo de la VIII Región del Bío-Bío también ha presentado una tendencia creciente, principalmente desde el año 2012, año en que se dejaron atrás los efectos del terremoto que sufrió la zona el año 2010.

El siguiente gráfico muestra la variación del PIB regional entre los años 2008 al 2014.

Figura 2.10: PIB región del Bío-Bío, 2008-2014 (volumen a precios del año anterior encadenado)



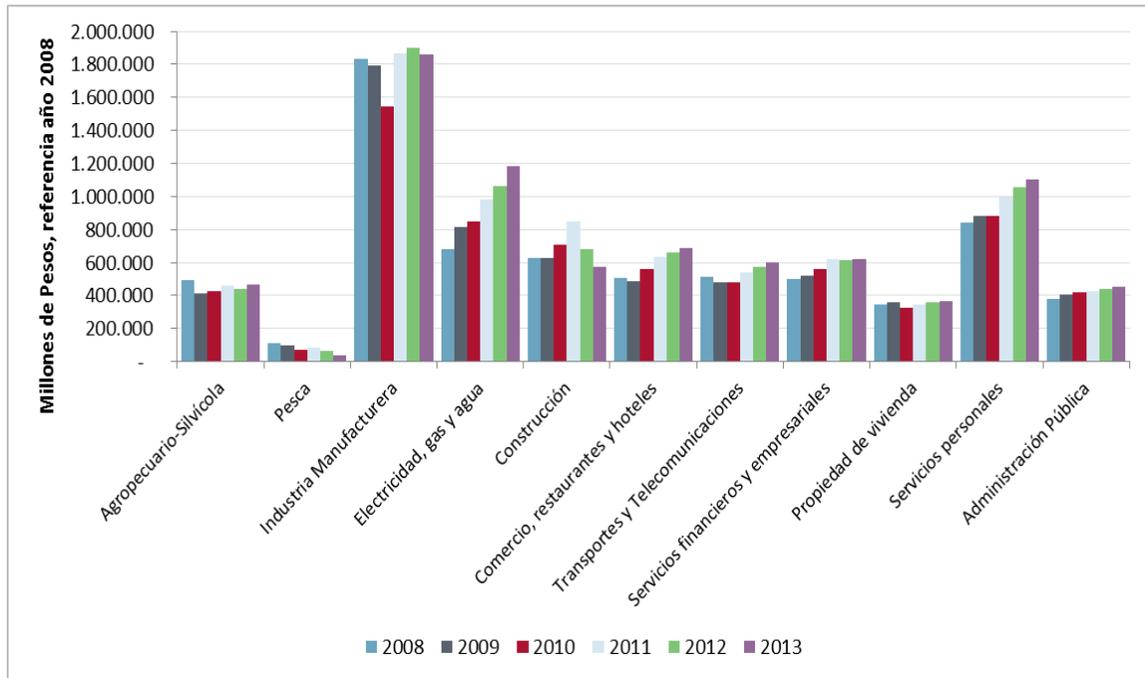
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a datos del Banco Central

Para el PIB por actividad económica de la Región, en el período 2008-2013, las siguientes actividades han presentado un crecimiento: electricidad, gas y agua, servicios financieros y empresariales, servicios personales y administración pública.

Mientras que es la pesca la única actividad que ha ido decreciendo paulatinamente en -4,7% (tasa media anual).

Las demás actividades han tenido un movimiento relativamente constante a lo largo de los años, tal como se observa en la siguiente gráfica.

Figura 2.11: PIB VIII región, por actividad económica, en el período 2008-2013 (millones de pesos encadenados)

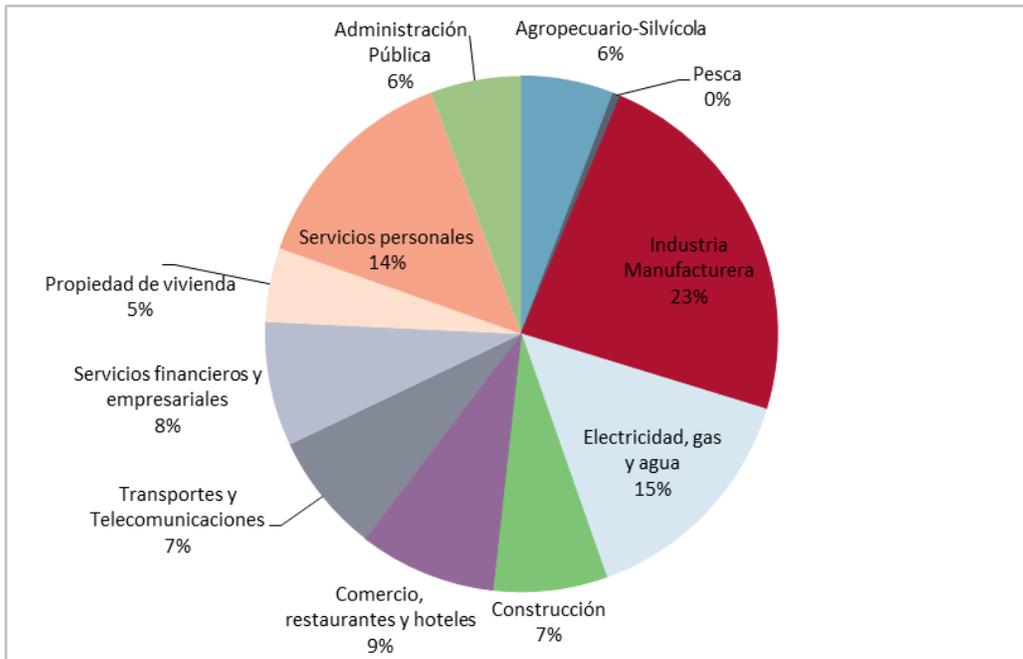


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a datos del Banco Central

Cabe mencionar que la minería existe en la región pero su participación es muy baja, menos de 6.000 millones de pesos, durante los años 2008 y 2013 esta actividad tuvo 5,3 millones en promedio.

Por otro lado se analiza la participación de cada actividad económica, y se observa en la siguiente gráfica que la Industria Manufacturera y la Electricidad, Gas y Agua concentran los mayores porcentajes, con 23 y 15% respectivamente.

Figura 2.12: Participación de las actividades económicas en el PIB de la región del Bío-Bío, año 2013



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a datos del Banco Central

Turismo

La Región del Bío-Bío ubicada en el centro geográfico de Chile, posee un clima y biodiversidad mediterránea propia de los valles centrales. Alberga una enorme biodiversidad, tanto de flora como fauna. Es la segunda región en población del país, y cuenta con muchas actividades productivas, entre las cuales se encuentran la actividad forestal, pesquera, siderúrgica, petrolera, agrícola, agropecuaria, entre otras, que le dan un perfil económico y cultural.

Específicamente en la Provincia de Concepción existe una zona predominantemente universitaria, por ende, hay bastante desarrollo artístico, cultural y jóvenes profesionales que emprenden proyectos en la zona. Los mayores atractivos naturales de la Provincia son las Islas Quirinquina, Santa María y el río Bío-Bío que atraviesa la provincia.

Por otro lado, en la comuna de Lota se pueden encontrar playas como la Playa de Chivlingo y Playa Colcura, existen excursiones a minas, como el Chiflón del Diablo que es la única mina de carbón del mundo con ventilación natural y abierta al público, diversos parques, paseos por la ciudad, museos, ferias libres, entre otras actividades.

Iniciativas de inversión en infraestructura y actividades productivas

Para identificar los posibles proyectos, enlaces o conexiones futuras del área de estudio, se revisaron diferentes fuentes de información, entre ellas el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Secretaria de Transporte (SECTRA), Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Banco Integral de Proyectos (BIP) del Ministerio de Desarrollo Social y Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

En la SECTRA se revisaron los proyectos para la región del Bío-Bío. Para lo que va del año 2015 se encontraron los siguientes:

- **“Mejoramiento Eje Camilo Henríquez y el Par Vial Bulnes-Cruz, Concepción”**: El estudio consiste en realizar análisis de pre-factibilidad, desarrollar el diseño definitivo y realizar evaluación definitiva del proyecto de Mejoramiento del Eje Camilo Henríquez, y del par Manuel Bulnes General Cruz en Concepción.
- **“Mejoramiento de la Ruta 160, San Pedro de la Paz”**: Este estudio muy similar al anterior, consiste en realizar los análisis de pre-factibilidad, desarrollar el anteproyecto y realizar la evaluación definitiva del proyecto de mejoramiento Ruta 160, con especial énfasis en mejorar la operación del transporte público en San Pedro de la Paz y Coronel.
- **“Mejoramiento Gestión de Tránsito en la Red Centro, Los Ángeles”**: Para la ciudad de Los Ángeles piden desarrollar un análisis de pre-factibilidad, el desarrollo a nivel de anteproyecto y la evaluación definitiva del proyecto de Mejoramiento y Prolongación de la Avenida Independencia.
- **“Análisis de Puntos Congestionados en las Comunas del Bío-Bío”**: Estudio que consiste en crear una cartera de Proyectos de Gestión de Tránsito de bajo costo con una visión integral de mejoras en el ámbito urbanístico y paisajismo, en las comunas de Los Ángeles, Chillán y Arauco.

En el MOP, se encontraron los siguientes proyectos para el año 2015:

- **“Costanera Concepción-Chiguayante”**: este año se da inicio a las obras de materialización de la costanera Concepción-Chiguayante con la construcción de una

calzada simple entre Lonco y 8 Oriente en Chiguayante, obra que cuenta con financiamiento compartida con el Gobierno Regional, inversión estimada en 12.700 millones de pesos.

- **“Obras de Pavimentación en Arauco”**: En esta provincia se iniciarán las obras de pavimentación de los primeros 11 kilómetros de la ruta Curanilahue-Nacimiento con una inversión de MM\$6.000 en el mejoramiento de diversos caminos interiores de las comunidades indígenas de la provincia de Arauco y Bío-Bío.
- **“Rutas Pre-Cordilleranas”**: Este año se avanzará en la materialización de la ruta precordillerana con la pavimentación de 11 kilómetros de la ruta Mulchén-Quilaco en la provincia del Bío-Bío.

Ninguno de los proyectos del SEIA, presentados para el año 2015 en la VIII Región, contempla específicamente el área de estudio, sin embargo existen proyectos/estudios atingentes a la Provincia de Concepción:

- **“Proyecto de Loteo Lote 1 Reserva Norte Fundo Las Ulloas”**: se desarrollará un proyecto de loteo y urbanización, que tiene una superficie total de 710.321,05 metros cuadrados, en particular en el límite urbano de la comuna, junto a la ruta 148 Concepción Cabrero (sector Palomares). Este loteo contempla subdivisiones, accesos, urbanización y modificaciones de cauces que harán posible en forma posterior, el desarrollo de la actividad de construcción. Sin embargo este proyecto se encuentra en estado de “Desistido”.
- **“Proyecto de Modernización y Ampliación Planta de Astillado”**: En la comuna de Coronel, la empresa Fulghum Fibras posee una planta de astillado, el objetivo del proyecto es mejorar la calidad de las astillas producidas, aumentar el nivel de producción utilizando pino y/o eucalipto indistintamente, a través de la introducción de modificaciones y mejoras en las instalaciones actuales y en la habilitación de una nueva línea de descortezado, de manera de satisfacer las nuevas demandas del mercado mundial. Este proyecto se encuentra en estado de “En Calificación”.

- **“Parque Las Araucarias”**: el proyecto tiene como objetivo dar solución a la demanda habitacional de Chiguayante, mediante la construcción de 389 unidades habitacionales constituidas por 285 viviendas unifamiliares y 104 departamentos. Este proyecto se encuentra en estado de “En Calificación”.

También se indagó en el Banco Integrado de Proyectos (BIP), se revisó su base de datos y se identificaron todos aquellos proyectos de la Región del Bío-Bío para el año 2015, algunos de los cuales ya se mencionaron anteriormente.

Tabla 2.7: Proyectos identificados en el banco integrado de proyectos para el año 2015

ID	Nombre Iniciativa	Etapa que postula	Sector	Institución Responsable
30133126-0	Mejoramiento Estado Fiscal, Lota	Ejecución	Deportes	Gobierno Regional
30380995-0	Análisis Sistema de Bicicletas Públicas para el Gran Concepción	Ejecución	Transporte	SECTRA
30360475-0	Mejoramiento Cancha Chiflón, Lota	Ejecución	Deportes	Gobierno Regional
30376922-0	Mejoramiento Cancha Neptuno, Lota	Ejecución	Deportes	Gobierno Regional

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base a información del banco integrado de proyectos

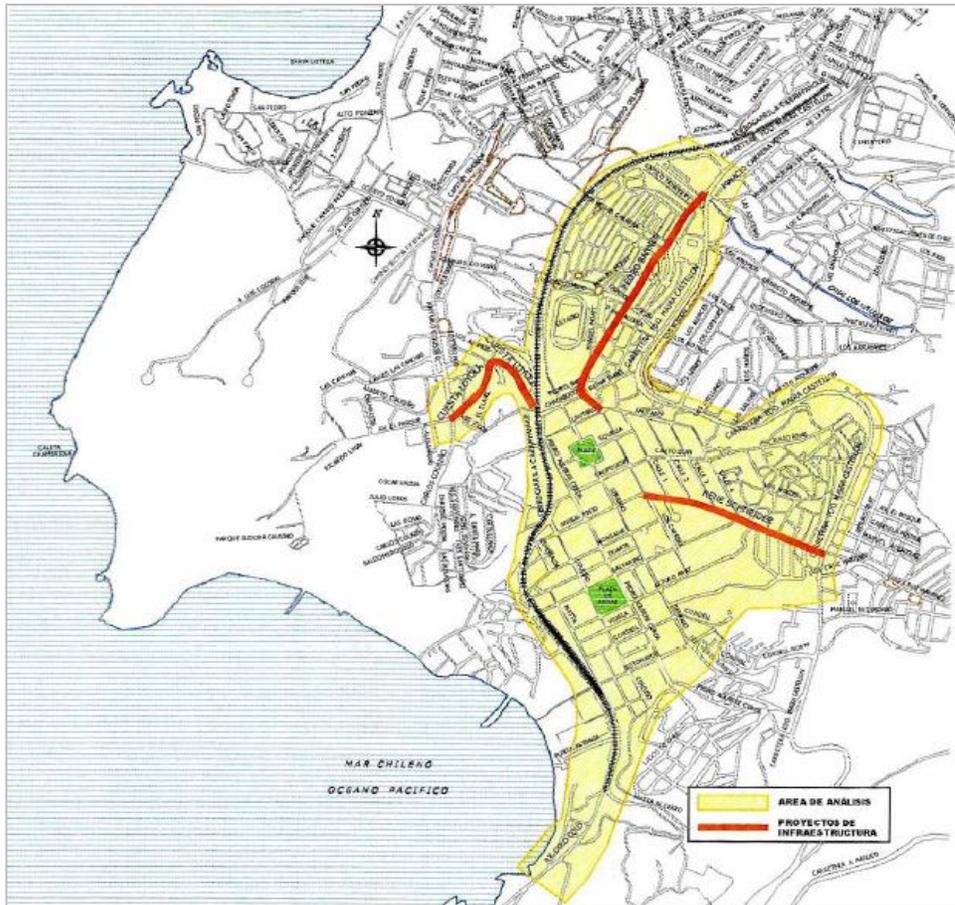
Recopilación y análisis de antecedentes del sistema de transporte

En este punto, se encuentra la revisión de los estudios existentes, lo más actualizado que se recabó fue un estudio realizado en Mayo del 2007 denominado “*Mejoramiento Red Centro de Lota y Vialidad Asociada*”, solicitado por SECTRA.

El objetivo del estudio fue desarrollar un análisis integral del área céntrica de Lota, a nivel de gestión de tránsito, de provisión o mejoramiento de la infraestructura existente.

Para ello se realizaron diversos estudios de tránsito (mediciones, flujos, catastros, encuestas, tasas de ocupación, entre otros) y levantamiento de terreno. La imagen a continuación muestra el área de estudio del proyecto.

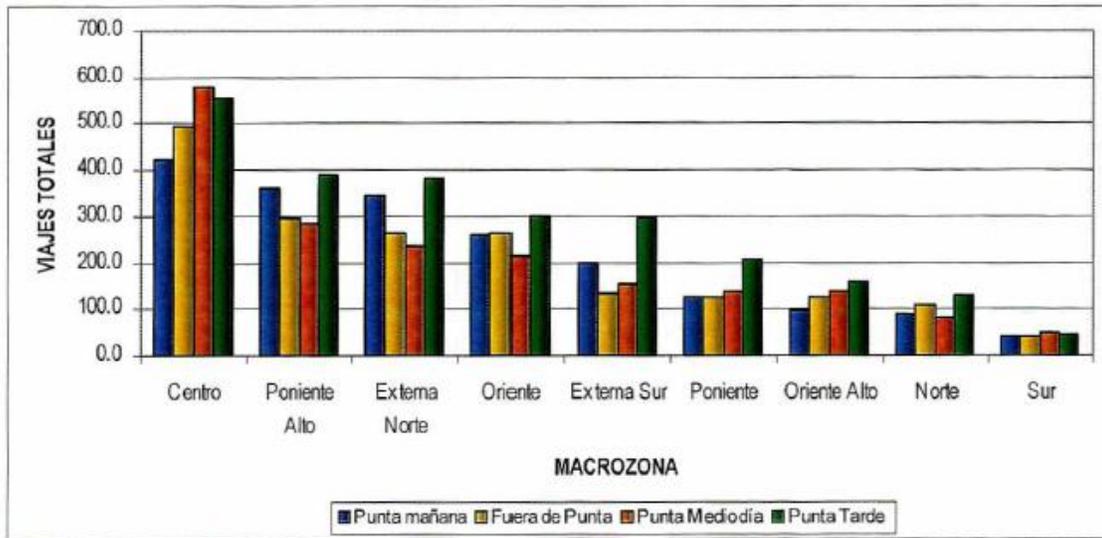
Figura 2.13: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”, localización general de los proyectos.



Fuente: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”

A partir de las mediciones realizadas, se caracterizó la demanda de la comuna-. Según el estudio los viajes tienen mayoritariamente su origen destino en el centro de la comuna, seguido por Lota oriente Alto y la zona Extrema norte de la comuna, tal como lo grafica la siguiente figura.

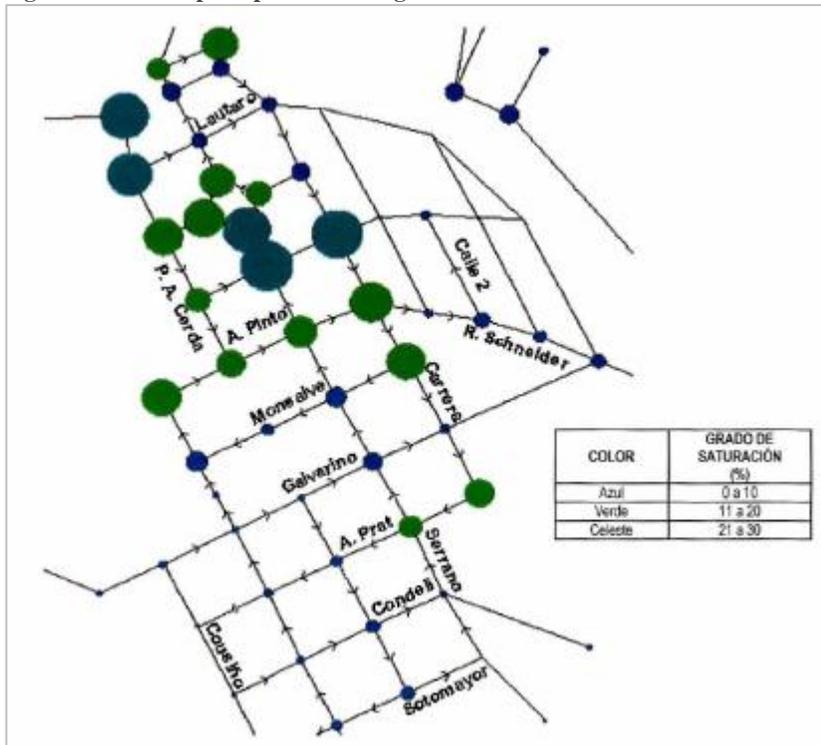
Figura 2.14: Viajes totales generados y atraídos según macro-zona por período, estudio de referencia



Fuente: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”

Se detectaron los principales puntos de congestión dentro del centro de la ciudad tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 2.15: Principales puntos de congestión del centro de Lota



Fuente: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”

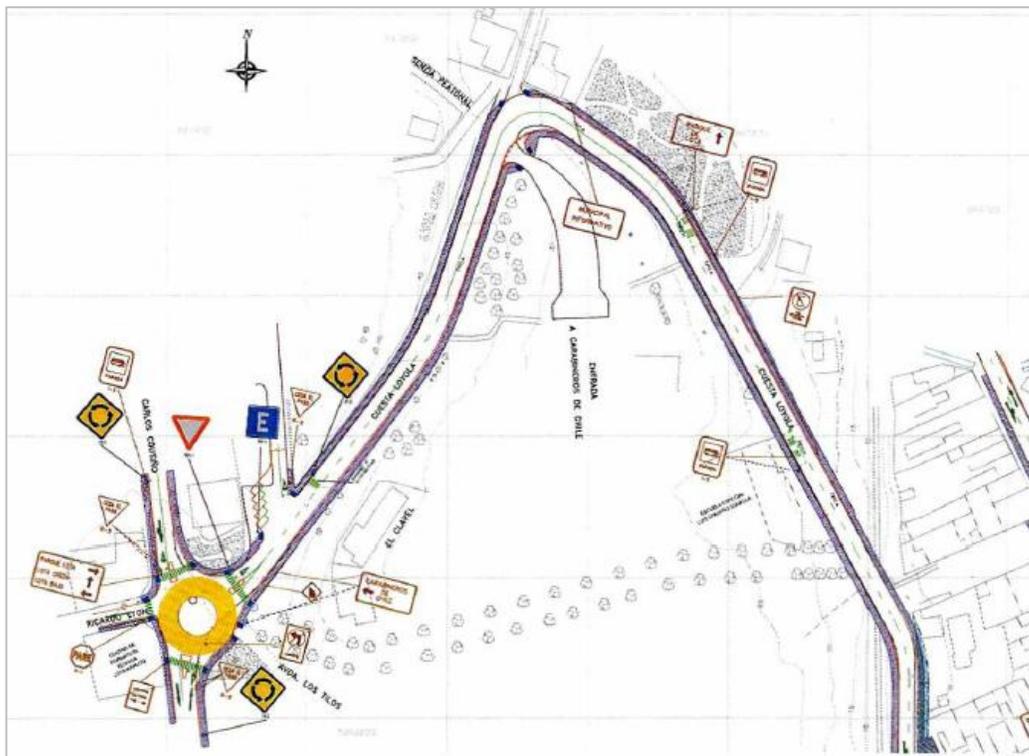
Posteriormente el estudio realizó un diagnóstico a la infraestructura de la ciudad, considerando las principales vías de acceso como René Schneider, Cuesta Loyola, Pedro Bannen (Avda. La Paz), entre otras. Posteriormente a cada una de las vías principales del centro se realizó un diagnóstico del estado de los pavimentos.

Alternativas de solución

Se identificaron puntos a ser rediseñados como: Carrera/Pinto, Carrera/Arturo Prat, PAC entre Aníbal Pinto y Galvarino, Plaza Ignacio Carrera Pinto y P. Bannen y Chacabuco entre Carrera y Serrano.

Otros puntos señalados como rediseño menor, y otros como proyectos de infraestructura de mejoramiento como cuesta Loyola, René Schneider, entre otros. A estos ejes se les realizaron todos los diagnósticos económicos, modelación en SATURN, microsimulación en AIMSUM, se estimaron beneficios, costos de inversión, anteproyecto, entre otros. A modo de ejemplo se muestra en la siguiente imagen el ante proyecto para la Cuesta Loyola.

Figura 2.16: Anteproyecto, Cuesta Loyola, estudio de referencia



Fuente: Estudio “Mejoramiento red centro de Lota y vialidad asociada”

A modo de conclusión del estudio, pudieron observar que en general la vialidad del centro de Lota presenta capacidades de reserva debido a que no presenta altos niveles de congestión, lo que se avaló con las simulaciones de SATURN y AIMSUM, las que no reportan problemas graves de saturación y también en términos económicos, los indicadores de rentabilidad fueron positivos.

3 Tarea base: catastro de transporte público y trazados

En este capítulo se presenta el desarrollo de la tarea base, la que consistió en identificar los servicios de buses y taxi-colectivos de transporte público que operan al interior de la comuna de Lota.

Se realizó un catastro de los servicios de buses y taxi-colectivos, mediante la visita a los terminales de la comuna. También nos reunimos con la contraparte técnica del municipio, el que entregó información de algunos trazados.

Identificados los servicios operativos al interior del área, se procedió a abordar un bus de cada uno, equipados con un equipo GPS para obtener las rutas georreferenciadas. Este proceso se realizó en ambos periodos punta (punta mañana y punta tarde) y en ambos sentidos (ida y vuelta).

La información recolectada en el catastro permite caracterizar la operación del sistema de transporte público en el área de estudio. También permite planificar el levantamiento de información requeridos en este estudio.

La información recolectada en el catastro se adjunta como anexo magnético en formato Excel. La representación gráfica de los trazados de los servicios se presentan en bases geográficas (SHP) y en formato (KML y KMZ).

Levantamiento de la información

El trabajo en terreno comenzó el día viernes 24 de abril y finalizó el lunes 4 de mayo, con supervisión del equipo de Steer Davies Gleave.

La metodología de trabajo consistió en capacitar al personal, entregar formularios de catastros, que los encuestadores se familiarizaran con el tema, y posteriormente ir a terreno a catastrar cada uno de los ítems solicitados. Las imágenes a continuación muestran las capacitaciones realizadas.

Figura 3.1: Capacitación encuestadores - identificador de encuestadores



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

Servicios de buses urbanos y rurales

Como resultado del catastro de transporte público e información oficial del Registro Nacional de Transporte Público de Pasajeros (RNTPP), se observó la existencia de 12 servicios de buses operativos en el área, de los cuales 8 son clasificados por el RNTPP como servicios rurales y 4 como servicios urbanos.

Los servicios rurales cubren los pares origen-destino Lota-Concepción y Concepción-Colcura, mientras que los servicios urbanos ofrecen servicio entre Lota-Coronel y Coronel-Colcura.

La tabla siguiente presenta los servicios de transporte público urbano y rural que operan en la comuna de Lota.

Tabla 3.1: Servicios urbanos operativos en la comuna de Lota

N° Servicio	Nombre Empresa	Origen	Destino	Tipo	Flota
300	Transporte de Pasajeros Los Alces S.A.	Lota	Concepción	Rural	70
Variante 1 (directo concepción por bypass)	Transporte de Pasajeros Los Alces S.A.	Lota	Concepción	Rural	
301	Trans. Lota S.A.	Concepción	Colcura	Rural	23
302	Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S.A.	Lota	Concepción	Rural	80
303	Empresa de Transporte de Pasajeros Playa Blanca S.A.	Lota	Concepción	Rural	66
304	Servicios de Pasajeros Expresos El Carbón S.A.	Lota	Concepción	Rural	37
Variante 2 (directo Concepción por bypass)	Servicios de Pasajeros Expresos El Carbón S.A.	Lota	Concepción	Rural	
305	Empresa de Transporte de Pasajeros Nueva Ruta 160 S.A.	Lota	Concepción	Rural	47
305	Empresa de Transporte de Pasajeros Nueva Ruta 160 S.A.	Lota	Coronel	Urbano	7
Schwager	Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S.A.	Lota	Coronel	Urbano	24
Gabriela	Nueva Takora	Coronel	Colcura	Urbano	66
La Peña	Nueva Takora	Coronel	Colcura	Urbano	
Pocuro (Jorge Alessandri)	Nueva Takora	Coronel	Colcura	Urbano	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave.

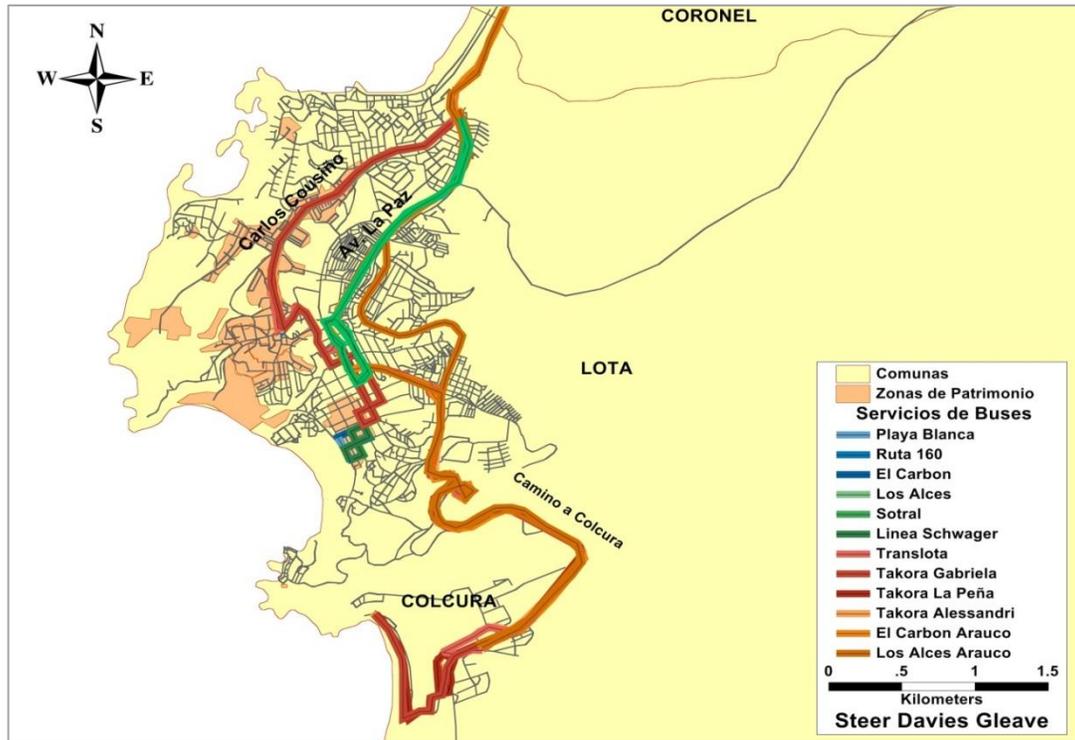
Trazado de servicios de buses urbanos y rurales

Las rutas de los servicios fueron georreferenciadas, siguiendo el trazado a bordo de los buses durante la punta mañana (7:00 a 9:00) y punta tarde (17:30 a 19:30) con sistema GPS en ambos sentidos. El resultado de este proceso se muestra en un archivo geográfico que

contiene la información de cada servicio-sentido, que se entrega en formatos compatibles con GoogleEarth y Shapefiles.

La siguiente figura muestra el trazado de los servicios de buses de transporte público.

Figura 3.2: Trazado de servicios de buses urbanos y rurales, comuna de Lota

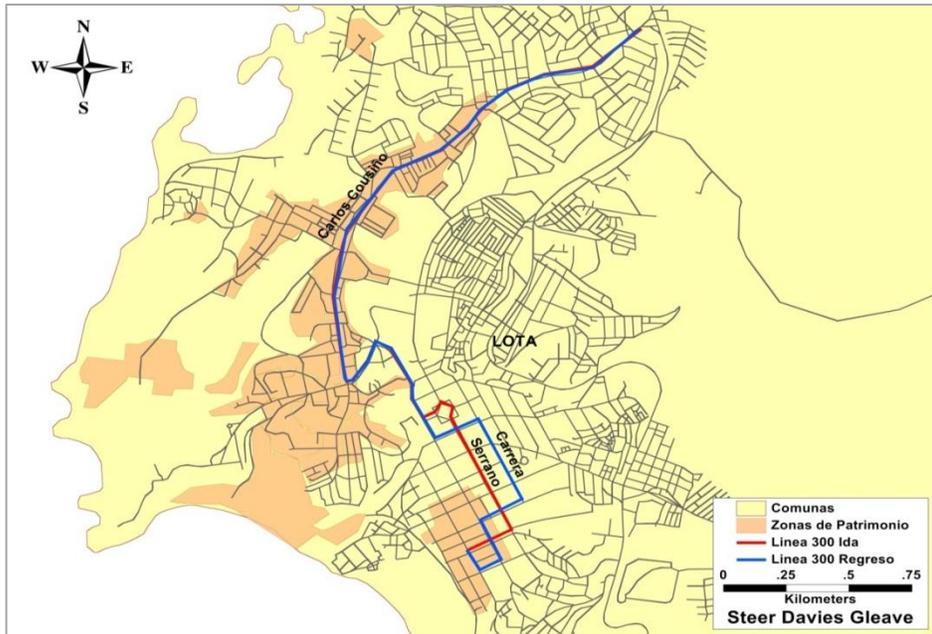


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa en general que los servicios de buses transitan por las mismas vías principales, diferenciándose en las zonas extremas del área de estudio, en especial en la zona céntrica y Colcura.

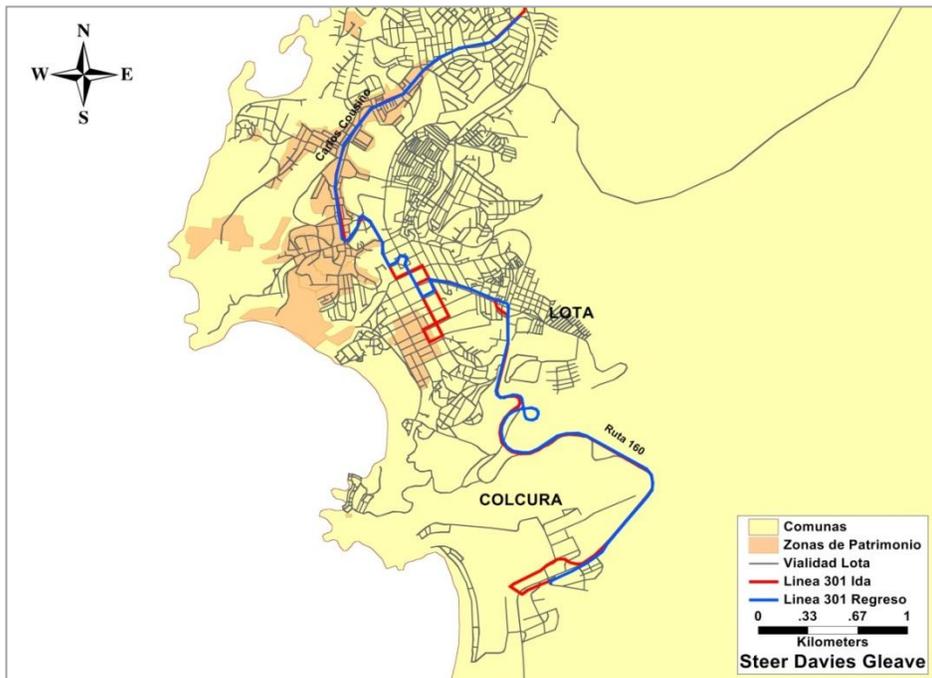
Las siguientes figuras presentan los trazados operativos de cada servicio.

Figura 3.3: Servicio 300-Los Alces



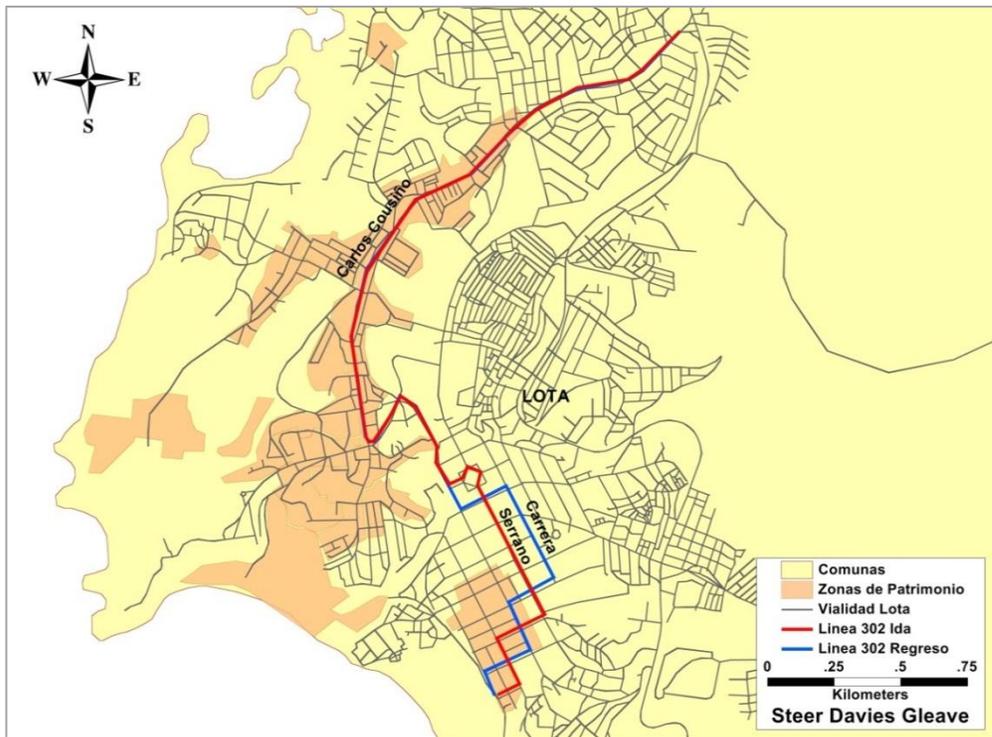
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.4: Servicio 301-Translota



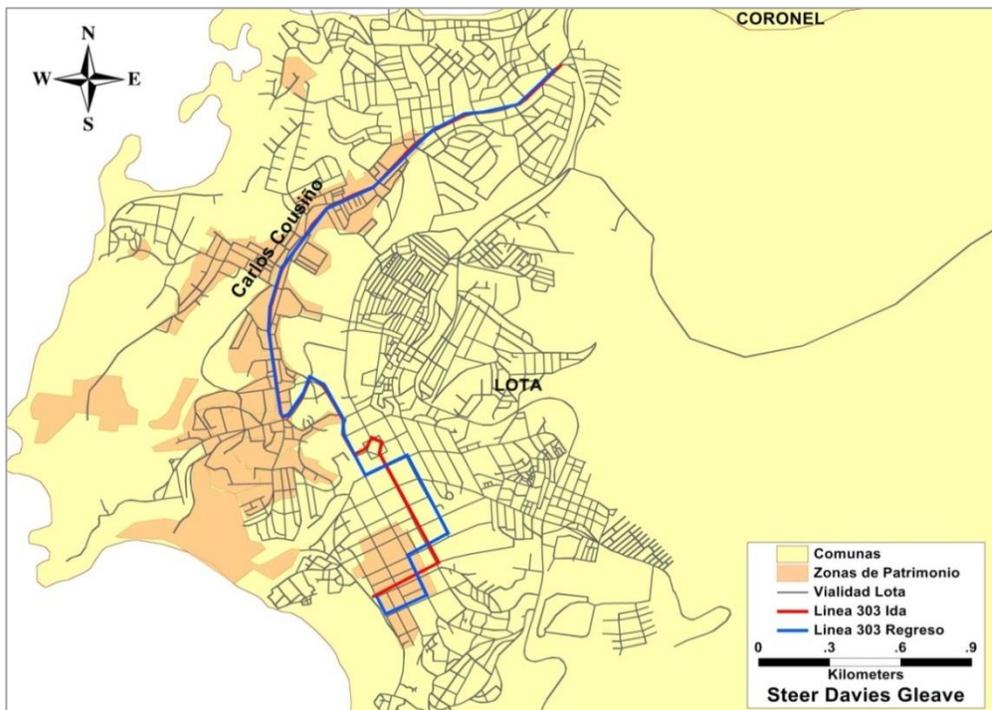
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.5: Servicio 302-Sotral



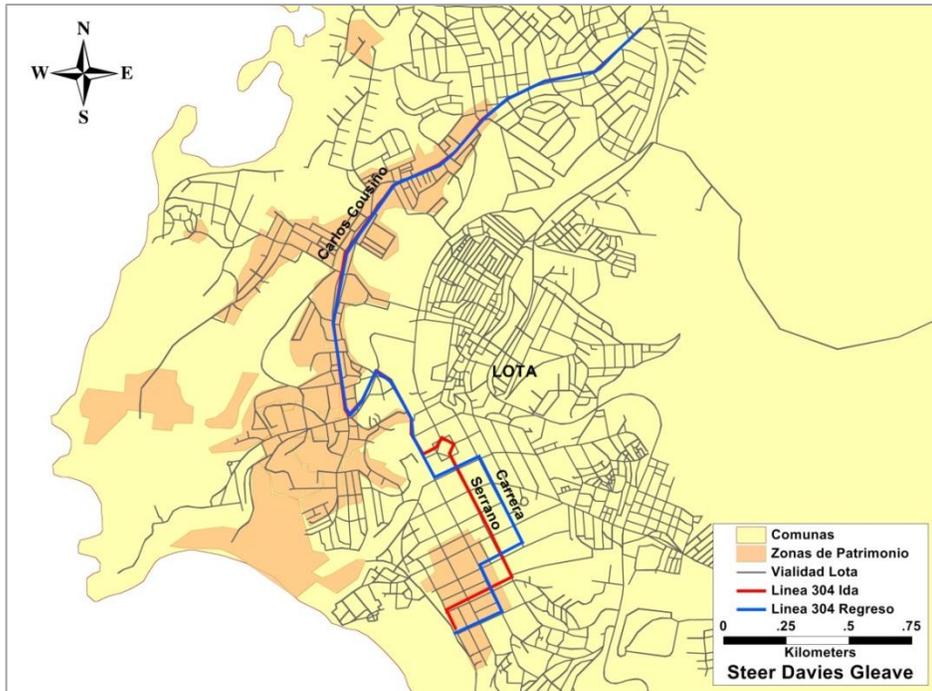
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.6: Servicio 303



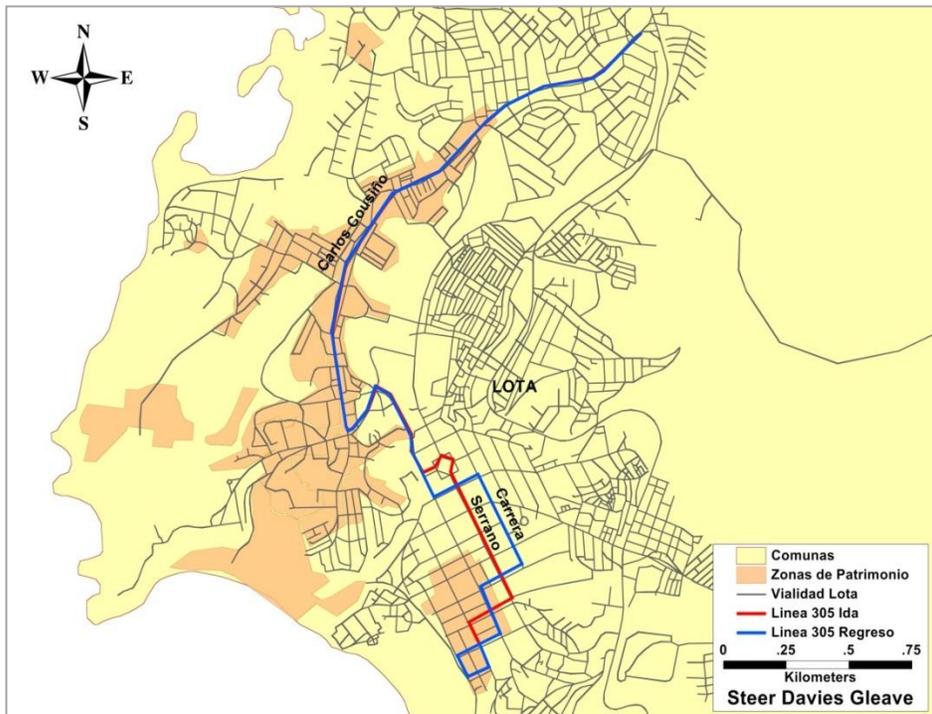
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.7: Servicio 304- El Carbón



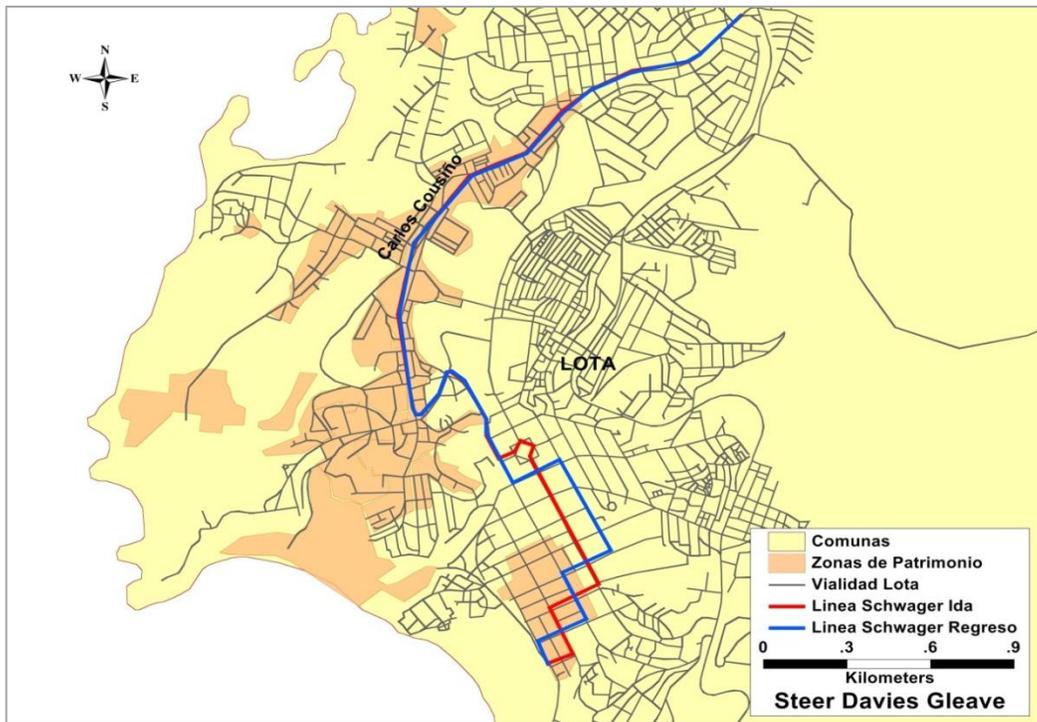
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.8: Servicio 305-Ruta 160



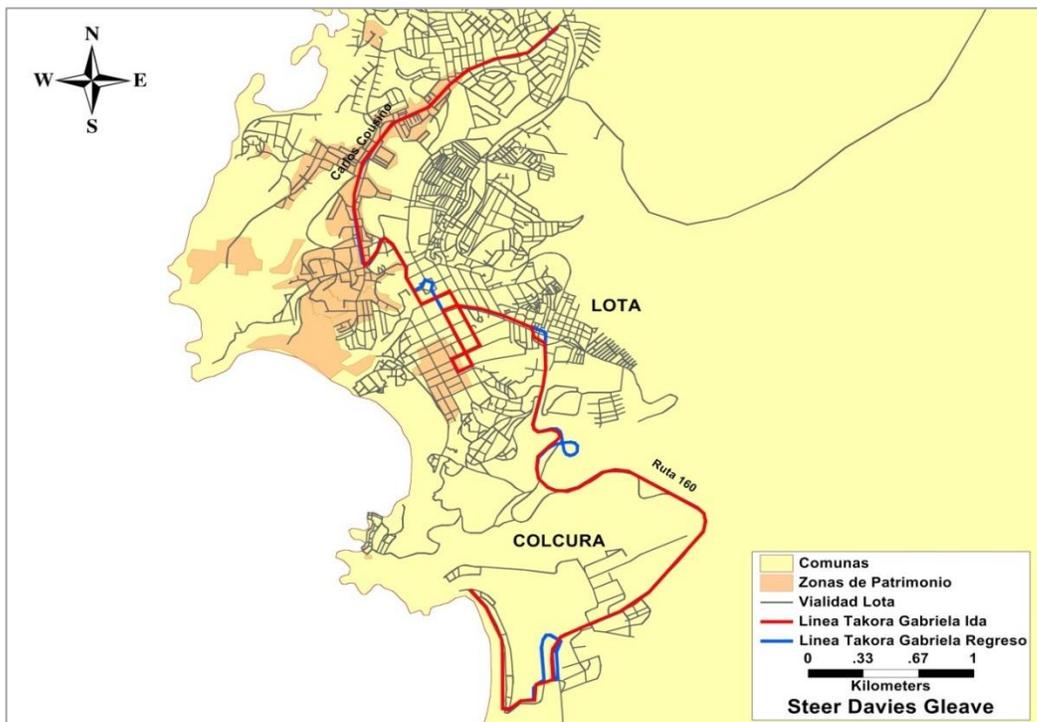
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.9: Servicio Línea Schwager



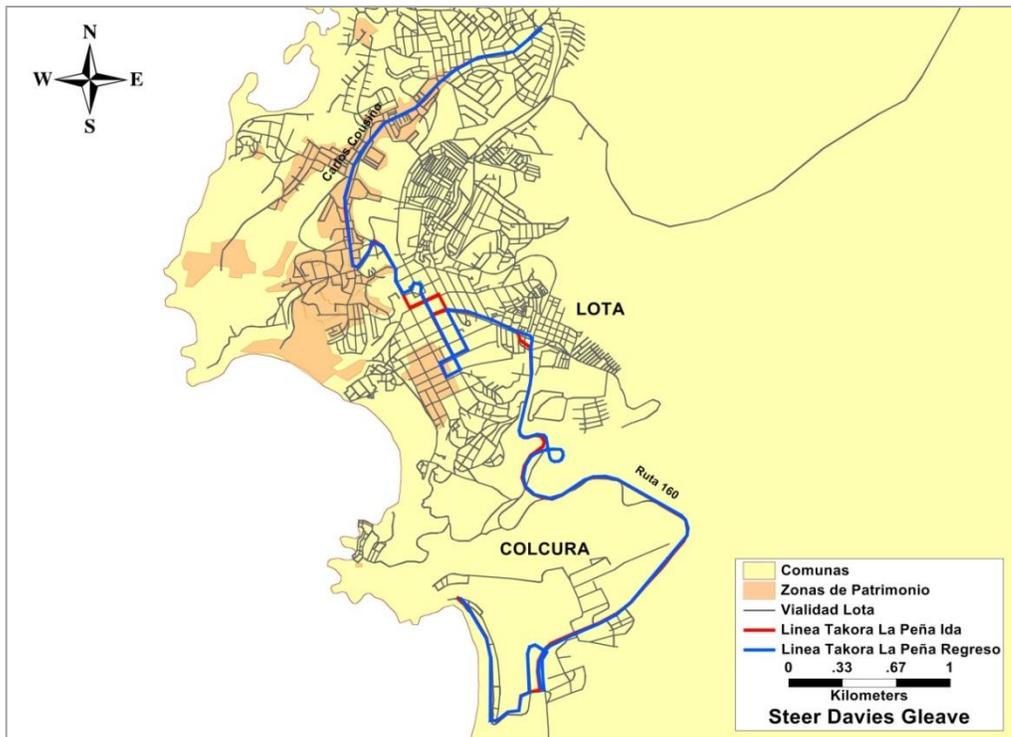
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.10: Línea Takora Gabriela



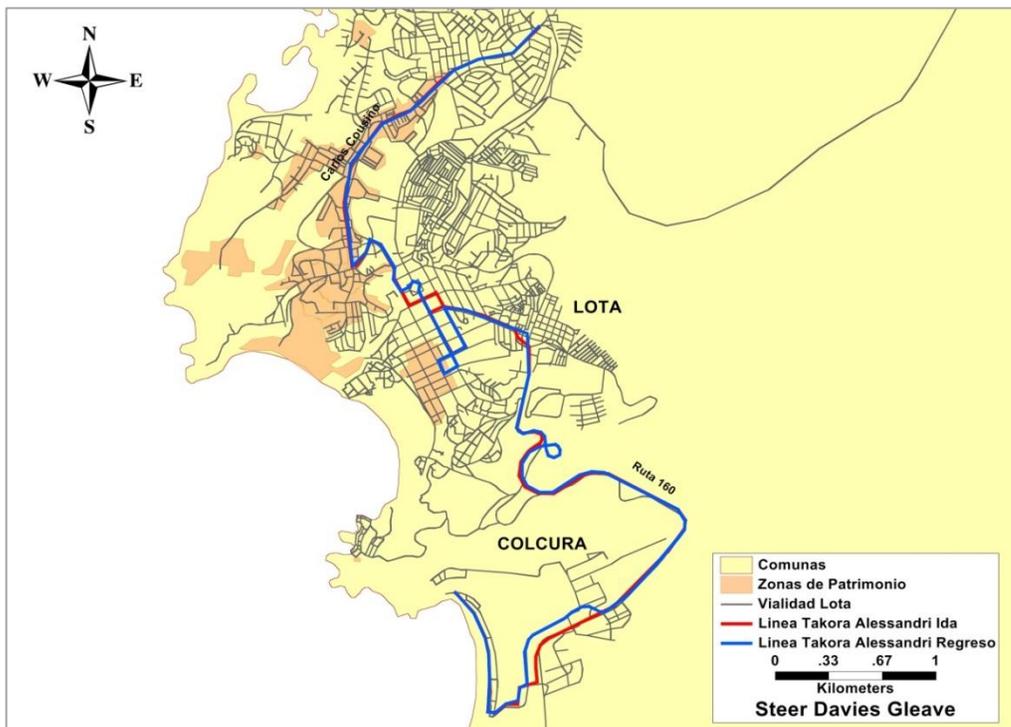
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.11: Línea Takora La Peña



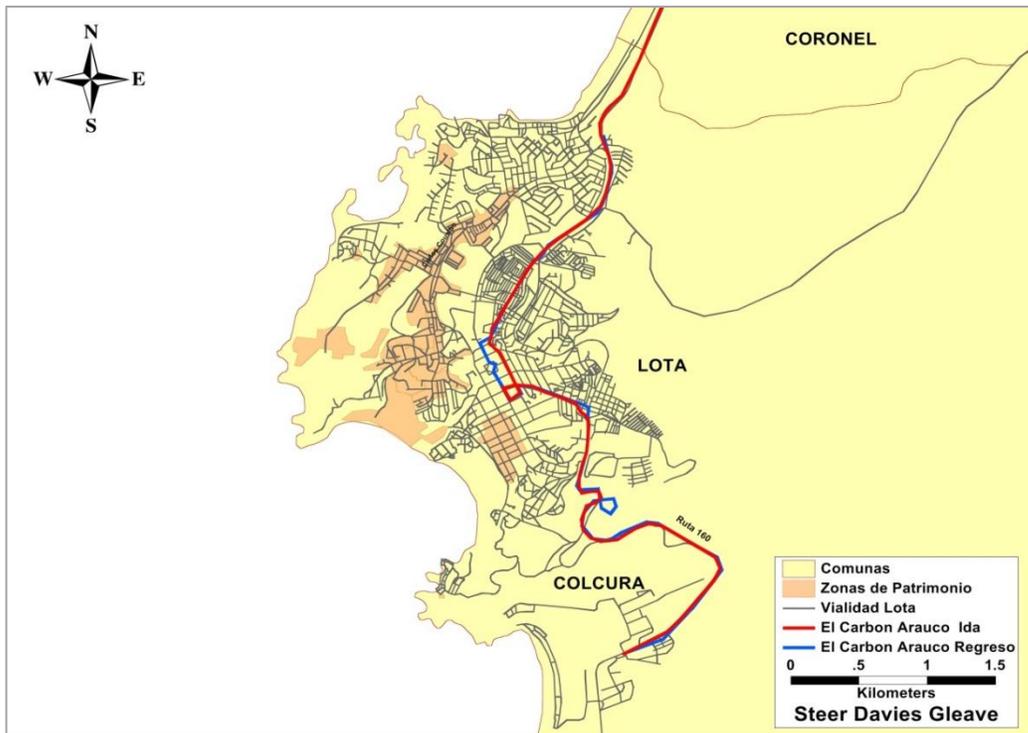
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.12: Línea Takora Alessandri



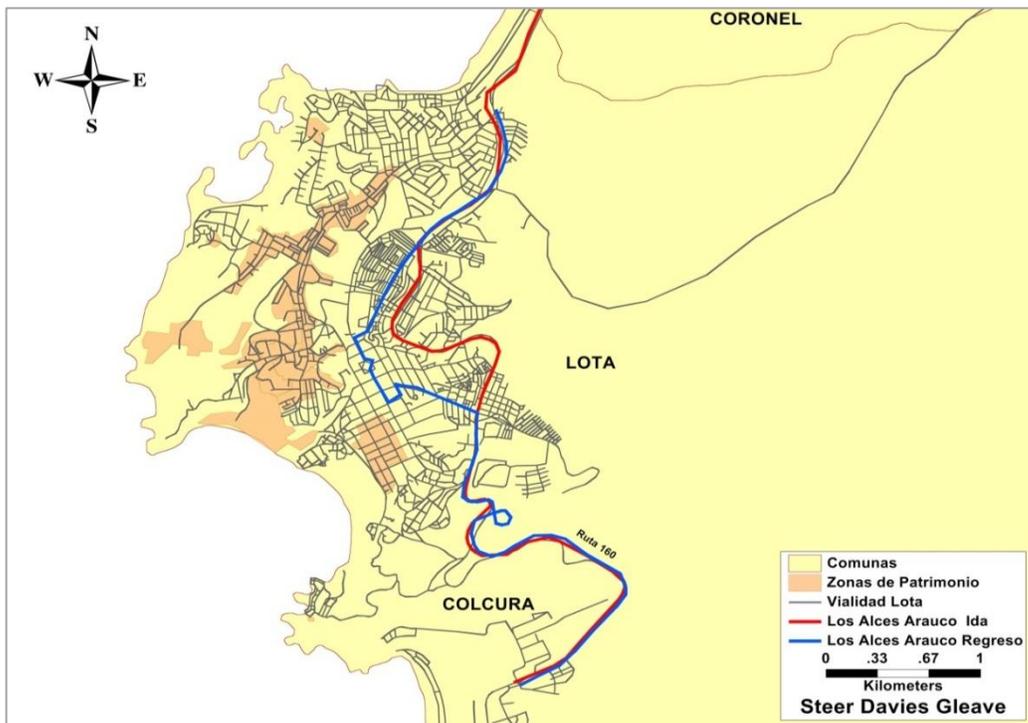
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.13: Línea El Carbón - Arauco



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.14: Línea Los Alces-Arauco



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Terminales de servicios urbanos y rurales

La visita a los terminales se realizó durante un día laboral normal, con el objetivo de registrar los servicios que ofrece el terminal, sus horarios de funcionamiento, dirección, flota y puntos de retorno, entre otros datos. La tabla a continuación muestra el detalle anteriormente descrito.

Tabla 3.2: Terminales servicios urbanos y rural, comuna de Lota

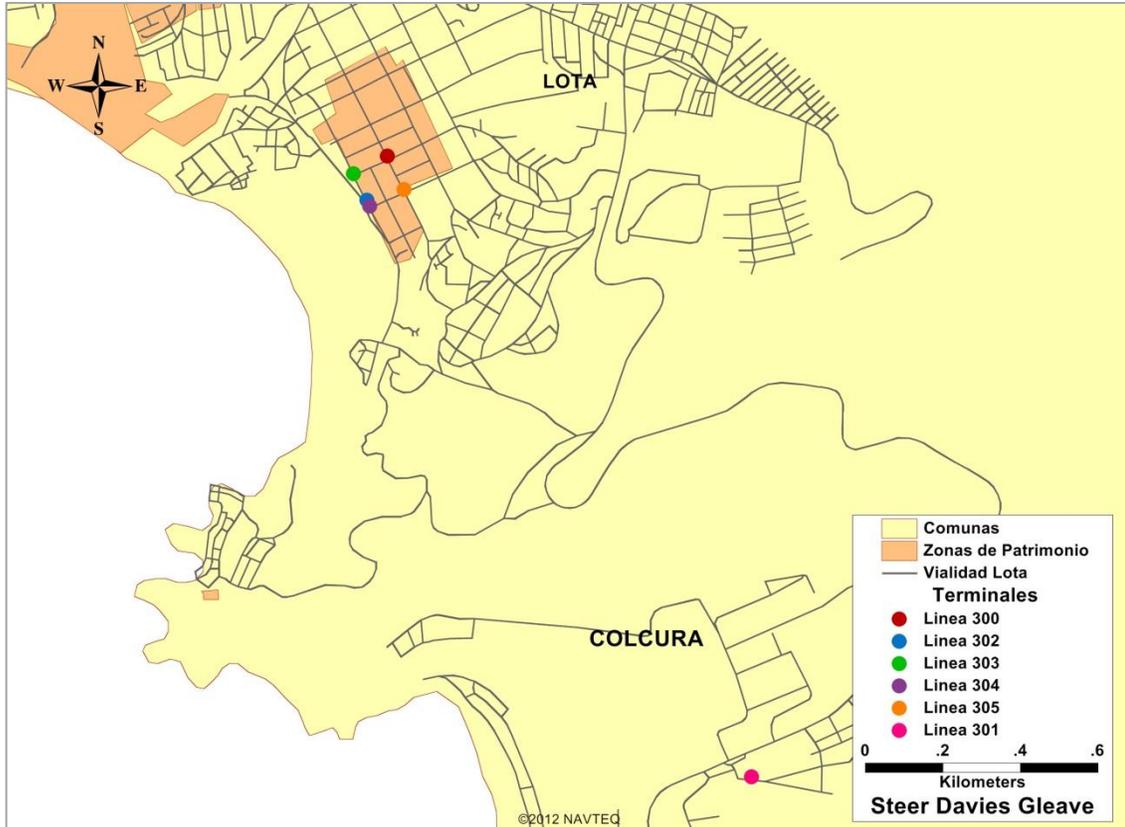
Nombre del terminal	Calle 1	Folio	N° de servicio	Punto de retorno	Flota ¹⁰	Horario inicio	Horario término	Origen	Destino	Frecuencia	Tipo de Servicio
Empresa de transporte de pasajeros Playa Blanca S.A.	Matta 201	500770	303	Collao 1859	66	lunes a viernes 05:10 / sábado y domingos 07:00	laboral 21:42 / sábado y domingo 20:30	Lota	Concepción	entre 10 y 15 veh / hora	Bus rural
Empresa de transportes de pasajeros Nueva Ruta 160 S.A.	Cousiño 062	500769	305	Collao 2017	47	lunes a viernes 05:00 / sábado y domingo 05:00	laboral 00:00 / sábado y domingo 00:00	Lota	Concepción	entre 10 y 15 veh / hora	Bus rural
Empresa de transportes de pasajeros Nueva Ruta 160 S.A.	Cousiño 062	400078	305	Collao 2017	7	lunes a viernes 05:00 / sábado y domingo 05:00	laboral 00:00 / sábado y domingo 00:00	Lota	Concepción	entre 10 y 15 veh / hora	Bus Urbano
Servicio de pasajeros expresos el Carbón S.A.	Matta 120	500767	304	Bonilla 1850	37	lunes a viernes 06:00 / sábado y domingo 07:00	laboral 23:00 / sábado y domingo 23:00	Lota	Concepción	entre 6 y 12 veh / hora	Bus rural
Transportes de pasajeros Los Alces S.A.	Cousiño 258	500768	300	Collao 1859	70	lunes a viernes 05:00 / sábado y domingo 05:00	laboral 22:30 / sábado y domingo 22:30	Lota	Concepción	entre 10 y 20 veh / hora	Bus rural
Sociedad de transportes de pasajeros Lota S.A.	Matta 148	500766	302	Collao 2017	80	lunes a viernes 05:30 / sábado 05:30 y domingos 04:30	laboral 21:00 / sábado y domingo 21:00	Lota	Concepción	entre 12 y 30 veh / hora	Bus rural
Sociedad de transportes de pasajeros Lota S.A.	Matta 148	400008	Schawers	los notros 1551	24	lunes a viernes 05:30 / sábado 05:30 y domingos 04:30	laboral 21:00 / sábado y domingo 21:00	Lota	Coronel	2 veh / hora	Bus Urbano
Trans Lota S.A.	Puerto Príncipe s/n	500771	301	los andes 198	23	lunes a viernes 05:30 / sábado 05:30 y domingos 07:00	laboral 20:30 / sábado 20:30 y domingo 20:00	Concepción	Colcura	entre 5 y 8 veh / hora	Bus rural
Nueva Takora	Cerro San Francisco 965	400077	1- Gabriela	Rotonda Marihueño (Colcura)	66	lunes a domingo 06:30	lunes a domingo 21:00	Coronel	Colcura	6 veh / hora	Bus Urbano
Nueva Takora	Cerro San Francisco 965	400077	2- La Peña	Rotonda Marihueño (Colcura)		lunes a domingo 06:30	lunes a domingo 21:00	Coronel	Colcura	6 veh / hora	Bus Urbano
Nueva Takora	Cerro San Francisco 965	400077	3- Pocuro (Jorge Alessandri)	Rotonda Marihueño (Colcura)		lunes a domingo 06:30	lunes a domingo 21:00	Coronel	Colcura	6 veh / hora	Bus Urbano

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave en base a catastro de terminales

¹⁰ La flota es un dato obtenido del catastro realizado por el consultor, estos datos son de Abril del 2015

La siguiente figura, muestra la localización de los puntos de los terminales de los servicios urbanos. En el mapa no se muestra el terminal ubicado en la comuna de Coronel.

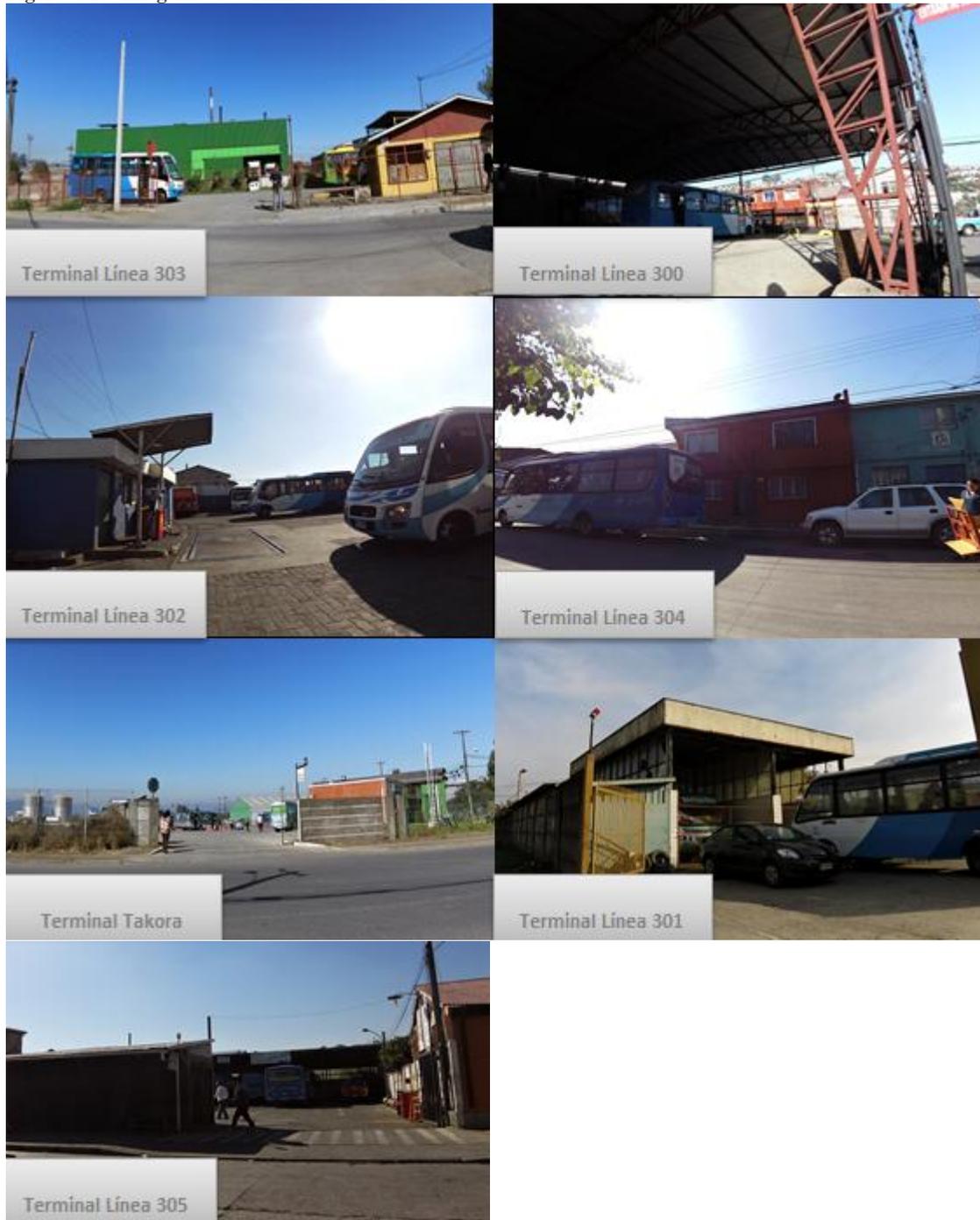
Figura 3.15: Terminales servicios urbanos, comuna de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las siguientes imágenes muestran el espacio físico del emplazamiento de todos los terminales catastrados.

Figura 3.16: Imágenes de terminales de servicios urbanos



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

Tarifas servicios de buses

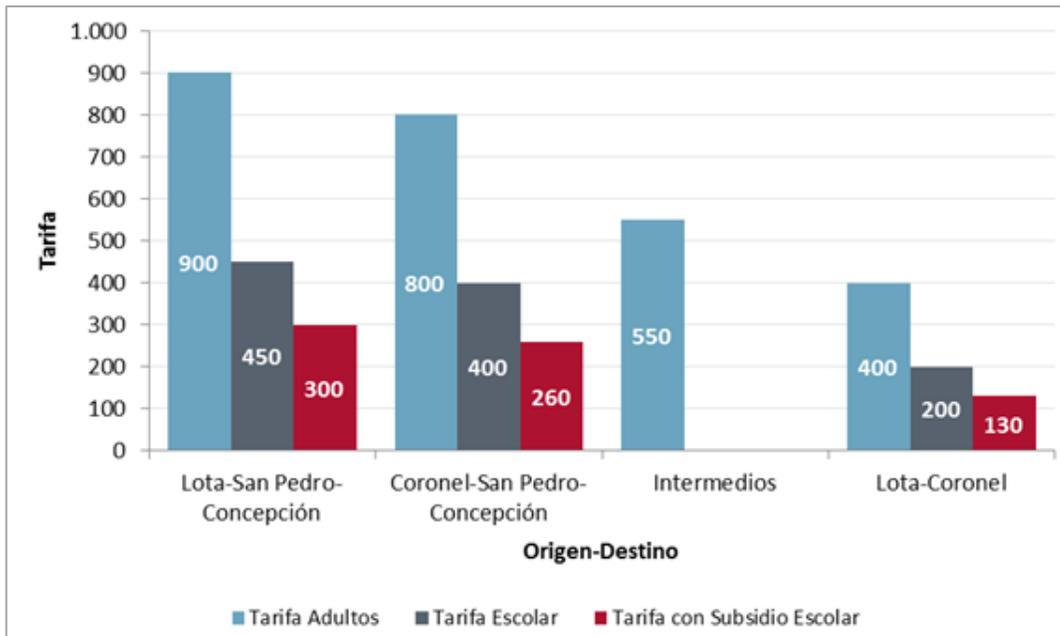
Los servicios de buses tienen una estructura tarifaria que depende de la distancia recorrida, es decir un viaje en un mismo bus, por ejemplo de Lota a Coronel tiene un precio distinto (menor) al viaje entre Lota y San Pedro.

Algunas empresas cobran las mismas tarifas entre ellas, como es el caso de:

- Empresa de Transporte de Pasajeros Playa Blanca S.A
- Empresa de Transporte de Pasajeros Nueva Ruta 160 S.A
- Servicios de Pasajeros Expresos El Carbón S.A
- Transporte de Pasajeros Los Alces S.A.
- Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S.A.

Las tarifas que cobran se ilustran en la siguiente gráfica.

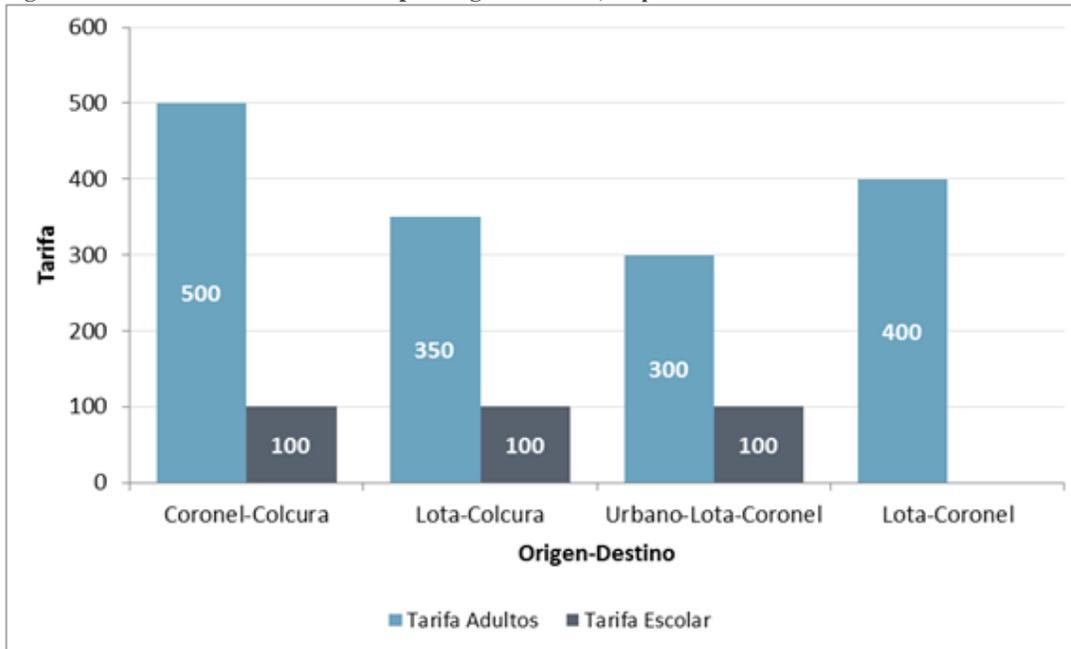
Figura 3.17: Principales tarifas de servicios de buses por origen – destino



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Mientras que los 3 servicios de la empresa Nueva Takora, tienen las mismas tarifas, las cuales se muestran a continuación.

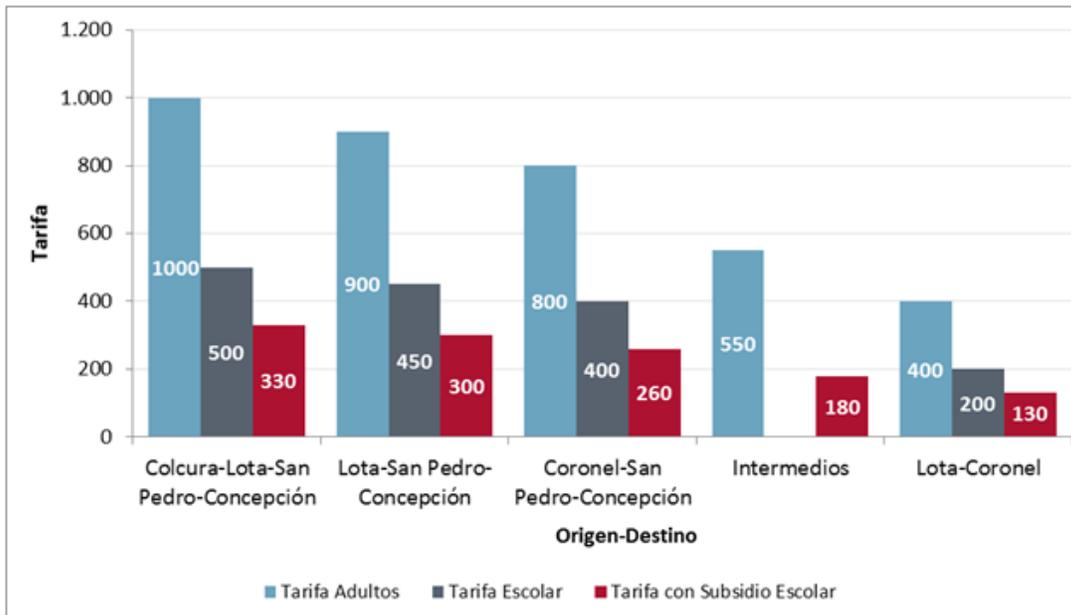
Figura 3.18: Tarifas servicios de buses por origen - destino, empresa “Nueva Takora”



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Por último la empresa Trans. Lota S.A., cuyo servicio es el 301, cobra las siguientes tarifas:

Figura 3.19: Tarifas servicios de buses por origen - destino, empresa “Trans. Lota S.A.”



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tamaño de flota servicios de buses

La flota de los buses fue un dato levantado en terreno por el equipo de Steer Davies Gleave, estos datos fueron tomados en el mes de Abril del 2015, los cuales se pueden observar en la tabla 3.14. Adicionalmente se entrega un SHAPE con la localización de los terminales y un KMZ con y las respectivas fotografías obtenidas de éstos.

Taxis colectivos

Para los taxis colectivos, existen 10 empresas asociadas, según los catastros operativos realizados. La siguiente tabla muestra la identificación del servicio y empresa.

Tabla 3.3: Servicios TXC operativos en la comuna de Lota

N° de servicio	Nombre del terminal
3	Sindicato de Trabajadores Independiente de Taxis Colectivos Línea 3
5	Sociedad de Transporte Urbano Línea 5
6	Empresa de Transporte de la Reconversión Laboral Ltda. Línea 6
8	Sociedad de Transporte y Servicios Línea 8 Lota Ltda.
10	Línea Taxi-colectivo Línea 10
11	Transporte Capricornio Línea TXC 11
12	Sociedad de Transportes Roble Alto
13	Empresa de Taxis Colectivos Riva El Chiflón Línea 13
14	Sociedad de Transportes Línea nueve Lota Ltda.
15	Empresa de Transportes Nueva Libertad S.A.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Los servicios presentados en la tabla anterior fueron registrados en etapa operativa, sin embargo de acuerdo a la información oficial, habrían dos líneas más de taxi-colectivos: línea 7 y línea 9. La línea 9 opera actualmente como servicio 14 y la línea 7 opera en la línea 10.

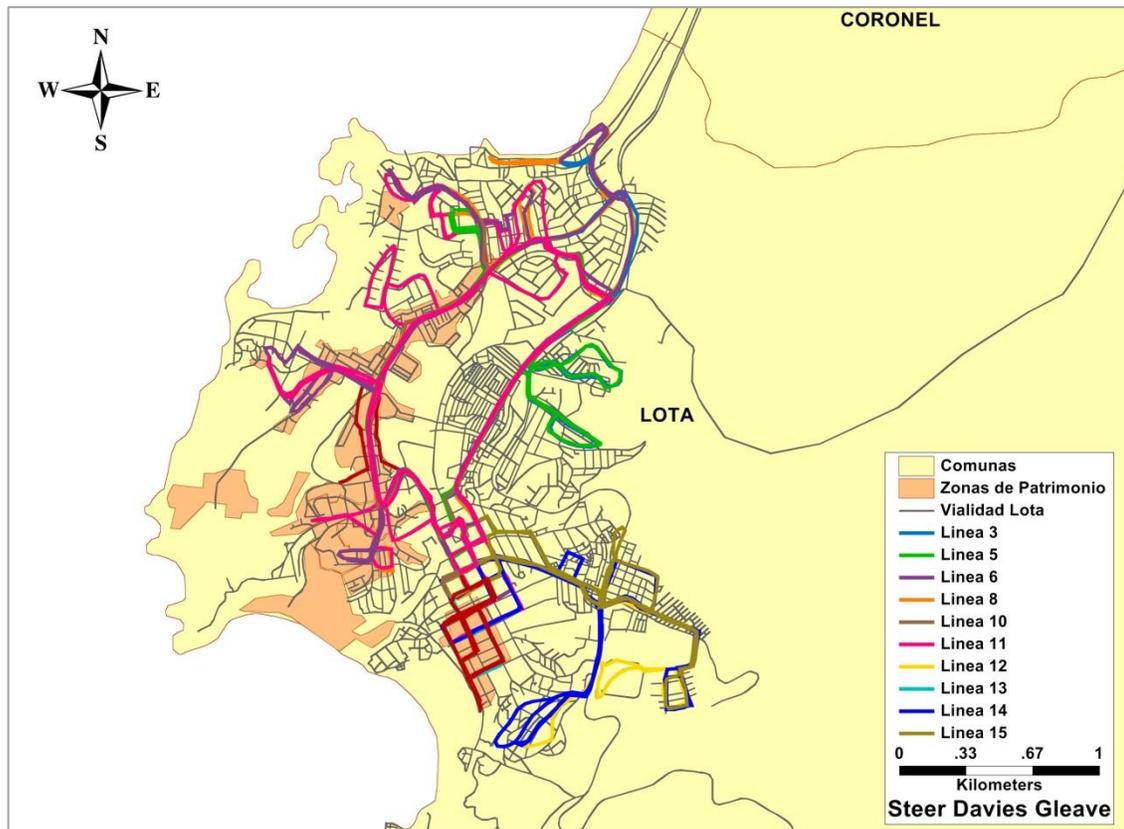
Trazado de servicios de taxis colectivos

Los trazados operativos de los servicios de taxis colectivos se recolectaron de la misma manera que la de los buses, abordando los servicios con GPS, en ambos sentidos y ambos periodos punta. El resultado de este proceso se muestra en un archivo geográfico que

contiene la información de cada servicio-sentido, que se entrega en formato compatibles con GoogleEarth y Shapefiles, en anexos digitales.

La siguiente figura muestra el trazado de los servicios de taxis colectivos de la comuna de Lota, diferenciados por empresa, de acuerdo a lo registrado en terreno.

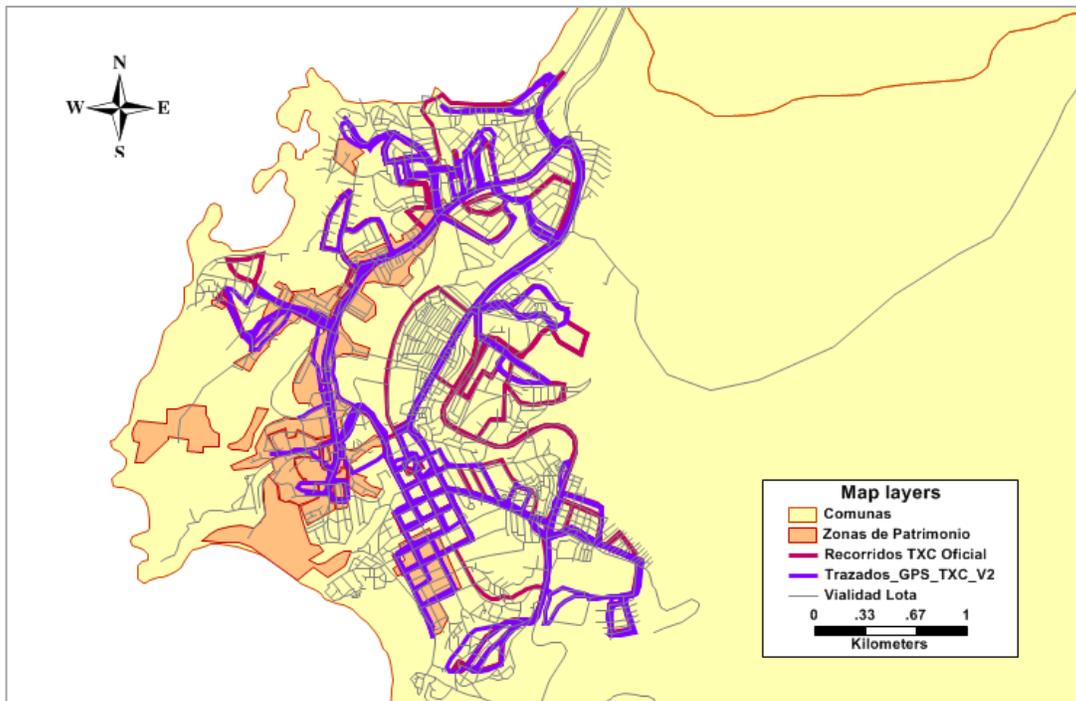
Figura 3.20: Trazado de servicios de taxis colectivos, comuna de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

De acuerdo a lo observado en terreno los trazados de los taxis colectivos dependen directamente de la demanda, es decir, de los destinos de los pasajeros. En la figura siguiente se presenta en color morado el trazado operativo y en color burdeo el trazado oficial, lo que evidencia esta diferencia.

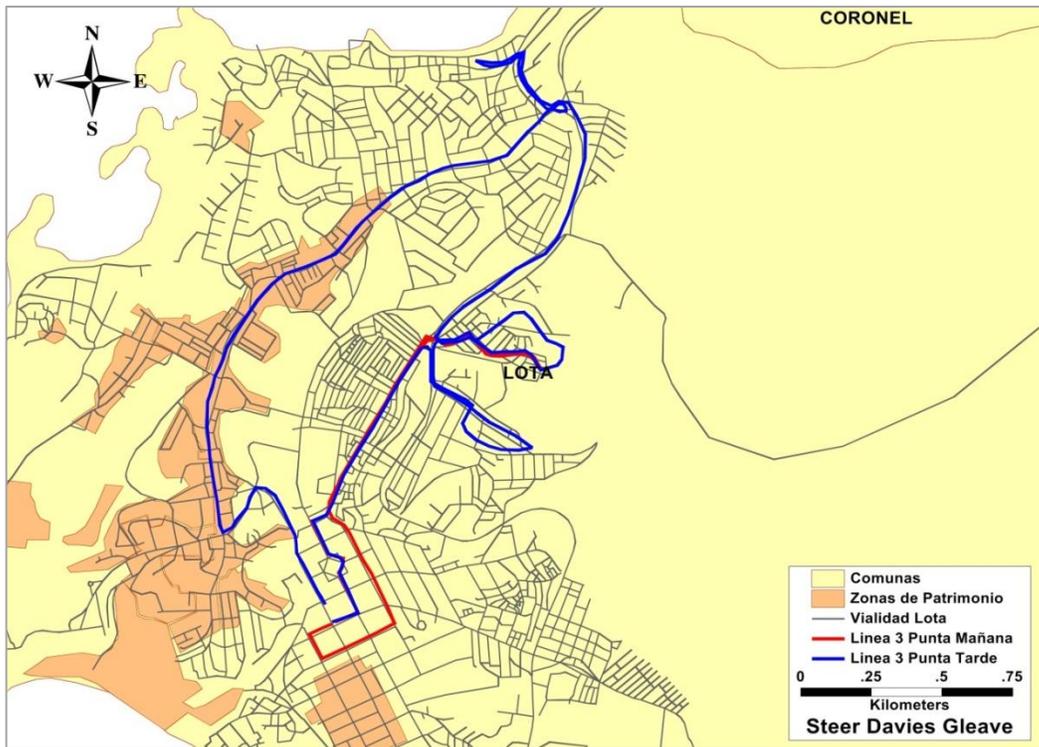
Figura 3.21: Trazado oficial versus trazado operativo de taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

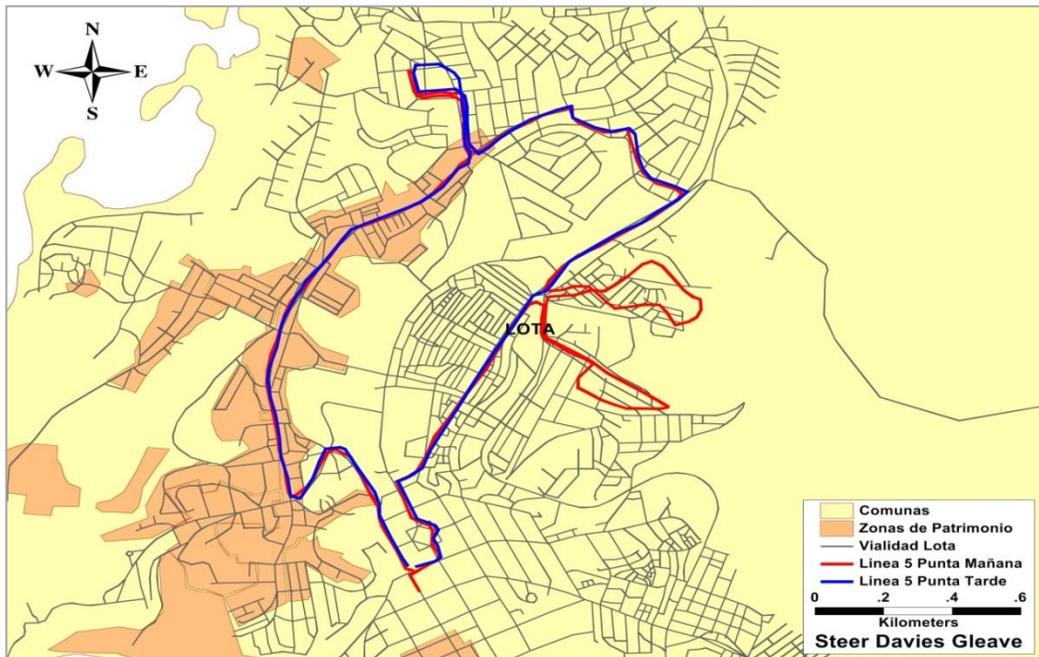
Las siguientes figuras presentan los trazados operativos de los taxis colectivos en periodo punta mañana y punta tarde. En ellas se observa que los trazados cambian, lo que se debe a que el trazado se adecua a la demanda.

Figura 3.22: Línea 3



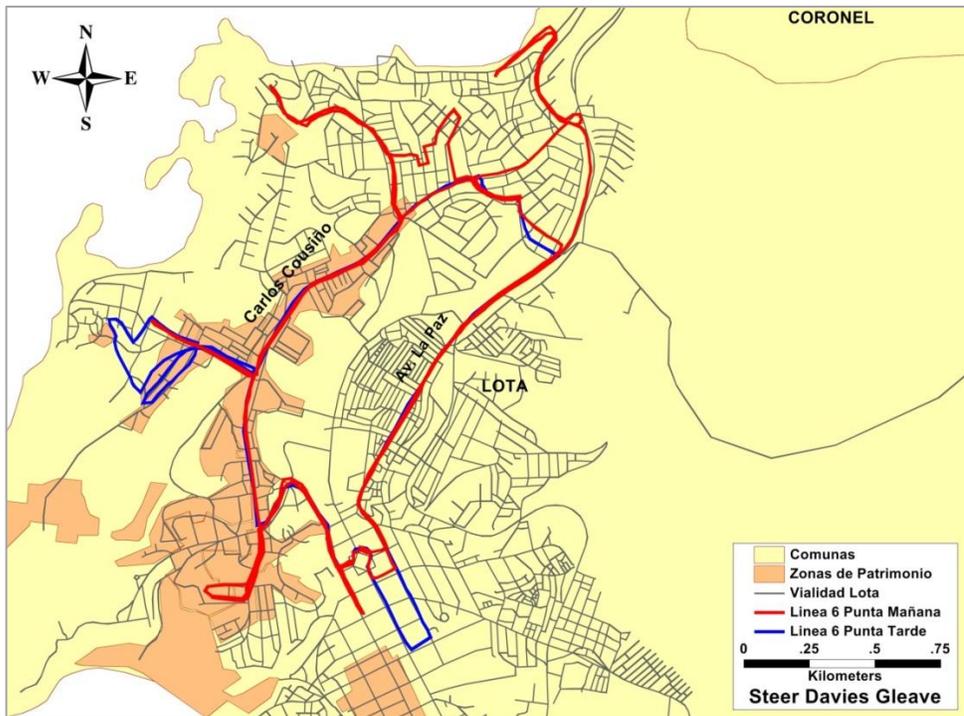
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.23: Línea 5



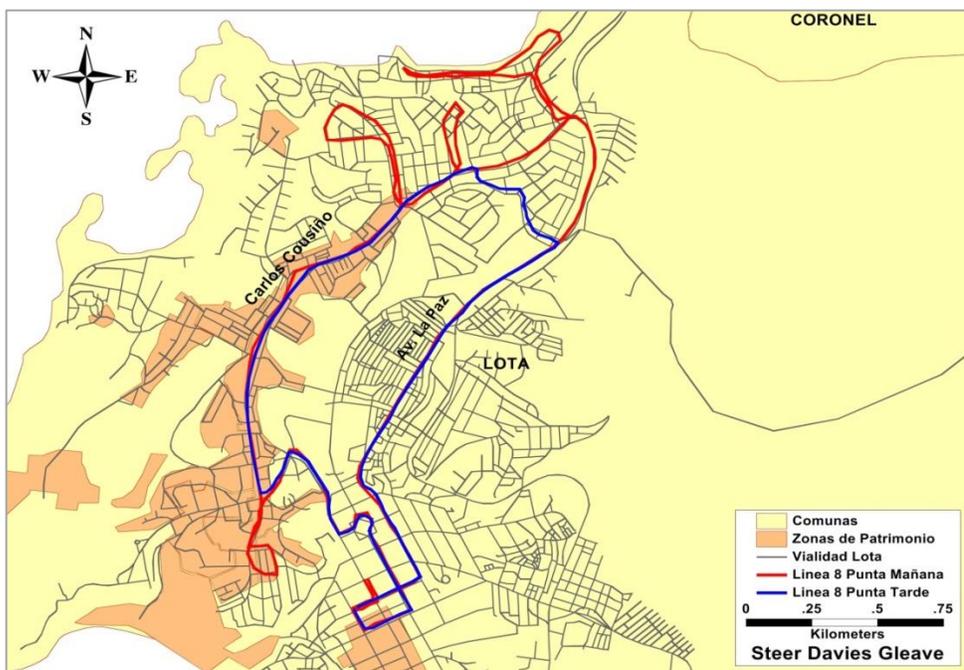
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.24: Línea 6



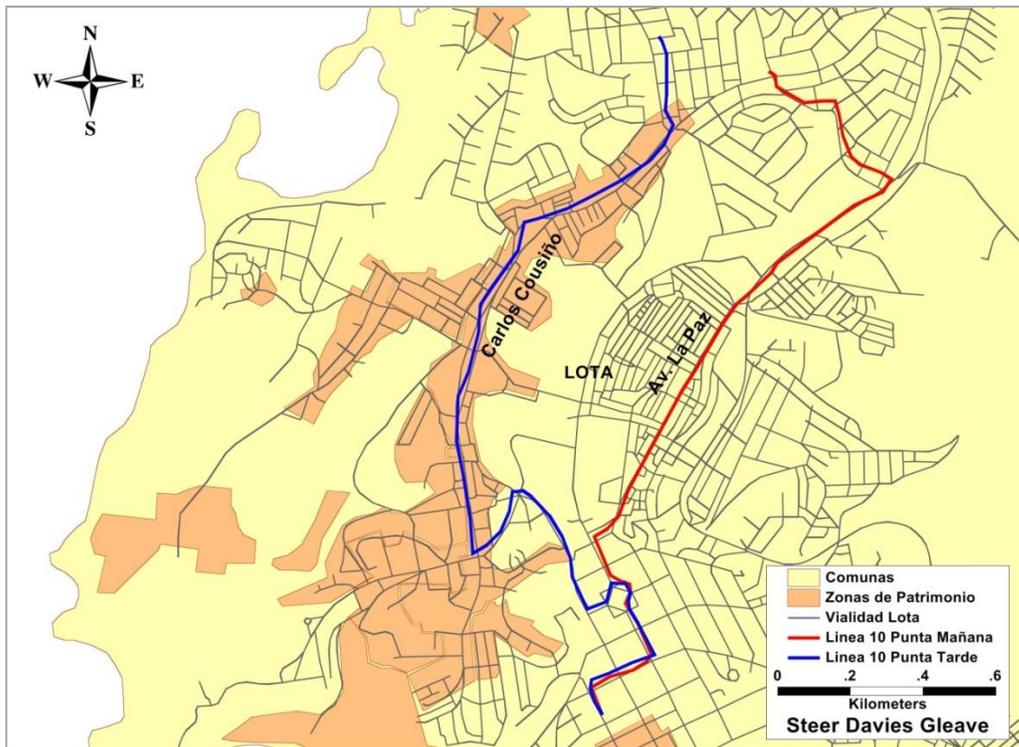
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.25: Línea 8



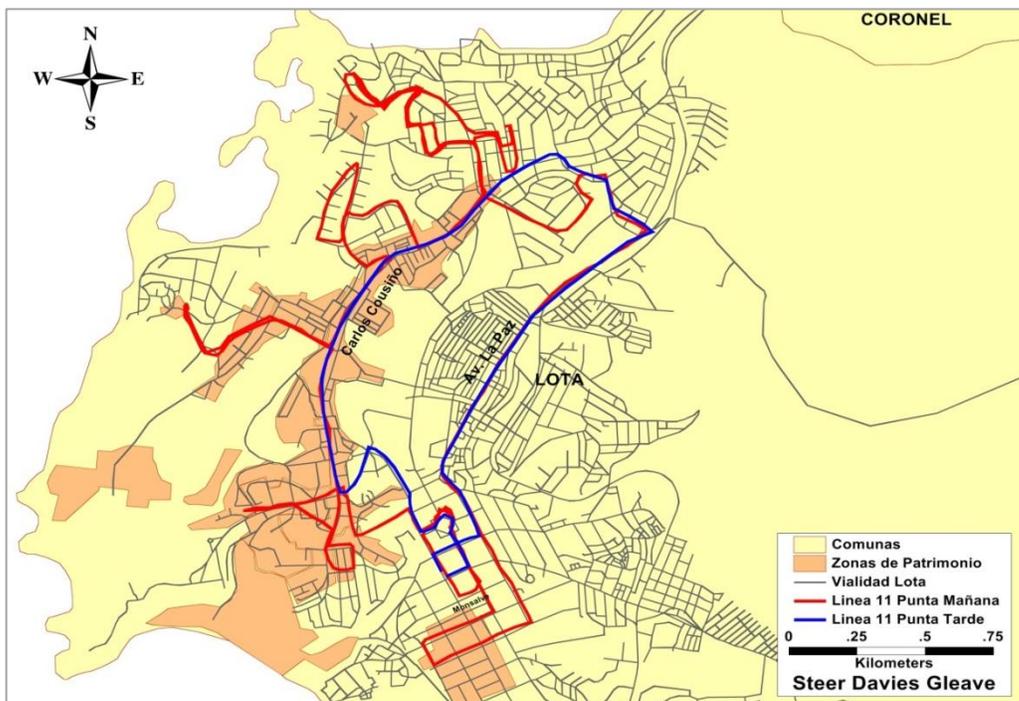
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.26: Línea 10



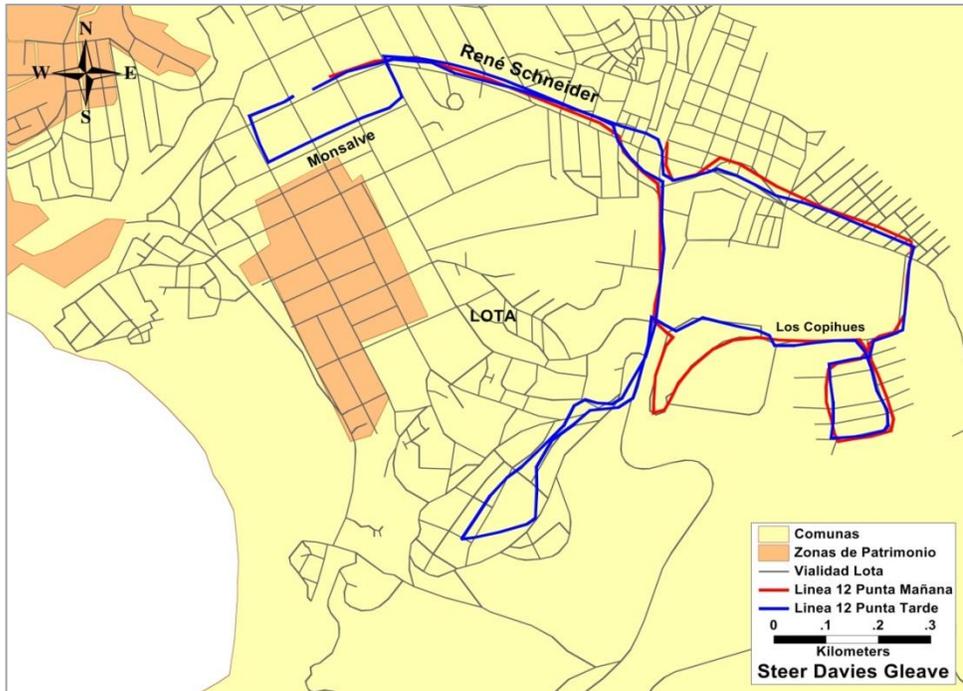
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.27: Línea 11



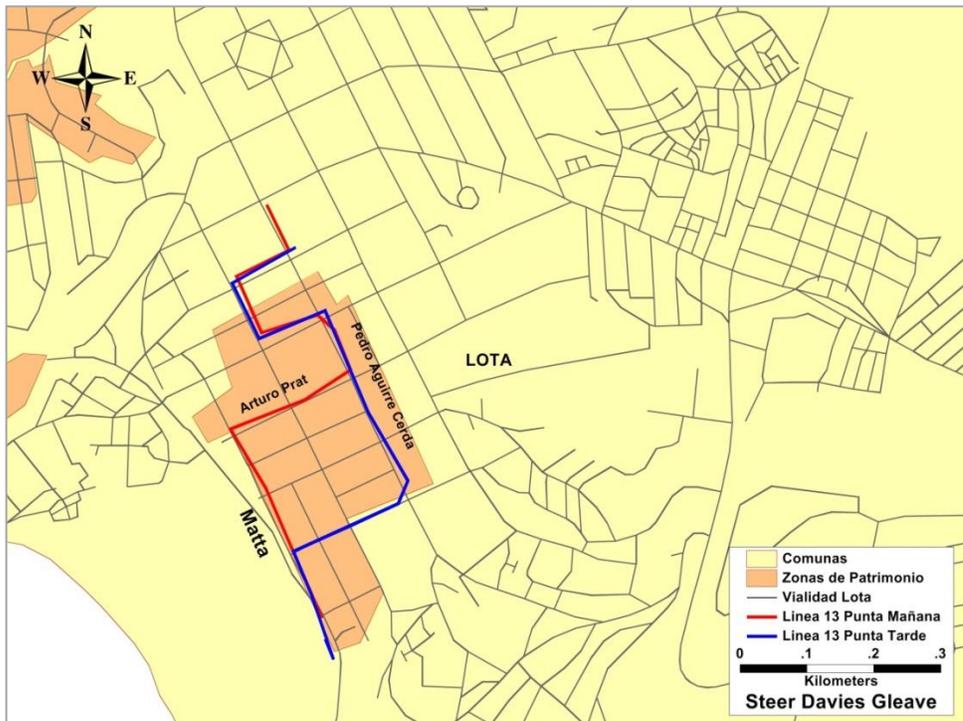
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.28: Línea 12



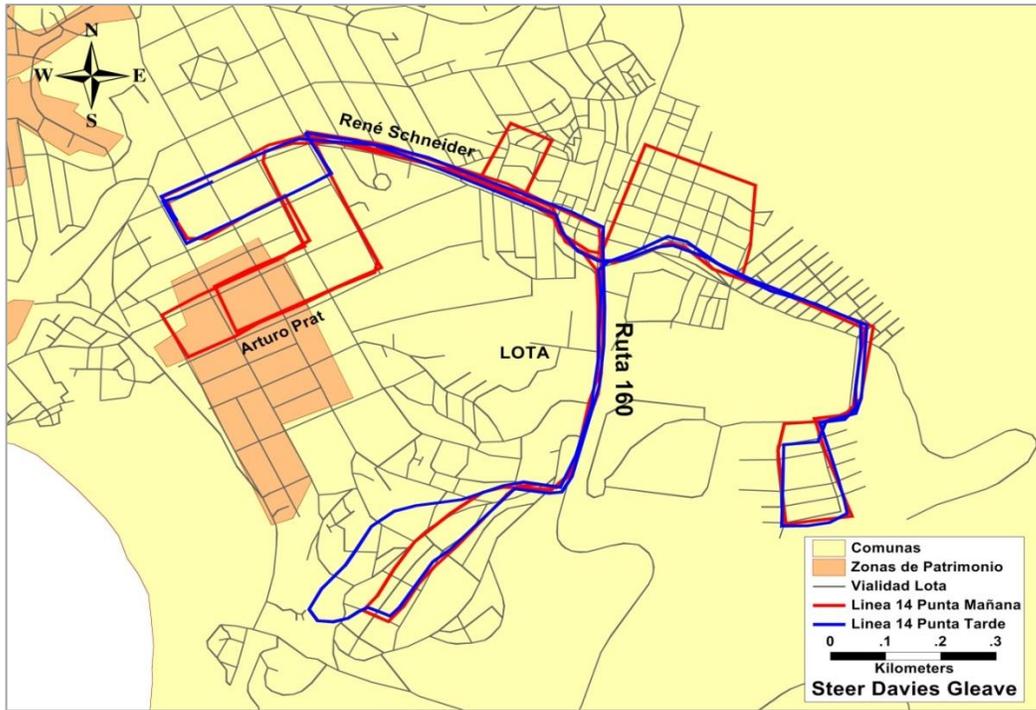
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.29: Línea 13



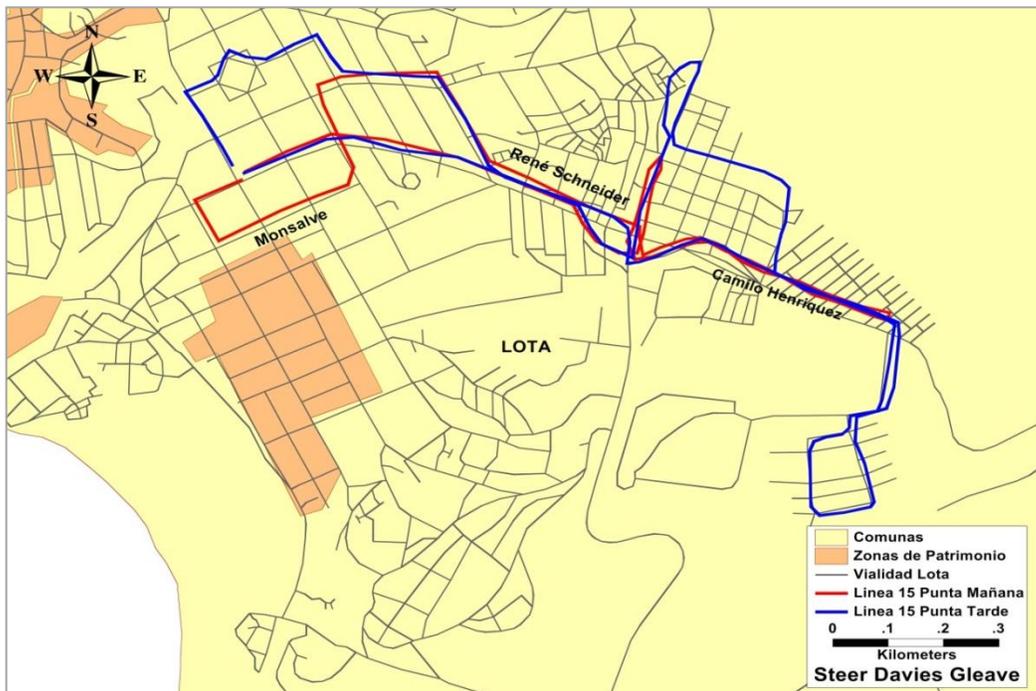
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.30: Línea 14



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 3.31: Línea 15



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Terminales de servicios de taxis colectivos

La visita a los terminales se realizó durante un día laboral normal, con el objetivo de registrar los servicios que ofrece el terminal, sus horarios de funcionamiento, dirección, flota, puntos de retorno, entre otros datos. En Lota existen 10 terminales de taxis colectivos, la tabla a continuación muestra el detalle anteriormente descrito.

Tabla 3.4: Terminales de servicios de taxis colectivos, comuna de Lota

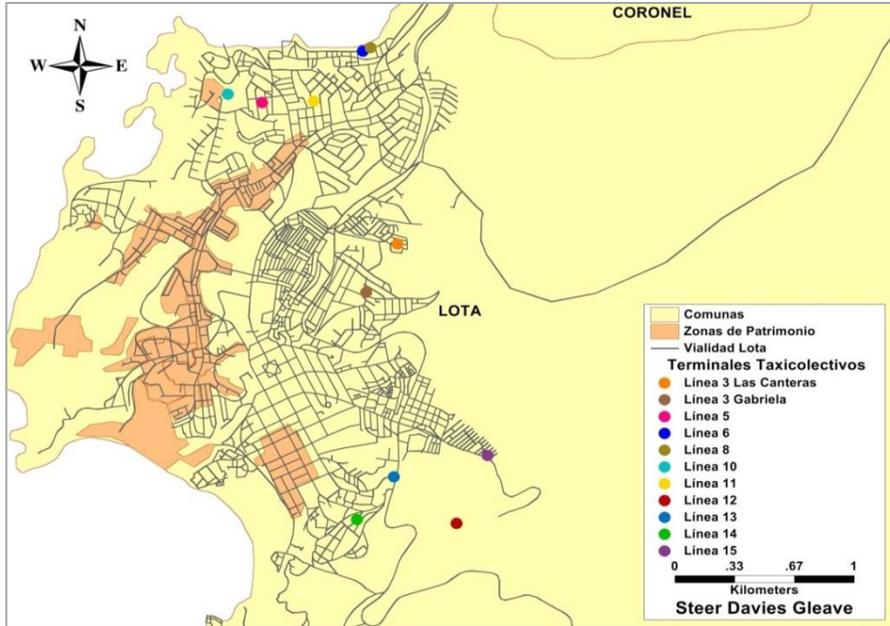
Nombre del terminal	Calle 1	Calle 2	N° de servicio	Punto de retorno	Flota ¹¹	Servicios que tiene el terminal	Horario inicio	Horario término	Frecuencia
Sindicato de trabajadores independientes de taxis colectivos línea 3	Ingeniero Said 390	Los Arrayanes	3	Plaza Chillancito	39	3 t - 3 v1	lunes a domingo 8:00	lunes a domingo 18:00	12 veh / hora
Sociedad de transporte urbano línea 5	Chiloé 203	General Baquedano	5	Carlos Cousiño /Monzalve	22	5 t	lunes a sábado 9:00 - domingo cerrado	lunes a sábado 13:00	12 veh / hora
Empresa de transporte de la reconversión laboral Ltda. línea 6	San Pedro s/n	Costanera villa El Esfuerzo	6	Pedro Aguirre Cerda/Aníbal Pinto	28	6 t - 6 v1	lunes a sábado 8:00 - domingo 10:00	lunes a sábado 17:30 - domingo 13:00	12 veh / hora; si auto se llena se va antes
Sociedad de transportes y servicios línea 8 Lota Ltda.	Vicente Huidobro 244	Costanera	8	Cousiño/Monzalve	6	8 t - 8 v1	terminal no funciona se mantiene cerrado		4 veh / hora
Línea taxicolectivo línea 10	El Morro s/n	Cancha el Morro	10	Cousiño / Aníbal pinto	14	10 t	lunes a sábado 9:00 - domingo 10:00	lunes a sábado 15:00 - domingo 13:00	6 veh / hora
Transporte capricornio línea txc 11	Los Aromo 1167	Til til	11	Caupolicán/Pedro Aguirre Cerda	40	11 t - 11 v1 - 11 v2 - 11 v3	lunes a domingo 9:00	lunes a domingo 18:00	entre 10 y 20 veh / hora
Sociedad de transportes Roble Alto	Los Saucos prolongación 19	Los Copihues	12	Aníbal Pinto /Pedro Aguirre Cerda	17	12 t - 12 v1 - 12 v2 - 12 v3	lunes a sábado 9:00 - domingo no funciona	lunes a viernes 18:00 -sábado 13:00	12 veh / hora
Empresa de taxis colectivos Riva el Chiflón línea 13	Idahue 594	Ruta 160	13	Cousiño / Aníbal Pinto	4	13 t	lunes a domingo 7:00	lunes a domingo 21:00	4 veh / hora
Sociedad de transportes línea 14 Ltda.	Riñihue 9	Laja	14	Aníbal Pinto / Serrano	9	14 t	lunes a domingo 8:45	lunes a viernes 17:00 -sábado y domingo 13:00	30 veh / hora; si auto se llena se va antes
Empresa de transportes Nueva Libertad S.A.	Luis Cruz Martínez 528	Ruta 160	15	Monzalve / Pedro Aguirre Cerda	30	15 t - 15 v1	lunes a viernes 8:00 – sábado y domingo 9.00	lunes a viernes 17:00 -sábado y domingo 14:00	20 veh / hora

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

¹¹ La flota es un dato obtenido del levantamiento en terreno realizado por el consultor, en el mes de Abril del 2015.

La siguiente figura, muestra la localización de los puntos de los terminales de los servicios de taxis colectivos.

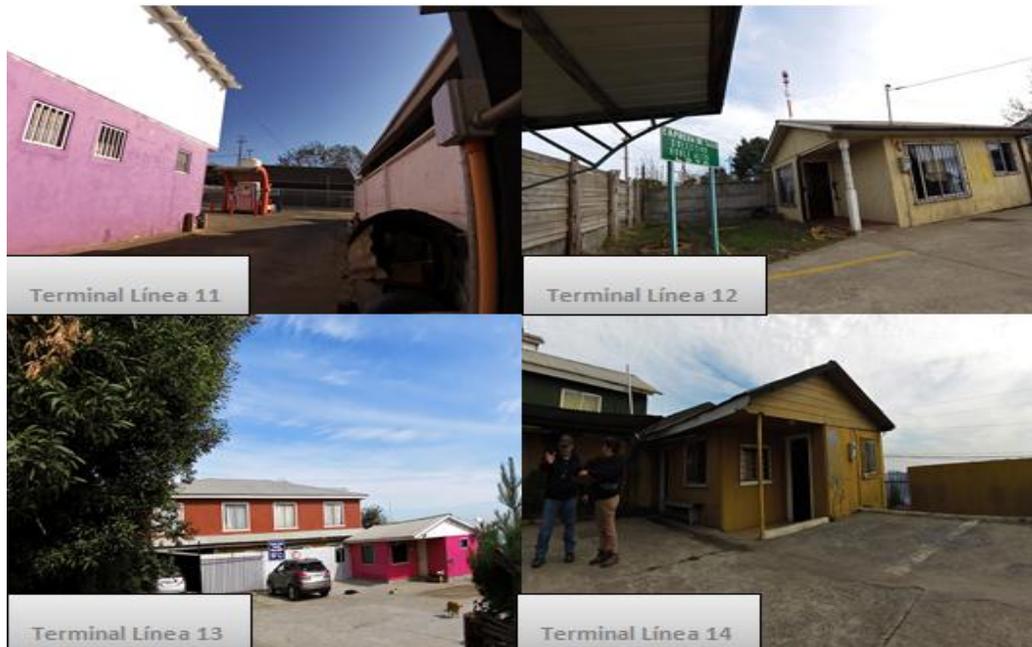
Figura 3.32: Localización de terminales de servicios de TXC, comuna de Lota

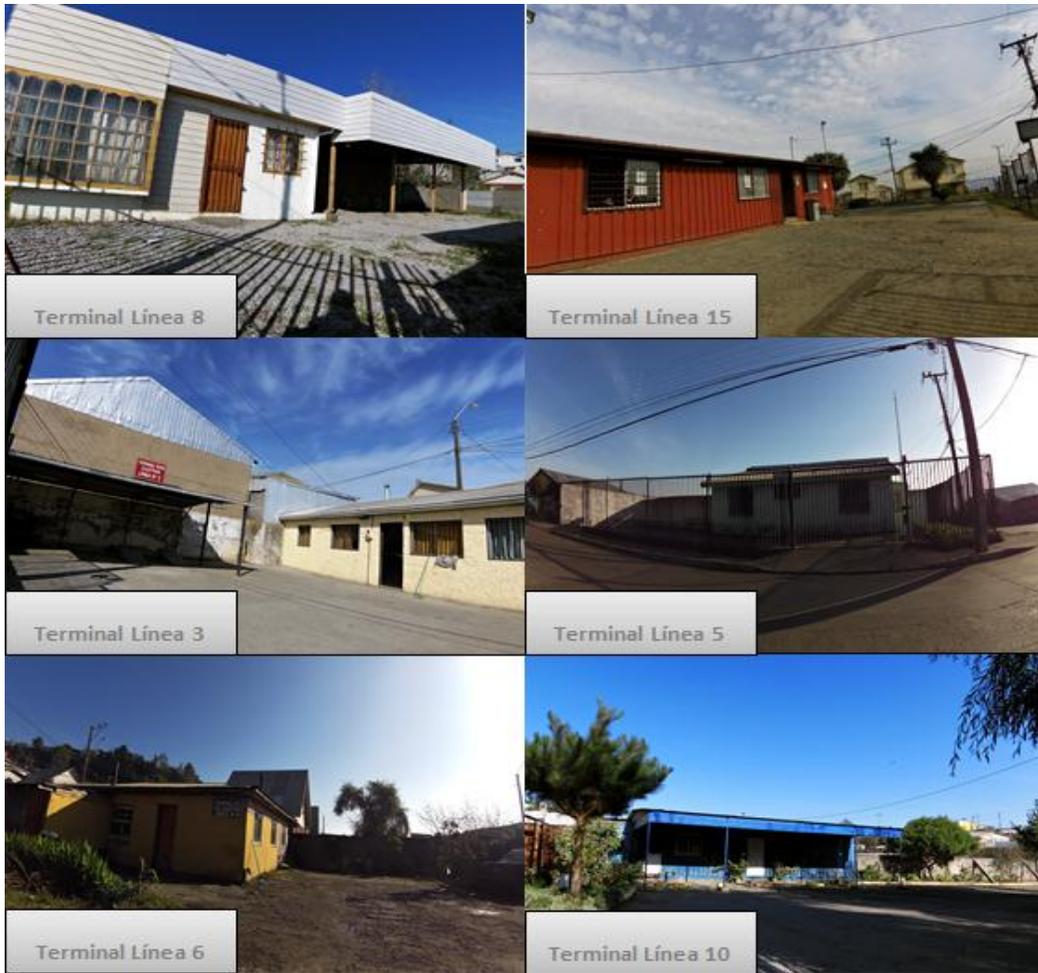


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las siguientes imágenes muestran el espacio físico del emplazamiento de estos terminales.

Figura 3.33: Imágenes de terminales de TXC





Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

Tarifas de los servicios de taxis colectivos

Todas las empresas cobran las mismas tarifas, las cuales son:

- Tarifa a Lota Alto: \$300
- Tarifa a Lota Bajo: \$350
- Tarifa Nocturna: \$400

Tamaño de la flota de taxis colectivos

En la tabla siguiente el tamaño de la flota de los servicios de taxis colectivos catastrados.

Tabla 3.5: Tamaño de flota de taxis colectivos

N° de servicio	Nombre del terminal	Flota ¹²
3	Sindicato de Trabajadores Independiente de Taxis Colectivos Línea 3	39
5	Sociedad de Transporte Urbano Línea 5	22
6	Empresa de Transporte de la Reconversión Laboral Ltda. Línea 6	28
8	Sociedad de Transporte y Servicios Línea 8 Lota Ltda.	6
10	Línea Taxi-colectivo Línea 10	14
11	Transporte Capricornio Línea TXC 11	40
12	Sociedad de Transportes Roble Alto	17
13	Empresa de Taxis Colectivos Riva El Chiflón Línea 13	4
14	Sociedad de Transportes Línea nueve Lota Ltda.	9
15	Empresa de Transportes Nueva Libertad S.A.	30

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Servicios interurbanos

Según lo catastrado para los servicios interurbanos se encontró cuatro agencias de buses que realizan estos servicios: Tur-Bus, Pullman Bus, Eme Bus y Pullman Tour. Las tarifas de estos servicios dependen del destino de los viajes y no son relevantes para este estudio.

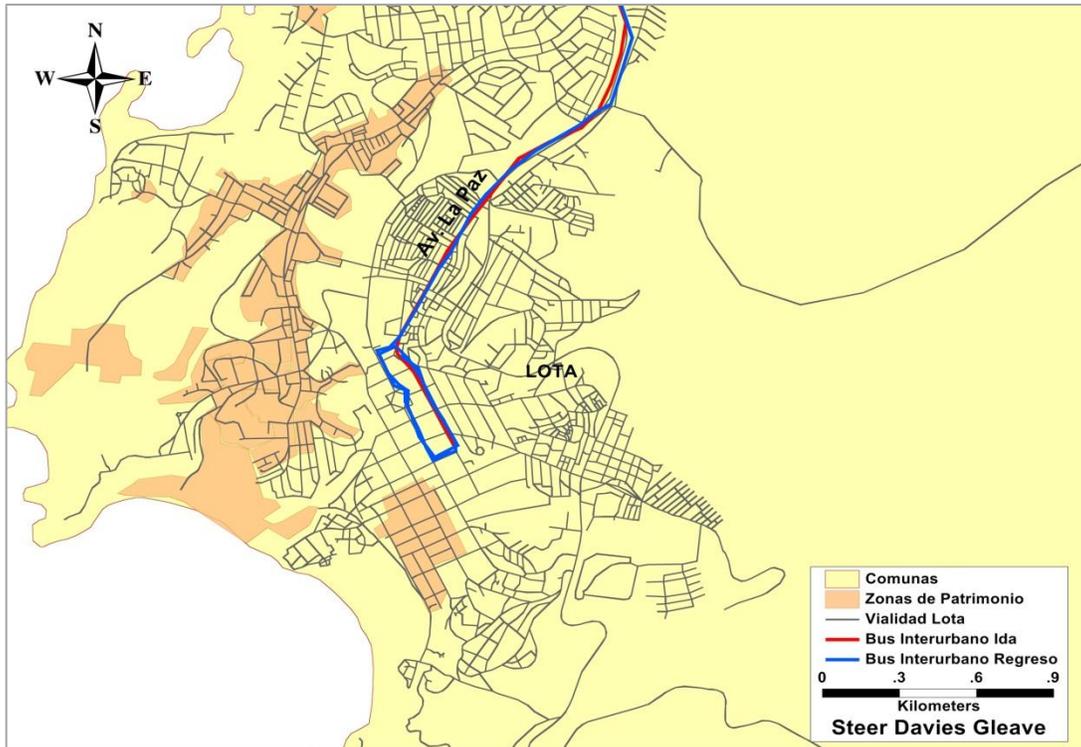
Trazado de servicios interurbanos

La ruta de los servicios de los servicios interurbanos se realizó mediante seguimiento a bordo de un vehículo. El resultado de este proceso se muestra en un archivo geográfico que contiene la información de cada servicio-sentido, se entrega en formato en formato compatibles con Google Earth y en formato Shapefiles.

La siguiente figura muestra el trazado de los servicios interurbanos de la comuna de Lota.

¹² La flota es un dato obtenido del levantamiento realizado por el consultor, en el mes de Abril del 2015.

Figura 3.34: Trazado de servicio interurbanos, comuna de Lota



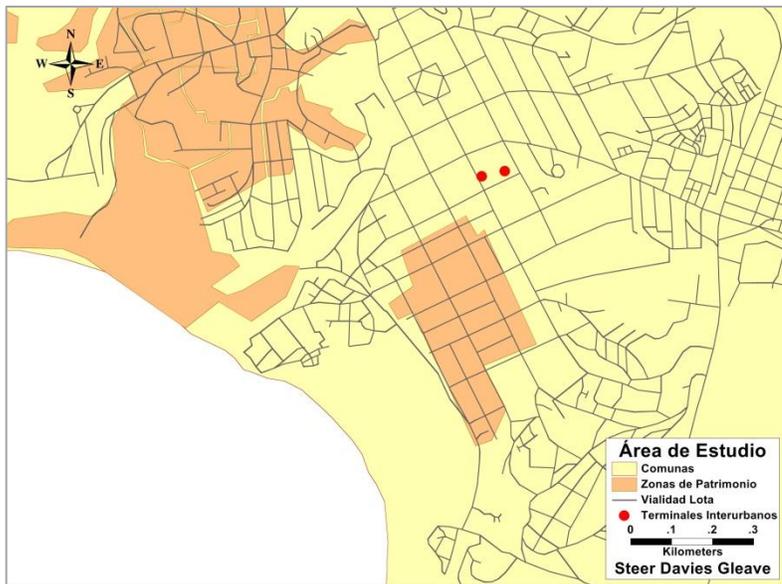
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Terminales de servicios interurbanos

No existe terminal formal para los servicios interurbanos, sólo se encontraron dos tipos de “terminales”, uno es una bandera de parada, es decir, un cartel de parada donde los servicios de Tur-Bus, Pullman Bus y Pullman Tour recogen pasajeros. También se encontró una parada informal, con un gran espacio físico donde sólo la empresa Eme Bus recoge pasajeros. Por otro lado, los buses esperaban por largos períodos de tiempo a los usuarios.

Estos dos “terminales” se encuentran ubicados muy cerca uno del otro. La figura a continuación muestra la ubicación de estos terminales.

Figura 3.35: Ubicación terminales servicios interurbanos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las siguientes imágenes muestran el espacio físico del emplazamiento de estos terminales.

Figura 3.36: Imágenes de terminales de servicios interurbanos



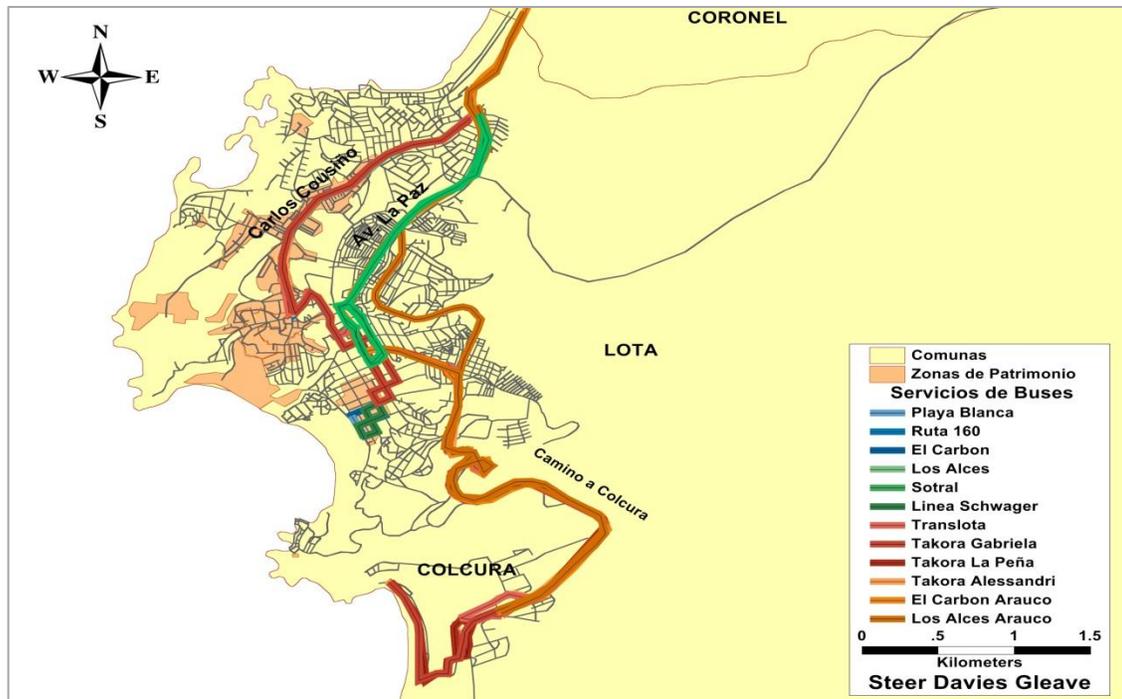
Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

Definición del trazado base

En función del trazado observado de los servicios de buses urbanos, rurales e interurbanos se define el trazado base, el que contiene todas las vías por donde circulan los servicios de

buses de transporte público, al interior de la zona urbana de la comuna de Lota. El trazado, también considera las principales vías por donde circulan los servicios de taxis colectivos.

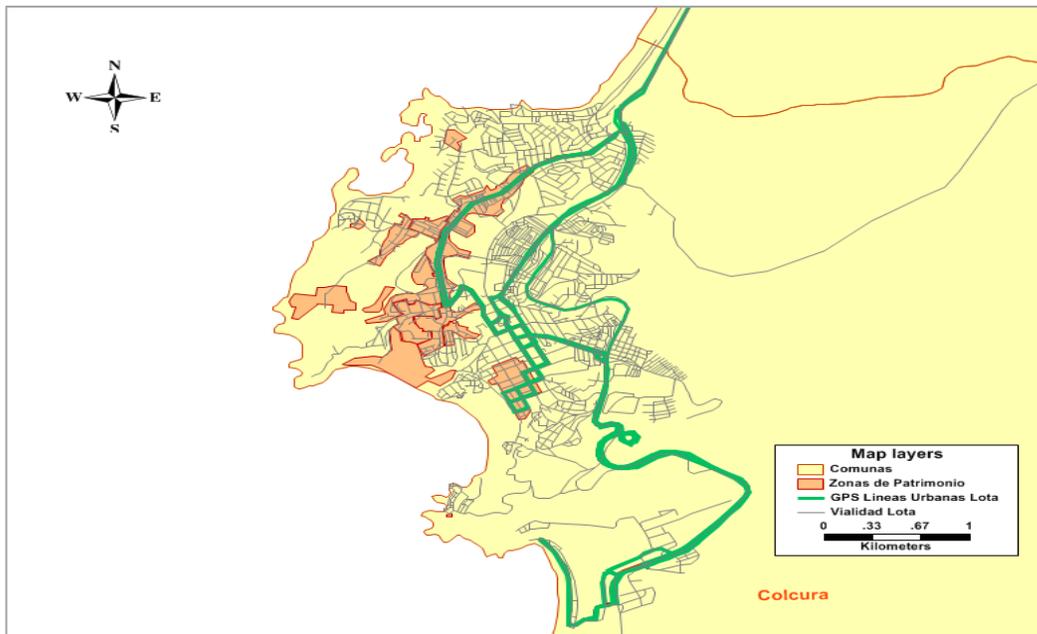
Figura 3.37: Trazado de los buses urbanos, rurales e interurbano, en la zona urbana de la comuna de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La superposición de todos estos trazados determina las vías utilizadas por el transporte público, definiendo estas calles el “trazado base”.

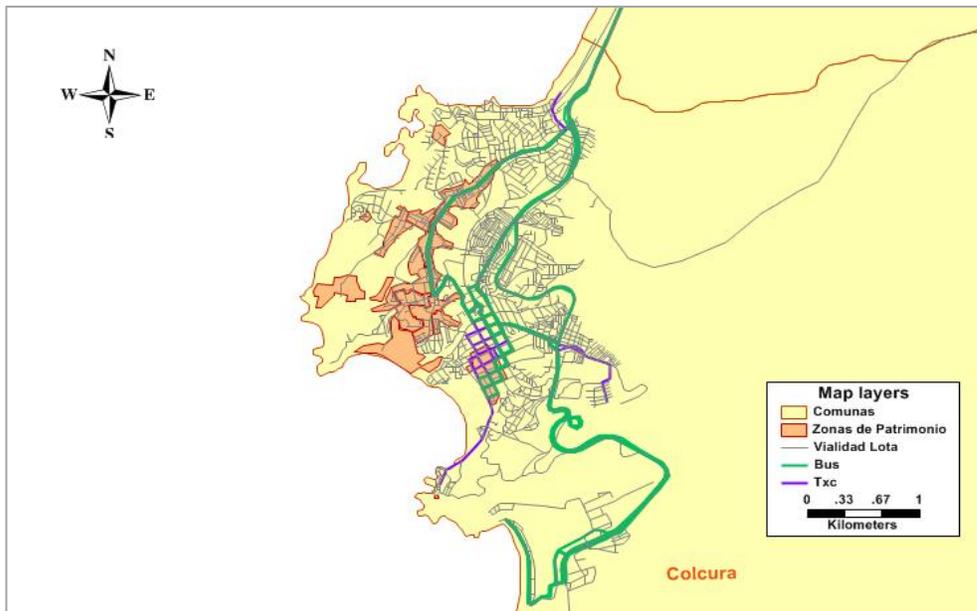
Figura 3.38: Trazado base



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Adicionalmente se identificaron las principales vías utilizadas por los servicios de taxis colectivos, que no están incluidos en el trazado base definido anteriormente y que presentan importancia en términos de la demanda observada. En la figura siguiente se destacan en morado estas vías.

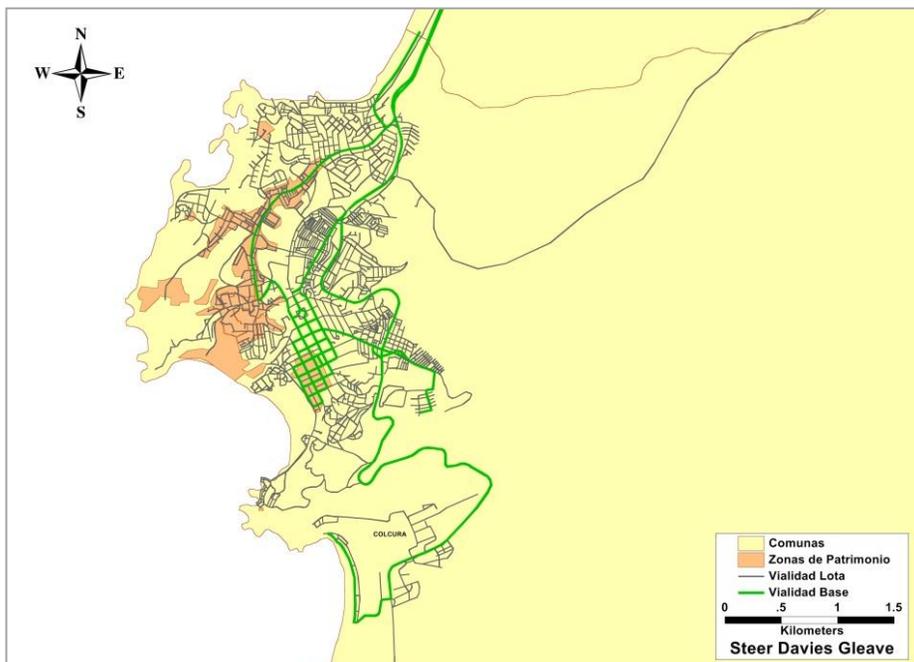
Figura 3.39: Principales vías utilizadas por taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Considerando lo anterior, el trazado base definitivo es el que se presenta en la siguiente figura.

Figura 3.40: Trazado base definitivo



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las vías que lo componen son:

Tabla 3.6: Vías del trazado base

Vías del trazado Base	Vías del trazado Base	Vías del trazado Base
Ruta 160	Cuesta Loyola	Monsalve
Carlos Cousiño	Matta	Galvarino
La Paz	Cousiño	Arturo Prat
Alonso de Ercilla	Pedro Aguirre Cerda	Condell
Camino a Colcura	Serrano	Sotomayor
Playa Colcura	Carrera	Villagrán
Camilo Henríquez	P. Bannen	Playa Blanca
René Schneider	Squella	
Los Copihues	Caupolicán	
	Aníbal Pinto	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

4 Catastro paraderos y paradas formales

Una vez definido el “trazado base” descrito en el capítulo anterior, se procedió a realizar una observación exhaustiva de los paraderos y paradas en la comuna de Lota, con el objetivo de identificar la ubicación exacta de todas las paradas y paraderos y su respectivo estado.

Según las bases del estudio se definió “parada” como aquellos puntos de detención formales, utilizados para dejar o tomar pasajeros, que cuentan con una señalética pero sin infraestructura o refugio. El consultor lo define como “**bandera de parada**” de aquí en adelante.

Mientras que “**paraderos**” son todos aquellos puntos de detención de servicios de buses utilizados para dejar o tomar pasajeros, que sí cuentan con infraestructura o refugio.

El catastro consideró el registro de las infraestructuras y estado de los paraderos y paradas emplazados en el trazado base. Se utilizó un formulario de registro y una ficha de apoyo para los catastradores, en el cual se definieron con ejemplos, las diferentes categorías de clasificación de los elementos a registrar. Este material puede ser visto en el Anexo C.

La siguiente tabla muestra el resultado global del catastro realizado:

Tabla 4.1: Paraderos y paradas formales catastradas

Tipo	Cantidad	Comentario
Paradero Formal	54	19 con Bandera de Parada
Parada Formal (Bandera de Parada)	24	Sin refugio

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Paraderos formales

Como resultado del catastro, se registró la existencia de 54 paraderos formales localizados en el trazado base. La inspección visual que se realizó dio cuenta que en la comuna de Lota no existe una normalización de los paraderos, por lo que se pueden encontrar refugios de diversos diseños, Steer Davies Gleave hizo una clasificación según la tipología de éstos, los cuales se observan en la siguiente tabla.

Tabla 4.2: Tipologías de paraderos, comuna de Lota

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías
Tipo de Refugio "A"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: metal galvanizado • Cubierta: policarbonato alveolar • Cerramientos laterales: no presenta, Cerramientos posteriores: vidrio laminado de 4+4mm. • Accesorios: Banca. No tiene basurero incorporado • Pavimento: adoquín de hormigón y baldosa ranurada del espacio público. • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 8,4 m2 bajo cubierta aproximadamente. 	

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías
Tipo de Refugio "B"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: tubos metálicos cilindrados, terminación: pintura • Cubierta: lámina metálica pintada. • Cerramientos laterales: no presenta, Cerramientos posteriores: no presenta. • Accesorios: Presenta banca en casos aislados. No tiene basurero. • Pavimento: Continuación pavimento existente (cuando existe). • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 3 m2 bajo cubierta aproximadamente. 	

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías
Tipo de Refugio "C"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica, terminación: pintura • Cubierta: policarbonato alveolar. • Cerramientos laterales: La estructura permite cerramientos, pero en pocos casos se observan (imagen superior derecha). • Accesorios: Banca, no en todos los casos. No tiene basurero incorporado. • Pavimento: Radier o pavimento de hormigón de la vereda. • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 4 m² bajo cubierta aproximadamente. 	

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías	
Tipo de Refugio "D"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: metal galvanizado y muros revestidos en piedra • Cubierta: lámina metálica galvanizada. • Cerramientos laterales: muros laterales, espalda abierta. • Accesorios: Banca. • Pavimento: Pavimento de palmetas de hormigón de la vereda. • Iluminación: al momento de la visita no presenta, pero tiene conducciones para instalar alumbrado. • Área: 11, 4 m2 bajo cubierta aprox modelo doble. 6 M2 aprox simple. 		
Tipo de Refugio "E"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: albañilería armada, cubierta de madera. • Cubierta: plancha metálica ondulada. • Cerramientos laterales y espalda, muros con aberturas. • Accesorios: Banca, no tiene basurero incorporado. • Pavimento: Radier. • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 4,5 m2 aproximadamente. 		

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías	
Tipo de Refugio "F"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica pintada • Cubierta: policarbonato alveolar. • Cerramientos: no presenta. • Accesorios: Banca no relacionada al paradero. • Pavimento: continuidad del pavimento de la vereda. • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 3 m² bajo cubierta aproximadamente. 		
Tipo de Refugio "G"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica pintada • Cubierta: plancha zincalum 5v pintada • Cerramientos: plancha zincalum 5v pintada • Accesorios: Banca • Pavimento: continuidad del pavimento de la vereda. • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 5 m² bajo cubierta aproximadamente. 		

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías	
Tipo de Refugio "H"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: Albañilería • Cubierta: teja de arcilla de máquina • Cerramientos: muro albañilería • Accesorios: Banca • Pavimento: radier • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 4 m2 bajo cubierta aproximadamente. 		
Tipo de Refugio "I"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica pintada • Cubierta: plancha zincalum acanalada • Cerramientos: no presenta • Accesorios: no presenta • Pavimento: radier • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 5 m2 bajo cubierta aproximadamente. 		

Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías
-----------------	-------------	-------------

Tipo de Refugio "J"

- Estructura: perfilera metálica pintada
- Cubierta: plancha zincalum acanalada
- Cerramientos: plancha acanalada pintada
- Accesorios: no presenta
- Pavimento: radier
- Iluminación: no presenta iluminación propia.
- Área: 5 m2 bajo cubierta aproximadamente.



Tipo de Refugio	Descripción	Fotografías	
Tipo de Refugio "K"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica pintada • Cubierta: plancha metálica acanalada • Cerramientos: no presenta • Accesorios: banca hecha con una sección de poste de electricidad • Pavimento: continuidad de la vereda • Iluminación: no presenta iluminación propia. • Área: 2,5 m2 bajo cubierta aproximadamente. 		
Tipo de Refugio "L"	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: perfilera metálica pintada • Cubierta: plancha metálica acanalada • Cerramientos: no presenta • Accesorios: banca hecha con una sección de poste de electricidad • Pavimento: continuidad con la vereda • Iluminación: no presenta iluminación propia • Área: 2,5 m2 bajo cubierta aproximadamente. 		

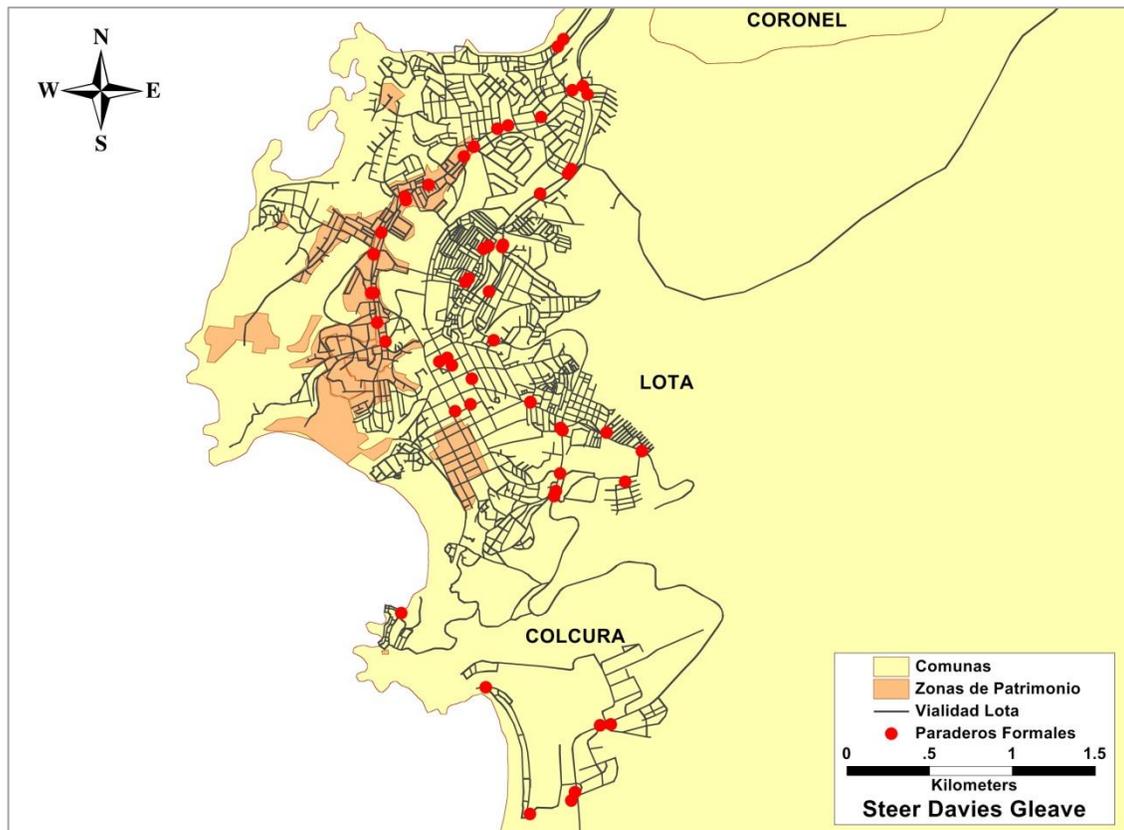
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Con esta nomenclatura (A-L) fueron clasificados los paraderos catastrados.

Este catastro se realizó caminando, haciendo el recorrido completo del Trazado Base definido, para así asegurar una inspección detallada de cada uno. Para cada paradero, se tomaron fotografías georreferenciadas utilizando cámaras con GPS, lo que permitió un levantamiento rápido y simple de la información.

El siguiente mapa, muestra la ubicación de todos los paraderos formales catastrados.

Figura 4.1: Ubicación catastro de paraderos formales en la comuna de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El equipo en terreno, completó una ficha por cada paradero, donde se registró la descripción general del paradero (ubicación, coordenadas, orientación), la presencia y estado de la señalética de parada, la presencia de infraestructura y su estado (asientos, luminarias, pintura, piso, techo, entre otros) y registro fotográfico. La ficha además incluye el plano de localización y su clasificación. A continuación se muestra un ejemplo de una de las fichas. El detalle de cada ficha se encuentra en el Anexo B.

La información levantada en el catastro de paraderos/paradas formales se entrega como anexo magnético, en base de datos formato Excel y en base geográfica y KML y KMZ.

Figura 4.2: Ficha catastro paradero formal

Ficha de Paraderos				
I-Descripción General				
Código	PF 1			
Calle eje	Carlos Cousiño			
Calle 1	El Parque			
Calle 2	Eduardo Covarrubias			
Coordenada 1	S 37° 05,351	Coordenada 2	W 73°09,670	
Distancia a solera	5,4	Orientación	NS	
Descripción de la zona	Centro de formación técnica Lota-Arauco			
Servicios Bus	300, 301, 302, 303, 304, 305, Schwager, Pocuro, La Peña, Gabriela			
Servicio colectivo	Taxi	3, 3 V1, 5, 6, 6 V1, 8, 10, 11, 11 V1, 11 V2, 11 V3		
Tipología del Paradero	D			
II- Señalética				
Señalética	Existe señalética de parada			
Estado	Bueno			
III-Infraestructura				
		Presencia	Estado	Vandalismo
Pared Poniente	Lateral	SI	B	NO
Pared Oriente	Lateral	SI	B	NO
Pared Posterior		SI	B	NO
Techumbre		SI	B	NO

Ficha de Paraderos			
Pintura	No esta pintado ya que es de piedra laja	B	NO
Basurero	NO	-	-
Publicidad	NO	-	-
Radier	SI	B	NO
Banca (Asientos)	SI	B	NO
Luminaria pública	NO	-	-
Existe Demarcación en la calle		NO	
Existe Bahía de Estacionamiento		NO	
De qué materialidad es el Paradero		Metal galvanizado y muros revestidos en piedra	
Cuántos metros cuadrados tiene		11,4	
Observación	Sin observaciones		

Propuesta

Diagnóstico	El estado de la infraestructura del paradero se encuentra en buenas condiciones, no presenta vandalismo. Presenta señalética de parada. Se propone mantener (MNT).
-------------	--

IV.- Registro Fotográfico



Ficha de Paraderos



Plano de Emplazamiento



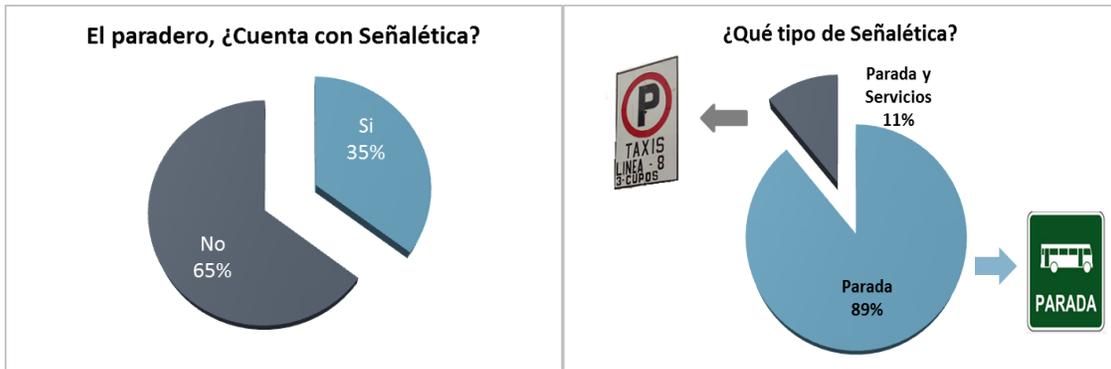
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Análisis estadísticos catastro de paraderos formales

A continuación se presentan algunas estadísticas para caracterizar la infraestructura asociada a los paraderos formales.

En relación a la presencia de señalética y su tipo, se observa en la siguiente gráfica que un 35% de los paraderos cuenta con señalética y de ese porcentaje un 89% corresponde a la señalética de sólo Parada, mientras que un 11% es señalética del tipo “Parada y Servicios”.

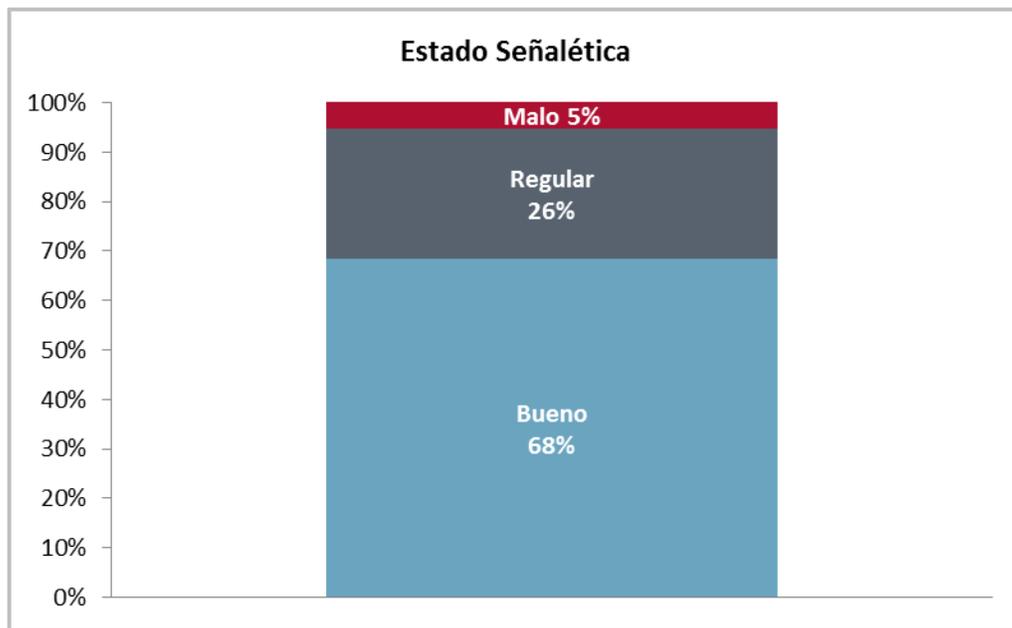
Figura 4.3: Señalética en el paradero



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En los paraderos donde existía señalética, según la inspección visual realizada en el catastro se clasificó el estado en el que se encontraba. La gráfica a continuación muestra los resultados.

Figura 4.4: Estado señalética en paraderos

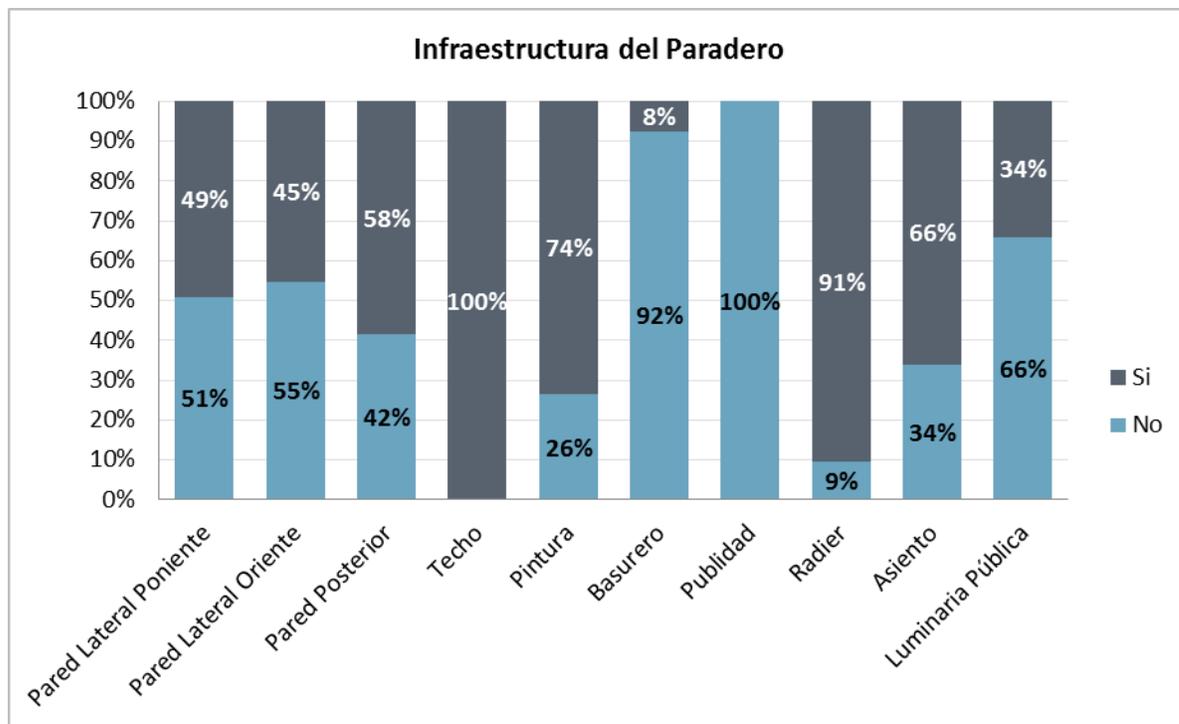


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que, en general, la señalética se encuentra en buen estado (68%). Solo un 5% se encuentra en mal estado y corresponde a la señalética de donde se ve la parada y los servicios.

También se indagó en la infraestructura del paradero, la siguiente gráfica muestra todos los elementos catastrados dentro del paradero.

Figura 4.5: Presencia de infraestructura del paradero

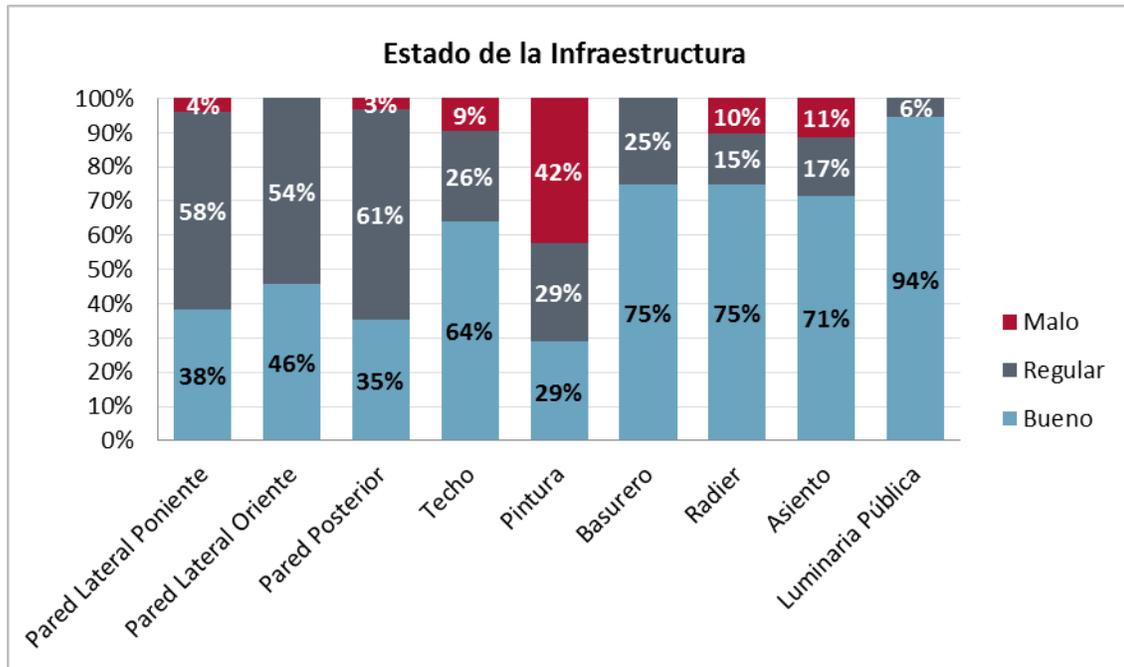


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que más del 50% de paraderos cuenta con pared posterior, techumbre, pintura, radier y asientos, mientras que la totalidad de los paraderos catastrados no cuentan con publicidad, 92% no tiene basurero, 66% no tiene luminaria pública.

De aquellos elementos con los que sí cuenta el paradero, se inspeccionó en el estado en que se encontraban, los resultados se pueden apreciar en la siguiente gráfica.

Figura 4.6: Estado de la infraestructura de los paraderos



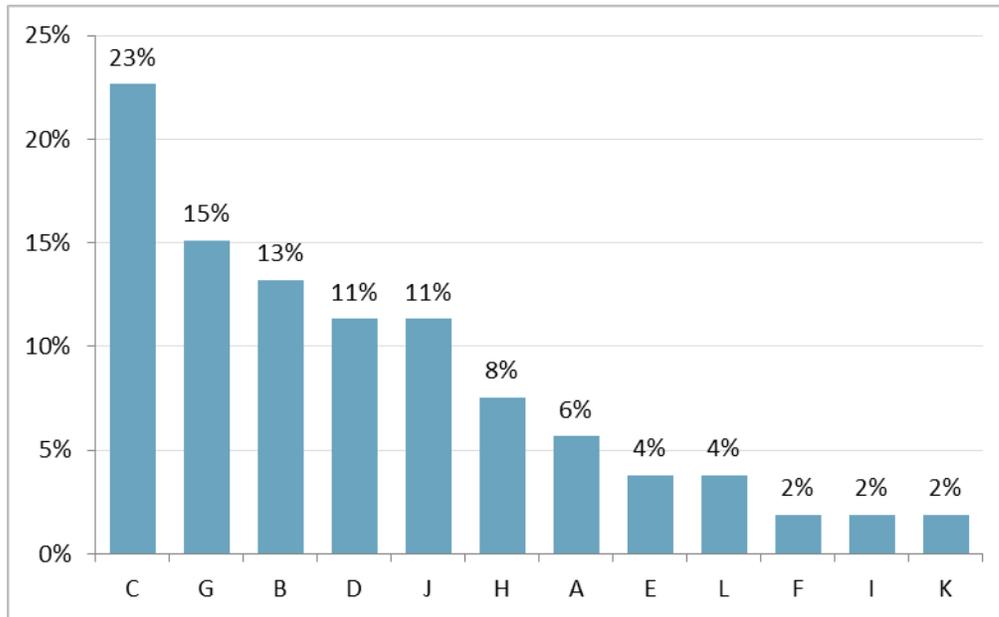
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que 94% de los paraderos con luminaria pública se encuentran en buen estado, más del 70% de los basureros, radier y asientos se encuentran en buen estado, el 42% de la pintura de los paraderos se encuentra en malas condiciones y porcentajes menores al 5% muestran que las paredes del paradero no están en condiciones óptimas.

Se inspeccionó también algunos complementos del paradero, como es la existencia de demarcación y bahía de detención. Sólo el 15% de los paraderos cuenta con demarcación y el 19% con bahía de detención.

De acuerdo a la clasificación de los paraderos, un 23% de los paraderos son de tipología “C”, seguido por “G” y “B” con un 15% y 13% respectivamente. El siguiente gráfico muestra la distribución de los paraderos según esta tipología.

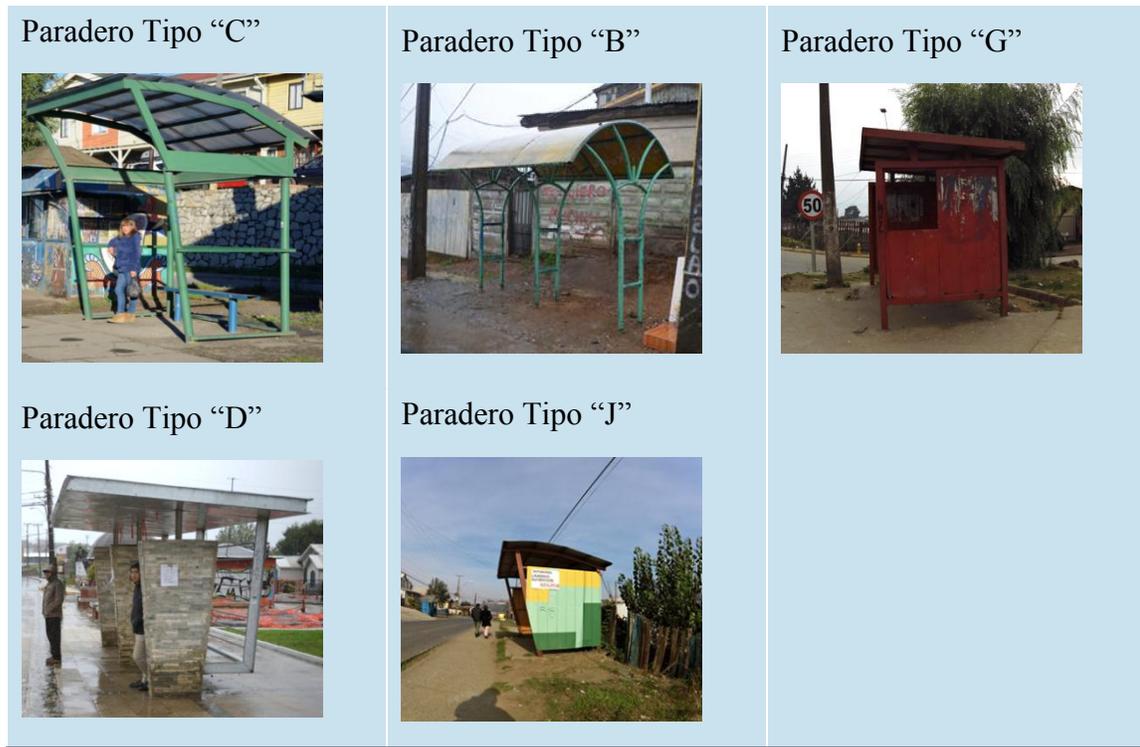
Figura 4.7: Distribución de la tipología de paraderos catastrados



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La siguiente tabla muestra una foto de las 5 tipologías de paraderos más comunes, 40 de los 54 paraderos pertenecen a estos tipos.

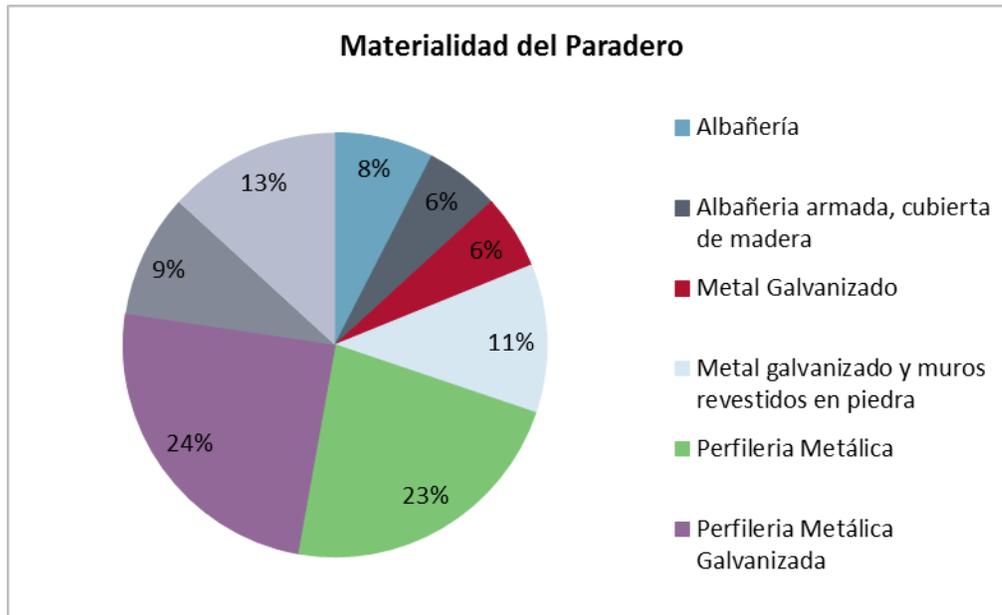
Tabla 4.3: Tipología de paraderos más comunes



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Respecto a la materialidad de los paraderos, se observa que los más comunes (24%) son de perfilería metálica galvanizada observada en los paraderos del tipo A y D, un 23% tiene una materialidad de perfilería metálica, un 11% son de metal galvanizado y muros revestidos en piedra, el resto de los paraderos son de albañilería o albañilería armada, tal como se observa en la siguiente gráfica.

Figura 4.8: Distribución de la materialidad de los paraderos catastrados



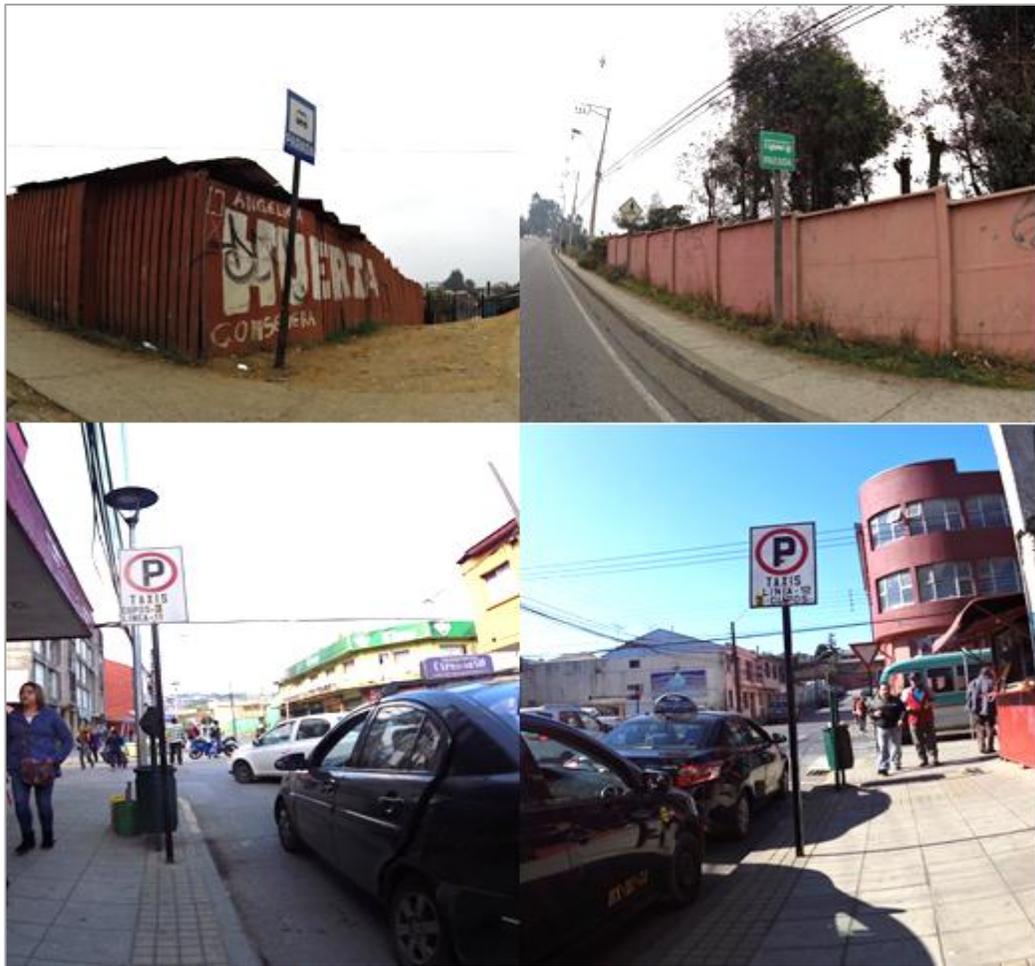
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Paradas formales (bandera de parada)

A continuación se presenta el catastro de las banderas de parada que no cuentan con refugio. En general las banderas de parada sólo dicen “Parada”, muy pocas tienen los servicios que allí operan (en general son las paradas de taxis colectivos las que tienen esta señal).

Las imágenes a continuación muestran algunas fotografías del catastro.

Figura 4.9: Fotografías del catastro de banderas de parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En el catastro realizado, se recopiló información acerca de la ubicación de la bandera de parada, el estado en el que se encontraba, cuando lo ameritaba se describía la presencia de puntos de interés cercanos a la parada, por ejemplo presencia de comisaria, centro comercial, consultorio, colegio, entre otros, donde éstos pudiesen ser puntos de generación y/o atracción de viajes.

Para cada bandera de parada, se generó una ficha para registrar los elementos de interés. El detalle de todas las fichas de las banderas de parada se presentan en detalle en el anexo B. A continuación se presenta una ficha como ejemplo.

Figura 4.10: Ficha de catastro de bandera de parada

Ficha de Parada (Bandera de Parada)			
I-Descripción General			
Código	BP 10		
Calle Eje	Caupolicán		
Calle 1	Pedro Aguirre Cerda		
Calle 2	Serrano		
Coordenada 1	S 37°05,478	Coordenada 2	W 73°09,413
Distancia a solera	2,5	Orientación	OE
Descripción de la zona	Centro de Lota zona comercial		
Servicios Bus	303, 304, 300, 302, 301, 305, Alessandri, La Peña, Gabriela, Takora		
Servicios Taxi Colectivo	3 V1, 3, 5, 10		
II-Señalética			
Presencia Señalética	Parada	Estado	B
Existe demarcación en la calle	No		
Existe bahía de estacionamiento	No		
Observación	Sin observaciones		
Propuesta			
Diagnóstico	La Bandera de Parada se encuentra en buenas condiciones, no presenta vandalismo. Se propone mantener (MNT).		

Registro Fotográfico



Ficha de Parada (Bandera de Parada)

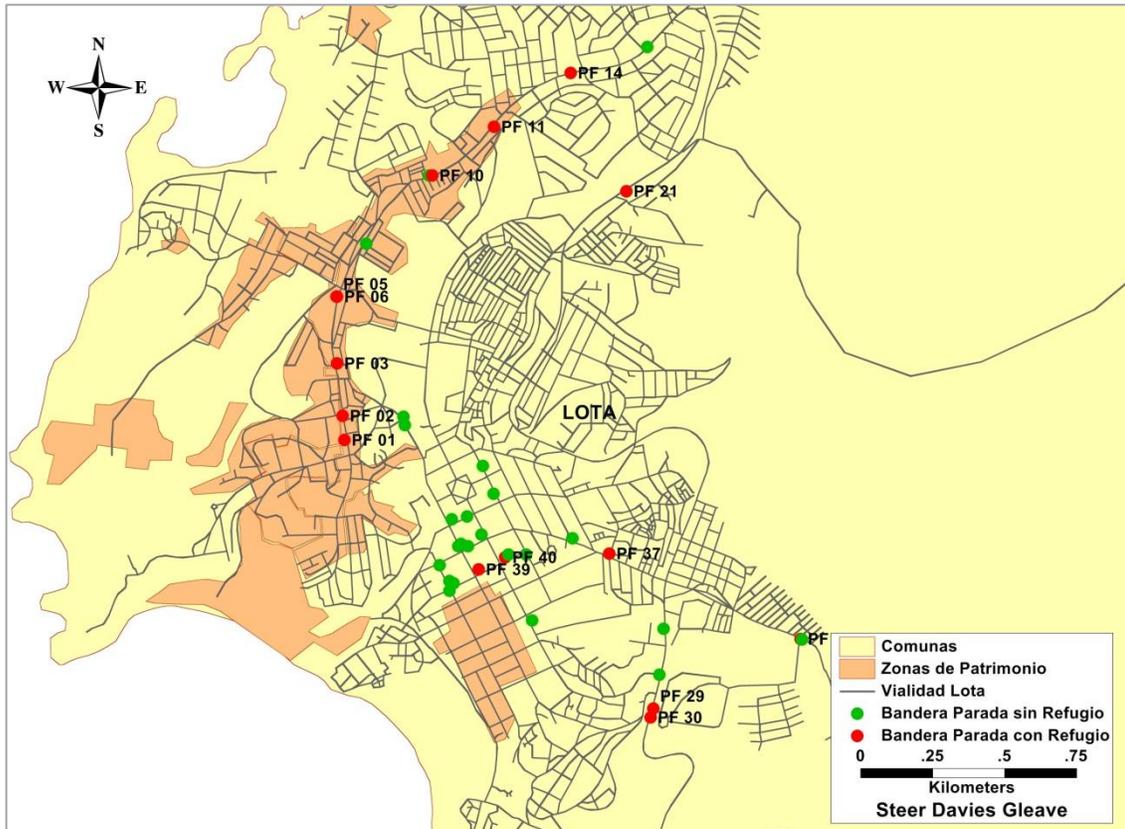


Plano de Emplazamiento



De acuerdo al catastro, en el trazado base hay 24 banderas de parada sin refugio. El mapa a continuación muestra la georreferenciación de éstas, además de las que cuentan con refugio con el código correspondiente al paradero.

Figura 4.11: Localización de las banderas de parada catastradas (Cristian Baeza)



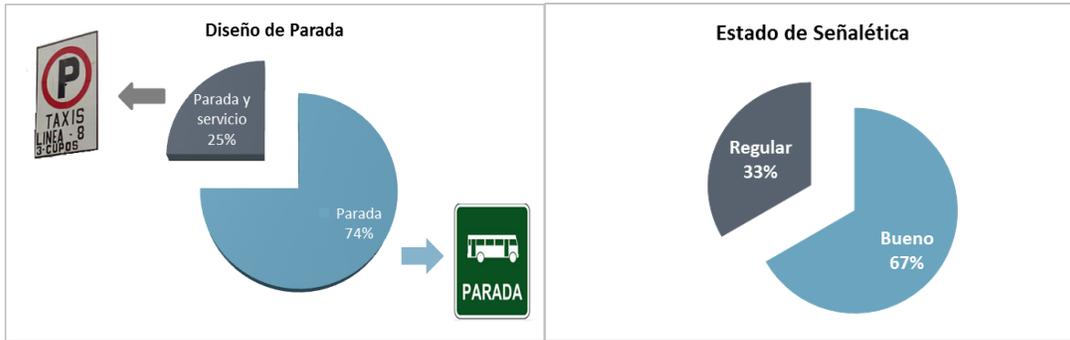
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Análisis estadístico del catastro de banderas de parada

Al igual que en el catastro de los paraderos formales, se presentan estadísticas asociadas a las banderas de parada, para diagnosticar el estado de esta infraestructura.

Se indaga primeramente en qué tipo de bandera de parada cuentan las paradas formales y el estado en el que se encuentra. Las siguientes gráficas muestran los resultados del catastro realizado.

Figura 4.12: Diseño de bandera de parada y su estado

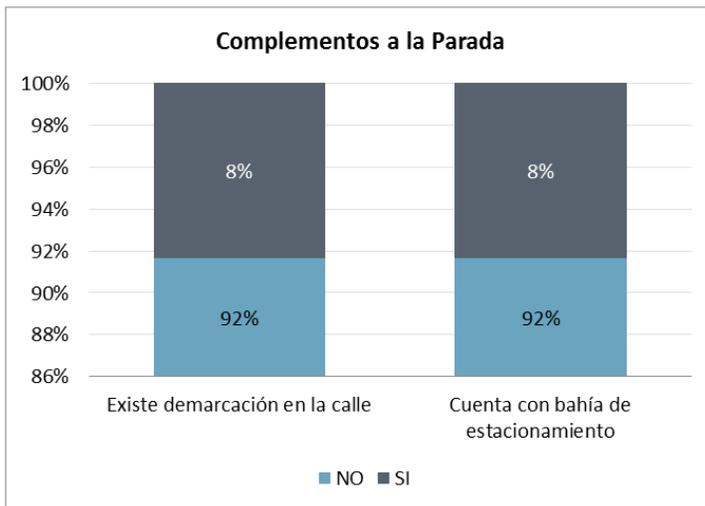


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que un 74% de las banderas de parada sólo dicen “parada”, mientras que un 26% corresponde a “paradas y servicios”, generalmente éstos últimos corresponden a servicios de taxis colectivos. El estado de esta señalética, en general se encuentra en buen estado (67%), sólo un 33% está en condiciones regulares.

Al igual que en el catastro de paraderos formales, se indagó en complementos que pueda tener la parada, tales como bahía de estacionamiento o demarcación en la calle. Los resultados se muestran a continuación donde en ambos casos un 8% cuenta con estos complementos.

Figura 4.13: Complementos paradas formales (bandera de parada)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

5 Análisis del estado de construcción de paraderos

Con las visitas a terreno y toda la información catastrada en la comuna de Lota, se realiza el siguiente diagnóstico del estado de los paraderos.

Diagnóstico del estado de paraderos

Falta de coherencia en infraestructura menor

Existen varias tipologías distintas de paraderos y en diferente estado de conservación, tal como se puede observar en la tabla 4.2. Esta diversidad imposibilita una lectura unitaria de la infraestructura del sistema de transporte. Al mismo tiempo, el deterioro generalizado de ellos (de los refugios o de alguna de sus partes) entrega una imagen equivalente de deterioro a la comuna. El aspecto de la infraestructura, diversa y en mal estado no constituye un aporte a la imagen de la comuna sino más bien la empeora.

No se observa la consideración de aspectos de identidad comunal en el diseño de las soluciones existentes.

Paraderos: materialidad y mantenimiento

A pesar de que se ha hecho un análisis por caso de cada tipología, es posible señalar que en general los casos de refugios¹³ son:

- La estructura es de fierro (la mayor parte de las veces galvanizado)
- La cubierta es de lata, chapa de fierro o policarbonato alveolar. Se aprecia que el uso de policarbonato, debido a la falta de detalles constructivos adecuados durante su

¹³ Entiéndase como refugio a la infraestructura de un paradero.

instalación y la falta de mantenimiento el policarbonato se aprecia en general en mal estado.

- Salvo la tipología E, y parcialmente el nuevo modelo implementado por el municipio (Tipología D) no existen cerramientos verticales que protejan del clima.
- No hay uso de paletas publicitarias.
- Difícilmente cuentan con asientos o basureros.
- Se aprecia la falta de pavimentos apropiados, siendo normalmente de tierra.
- En la mayor parte de los casos los refugios no van acompañados de banderas de parada.
- No presentan iluminación; a pesar de que los nuevos paraderos sí han contemplado conexiones, la dificultad está en los empalmes eléctricos.
- Una de las mayores amenazas que sufren los refugios es la acción del clima (óxido, desteñido, despintado) especialmente en casos donde el diseño o la ejecución de los refugios presentan problemas.

Vandalismo

Se observa una alta presencia de vandalismo sobre los distintos elementos del espacio público. Este vandalismo viene principalmente en la forma de *graffiti*, rayados e instalación de afiches y no se percibe tanto en la forma de la destrucción física de los elementos vandalizados.

Otra forma de vandalización de las paradas observadas es el uso de éstas como soportes para la entrega de información, en algunos casos incluso se observan carteles de entidades de gobierno, tal como se aprecia en la siguiente imagen.

Figura 5.1: Imágenes de vandalismo en los paraderos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Implementación de nuevos paraderos

A petición del Alcalde, el equipo de diseño de la Municipalidad de Lota diseñó un nuevo refugio (señalado como Tipología D en las fichas).

Existen 6 de estos paraderos implementados en la calles Carlos Cousiño y se espera incorporar 18 más a lo largo de la vialidad estructurante que conecta con Concepción y Coronel. No está claro con cuantos paraderos de estos se completarán los ejes Bannen y Carlos Cousiño (aproximadamente 10 más los 26 ya aprobados).

Figura 5.2: Nuevos paraderos ya implementados en Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Escalabilidad

A pesar de que se observa que la mayor parte de las paradas tienen poca densidad de usuarios, se aprecian paraderos en ciertos puntos de alta demanda que tienen una carga de uso con alta variabilidad, situación que se recoge actualmente sólo en la rotonda Serrano/Squella en Lota bajo, en algunos puntos en Galvarino y otros puntos de la calle Carlos Cousiño en Lota Alto, tal como se observa en la siguiente imagen.

Figura 5.3: Imagen de paradero ubicado en Galvarino con Carrera, en horario punta



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Síntesis del diagnóstico de paraderos formales

A partir de la inspección visual, se realiza un diagnóstico de los paraderos, donde las categorías fueron las requeridas en los Términos de Referencia del presente estudio. La siguiente tabla muestra las características de la clasificación de los paraderos para realizar el diagnóstico:

Tabla 5.1: Clasificación del estado de paraderos para su posterior diagnóstico

Código	Estado	Característica
MNT	Mantener	Obras que no presentan daños visibles a la inspección visual realizada, cuentan con sus elementos constituyentes en muy buen estado de conservación. Estas estructuras no requieren de una conservación inmediata de sus elementos.
REP	Reparar	Obras que presentan un buen estado general de sus elementos constituyentes, pero que sin embargo se visualizan algunos factores que han comenzado a afectar a sus componentes, ya sea en sus paredes laterales, Radier, techumbre, pintura, etc.
RTR	Retirar	Obras que presentan un daño estructural en su materialidad o mal emplazadas.
AMP	Ampliar	Obras limitadas con su capacidad de albergue.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Sin embargo, se modificó levemente esta categorización, quedando de la siguiente manera:

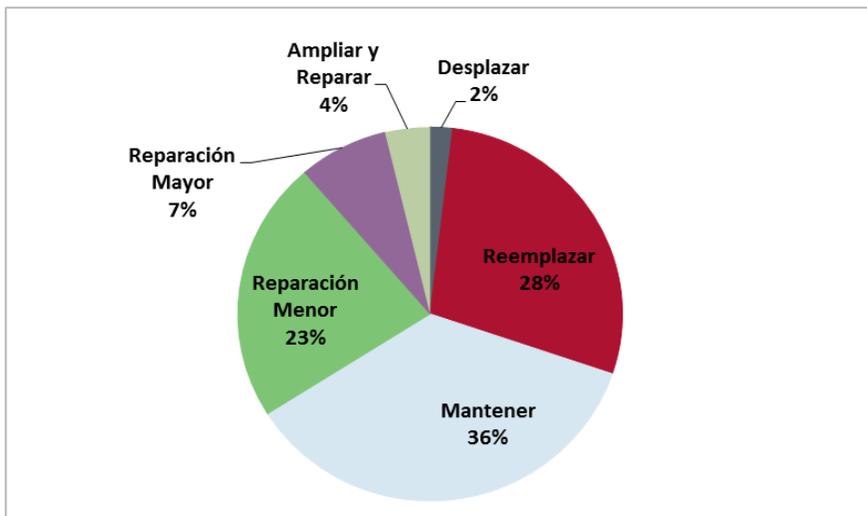
- Categoría “*MNT: Mantener*” se mantuvo igual.
- Categoría “*REP: Reparar*” tuvo algunas modificaciones, se dividió en dos: “*Reparación Menor*” y “*Reparación Mayor*”:
 - **Reparaciones menores:** calificaban cuando los trabajos eran de pintura, reparaciones pequeñas de techo o sellado mínimo en los extremos de la infraestructura,.
 - **Reparación mayor:** se diagnostica cuando la infraestructura del paradero se encuentra en mal estado, por ejemplo el paradero PF-18 está actuando como muro de contención, por lo tanto, es peligroso, o cuando el techo se llueve, los paneles de vidrio están rotos en los pernos de anclaje, etc.
- Categoría Retirar no se ocupó como tal, sino que se modificó a “*REEMP: Reemplazar*”, aquí se diagnosticaron todos aquellos paraderos cuya infraestructura estaba en condiciones deplorables, por ejemplo, estructura oxidada, ladeada, no tenían techo ni radier (condiciones

mínimas que requiere un paradero), la humedad tiene carcomida la estructura o eran muy pequeños, en síntesis la infraestructura en sí se encuentra en condiciones precarias.

- También se encontró un paradero (PF-44) el cual se recomienda retirar y “DESP: **Desplazar**” a calle Carrera con Squella en donde hoy existe una bandera de parada, este diagnóstico recomienda aquello, debido a que la demanda actual del paradero no es alta.
- Categoría “AMP: **Ampliar**”, se encuentran dos paraderos (PF-41 y PF-42) cuyas capacidades no dan abasto, pero aparte de ampliar se propone repararlos ya que las condiciones en que se encuentran son regulares, el techo se llueve, el panel de vidrio está roto, mucho vandalismo.

Dado estas categorías, la siguiente gráfica muestra el diagnóstico según esta clasificación.

Figura 5.4: Diagnóstico paraderos catastrados

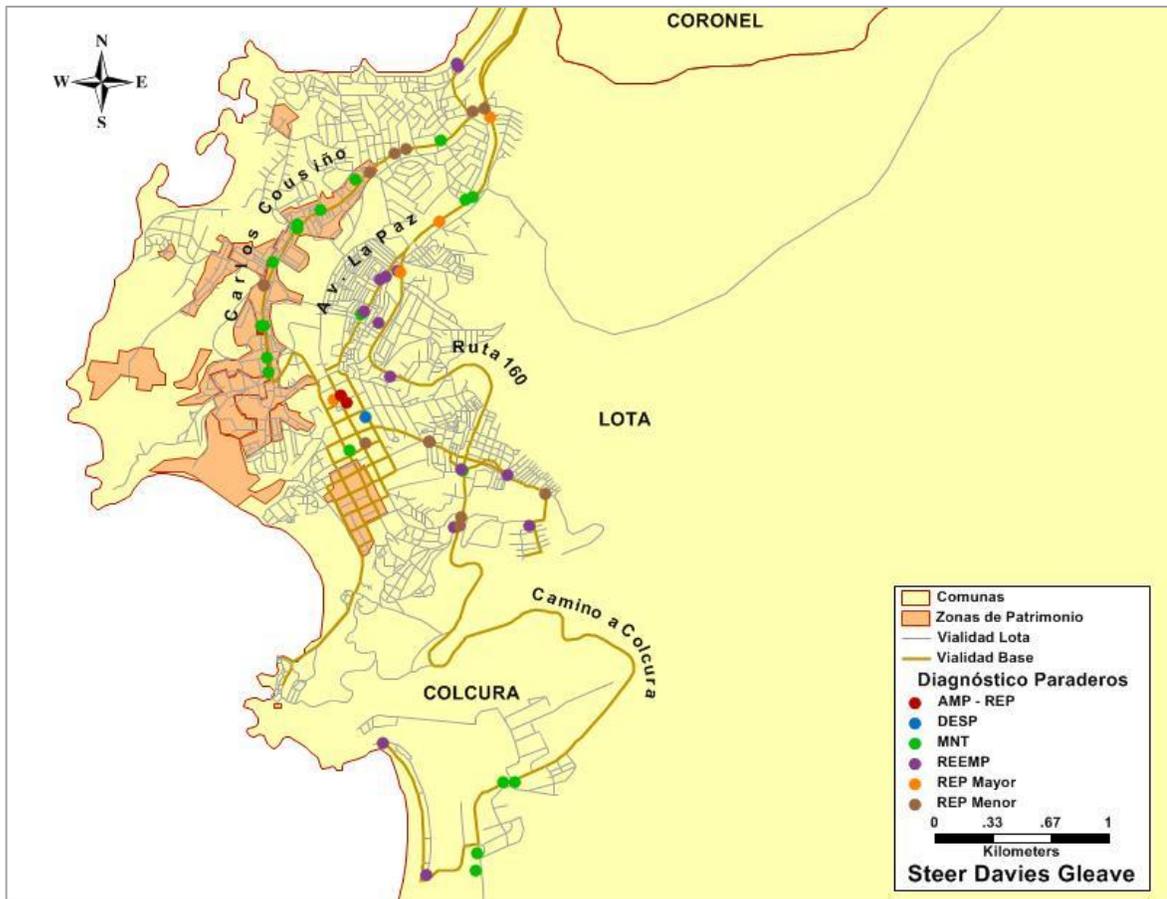


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que un 36% de los paraderos corresponden a la categoría “mantener”, seguido por un 28% que se diagnostica como reemplazar, a un 23% se le debe hacer una reparación menor, y sólo a un 7% una reparación mayor.

El siguiente mapa muestra el nuevo diagnóstico realizado.

Figura 5.5: Diagnóstico de paraderos formales



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Además se diagnosticó la temporalidad o plazos de ejecución que se proponen para los trabajos que se deben hacer a los paraderos.

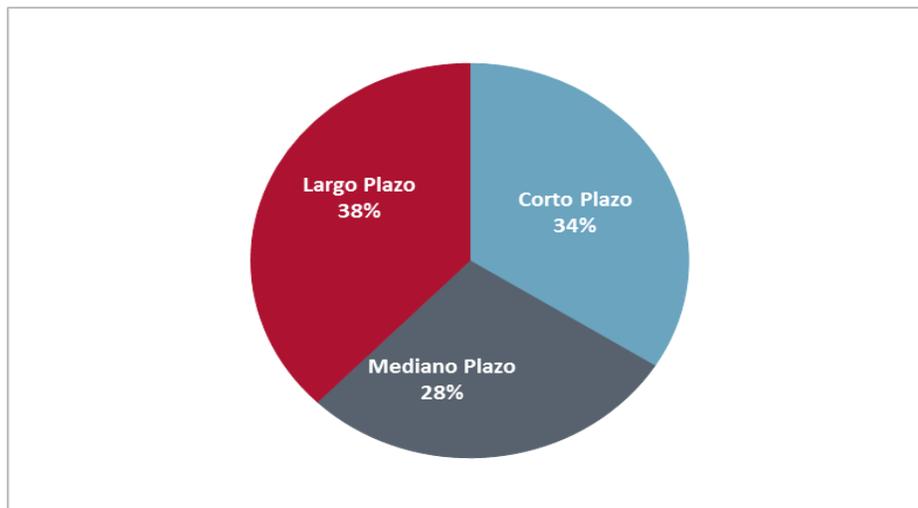
20 de los paraderos catastrados se categorizaron como “largo plazo”, de los cuales 19 corresponden a la categoría “mantener”, y 1 como “Reparación Menor”.

18 paraderos se deben reparar al “corto plazo”, de los cuales 12 corresponden a la categoría “reemplazar”, otros 3 a “Reparación Mayor”.

Y al “mediano plazo” 15 paraderos fueron categorizados, de los cuales 11 corresponden a la categoría “Reparación Menor”

La siguiente figura muestra los plazos de ejecución:

Figura 5.6: Diagnóstico temporalidad de ejecución



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La siguiente tabla muestra un resumen del diagnóstico.

Tabla 5.2: Diagnóstico paraderos

Código	Calle Eje	Calle 1	Calle 2	Orientación	Tipo de paradero	Diagnóstico	Plazo de Ejecución
PF 1	Carlos Cousiño	El Parque	Eduardo Covarrubias	NS	D	Mantener	Largo Plazo
PF 2	Carlos Cousiño	Eduardo Covarrubias	Mirador norte	SN	D	Mantener	Largo Plazo
PF 3	Carlos Cousiño	Subida al Hospital	Loreto Cousiño	NS	D	Mantener	Largo Plazo
PF 4	Carlos Cousiño	Subida al Hospital	Matías Cousiño	SN	D	Mantener	Largo Plazo
PF 5	Carlos Cousiño	Arturo Cousiño	Matías Cousiño	SN	D	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 6	Carlos Cousiño	Loreto Cousiño	Arturo Cousiño	NS	D	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 7	Carlos Cousiño	Luis Videla	Supervisor	NS	C	Mantener	Largo Plazo
PF 8	Carlos Cousiño	Chiflón	Norman Bull	SN	C	Mantener	Largo Plazo
PF 9	Carlos Cousiño	Chiflón	Norman Bull	NS	C	Mantener	Largo Plazo
PF 10	Carlos Cousiño	Norman Bull	Psje. 4	NS	C	Mantener	Largo Plazo
PF 11	Carlos Cousiño	El Registro	Blest Gana	SN	C	Mantener	Largo Plazo
PF 12	Carlos Cousiño	El Morro	A. Flores	NS	C	Reparación Leve	Mediano Plazo
PF 13	Carlos Cousiño	Los Aromos (vista hermosa)	Los Castaños	SN	C	Reparación Leve	Mediano Plazo
PF 14	Carlos Cousiño	Arturo Prat	Bernardo O'Higgins	NS	C	Reparación Leve	Largo Plazo
PF 15	Carlos Cousiño	Bernardo O'Higgins	Las lilas	SN	B	Mantener	Largo Plazo
PF 16	Carlos Cousiño	Guacolda	Playa Blanca	SN	B	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 17	Camino	Diego Portales	Entrada norte de	SN	G	Reparación	Mediano Plazo

Código	Calle Eje	Calle 1	Calle 2	Orientación	Tipo de paradero	Diagnóstico	Plazo de Ejecución
	Concepción		Lota			Menor	
PF 18	Camino Concepción	Diego Portales	Entrada norte de Lota	NS	G	Reparación Mayor	Corto Plazo
PF 19	Bernardo O'Higgins	Arnaldo Conrat	Camino a Concepción	OE	B	Mantener	Largo Plazo
PF 20	Ruta 160	La Paz	Camino al cementerio	SN	B	Mantener	Largo Plazo
PF 21	Ruta 160	Las Canteras	Bernardo O'Higgins	SN	G	Reparación Mayor	Corto Plazo
PF 22	Ruta 160	La Paz	Los Aromos	NS	G	Reemplazar Reparación	Corto Plazo
PF 23	Ruta 160	La Paz	Los Aromos	SN	G	Mayor	Mediano Plazo
PF 24	Ruta 160	Los Tilos	Cristóbal Colón	NS	G	Reemplazar	Mediano Plazo
PF 25	Ruta 160	Los Litres	Los Avellanos	SN	J	Reemplazar	Mediano Plazo
PF 26	Ruta 160	Colcura	Camilo Henríquez	SN	G	Mantener	Largo Plazo
PF 27	Ruta 160	René Schneider	Colcura	NS	L	Reemplazar Reparación	Corto Plazo
PF 28	Ruta 160	Eleuterio Ramírez	Laja	SN	C	Menor	Mediano Plazo
PF 29	Ruta 160	Laja	El sendero	SN	C	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 30	Ruta 160	Laja	El sendero	NS	J	Reemplazar	Corto Plazo
PF 31	Ruta 160	Entrada norte a Colcura (frente a Shell)	Puerto Príncipe	NS	H	Mantener	Largo Plazo
PF 32	Ruta 160	Entrada norte a Colcura (frente a Shell)	Puerto Príncipe	SN	H	Mantener	Largo Plazo
PF 33	Acceso playa Colcura	Acceso playa Colcura	Línea férrea	NS	C	Reemplazar	Corto Plazo
PF 34	Costanera playa Colcura	Inicio costanera	Final norte de costanera	SN	I	Reemplazar	Corto Plazo
PF 35	Ruta 160 Colcura	Entrada sur a Colcura		SN	H	Mantener	Largo Plazo
PF 36	Ruta 160 Colcura	Entrada sur a Colcura		NS	H	Mantener	Largo Plazo
PF 37	René Schneider	Pehuén	Álamos	OE	B	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 38	René Schneider	Pehuén	Álamos	EO	K	Reemplazar	Corto Plazo
PF 39	Monsalve	Pedro Aguirre Cerda	Serrano	NS	F	Mantener	Largo Plazo
PF 40	Monsalve	Serrano	Carrera	EO	B	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 41	Serrano	Caupolicán	Squella	SN	A	Ampliar y Reparar	Corto Plazo
PF 42	Squella	Serrano	Squella	EO	A	Ampliar y Reparar	Corto Plazo
PF 43	Squella	Serrano	Pedro Aguirre Cerda	EO	A	Reparación Mayor	Corto Plazo
PF 44	Carrera	Aníbal Pinto	Caupolicán	NS	B	Desplazar	Corto Plazo
PF 45	La Paz	Colón	Lircay	OE	C	Mantener	Largo Plazo
PF 46	La Paz	Colón	Lircay	EO	J	Reemplazar	Mediano Plazo
PF 47	La Paz	José Miguel Carrera	Uspallata	EO	E	Reemplazar	Corto Plazo
PF 48	La Paz	I. Medel	Uspallata	OE	E	Reemplazar	Corto Plazo
PF 49	Los Sauces	Los Sauces	Los Copihues	EO	L	Reemplazar	Corto Plazo

Código	Calle Eje	Calle 1	Calle 2	Orientación	Tipo de paradero	Diagnóstico	Plazo de Ejecución
PF 50	Acceso Roble Alto	A 17 metros al sur del cruce con C Henríquez (Letrero dice Luis Cruz Martínez)		SN	J	Reparación Menor	Mediano Plazo
PF 51	Playa Blanca	Costanera	Calle San Pedro	NS	J	Reemplazar	Corto Plazo
PF 52	Playa Blanca	Costanera	Calle San Pedro	SN	J	Reemplazar	Corto Plazo
PF 54	Camilo	Abanico 2	Toribio Jérez	EO	G	Reemplazar	Corto Plazo

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Síntesis del diagnóstico de bandera de parada

Luego del diagnóstico realizado, sólo 5 banderas de parada se deben reparar, tal como se muestra en la siguiente tabla.

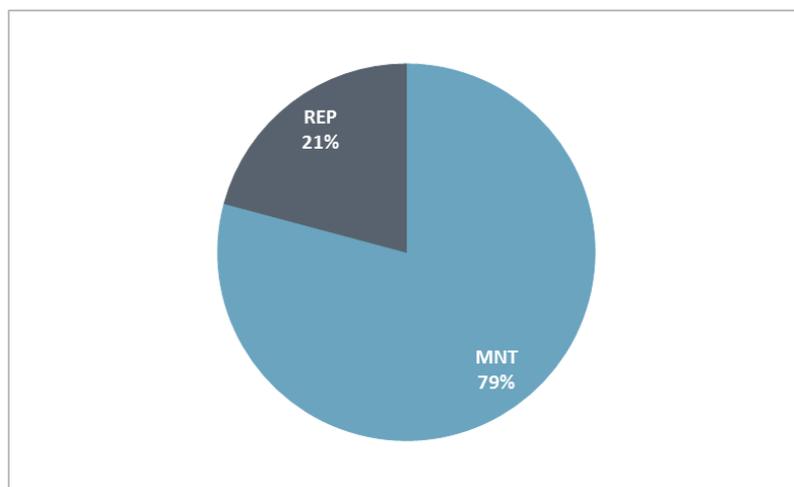
Tabla 5.3: Bandera de parada, diagnóstico reparar

Código	Calle Eje	Calle 1	Calle 2	Diagnóstico
BP 4	Camino a Colcura	Las Araucarias	Psje. Colcura	Reparar
BP 6	René Schneider	Calle 3	Calle 2	Reparar
BP 7	Cuesta Loyola	Cerca de 3° comisaría	Lautaro	Reparar
BP 8	Cuesta Loyola	Cerca de 3° comisaría	Lautaro	Reparar
BP 9	Caupolicán	Pedro Aguirre Cerda	Ignacio Serrano	Reparar

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En general las banderas de parada se encuentran en buen estado, del catastro realizado a 24 de estos elementos informativos, sólo 5 se propone reparar, la siguiente gráfica muestra el diagnóstico.

Figura 5.7: Diagnóstico bandera de parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Este resultado es concordante con el análisis estadístico hecho en el capítulo anterior, donde se concluye que un 67% de la señalética de bandera de parada se encuentra en buen estado.

6 Propuestas de paradas/paraderos

En este capítulo se analizarán las propuestas definitivas de Paradas/Paraderos definidos en el área de estudio.

Para determinar puntos potenciales de localización, se ha considerado distintos elementos que permitan integrar criterios:

- Observación de paradas informales
- Información de subidas-bajadas-tumulto registrada a bordo del bus
- Entrevista a choferes de servicio de buses y taxis colectivos
- Encuesta a usuarios de transporte público
- Percepción en terreno

A partir de la superposición de la información disponible, se ha generado un análisis con múltiples fuentes con el fin de interrelacionar y obtener un diagnóstico que ordene de manera jerárquica las necesidades de los distintos actores del sistema de transporte público de la ciudad.

Paradas informales

Mediante la observación directa en el periodo punta mañana y punta tarde, se identificaron siete paraderos informales importantes, todos fueron identificados en horario punta mañana. Para estos puntos se registró en una ficha, la ubicación de la parada y la descripción de la zona cuando hubiesen hitos importantes.

El listado de puntos resultantes del trabajo de terreno se presenta en la tabla siguiente.

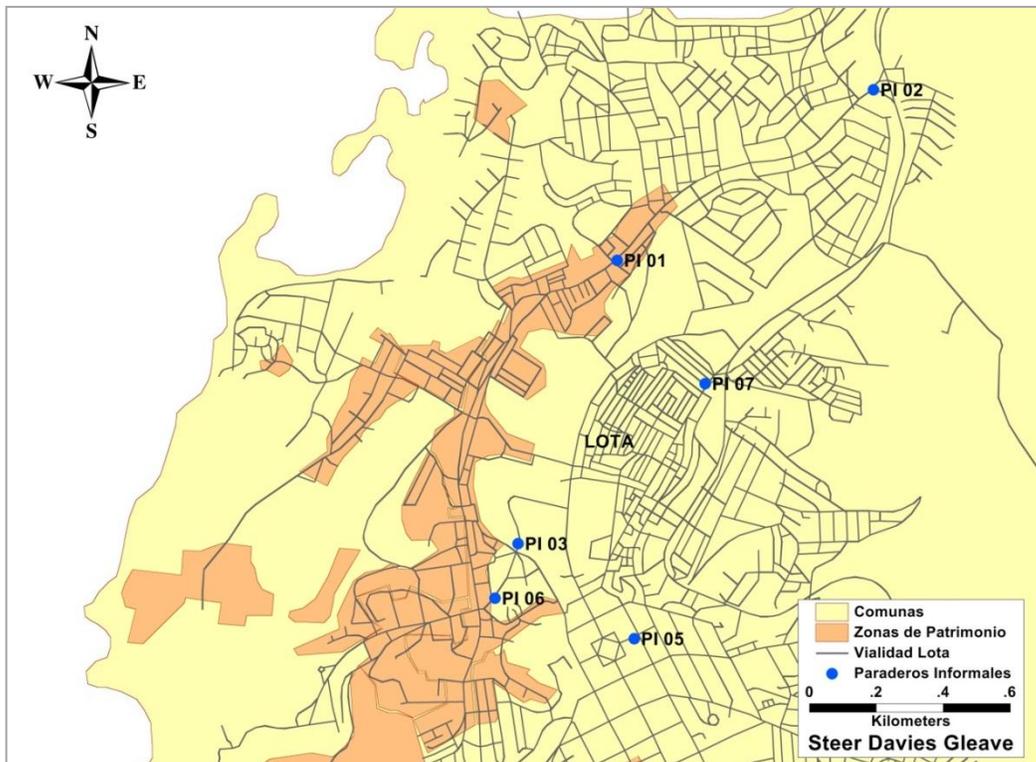
Tabla 6.1: Cruce de paradas informales

Código	Calle Eje	Calle 1	Calle 2
PI 01	Carlos Cousiño	Pasaje 5	Calero
PI 02	Carlos Cousiño	Polvorín	Playa Blanca
PI 03	Cuesta Loyola	Antes de C. Cousiño	Carlos Cousiño
PI 04	Serrano	Monsalve	Aníbal Pinto
PI 05	Serrano	Caupolicán	Plaza Chillancito
PI 06	Cuesta Loyola	Comisaría	Carlos Cousiño
PI 07	La Paz	Camilo Henríquez	Ruta 160

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El mapa a continuación muestra la georreferenciación de las paradas informales presentadas en la tabla anterior.

Figura 6.1: Localización de las paradas informales



Fuente:

Elaborado por Steer Davies Gleave.

En muchos casos los usuarios esperan en paradas informales, refugios habilitados por ellos mismos según disponibilidad de materiales y necesidades particulares. Normalmente no cuentan con techo, o bien aprovechan salientes y aleros de los edificios más próximos.

Las siguientes imágenes muestran la situación de las paradas informales.

Figura 6.2: Fotografías de paradas informales



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La ficha a continuación, muestra el catastro realizado de las paradas informales, el detalle de éstos, se encuentra en el anexo B.

Figura 6.3: Ficha catastro paradas informales

Ficha Parada Informal			
I-Descripción General			
Código	PI 02		
Calle Eje	Carlos Cousiño		
Calle 1	Entrada a Lota (Polvorín)		
Calle 2	Playa Blanca		
Coordenada 1	S 37°04,526	Coordenada 2	W 73°08,891
Distancia a solera	2	Orientación	NS
Descripción de la Zona	-		
Servicios Bus	303, 304, 300, 302, 301, 305, Alessandri, Gabriela, La Peña, Takora, Bus interurbano (Camino Concepción)		
Servicios Taxis Colectivos	3 V1, 3, 10, 6 V1, 6, 8 V1		
Observaciones	Sin observaciones		

Registro Fotográfico



Plano de Emplazamiento



Subidas - Bajadas - Tumulto

Para el análisis de este punto se utilizó la información registrada en terreno por nuestros equipos de trabajo, quienes se subieron a bordo de un (1) vehículo para cada línea, sentido (ida o regreso) y período (punta mañana y punta tarde), tanto para los servicios de bus como taxis colectivos. Durante el recorrido, se registraron los puntos donde el vehículo tomaba y dejaba pasajeros, además de registrar el número de personas que se encontraban esperando algún servicio de transporte público tanto en paradas formales como informales cuando se consideraba una concentración de gente importante (tumulto). Si bien el muestreo de información es puntual, estos datos permiten realizar una primera caracterización de la demanda existente en el área de estudio y determinar puntos de interés donde es necesario contar con el equipamiento de transporte necesario para satisfacer estos requerimientos.

Paradas informales de buses

Para determinar la ubicación de nuevos paraderos, se analizaron los puntos de parada informales registrados durante las mediciones en buses. A continuación se presenta la ubicación de los puntos registrados, donde se han sumado todas las observaciones correspondientes. El campo total de pasajeros se genera como la suma de subidas y bajadas.

Tabla 6.2: Localización de puntos de paradas informales observadas, servicio de bus

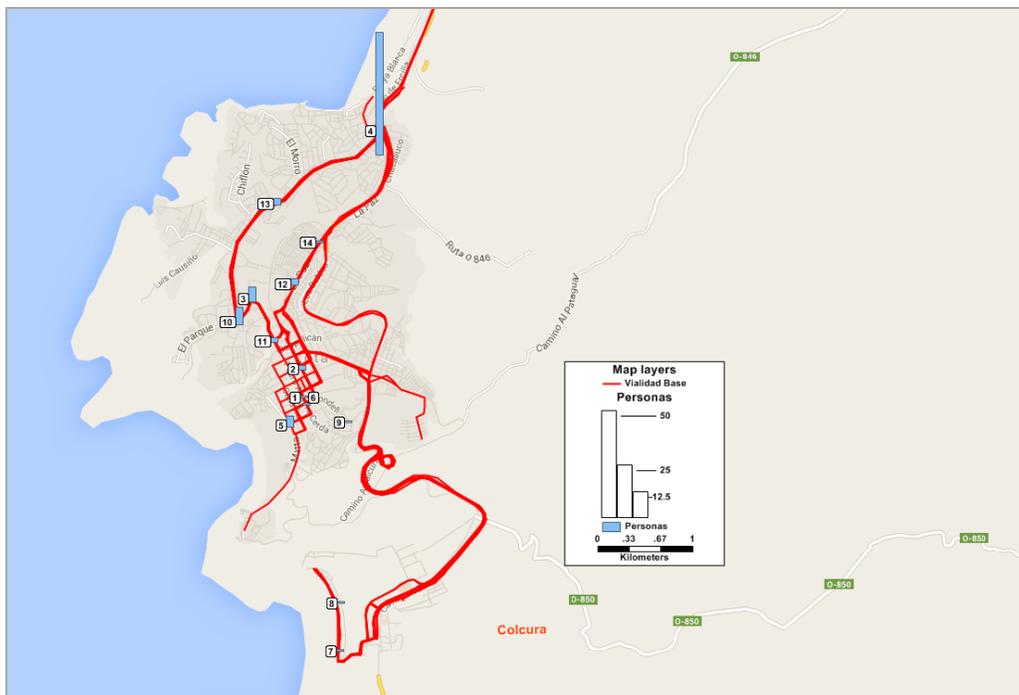
Punto	Cruce	Subidas de Pasajeros	Bajadas de Pasajeros	Total pasajeros	Tumulto Pasajeros
1	Escuela Santa Maria		1	1	
2	Serrano - Monsalve (Colegio Baldomero Lillo)	2		2	
3	Cuesta Loyola - Antes De La Comisaria	2	5	7	
4	Carlos Cousiño - Polvorín	57	15	72	50
5	Matta - Sotomayor	5		5	2
6	Condell - Pedro Aguirre Cerda	1		1	
7	Playa Colcura (Restaurant La Proa)	1		1	
8	Los Albatros - Marihueno		1	1	
9	Escuela Industrial		1	1	

Punto	Cruce	Subidas de Pasajeros	Bajadas de Pasajeros	Total pasajeros	Tumulto Pasajeros
10	Cuesta Loyola - Antes De Carlos Cousiño	7	1	8	
11	Squella - Pedro A. Cerda	2		2	
12	La Paz - Pedro De Valdivia		3	3	
13	Carlos Cousiño - Pasaje 5	2	1	3	
14	La Paz - Camilo Henriquez		1	1	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En la figura siguiente se presenta la información de total de pasajeros localizados espacialmente. En ésta se observa que los mayores puntos de movimiento de pasajeros se localizan en el sector del Polvorín y Cuesta Loyola preferentemente.

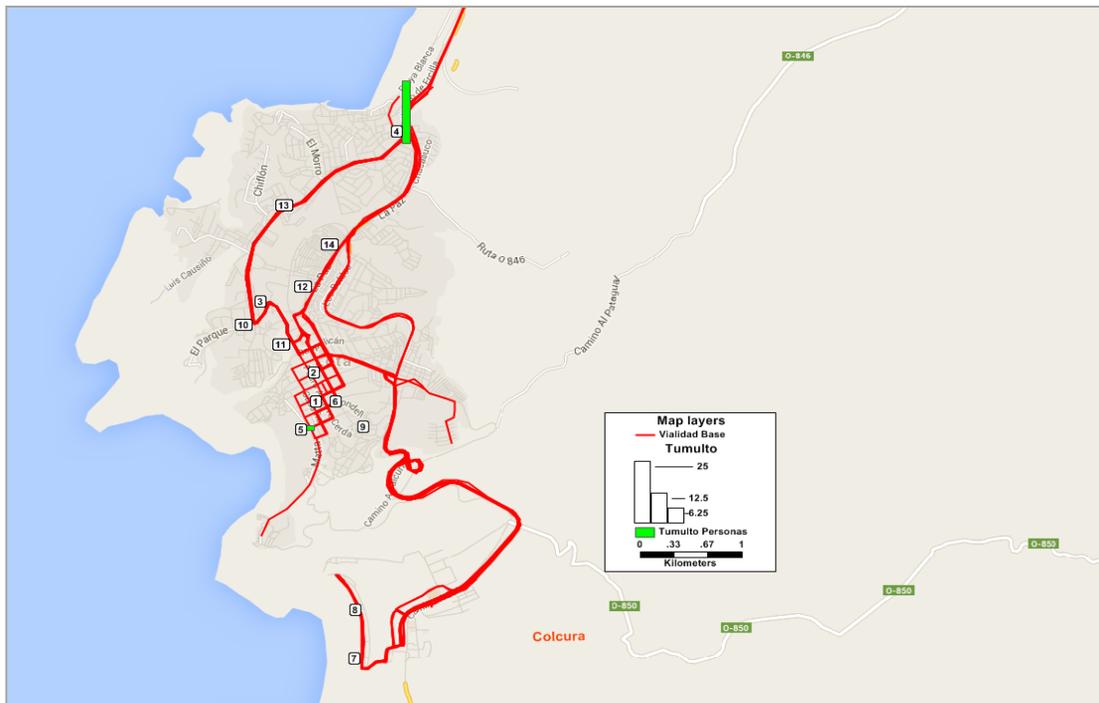
Figura 6.4: Total de pasajeros en puntos de paradas informales, servicio bus



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El mismo análisis realizado a nivel de tumulto, que se observa en la figura siguiente, muestra que el sector del Polvorín registra la mayor cantidad de personas esperando algún servicio de transporte público.

Figura 6.5: Tumulto de pasajeros en puntos de paradas informales, servicio bus



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Paradas informales de taxis colectivos

Realizando el mismo análisis a nivel de taxis colectivos, se obtiene el siguiente listado de puntos. En ésta se observa que los valores de movimiento de pasajeros son más homogéneos que los encontrados en el modo bus.

Tabla 6.3: Localización de puntos de paradas informales, servicio taxis colectivos

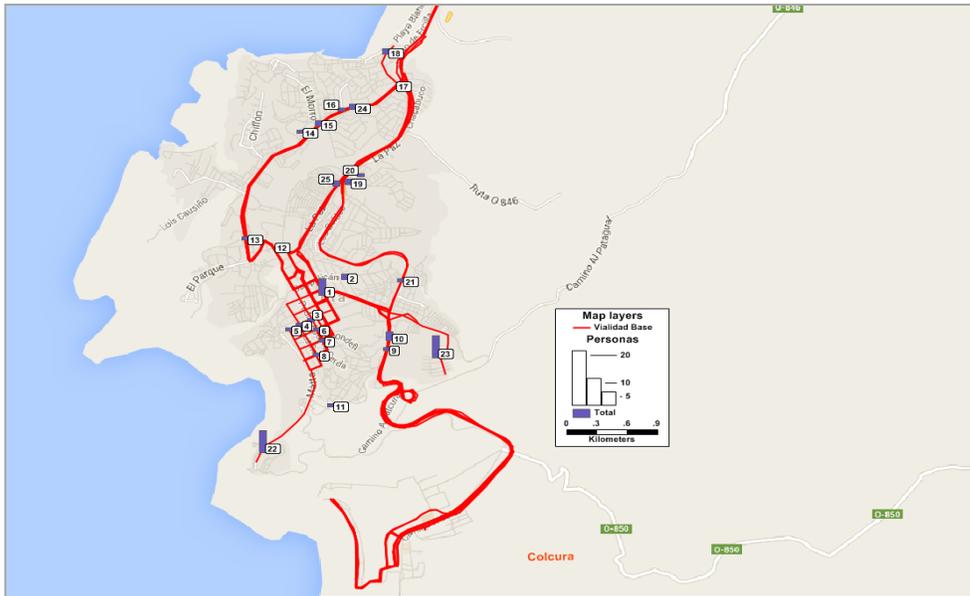
Punto	Cruce	Subidas Pasajeros	Bajadas Pasajeros	Total pasajeros	Tumulto Pasajeros
1	Ignacio Carrera Pinto	4	2	6	
2	Rivas - Calle 4	1	1	2	
3	Plaza De Armas		1	1	
4	Cousiño - Galvarino	3	1	4	
5	Matta - Galvarino		1	1	
6	Pedro A. Cerda - A. Prat		1	1	
7	Condell		1	1	
8	Carlos Cousiño - Colegio Adventista		1	1	

Punto	Cruce	Subidas Pasajeros	Bajadas Pasajeros	Total pasajeros	Tumulto Pasajeros
9	Sotomayor Alto - Salida A La Ruta	1		1	
10	Ruta 160	2	1	3	
11	Rupanco - Lagos De Chile		1	1	
12	Cuesta Loyola			0	6
13	Luis Cousiño - CFT Lota		1	1	
14	Pob. Defensa Del Niño - Baldomero Lillo		1	1	
15	Ruta 160	2		2	
16	Prat - Vista Hermosa	1		1	
17	Entrada Polvorín - Playa Blanca			0	5
19	Cantera 2 Los Héroeos	3		3	1
20	Investigaciones De Chile		1	1	
21	21 De Mayo		1	1	
22	Puerto Nuevo	5	3	8	1
23	Los Copihues - Los Hinojillos	3	5	8	
24	Miramar - Ruta 160	1	1	2	2
25	La Paz - Fernando Neira		2	2	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Los resultados de la tabla se presentan espacialmente en la figura siguiente. En ésta se observa que los puntos se encuentran localizados más espaciados en el área de estudio, tanto en el sector de Puerto Nuevo, Los Copihues, entre otros puntos.

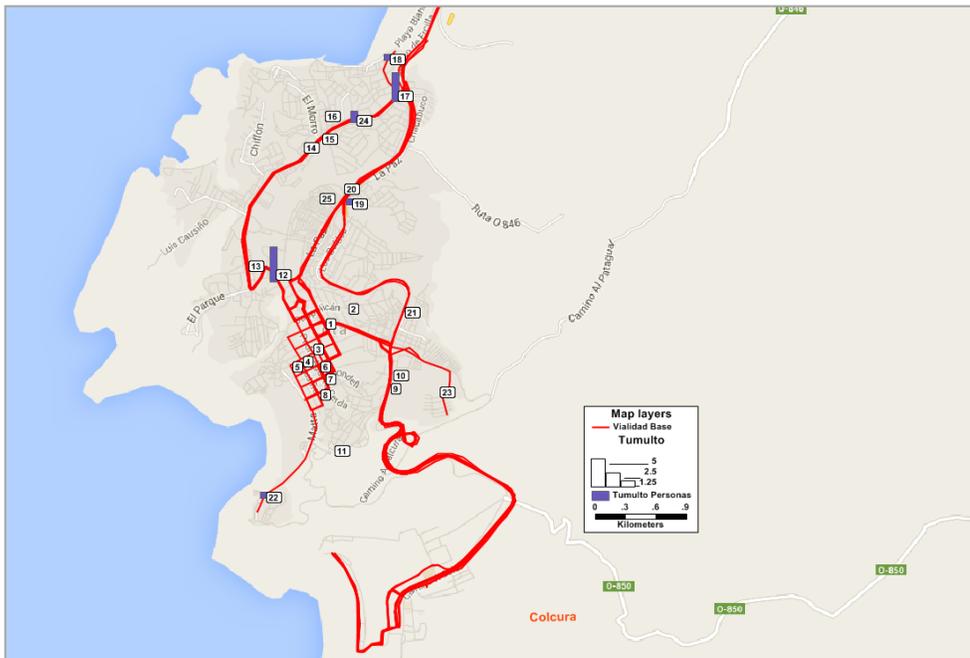
Tabla 6.4: Localización de puntos de paradas informales, servicio taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Del análisis de sobresalen dos puntos, Cuesta Loyola y la entrada Norte a Lota, específicamente en el sector El Polvorín. En la figura siguiente se presentan la ubicación y magnitudes de los puntos registrados.

Figura 6.6: Tumulto de pasajeros en paradas informales, servicio taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Al cruzar la información de los modos de bus y taxis colectivos se aprecia que el punto del Polvorín (entrada Norte de Lota) presenta una alta demanda de pasajeros en ambos modos.

Entrevista a conductores de buses y taxis colectivos

Se realizó una entrevista a conductores de buses y taxis colectivos de la comuna de Lota, con el objetivo principal de identificar puntos en los que se requiere instalar un nuevo paradero, o lugares donde existe una parada formal que presente algún problema.

El contenido de la entrevista abordó los siguientes temas:

- Paradas con mayor demanda
- Paradas inseguras
- Puntos potenciales para instalar una parada
- Puntos conflictivos

A continuación se presenta el formulario utilizado.

Figura 6.7: Formulario entrevista a choferes

steer davies gleave	ENTREVISTA A CHOFERES				
Objetivo:	Identificar en el trazado del recorrido puntos importante de afluencia de pasajeros para proponer mejoras y nuevos paraderos				
Usted es chofer de:	Bus		TXC		
Servicio que opera					
En su recorrido, existe algún punto que considere inseguro como parada y por qué	Punto	Eje	Calle 1	Calle 2	Motivo de inseguridad
	Punto 1				
	Punto 2				
	Punto 3				
	Punto n				
Cuáles son los paraderos con mayor afluencia	Punto	Eje	Calle 1	Calle 2	
	Punto 1				
	Punto 2				
	Punto 3				
	Punto n				
En qué horario ocurren estas situaciones	(hh:mm)				
Dónde cree usted que deberían instalarse un nuevo paradero/parada	Punto	Eje	Calle 1	Calle 2	
	Punto 1				
	Punto 2				
	Punto 3				
	Punto n				
Ubicación de Radios de Giro Dificultosos	Punto	Eje	Calle 1	Calle 2	
	Punto 1				
	Punto 2				
	Punto 3				
	Punto n				
Puntos de Conflictos (ejemplo: estrangulamientos viales, salidas de supermercados, estacionamientos de colegios, lomos de toro, etc.)	Punto	Eje	Calle 1	Calle 2	
	Punto 1				
	Punto 2				
	Punto 3				
	Punto n				
Comentarios	Otros comentarios de los paraderos/paradas existentes				

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En total, se entrevistó a 18 conductores, de los cuales 7 corresponden a buses (uno de cada empresa) y 11 a taxis colectivos.

Resultados entrevista

La tabla a continuación presenta los puntos señalados por los conductores, de acuerdo a la importancia en demanda, inseguridad o conflicto y sugerencia de implementación de un nuevo paradero. El número representa la cantidad de conductores entrevistados que lo mencionaron.

Tabla 6.5: Puntos señalados por conductores de buses y taxis colectivos

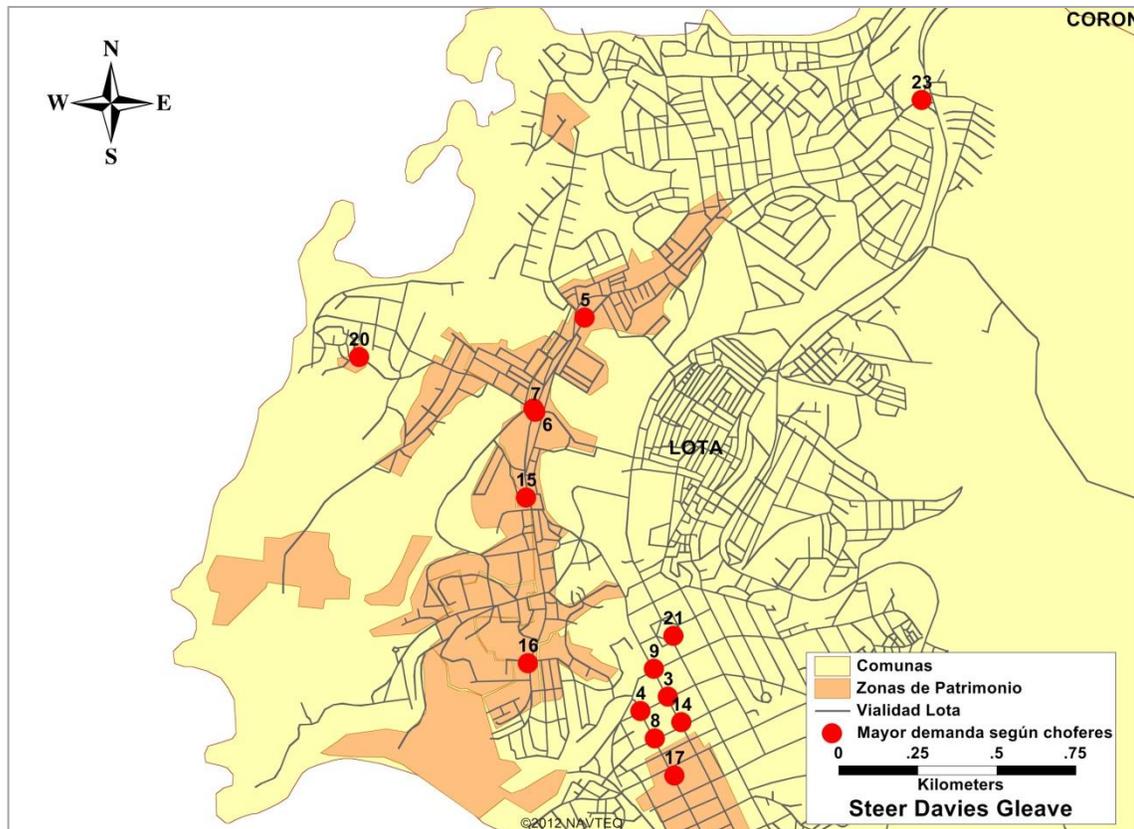
ID	Punto	Mayor demanda	Punto conflictivo	Punto inseguro	Punto nueva parada
1	Caleta Blanco				1
3	Aníbal Pinto/ Pedro Aguirre Cerda	2	1		
4	Carlos Cousiño/Aníbal Pinto	1			
5	Carlos Cousiño/Chiflón	2			
6	Carlos Cousiño/Loreto Cousiño	1			
7	Carlos Cousiño/Matías Cousiño	1			
8	Carlos Cousiño/Monsalve	1			
9	Caupolicán/Pedro Aguirre Cerda	2	5		
10	Caupolicán/Carrera		3		
11	Caupolicán/Serrano		1		1
12	Caupolicán/Hospital		1		1
13	Cuesta Loyola (carabineros)			1	
14	Monsalve/ Pedro Aguirre Cerda	1	1		1
15	Carlos Cousiño/Posta	1			
16	Carlos Cousiño/Radio Matías	1			
17	Carlos Cousiño/Teatro	2			
18	Municipalidad			1	
19	Cementerio			1	
20	Carlos Cousiño/camilo escalona	1			
21	Serrano/Squella	6			2
22	Serrano/Monsalve (escuela 8)		1		1
23	Carlos Cousiño/Ruta 160	2	1	1	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En relación a las paradas donde los conductores observan mayor afluencia de pasajeros, destacan Serrano/Squella, Carlos Cousiño con ruta 160, Caupolicán/Pedro Aguirre Cerda,

Carlos Cousiño /Chiflón y a la altura del teatro. La figura siguiente presenta la localización de los puntos señalados como de mayor demanda por los conductores.

Figura 6.8: Puntos señalados por los conductores de mayor demanda



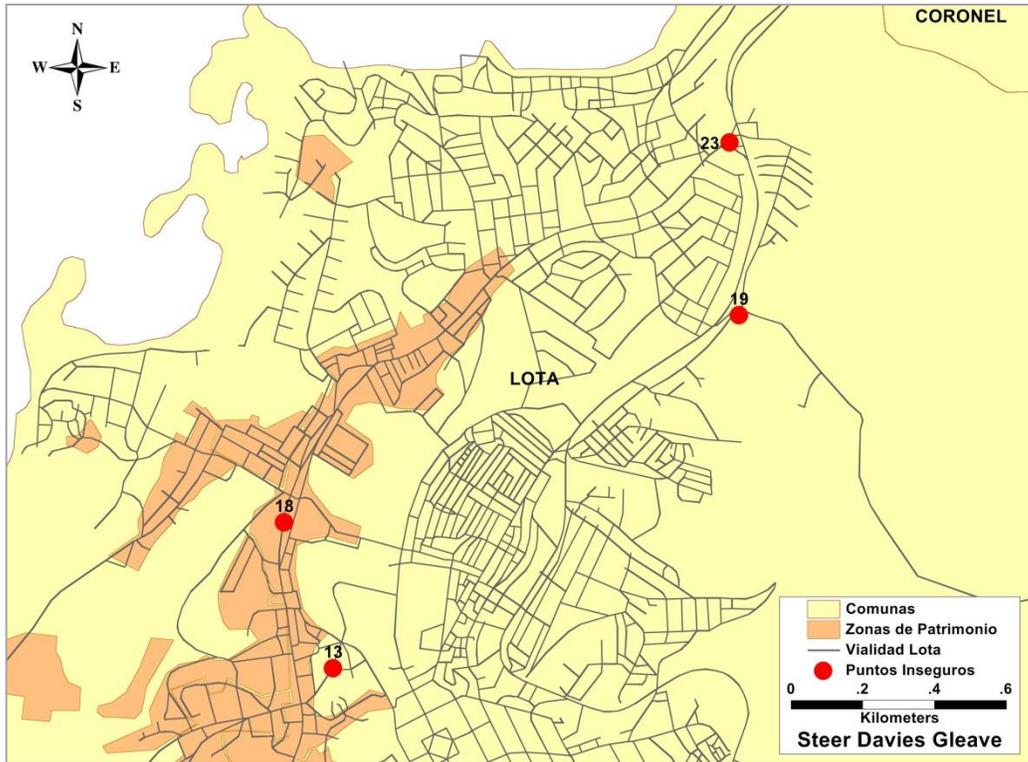
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En relación a las paradas que hoy son inseguras, se señalaron:

- Carlos Cousiño/Ruta 160, la razón señaladas corresponde a una curva y no tiene bahía de detención
- Frente al cementerio, señalando que han sucedido accidentes
- Frente a la municipalidad, donde la bahía de estacionamiento es ocupado por los vehículos como estacionamiento
- Cuesta Loyola (carabineros), por presentar adoquines

La figura siguiente presenta la localización de los puntos señalado como inseguros.

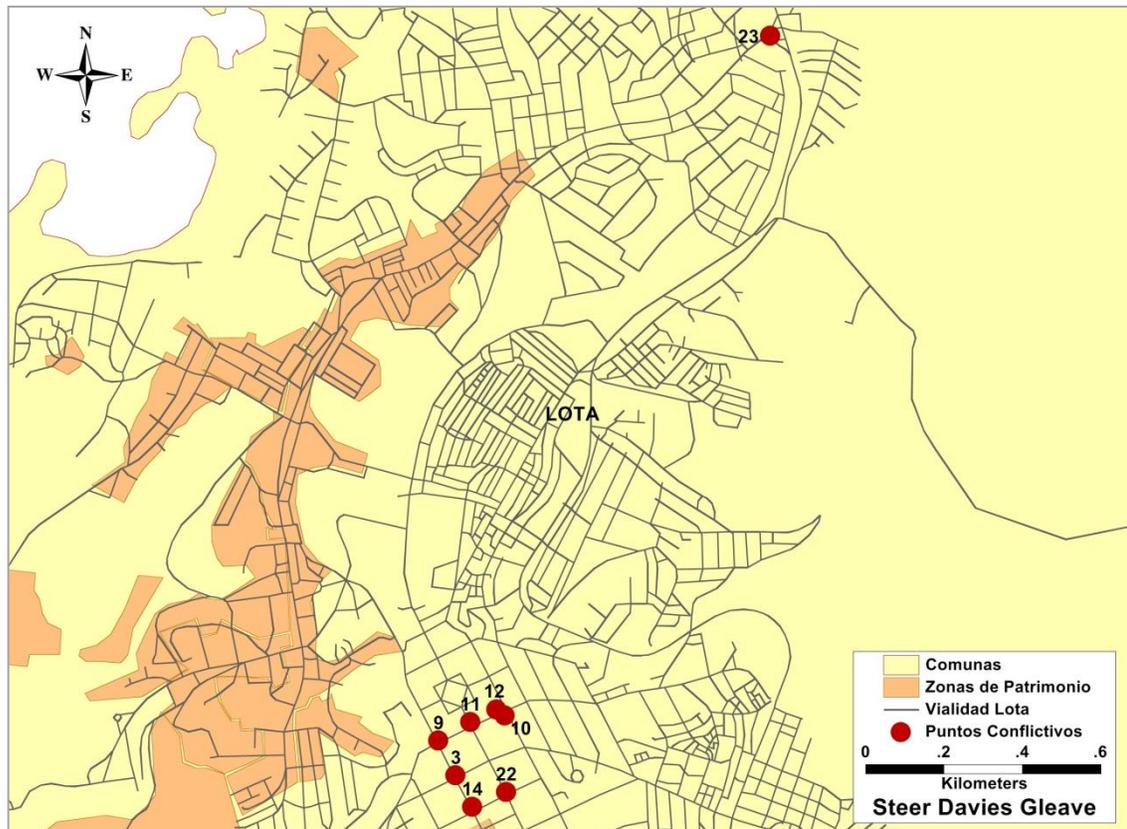
Figura 6.9: Paradas señaladas como inseguras por los conductores de buses y taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La figura siguiente representa los puntos señalados como conflictivos para la operación del servicio de transporte público. Estos puntos serán visitados para ser incluidos en las tareas de propuestas asociadas a los catastros de demarcación, señalética y otros que se reportarán en el siguiente informe.

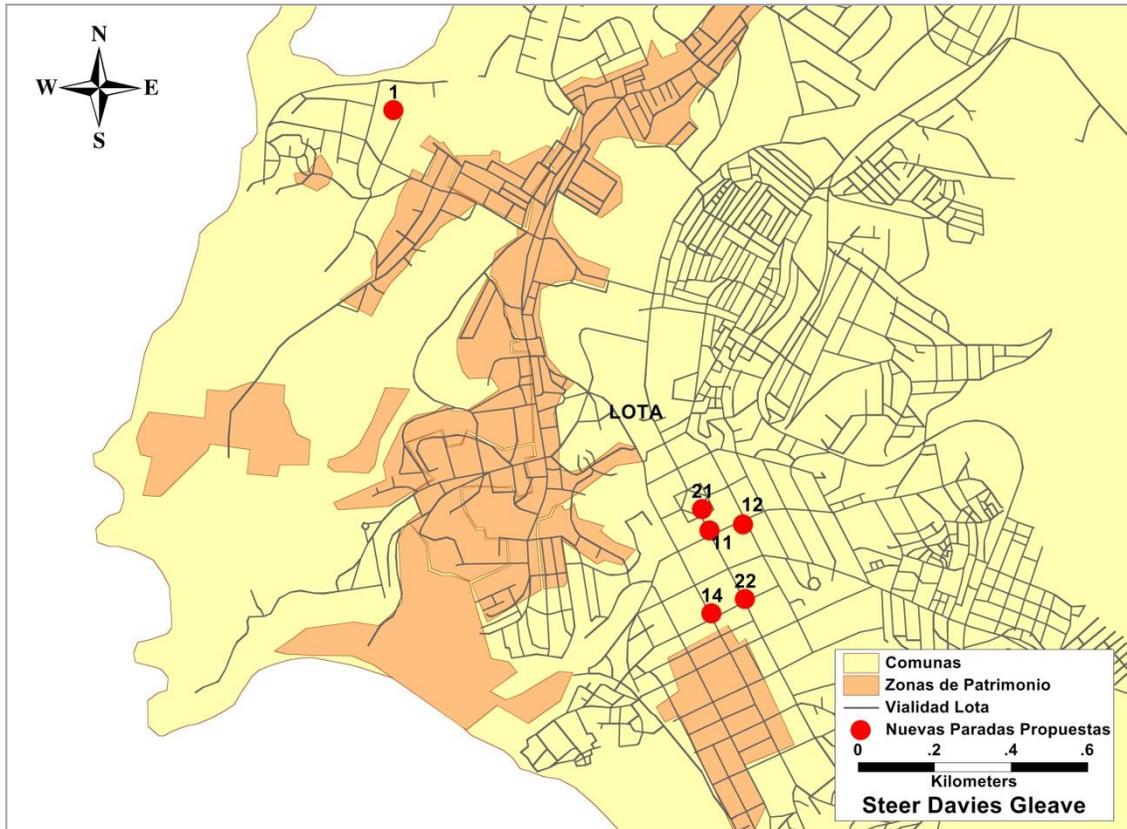
Figura 6.10: Puntos señalados como conflictivos por los choferes de bus y taxis colectivos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Finalmente, los puntos propuestos por los conductores para una nueva parada se presentan en la figura siguiente. Destacó Squella/Serrano, donde 2 conductores lo señalaron como necesario.

Figura 6.11: Puntos sugeridos por conductores de buses y taxiscolectivos para implementar un nuevo paradero



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Encuesta a usuarios

Se realizó una encuesta a usuarios del sistema de transporte público. Esta tuvo como objetivo principal validar la localización de nuevos paraderos e identificar elementos a ser considerados en el diseño de nueva infraestructura.

La tabla siguiente presenta la localización de los puntos de encuesta. Estas fueron determinadas de acuerdo a la observación de uso como parada informal, con importante presencia de demanda. Algunos también fueron sugeridos por los conductores.

Tabla 6.6: Puntos de encuesta a usuario

Punto	Ubicación
PI01	SAPU
PI02	Sector El Polvorín entrada Norte de Lota (sentido N-S)
PI03	Cuesta Loyola llegando a Matías Cousiño
PI07	Avda. La Paz llegando a la R160
Hospital de Lota	Caupolicán entre Serrano y Carrera
BP20	Monsalve entre Serrano-Carrera.
PF18	Entrada norte Camino a Concepción

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La encuesta fue desarrollada en los periodos punta mañana y fuera de punta, a los pasajeros que estaban esperando un servicio de bus o taxi colectivo.

Los temas tratados en la encuesta fueron:

- Datos del viaje: Origen/destino, propósito del viaje y servicio que espera
- Uso del punto como parada: frecuencia de uso, tiempo de espera del servicio, tiempo de caminata para llegar al lugar.
- Implementación paradero: Importancia, elementos que debiera tener
- Otros puntos: sugerencia de puntos para nuevos paraderos.

A continuación se presenta el formulario de la encuesta de usuarios de transporte público.

Figura 6.12: Encuesta a usuarios de transporte público

steer daviés gleave		ENCUESTA A USUARIOS EN PARADAS	
Origen del Viaje	Calle 1:		
	Calle 2:		
Destino del viaje	Calle 1:		
	Calle 2:		
Propósito del Viaje	A la casa		
	Al trabajo		
	Por estudios (al colegio, instituto, a estudiar, etc.)		
	Recreación		
	Otro (especificar)		
Servicio que espera <i>especifique el servicio/linea/número</i>	Bus		
	Taxicolectivo		
¿Cuántos minutos lleva esperando?			minutos
¿Cuántos minutos tuvo que caminar para llegar acá?			minutos
¿Cuántas veces a la semana utiliza este lugar para tomar un bus/taxi-colectivo?	Todos los día		
	3-5 veces por semana		
	Al menos una vez a la semana		
	Al menos una vez al mes		
	Ocasionalmente		
¿Encuentra que este lugar es utilizado por muchas personas como paradero?	Si/no		
¿Cree que es importante transformar este lugar en una parada formal?	Si/no		
¿Le parece seguro este lugar como paradero? Y por qué?	Si/no y comentar en ambos casos por qué		
Si se instalará un paradero en este lugar, ¿Cuáles serían los 4 elementos más importantes que debería tener?	Refugio (techo)		
	Banca (para sentarse)		
	Luz		
	Que sea limpio y bien mantenido		
	Información de servicios (cuales y por donde pasan)		
	Mapa de la ciudad		
	Mapa de las rutas de los buses y taxis colectivos		
	Información turística		
	Ningún elemento, solo me interesa que pare		
	Otro (especificar)		
¿En qué otro lugar cree usted que debiera instalarse un nuevo paradero?	Calle1/ Calle 2 (sentido: hacia concepción o hacia Lota)		
	Calle1/ Calle 2 (sentido: hacia concepción o hacia Lota)		
	Calle1/ Calle 2 (sentido: hacia concepción o hacia Lota)		
Otros comentarios asociados a las paradas, infraestructura, seguridad, etc	Comentarios libres		

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La muestra correspondió a 210 encuestas. La tabla siguiente presenta el número de encuestas según punto de control.

Tabla 6.7: Resumen muestra de encuestas

Punto de Control	Ubicación	Cantidad de Encuestas Realizadas
PI 01	SAPU (Ambos Sentidos)	30
PI 02	Polvorín entrada Norte Lota	30
PI 03	Cuesta Loyola	30
PI 07	La Paz / ruta 160	29
PF 18	Entrada Norte Camino a Concepción	32
BP 20	Monsalve / entre Serrano y Carrera	29
Hospital de Lota	Caupolicán entre Serrano y Carrera	30
Total		210

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En relación al servicio que se espera, 153 usuarios esperan un bus (72%), mientras que 58 esperan taxis colectivos.

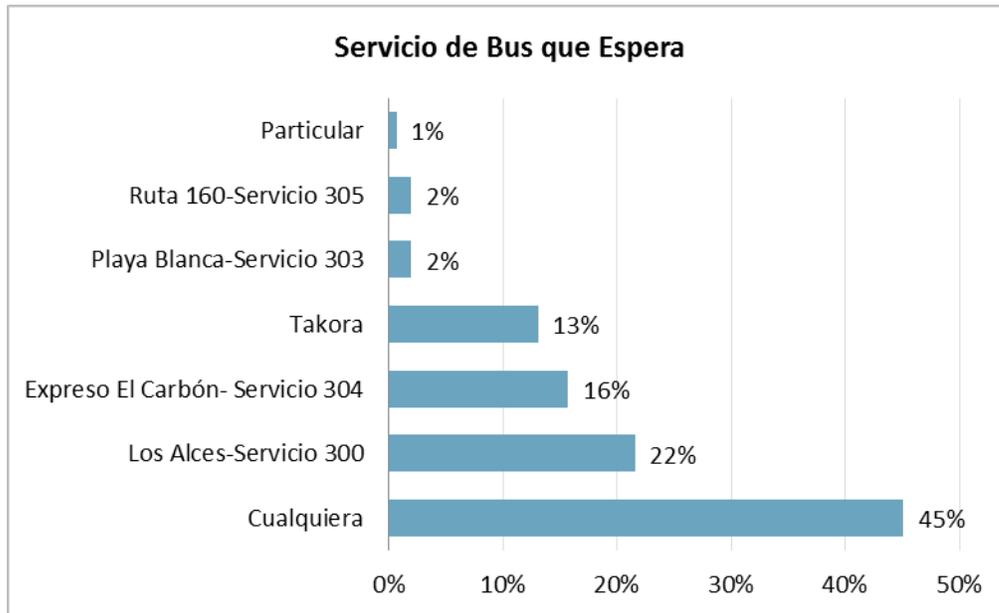
Tabla 6.8: Porcentaje de servicio que esperan los usuarios

Servicios	Cantidad	Porcentaje
Buses	153	72%
TXC	58	28%

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En relación al servicio de buses esperado, el 45% declara que cualquier servicio le servía, mientras que un 22% esperaba el servicio 300, seguido por un 16% esperando el servicio 304 (Expreso El Carbón), tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 6.13: Servicios de bus que espera



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En cuanto al servicio de taxis colectivos esperado, el 33% esperaba la línea 1. La tabla resume los servicios esperados con mayor respuesta por parte de los usuarios.

Tabla 6.9: Servicios TXC que espera

Servicio TXC	Porcentaje
Línea 11	33%
Línea 5	24%
Línea 3	16%
Línea 10	7%
Línea 8 y 15	5%
Otros	15%
Total	100%

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se le consultó a los usuarios sobre los tiempos de espera, la mayoría de los encuestados declara esperar entre 1 y 3 minutos (59%), un porcentaje inferior declara esperar más de 7 minutos por servicios de transporte público (7%).

Figura 6.14: Tiempos de espera



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En general, la mayoría de los usuarios camina poco para llegar a su lugar de espera. Sólo un 20% declara caminar más de 7 minutos.

Figura 6.15: ¿Cuánto tiempo caminó para llegar a este lugar?



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La tabla a continuación muestra el porcentaje de la muestra según tiempo que caminó para acceder a la parada que está usando para cada punto. Se observa que los puntos PF-18 (entrada a Lota) y PI-03 (cuesta Loyola), presentan los mayores tiempos de acceso

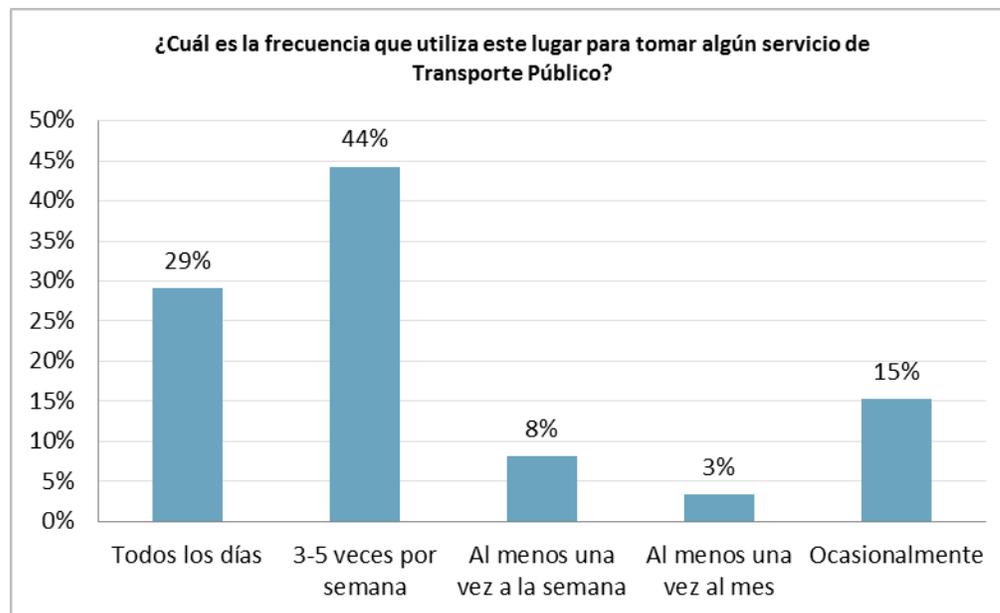
Tabla 6.10: Tiempo de caminata para acceder al punto

Etiquetas de fila	BP 20	Hospital de Lota	PF 18	PI 01	PI 02	PI 03	PI 07	Total
No Caminó	0%	0%	10%	90%	0%	0%	0%	100%
Entre 1 y 3 minutos	5%	21%	11%	22%	12%	10%	20%	100%
Entre 4 y 6 minutos	15%	14%	14%	2%	21%	20%	15%	100%
Más de 7 minutos	33%	5%	29%	0%	12%	19%	2%	100%
Total general	14%	14%	15%	14%	14%	14%	14%	100%

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En relación a la frecuencia de uso del lugar donde está esperando el servicio de transporte público, se observa que el 73% lo utiliza más de 3 veces a la semana. La siguiente gráfica muestra la distribución de esta frecuencia.

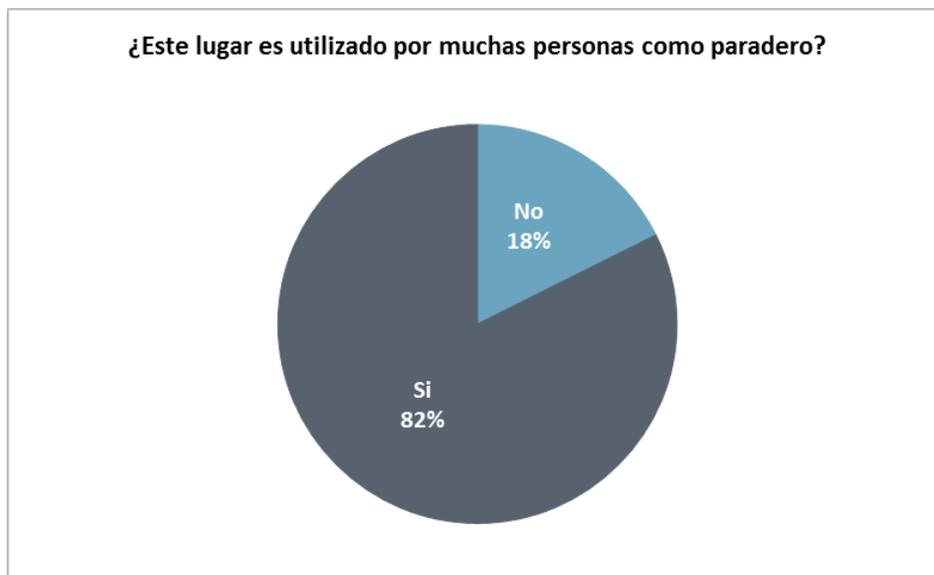
Figura 6.16: Frecuencia con que utilizan lugares como parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se indagó sobre el uso del lugar para la espera del servicio de transporte público. El 82% de la muestra dice que el punto es utilizado por muchas personas.

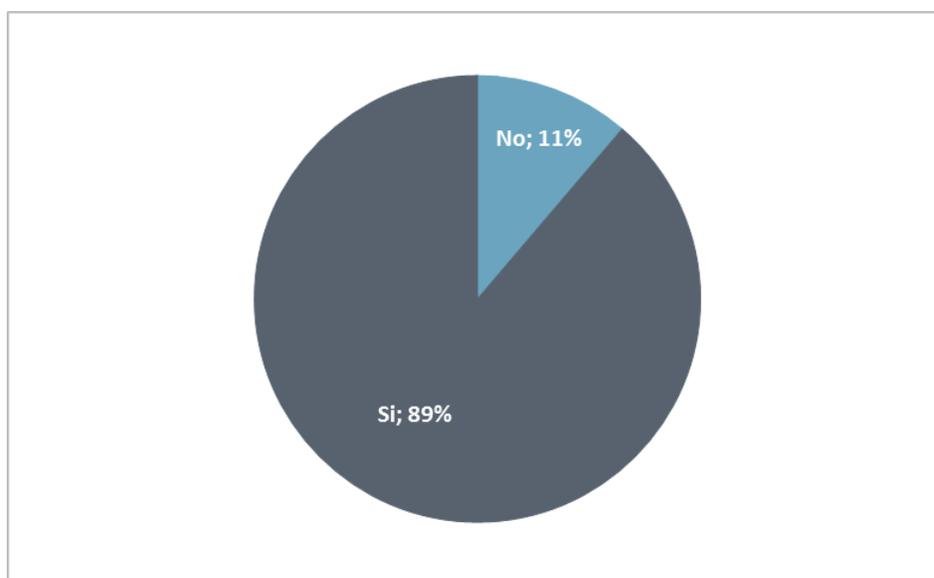
Figura 6.17: Caracterización del lugar



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Consultados por la importancia de implementar un paradero formal en el lugar (excluido el PF-18), se observa que el 89% declara que sí.

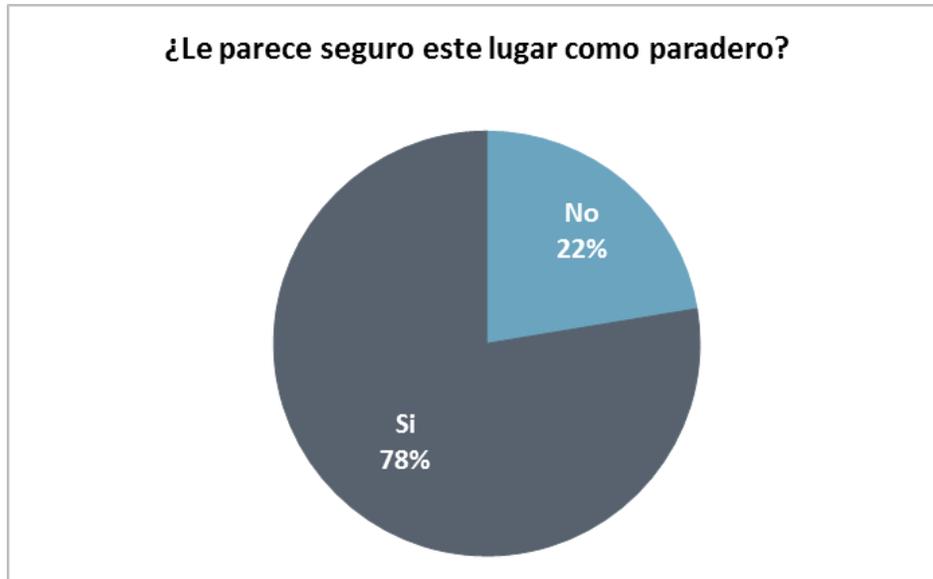
Figura 6.18: Caracterización del lugar, importancia de implementar un paradero formal



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

También se consultó si el lugar en que estaba esperando el servicio es seguro como parada. Se observa que el 78% considera que si lo es.

Figura 6.19: Seguridad del lugar



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se solicitó que entregarán las razones por las cuales consideraba seguro o inseguro el lugar (pregunta abierta). Para graficar estas respuestas se presentan 2 nubes de palabras, en donde las palabras más repetidas están en mayor tamaño.

Figura 6.20: Por qué sí



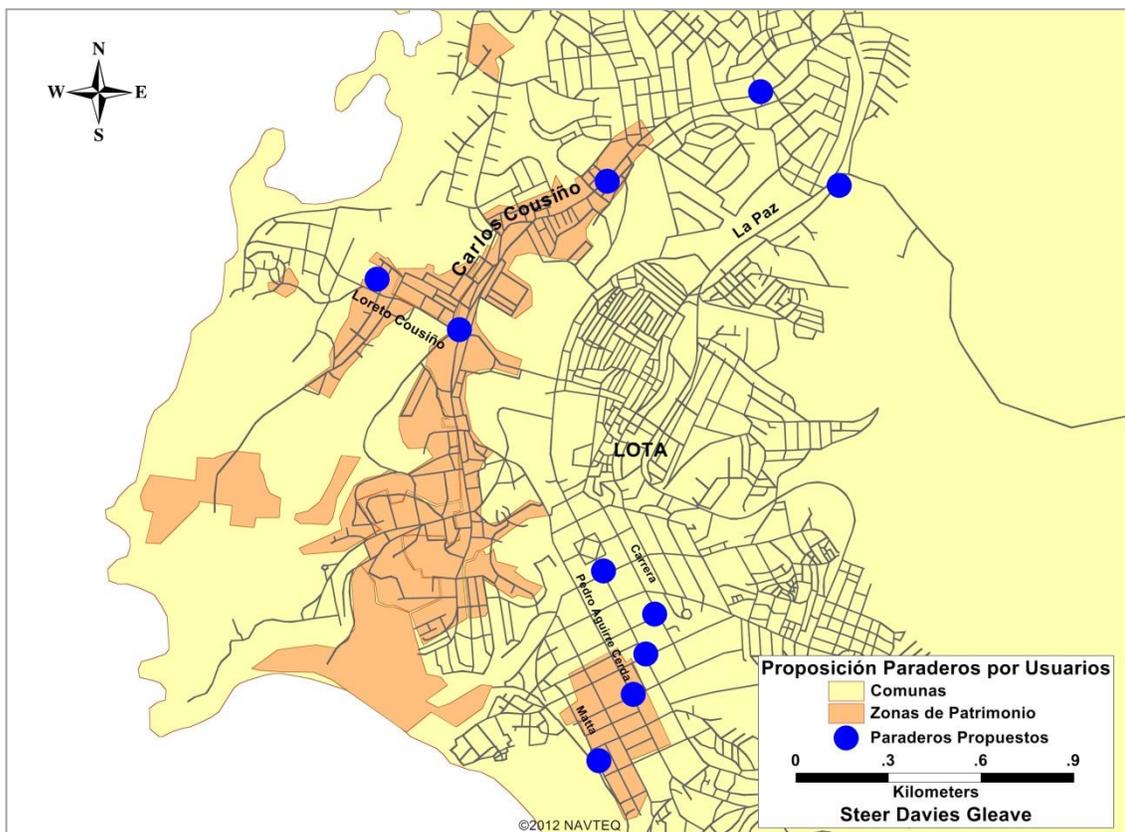
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Calle 1	Calle 2
Loreto Cousiño	Colegio Santa Doris
Sapu	Cousiño hacia Concepción
Matta	Terminal Sotral
Carrera	Monsalve
Arturo Prat	Pedro Aguirre Cerda
Caupolicán	Serrano
Galvarino	Serrano

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La figura siguiente muestra la ubicación de estos puntos expresados por los encuestados.

Figura 6.22: Puntos propuestos por usuarios para instalación de paraderos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

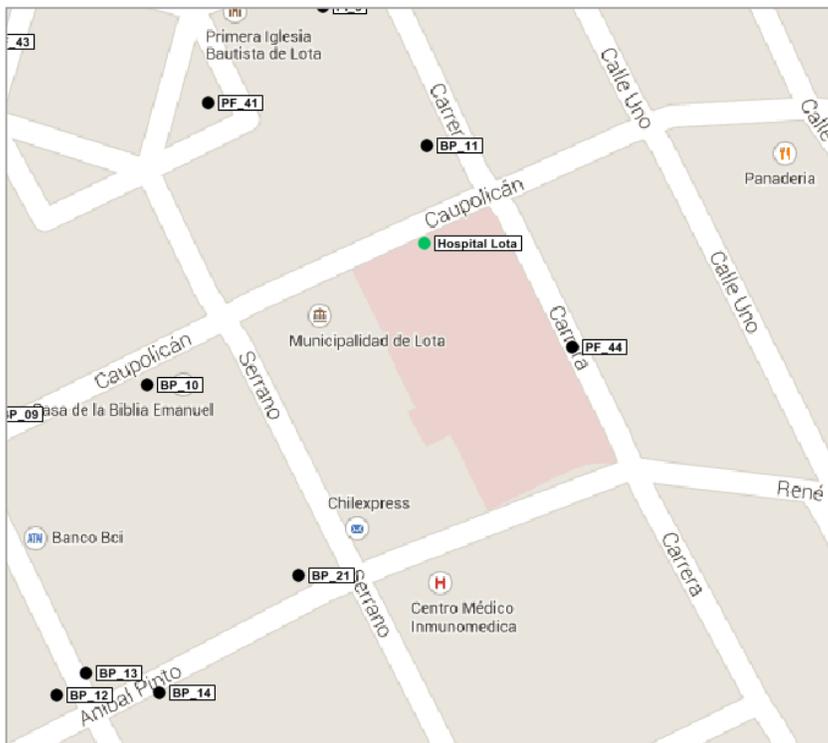
Percepción en terreno

A partir de los análisis de los distintos elementos que componen el sistema de transporte público de Lota presentados anteriormente (pasajeros, mediciones, entrevista a choferes de bus y taxis colectivos, y encuesta a usuarios), se identificaron los puntos potenciales para propuesta de nuevos paraderos.

El consultor recorrió los sectores de la vialidad base en donde se localizan los puntos potenciales, revisando la red de paraderos disponibles en el entorno, analizando una mejora en la localización sugerida y los impactos posibles en la circulación del tráfico.

En este recorrido se apreció que la propuesta de mover el paradero código BP-10 ubicado en Serrano-Caupolicán con Carrera-Caupolicán, posibilitaría reducir la distancia de caminata al Hospital de Lota y al Colegio Ángel de Peredo, para los usuario de los servicios que transitan por Caupolicán.

Figura 6.23: Localización paraderos hospital de Lota y colegio Ángel de Peredo



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El cambio de este paradero involucraría proponer una mejora en el cruce Carrera-Caupolicán, ya que este punto cuenta con un alto tráfico vehicular, debido a la disminución del número de pista de la vía Caupolicán de 2 a 1, sumado al flujo de peatones que cruzan tanto al Colegio como al Hospital, que dificultan las maniobras de viraje en el cruce en cuestión. La modificación de esta intersección será analizado en profundidad en la etapa final de este proyecto, proponiendo las mejoras necesarias para el correcto funcionamiento.

A continuación se presentan algunas figuras del cruce.

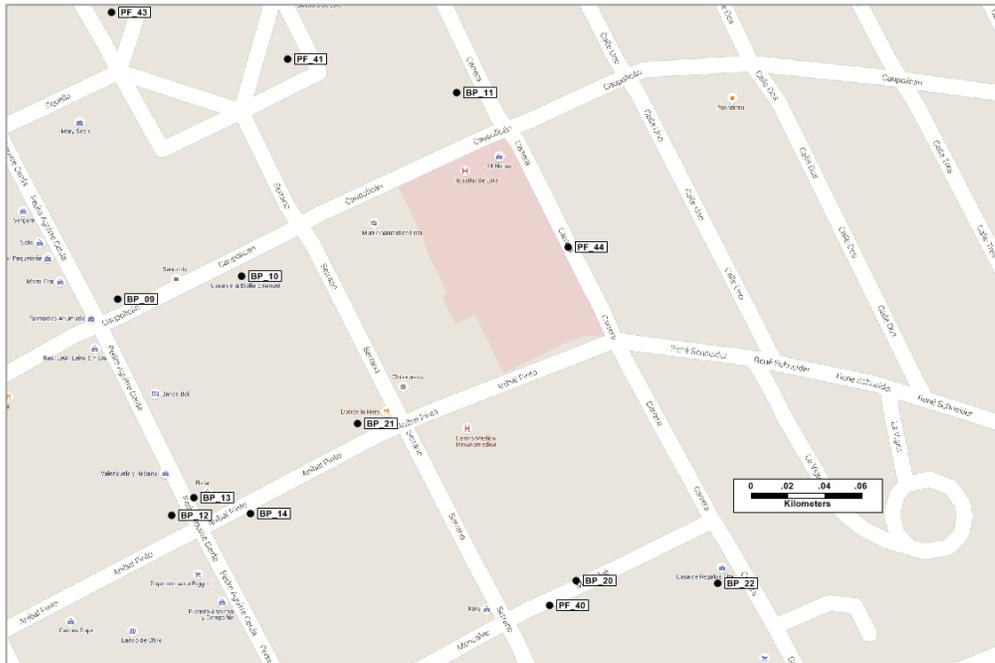
Figura 6.24: Cruce Caupolicán -Carrera



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El siguiente punto analizado en terreno corresponde a la localización de un paradero frente al Colegio N°8, ubicado en las calles Monsalve-Serrano. Este sería un punto intermedio entre los paraderos formales código PF40 y PF41.

Figura 6.25: Localización paradero frente a Colegio N°8 de Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Si bien existe una cercanía a ambos paraderos, la gente no camina hacia Monsalve para abordar al bus, sino que camina al cruce Serrano con Aníbal Pinto, tal como se observa en la figura siguiente con el fin de reducir la distancia de acceso al bus.

Figura 6.26: Nuevo paradero Monsalve-Serrano



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Igualmente sería necesario proponer algunas mejoras en la Calle Serrano para la instalación de un nuevo paradero en el sector, que será analizada en la etapas posteriores del presente estudio (como parte del catastro de elementos que dificultan la circulación de los buses), ya que se observan la presencia ad estacionamientos en la calle, lo que dificultaría la localización de un paradero.

El siguiente punto revisado en terreno corresponde al paradero PF41, localizado en la Plaza Chillancito. Este punto es propuesto como una ampliación debido a la alta demanda que concentra durante los períodos Punta, para los usuarios que desean acceder a los buses rurales que circulan entre Lota-Concepción (servicios 300s.).

Figura 6.27: Localización paradero Plaza Chillancito



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En este punto (PF-41) se observó deficiencia en el espacio de detención para los buses, con capacidad para 3 buses. La alta demanda de pasajeros y al número de servicios que atiende, genera una cola de buses en la calle Serrano a la espera de su turno para posicionarse en el paradero, tal como se aprecia en las figuras siguientes.

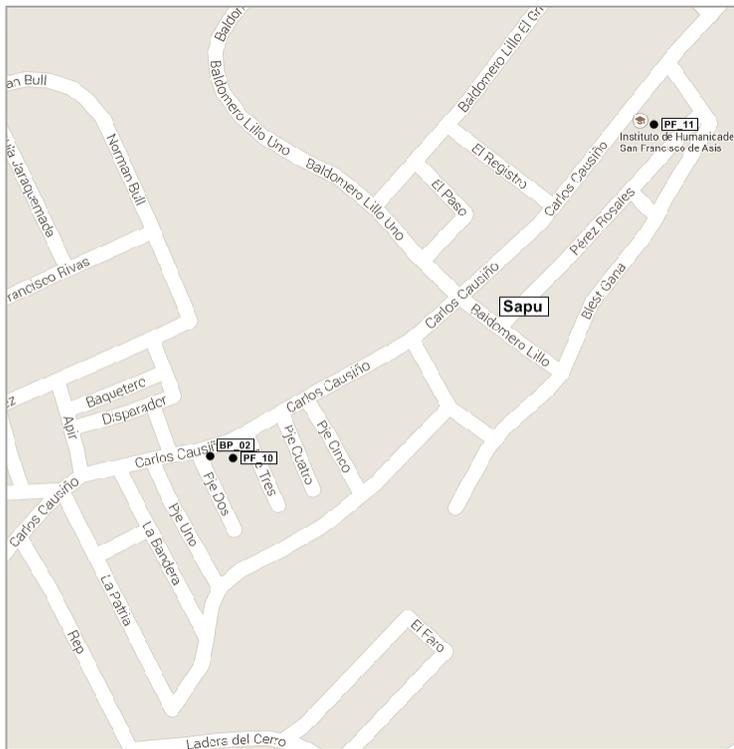
Figura 6.28: Paradero Plaza Chillancito



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Continuando con el análisis en terreno, se observó una posible mejora en los paraderos PF10 y PF11, localizados en las proximidades del SAPU de Lota, tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 6.29: Localización mapa paradero SAPU Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Éstos se encuentran cercano al SAPU de la ciudad de Lota pero de manera informal tanto servicios de taxis colectivos como de buses, se detienen en el frontis del servicio de salud en el sentido Lota-Concepción, mientras que en el sentido Concepción-Lota, utilizan una bahía de estacionamiento del servicio de salud como paradero, con el fin de minimizar la distancia de caminata de los pasajeros.

Se propone como alternativa la reubicación de estos paraderos con el fin de minimizar la caminata al centro de salud.

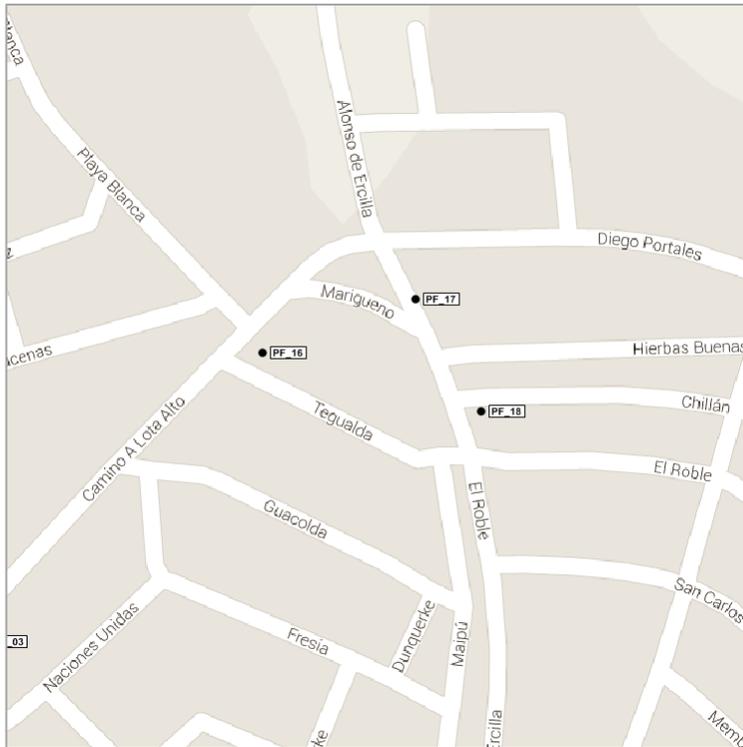
Figura 6.30: Localización fotografías paraderos SAPU Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El último punto descrito, corresponde a la entrada norte a Lota, específicamente al sector El Polvorín. En la figura siguiente se presenta la localización del punto en cuestión.

Figura 6.31: Localización sector El Polvorín



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Este punto presenta paraderos para los servicios que salen de Lota sentido S-N y para los buses que circulan por El Roble en ambos sentidos, pero para los buses que ingresan a Lota (sentido Norte-Sur) no se aprecia infraestructura disponible de ningún tipo. A causa de esta ausencia, se constató en terreno, que la gente se aglomera en la salida de la Rotonda en las cercanías de un negocio para esperar los servicios de buses que allí circulan.

A continuación se presentan las imágenes registradas durante la visita a ese punto.

Figura 6.32: Paradero informal sector el Polvorín, entrada norte a Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Durante el tiempo de observación en este punto, se constató que el tránsito de peatones hacia este punto es continuo por lo que contar con un paradero, que sea posible absorber esa demanda, pareciera ser indispensable.

Propuesta de paraderos

Luego de analizar todos los puntos revisados anteriormente, específicamente el diagnóstico se observa que los siguientes paraderos presentan algún problema:

- PF 10
- PF 16
- PF 34

- PF 40
- PF 44
- PF 48
- Cabe mencionar que el paradero PF-53, fue eliminado del catastro y posteriores análisis, ya que no era parte del trazado base, éste se ubicaba en calle Colo-Colo a 15 metros aproximados al sur oriente del cruce con calle Costa.

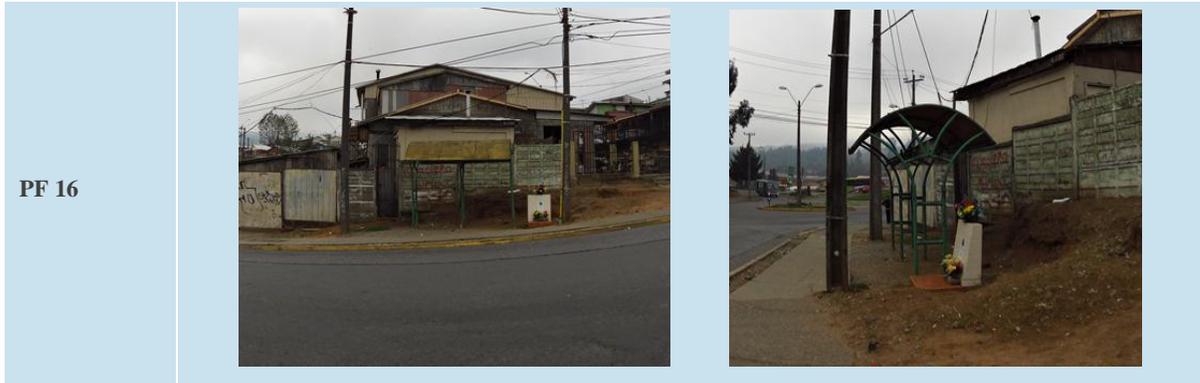
Es por ello que Steer Davies Gleave propone lo siguiente:

PF 10



Diagnóstico	Mantener
Localización	Carlos Cousiño / Norman Bull
Observación	<p>Tanto el paradero PF 10 como el PF 11 se encuentran cercanos al SAPU (150 m y 100 m respectivamente)</p> <p>El PF 10 está por la vereda que va en sentido NS y el PF 11 por la vereda del frente.</p> <p>De acuerdo a las visitas a terreno hay una parada informal frente al SAPU tanto de buses como de taxi colectivos. Por la vereda NS hay un bahía de estacionamientos para vehículos del SAPU y por la vereda SN hay una plaza al costado del mismo SAPU</p>
Proposición	<p>Instalar un paradero al costado del SAPU en la plaza y una bandera de parada al frente en la bahía (no hay espacio suficiente para un refugio).</p> <p>No sé si conviene más trasladar el PF 10 (que de acuerdo al informe es lo propuesto) o mover el PF 11 que es más cercano.</p>

PF 16



Diagnóstico	Reparación Menor
Localización	Carlos Cousiño / Guacolda
Observación	Este paradero está ubicado por la vereda SN. Al frente (sentido NS) no hay parada de buses por lo que se genera una parada informal a la salida de la rotonda
Proposición	Instalar un paradero frente al PF 16 para absorber la demanda de pasajeros del sector y que genera una parada informal

PF 34



Diagnóstico	Reemplazar
Localización	Costanera Playa Colcura al final
Observación	Paradero en precarias condiciones que no cumple con las condiciones mínimas para la espera de los pasajeros. No hay paraderos cercanos para considerar la opción de trasladarlo (el paradero más cercano se encuentra a más de 800 metros)
Proposición	Reemplazarlo por otro tipo de paradero, ya sea el del alcalde o el propuesto por el consultor

PF 40



Diagnóstico	Reparación Menor
Localización	Monsalve / Serrano
Observación	Se observó durante las visitas a terreno que la gente no utiliza este paradero ya que prefiere caminar hacia la intersección de las calles Serrano y Aníbal Pinto para acceder a los recorridos de buses
Proposición	Trasladar el paradero a la intersección de Serrano y Aníbal Pinto

PF 44



Diagnóstico	Reemplazar
Localización	Serrano entre Caupolicán y Aníbal Pinto
Observación	Este paradero no es utilizado y se encuentra abandonado. Los buses no se detienen e incluso pasan en segunda fila.
Proposición	Eliminar este paradero y trasladarlo hacia Carrera con Squella donde existe una bandera de parada

PF 48



Diagnóstico	Reemplazar
Localización	Av. La Paz entre Uspallata y José Miguel Carrera
Observación	Paradero en mal estado, el techo no tiene tablas, la humedad carcome la albañilería y la pintura está en mal estado
Proposición	Se propone eliminar este paradero, y colocar uno con nueva infraestructura, en el mismo lugar.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Propuesta de bandera de parada

Con respecto a las banderas de parada, se propone lo siguiente:

- Todos aquellos paraderos (refugios) que no cuentan en la actualidad con bandera de parada, es la prioridad n°1, pues deben contar con el elemento informativo.

Del catastro realizado, se obtuvo que 34 paraderos de 53, es decir un 64% no cuentan con bandera de parada, el detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.13: Detalle Paraderos, tienen o no bandera de parada

Código Paradero	Cuenta con Bandera de Parada	No cuenta con Bandera de Parada	Código Paradero	Cuenta con Bandera de Parada	No cuenta con Bandera de Parada
PF 01	✓		PF 28	✓	
PF 02	✓		PF 29	✓	
PF 03		✓	PF 30	✓	
PF 04		✓	PF 31		✓
PF 05	✓		PF 32	✓	
PF 06	✓		PF 33	✓	
PF 07		✓	PF 34		✓
PF 08		✓	PF 35	✓	
PF 09		✓	PF 36	✓	

Código Paradero	Cuenta con Bandera de Parada	No cuenta con Bandera de Parada	Código Paradero	Cuenta con Bandera de Parada	No cuenta con Bandera de Parada
PF 10	√		PF 37	√	
PF 11	√		PF 38		√
PF 12		√	PF 39	√	
PF 13		√	PF 40	√	
PF 14	√		PF 41		√
PF 15		√	PF 42		√
PF 16		√	PF 43		√
PF 17		√	PF 44		√
PF 18		√	PF 45		√
PF 19		√	PF 46		√
PF 20		√	PF 47		√
PF 21	√		PF 48		√
PF 22		√	PF 49		√
PF 23		√	PF 50	√	
PF 24		√	PF 51		√
PF 25		√	PF 52		√
PF 26		√	PF 54		√
PF 27		√			

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

- La otra propuesta de Bandera de Parada es en aquellos lugares donde no se puede poner un paradero por el espacio físico, sin embargo la demanda del lugar amerita una bandera de parada. Esto se observó luego del catastro realizado, los lugares que se proponen son los siguiente:

Tabla 6.14: Propuesta de Bandera de Parada

Calle1	Calle 2	Orientación	Observación
Av. Carlos Cousiño	Pasaje 5 (frente a SAPU)	NS	En el punto anterior se propuso la instalación de un paradero en este sector, producto de la presencia del SAPU, en ambos sentidos. En la orientación NS, debido a la existencia de una bahía de estacionamientos, no es posible instalar un refugio por lo que la propuesta es instalar una bandera de parada.

Calle1	Calle 2	Orientación	Observación
Av. Carlos Cousiño	Playa Blanca	NS	De los análisis en terreno se observó una parada informal a la salida de la rotonda en el sector El Polvorín, por lo que se propone la localización de un paradero en ese sector. Debido a que este punto se encuentra a la salida de una rotonda en donde que no hay espacio para la instalación de un paradero con refugio, por ende se propone la instalación de una bandera de parada inmediatamente después de la intersección de Carlos Cousiño con Playa Blanca.
Caupolicán	Carrera	OE	Se propone trasladar la bandera de parada ubicada en Caupolicán con Serrano a esta intersección, ya que la presencia del Colegio Ángel de Peredo y del Hospital de Lota hacen que la gente suba y/o baje del transporte público para reducir su distancia de caminata.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se creó un formulario de propuesta de bandera de parada, este formulario es similar al formulario de propuesta de señalética, ya que se considera parte de este punto, por lo tanto, en el anexo H se puede encontrar el detalle expuesto en la tabla anterior.

Cabe mencionar que la bandera de parada propuesta es el diseño realizado para este estudio, sin embargo entendemos que según el Manual de Señalización de Tránsito 2012 y el Manual de Carreteras 2015 indica que la señal de parada correspondiente es la IO-3a , figura que se muestra a continuación.

Figura 6.33: Señal parada IO-3a



Fuente: Fotografía obtenida del Manual de Carreteras 2015

7 Diseño de paraderos y señal de parada

Este capítulo se divide en:

- Contextualización de la ciudad
- Contextualización del sistema de transporte
- Diagnóstico inicial infraestructura menor
- Requerimientos específicos del proyecto
- Proceso de diseño de banderas
- Proceso de diseño de paraderos
- Propuesta de mejora de la tipología D de paraderos
- Modelo de paradero propuesto
- Consideraciones de emplazamiento
- Evaluación económica del proyecto

Observaciones contextuales de la ciudad

Para realizar una propuesta de diseño de señales de parada, es necesario, entre otros, contextualizar la comuna, comprender cómo funciona, poder caracterizarla. Es por ello que algunos de los conceptos importantes a destacar son:

- Contexto de la comuna de Lota (presentado en el **Capítulo 2** de este informe)
- Clima de la comuna
- Patrimonios

- Actividad económica

A continuación se presentan los aspectos señalados.

Clima de la comuna

El clima de Lota es oceánico mediterráneo (Csb Köppen) con temperaturas similares a las del valle Central de Chile (la temperatura media mensual es bajo 10°C solo en junio-julio-agosto con la mínima promedio mensual en Julio 8,7°C). Los vientos predominantes son del SW y las velocidades más altas provienen del N en otoño (24 km/h media mensual) y desde el SW en primavera y verano (18.5 km/h media mensual)

Las precipitaciones son un factor importante a considerar, con 80 días de lluvia sobre 1 mm en el año 2013 y otros 89 días con presencia de lluvia bajo 1 mm. La precipitación anual fluctúa entre 650 y 750 mm (2010-2013).

Tabla 7.1: Clima de la comuna de Lota

MES	NÚMERO DE DÍAS CON:							
	TEMPERATURA			PRECIPITACIÓN			CIELO CUBIERTO	
	Min <=0°C	Max >=25°C	Min >=20°C	>= 0.1 mm	>= 1 mm	>= 10 mm	>= 6 Octavos	<= 2 Octavos
ENERO	-	5	-	2	1	-	9	9
FEBRERO	-	3	-	5	3	1	6	14
MARZO	-	-	-	4	1	-	1	15
ABRIL	-	2	-	8	3	-	15	7
MAYO	-	-	-	13	10	8	13	7
JUNIO	2	-	-	11	8	3	9	13
JULIO	5	-	-	14	11	4	16	8
AGOSTO	3	-	-	11	10	3	14	7
SEPTIEMBRE	1	1	-	10	6	1	14	10
OCTUBRE	-	-	-	7	5	1	7	12
NOVIEMBRE	-	-	-	4	2	-	6	13
DICIEMBRE	-	3	-	-	-	-	4	22
ANUAL	11	14	-	89	60	21	114	137

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Patrimonios

Patrimonio tangible

La historia de Lota está fundamentalmente marcada por el carbón y la industria. Entre 1840 y 1997 la explotación de las minas de carbón significó que esta ciudad se convirtiera en un polo tecnológico e industrial. De la mano de la familia Cousiño y sus socios ingleses, la ciudad (ahora comuna) contaba con la primera central hidroeléctrica de Chile (Chivilingo 1876), una fábrica de ladrillos y cerámicas (Lota Green), un muelle con preferencia para la salida del carbón, además de un teatro, una iglesia y un conjunto de edificaciones levantadas con técnicas traídas por los inmigrantes europeos. Forma parte fundamental de este legado el Parque de Lota construido en 1870 y hoy administrado por la Corporación Baldomero Lillo.

La mina fue cerrada el 15 de abril de 1997 por razones económicas; los costos de la explotación superaban el valor de mercado del carbón. Pese a los planes de reconversión productiva ejecutados por el gobierno entre los años 1997-2000 hacia el sector turismo y servicios, para el año 2006, la comuna todavía mostraba las tasas de cesantía más altas de Chile y un alto nivel de pobreza.

Actualmente Lota es la comuna-ciudad con más monumentos históricos e inmuebles de conservación histórica de Chile, sin embargo, muchos de ellos se encuentran poco activos como atractivos turísticos, abandonados o en ruinas.

Patrimonio intangible

La figura de Baldomero Lillo y su libro “Subterra”, (conjunto de cuentos donde se retrata la vida y muerte de los trabajadores del carbón a finales del siglo diecinueve en las minas del golfo de Arauco), ha sido explotado como hilo conductor de la narración que envuelve a los distintos hitos hoy turísticos de Lota.

Por otro lado, Matías Cousiño e Isidora Goyenechea (y la familia Cousiño en general) forman parte del ideario histórico y son, al igual que Baldomero Lillo, ubicados y repetidos en nombres de calles, edificios, etc.

La figura de los mineros termina por completar el escenario de la memoria histórica. El pueblo minero con su pulpería reconstruido para la película Subterra es parte del recorrido turístico. Algunos de edificios residenciales originales de los mineros siguen en uso.

Observación del sistema de transporte público Lota y Colcura

El siguiente punto importante antes de diseñar es la caracterización del Sistema de Transporte Público de Lota y Colcura.

El sistema de transporte público está compuesto por buses y taxis colectivos los que funcionan de manera complementaria. La dinámica general del sistema es la siguiente, los buses hacen la conexión interurbana mientras los taxis colectivos resuelven los recorridos internos de Lota (observación corroborada por Secpla).

Buses

Conectan Lota con otras áreas urbanas (Concepción, Coronel, Arauco) y no existen líneas de recorridos únicamente internos. Circulan por dos vías colectoras (Carlos Cousiño; pasando por Lota Alto y Calle René Schneider) desde el centro hasta la única vía troncal (Camino a Colcura) y de ahí a los destinos antes señalados (y de regreso).

Algunas observaciones específicas:

- Los carteles de los buses reflejan la dirección del recorrido cambiando de color según se dirijan hacia Concepción (verde) o de regreso hacia Lota (amarillo).
- Hay carteles que no cambian de color.
- Se observa que muchos de los buses pasan sus períodos nocturnos y de descanso estacionados frente a casas y no en patios de estacionamiento.
- Existe una intención de normalizar el color de los buses a blanco-azul para Lota, que no está completada.

Taxis colectivos (TXC)

Circulan por las vías principales y de acuerdo al recorrido planificado que deben hacer, particularmente en la tomada de pasajeros. Sin embargo hacia el final de cada viaje, y a petición de los usuarios, los recorridos establecidos son deformados (dejando a los usuarios

más cerca de su destino final) por lo que es frecuente encontrar TXC en calles de menor importancia, situación que se agudiza en el horario punta de la tarde.

Algunas observaciones específicas:

- Los TXC paran según demanda, no solo en paraderos autorizados, tanto para tomada como para dejada de pasajeros.

Diagnóstico inicial infraestructura menor

Banderas de parada

Existe una baja presencia de banderas de parada, tanto en paraderos como en puntos de espera informales, (las que en general se encuentran en buenas condiciones).

Las banderas de parada existentes solo cumplen la función de ser una señal de parada y no entrega ninguna información complementaria, como la de especificar los servicios de la ruta u otorgar el nombre (o dirección) de la parada.

De acuerdo con lo observado en el catastro se observa un gran número de paradas no formalizadas.

Se aprecia una mayor presencia de banderas de parada en vías principales.

Falta coherencia formal de infraestructura menor

Existen varias tipologías distintas de paraderos y en diferente estado de conservación.

Esta diversidad imposibilita una lectura unitaria de la infraestructura del sistema de transporte. Al mismo tiempo, el deterioro generalizado de ellos (de los refugios o de alguna de sus partes) entrega una imagen equivalente de deterioro a la comuna. El aspecto de la infraestructura, diversa y en mal estado no constituye un aporte a la imagen de la comuna.

No se observa la consideración de aspectos identitarios o sistémicos en el diseño de las soluciones existentes.

Paraderos: materialidad y mantenimiento

A pesar de que se ha hecho un análisis por caso de cada tipología, es posible señalar que en casi todos los casos los refugios:

- Su estructura es de fierro (la mayor parte de las veces galvanizado)
- La cubierta es de lata, chapa de fierro o policarbonato alveolar. En general se aprecia el policarbonato en mal estado, debido a la falta de detalles constructivos adecuados durante su instalación y la falta de mantenimiento.
- Salvo la tipología E, y parcialmente el nuevo modelo implementado por el municipio (Tipología D) no existen cerramientos verticales que protejan del clima.
- No hay uso de paletas publicitarias.
- Existen bancas y asientos solo en algunos de los paraderos y que muchas veces tampoco están unificados en términos constructivos y formales con el paradero.
- Prácticamente no existen basureros.
- Se aprecia la falta de pavimentos apropiados, siendo normal que la espera se realice parado sobre tierra.
- En la mayor parte de los casos los refugios no van acompañados de banderas de parada.
- No presentan iluminación; a pesar de que los nuevos paraderos si han contemplado conexiones no cuentan con iluminación debido a la falta de empalmes eléctricos.
- Una de las mayores amenazas que sufren los refugios es la acción del clima (óxido, desteñido, despintado) especialmente en casos donde el diseño o la ejecución de los refugios presentan problemas.

Vandalismo

Se observa una alta presencia de vandalismo sobre los distintos elementos del espacio público. Este vandalismo viene principalmente en la forma de grafiti, rayados e instalación de afiches y no se percibe tanto en la forma de la destrucción física de los elementos vandalizados.

Otra forma de vandalización de las paradas observadas es el uso de estas como soportes para la entrega de información. Esta práctica es tan generalizada que algunos casos incluso se observan carteles de entidades de gobierno.

Figura 7.1: Imágenes de vandalismo



Fuente: fotografías tomadas por el equipo de Steer Davies Gleave

Escalabilidad

A pesar de que se observa que la mayor parte de las paradas tienen poca densidad de usuarios, se aprecian paraderos en ciertos puntos de alta demanda que tienen una carga de uso con alta variabilidad, situación que se recoge actualmente solo en la rotonda Serrano/Squella en Lota bajo y en algunos puntos de la calle Carlos Cousiño en Lota Alto.

Figura 7.2: Imágenes de paradas informales



Fuente: fotografías tomadas por el equipo de Steer Davies Gleave

Información a usuarios

No existe información de transporte público a usuarios en las paradas o paraderos. La única información de recorridos se encuentra en el Letrero Único de Recorrido (LUR) ubicado en

la parte frontal de los buses o en la superficie superior de los TXC (ver anexo E Información a usuarios).

Requerimientos específicos del proyecto

Unificación del sistema de infraestructura en términos formales

Se requiere revisar la diversa paleta de soluciones aisladas de infraestructura menor existente y plantear propuestas que permitan unificar los elementos como parte de un sistema formal y funcionalmente coherente.

Esta estrategia puede plantear:

- El reemplazo de elementos existentes por elementos de un sistema nuevo
- La modificación de los elementos existentes agregando aspectos funcionales y estéticos nuevos o una estrategia híbrida

Un elemento fundamental a considerar durante el planteamiento de la estrategia son las inversiones realizadas recientemente para incorporar un nuevo modelo de Paradero (Paradero Tipología D).

Como analizaremos en detalle más adelante, existen 6 de estos paraderos implementados en la calle Carlos Cousiño y se espera incorporar 18 más a lo largo de la vialidad estructurante que conecta con Concepción y Coronel. No está claro con cuantos paraderos de estos se completarán los ejes Bannen y Carlos Cousiño (aproximadamente 10 más los 26 ya aprobados).

En reunión con SECPLAC, se ha solicitado revisar el diseño de estos paraderos (D) de manera de mejorarlos e incorporarles elementos o cambios unificadores que los vinculen al sistema completo de infraestructura de transporte.

Generar una identidad formal coherente

Es particularmente relevante para esta propuesta incorporar aspectos identitarios de manera de que la propuesta sea apropiable por la comunidad local, además de ser coherente con su entorno. Estos elementos, ya sean abstractos (estético-cualitativos del lugar) o bien concretos (información histórica, personajes, hitos, edificios, etc.) deben ser considerados dentro de la solución propuesta.

Ver anexo D, fichas de referentes materiales identitarios.

Figura 7.3: Materiales identitarios



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Como fue expuesto en las observaciones contextuales de patrimonio tangible, Lota presenta una rica identidad en términos formales y materiales proveniente de su patrimonio industrial al igual que un patrimonio intangible significativo proveniente del mismo legado. Sobre el mismo punto la comuna presenta un gran potencial turístico dado por estos hitos urbanos, muchos de los cuales están abiertos a público otorgando servicios. Esta información de hitos turísticos no es comunicada a nivel de espacio público y se presenta una gran oportunidad como un nivel complementario de información a considerar dentro del sistema.

Formalización de paradas y paraderos

Es necesario consolidar los paraderos existentes y formalizar aquellos que han sido instalados informalmente, si procede.

De la misma manera, es necesario revisar y formalizar las paradas, especialmente considerando que la mayor parte del transporte interno depende de ellas por medio de los TXC.

De acuerdo a las buenas prácticas nacionales e internacionales todas las paradas deben ser formalizadas al menos con una bandera que indique el lugar de parada.

Mejorar la experiencia de espera

Mejorar la calidad de espera en paradas y paraderos depende de mejorar una serie de aspectos prácticos relacionados con la protección del clima, la seguridad y sensación de seguridad, y contar con infraestructura adecuada de confort como el incluir apoyos para el descanso.

Además de estos factores tangibles que se detallaran a continuación existen factores no tangibles como la calidad de la infraestructura, la existencia de basureros para evitar la basura y consideraciones anti vandálicas (mantención y diseño) que se tomarán como requerimientos en el desarrollo del sistema.

Requerimientos ambientales

Dadas las condiciones climáticas del lugar, los refugios (y las paradas en menor medida) deben ofrecer:

- Protección de la lluvia y el viento (especialmente Suroeste)
- Ofrecer sombra (verano)
- Pavimentos
- Posibilidad de incorporar cerramientos laterales

Requerimientos de seguridad

En la literatura de buenas prácticas internacionales para el diseño de infraestructura de transportes¹⁴ se refiere a dos términos distintos dentro del ámbito de seguridad, “*Security*” y “*Safety*”.

Security se refiere a los elementos que tienen que ver con la protección de la acción intencionada de otros, por ejemplo del robo. Dentro de este punto es también muy importante la sensación de seguridad, donde los usuarios sientan que están en un entorno seguro libre de riesgos.

En esta categoría podemos destacar los siguientes requerimientos:

- Visibilidad (poder ver el entorno y ser visto por otros)
- Acceso. Es importante que el refugio cuente con más de un punto de acceso y salida (como por ejemplo en la tipología E)
- Cerramiento posterior
- Iluminación, sensación de seguridad

Safety se refiere a los elementos que tienen que ver con la protección de la acción no intencionada de otros, por ejemplo un accidente.

Estos requerimientos, como la correcta distancia de la berma, serán analizados en la etapa posterior dentro de las recomendaciones de emplazamiento.

Incluir información al usuario

Se recomienda que en cada parada se informe al menos, las líneas de buses y de taxis colectivos que paran en el lugar.

¹⁴ Por Ejemplo, <http://translink.com.au/sites/default/files/assets/resources/about-translink/what-we-do/infrastructure-projects/public-transport-infrastructure-manual/2012-05-public-transport-infrastructure-manual.pdf>

http://www.unep.org/Transport/sharetheroad/PDF/courseware_nmt/Lecture9_Bestpractices_sustainable_safet_y_vanMaarseveen.pdf

En reunión con SECPLA, se ha señalado que luego del cierre de la industria del carbón, la ciudad ha dirigido sus esfuerzos para reconvertirse en una ciudad turística, explotando el patrimonio que posee por lo que adicionalmente, se indica la necesidad de incorporar (a paradas y paraderos) información histórica del lugar (patrimonio tangible-intangible) con el objetivo de educar a los usuarios respecto de esos temas (la incorporación de esta información no forma parte del encargo por lo que si esto es incluido solo lo será a nivel de recomendación o maqueta).

Proceso de diseño de banderas

Lógica del sistema de información

La lógica del sistema de información a usuarios se realiza en base a las siguientes consideraciones:

- Sistema poco complejo. Durante la etapa de diagnóstico y caracterización del sistema de transporte público de Lota se encuentra que la ciudad tiene un sistema de transporte con pocas rutas de buses, que transitan en su mayoría por los mismos corredores y que tienen similares destinos. Esta situación se repite con las líneas de TXC. Esto repercute en que los usuarios pueden tomar una gama muy limitada de decisiones de transporte para llegar a su destino, haciendo de este sistema uno poco complejo en términos de requerimientos de información de a usuarios.
- Buscamos homogenizar y formalizar la infraestructura de transporte, que presenta una gran disparidad en términos de tipologías utilizadas, y con un porcentaje muy alto de paradas dentro de un ámbito informal, sin señales de parada, información o soportes de espera. Es muy dispar e informal y para esto vemos la bandera de parada como un elemento esencial.
- En la reunión de inicio de la contraparte se enfatizó la gran relevancia que tiene la información patrimonial dentro de los lineamientos estratégicos a impulsar por la comuna. Siendo que no existen canales para transmitir información patrimonial a turistas y a la población local, el consultor considera que es una gran oportunidad el utilizar las banderas de información de transporte como soporte de información

patrimonial contextual, esto especialmente considerando la falta de complejidad del sistema de transportes (punto anterior).

- Se observa también la presencia de señales de emergencia indicando las rutas de evacuación en caso de tsunami. Como una forma de consolidar la bandera como un elemento de información de carácter más amplio, contextual y turístico, es que se propone también sumar esta información a las banderas de parada.

Niveles de información

En base a lo anterior se definen los siguientes niveles de información para las banderas de parada:

- a. Señal de parada; bus y/o txc
- b. Información de rutas y destinos; bus y/o txc: Dada la baja complejidad del sistema, este nivel de información no necesariamente debe tener un lugar protagonista en la parada, puede considerarse que se entregue el destino en la parada y la información de rutas esté presente en un mini panel.
- c. Referencia de la información patrimonial
- d. Dirección evacuación en caso de Tsunami

Propuesta de diseño

Las señales de tránsito se caracterizan por su uniformidad y consistencia, que en el caso de la información al usuario resulta insuficiente dado que las paradas tienden a ser espacios personalizados por las características propias de cada parada.

Como se estableció en la etapa de diagnóstico se presenta como una oportunidad de mejora y adopción de un sistema propio y adecuado par a las necesidades de información de la infraestructura menor y con base en las consideraciones expuestas anteriormente con la propuesta de señalización se espera que:

- El acceso al transporte público se facilite a habitantes y visitantes
- El mobiliario de transporte sea una fuente consolidada y confiable de información de transporte, patrimonial y de seguridad

- La comuna de Lota sea más “descubrible” a nivel de patrimonio, facilitando e incentivando la ubicación de los atractivos turísticos más relevantes
- El entorno urbano se modernice, se enaltezca y se ordene con un mobiliario digno

Piezas del sistema

En la actualidad se considera apropiado para el suministro de información en paraderos el uso de una pieza fundamental, la bandera de parada.

Banderas de parada

La bandera de parada tiene como fin, inicialmente, identificar un punto autorizado de ascenso y descenso de pasajeros por lo que la señal tiene componentes de una señal de tránsito para los conductores y de un componente informativo para los usuarios.

Las banderas de parada según casos internacionales se perciben como elementos diferentes según las características culturales, recursos y la complejidad del sistema de transporte en el que están insertas. Pese a estas diferencias las banderas de parada cuentan con una serie de unidades de información establecidas que pueden tener un mayor nivel de detalle, yendo desde el nombre de la parada, pasando por la información de los destinos, hasta la información de horarios o frecuencias.

Figura 7.4: Imágenes de banderas de parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Para el componente de señalización se tuvo en cuenta las disposiciones y requerimientos contenidas en el manual de señalización de tránsito del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, considerando el cumplimiento del proceso de modificación y permisos de experimentación que se encuentran en el numeral 1.4 “Proceso de modificación y permisos de experimentación” del Capítulo 1, “Introducción del Manual de Señalización de Tránsito”. Basados en este documento la señal debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Debe ser necesaria
- b. Debe ser visible y llamar la atención
- c. Debe ser legible y fácil de entender
- d. Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente
- e. Debe infundir respeto
- f. Debe ser creíble

Así mismo se tuvieron en cuenta los requisitos expresados en el numeral 1.6, “Aspectos claves de la Señalización” y específicamente el ítem 1.6.1, “Diseño”.

Para la elaboración de la propuesta de diseño se tuvieron en cuenta estándares de presentación de información provenientes de experiencias internacionales. Con ello se garantiza que la cantidad de información y la representación de la misma cumplen de manera adecuada con las necesidades de los usuarios.

Figura 7.5: Confecciones bandera de parada

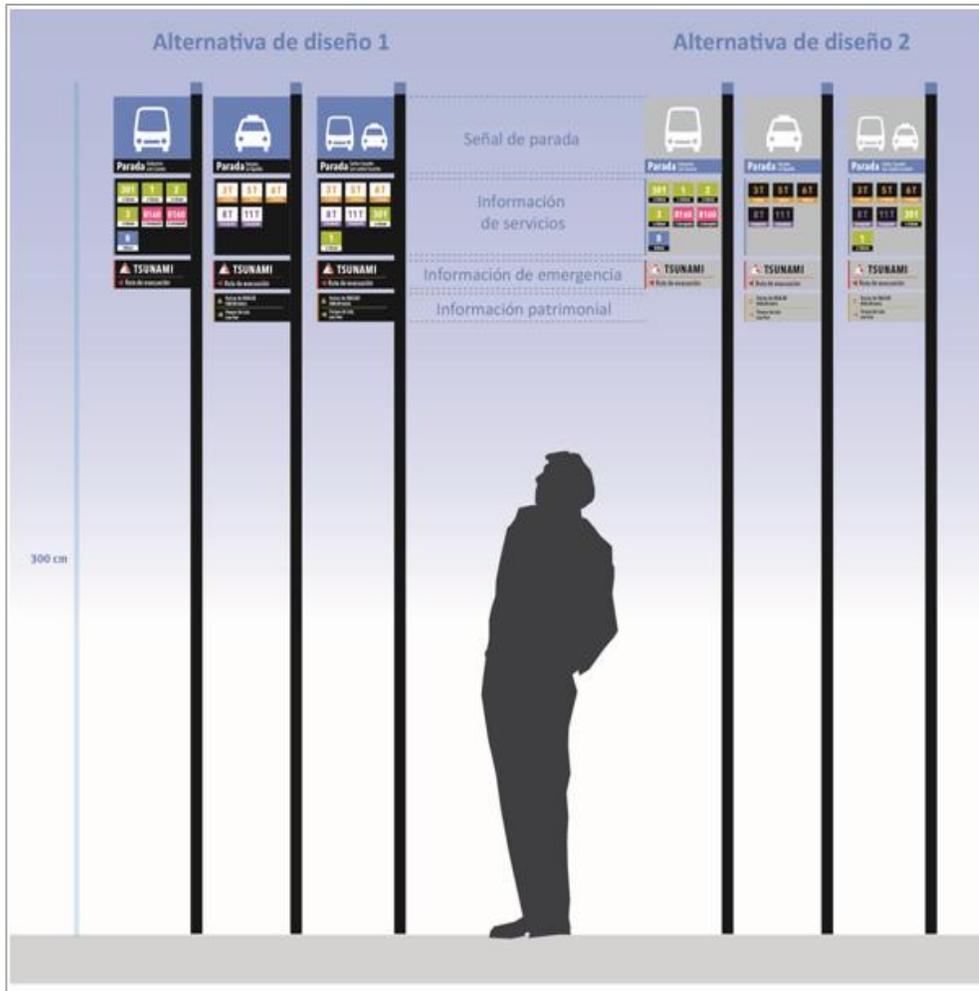


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Durante el proceso de diseño se elaboraron propuestas en las que se exploraron alternativas conservando características básicas en cuanto a la estructura de la distribución de la información. Se consideraron 4 segmentos así:

- Señal de parada
- Información de servicios
- Información de emergencia
- Información patrimonial

Figura 7.6: Alternativas de diseño bandera parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se presentan dos propuestas que son básicamente una variación de la señal en cuanto al color del fondo y el terminado de las mismas. Una principalmente en color negro grafito de fondo y la otra con acabado de metal zincado. En ambos casos la bandera de parada cuenta con un remate de color azul en el poste soportante que actúa como un elemento distintivo.

El color de “fondo”, gris grafito o carbón, viene de la idea de usar el color del carbón como un elemento para estandarizar el sistema. El color gris metálico corresponde al uso del color natural de acero galvanizado como color base del sistema. Esto viene del amplio uso que ya se da en Lota a este tratamiento debido a lo apropiado de su uso en un ambiente salino y húmedo.

Finalmente, luego de la reunión de presentación del anteproyecto con el mandante donde se llevan maquetas de las opciones se decide el uso del galvanizado como color base del sistema y su homólogo RAL para el fondo de paletas.

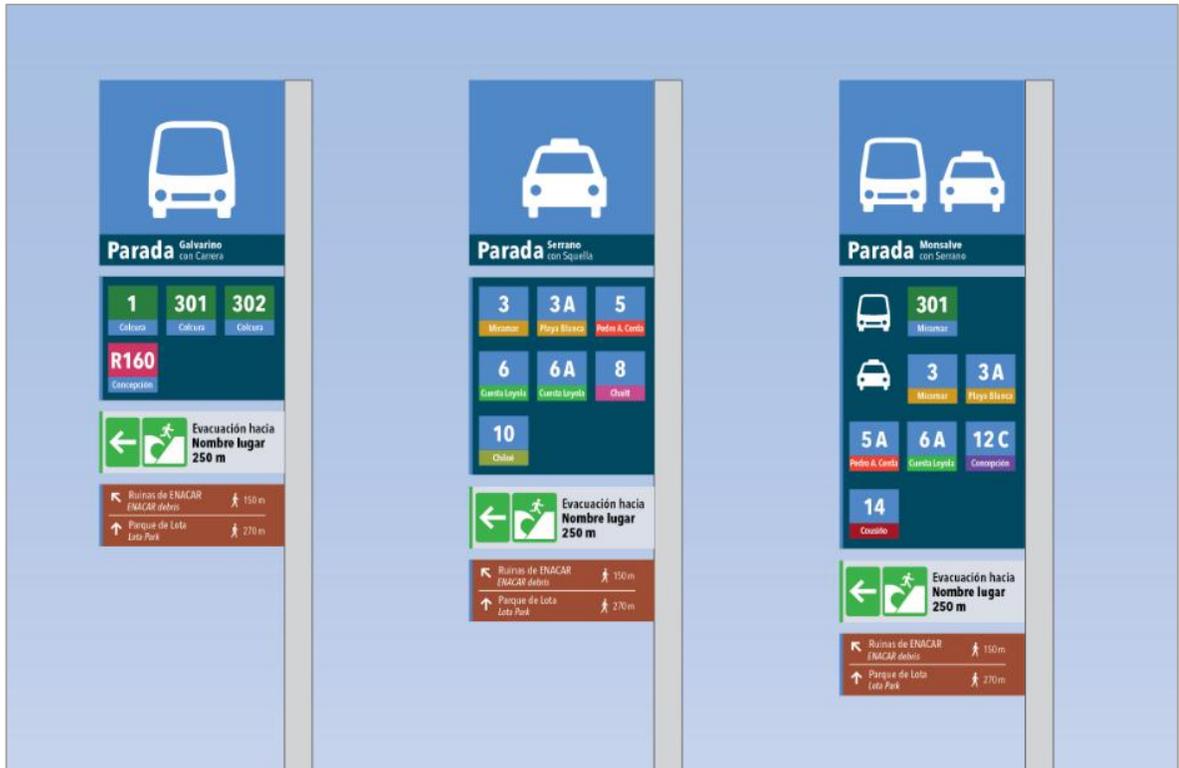
Señal de parada

Las señales se caracterizan por la simplificación formal del pictograma de paradero, bien sea para bus, taxi colectivo o parada mixta, con lo que se obtiene un mayor impacto del mensaje ya que la imagen puede utilizarse en un gran tamaño con relación al área de fondo. Así mismo se utiliza sobre un fondo de color que lo destaca del entorno y se convierte en el elemento de distinción del sistema mediante el cual los usuarios reconocerán la señal. Este tipo de solución gráfica permite identificar la señal del entorno y reconocerla a distancia con facilidad.

En el proceso de diseño de la señal se eliminó el remate superior de la bandera en color azul, lo anterior para lograr una mejor continuidad con el mobiliario propuesto.

En el caso de presentarse puntos de parada múltiples las banderas de parada deberán utilizarse por punto de parada, para evitar la saturación de servicios en una misma señal de parada.

Figura 7.7: Soluciones gráficas bandera parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La señal propuesta ocupa el color azul semejante al de las banderas existentes en la actualidad tomándola como un precedente de importancia y adicionalmente se tiene el primer intento de regularización de elementos gráficos.

Este segundo punto fue descubierto a partir de charlas informales con conductores y otros representantes del gremio transportador, quienes mencionaron una primera normalización de elementos de diseño en los vehículos de buses consistente en aplicaciones de matices de azul sobre blanco para la pintura de las maquinas (buses) además de una franja de color azul con blanco ubicada en el parabrisas, punto que fue confirmado en la reunión de anteproyecto con el mandante.

Figura 7.8: Imágenes de señales de buses



Uso transversal del color azul en el sistema de información a usuarios

En el anexo E se presenta la información visual de buses y taxis colectivos.

A partir de buenas prácticas internacionales es conocido que las señales de parada adquieren mayor significancia y cercanía con los usuarios cuando se incluye información del contexto donde se implementa, por lo cual la señal se acompaña por una franja en la que se utiliza la palabra Parada acompañada por la identificación de la parada descrita como dirección, hito o nombre de la intersección más cercana. La estrategia de unificación del sistema apunta a utilizar este mismo identificador en las cenefas de los paraderos. Este punto también es relevante de ser discutido con el mandante ya que significa “nombrar” las distintas paradas del sistema previo a la etapa de implementación.

Figura 7.9: Prototipo, uso de nombre de parada en cenefa de paraderos



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Información de los servicios

Se utiliza una sección en la que se ubican cápsulas de información de servicios que se componen por la nomenclatura y la dirección del viaje. En el caso de las cápsulas de los servicios de bus se ocupa la nomenclatura del servicio sobre un fondo de color que va ligado al destino, teniendo 3 colores para cada sentido; magenta a Concepción, verde hacia Colcura o Lota y el color azul base del sistema para los buses que realizan recorridos internos a nivel urbano.

Para el caso de las líneas en los servicios de TXC se ocupa un color identificativo para cada una de ellas. Las cápsulas de servicios de TXC utilizan el fondo oscuro para la nomenclatura y un color que corresponde a la identificación de cada una de las líneas para el fondo del destino.

La nomenclatura de los servicios es el código alfanumérico que identifica a cada uno de los servicios. Como se observó durante el trabajo de campo se presentan variaciones en la nomenclatura utilizando códigos de 1 a 3 dígitos en los servicios de bus y en los servicios de taxis colectivos se observan varias modalidades de identificación con servicios troncales y variantes. Es recomendable unificar la información de manera que sea consistente para los usuarios tanto en las banderas de parada como en los letreros de los buses y taxis

colectivos. El tamaño para cada componente es adecuado para la lectura a una distancia cercana al paradero.

En casos de paradas mixtas se combinan las cápsulas de servicios, antecedidos por el logo de TXC o Buses según sea el caso para mejorar la comprensión de los servicios por parte del usuario

Los módulos de información son variables según la cantidad de información requerida, con lo cual se tienen 3 tamaños diferentes como se muestra en la gráfica.

Figura 7.10: Módulos de información de servicios.



Izquierda parada de buses; centro parada TXC; Derecha parada mixta.

Información de emergencia

Las señales para advertir el camino a seguir en caso de tsunami ocupan el mismo ancho pero de menor alto que las señales de servicios y está dirigida a los peatones. Conserva el mismo ancho de la señal de servicios para mantener un aspecto uniforme con la señal y por su ubicación se separa de la información de transporte.

Es importante mencionar que este nivel de señalización no pretende reemplazar la señalización de emergencia existente, sino complementarla, por lo cual se conservan las características gráficas principales de la señal original. Se utiliza como referencia gráfica a la que suministra la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública -ONEMI-, entidad que a través del Servicio Hidrográfico y

Oceanográfico de la Armada -SHOA- se encarga de alertar a la población en caso de terremotos, tsunamis y otras emergencias relacionadas¹⁵.

Figura 7.11: Referencias oficiales de señales para información de peligro de tsunami

Versión ICG/PTWS		Versión ISO	
ZONA DE PELIGRO DE TSUNAMIS		1	ZONA DE PELIGRO/AMENAZA DE TSUNAMI  ZONA DE AMENAZA TSUNAMI
RUTA DE EVACUACIÓN DE TSUNAMIS		2a	RUTA DE EVACUACIÓN POR TSUNAMI A ÁREA SEGURA DE EVACUACIÓN  EVACUACIÓN HACIA NOMBRE DEL LUGAR 200 m
		2b	RUTA DE EVACUACIÓN POR TSUNAMI A ÁREA SEGURA DE EVACUACIÓN  EVACUACIÓN HACIA NOMBRE DEL LUGAR 200 m
		2c	RUTA DE EVACUACIÓN POR TSUNAMI A ÁREA SEGURA DE EVACUACIÓN  EVACUACIÓN HACIA NOMBRE DEL LUGAR 200 m

Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada-SHOA

Dado que la recomendación expuesta por el SHOA es la de migrar a la referencia de la versión ISO se ocupó esta indicación como guía. Con base en estas referencias los pictogramas, contenidos y colores son conservados pero el tamaño de la señal fue ajustado para integrarlo al sistema de información propuesto. Dentro de este contexto se ocupa el color e iconografía oficial, pero se combina su uso gráfico con el fondo gris del sistema. Esta señal se compone del pictograma de advertencia de tsunamis y la dirección de evacuación acompañado por el nombre del área de evacuación y una referencia de la distancia a la cual se encuentra el lugar seguro, tal como se aprecia en la siguiente figura.

¹⁵ Para mayor referencia ver: http://www.shoa.cl/servicios/tsunami/senaletica_n.html

Figura 7.12: Imagen diseño información de emergencia



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se utiliza un código de color diferente para destacarlo de la información de transporte y se compone del pictograma de advertencia de tsunamis y el texto acompañado por la de la dirección que indica el recorrido seguro de evacuación.

Información patrimonial

Este componente es de similares características a la placa de información de emergencia. La placa de información patrimonial utiliza la misma modulación de los demás elementos de información por lo que conserva las proporciones y ancho de la señal de parada.

Figura 7.13: Imagen diseño información patrimonial



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Los atractivos turísticos ubicados en las inmediaciones de los paraderos se indican por medio de flechas para indicar el sentido del viaje peatonal. Los textos de la señal se escriben en español e inglés, diferenciados gráficamente por el estilo de la tipografía empleada. En caso de ser necesario la placa correspondiente puede crecer de manera proporcional a lo alto conforme se agreguen destinos turísticos.

Dado que los postes de las señales son secciones tubulares cuadradas las placas de señalización, sólo se pueden ubicar sobre los lados de los mismos. Debido a ello, las flechas que orientan los movimientos hacia los destinos turísticos se deben emplear contemplando ángulos de 45 grados para orientar a los desplazamientos en diagonal. En este sentido las flechas propuestas originalmente con forma de triángulos ofrecen

inconvenientes para una fácil interpretación de la dirección del recorrido por lo que fueron modificadas por un tipo de flecha de fácil comprensión para las indicaciones. Así mismo este tipo de flecha se relaciona con la que se ocupa en las señales de emergencia, por lo que se mantiene continuidad en los elementos gráficos del sistema.

En las siguientes imágenes se muestran las flechas con las direcciones a las que orientan según sea necesario. No es recomendable utilizar flechas hacia abajo, dado que no son un sinónimo de “aquí” sino que son indicaciones de movimientos direccionales hacia delante, izquierda, derecha, o diagonales según sea el caso. Las flechas hacia abajo sólo se deben emplear para descensos como ingresos a túneles o pasos bajo nivel.

Figura 7.14: Detalle de las flechas con variaciones de indicaciones de sentido de las flechas



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Letreros únicos de recorridos LUR

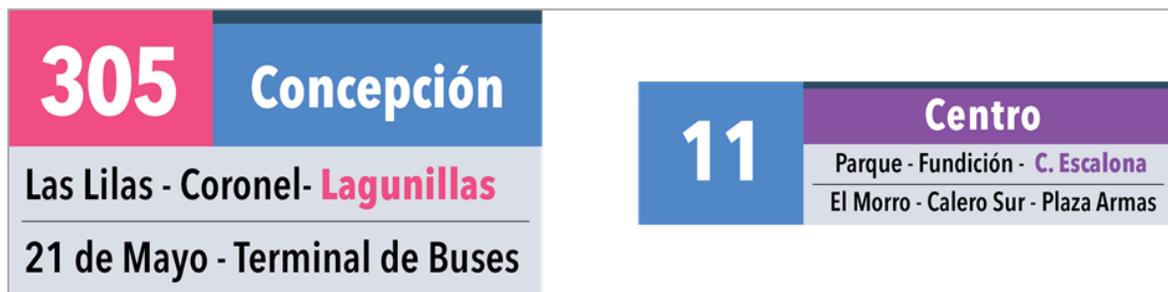
Los LURES se proponen como elementos complementarios al sistema de información de la infraestructura menor. Por esta razón los elementos gráficos guardan similitud en cuanto a modulación, tipografía, colores y diseño. Los LURES deben considerarse tanto para servicios de bus como TXC.

Los LURES se caracterizan por identificar la nomenclatura de los servicios de bus o TXC, según sea el caso, y se representan de la misma manera en la que se encuentran en las señales de las banderas de parada.

Adicionalmente se encuentra identificado el destino, de la misma manera en que se ocupa en las señales de las banderas de parada y se acompaña de una descripción general del recorrido en el cual se encuentran hitos y demás sitios relevantes en la ciudad, que son considerados útiles como puntos de referencia. No es recomendada la utilización de nombres de establecimientos comerciales dada la volatilidad de este tipo de información. Se proponen entre 3-5 hitos para la descripción del recorrido. Dentro del recorrido se destaca un hito o corredor de mayor importancia a través del uso del color que tiene la nomenclatura.

Los LURES deben ocuparse uno por sentido y estar ubicados en un lugar visible para los usuarios y que no interfiera con la visibilidad del conductor. Se propone ubicarlos en la esquina superior izquierda del parabrisas frontal.

Figura 7.15: LURES



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Características gráficas de las señales

A continuación se describen las particularidades a nivel visual para los componentes más relevantes del sistema.

Uso del color

Se propone una paleta de color básica para el mobiliario y las piezas de información que es fácilmente nombrable y de fácil recordación. De esta manera un usuario podrá referirse al color azul, verde, rojo, amarillo o morado sin mayores inconvenientes.

Como color “de marca” o identitario del sistema proponemos el celeste (azul), que surge de la observación de un color transversal existente en la flota de buses y de las señales como se mencionó anteriormente.

Para el color base del sistema (color de soporte) se propone el color negro grafito o como alternativa el color metálico zincado. Este color brinda un fondo para las señales que pueden ser identificadas con facilidad del entorno. A estos colores los acompaña una paleta contrastante de colores vivos y saturados.

Las referencias de los colores se dan en formato CMYK adecuado para referencias de reproducción de señales que van a ser impresas. También se utiliza la referencia internacional RAL para el color de la pintura como complemento de esta información cromática.

Se utiliza un color azul oscuro como color complementario y su función es ser un elemento de contraste para los demás elementos del sistema.

El color verde ocupado en emergencia es el color empleado según las recomendaciones de la señalización para advertencias de tsunamis.

El color negro se ocupa para los textos de las señales de emergencia.

Tabla 7.2: Colores básicos del sistema

Muestras	Color	Pantone [®]	C	M	Y	K	Pintura RAL
	Negro	Pantone Black C	0	0	0	100	9005 Negro Profundo
	Blanco	- - -	0	0	0	0	9003 Blanco Señal
	Gris	5315C	6	3	0	8	7035 Gris Luminoso
	Color del sistema	2727C	70	40	0	0	5015 Azul Cielo
	Verde Emergencia	362C	75	2	100	0	6018 Verde Amarillento
	Café patrimonial	506C	45	80	100	0	8002 Café Señal
	Complemento	548C	80	30	15	60	5001 Azul verde

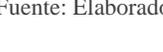
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tabla 7.3: Colores básicos para servicios de buses

Muestras	Destino bus	Pantone ®	C	M	Y	K	Pintura RAL
	Colcura	364C	60	0	100	35	6010 Verde hierba
	Concepción	214C	0	90	35	15	4010 Telemagenta
	Urbano	2234C	55	5	35	0	5024 Azul pastel

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tabla 7.4: Colores básicos para servicios de taxis colectivos

Muestras	Línea	Pantone ®	C	M	Y	K	Pintura RAL
	3	139C	10	35	100	10	1007 Amarillo Narciso
	5	2592C	60	90	0	0	4008 Violeta Señal
	6	362C	65	0	100	0	6017 Verde mayo
	8	2271C	10	85	10	0	4003 Violeta Erica
	10	2268C	45	20	95	0	6018 Verde amarillento
	11	266C	55	80	0	0	4005 Lila azul
	12	2090C	80	85	0	0	5000 Azul violeta
	14	7621C	20	100	90	15	3000 Rojo fuego
	15	154C	35	65	100	0	8001 Café ocre

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Como se mencionó anteriormente los colores se utilizan para identificar los destinos de los servicios. Se identifican con fondo de color y texto en color blanco para el caso de los buses y a la inversa para el caso de los taxis colectivos.

A futuro se debe considerar consolidar el color de las señales con el color de los tableros presentes tanto en la flota de buses como en la de taxis colectivos.

Tipografía para el suministro de información

Se propone utilizar la fuente Avenir Next LT Pro la cual se caracteriza por tener una buena visibilidad y legibilidad a distancia. Sus características de trazo son simples y en su versión condensada proporcionan un aspecto esbelto. Además de ser un elemento estético elegante,

la fuente condensada posibilita un mejor aprovechamiento del espacio. La amplitud de la familia que permite tener variaciones en la escritura de textos se usa para establecer diferentes jerarquías como se muestra en la gráfica.

Figura 7.16: Tipografía para el suministro de información

Avenir Next Lt Pro Bold Condensed	Avenir Next Lt Pro Medium Condensed	Avenir Next Lt Pro Medium Condensed	Avenir Next Lt Pro Medium Condensed Italic
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ	<i>ABCDEFGHIJKLMN NOPQRSTUVWXYZ</i>
abcdefghijklmnño pqrstuvwxyz	abcdefghijklmnño pqrstuvwxyz	abcdefghijklmnño pqrstuvwxyz	<i>abcdefghijklmnño pqrstuvwxyz</i>
1234567890	1234567890	1234567890	1234567890
Parada <small>Avenir Next Lt Pro Bold Condensed de 20 puntos</small>	Concepción <small>Avenir Next Lt Pro Demi Condensed de 20 puntos</small>	Parque de Lota <small>Avenir Next Lt Pro Medium Condensed de 20 puntos</small>	<i>Lota Park</i> <small>Avenir Next Lt Pro Demi Condensed Italic de 20 puntos</small>

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se considera como buena práctica el uso de utilizar textos sólo tipo frase y solo se utiliza el texto en mayúscula sostenida para diferenciar información en el caso de la información de emergencia para el texto TSUNAMI.

Pictogramas e iconografía

Se proponen los pictogramas de taxis colectivos, de buses y la indicación de tsunami. Se emplean señales de flechas simplificadas para hacer las indicaciones de dirección de viaje peatonal. Tanto flechas como pictogramas se encuentran libres de cualquier marco de fondo para mantener la consistencia de la información en las aplicaciones y reducir el ruido.

Los pictogramas se ocupan en color blanco sobre fondo oscuro o en color celeste sobre fondo metálico para tener un mayor contraste y tener una mejor visibilidad de las figuras.

El pictograma para advertencia del riesgo de tsunami fue actualizado tras las mejoras incorporadas a la sistema de información con relación a las señales de emergencia.

Figura 7.17: Pictogramas e iconografía



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Producción gráfica de las señales

Se considera la implementación de señales con elementos fácilmente intercambiables para facilitar los reemplazos de piezas o componentes en caso de cambios operacionales, ajustes o actualización de la información o bien por casos de deterioro o incluso vandalismo.

Los componentes gráficos deberán aplicarse sobre la superficie completamente limpia mediante un autoadhesivo clear (film transparente). La gráfica será impresa en inkjet, de calidad específica para señalización en exterior, resistente a UV, agua y humedad ambiental.

El vinilo autoadhesivo debe ser de tipo opaco fundido de 2.0 milésimas de pulgada de espesor, con adhesivo activado por presión, que permite deslizar y reposicionar el vinilo sobre la superficie sin que se adhiera totalmente, hasta que sea aplicada una presión firme y uniforme, permitiendo a la vez una remoción con calor altamente eficiente.

La impresión de la señal deberá realizarse en impresoras tipo Inkjet con calidad 1400 dpi, este tipo de impresión garantiza fidelidad entre el diseño inicial y la impresión final sobre el vinilo en cuanto a definición, calidad y color. Una vez secas las tintas deberá colocarse laminado con características de:

- Resistencia a sustancias alcalinas moderadas, ácidas moderadas y sal, resistencia al agua,
- Resistencia a vapores de gasolina,
- Resistencia al derrape y resistencia UV.
- Removible con aplicación de calor

No cambia su tamaño original con los cambios de temperatura, no se encoje. Su remoción deberá realizarse cuando sea necesaria por actualización o deterioro normal del producto bajo las condiciones dadas por el fabricante.

Como alternativa a la impresión en vinilo autoadhesivo se puede utilizar la impresión serigráfica y en este caso cada elemento de las señales puede ser impreso en cama por serigrafía. Las tintas deben garantizar la durabilidad a la intemperie y deben ser aplicadas sobre la superficie como tinta plana según corresponda a las equivalencias de color suministradas. Se recomienda utilizar sedas de 77 a 120 hilos por centímetro lineal o de 195 a 305 por pulgada para garantizar la fijación al metal.

Pruebas en terreno para determinar ajustes posibles de contraste y visibilidad.

A fin de corroborar la soluciones propuestas se plantea dentro de la metodología el construir un prototipo a escala de la solución de bandera de parada conteniendo una muestra del sistema de información propuesto.

Los comentarios realizados en terreno por el mandante fueron los siguientes:

- Color de base de la bandera (gris metálico) presenta un bajo contraste con el entorno, se recomienda volver a evaluar una propuesta con el color azul de fondo.
- Número del destino no es conocido por usuarios. Se reconocen los buses por el destino escrito. Es normal cuando se incorpora un sistema de codificación de transportes reemplazando uno informal que ocupa los nombres de los destinos para diferenciar las rutas que exista un periodo de adaptación y aprendizaje por parte de los usuarios. Es por esto que se incluyen los nombres de los destinos acompañando los códigos de línea. El mandante propone evaluar el tamaño de estos nombres y aumentar su tamaño donde sea posible.
- El LUR es pequeño en relación a la información utilizada actualmente en los buses; Se propone aumentar la medida a 1.5 veces el largo por 2 veces de alto del modelo actual

Figura 7.18: Imágenes del prototipo de la bandera en terreno



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.19: Imágenes del prototipo de la bandera en terreno



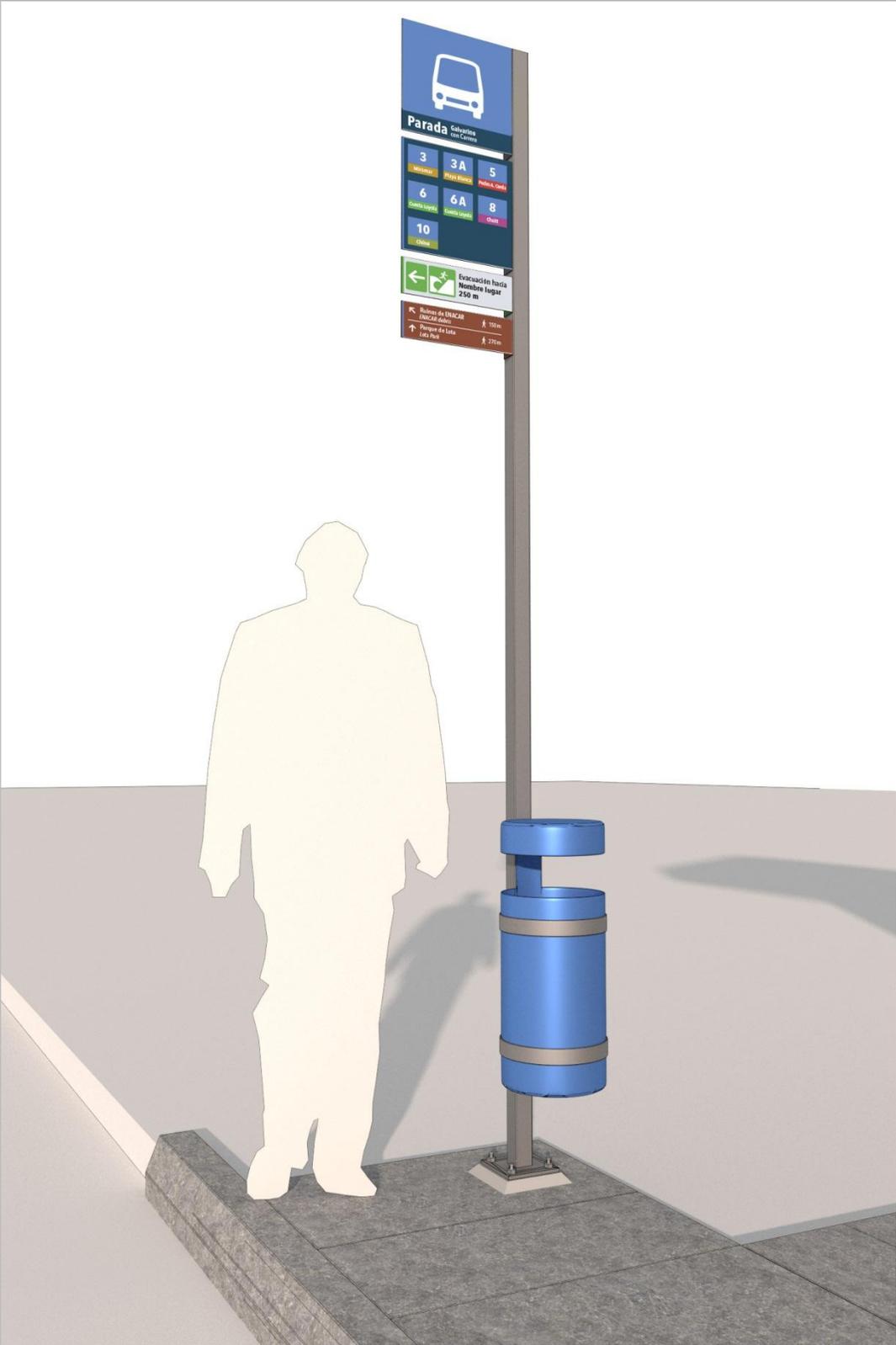
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.20: Imagen del prototipo del LUR en terreno



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.21: Imagen digital de la bandera propuesta





Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

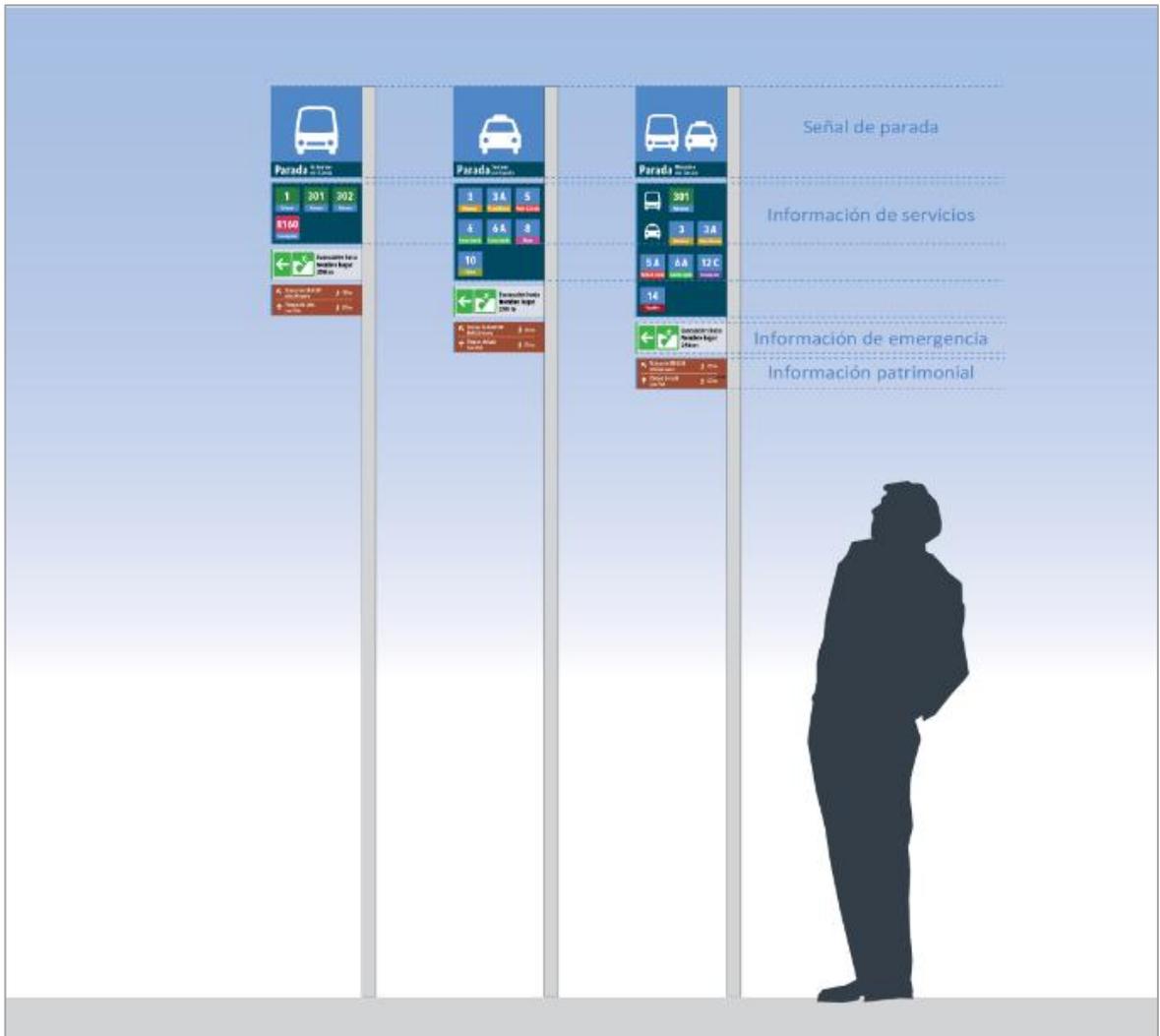
Ajustes finales al sistema de información

Con base en las observaciones realizadas tras la prueba en terreno se determinó la realización de los siguientes ajustes gráficos.

- Cambio del fondo de color de las señales. El color zincado se modificó por el color azul oscuro complementario para tener un mejor contraste de las señales y de los elementos gráficos. Los tamaños de las cápsulas fueron ajustados para darle mayor altura a la tipografía empleada en el destino de los servicios.

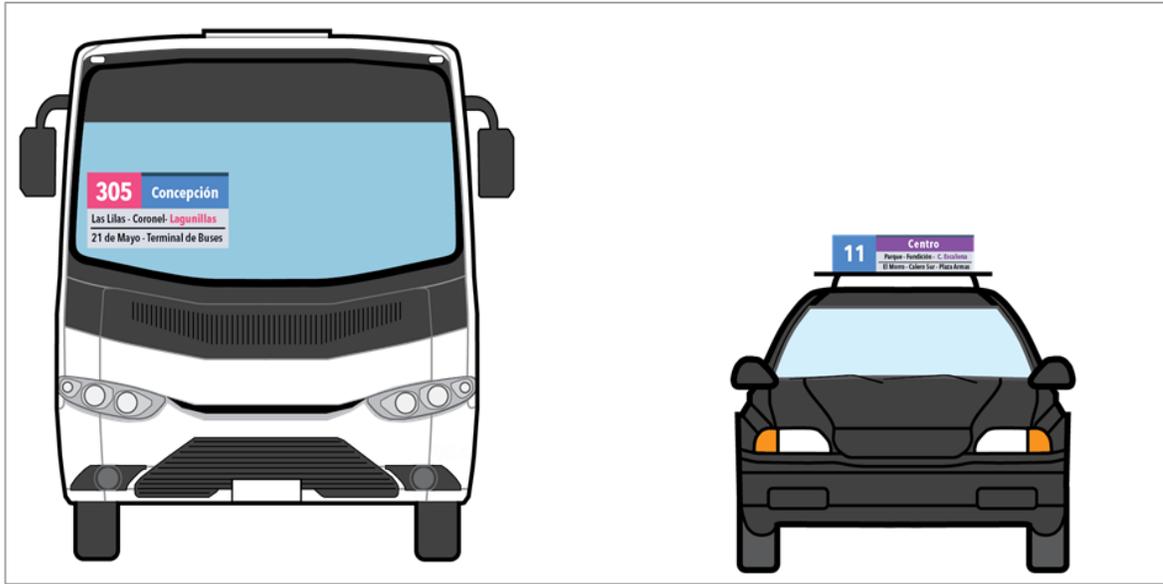
- Aumento del tamaño de los LURES para buses a un tamaño final de 810mm x 410mm.

Figura 7.22: Imagen de bandera parada con ajustes finales



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.23: Imagen de LUR con ajustes finales



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Codificación de los elementos de la infraestructura menor

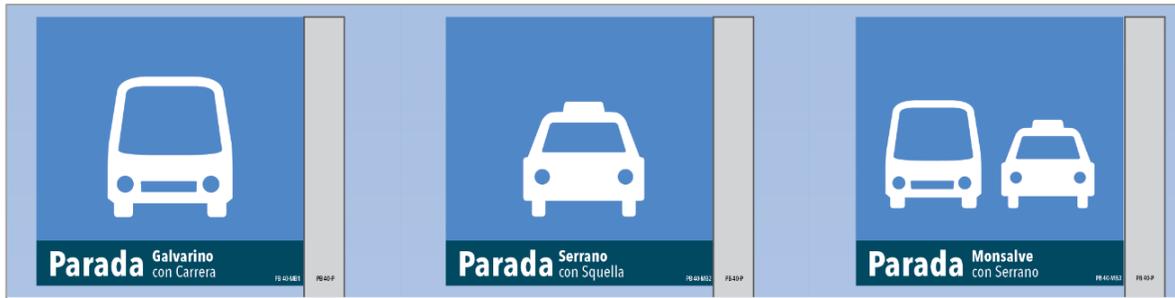
A fin de tener un registro y control se dispone de una codificación de componentes. Se parte de la base de códigos únicos existentes propuestos en el estudio como identificación de las paradas, se trata de un código alfanumérico compuesto por las letras PF y el número correspondiente el cual se complementa con las iniciales de las piezas del sistema. A continuación se describen las piezas y la codificación correspondiente. En las imágenes se muestran las ubicaciones propuestas para la codificación.

Módulo I (MI)

Hace referencia a la pieza en la que se encuentra la identificación de la parada y el tipo de servicios que allí se detienen, es decir, se refiere al pictograma de parada y el nombre de la parada. Dado que se presentan versiones de paradas para bus, TXC y mixtas se encuentran las 3 versiones que se denominan 1, 2 y 3 respectivamente.

De esta manera, por ejemplo, el código PF 40-MB1 hace referencia a una lámina de identificación de parada de bus, mientras que la PF 40-MB2 es referencia de la identificación de parada de TXC.

Figura 7.24: Módulo I (MI)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Módulo S (MS)

Hace referencia a los servicios que se detienen en la parada. Dado que se presentan variaciones en las longitudes de las láminas según la cantidad de servicios que puedan presentarse se tienen así mismo códigos para cada tamaño. Para los tamaños de 200mm, 320mm y 440mm están los códigos MS1, MS2 y MS 3 respectivamente. De esta manera, por ejemplo, el código PF 40-MS1 hace referencia a una lámina de máximo dos líneas de servicios.

Figura 7.25: Módulo S (MS)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Módulo E (ME)

Hace referencia a la información de emergencia que se dispone en la parada. Este componente no tiene variaciones significativas salvo de contenido. De esta manera el código PF 40-ME hace referencia a la señal de emergencia existente en esa parada específica.

Figura 7.26: Módulo E (ME)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Módulo P (MP)

Hace referencia a la información patrimonial que se disponga en la parada. Este componente no tiene variaciones significativas salvo de contenido. De esta manera el código PF 40-MP se refiere a la señal que contiene información patrimonial en esa parada específicamente.

Figura 7.27: Módulo P (MP)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Pilar banderas (PB)

Hace referencia al pilar de la bandera de parada. De esta manera el código PF 40-PB hace referencia al pilar de la parada correspondiente.

Paradero Tipo D (D)

Hace referencia a la tipología del paradero que se ubica en la parada. De esta manera el código PF 40-D hace referencia al paradero que se ubica en esa parada específicamente.

Paradero Propuesto Tipo (A)

Hace referencia a la tipología del paradero que se ubica en la parada. De esta manera el código PF 40-A hace referencia al paradero que se ubica en esa parada específicamente.

Para marcar los componentes del sistema se proponen las siguientes alternativas:

- Chapa metálica grabada con el código en los componentes. Demanda un proceso de producción adicional, en contraposición ofrece mayor duración de la identificación.
- Grabado directamente sobre el componente, dado que se trata de elementos metálicos, se recomienda grabar las láminas antes de su finalización.

- Stickers adheridos posterior a la instalación con protección UV. Estos son susceptibles de estar más expuestos a la intemperie y deteriorarse con mayor facilidad.

Proceso de diseño de paraderos

Estrategia general de paraderos

Se propone contar con dos tipos de paraderos unificados visualmente; el primero en base a la tipología actualmente implementada (Tipología D) en los corredores Bannen y Matías Cousiño (donde ya hay algunos instalados) y un segundo tipo (al que llamaremos tipo Lota) en base a un sistema de piezas destinado a renovar los paraderos que se encuentran fuera de los recorridos antes señalados y que suponen un costo unitario menor que el primer tipo (D).

Análisis tipología D

En base a la estrategia planteada, proponemos una serie de medidas de mejora para el paradero de Tipología D, las que pretenden ser tomadas en consideración para la implementación de las unidades ya comprometidas.

Iluminación: una de las conclusiones principales de la etapa de diagnóstico en cuanto a los requerimientos de los paraderos es la relevancia de incluir iluminación. Se observan empalmes no conectados en los modelos existentes, lo que debe ser una prioridad en la planificación de su implementación. De no contar con empalmes disponibles se sugiere buscar alternativas como el sistema de panel fotovoltaico y considerar el uso de una cubierta translúcida que permite el aprovechamiento de otras fuentes de luz cercanas.

Revestimiento vertical (piedra): se entiende este revestimiento como una terminación de material noble que aporta dignidad al paradero y que persigue de construir la superficie total en pequeñas superficies menores (piedras) desincentivando el rayado de estas, sin embargo presenta algunos problemas:

- **Mantención / rayados:** la estrategia adoptada no ha dado buenos resultados pues se pueden observar igualmente rayados, esta vez en cada una de las piedras, carteles pegados y grafitis o “tags” que se superponen igualmente sobre esta textura desarmada. La piedra en particular es difícil de limpiar y generalmente termina siendo pintada.

Figura 7.28: Paraderos tipología D, rayados



Fuente: fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

- **Envejecimiento:** el aspecto elegante que le proporciona la piedra reside en que es entendido como “de piedra”. Es probable que con el tiempo, algunas piedras se vayan soltando ya sea porque quedaron mal instaladas o por el efecto del uso y mal uso que tienen estas infraestructuras naturalmente. Una vez que se hayan caído algunas de estas piezas, el paradero será percibido por la comunidad como en mal estado y en deterioro, obligando a reparar una por una de las piezas caídas en el lugar y de acuerdo a cada caso particular. Esta situación es más preocupante en los cantos, en la unión con la estructura trasera y en el zócalo donde además de tener una alta presencia de humedad está en contacto con los pies.

Figura 7.29: Paradero tipología D, envejecimiento



Fuente: fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

- **Protección respaldo:** se entiende la necesidad de entregar un respaldo seguro a los usuarios que esperan sin embargo las barras horizontales son escalables y pisables y por lo tanto fácilmente deformables. Algunas de estas barras presentan una deformación natural.

Figura 7.30: Paradero tipología D, respaldo



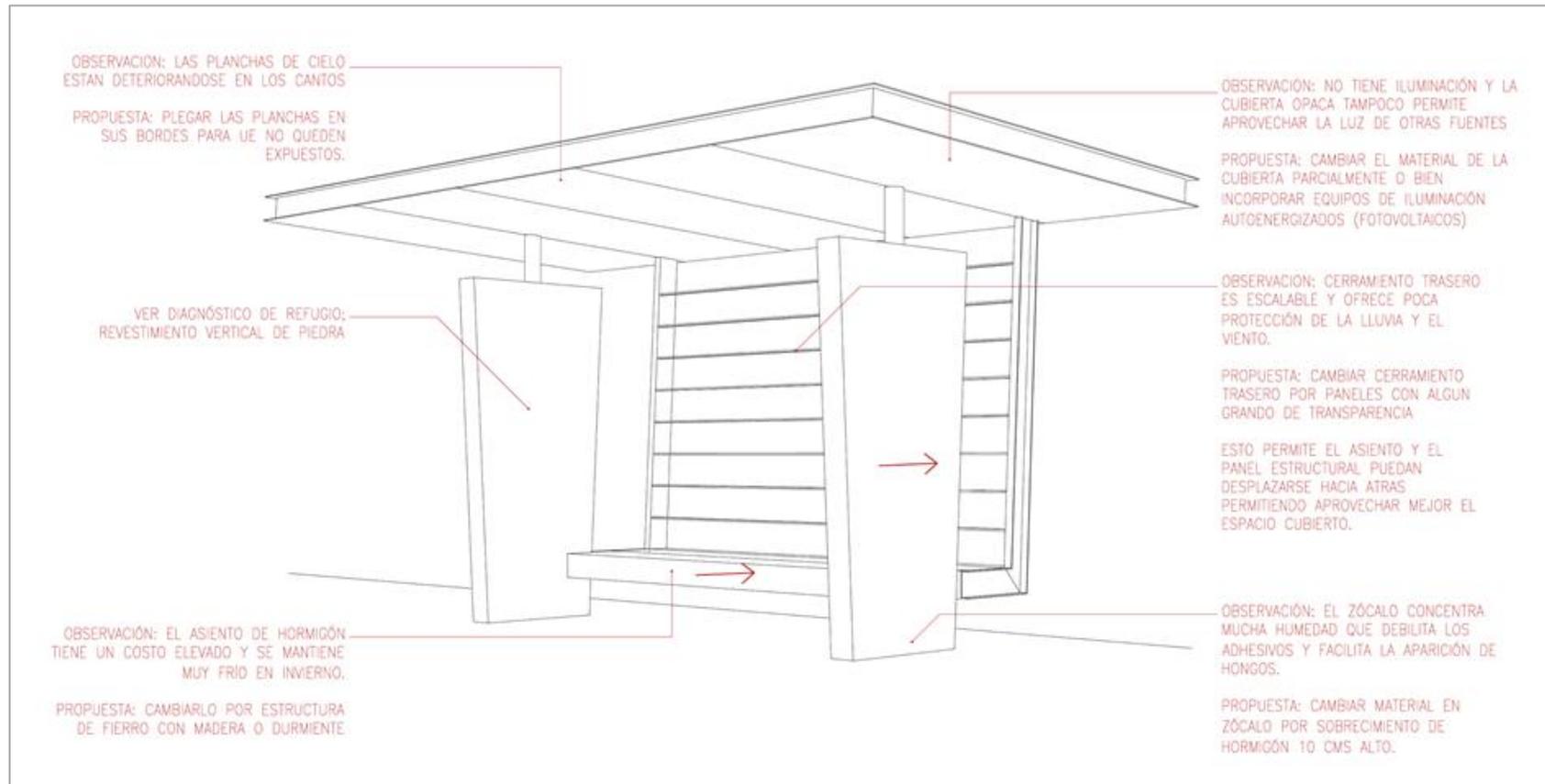
Fuente: fotografías tomadas por el equipo de terreno de Steer Davies Gleave

- **Revestimiento cielo:** las planchas de cielo, a pesar de estar galvanizadas, están puestas con sus cantos hacia el exterior. La alta presencia de humedad y salinidad en el lugar ya muestran deterioro de óxido en los cantos expuestos.
- **Asiento:** el asiento de hormigón mantiene el agua y la humedad por mucho tiempo, al igual que la temperatura más baja que la temperatura ambiente durante los meses fríos.

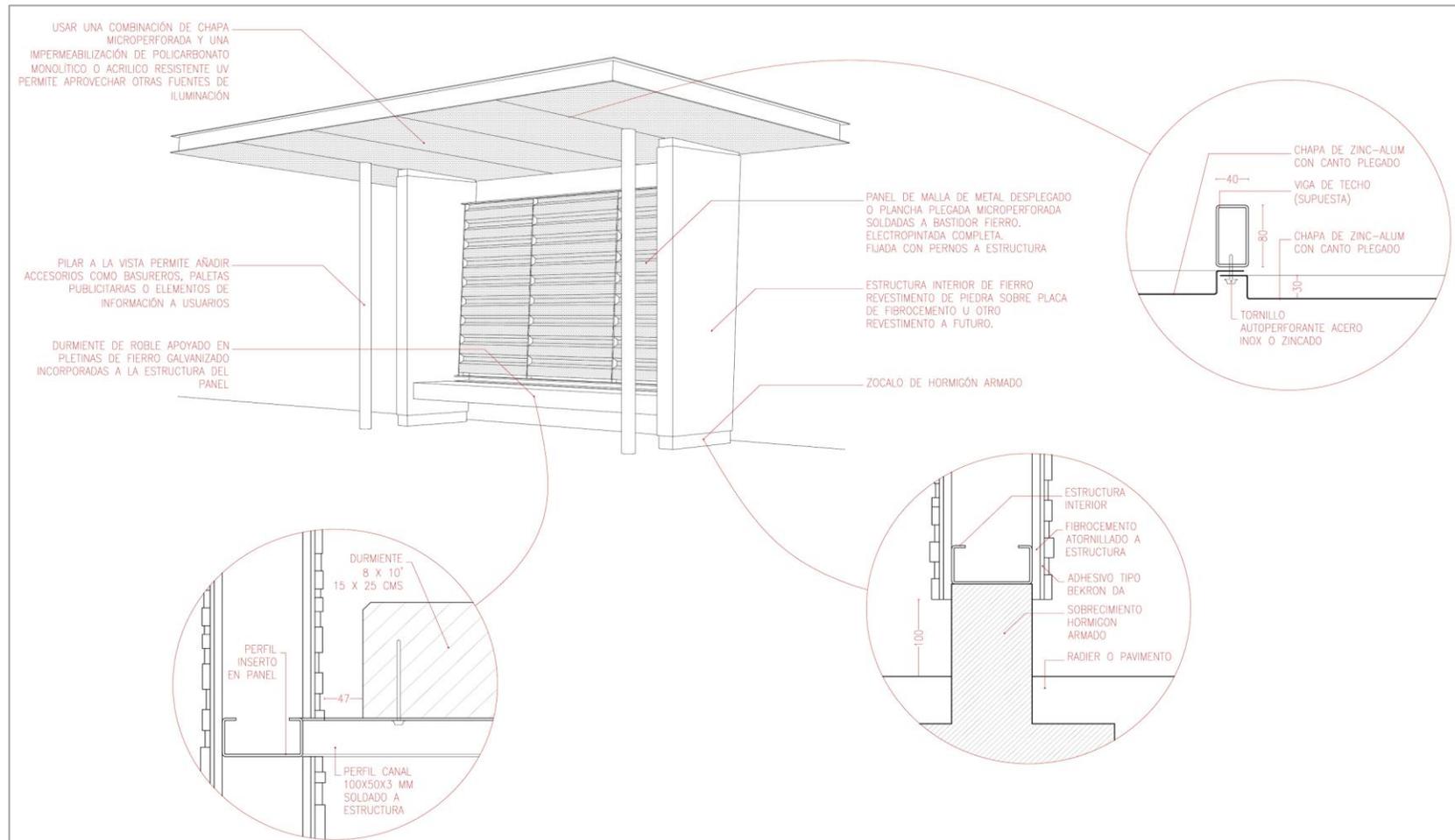
Propuesta de mejora de la tipología D de paraderos existentes

Las siguientes fichas, las cuales se adjuntan en los anexos magnéticos (*Diseños* → *Paradero tipología D*), señalan las operaciones propuestas para mejorar el modelo de paradero existente.

Figura 7.31: Observaciones y propuestas del modelo actual



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Modelo de paradero propuesto

Los modelos de paraderos que se proponen son los siguientes:

Figura 7.32: Imagen digital módulo unitario



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.33: Imagen digital módulo doble



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Figura 7.34: Imagen digital paradero extendido (4 módulos)



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

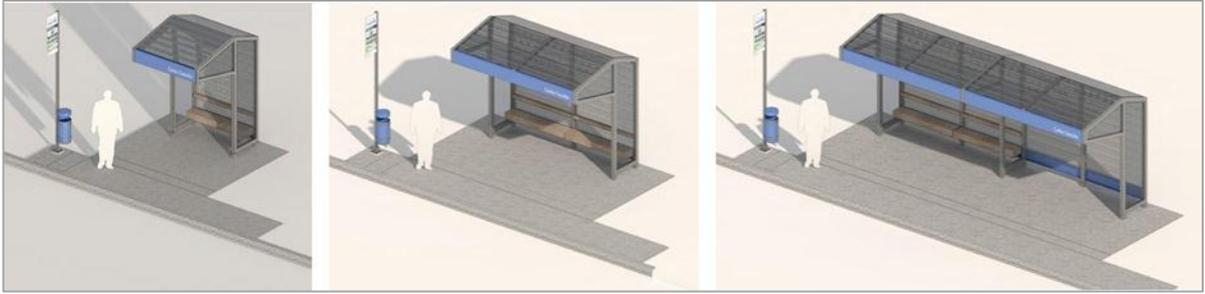
Decisiones de proyecto paradero:

- **Sistema y economía:** Se propone implementar un sistema de infraestructura más allá de un modelo determinado de paradero. Esto significa que se trata de un paradero que puede cambiar en el tiempo y adaptarse a nuevos usos o necesidades.

Algunas de las principales ventajas de implementar un sistema de infraestructura es que permite:

- Hacer una inversión progresiva en el tiempo
- Crecer según demanda de usuarios
- Incluir elementos de información a usuarios y/o Publicidad
- Incluir paneles de seguridad o contra el viento
- Incluir asientos, bancas o apoyos
- Incluir basureros (que dependan de la misma estructura)
- Hacer mantención generalizada a piezas determinadas
- Incorporar nuevas partes y piezas según necesidad

Figura 7.35: Imágenes paraderos propuestos

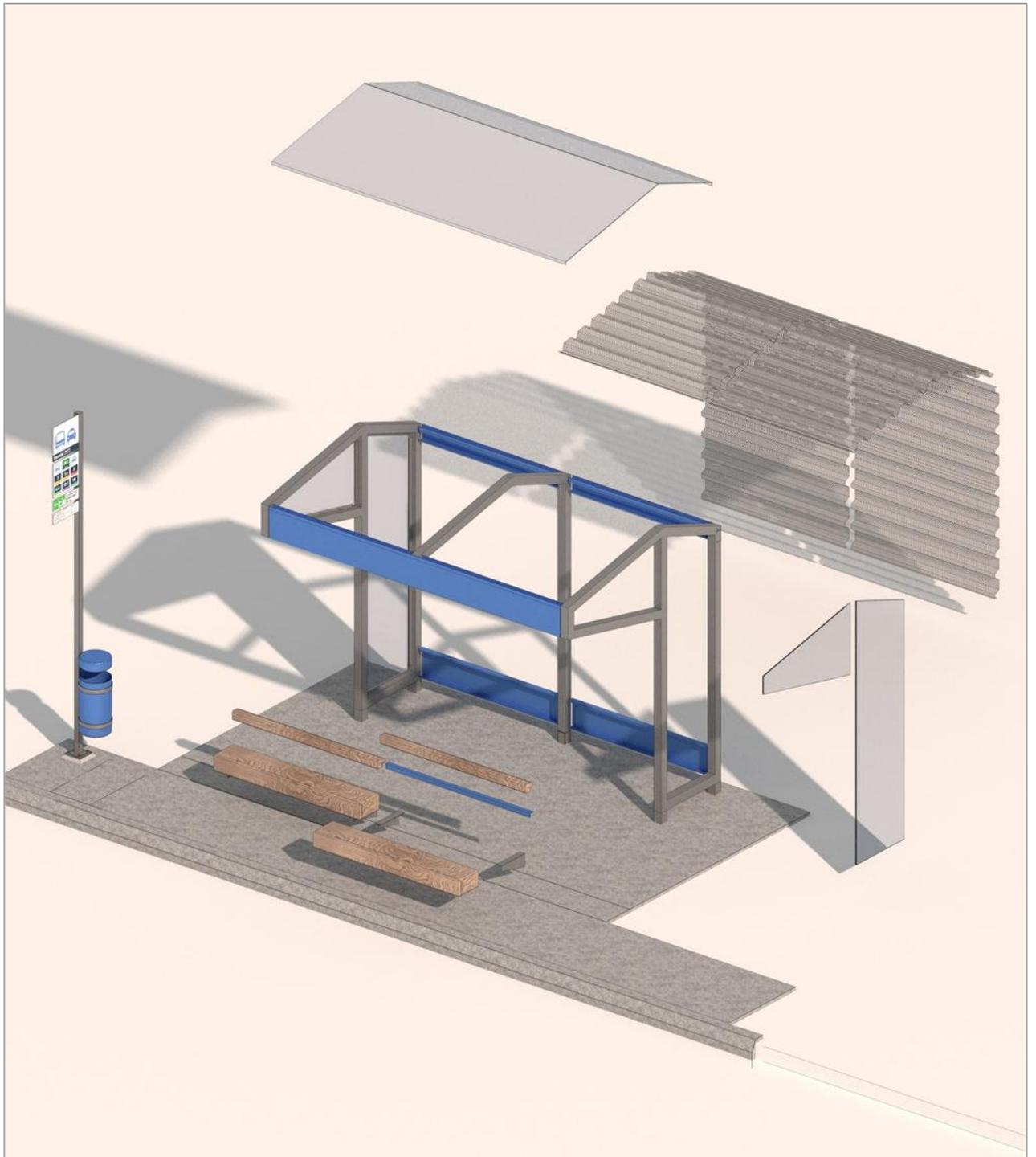


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

- **Reducción del Módulo Básico:** El refugio base es normalmente de planta rectangular de 1.20 mts por 2.40 mts aproximadamente dependiendo del modelo. La propuesta de un sistema permite plantear una unidad mínima menor, de 1.50 x 1.50 mts, permitiendo ajustar mejor la necesidad de paradero a la demanda real y aumentar la cantidad de paraderos en la ciudad en relación a la inversión.
- **Iluminación:** Dadas las condiciones de latitud, la frecuencia de cielos cubiertos y tomando en consideración que las horas puntas del sistema de transporte ocurren en un alto porcentaje con baja visibilidad, parece de primera necesidad contar con iluminación en los paraderos, de manera de visibilizar a los usuarios y ofrecerles una mejor experiencia de uso, más acogedora y segura. La propuesta considera una doble solución para iluminación:
 - Todos los paraderos dejarán incluida la instalación eléctrica en caso de obtener un empalme al alumbrado público (presente o futura).
 - Se considera la cubierta de materialidad transparente para aprovechar la iluminación de día.
 - **Se recomienda;** Emplazar paraderos cercanos a iluminación vial existente. (ver recomendaciones de emplazamiento).
 - **Se recomienda;** para aquellos paraderos que no cuenten acceso al empalme del alumbrado público hacer uso del módulo de techo con equipo de iluminación incorporado energizado a partir de celdas fotovoltaicas.

- **Materiales:**
 - **Estructura:** Estructura de hierro galvanizado, buen comportamiento en ambiente marino.
 - **Radier:** Como elemento distintivo a nivel de suelo, el módulo básico contempla el uso de baldosas microvibradas o radier confinado de color negro. Se plantea la posibilidad de desarrollar este producto a partir de incorporar polvo de carbón en la mezcla de baldosas o radieres, solución que podrá ser testeada en el desarrollo del proyecto.
 - **Asientos:** de madera sólida tratada; mejora temperatura y percepción de calidad, menor humedad.
 - **Cerramiento trasero** de malla micro perforada; detiene el viento, permite el paso de la vista, difícil de vandalizar (grafiti poco perceptible).
 - **Cerramiento lateral** vidrio templado; resistente a golpes, fácil de limpiar, difícil de rayar.

Figura 7.36: Paradero en vista explotada de materiales



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Consideraciones de emplazamiento

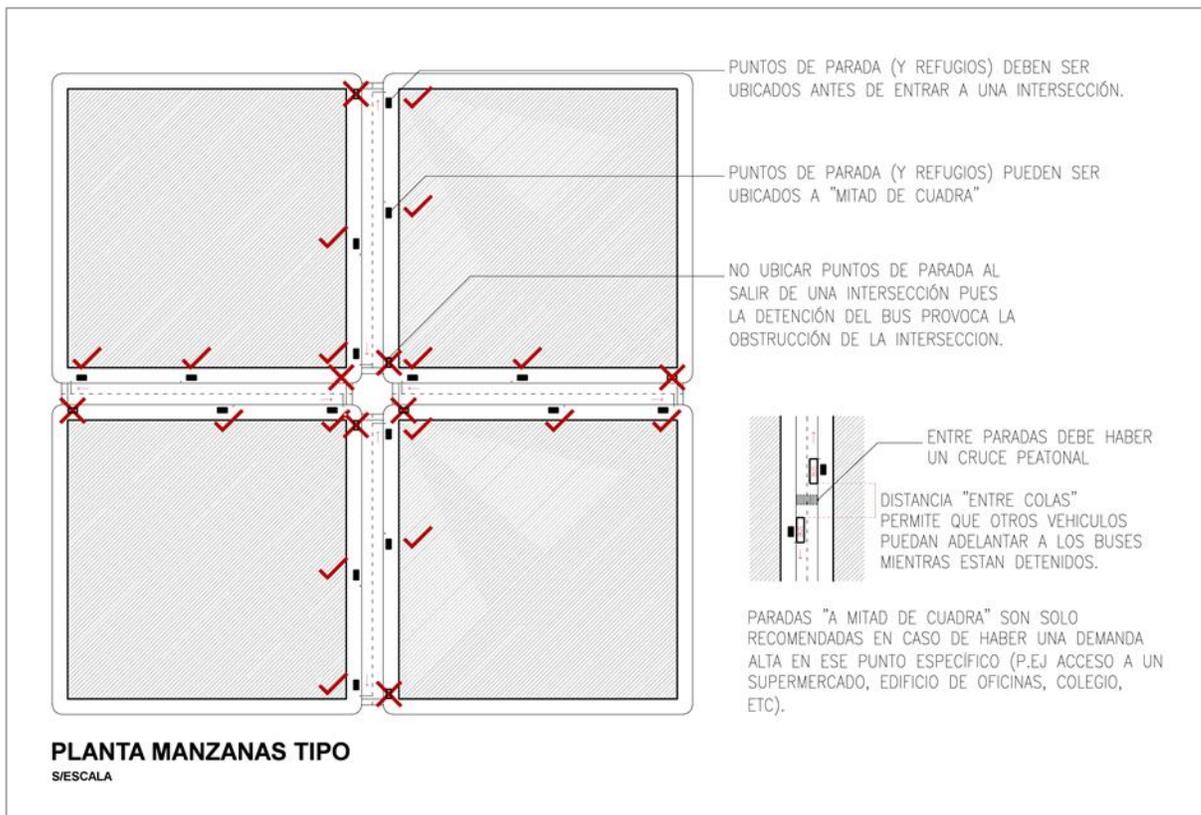
Consideraciones generales para la ubicación de puntos de parada:

La distancia entre puntos de parada recomendada es de entre 350 - 400 mts para zonas urbanas, sin embargo en zonas centrales donde la demanda es mayor se recomienda una distancia de 150 mts entre puntos de parada.

En todo caso las distancias antes mencionadas son referenciales y dependerán realmente de las necesidades particulares de cada caso, atendiendo al clima, la demanda, ubicación de lugares de interés, condiciones del espacio, etc.

Se recomienda que los puntos de paradas sean ubicados en pares, de ida y regreso. Estas paradas deben ser ubicadas de forma que las colas de los buses dejen espacio suficiente para que otros vehículos puedan pasar cuando están detenidos.

Figura 7.37: Planta manzanas tipo



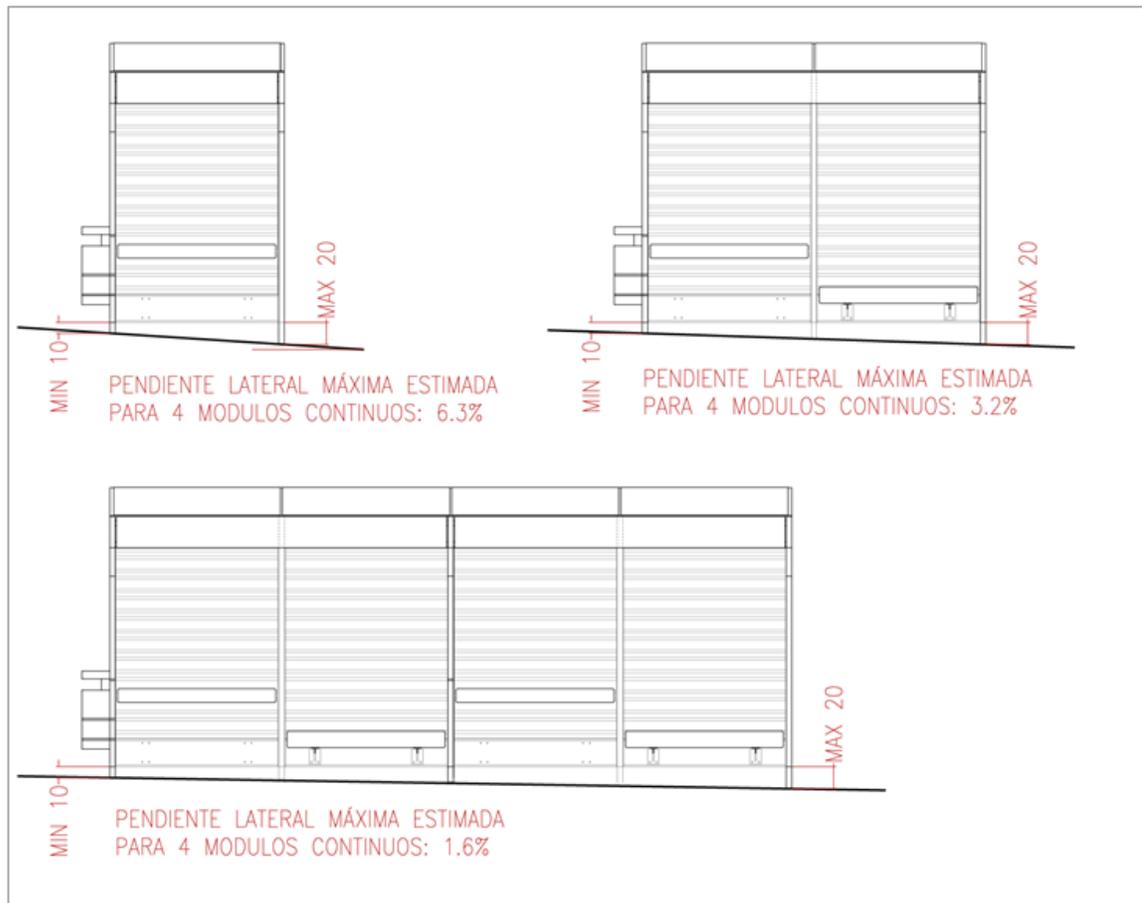
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Emplazamientos en zonas con pendiente:

Idealmente el pavimento en el interior del refugio deberá tener una pendiente máxima del 2% hacia la calle.

Sin perjuicio de lo anterior, cuando el pavimento tenga pendiente, el refugio podrá adaptarse de manera continua siempre y cuando se respeten las medidas mínimas y máximas indicadas a continuación.

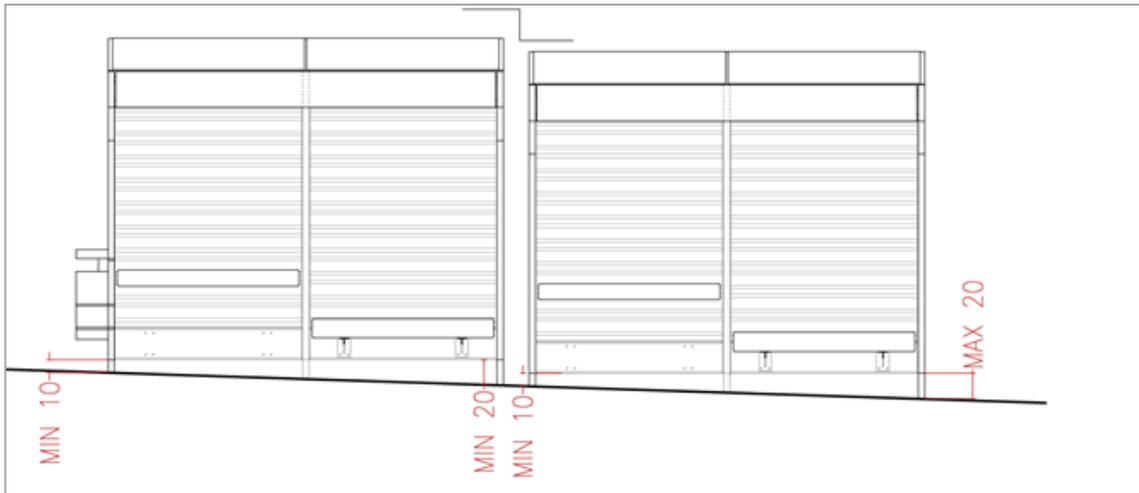
Figura 7.38: Emplazamientos en zonas con pendientes



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Cuando la cantidad de módulos proyectada impida la instalación en continuo se deberá escalonar como se muestra en dibujo, cuidando en todo las medidas mínimas y máximas de distanciamiento del suelo.

Figura 7.39: Medidas mínimas y máximas de distanciamiento del suelo



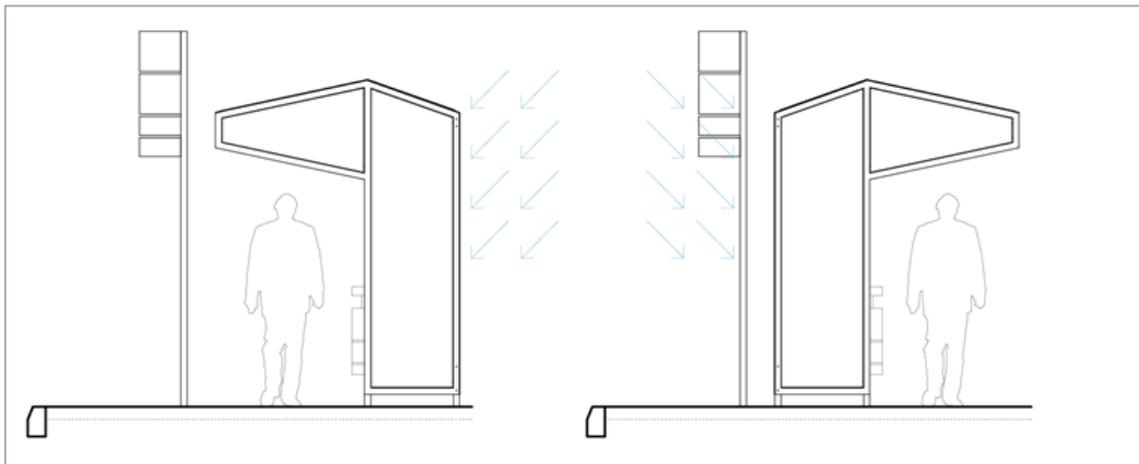
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Orientación respecto a la lluvia

Este refugio cuenta con caras laterales transparentes, de manera de poder utilizarse invertido para evitar las orientaciones de lluvia directa, que en el caso de lota son sur-oeste.

También podrá invertirse cuando la circulación de vehículos por la calzada arroje agua sobre hacia la vereda.

Figura 7.40: Orientación respecto a la lluvia



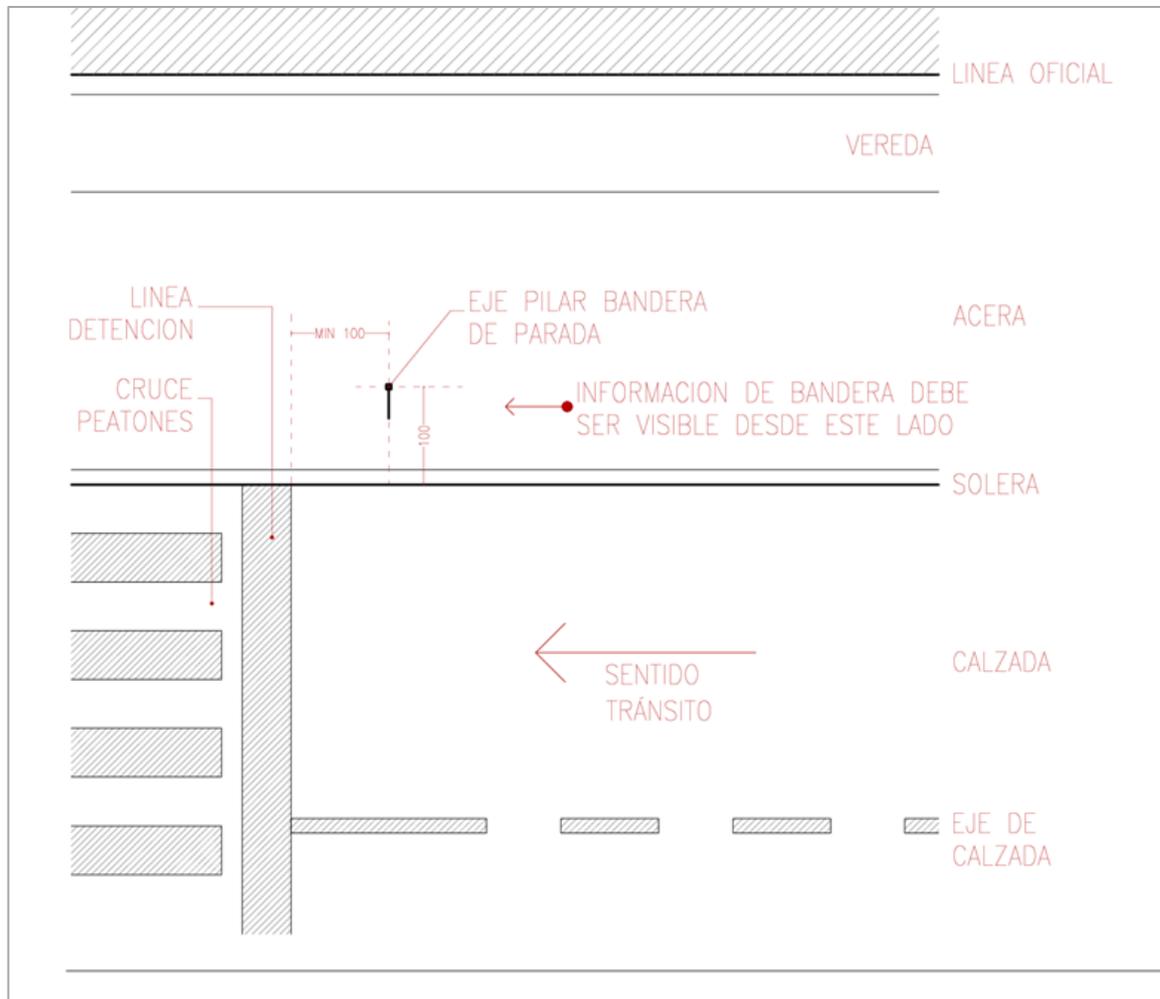
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Emplazamiento de bandera parada

La bandera de parada servirá como hito de emplazamiento. Una vez definida su posición se puede determinar el emplazamiento del refugio en caso de que corresponda.

La distancia de la bandera de parada (eje del pilar) a la línea de solera debe ser de 100 cms. Esto asegura que la señal de parada no interfiera con los espejos retrovisores de los buses.

Figura 7.41: Emplazamiento de bandera parada

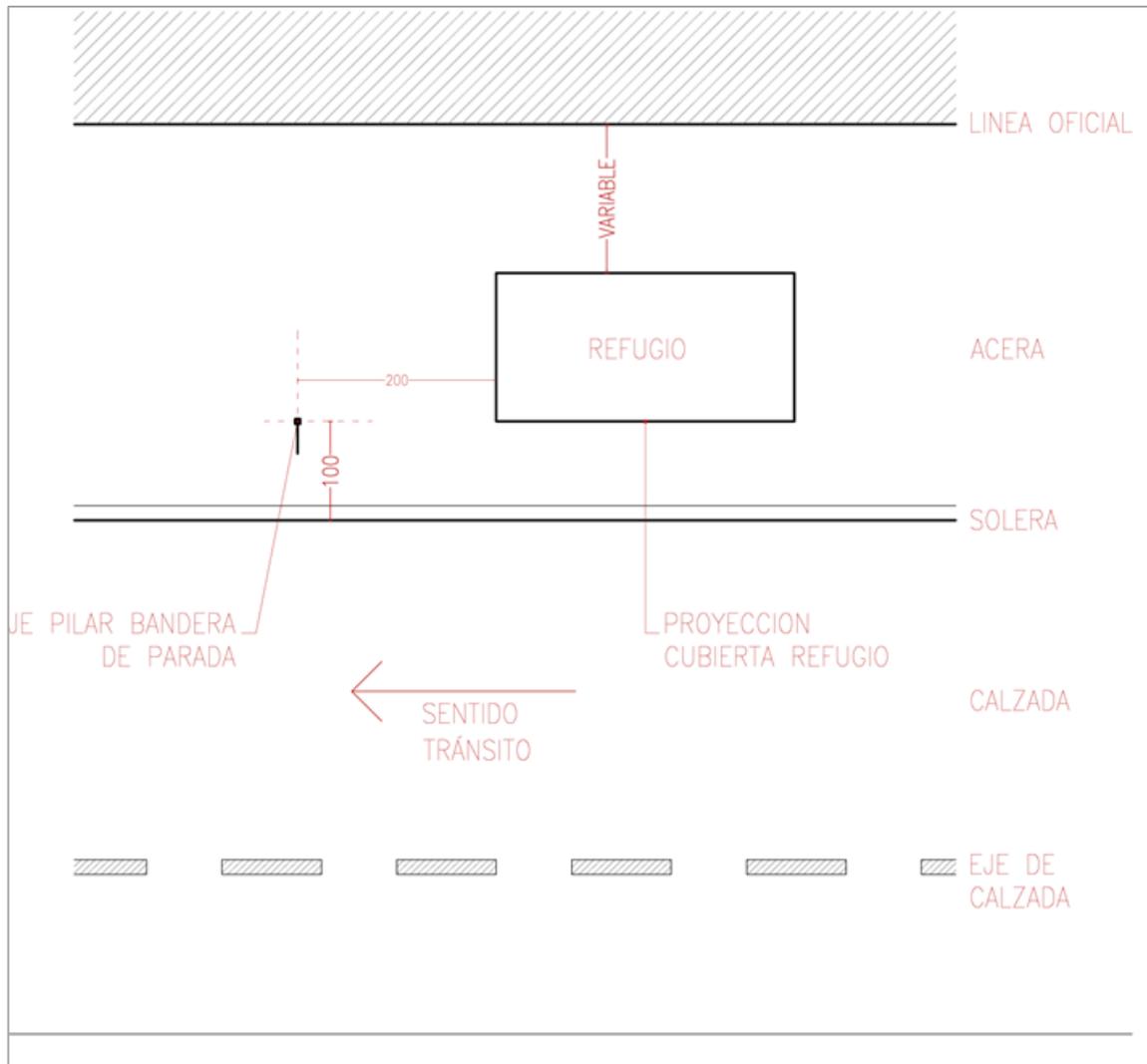


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Distanciamiento de bandera parada

En todo caso el refugio se deberá ubicar a 2 metros de la bandera de parada, como e indica en el plano, e independientemente de la línea de solera.

Figura 7.42: Distanciamiento de bandera parada



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

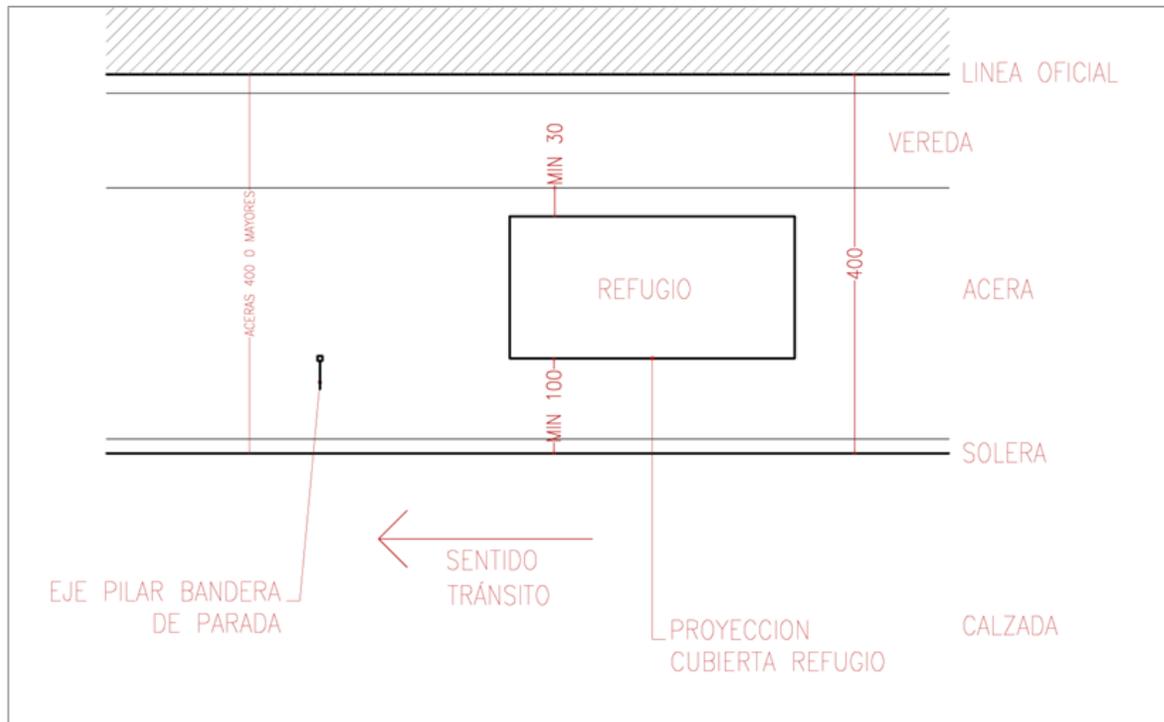
Emplazamiento de refugio

Para aceras de 4 metros o más

El refugio se ubicará considerando la línea proyectada de su cubierta ubicándose a una distancia mínima de 1 mt desde la línea de solera y a 0.3 mts de la línea de vereda.

En todos los casos, el pavimento del refugio deberá conectar con la vereda. (ver planos pavimentos).

Figura 7.43: Emplazamientos para aceras de 4 metros o más



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

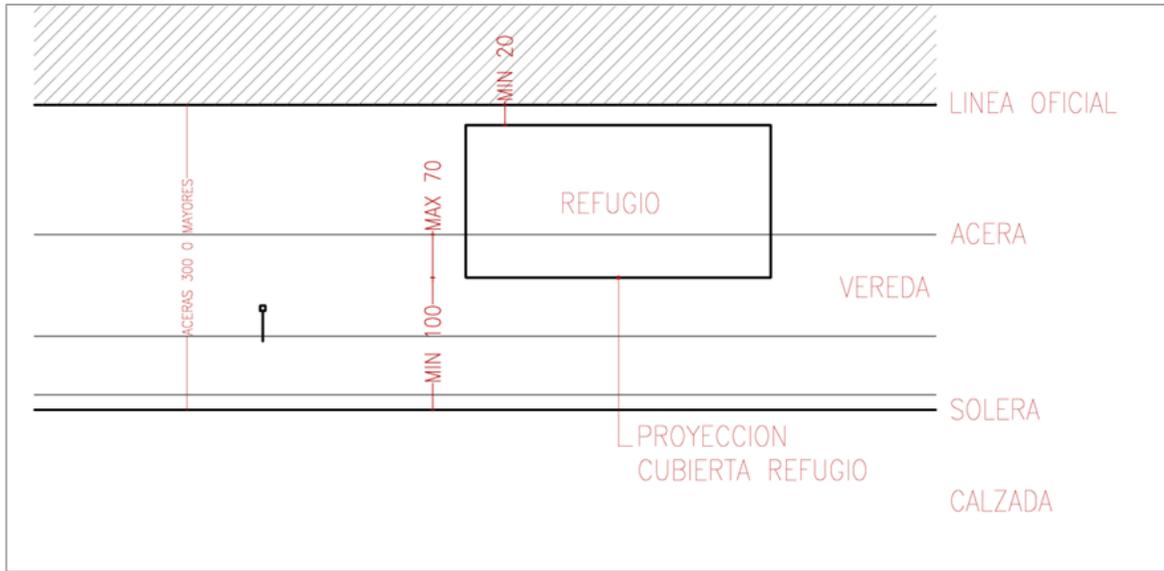
Para aceras de menos de 4 metros

El refugio se ubicará considerando la línea proyectada de su cubierta pudiendo sobreponerse a la vereda en un volado no mayor a 0.7 mts y guardando siempre una distancia mínima de 0.2 mts desde la línea oficial.

La cubierta no podrá estar en ningún caso a menos de 1 mt desde la línea de solera.

En todos los casos, el pavimento del refugio deberá conectar con la vereda. (ver planos pavimentos).

Figura 7.44: Emplazamientos para aceras de menos de 4 metros



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

El detalle de las consideraciones de emplazamientos y especificaciones técnicas de las propuestas se encuentran en el anexo F.

Evaluación económica del proyecto

La evaluación económica del diseño final del paradero, se encuentra en un archivo Excel, en la carpeta de anexos magnéticos, (“Anexos magnéticos → Bases de datos Excel → Evaluación económica del proyecto.xlsx.”).

A modo de ejemplo del contenido del anexo, se entrega el costo de un paradero de un módulo.

Tabla 7.5: Costo de paradero formal, un módulo (\$ de diciembre de 2015)

1 Módulo			
Componente	Precio	Cantidad	
Bandera	\$74,356	1	\$74,356
C1 - Marco	\$122,800	2	\$245,600
C2 - Marco central	\$60,160	0	\$0
C3 - Panel Techo	\$327,282	1	\$327,282
C4 - Viga Cenefa	\$80,392	0	\$0
C4B - Viga Cenefa	\$52,076	1	\$52,076
C5 - Viga Canal	\$26,169	1	\$26,169
C6 - Viga Asiento	\$29,626	1	\$29,626
C7 - Anclaje	\$30,449	2	\$60,898
C8 - Anclaje Central	\$16,709	0	\$0

1 Módulo			
A1 - Vidrio	\$87,447	2	\$174,894
A2 - Vidrio	\$188,638	2	\$377,276
A3 - Panel Trasero	\$139,109	1	\$139,109
A4 - Asiento	\$62,600	1	\$62,600
A5 - Basurero	\$61,840	1	\$61,840
Costo Componentes y Accesorios			\$1,631,726
Mano Obra Instalación (Dirección Transito)			\$120,000
Pavimento			\$262,824
Flete Materiales			\$35,000
Imprevistos 10%			\$204,955
Total			\$2,254,505
IVA			\$428,356
Total c/IVA			\$2,682,861

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

8 Catastro del estado de carpetas y propuestas de conservación

El área en estudio comprende la evaluación actual de las carpetas (pavimento, asfalto, u otra materialidad) de las calles que conforman el trazado base del estudio de manera de caracterizar el estado de deterioro de las carpetas de rodado mediante un análisis técnico visual de cada trazado.

Esta información considero como mínimo lo siguiente:

- Clasificación según su funcionalidad
- Materialidad de la carpeta (pavimento, asfalto, adoquines, tierra, etc.)
- Identificación del deterioro (grieta, juntas, daño estructural, baches, etc.)
- Clasificación del deterioro según tipo de carpetas (alto, medio, bajo)
- Cubicación de los daños de las carpetas propuestas a intervenir

Análisis técnico

Se realizó un catastro consistente en la evaluación de los estados actuales de las carpetas de las calles que conforman el trazado base del estudio. Éste se hizo mediante una inspección técnica pedestre visual de la red de las vías propuestas en este estudio.

Recorriendo cada calle principal o secundaria, subdividiendo éstas por intersecciones, se midió la longitud y ancho de la calzada con un odómetro de rueda y se registró las fallas según su deterioro, para ello se hizo un registro fotográfico geo-referenciado de cada falla (grietas, juntas sin sello etc.). El detalle de cada una de las fotos georreferenciadas se encuentran en los “*Anexos Magnéticos → Fotografías Catastros → Catastro Carpetas.*”

Objetivo

El catastro tiene por objeto determinar las características cualitativas y cuantitativas del estado en que se encuentran las carpetas ubicadas dentro de la red propuesta, mediante su clasificación y evaluación se podrá obtener las propuestas de intervención de reparación o bien de reposición.

Figura 8.1: Medición de calles entre intersecciones



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

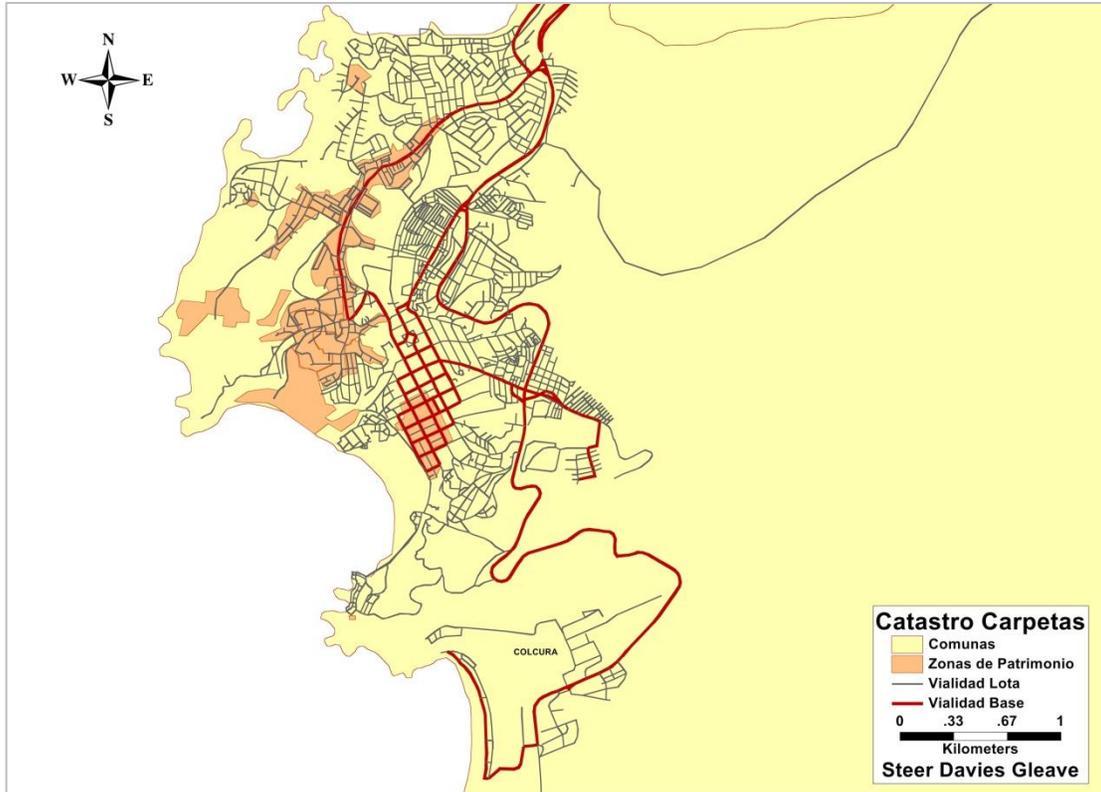
Figura 8.2: Identificación geo-referenciada del deterioro



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

En el mapa a continuación se observa el trazado base que fue catastrado para el análisis de carpetas.

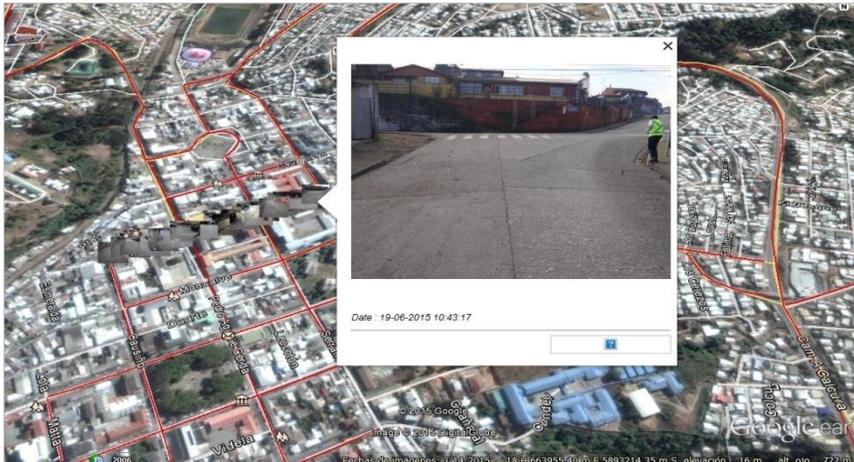
Figura 8.3: Trazado base, catastro carpetas



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La siguiente imagen muestra las fotografías georreferenciadas en Google Earth y cómo éstas se ven utilizando este software. El detalle de cada una de las fotos catastradas son entregadas en los anexos magnéticos en formato KML y KMZ y JPG.

Figura 8.4: Imagen geo-referenciada catastro de carpetas



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

A continuación los criterios y conceptos contenidos en el Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación del Ministerio de Vivienda y urbanismo (MINVU) que rigen para intervenciones sobre la carpeta de rodadura.

Código de normas de conservación de pavimentos del MINVU

Para comprender a cabalidad las normas que están establecidas respecto a la conservación, reparación y reposición de pavimentos de hormigón, adoquines y baldosas se considera la siguiente información. Cabe mencionar que las especificaciones técnicas se refieren a las obras de conservación, reparación y reposición de pavimentos de hormigón, pavimentos de adoquines de piedra y de hormigón, de veredas de hormigón y baldosas.

Art. 9.2 Métodos aplicables a las obras de conservación, reparación y reposición de pavimentos

Es importante establecer una definición de las obras de conservación, de reparación o reposición de un pavimento. Estas obras se caracterizan por la no modificación de la estructura general del pavimento, sino que ésta se aprovecha en su integridad, mediante un trabajo de mejoramiento que le permite recuperar sus condiciones primitivas.

Art. 9.3 Reposición de pavimentos Los trabajos referidos a la reposición de pavimentos se asocian a un reemplazo total o parcial de la estructura de pavimento, por considerarse ésta como inadecuada. Se recomienda efectuar la reposición o reconstrucción de un pavimento, o de una sección completa de éste, en los siguientes casos:

- Cuando se manifieste una destrucción progresiva e irrecuperable, debido a que el pavimento no posee la capacidad resistente necesaria por defectos de construcción o por la acción del tránsito o del clima.
- Cuando siendo posible aplicar un sistema de mejoramiento, tal como un recubrimiento asfáltico, ello implique problemas geométricos con la rasante, sumideros o soleras.
- Cuando el pavimento haya cumplido la vida útil, lo que puede traducirse en un incremento del costo de conservación, lo que hace en consecuencia más conveniente, por razones económicas, proceder a la reposición del pavimento.
- Cuando las fallas hayan provenido de las capa de base, de sub base o de sub-rasante, las que no pueden ser corregidas mediante un simple trabajo de conservación. La rehabilitación de un pavimento se efectúa de la misma forma que su construcción, es decir, ateniéndose a las Especificaciones correspondientes. Sin embargo, se recomienda que:
 - i. Se determine la necesidad de reponer una o más capas constitutivas del pavimento, lo cual depende de un detenido análisis en el terreno acerca de las condiciones en que se encuentre cada una de ellas pudiendo, si es necesario, llegar hasta la reposición de la sub-rasante o reemplazo de la capa de mejoramiento del terreno natural. Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación 210
 - ii. En los pavimentos de hormigón pueda reponerse la losa completa.
 - iii. La operación de reposición se ejecute, respetando las condiciones iniciales del proyecto referentes a especificaciones sobre los materiales y procedimientos constructivos, salvo en el caso que se haya efectuado un nuevo diseño.

Art. 9.4 Tipos de falla y trabajos a ejecutar en pavimentos de hormigón

Este artículo comprende recomendaciones de cómo identificar y clasificar los deterioros recomendando los procedimientos de cuantificación, reparación y conservación de pavimentos de hormigón. Se detalla para cada uno de los deterioros considerando, los siguientes seis aspectos:

- Descripción de las características más relevantes para facilitar la identificación.
- Esquemas explicativos que ayudan a la identificación.
- Principales mecanismos que originan el deterioro.
- Clasificación en tres niveles de severidad del deterioro: baja, media y alta, en función de sus características y condiciones.
- Procedimientos de medición y cuantificación.
- Métodos correctivos a aplicar. Para los deterioros que se presentan en este apartado, se recomienda que se clasifiquen dentro de tres sub-grupos:
 - i. Grietas y juntas dañadas
 - ii. Deterioros superficiales
 - iii. Otros deterioros

9.4.1. Grietas y juntas dañadas

9.4.1.1. Agrietamiento lineal (longitudinal, transversal).

9.4.1.1.1. Descripción

Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres piezas, son causadas usualmente por una combinación de cargas repetitivas de tráfico, alabeo debido a gradientes térmicos y tensiones debido a contracciones o dilataciones (las losas divididas en cuatro o más piezas se cuentan como losas divididas (ver apartado 9.4.4.2)).

Las grietas de baja severidad se relacionan frecuentemente con alabeos o contracciones y no se consideran un deterioro estructural mayor. Las grietas de severidad media o alta son usualmente (211 Sección 9 Sección 9) grietas de trabajo causadas por una combinación de cargas de tráfico y factores ambientales y se consideran un deterioro estructural mayor. Las grietas que tienen sólo unos pocos metros de largo y que no se extienden por toda la losa se contabilizan como grietas por contracción.

9.4.1.1.2. Posibles Causas

Grietas Longitudinales:

- Asentamiento de la base y/o sub-rasante.
- Losa de ancho excesivo.

- Carencia de la junta longitudinal.
- Mal posicionamiento de las barras de traspaso
- Aserrado tardío de la junta. Grietas Transversales:
- Losas de longitud excesiva.
- Junta de contracción aserrada o formada tardíamente.
- Espesor de la losa insuficiente para soportar las solicitaciones.
- Retracción térmica que origina alabeos.

9.4.1.1.3. Niveles de severidad

Grietas Longitudinales:

- Baja: Grietas de hasta 5 mm. o selladas, sin desconche y sin presencia de escalonamiento.
- Media: Grietas de más de 5 mm hasta 15 mm. y/o con desconche de ancho menor a 75 mm. y/o con escalonamiento de hasta 10 mm.
- Alta: Grietas de ancho mayor a 15 mm. y/o desconche mayor a 75 mm. y/o escalonamiento mayor a 10 mm.

9.4.1.1.4. Medición

Es recomendable que para efectos de la determinación del ancho de las grietas, la medición se haga según se indica en Figura 9-1: Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación 212 Figura 9-1. Medición del Ancho de Grietas. Una vez que se ha definido la severidad, se recomienda registrar el deterioro como si ocurriera en una losa. Si en una sola grieta existe más de una severidad, se sugiere registrar la severidad mayor. Si existe más de una grieta dentro de una misma losa, cada una con diferentes niveles de severidad, se sugiere registrar cada una en forma separada. Si se tienen dos grietas de mediana severidad en una losa, se recomienda registrar la losa y se contabiliza como teniendo una grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más piezas se contabilizan como losas divididas.

9.4.1.1.5. Reparación

Es recomendable realizar la reparación de acuerdo al daño existente, como se nombra a continuación:

- Baja: No hacer nada.
- Media: Sellar grietas
- Alta: Sellar grietas; reparación espesor parcial.

9.4.1.2. Quiebres de esquina

9.4.1.2.1. Descripción

Un quiebre de esquina, corresponde a una grieta que intersecta a una junta en una distancia menor o igual a la mitad de la dimensión de la losa en cada lado, medido desde el borde de la losa. En la Figura 9-2 se detalla el quiebre. 213 Sección 9 Sección 9 FIGURA 9-2. Quiebres de Esquina Este deterioro, origina un trozo de losa de forma triangular, al interceptar las juntas transversal y longitudinal, formando un ángulo de aproximadamente 50 grados con la dirección del tránsito. La longitud de los lados del triángulo puede variar entre 300 mm y la mitad del ancho de la losa. FIGURA 9-3. Quiebres de Esquina Los quiebres de esquina se producen usualmente por la repetición de cargas combinada con la pérdida de soporte por efectos de bombeo.

9.4.1.2.2. Posibles causas

- Falta de apoyo de la losa, originado por erosión de la base o alabeo térmico.
- Sobrecarga en las esquinas.
- Deficiente transmisión de cargas entre las juntas.
- Niveles de Severidad.
- Baja: Grieta de hasta 5 mm. o selladas, sin desconche y sin presencia de hundimiento. Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación 214
- Media: Grietas de más de 5 mm hasta 15 mm. y/o con desconche de ancho menor a 75 mm. con o sin hundimiento de la esquina, pero menor a 20 mm.

- Alta: Grietas de ancho mayor a 15 mm. y/o desconche mayor a 75 mm. Con o sin escalonamiento mayor o igual a 20 mm.

9.4.1.2.3. Medición

Se recomienda que para medir la severidad de losa en particular por quiebre de esquina, se mida la grieta según el criterio definido en el apartado 9.4.2.1. Además, una losa con más de un quiebre de esquina de un tipo de severidad particular, se considera de una severidad mayor en un grado, al tipo de severidad medida en cada una de los quiebres. Ahora, si una losa presenta más de una grieta de esquina de diferentes tipos de severidad, al quiebre de severidad mayor, se le aumenta en un grado dicha severidad.

9.4.1.2.4. Reparación

- Bajo: No hacer nada.
- Media: Sellado de grietas; reparación espesor completo en caso que la grieta presente un deterioro mayor a medio espesor de losa.
- Alta: Reparación espesor completo. En caso de existir uno o más quiebres de esquina de severidad media o alta combinadas con agrietamientos de otro tipo dentro de una misma losa, se recomienda hacer una evaluación técnica económica respecto de la ejecución de una reparación de espesor completo o reemplazo de losa.

9.4.1.3. Sello de juntas dañado

9.4.1.3.1. Descripción

El sellado de juntas dañado es cualquier condición que permite que las piedras o la tierra se acumulen en las juntas o permita la infiltración del agua en forma significativa. La acumulación de materiales incompresibles en la junta evita que las losas se expandan y puede producir levantamiento de la junta, fragmentaciones o saltaduras. La colocación de algún relleno de junta flexible puede garantizar la protección de los bordes de la losa, evitando la acumulación de material, previniendo la infiltración del agua y evitando el debilitamiento de la fundación de soporte. Los ejemplos típicos de sellado de juntas dañado son:

- Expulsión del sellante de la junta.
- Crecimiento de raíces o flora en las juntas.
- Endurecimiento (oxidación) de la mezcla usada como sellante.
- Falta o ausencia de sellante en la junta. 215 Sección 9 Sección 9 9.4.1.3.2. Posibles Causas.
- Endurecimiento: producto de mala calidad, envejecimiento.
Desprendimiento de las paredes de la junta: producto de mala calidad, sello de juntas mal colocado, caja mal diseñada.
- Fluencia fuera de la caja: exceso de sello, producto de mala calidad, procedimiento de colocación deficiente.
- Carencia: producto de mala calidad, procedimiento de colocación deficiente.
- Incrustaciones de materias incompresibles.

9.4.1.3.3. Niveles de severidad

- Baja: El sello de la junta se encuentra generalmente en buenas condiciones en la sección. El sellante tiene un buen funcionamiento, sólo se visualiza daño menor. El daño se encuentra en menos de 10% de la junta.
- Media: El sello de la junta se encuentra en condiciones regulares en toda la sección, con uno o más de los ejemplos de daño presentes en un grado moderado. El daño se encuentra entre el 10 % y el 50 % en la junta.
- Alta: El sello de la junta está en malas condiciones generales en la sección, con uno o más de los ejemplos de daño presentes en un grado severo. El sellante necesita reemplazo inmediato. El daño se encuentra en más del 50 % de la junta.

9.4.1.3.4. Medición

Se recomienda que el sellante de juntas dañado no se contabilice losa por losa, pero se mida en base a la condición global del sellante en toda el área de la unidad de muestra.

9.4.1.3.5. Reparación

- Baja: No hacer nada
- Media: Sellado de Juntas.
- Alta: Sellado de Juntas.

9.4.1.4. Juntas saltadas

9.4.1.4.1. Descripción

Corresponde a la desintegración de las aristas de una junta con o sin pérdida de trozos y que puede afectar hasta unos 600 mm dentro de la losa, medidos como se indica en la Figura 9-4. Una junta saltada usualmente no se extiende verticalmente por la losa, pero intersecta la cara vertical de la junta en un ángulo. Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación 216

9.4.1.4.2. Posibles causas

- Infiltración de materiales incompresibles en la junta que evitan la expansión de las losas.
- Tamaño máximo del árido mayor que la profundidad de la junta.
- Acumulación de agua en la junta.

9.4.1.4.3. Niveles de severidad

- Baja: Saltaduras de ancho menor a 75 mm con o sin pérdida de material, no parchados.
- Media: Saltadura de ancho entre 75 mm. y 150 mm con pérdida de material.
- Alta: Saltaduras de ancho mayor a 150 mm., con pérdida de material o quiebres en dos o más piezas, o que contienen material de parcha.

9.4.1.4.4. Medición

Se recomienda que si una junta saltada está en el borde de una losa, se contabilice como una losa con junta saltada. Si la saltadura está en más de un borde de la misma losa, se contabiliza cada una de las saltaduras de forma independiente con su respectivo nivel de

severidad. La junta saltada también puede producirse en los bordes de dos losas adyacentes, si este es el caso, cada losa se cuenta como que tiene una junta saltada. Figura 9-4. Forma de medir el Ancho de una Junta Saltada.

9.4.1.4.5. Reparación

- Severidad baja: No hacer nada
- Severidad media: Reparación de espesor parcial, resellado de la Junta, reparación áreas saltadas.
- Severidad Alta: Reparación de espesor parcial; resellado de la Junta, reparación de áreas saltadas. (217 Sección 9 Sección).

9.4.2. Deterioros superficiales

9.4.2.1. Parches y cortes dañados

9.4.2.1.1. Descripción

Un parche dañado corresponde a un área donde se ha removido el pavimento original y se reemplaza por uno nuevo, ya sea con un material similar o eventualmente diferente, el cual presenta algún grado de deterioro. Un corte dañado es un parche que ha reemplazado el pavimento original después que se interviene una instalación o de servicios bajo la losa, el cual presenta algún grado de deterioro.

9.4.2.1.2. Posibles causas

- Retracción del hormigón del parche que lo despega del hormigón antiguo.
- Falta de adherencia de los materiales del pavimento existente y el material de reparación.
- Capacidad estructural insuficiente o mala construcción del pavimento del parche.

9.4.2.1.3. Niveles de severidad

- Baja: El parche se encuentra funcionalmente bueno con pequeños deterioros o sin ellos.

- Media: El parche se encuentra moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.
- Alta: El parche se encuentra gravemente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con poco esfuerzo. La extensión del deterioro justifica reemplazos.

9.4.2.1.4. Medición

Si una sola losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se contabiliza como una losa que contiene ese deterioro. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se contabiliza como una losa con el mayor nivel de severidad presente. Si la causa de deterioro del parche es más severa, sólo se contabiliza el deterioro original.

9.4.2.1.5. Reparación

- Baja: No hacer nada.
- Media: No hacer nada; reemplazar el parche.
- Alta: Reemplazar el parche haciendo una reparación de espesor completo. En caso de severidad alta, se puede hacer una evaluación técnico-económica entre una reparación de espesor completo y un reemplazo de losa.

Ante cualquier observación el documento fue descargado de la página del Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de pavimentación.

Análisis técnico del estado actual de las carpetas

Las calles que conforman el trazado base del catastro de conservación de las calzadas de la localidad de Lota, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8.1: Calles que conforman el trazado base, para la conservación de calzadas

Calles que conforman el trazado base	
Playa Blanca	Villagrán
Carlos Cousiño	Matta
Camino a Lota Bajo	Causiño
P. Bannen	Pedro Aguirre Cerda
Squella	Serrano

Calles que conforman el trazado base	
Caupolicán	Carrera
Aníbal Pinto	La Paz
Monsalve	René Schneider
Galvarino	Camilo Henríquez
Arturo Prat	Los Copihues
Condell	Camino a Colcura
Sotomayor	Playa Colcura
Ruta 160	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Carpetas con deterioro que amerita reemplazo de losas

En base al recorrido realizado, se observó que las carpetas que conforman el trazado de Lota Alto y Lota Bajo están conformadas por losas de hormigón de 3.50 metros de ancho por 5.0 metros de largo en casi su totalidad, y en cuanto a la Ruta 160, está conformada por una carpeta de hormigón con un recapado asfáltico relativamente nuevo, es la excepción por cuanto el grueso de las calles de Lota, están con pavimento de hormigón como se menciona anteriormente. El catastro determina que los daños estructurales de las carpetas son en su mayoría "alto" por cuanto se estima que en estos casos se debe hacer la remoción y reemplazo de éstas.

Figura 8.5: Pavimento con nivel de severidad alto



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

Existe en el sector alto de Lota, Av. Carlos Causiño en donde parte de su calzada consta de adoquines de piedra que se encuentran en muy malas condiciones o en definitiva ya no se encuentran, por lo tanto parte de la calzada es en base a tierra, su nivel de deterioro es alto.

Figura 8.6: Calzada con nivel de deterioro alto



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

Carpetas con grietas y juntas en mal estado que ameritan sello

Las carpetas con deterioro de grietas y juntas en mal estado, se encuentran en gran parte de las calles analizadas. Estas grietas están consideradas en el nivel "medio", se parte de la base de que al no dar una solución de conservación rápida y oportuna, estas grietas y juntas se deteriorarán cada vez más debido a la acción de las aguas lluvias y el tránsito vehicular que según la estadísticas de tránsito se expande día a día.

Siguiendo los criterios del Código de Normas para la Conservación de Pavimentos, y para mantener las características de serviciabilidad se recomienda las soluciones con Sello.

Las falla por agrietamiento de los pavimentos son causadas principalmente por procesos de contracción y esfuerzos mecánicos de carga, a estos se le suma el envejecimiento y oxidación generados por condiciones climáticas como lluvias, viento y sol. Todo lo anterior hace que el agua penetre por estas fallas provocando un reblandecimiento de la base y, en el peor de los casos, el socavamiento bajo la carpeta de rodado por arrastre de finos, lo que resulta en el deterioro prematuro del pavimento.

El resellado de juntas y sellos de grietas en pavimentos en un programa de mantenimiento que reduce el deterioro y ayuda a conservar el estado de éste. La vida útil de un pavimento puede prolongarse al menos por dos años realizando el sellado en el momento adecuado, permitiendo mantener la utilidad del pavimento.

Figura 8.7: Grieta longitudinal



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

Figura 8.8: Sellado de juntas



Fuente: Fotografía tomada por Equipo de Steer Davies Gleave

Registro de catastro y evaluación

La siguiente tabla muestra el detalle del catastro realizado.

Tabla 8.2: Lota Alto

Calle	Tipo de vía	Entre calles	Long	Calzadas			Identificación deterioro					Clasif. del deterioro			Cubicación área a intervenir	
				Conc. asfáltico	Pav. hormigón	Pav. bloques horm.	Grietas	Juntas	Baches	Adoquín (m2)	Ahuellamiento	Alto	Medio	Bajo	Reposición (m2)	Conservación (ml)
Playa Blanca	Secundaria	Acceso Restorán Suchi / Calle Camino a Lota Alto	982	X			X	X	X		X	X			6874	
Carlos Causiño	Principal	Ruta 160 / Playa Blanca	70	X			X	X					X			85
Carlos Causiño	Principal	Playa Blanca / Veintiuno de Mayo	199	X			X	X	X				X		35	175
Carlos Causiño	Principal	Veintiuno de Mayo / Esmeralda	204	X			X					X			70	208
Carlos Causiño	Principal	Esmeralda / Arturo Prat	96	X			X	X					X		70	86,5
Carlos Causiño	Principal	Arturo Prat / A. Flores	194	X			X	X	X			X			154	57
Carlos Causiño	Principal	A. Flores / El Morro	194	X			X	X								59
Carlos Causiño	Principal	El Morro / El Registro	102	X			X	X	X	356		X			17,5	70,5
Carlos Causiño	Principal	El Registro / Baldomero Lillo	57	X			X			149						9
Carlos Causiño	Principal	Baldomero Lillo / Norman Bell	161	X			X	X		278,3			X		30	30
Carlos Causiño	Principal	Norman Bell / República	106		X											
Carlos Causiño	Principal	República / El Maquinista	176	X			X	X	X	217,8		X			17,5	299,5
Carlos Causiño	Principal	El Maquinista / Luis Videla	157	X			X	X	X	664,2		X			168	48
Carlos Causiño	Principal	Luis Videla / Loreto Causiño	83	X			X						X			7
Carlos Causiño	Principal	Loreto Causiño / Juan Manuel Vacle	161		X					172,3			X			
Carlos Causiño	Principal	Juan Manuel Vacle / Subida Hospital	161		X					186,24			X			
Carlos Causiño	Principal	Subida Hospital / El Parque	264		X				X	310,91			X		83,8	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tabla 8.3: Lota Bajo

Calle	Tipo de vía	Entre calles	Long	Calzadas			Identificación deterioro						Clasif. del deterioro			Cubicación área a intervenir		
				Conc. asfáltico	Pav. hormigón	Pav. bloques horm.	Grietas	Juntas	Baches	Adoquín (m2)	Ahuellamiento	Grietas	Alto	Medio	Bajo	Reposición (m2)	Conservación (ml)	
CAMINO A LOTA BAJO	PRINCIPAL	CARLOS CAUSIÑO / SQUELLA	618		X		X	X	X	1298,2			X				234	2463
PEDRO AGUIRRE CERDA	PRINCIPAL	SQUELLA / CAUPOLICAN	97,7		X			X							X			230
PEDRO AGUIRRE CERDA	PRINCIPAL	CAUPOLICAN / ANIBAL PINTO	95		X		X	X							X			100
PEDRO AGUIRRE CERDA	PRINCIPAL	GALVARINO / ARTURO PRAT	87,5		X		X	X		20					X	20		150
PEDRO AGUIRRE CERDA	PRINCIPAL	ARTURO PRAT / CONDELL	97		X		X	X							X			233
PEDRO AGUIRRE CERDA	PRINCIPAL	CONDELL / SOTOMAYOR	98		X			X							X			80
MATTA	SEDUNDARIA	VILLAGRAN / SOTOMAYOR	101		X		X	X							X			170
MATTA	SEDUNDARIA	SOTOMAYOR / CONDELL	93		X			X							X			70
MATTA	SEDUNDARIA	CONDELL / ARTURO PRAT	100		X		X	X					X					290
MATTA	SEDUNDARIA	ARTURO PRAT / GALVARINO	91		X		X	X							X			150
COUSIÑO	SECUNDARIA	VILLAGRAN / SOTOMAYOR	98		X		X	X					X				39	260
COUSIÑO	SECUNDARIA	SOTOMAYOR / CONDELL	96		X		X	X						X			11	246
COUSIÑO	SECUNDARIA	CONDEL / ARTURO PRAT	99		X		X	X							X		10	255
COUSIÑO	SECUNDARIA	ARTURO PRAT / GALVARINO	96		X		X	X					X				343	170
COUSIÑO	SECUNDARIA	GALVARINO / MONSALVE	100		X		X	X							X			80
COUSIÑO	SECUNDARIA	MONSALVE / ANIBAL PINTO	103		X		X	X						X				123
SERRANO	SECUNDARIA	CONDELL / ARTURO PRAT	97		X		X	X							X			95
SERRANO	SECUNDARIA	ARTURO PRAT / GALVARINO	97		X										X		0	0
SERRANO	SECUNDARIA	GALVARINO / MONSALVE	97		X										X		0	0
SERRANO	SECUNDARIA	MONSALVE / ANIBAL PINTO	98		X		X	X						X			20	36
SERRANO	SECUNDARIA	ANIBAL PINTO / CAUPOLICAN	99		X		X	X						X			19	14
SERRANO	SECUNDARIA	CAUPOLICAN / ROTONDA	63		X		X								X			14
CARRERA	SECUNDARIA	ARTURO PRAT / GALVARINO	91		X													
CARRERA	SECUNDARIA	GALVARINO / MONSALVE	104		X		X	X							X		10	40
CARRERA	SECUNDARIA	MONSALVE / ANIBAL PINTO	92		X		X	X							X			66
CARRERA	SECUNDARIA	ANIBAL PINTO / CAUPOLICAN	104		X		X	X							X		4	48
CARRERA	SECUNDARIA	CACUPOLICAN / SQUELLA	96		X		X	X							X			65

Calle	Tipo de vía	Entre calles	Long	Calzadas			Identificación deterioro						Clasif. del deterioro			Cubicación área a intervenir	
				Conc.	Pav.	Pav.	Grietas	Ju	Ba	Adoquín (m ²)	Ah	Griet	Alto	Medio	Bajo	Reposici	Conservación
CARRERA	SECUNDARIA	SQUELLA / LAUTARO	95		X		X							X		72	
VILLAGRAN	SECUNDARIA	MATTA / CAUSIÑO	99		X											0	0
SOTOMAYOR	SECUNDARIA	MATTA / CAUSIÑO	103		X		X	X						X			174
SOTOMAYOR	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	101		X		H	X						X		30	242
CONDELL	SECUNDARIA	MATTA / CAUSIÑO	90		X			X							X		216
CONDELL	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	90		X		X	X							X	51	216
CONDELL	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	92		X		X	X					X			76	375
ARTURO PRAT	SECUNDARIA	MATTA / CAUSIÑO	89		X		X	X				1		X		7	230
ARTURO PRAT	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	89		X		X	X						X			20
ARTURO PRAT	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	91		X		X	X						X		29	33
ARTURO PRAT	SECUNDARIA	SERRANO / CARRERA	98		X		X	X				2		X		37	60
GALVARINO	SECUNDARIA	MATTA / CAUSIÑO	97			X					0					0	0
GALVARINO	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	99			X					5				X	5	0
GALVARINO	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	85		X										X	0	0
GALVARINO	SECUNDARIA	SERRANO / CARRERA	105		X		X	X				1			X	39	100
MONSALVE	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	95		X										X	17	95
MONSALVE	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	97		X			X							X	0	77
MONSALVE	SECUNDARIA	SERRANO / CARRERA	94		X		X	X							X	6	240
ANIBAL PINTO	SECUNDARIA	CAUSIÑO / PEDRO AGUIRRE CERDA	98		X		X	X							X	25	65
ANIBAL PINTO	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	97		X		X	X							X	27	34
ANIBAL PINTO	SECUNDARIA	SERRANO / CARRERA	96		X		X	X						X		53	37
CAUPOLICAN	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / SERRANO	98		X		X	X							X	4	58
CAUPOLICAN	SECUNDARIA	SERRANO / CARRERA	95		X		X	X							X	18	148
P.BANEN	SECUNDARIA	SERRANO / LA PAZ	73		X		X	X						X		53	174
ROTONDA	PRINCIPAL	SERRANO / SQUELLA	141		X		X	X						X		1,2	14
SQUELLA	SECUNDARIA	PEDRO AGUIRRE CERDA / ROTONDA	52		X		X							X			27
LA PAZ	PRINCIPAL	CHACABUCO / BANNEN	33		X		X	X					X			42	185
LA PAZ	PRINCIPAL	BANNEN / SEVILLA	23		X		X	X					X			191	196
LA PAZ	PRINCIPAL	SEVILLA / BARCELONA	93		X		X	X					X			651	
LA PAZ	PRINCIPAL	BARCELONA / PEDRO DE	120		X		X	X					X			840	

Calle	Tipo de vía	Entre calles	Long	Calzadas			Identificación deterioro						Clasif. del deterioro			Cubicación área a intervenir		
				Conc.	Pav.	Pav.	Grietas	Ju	Ba	Adoquín (m ²)	Ah	Griet	Alto	Medio	Bajo	Reposici	Conservación	
		VALDIVIA																
LA PAZ	PRINCIPAL	PEDRO DE VALDIVIA / CRISTOBAL COLÓN	45		X		X	X					X				98	28
LA PAZ	PRINCIPAL	CRISTOBAL COLÓN / ANA FIGUEROA	135		X		X	X					X				77	
LA PAZ	PRINCIPAL	ANA FIGUEROA / JOSÉ MIGUEL CARRERA	73		X		X	X					X				193	58
LA PAZ	PRINCIPAL	JOSÉ MIGUEL CARRERA / L. MEDEL	57		X		X	X					X				158	200
LA PAZ	PRINCIPAL	L. MEDEL / CAMILO HENRIQUEZ	105		X		X	X						X			22	31
LA PAZ	PRINCIPAL	CAMILO HENRIQUEZ / RUTA 160	86		X			X								X	105	120
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	CARRERA / CALLE DOS	140		X		X	X								X		45,5
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	CALLE DOS / CALLE TRES	72		X		X	X			7					X		132
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	CALLE TRES / CALLE CUATRO	78		X		X	X						X			28	51
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	CALLE CUATRO / LOS ALAMOS	50		X		X	X								X		41
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	LOS ALAMOS / CAM. A CALCURA	132		X		X	X						X			17,5	136,2
RENÉ SCHNEIDER	PRINCIPAL	CAM. A CALCURA / RUTA 160	97	X			X	X								X		14
CAMINO A COLCURA	PRINCIPAL	RENÉ SCHNEIDER / RUTA 160	124		X		X	X						X			26	86
MIRAMAR	PRINCIPAL	RUTA 160 / CAMILO HENRIQUEZ	89		X		X	X						X			0,18	172
MIRAMAR	PRINCIPAL	CAMILO HENRIQUEZ / EL ROBLE	52		X			X								X		
MIRAMAR	PRINCIPAL	EL ROBLE / ABANICO UNO	90		X			X								X		38
MIRAMAR	PRINCIPAL	ABANICO UNI / ABANICO DOS	58		X											X		15
CAMILO HENRÍQUEZ	SECUNDARIA	MIRAMAR / LAS VERTIENTES	102		X											X		
CAMILO HENRÍQUEZ	SECUNDARIA	LAS VERTIENTES / ABANICO DOS	107		X											X		
CAMILO HENRÍQUEZ	PRINCIPAL	ABANICO DOS / DOMINGO CASTILLO	143		X									X			5,05	26
CAMILO HENRÍQUEZ	PRINCIPAL	DOMINGO CASTILLO / LOS COPIHUES	92		X			X						X			3	92
LOS COPIHUES	PRINCIPAL	CAMILO HENRÍQUEZ / LOS HUANILES	256	X			X	X						X			7	28
LOS COPIHUES	PRINCIPAL	LOS HUANILES / LOS SAUCES	250	X													0	0
PLAYA COLCURA	SECUNDARIA	FIN PARADA BUSES / RUTA 160	1215		X		X	X						X			2	90

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tabla 8.4: Ruta 160

Calle	Tipo de Vía	Entre Calles	Calzadas			Identificación Deterioro			Coordenada Este	Coordenada Norte	Clasificación del Deterioro			Cubicación a intervenir	
			Recapado asfáltico	Pav. Hormigón	Pav. Bloques	Grietas	Junta s	Baches			Alto	Medio	Bajo	Reposición (m2)	Conservación (ml)
Ruta 160	Principal	Pista lado izquierdo desde inicio sector Playa Blanca / Unión pista sentido de avance	X			X			664699,3	5895438,61		X		26	
			X			X			664678,69	5895413,27		X			5
			X			X			664653,53	5895381,69		X		4,5	
			X			X			664633,11	5895297,17		X		2,5	
			X			X			664648,16	5895234,17		X		3,5	
Ruta 160	Principal	Pista lado derecho desde inicio sector Playa Blanca, en sentido de avance hasta acceso a Playa Coicura	X			X			664816,33	5895598,5		X			5
			X			X			664789,27	5895556,29		X			15
			X			X			664759,78	5895531,01		X			5
			X			X			664737,91	5895503,69		X			5
			X			X			664725,58	5895491,39		X			5
			X					X	664718,19	5895486,2		X			7
			X			X			664713,07	5895484,41		X			7
			X			X			664694,47	5895470,24		X			45
			X			X			664638,87	5895391,96		X			8
			X			X			664625,45	5895373,91		X			2
			X			X			664627,85	5895372,87		X		6	
			X			X			664627,78	5895361,1		X			47
			X			X			664645,48	5895201,7		X			7
			X					X	664663,67	5895181,04		X		2,5	
			X			X			664664,36	5895166,26		X			10
			X			X			664677,47	5895145,47		X			7
			X			X			664681,6	5895138,51		X			3,5
			X			X			664686,39	5895046,4		X			2
			X			X			664684,56	5895034,67		X			1,5
			X					X	664684,45	5894878,62		X		0,5	
X			X			664668,28	5894842,86		X			5			
X			X			664653,08	5894779,56		X			20			
X			X			6645622,57	5894724,32		X			7			

Calle	Tipo de Vía	Entre Calles	Calzadas			Identificación Deterioro			Coordenada Este	Coordenada Norte	Clasificación del Deterioro			Cubicación a intervenir	
			Recapado asfáltico	Pav. Hormigón	Pav. Bloques	Grietas	Junta s	Baches			Alto	Medio	Bajo	Reposición (m2)	Conservación (ml)
			X			X			664598,3	5894697,6		X			3,5
			X			X			664582,57	5894670,83		X			3,5
			X			X			664564,19	5894658,42		X			3,5
			X			X			664566,75	5894652,82		X			20
			X			X			664557,70	5894654,11		X			8
						X			664535,11	5894622,02		X			5
			X			X			664522,37	5894620,5		X		3	
			X			X			664503,35	5894602,89		X		17,5	
			X			X			664494,65	5894608,5		X		2	
			X			X			664454,60	5894579,2		X			3,5
			X			X			664447,24	5894575,9		X			9
			X			X			664352,21	5894522,48		X			12
			X			X			664237,2	5894439,14		X			1,5
			X			X			664179,51	5894371,78		X			8
			X			X			664159,79	5894340,75		X			6
			X			X			664158,47	5894337,12		X			5
			X			X			664157,56	5894180,3		X			8
			X			X			664156,39	5894165,78		X			23
			X			X			663957,92	5893781,83		X			3,5
			X			X			663953,31	5893777,81		X			5
			X			X			663964,93	5893735,08		X		17,5	
			X			X			663975,48	5893701,35		X			3,5
			X			X			663975,48	5893701,35		X		3	
			X			X			663993,54	5893688,24		X			9
			X			X			663991,12	5893687,51		X			5
			X			X			664014,27	5893675,29		X			15
			X			X			664026,91	5895671,5		X			38
			X			X			664097,05	5893647,82		X			13
			X			X			664119,96	5893632,17		X			3,5
			X			X			664153,68	5893615,09		X			3,5

Calle	Tipo de Vía	Entre Calles	Calzadas			Identificación Deterioro			Coordenada Este	Coordenada Norte	Clasificación del Deterioro			Cubicación a intervenir	
			Recapado asfáltico	Pav. Hormigón	Pav. Bloques	Grietas	Junta s	Baches			Alto	Medio	Bajo	Reposición (m2)	Conservación (ml)
			X			X			664181,76	5893605,11		X			20
			X					X	664362,13	5893620,91		X		1,5	
			X			X			664418,29	5893656,33		X			3,5
			X			X			664431,94	5893666,84		X			44
			X			X			664516,98	5893696,03		X			20
			X			X			664591,32	5893686,93		X		15	
			X			X			664595,96	5893675,18		X			20
			X			X			664642,06	5893617,12		X		108	
			X			X			664618,15	5893471,85		X			7
			X			X			664479,92	5893071,87		X			3,5
			X			X			664472,82	5892853,46		X			141
			X			X			664426,05	5892707,3		X		2	
			X			X			664433,03	5892718,93		X		5	
			X			X			664426,05	5892707,3		X		1	
			X					X	664416,72	5892675,74		X		1	
			X					X	664413,21	5892646,29		X		1	

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

La conservación de estos pavimentos darán soluciones que mantengan en estado de serviciabilidad por un periodo mayor de vida útil, según los indicadores que se captaron en terreno (grietas, falta de sellos en juntas y losa con quebraduras irreparables) se concluye en la proposición de:

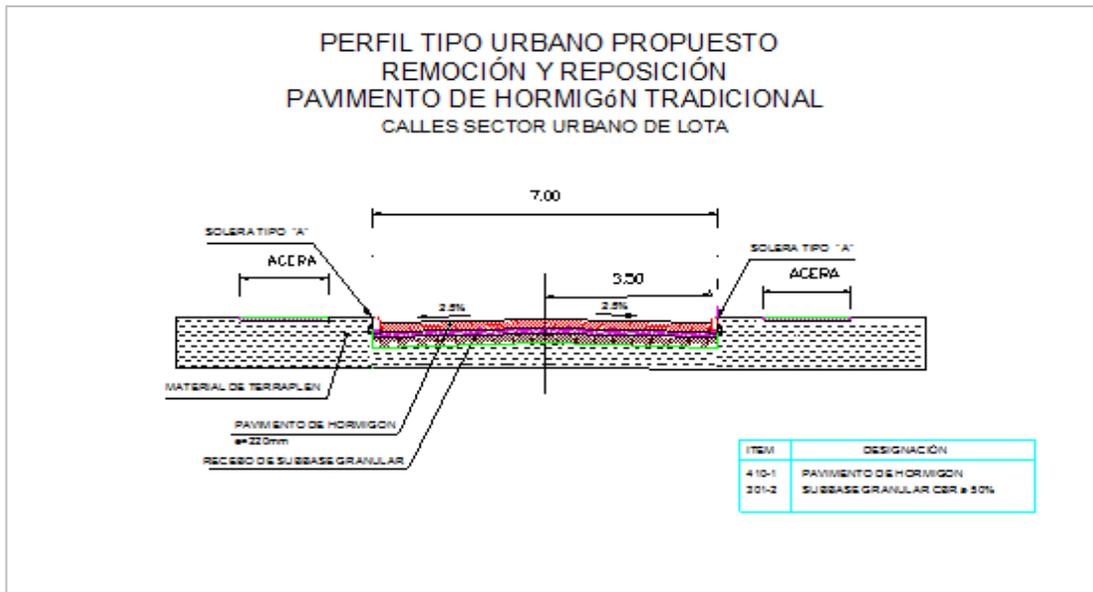
I. En caso de pavimentos de hormigón:

- Limpieza de juntas y grietas
- Sellado de juntas y grietas
- Reposición de losas de hormigón

II. En caso de pavimentos de asfalto:

- Sellado superficial
- Recapado con geo-grilla

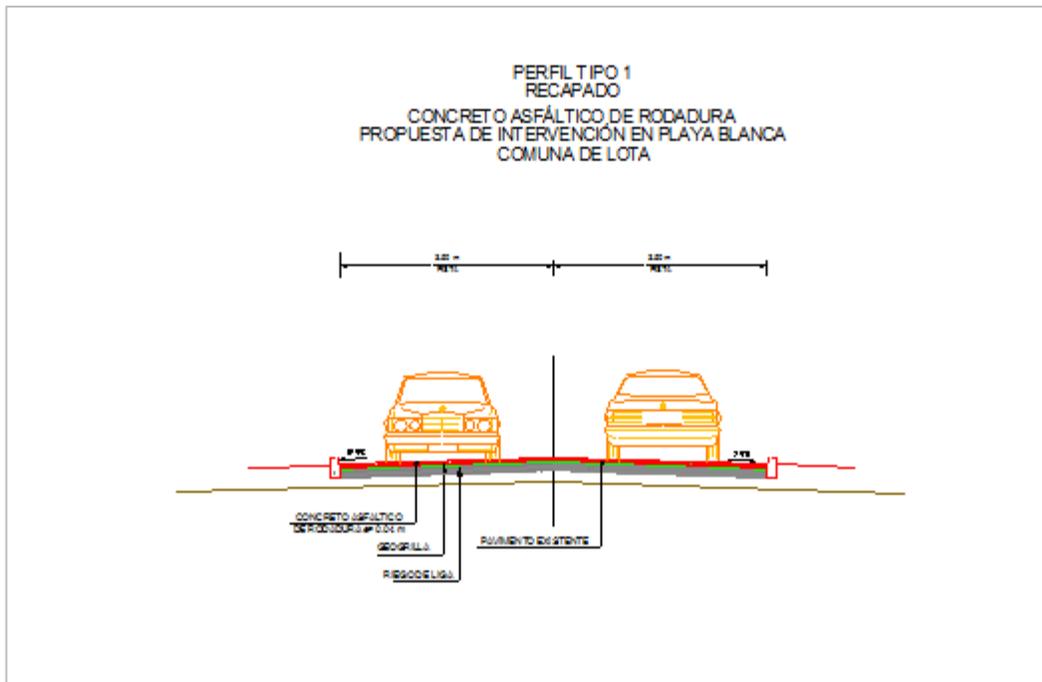
Figura 8.10: Perfil tipo para remoción y reposición de pavimento urbano:



Fuente: Proyecto urbano realizado en Puerto Natales, cuyos suelos son de similares características¹⁶

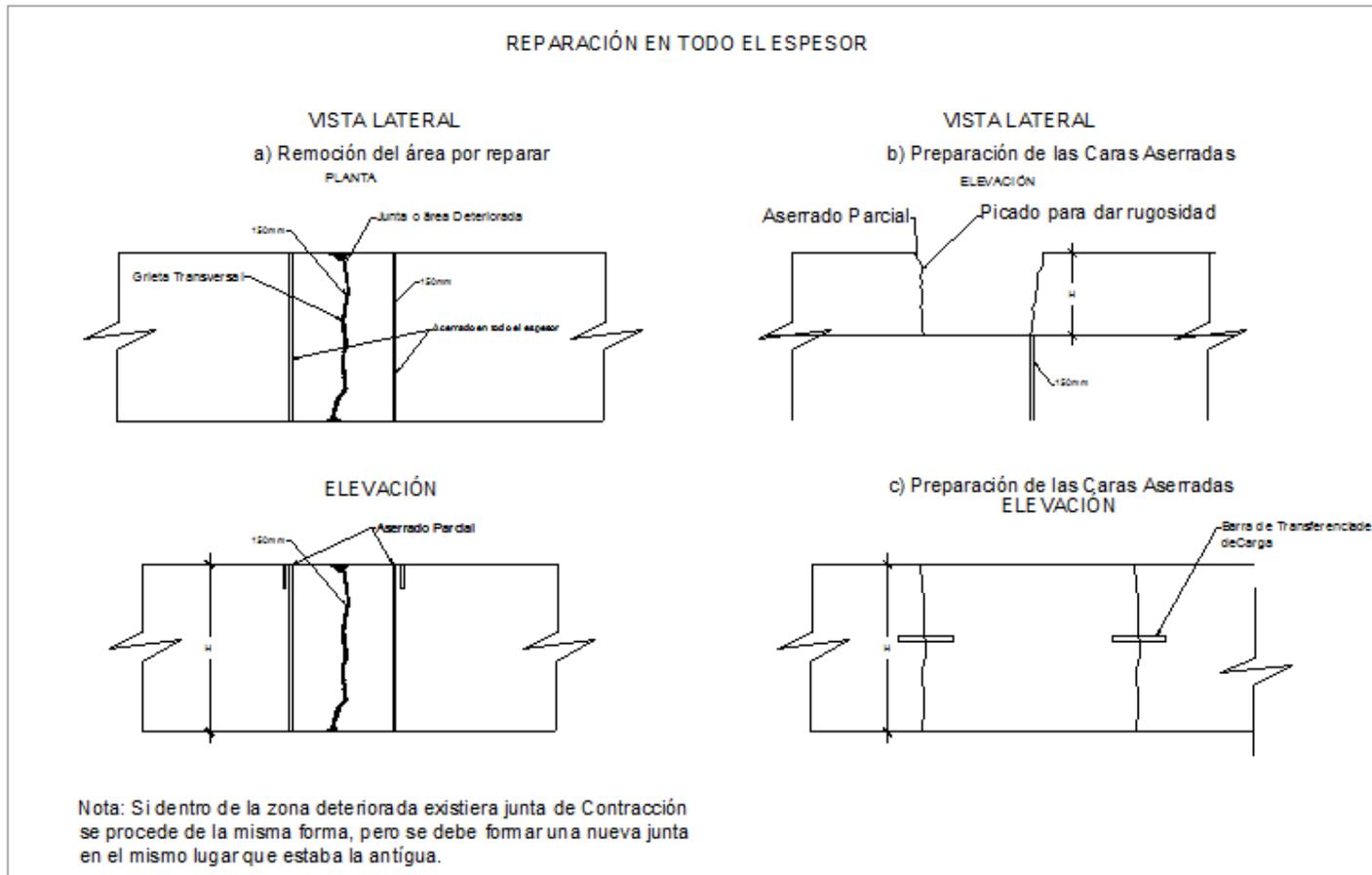
¹⁶ Para determinar el espesor del perfil tipo se toma como input el CBR (análisis de california) o Mr. (módulo resiliente).

Figura 8.11: Perfil tipo para remoción y reposición de pavimento urbano



Fuente: Proyecto urbano realizado en Puerto Natales, cuyos suelos son de similares características

Figura 8.12: Lámina tipo reparación de losa



Fuente: Manual del Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación del MINVU

A continuación se muestra la ficha de propuesta de conservación de carpetas que propone el consultor.

Figura 8.13: Propuesta conservación de carpeta

N° Seguimiento	Ruta o Rol	Nombre Calle	Provincia	Comuna	Long. a Abordar	Medida (km/mt)	km Inicio (Calle)	km Término (Calle)	Carpeta Actual	Breve descripción	Memoria de Cubicaciones						
											Sello de Juntas y Grietas (m)	Lechada Asfáltica (m2)	Soleras (m)	Adoquines de Piedra (m2)	Adoquines Horm. (m2)	Reparación Pavimento	
																Asfáltico (m2)	Hormigón (m2)
1		Playa Blanca	Concep.	Lota	982.0	mt	Restaur. Sushi	Av. C. Causiño	Asfalto	Daño General		6874					
2		Av. C. Causiño	Concep.	Lota	2385	mt	Ruta 160	El Parque	Hormigón	Daño General	1065		5	2653		646	
3		Camino a Lota Bajo	Concep.	Lota	618	mt	Carlos Causiño	Squella	Hormigón	Daño General	2463			1298		234	
4		Pedro Aguirre Cerda	Concep.	Lota	476	mt	Squella	Sotomayor	Hormigón	Daño con grietas	793			20			
5		Matta	Concep.	Lota	385	mt	Villagrán	Galvarino	Hormigón	Daño con grietas	680						
6		Causiño	Concep.	Lota	592	mt	Villagrán	Aníbal Pinto	Hormigón	daño estruct. y grietas	1134					343	
7		Serrano	Concep.	Lota	551	mt	Condell	Rotonda	Hormigón	daño estruct. y grietas	159					39	
8		Carrera	Concep.	Lota	582	mt	A. Prat	Lautaro	Hormigón	daño estruct. y grietas	219					86	
9		Villagrán	Concep.	Lota	99	mt	Matta	Causiño	Hormigón	Sin Daños							
10		Sotomayor	Concep.	Lota	204	mt	Matta	P. A. Cerda	Hormigón	Con Daños	413					30	
11		Condell	Concep.	Lota	272	mt	Matta	Serrano	Hormigón	Con Daños	807					127	
12		A. Prat	Concep.	Lota	367	mt	Matta	Carrera	Hormigón	Con Daños	343		3			66	
13		Galvarino	Concep.	Lota	386	mt	Matta	Carrera	Hormigón	Con Daños	100		1	5		44	
14		Monsalve	Concep.	Lota	286	mt	Causiño	Carrera	Hormigón	Con Daños	412					23	
15		Aníbal Pinto	Concep.	Lota	291	mt	Causiño	Carrera	Hormigón	Con Daños	136					105	
16		Caupolicán	Concep.	Lota	193	mt	P.A. Cerda	Carrera	Hormigón	Con Daños	206					22	

N° Seguimiento	Ruta o Rol	Nombre Calle	Provincia	Comuna	Long. a Abordar	Medida (km/mt)	km Inicio (Calle)	km Término (Calle)	Carpeta Actual	Breve descripción	Memoria de Cubicaciones						
											Sello de Juntas y Grietas (m)	Lechada Asfáltica (m2)	Solerías (m)	Adoquines de Piedra (m2)	Adoquines Horm. (m2)	Reparación Pavimento	
																Asfáltico (m2)	Hormigón (m2)
17		P. Bannen	Concep.	Lota	73	mt	Serrano	La Paz	Hormigón	Con Daños	174					53	
18		Rotonda	Concep.	Lota	141	mt	Serrano	Squella	Hormigón	Con Daños	14					1,2	
19		Squella	Concep.	Lota	52	mt	P.A. Cerda	Rotonda	Hormigón	Con Daños	27						
20		La Paz	Concep.	Lota	770	mt	Chacabuco	Ruta 160	Hormigón	daño estruct. y grietas	818					2377	
21		R. Schneider	Concep.	Lota	569	mt	Carrera	Ruta 160	Hormigón / Asfalto	daño estruct. y grietas	420					46	
22		Camino a Colcura	Concep.	Lota	124	mt	R. Schneider	Ruta 159	Hormigón	Daño Alto	86		7			26	
23		Miramar	Concep.	Lota	289	mt	Ruta 160	Abanico Dos	Hormigón	daño Bajo	225					1	
24		C. Henriquez	Concep.	Lota	444	mt	Miramar	Los Copihues	Asfalto	daño Bajo	118					8	
25		Los Copihues	Concep.	Lota	506	mt	C. Henriquez	Los Sauces	Hormigón	daño Bajo	28					7	
26		Playa Colcura	Concep.	Lota	1215	mt	F.Parada Buses	Ruta 160	Hormigón	Daño Medio	90					2	
27	Ruta 160		Concep.	Lota	1280	mt	Pista Izq. Desde Sector Playa Blanca	Unión Pista Der. Sentido de Avance	Asfalto	Daño Medio	31	11			11		
28	Ruta 160		Concep.	Lota	8630	mt	Pista Der. Desde Sector Playa Blanca	Ent. A Playa Colcura	Asfalto	Daño Medio	692	187			187		

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Tabla 8.5: Propuesta Conservación de Carpetas: Presupuesto Estimativo

N° Seguimiento	Presupuesto Estimativo (\$)							Costo Total (\$)
	Sello de Juntas y/o Grietas	Lechada Asfáltica	Extracción Adoquines de Piedra	Colocación Adoquines Hormigón	Reposición Adoq. x Pav. Horm.	soleras	Reposición Pav. Horm.	
1		20.766.354						20.766.354
2	3.449.535		17.037.566		157.322.900	59.220	38.307.800	216.177.021
3	7.977.657		8.335.756		76.971.400		13.876.200	107.161.013
4	2.568.527			619.640				3.188.167
5	2.202.520							2.202.520
6	3.673.026						20.339.900	24.012.926
7	515.001						2.312.700	2.827.701
8	709.341						5.099.800	5.809.141
9								
10	1.337.707						1.779.000	1.337.707
11	2.613.873						7.531.100	10.144.973
12	1.110.977					35.532	3.913.800	5.060.309
13	323.900			154.910		11.844	2.609.200	3.099.854
14	1.334.468						1.363.900	2.698.368
15	440.504						6.226.500	6.667.004
16	667.234						1.304.600	1.971.834
17	174						3.142.900	3.143.074

N° Seguimiento	Presupuesto Estimativo (\$)							Costo Total (\$)
	Sello de Juntas y/o Grietas	Lechada Asfáltica	Extracción Adoquines de Piedra	Colocación Adoquines Hormigón	Reposición Adoq. x Pav. Horm.	soleras	Reposición Pav. Horm.	
18	45.346						71.160	116.506
19	87.453							87.453
20	2.649.502						140.956.100	143.605.602
21	1.360.380						2.727.800	4.088.180
22	278.554					82.908	1.541.800	1.903.262
23	728.775						59.300	788.075
24	382.202						474.400	856.602
25	90.692						415.100	505.792
26	291.510						118.600	410.110
27	100.409	33.231						133.640
28	2.241.388	564.927						2.806.315

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Esta tabla se presenta en los anexos en formato Excel [*“Anexos Magnéticos → Bases de datos Excel → Ficha propuestas conservación carpetas y presupuesto.”*].

9 Catastro y propuesta de señalética del área de estudio

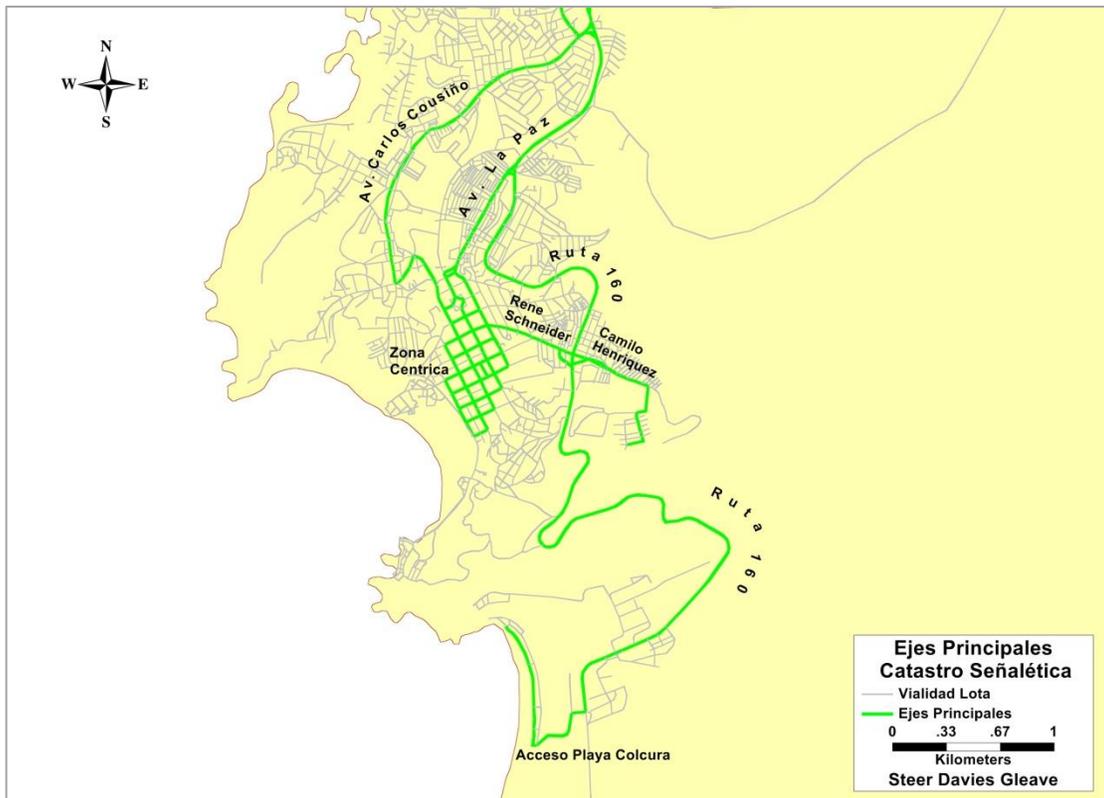
En el presente proyecto se reconocen en total una cantidad de 7 ejes principales con 164¹⁷ intersecciones, ejes que permiten la articulación de la comuna y su conexión con el resto de la región y del país, éstos son:

- Ruta 160
- Camino Lota Alto / Carlos Cousiño
- Cuesta Loyola / Pedro Aguirre Cerda
- La Paz
- Aníbal Pinto / René Schneider
- Camino a Colcura / Camilo Henríquez / Miramar / Los Copihues
- Acceso Playa Colcura / Caletera Ruta 160

La imagen a continuación, muestra el área de estudio, con estos principales ejes identificados:

¹⁷ Las 164 intersecciones además de los 7 ejes principales, considera las 4 calles (Carrera, Serrano, Cousiño y Matta) del centro que son parte de la zona circunscrita que abarcan estos ejes principales.

Figura 9.1: Zona de estudio ejes señalética



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Catastro ejes principales

Para el catastro de cada uno de los ejes principales y sus calles aledañas, se realizó el trabajo en terreno diagnosticando cada intersección de dichos ejes, de manera de contemplar las señales faltantes, así como el estado de las existentes.

Cabe mencionar que en el sector céntrico de la ciudad, las calles que circunscriben dichos ejes están conformados por Pedro Aguirre Cerda-Cousiño-Matta-Villagrán-Sotomayor-Arturo Prat y Carrera.

Ruta 160

La Ruta 160 en el tramo norte presenta buen estado de la vía, sin embargo, se requiere una mejor señalización ya que ésta no concuerda en las dimensiones con la velocidad de operación de la misma.

Figura 9.2: Intersección Ruta 160 / René Schneider



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Para el tramo sur de la Ruta 160, ésta se encuentra construida con estándar de autopista, para lo cual cumple con la normativa vigente en lo que respecta a señalización.

Figura 9.3: Enlace Ruta 160 / Autopista



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Camino Lota Alto / Carlos Cousiño

Por este eje se presenta ausencia de señalización adecuada, no obstante, la señalización existente se encuentra fuera de la normativa vigente.

Figura 9.4: Intersección Camino Lota Alto / 21 de Mayo



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Cuesta Loyola / Pedro Aguirre Cerda

En la Cuesta Loyola, al igual que en el resto del proyecto, se visualiza muy poca señalización, para lo cual, se propone la ubicación de los elementos de reglamentación respectiva.

Figura 9.5: Intersección Cuesta Loyola



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Por su parte, el eje Pedro Aguirre Cerda, que corresponde a la continuación natural de la Cuesta Loyola, presenta regular estado de señalización, no obstante, fuera de normativa vigente.

Figura 9.6: Intersección Pedro Aguirre Cerda / Caupolicán



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Avenida La Paz

La Avenida La Paz no posee adecuada señalización, faltando elementos claves para el tránsito adecuado de los usuarios. En las figuras 9.6 y 9.7 se muestra dicha situación de la Avenida como eje principal y la intersección con calle José Miguel Carrera, donde queda como evidencia la ausencia de los elementos de señalización vertical.

Figura 9.7: Eje Avenida La Paz



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 9.8: Intersección José Miguel Carrera



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Aníbal Pinto / René Schneider

La avenida René Schneider, que es un eje transversal de conexión entre el centro de la ciudad y la Ruta 160, también presenta ausencia de señalización vertical.

Figura 9.9: Avenida René Schneider



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Por su parte, la calle Aníbal Pinto, sí muestra elementos de señalización, al estar emplazado en un entorno más céntrico de la ciudad, sin embargo, se encuentran fuera de normativa actual.

Figura 9.10: Intersección Aníbal Pinto / Carrera



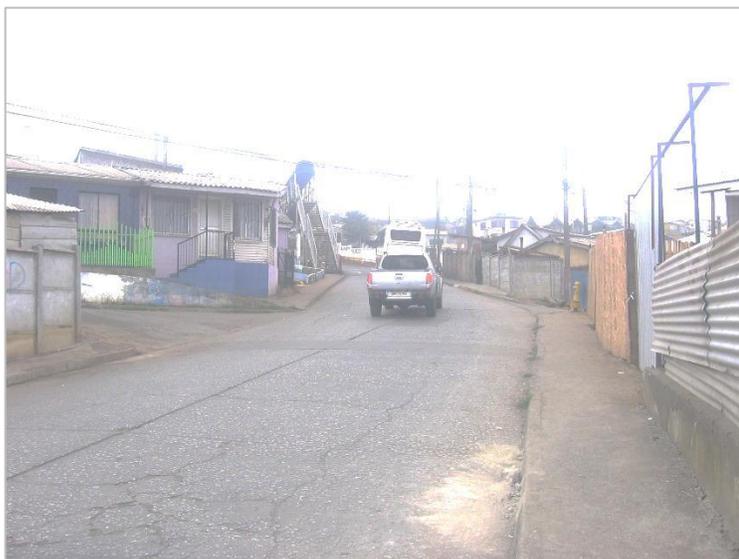
Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Camino a Colcura / Camilo Henríquez / Miramar / Los Copihues

Por el lado poniente, Camino a Colcura muestra ausencia de elementos de señalización. Al oriente de la Ruta 160, su continuación natural comprendida por los ejes Camilo Henríquez

y Miramar presenta la misma situación, principalmente en los sectores donde se conecta con pasajes aledaños al eje. Existe, sin embargo, una situación de resalto la cual está correctamente reglamentado.

Figura 9.11: Camino a Colcura



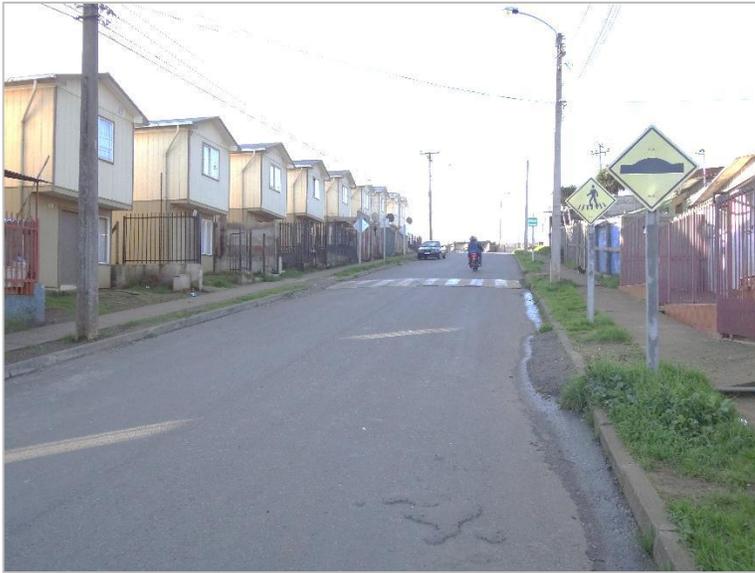
Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 9.12: Camilo Henríquez



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 9.13: Avenida Los Copihues, resalto y señalización



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Acceso Playa Colcura / Caletera Ruta 160

Este eje presenta adecuados elementos de señalización, en buen estado, no obstante, comprende incluir algunos elementos para reforzar la Seguridad Vial.

Figura 9.14: Cruce ferroviario camino costero



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 9.15: Caltera Ruta 160



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Propuesta señalética área de estudio

Se sugieren tres tipos de propuestas:

- Instalar aquellas señales que no existen en la situación actual.
- Sustituir aquellas señales que por situación de mantenimiento deficiente no contemplan ajuste a la actual reglamentación.
- Reemplazar aquellas señales las cuales se deben mantener, ya que tienen una vida útil restante mayor.

Para los ejes diagnosticados anteriormente, y ajustándose a la normativa actual, se presenta la siguiente propuesta de señalización según corresponda:

Señales reglamentarias

El objetivo principal de estas señales es permitir, prohibir y restringir los movimientos del automovilista en la vía. Se describe a continuación en la siguiente tabla la utilización de las señales reglamentarias propuestas.

Tabla 9.1: Proposición de señales reglamentarias

Señal	Código señal	Figura	Observación
Estacionamiento	RA-1		A utilizarse en sectores céntricos de la ciudad donde se requiera espacio de estacionamiento.
Estacionamiento Reservado Taxis	RA-2		A utilizarse en sectores céntricos de la ciudad donde se encuentren paraderos de taxis colectivos.
Dirección Obligada Buses	RO(E)-3a		Se ubicará esta señal reglamentaria especial <u>en la intersección de Arturo Prat con Pedro Aguirre Cerda.</u>
Dirección Obligada Derecha	RO-3		
Preferencia al Sentido Contrario	RO-4		Se ubicará esta señal en <u>la caletera de Ruta 160</u> , al finalizar calle de servicio.
Paso Vértice Lado Derecho	RO-6a		Se ubicará al comenzar mediana en sectores que lo requieran.
Paso Vértice Ambos Lados	RO-6c		Se ubicará al comenzar mediana en sectores que lo requieran y que presenten situación de decisión por parte del usuario.
CEDA EL PASO	RPI-1		Reglamentaria de Prioridad para intersecciones con buena visibilidad.
PARE	RPI-2		Reglamentaria de Prioridad para intersecciones con baja visibilidad
No Entrar Buses y Camiones	RPO(E)-1		A utilizarse en pasajes cuyo ancho máximo amerite prohibir la entrada de vehículos sobredimensionados.

Señal	Código señal	Figura	Observación
No Entrar	RPO-1		
No Estacionar	RPO-14		
No Estacionar ni detenerse	RPO-15		
No Virar Izquierda	RPO-2a		
30 Velocidad Máxima	RR-1(30)		
50 Velocidad Máxima	RR-1(50)		Se utilizará principalmente en sectores de caletera a Ruta 160
60 Velocidad Máxima	RR-1(60)		Se utilizará en la red vial urbana como velocidad máxima y algunos puntos de la Ruta 160.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base al Manual de Carreteras versión 2015

Señales informativas

La tabla a continuación muestra la proposición de Señales Informativas:

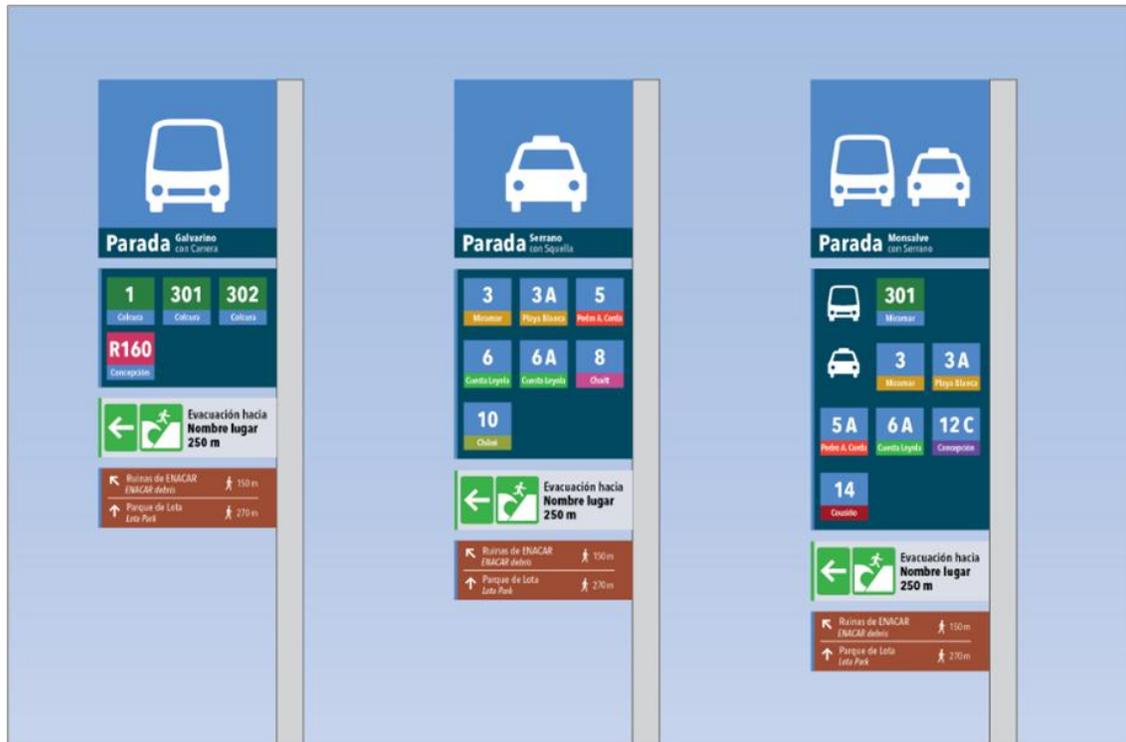
Tabla 9.2: Proposición de señales informativas

Señal	Código Señal	Figura	Observación
Parada	IO-3a		Se instalará esta señal en los sectores de paradero y se reemplazará donde sea necesario su sustitución, debido a situaciones de corrosión, mantenimiento y otros eventos.

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base al Manual de Carreteras versión 2015

Sin embargo en este estudio, se propone un diseño de paradero distinto al normativo, de manera de diferenciar las paradas de buses con diferentes recorridos en el entorno de la ciudad

Figura 9.16: Diseño de bandera de parada propuesto para este estudio



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Señales preventivas

La labor de las señales preventivas es advertir al usuario ante la presencia de situaciones específicas de la vía que pueden poner en riesgo la integridad de ellos.

Tabla 9.3: Proposición de señales preventivas

Señal	Código Señal	Figura	Observación
Curva muy Cerrada a la Derecha	PG-6a		Se ubicará en enlace Ruta 160 con autopista.
Proximidad Resalto	PG-8a		Se ubicará en sectores aledaños a resaltos (lomos de toro)

Señal	Código Señal	Figura	Observación
Ubicación Resalto	PG-8b		Se ubicará en sectores aledaños a resaltos (lomos de toro)
Cruce Ferroviario	PI-1a		
Cruz de San Andrés	PI-2		
Cruce Peatones	PO-8		Estas señales deben ser reemplazadas debido a que no cumplen la coloración de fondo amarillo limón fluorescente.
Zona de Escuela	PO-9		Estas señales deben ser reemplazadas debido a que no cumplen la coloración de fondo amarillo limón fluorescente.
Niños Jugando	PO-10		Estas señales deben ser reemplazadas debido a que no cumplen la coloración de fondo amarillo limón fluorescente.
Zona Bomba	PO-15		

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base al Manual de Carreteras versión 2015

Niveles de retrorreflexión

La retrorreflexión de las señales contempla la capacidad de éstas de devolver la luz adecuadamente al usuario a un ángulo determinado. Esto se mide en candelas reflejadas por lux por metro cuadrado. Tal como lo muestra la siguiente fórmula.

$$Retrorreflexión = \frac{cd}{lx * m^2}$$

Los ángulos de entrada se miden respecto a la verticalidad de la señal y la fuente de luz (vehículo), mientras que el ángulo de observación corresponde a aquel ángulo horizontal entre la señal y fuente de luz (vehículo).

De acuerdo a lo señalado en Manual de Carreteras, Volumen 6 edición 2015, se tiene que deberán aplicarse láminas retrorreflectivas del tipo III y IV para caminos y carreteras respectivamente. Y sus valores se ajustarán de acuerdo a la siguiente tabla (6.302.305.A y 6.302.305.B del M.C. V.6), cumpliendo la norma ASTM D 4956 vigente:

Tabla 9.4: Niveles mínimo de retrorreflexión para señales verticales nuevas tipo III ($cd*(lx)-1*m-2$)

Ángulo		Color					
Entrada	Observación	Blanco	Amarillo	Verde	Rojo	Azul	Café
- 4°	0,2°	250	170	45	45	20	12
30°	0,2°	150	100	25	25	11	8,5
- 4°	0,5°	95	62	15	15	7,5	5
30°	0,5°	65	45	10	10	5	3,5

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave en base al Manual de Carreteras versión 2015

Tabla 9.5: Niveles mínimos de retrorreflexión para señales verticales nuevas tipo IV ($cd*(lx)-1*m-2$)

Ángulo		Color					
Entrada	Observación	Blanco	Amarillo	Verde	Rojo	Azul	Café
- 4°	0,2°	360	270	50	65	30	18
30°	0,2°	170	135	25	30	14	8,5
- 4°	0,5°	150	110	21	27	13	7,5
30°	0,5°	72	54	10	13	6	3,5

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base al Manual de Carreteras versión 2015

Por su parte, se aceptará una variación de -5% en los valores indicados en ambas tablas, atribuible a transporte y manipulación.

Ubicación de las señales

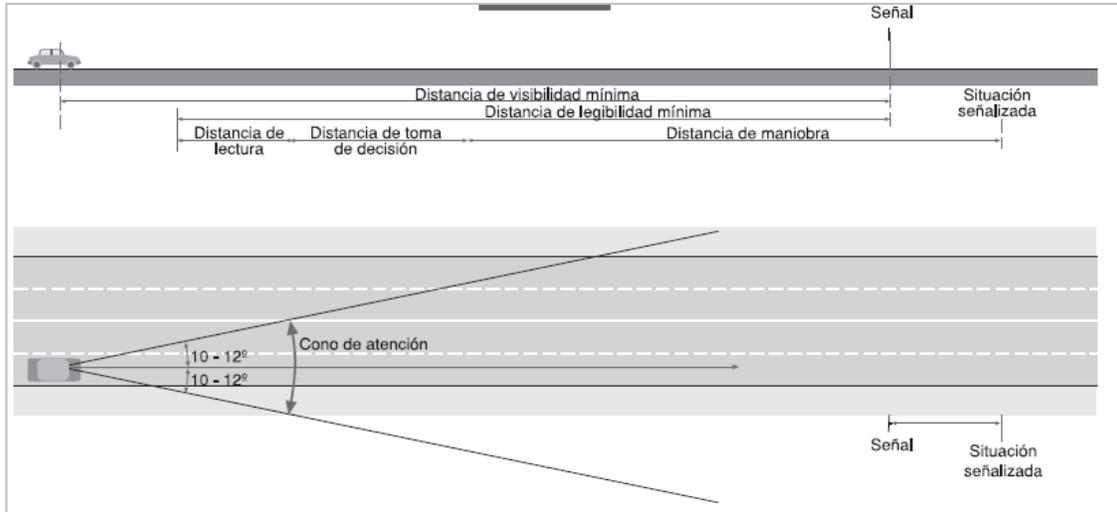
Las señales, al igual que su visibilidad deberán emplazarse según los criterios que permitan eficiencia del mismo, considerando:

- Ubicación longitudinal o distancia entre la señal y la situación a la cual ella se refiere.
- Ubicación lateral o distancia entre la señal y la calzada.
- Altura
- Orientación

Ubicación longitudinal

Deberán considerarse los siguientes aspectos según se muestra en la figura:

Figura 9.17: Aspectos de ubicación de señales

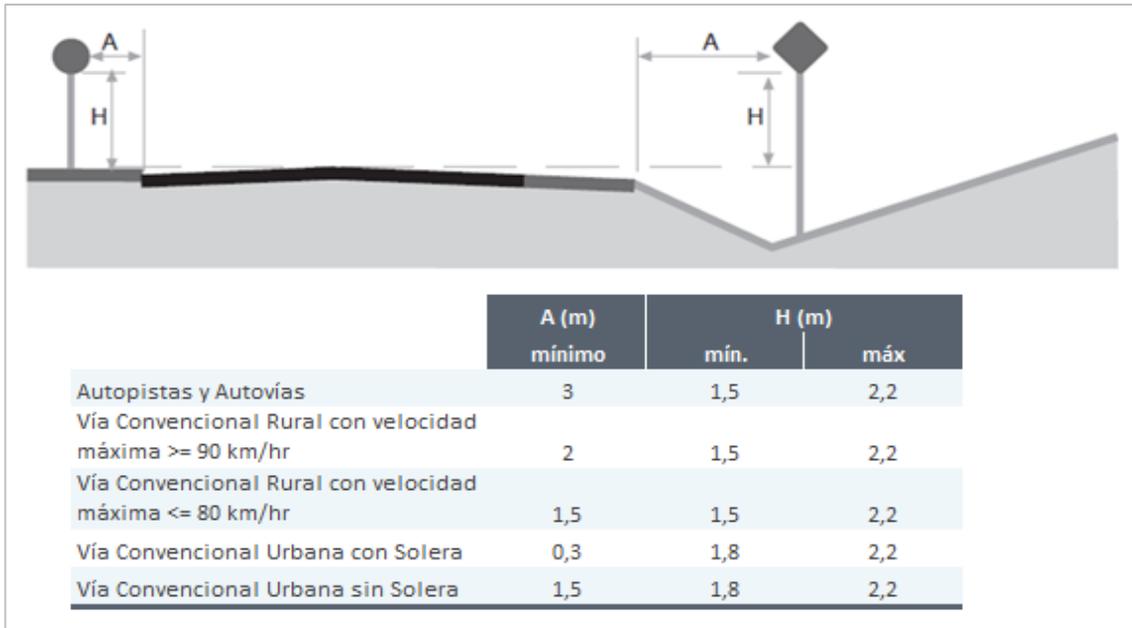


Fuente: Manual de Señalización de Tránsito 2012

Ubicación lateral y altura

Los valores recomendados para la altura del borde o punto más bajo de una señal respecto de la parte más alta de la calzada se muestran en la siguiente figura. En este proyecto convendrá utilizar los valores de Vía Convencional Urbana con y sin solera.

Figura 9.18: Aspectos de ubicación de señales

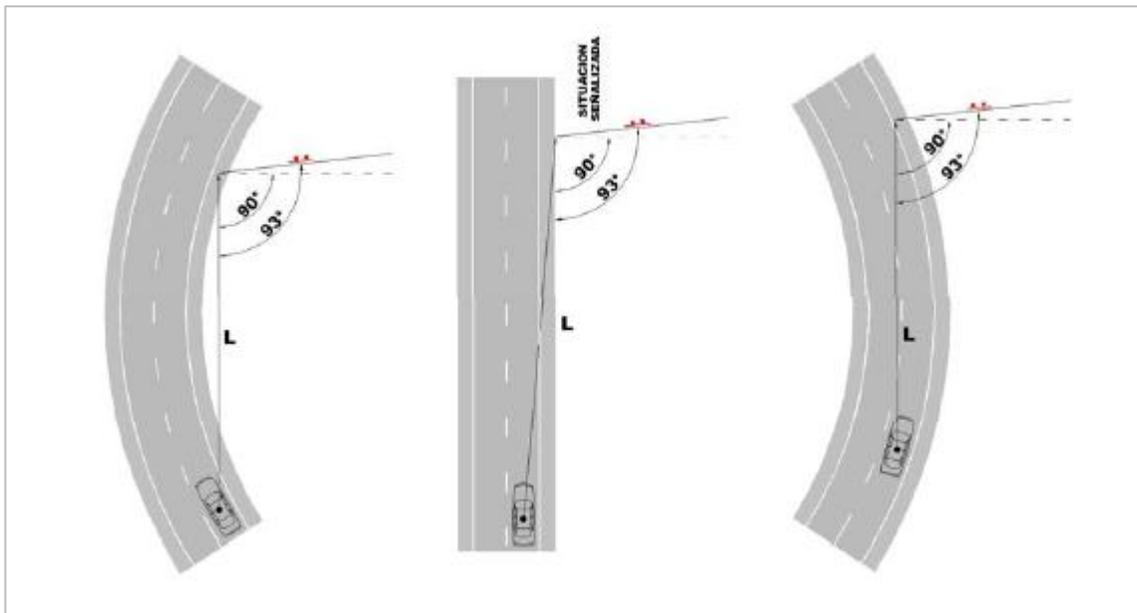


Fuente: Manual de Carreteras versión 2015

Orientación

Se utilizan los siguientes criterios para evitar deteriorar la nitidez de la señal una vez que es enfrentado el haz de luz.

Figura 9.19: Orientación de señales (perspectiva horizontal)



Fuente: Manual de Carreteras versión 2015

En el anexo H, se muestra la localización de cada señalética propuesta, la imagen a continuación muestra una de las fichas.

Figura 9.20: Propuesta señalética Lota

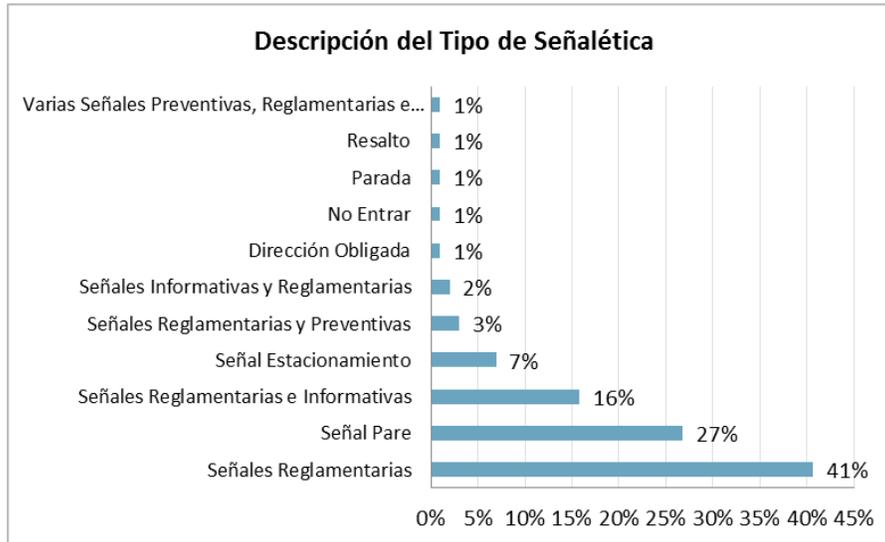
FICHA PROPUESTAS INSTALACIÓN SEÑALÉTICA	
N° 001	
	
IMAGEN ESTADO ACTUAL	IMAGEN LOCALIZACIÓN
DESCRIPCIÓN	Varias Señales Reglamentarias e Informativas
ID TIPO SEÑALÉTICA	RO-6a, RO-6c, IO-3a, RPI-2
CALLES/AVENIDA/CORREDOR	Ruta 160, Diego Portales, Camino Lota Alto
COORDENADAS	37° 4'30.85"S - 73° 8'51.73"O
ORIENTACIÓN	Varios
TRÁNSITO (FLUJO/SENTIDO) ETC	Varios
NIVEL DE VISIBILIDAD	Medio
OTROS ANTECEDENTES	
ANÁLISIS TÉCNICO / COMENTARIOS / DETALLES DE PROPUESTA	
<p>Motivos por los cuales se requiere instalación: Se requiere regulación adecuada de intersección prioritaria a través de Discos Pare, y canalización con Pasos Vértice. No existe señal de Paradero de Buses.</p>	
	
FIRMA PROF. RESPONSABLE CATASTRO	FIRMA RESPONSABLE ESTUDIO

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Diagnóstico propuesta señalética

Dentro del universo de señales propuestas, un 41% de la corresponde al tipo reglamentarios, mientras que un 27% son de señal Pare. En la figura siguiente la distribución de la propuesta.

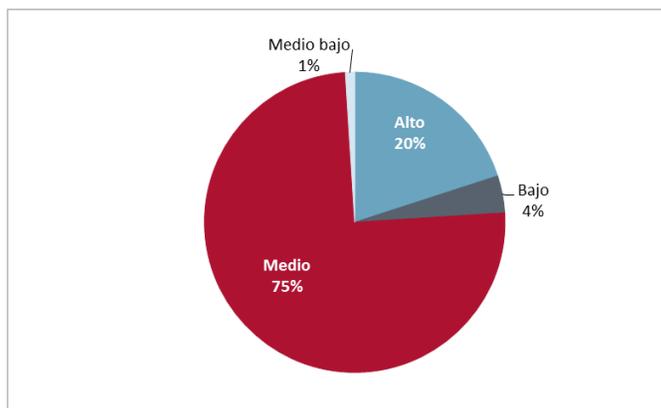
Figura 9.21: Descripción del tipo de señalética



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Por otro lado se indaga en la visibilidad actual que posee la señalética del trazado base, en donde se observa que un 75% tiene visibilidad media.

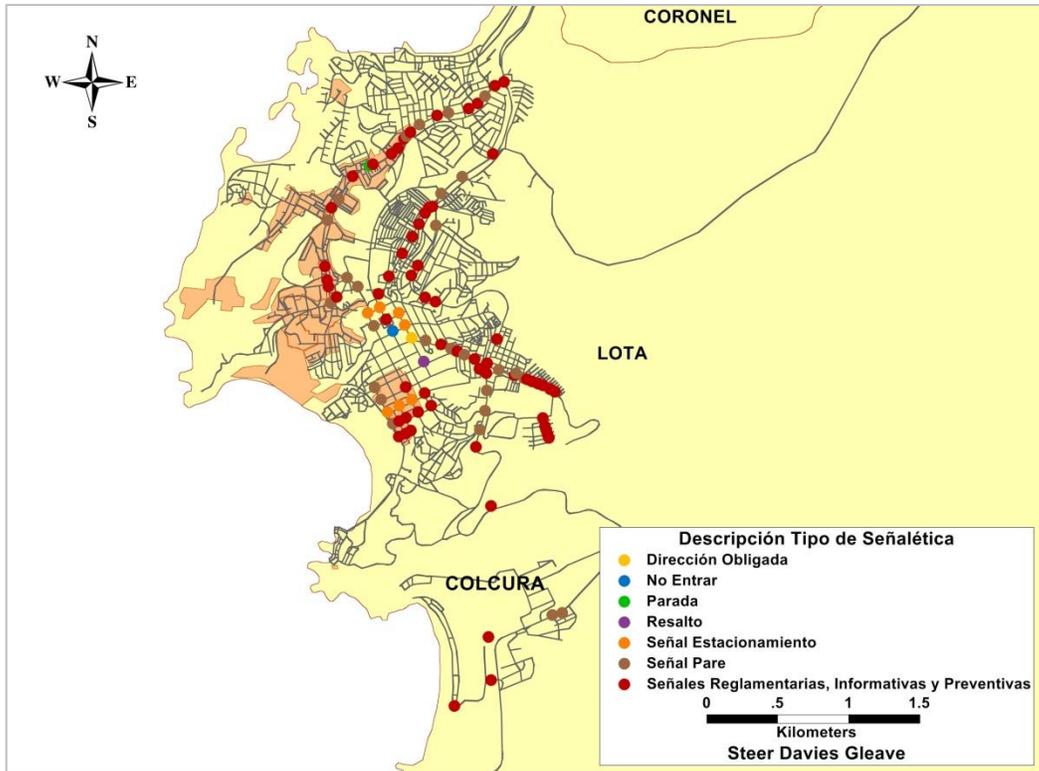
Figura 9.22: Nivel de visibilidad señalética



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las figuras a continuación muestran estas gráficas pero en la ubicación exacta a través de mapas.

Figura 9.23: Descripción señalética

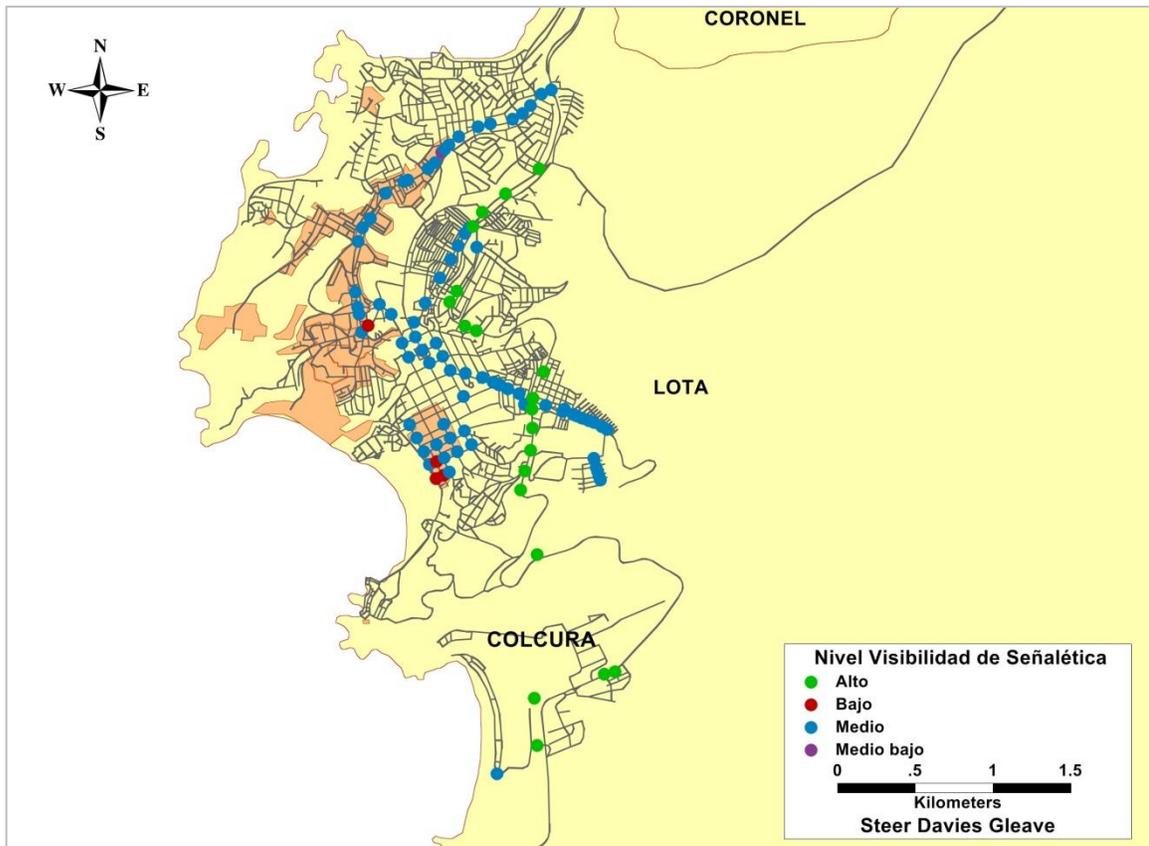


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que las mayores señales tanto reglamentarias, informativas y preventivas se encuentran en las vías principales de la comuna, tales como Carlos Cousiño, Av. La Paz, René Schneider y Camilo Henríquez.

Para la próxima figura se muestra el nivel de visibilidad en donde se observa que la mayoría de estas señaléticas están en visibilidad media, muy pocos puntos se encuentran bajo y dentro de los altos algunos de ellos se encuentran en Colcura.

Figura 9.24: Nivel de visibilidad señalética



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

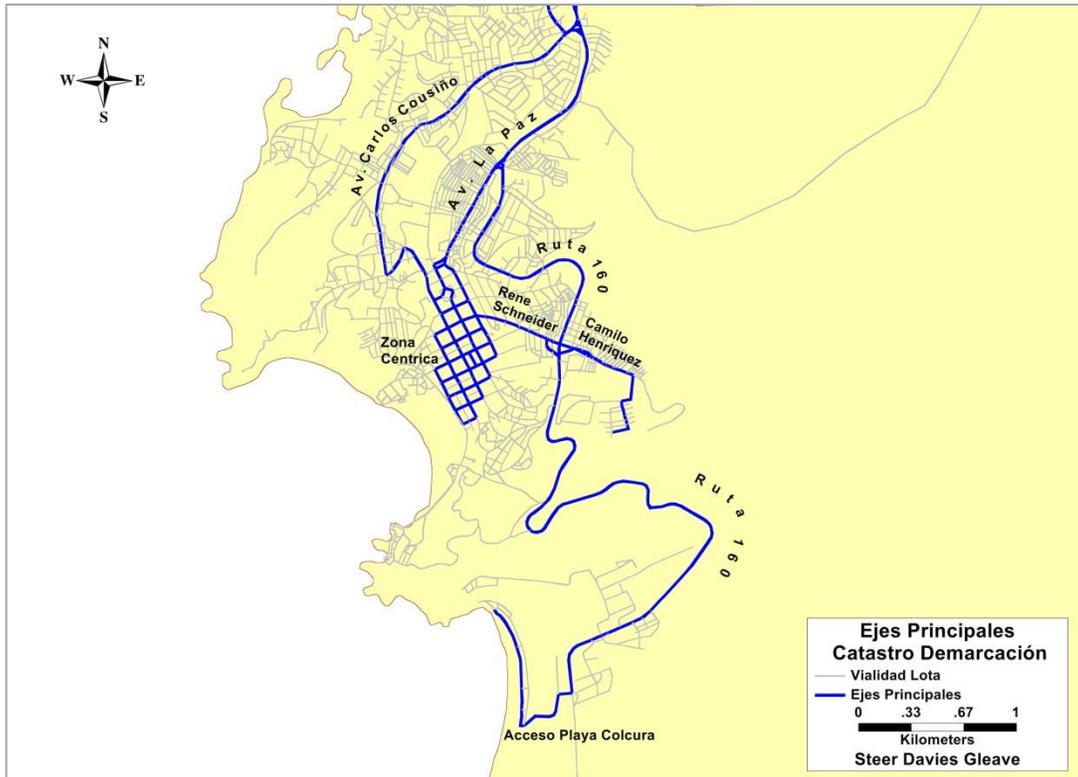
10 Catastro de demarcación y propuestas

Al igual que en el capítulo 9, se revisarán a través de los 7 ejes principales involucrados el estado de la demarcación (señalización horizontal):

- Ruta 160
- Camino Lota Alto / Carlos Cousiño
- Cuesta Loyola / Pedro Aguirre Cerda
- La Paz
- Aníbal Pinto / René Schneider
- Camino a Colcura / Camilo Henríquez / Miramar
- Acceso Playa / Caletera Ruta 160

La imagen a continuación muestra la zona de estudio, en donde se especifica claramente los ejes mencionados.

Figura 10.1: Zona de estudio ejes demarcación



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Catastro ejes principales

Se realizó el trabajo en terreno diagnosticando los 7 ejes principales y sus calles aledañas contemplando los elementos de demarcación que la componen.

Al igual que lo mencionado en el anterior acápite, en el sector céntrico de la ciudad, de importancia para el estudio, las calles que circunscriben dichos ejes están conformados por: Pedro Aguirre Cerda-Cousiño-Matta-Villagrán-Sotomayor-Arturo Prat y Carrera.

Ruta 160

La demarcación en la Ruta 160 en el tramo norte se encuentra en regular estado.

Figura 10.2: Intersección Ruta 160 / El Bosque



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

El tramo sur, por su parte, se encuentra en buen estado, por lo que no requiere intervención. Este sector se caracteriza por ser autopista.

Figura 10.3: Ruta 160 sector Autopista



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Camino Lota Alto / Carlos Cousiño

Este eje de la ciudad muestra ausencia de señalización horizontal, comenzando por la inexistencia de línea divisoria de eje.

Figura 10.4: Camino Lota Alto



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Carlos Cousiño por su parte presenta demarcación en mal estado.

Figura 10.5: Carlos Cousiño



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Cuesta Loyola / Pedro Aguirre Cerda

El eje Pedro Aguirre Cerda presenta demarcación de regular a buen estado. Se nota presencia de pasos de cebra bien demarcados al estar ubicados en zonas céntricas.

Figura 10.6: Eje Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

En contraparte, la Cuesta Loyola no presenta demarcación, implicando cierto riesgo a los usuarios.

Figura 10.7: Demarcación ausente en Cuesta Loyola



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Avenida La Paz

La Avenida La Paz, al igual que las diferentes arterias de la comuna muestra una evidente ausencia de mantenimiento en lo que corresponde a demarcación.

Figura 10.8: Avenida La Paz, intersección Ruta 160

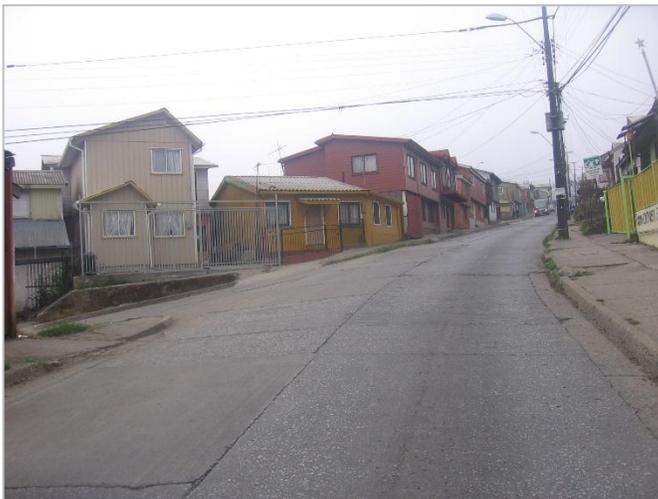


Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Aníbal Pinto / René Schneider

La avenida René Schneider, muestra ausencia de elementos de demarcación.

Figura 10.9: Avenida René Schneider



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

En los elementos de señalización horizontal, la calle Aníbal Pinto, posee precarios elementos de demarcación.

Figura 10.10: Intersección Aníbal Pinto / Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Camino a Colcura / Camilo Henríquez / Miramar / Los Copihues.

De igual manera que en el capítulo 9, Camino a Colcura no contiene elementos de señalización horizontal. Los Ejes Camilo Henríquez, Miramar y Los Copihues tampoco poseen elementos de señalización horizontal. Se rescata el único punto en Avenida Los Copihues donde se emplaza un resalto con paso de peatones.

Figura 10.11: Camino a Colcura



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 10.12: Resalto en avenida los Copihues



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 10.13: Avenida Miramar



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Acceso Playa Colcura / Caletera Ruta 160

El acceso a Playa Colcura muestra los elementos de señalización horizontal en regular estado.

Figura 10.14: Acceso Playa Colcura



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Figura 10.15: Costanera Playa Colcura



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

En contraparte, la Caletera de la Ruta 160, que bordea dicha autopista, muestra correctos los elementos de señalización horizontal. Estos se encuentran en buen estado.

Figura 10.16: Calletera Ruta 160



Fuente: Fotografía tomada por el equipo de Steer Davies Gleave

Propuesta demarcación área de estudio

La señalización horizontal permite reforzar la ya emplazada señalización vertical, de manera de orientar correctamente a los conductores en su desplazamiento por la vía.

De acuerdo al documento normativo Manual de Carreteras, Edición 2015, la señalización horizontal se clasifica según su forma en los siguientes grupos genéricos:

- Líneas
- Símbolos
- Leyendas
- Otras Demarcaciones

Materialidad

Respecto a los materiales a utilizar se sugiere en primera instancia utilizar componentes certificados, dando prioridad a achurados, líneas de eje y pistas, luego demarcación de soleras. Seguido, se recomienda utilizar pintura acrílica en base solvente, o en su efecto pintura termoplástica de aplicación en caliente, debido a las ventajas de rapidez de puesta en servicio que presenta frente a los otros materiales.

Líneas

Las líneas a proyectar son las siguientes:

Tabla 10.1: Proposición de líneas

Tipo	Ancho línea (cm)	Color	Patrón (cm)	Relación	Observaciones
Eje Continua	10	Blanco	No Aplica	No Aplica	
De Pista Segmentada Normal	12	Blanco	800	3 a 5	
Línea Continua Prohibición Estacionamiento	Solera	Amarillo	No Aplica	No Aplica	En Solera
Detención Ceda el Paso	60	Blanco	90	2 a 1	Segmentada Doble
Detención Pare	30	Blanco	No Aplica	No Aplica	Continua
Detención Semáforo	30	Blanco	No Aplica	No Aplica	Continua Simple

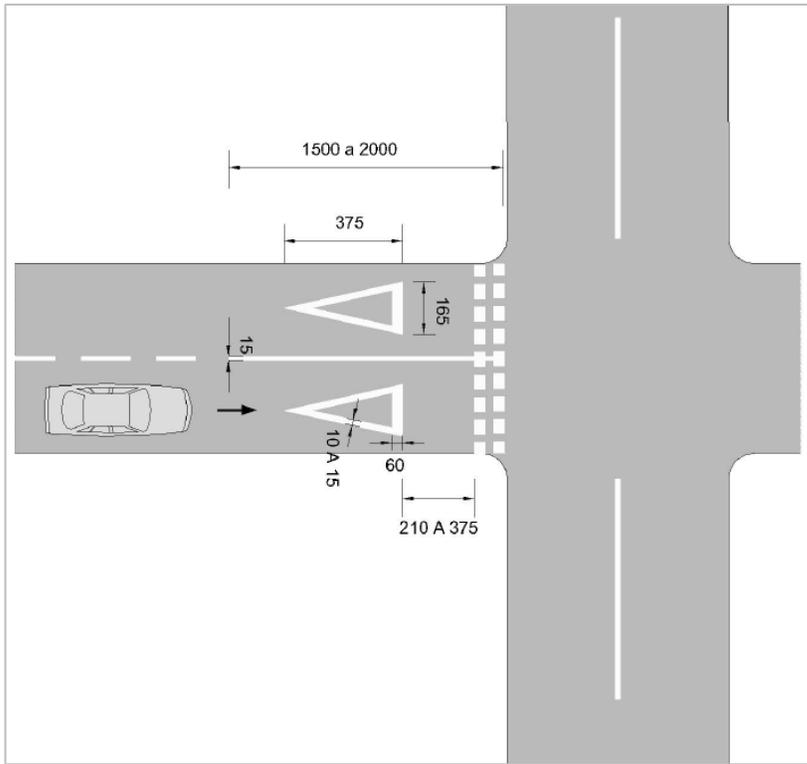
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave, en base al Manual de Carreteras Versión 2015

Símbolos y leyendas:

Se utilizarán los siguientes símbolos y leyendas con tal de reforzar la señalización vertical.

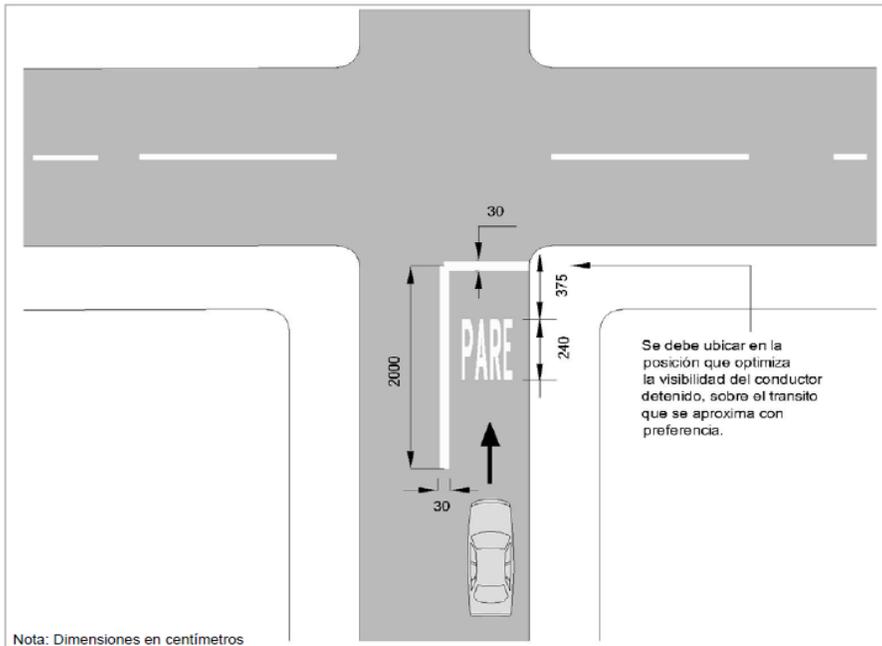
- Ceda el paso
- Pare
- Paso cebra
- Flechas
- Locomoción colectiva

Figura 10.17: Señalización horizontal en cruce regulado por señal Ceda el Paso, dimensiones en centímetros



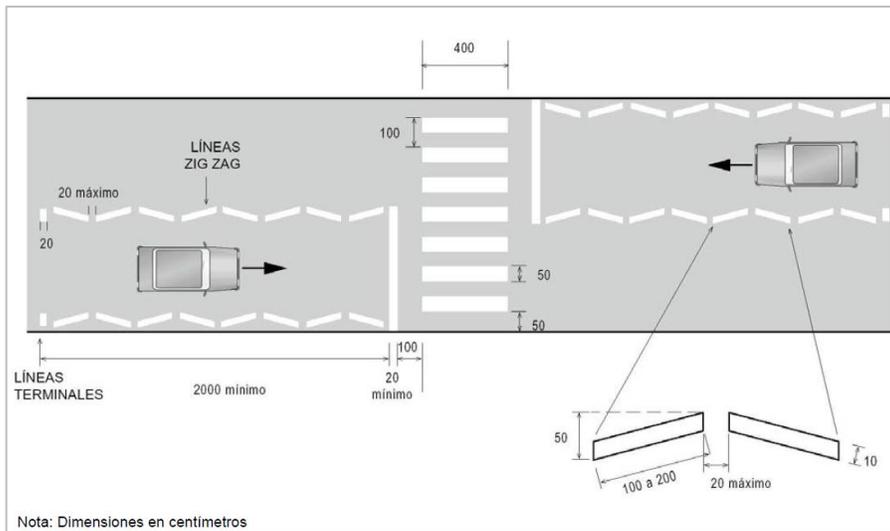
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.401.D

Figura 10.18: Señalización horizontal en cruce regulado por señal Pare, dimensiones en centímetros



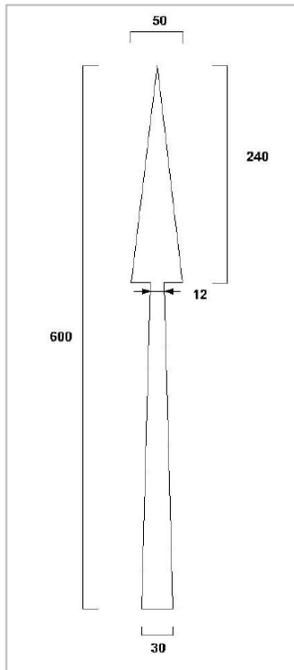
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.401.E

Figura 10.19: Señalización horizontal en paso peatonal tipo Cebra, dimensiones en centímetros



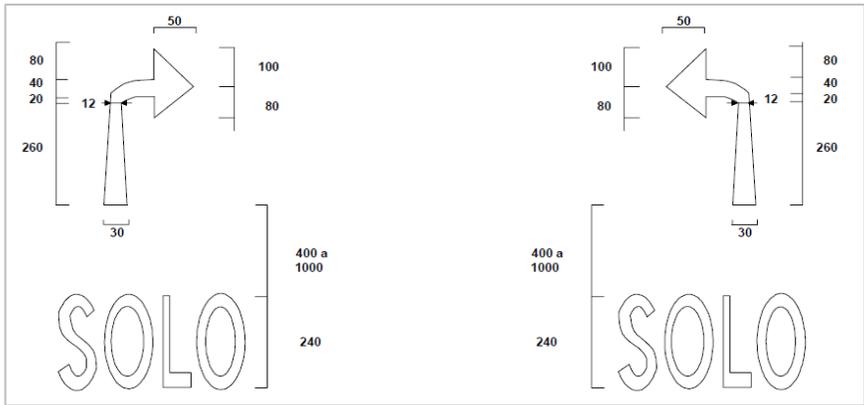
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.401.H

Figura 10.20: Señalización horizontal Flecha Recta, dimensiones en centímetros



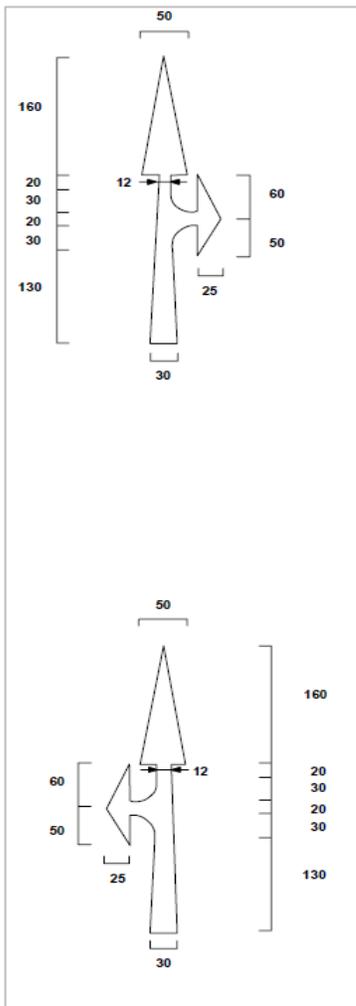
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.402.A

Figura 10.21: Señalización horizontal Flechas de Viraje, dimensiones en centímetros



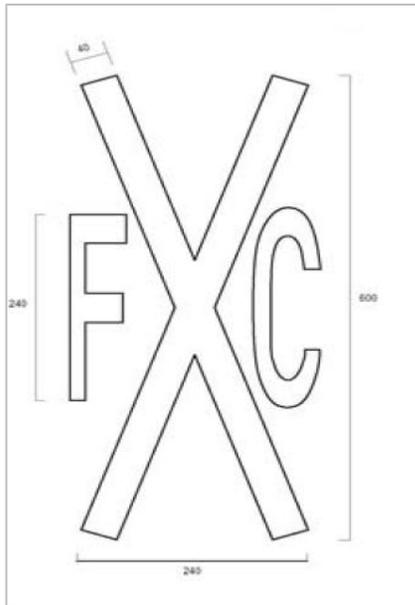
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.402.B

Figura 10.22: Señalización horizontal en Paso Peatonal tipo Cebra, dimensiones en centímetros



Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.402.C

Figura 10.23: Señalización horizontal en Cruce Ferroviario, dimensiones en centímetros



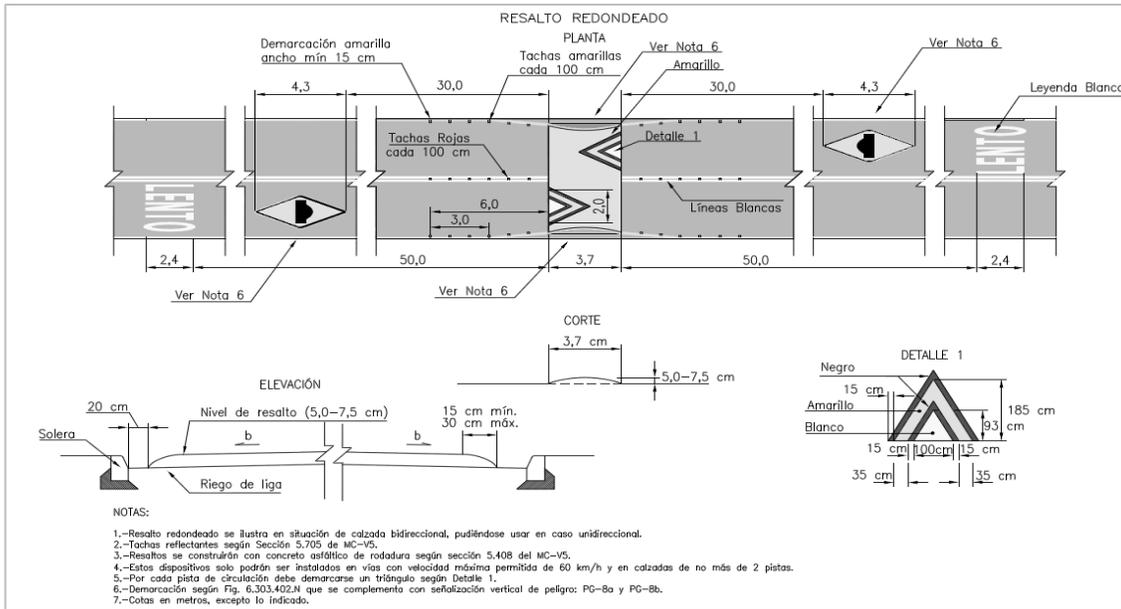
Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Figura 6.303.402.C

Resaltos

Según lo diagnosticado en terreno, se propone la reconstrucción de los resaltos simples ubicados en el proyecto, mediante la normativa de Manual de Carreteras Versión 2015.

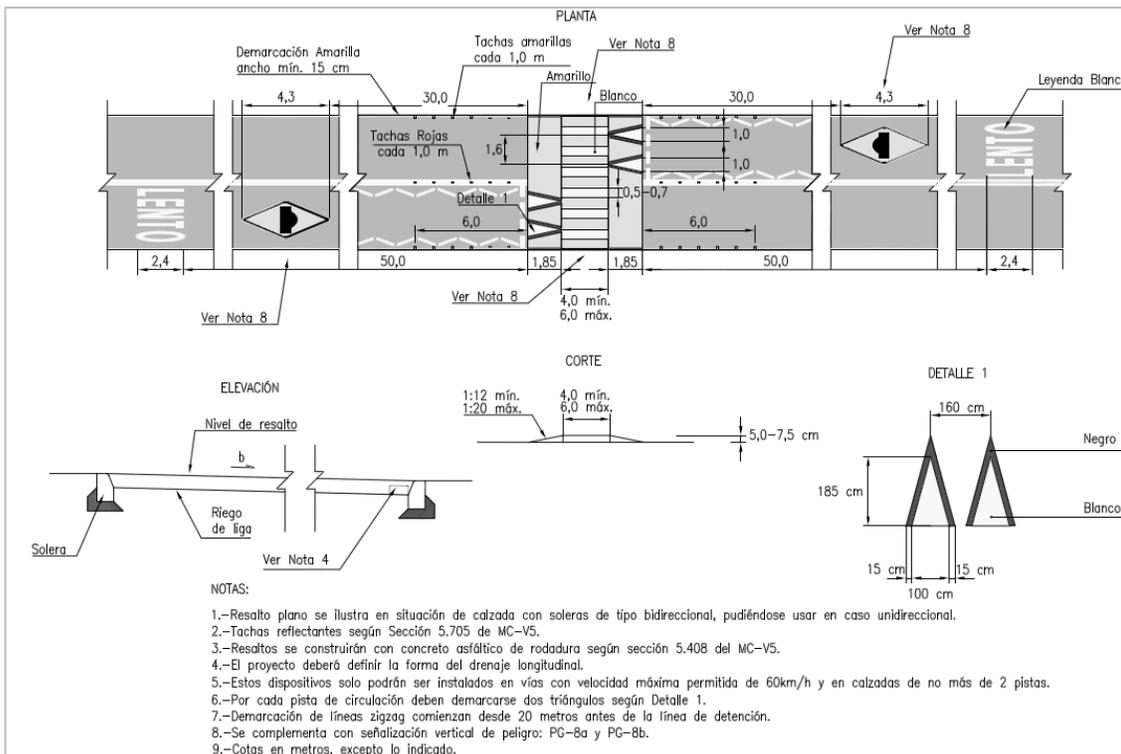
Se utilizará resalto normal plano en situaciones donde además requiera pasos de cebra. Esta situación se ubica principalmente en Avenida Los Copihues, por lo que convendrá mejorar según normativa actual.

Figura 10.24: Resalto redondeado, dimensiones en centímetros



Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Lámina Tipo 4.302.401

Figura 10.25: Resalto plano, dimensiones en centímetros



Fuente: Manual de Carreteras Versión 2015, Lámina Tipo 4.302.402

En el Anexo I, se muestra en detalle la propuesta de demarcación realizada en la comuna de Lota, la imagen a continuación muestra una de estas fichas:

Figura 10.26: Ficha propuesta de demarcación

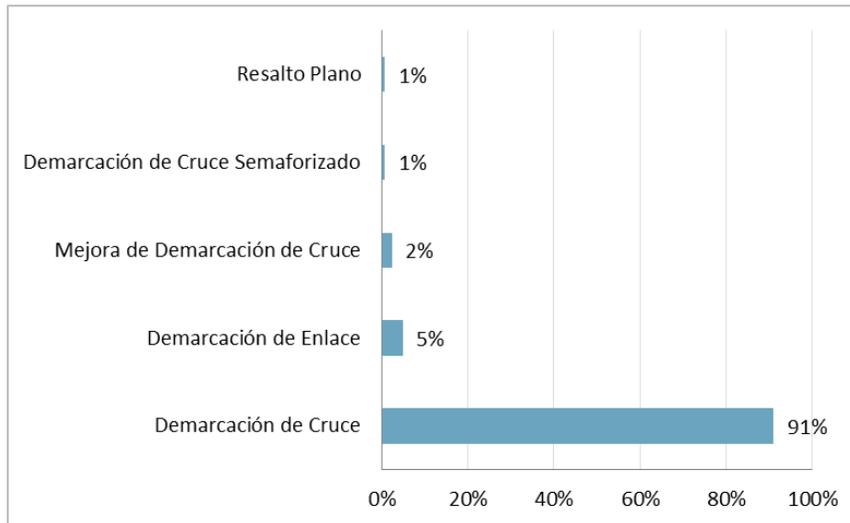
FICHA PROPUESTAS DEMARCACIÓN	
N° 001	
	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
DESCRIPCIÓN	Demarcación de Cruce
ID TIPO SEÑALÉTICA	Varios
CALLES/AVENIDA/CORREDOR	Camino Lota Alto – Tehualda
COORDENADAS	37° 4'32.36"S - 73° 8'55.08"O
ORIENTACIÓN	Varios
TRÁNSITO (FLUJO/SENTIDO) ETC	Varios
NIVEL DE VISIBILIDAD	Medio
OTROS ANTECEDENTES	
ANÁLISIS TÉCNICO / COMENTARIOS / DETALLES DE PROPUESTA	
<p>Se debe demarcar correctamente el cruce aplicando elementos de demarcación Paso de Cebra, Flechas, Línea de detención prioritaria correspondiente, Líneas de Eje, Líneas de Solera Amarillas (No Estacionar).</p>	
	
FIRMA PROF. RESPONSABLE CATASTRO	FIRMA RESPONSABLE ESTUDIO

Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Diagnóstico propuesta demarcación

Según la propuesta de demarcación realizada, se realiza un pequeño análisis. Por un lado el tipo de demarcación que se requiere, en donde un 91% corresponde a la demarcación de cruce y sólo un 5% a la demarcación de enlace, tal como se observa en la siguiente figura.

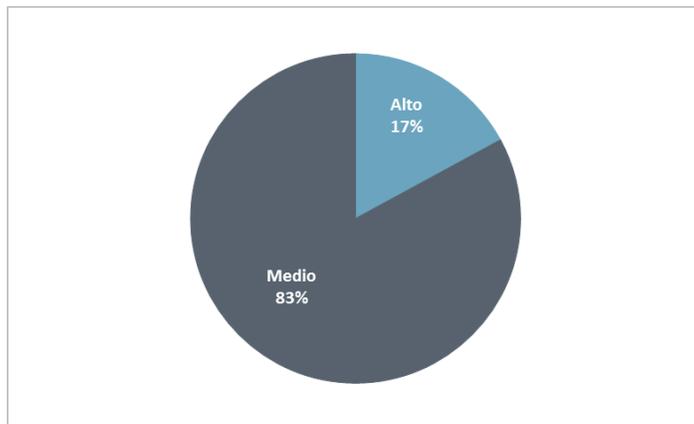
Figura 10.27: Tipo de demarcación requerida



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Por otro lado se indaga en la visibilidad actual que posee la demarcación del trazado base, en donde se observa que un 83% tiene visibilidad media.

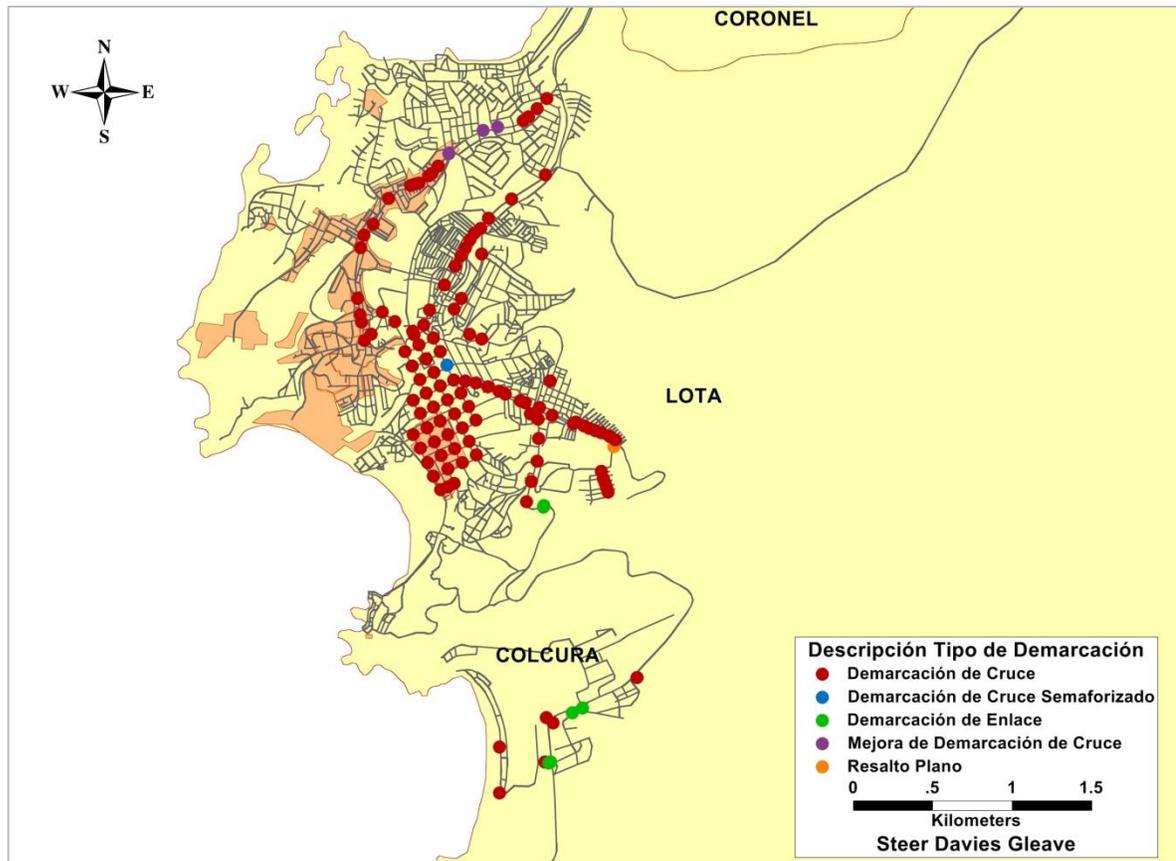
Figura 10.28: Nivel de visibilidad demarcación



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Las figuras a continuación muestran estas gráficas pero en la ubicación exacta a través de mapas.

Figura 10.29: Tipo de demarcación

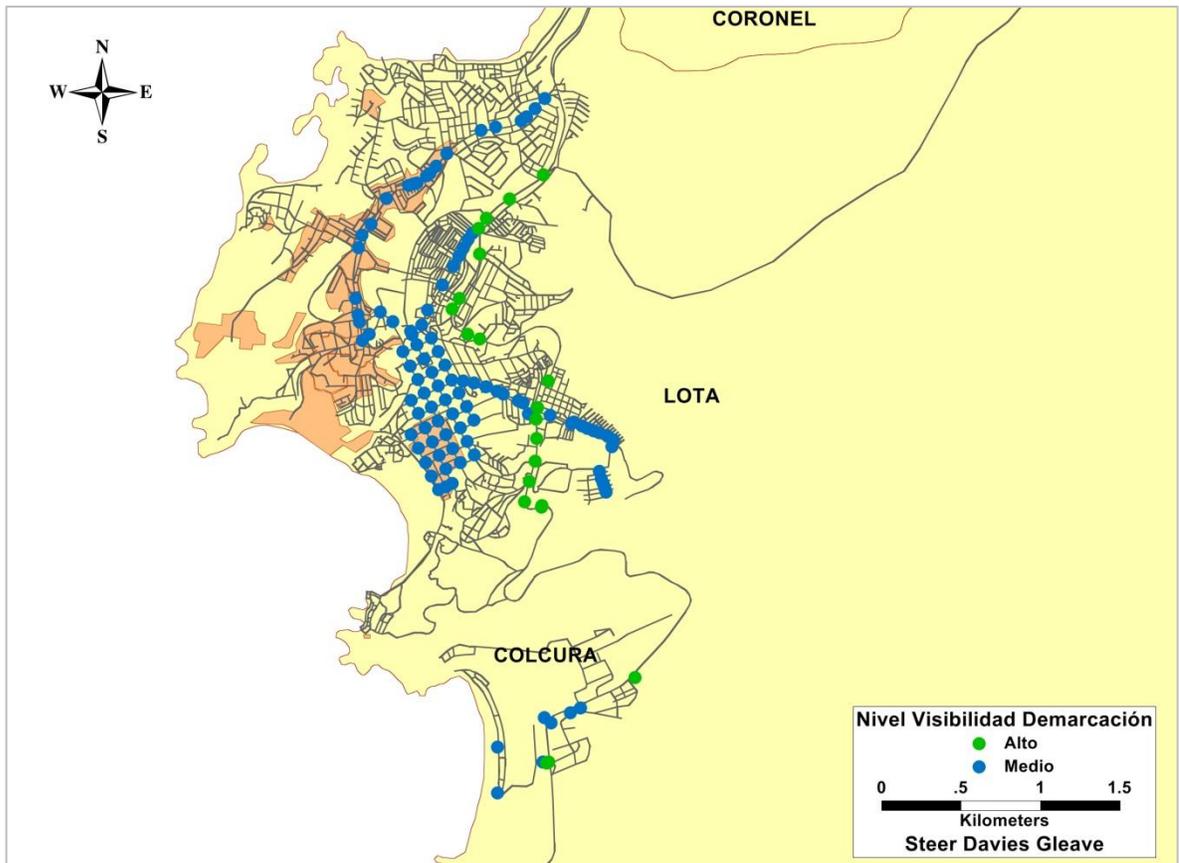


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Se observa que las mayores demarcaciones son de cruce, las cuales se encuentran en casi toda la comuna, también existen algunas demarcaciones de enlace en la zona de Colcura.

Para la próxima figura se muestra el nivel de visibilidad de la demarcación, en donde se observa que la mayoría de éstas están en visibilidad media, y otros puntos se encuentran en alta visibilidad.

Figura 10.30: Nivel de visibilidad demarcación



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

11 Catastro otras restricciones

Este catastro se centró en la identificación de restricciones a la circulación del transporte público por la ciudad de Lota, siendo estas de tipo operacional, infraestructura o de otro tipo.

Luego de las visitas a terreno del equipo consultor, se determinaron áreas de impacto donde se concentran los problemas y se definieron las principales restricciones a la circulación. Respecto al área de ocurrencia, es el plano de Lota donde se concentran los problemas, debido principalmente a que todos los actores quieren utilizar la vialidad debido a la localización de las actividades. Asociado a este patrón de actividades se encuentra la concentración de los recorridos de transporte público, los estacionamientos de vehículos privados y la presencia de peatones.

Respecto a las restricciones, se detectaron principalmente fuentes operacionales, que tienen que ver con las características de los conductores y su eventual negligencia conductiva al momento de estacionar los vehículos en lugares no habilitados, hacer uso de paraderos en forma parcial o acceder a ellos en diagonal generando cuñas que limitan la circulación.

A continuación los resultados del catastro realizado contenido y sistematizado en las fichas de levantamiento reportadas en el Anexo J de este informe, expuesto en la forma de un diagnóstico que abarca los siguientes aspectos:

- Diagnóstico general
- Presencia de estacionamientos
- Detección de estrangulamientos Viales

Diagnóstico – revisión general

El catastro fue realizado en las avenidas y calles principales del centro de Lota, buscando definir las eventuales causas de los impedimentos para la circulación de buses de la locomoción colectiva, taxis particulares, taxis colectivos y usuarios particulares.

El análisis se realizó considerando en primer término las vías principales (orientadas de Norte a Sur en la figura siguiente):

- Pedro Aguirre Cerda
- Serrano
- Carrera

Figura 11.1: Plano de ubicación, calles centro de Lota bajo



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

A continuación los principales comentarios atinentes a estos ejes.

- Avenidas Principales

Avenida Pedro Aguirre Cerda

Es una de las avenidas principales del centro de Lota, ésta presenta congestionamiento por la gran cantidad de vehículos que transitan por ella. Ésta nace en la bajada de Lota alto y cruza las calles: Squella, Caupolicán, Aníbal Pinto, continuando con un paseo peatonal que termina en intersección con la calle Galvarino, continuando con tránsito vehicular hasta Sotomayor.

Esta avenida está conformada de dos pistas de las cuales una, está exclusivamente para estacionamientos de taxis colectivos que, son de mucha importancia para la población que no tiene otro medio para movilizarse.

La pista que queda transitable es usada por la locomoción colectiva y todo tipo de vehículos que en consecuencia se queda estrecha y causa atochamientos en las intersecciones de las calles Caupolicán y la siguiente Aníbal Pinto.

- Imagen 1.- Taxis colectivos detenidos en segunda fila
- Imagen 2.- Paradero de taxis colectivos entre las calles Caupolicán y Aníbal Pinto.
- Imagen 3.- Esquina Pedro Aguirre Cerda y Aníbal Pinto, congestión habitual, paradero de taxis colectivos en lado derecho de la calle Aníbal Pinto.



Avenida Serrano

Esta avenida cuyo tránsito es de sur a norte, nace con la intersección de Sotomayor atravesando perpendicularmente las calles que van alimentando el tránsito vehicular, diariamente se presenta gran congestión debido a la gran demanda de uso por parte de la locomoción colectiva, (transporte público en general), además de los vehículos particulares que también hacen uso de esta avenida, por lo demás es la única que tiene dirección sur a norte, por consecuencia de esta particularidad, sólo se puede llegar desde el centro de Lota bajo a Lota alto, por esta vía.

La Av. Serrano que está constituida por dos pistas para la circulación, estacionamientos de todo tipo de vehículos y paraderos del transporte público, hacen de ella una vía estrecha tanto para los usuarios que hacen uso de ella, como para el transporte público que tiene disponible sólo una vía para la circulación.

- Imagen 1.- Av. Serrano, entre calles Galvarino y Monsalvez, congestión.
- Imagen 2.- Vista a calle Monsalvez, locomoción colectiva que entra a Serrano.
- Imagen 3.- Estacionamiento de todo tipo de vehículos.
- Imagen 4.- Serrano y Caupolicán, gran congestión



Calle Carrera

Esta vía es la puerta de entrada a Lota bajo, recibe todo el flujo vehicular que viene bajando desde la Av. La Paz, tiene su circulación en una sola dirección, de norte a sur. Su inicio es la continuación de la Av. La Paz y termina en la intersección con la calle Arturo Prat.

Por esta calle circulan el transporte urbano, interurbano y todo tipo de vehículos, por consiguiente es una vía bastante transitada.

La locomoción colectiva y todo el transporte urbano que viene desde afuera, hace su entrada por esta calle para continuar con el circuito de transporte público entrando a las calles Monsalvez y la siguiente Arturo Prat para luego continuar por la congestionada.

Calle Serrano

- Imagen 1.- Inicio calle Carrera
- Imagen 2.- Estacionamiento entre calles Squella y Caupolicán
- Imagen 3.- Cuña de entrada paradero transporte público.
- Imagen 4.- Intersección con calle Caupolicán, existe semáforo.



- Calles secundarias

Los ejes secundarios analizados corresponden a las calles que intersectan con las principales avenidas anteriormente señaladas en el plano de Lota:

- Squella
- Caupolicán
- Aníbal Pinto
- Monsalvez
- Galvarino
- Arturo Prat
- Condell
- Sotomayor

A continuación el diagnóstico físico – operacional.

Squella

La calle Squella nace en la intersección de la calle Carrera, pasando por la rotonda, terminando en la Av. Pedro Aguirre Cerda.

Por esta calle circula el transporte público que viene desde la calle Carrera y la Av. Serrano, para doblar a Lota Alto o bien doblan a la izquierda para continuar por la Av. Pedro Aguirre Cerda.

Ésta tiene un tránsito constante y fluido con un paradero en la esquina de Squella y Pedro Aguirre Cerda.

Caupolicán

Desde la Av. Pedro Aguirre Cerda, el transporte público (locomoción colectiva), dobla hacia esta calle.

En el costado izquierdo de esta vía existe una cuña de estacionamiento que es ocupada por taxis colectivos.

- Imagen 1.- Transporte público urbano e interurbano doblando a Caupolicán
- Imagen 2.- Paradero existente a mitad de cuadra
- Imagen 3.- Paradero para el transporte público



Aníbal Pinto

Su inicio se da en la intersección con la calle Causiño, ese punto es una de las entradas que tiene el mercado de esta ciudad, el tránsito es de taxis colectivos y particulares.

Por el costado derecho de la calzada se permite estacionar a todo tipo de vehículos, el flujo mayor de vehículos se hace por Av. Pedro Aguirre Cerda, produciendo una circulación lenta.

- Imagen 1.- Inicio Aníbal Pinto, entrada al mercado.
- Imagen 2.- Estacionamiento de todo tipo de vehículos en costado derecho de la calzada.
- Imagen 3 y 4.- Intersección con Av. Pedro Aguirre Cerda, en esta esquina se produce el mayor flujo vehicular.
- Imagen 5.- Paradero de taxis colectivos en costado derecho de la calzada ubicados entre Pedro Aguirre Cerda y Serrano, por Aníbal Pinto.



Monsalvez

Esta calle tiene su inicio en la intersección con la calle Causiño, puerta de entrada al mercado.

Este es un punto muy comercial, aquí llegan taxis colectivos y vehículos particulares para realizar las compras y transportarlas a distintas zonas de Lota

Por esta calle no circula locomoción colectiva, por ende es una calle de poco tránsito

- Imagen 1.- Monsalvez intersección Causiño, puerta de entrada al mercado.
- Imagen 2.- Monsalvez intersección Serrano, circulación de locomoción colectiva que entra a calle serrano.



Galvarino

Tiene su inicio en otro punto de entrada al mercado, intersección con la calle Matta.

Esta es una calle de tránsito tranquilo, no circulan buses de la locomoción colectiva, no se produce congestión.

- Imagen 1.- Inicio de Galvarino intersección Matta
- Imagen 2.- Galvarino intersección Causiño, poco tránsito, costado derecho plaza principal de Lota.



Arturo Prat

Tiene su inicio en la intersección de Carrera con Arturo Prat, la locomoción colectiva viene terminando su recorrido al final de la calle Carrera y dobla por Arturo Prat, continúa por esta y gira por Pedro Aguirre Cerda, dobla por Condell y vuelve al circuito por Serrano, este es un tránsito no masivo por consiguiente no genera congestión.

Arturo Prat continua hasta intersectar la calle Matta, en este trayecto sólo circulan vehículos menores (taxis colectivos y autos particulares).

La calle Arturo Prat en todo su trazado se percibe como una vía expedita y de poco tránsito.

- Imagen 1.- Vista a final calle Carrera inersección calle Arturo Prat.
- Imagen 2.- Vista a calle Arturo prat, poco tránsito.
- Imagen 3.- Arturo Prat intersección Pedro Aguirre Cerda, señalética de no estacionar buses y camiones.
- Imagen 4.- Resalto en mitad de cuadra, frente a la plaza.



Condell

Es una calle que no tiene problemas de congestión debido a que por ella no circula gran cantidad de locomoción colectiva.

- Imagen 1.- Condell intersección Matta, no presenta problemas de congestión vehicular.
- Imagen 2.- Condell intersección Pedro Aguirre Cerda, locomoción colectiva que hace su retorno al circuito del recorrido sin mayor congestión.



Sotomayor

En esta calle se encuentran los márgenes de la ciudad, no presenta problemas de congestión debido a su bajo índice de tránsito vehicular.

- Imagen 1.- Sotomayor intersección con Matta, vehículos detenidos en reparación.
- Imagen 2.- Sotomayor esquina Causiño, no presenta congestión vehicular sólo tránsito de vehículos pequeños.
- Imagen 3.- Sotomayor esquina Arturo Prat, no circula locomoción colectiva, no presenta congestión.
- Imagen 4.- Sotomayor esquina Serrano, en general esta intersección no presenta problemas de congestión vehicular.



- Otros ejes relevantes

Se realizó un análisis de los siguientes ejes, complementarios a los anteriores:

- Lota Alto

- René Schneider
- Avenida La Paz.
- Los Copihues

Lota alto

Por Lota alto la locomoción colectiva y vehículos en general transitan por la avenida Carlos Cousiño, avenida que es bastante transitada y mucho movimiento vehicular que se dirigen al centro de la ciudad, como también fuera de ésta.

Esta avenida tiene la mayoría de sus paradas de transporte público con cuñas de estacionamiento, por lo cual facilita la circulación de los vehículos en general, además que esta avenida no tiene calles laterales que alimenten constantemente con toda clase de vehículos y menos transporte público, por tanto es una avenida bastante fluida.

- Imagen 1.- Entrada a la Av. Carlos Cousiño desde la ruta 160, locomoción colectiva que viene desde Coronel, es una de las puertas de entrada de Lota alto hacia la ciudad.
- Imagen 2.- Cuñas de entrada para paradas del transporte público.
- Imagen 3.- Esta avenida es muy transitada por el transporte público pero no se observa mayor inconveniente en cuanto a la congestión y lentitud en el flujo vehicular.



René Schneider

Por esta avenida transita todo tipo de vehículos, locomoción colectiva que transporta pasajeros desde y hacia la ciudad, transporte de taxis colectivos y particulares en general.

Es otra conexión con la Ruta 160 que bordea la ciudad por la parte alta de ésta.

Esta avenida presenta paradas sin paraderos para el transporte público, y los que existen están en malas condiciones o son muy precarios en su estructura.

No existe la posibilidad de crear cuñas de entrada para los paraderos porque la faja pública es estrecha.



Avenida La Paz

Otra de las avenidas que dan salida y entrada a esta ciudad, es la Av. La Paz, es una calle con siete metros de ancho de doble vía que presenta cuñas para estacionamiento y paradas de transporte público en general, paradas de locomoción colectiva con sus correspondientes paraderos y transporte en general, hacen de esta calle una de las más usadas por los conductores para entrar y salir de la ciudad.

Según los habitantes de este sector, en temporadas especiales se produce gran congestión.

- Imagen 1.- La Paz intersección Lautaro, todo tipo de vehículos transitando por esta avenida.
- Imagen 2.- Un sector de bermas en tierra y vehículos abandonados que presentan un obstáculo para la circulación.
- Imagen 3.- Cuñas de estacionamiento que sirven para el transporte público en general.
- Imagen 4.- Transporte público interurbano usando esta avenida para el ingreso a esta ciudad.
- Imagen 5.- Paradero con una inusual gruta de animita en interior de ésta.



Los Copihues

Esta calle se encuentra en la parte alta de Lota atravesando la Ruta 160, por ella sólo transita taxis colectivos y vehículos particulares. No presenta problemas de congestión ya que más bien es una calle de barrio.

- Imagen 1.- Inicio calle Los Copihues intersección Ruta 160.
- Imagen 2.- Transporte escolar, taxis colectivos y vehículos particulares son los más transitados por esta calle.
- Imagen 3.- Resalto en calle con pendiente fuerte.



A continuación el análisis detallado de estacionamientos y estrangulamientos viales realizado en forma complementaria al diagnóstico anterior.

Estacionamientos

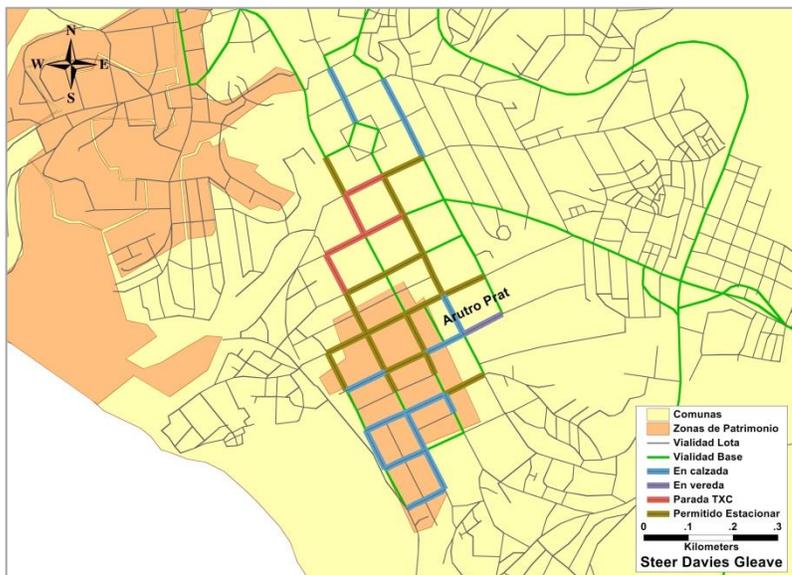
Los principales problemas con los estacionamientos en la ciudad de Lota tienen relación con su ubicación y como éstos obstaculizan y en algunos casos disminuyen la capacidad de las vías provocando conflictos de tránsito para el transporte público.

Se realizó un levantamiento de los estacionamientos ubicados dentro del trazado base establecido en el estudio, tal como se puede observar en la siguiente figura. Se encontraron

cuatro casos o tipos de estacionamiento dentro de la ciudad, concentrados básicamente en el centro de ésta. Los cuales son:

- Estacionamientos en calzada
- Estacionamientos en vereda
- Estacionamientos que son Paradas de TXC
- Estacionamiento formales

Figura 11.2: Tipos de estacionamiento, comuna de Lota

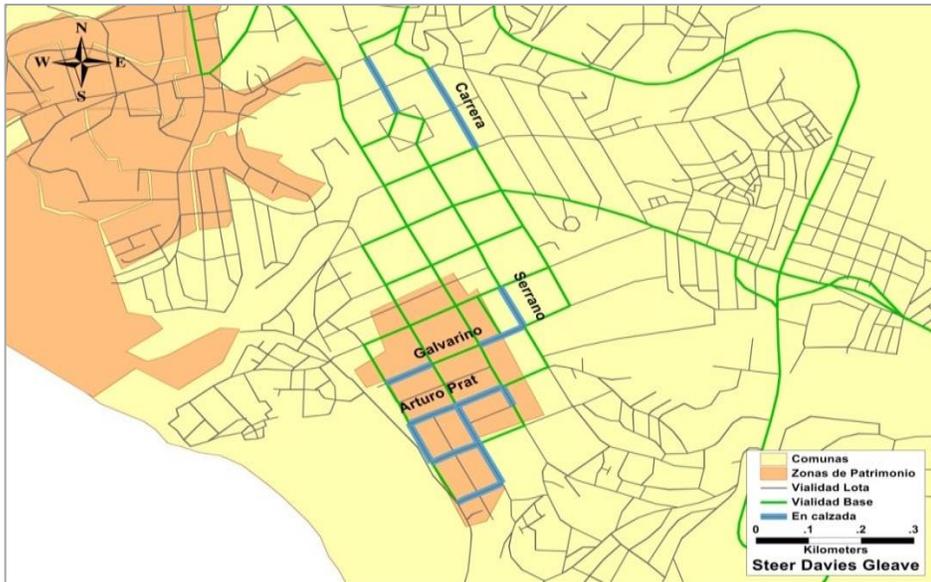


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Estacionamientos en calzada

Los estacionamientos en Calzada representan el mayor problema, ya que éstos no cuentan con la demarcación o señalización necesaria que indique que se pueda estacionar en dichas calles. Esto puede generar conflictos ya que quitan espacio en la calzada para que los vehículos puedan circular.

Figura 11.3: Estacionamientos en calzada, comuna de Lota

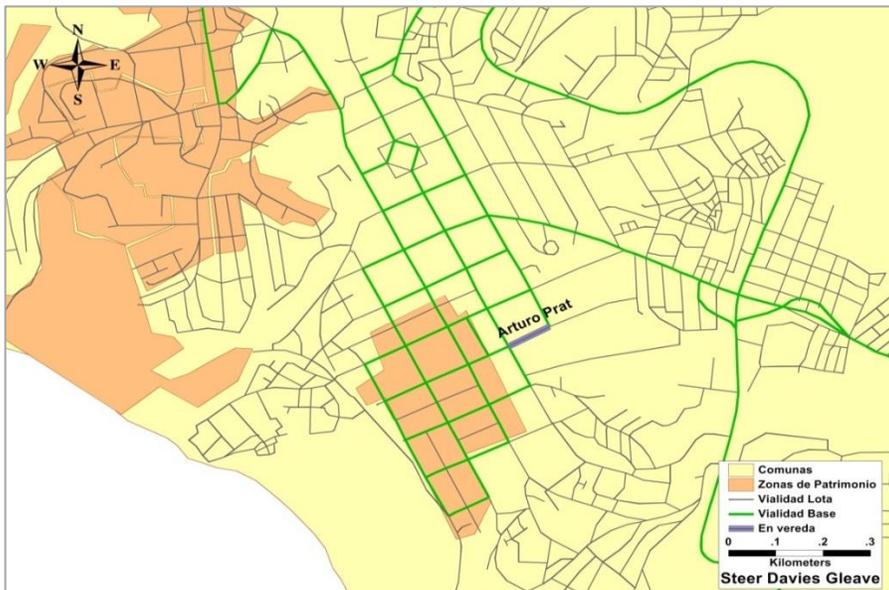


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Estacionamientos en vereda

Un caso especial son los estacionamientos en vereda en la calle Arturo Prat, entre Serrano y Carrera, ya que si bien éstos no son un problema para el tránsito vehicular, sí podría transformarse en un problema si esto se extendiese a otros sectores.

Figura 11.4: Estacionamientos en vereda, comuna de Lota

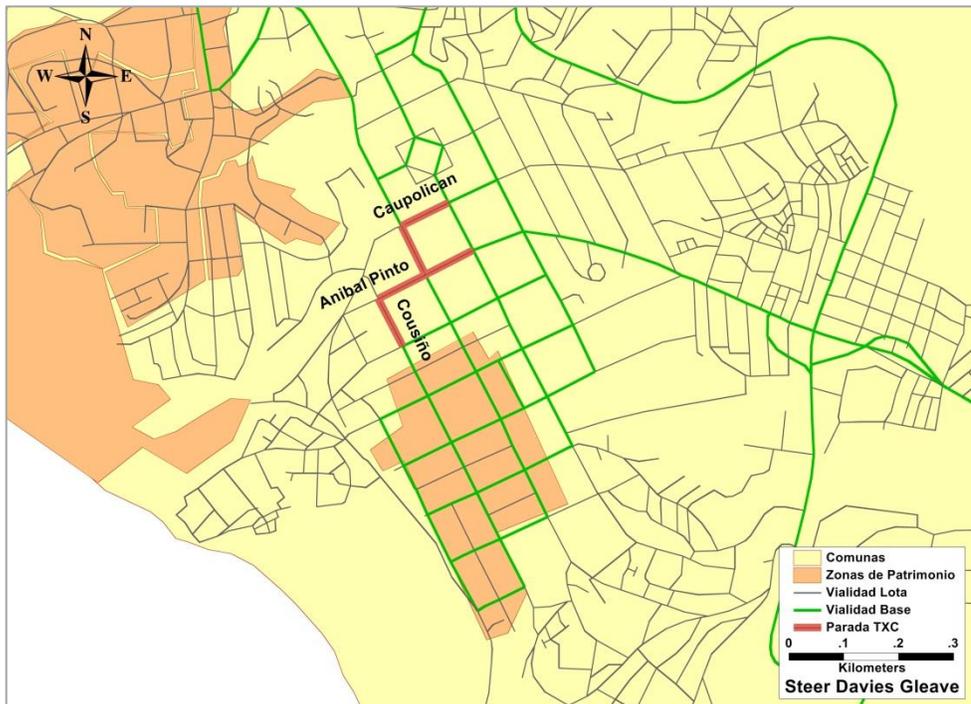


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Estacionamientos que son paradas de TxC

Las Paradas de Taxi Colectivos son espacios dedicados para el estacionamiento de las distintas líneas de txc de la ciudad. Estos espacios son ocupados como terminales de las diversas líneas y cuentan con la debida señalización y demarcación.

Figura 11.5: Estacionamientos de taxis colectivos, comuna de Lota

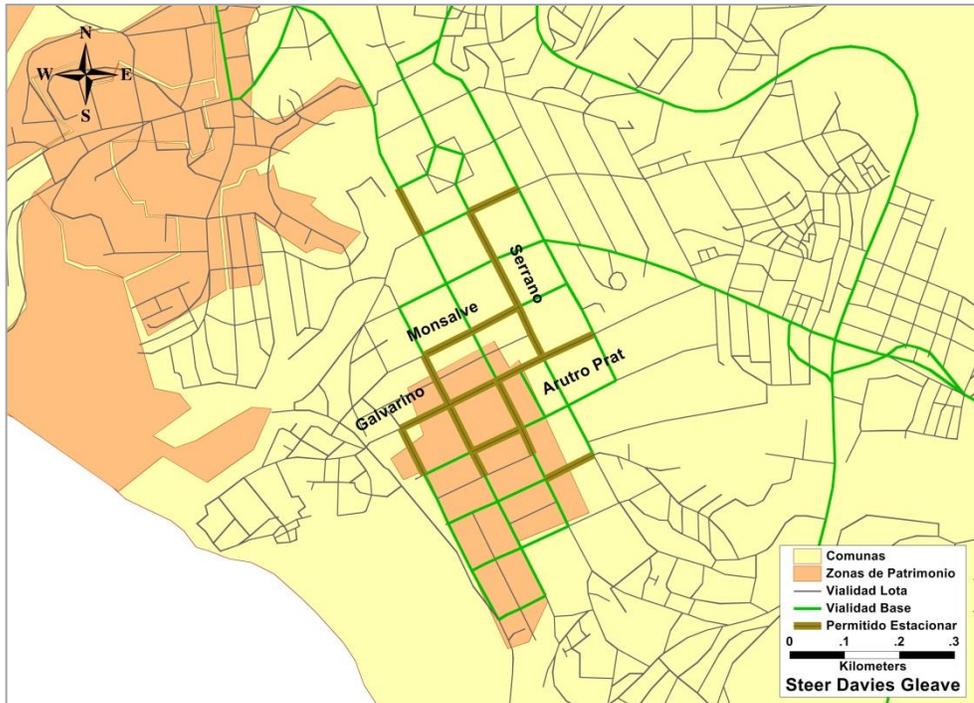


Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Estacionamientos formales

Los Estacionamientos Permitidos que se pueden observar en la siguiente figura, corresponden a estacionamiento delimitados que cuentan con la señalética y demarcación correspondientes, pero que debido a lo estrecho de las calles es posible que a futuro puedan interferir y representar un problema para el libre tránsito del transporte público.

Figura 11.6: Estacionamientos fromales, comuna de Lota



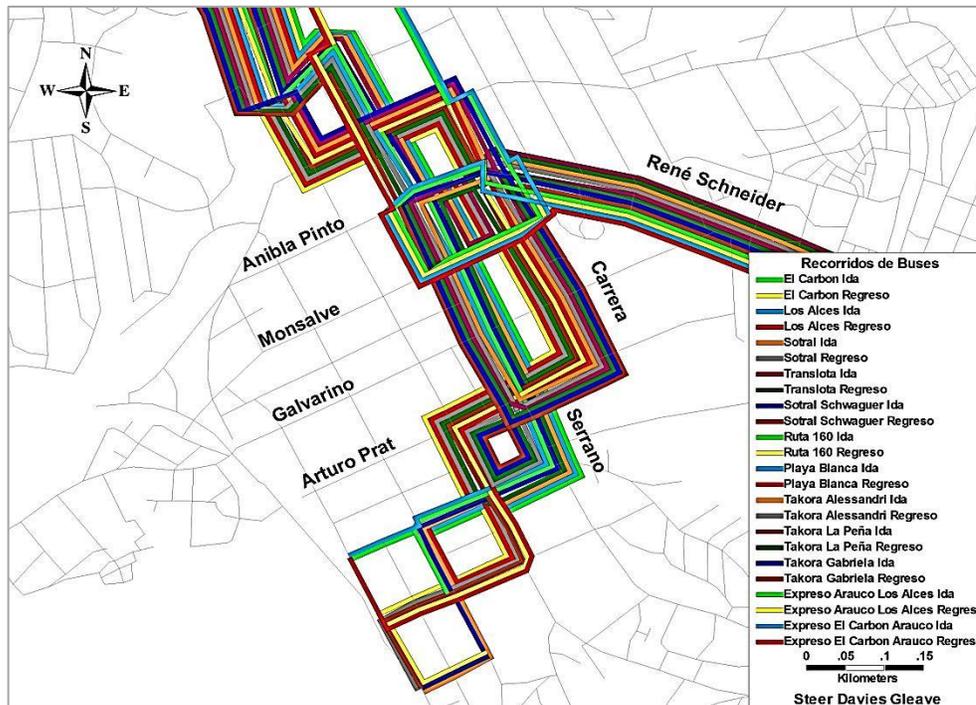
Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Cómo afectan estos estacionamientos a los recorridos de transporte público

Para el resto de la Vialidad Base propuesta en el estudio, por ejemplo, los ejes de Av. Carlos Cousiño, Av. La Paz y la Ruta 160, los estacionamientos no se encuentran sobre sus calzadas sino que están ubicados a lo largo de las calles que alimentan a los ejes ya mencionados.

Si analizamos los recorridos de transporte público que transitan por los ejes en que se encuentran los estacionamientos, podemos observar que la mayoría de los recorridos de buses de Lota circulan por el centro de la ciudad.

Figura 11.7: Recorridos de buses que circulan por el centro, Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En la figura donde se observar los estacionamientos en calzada los cuales se encuentran ubicados en calles por donde también transita el transporte público, es especialmente importante ya que estos estacionamientos restan espacio a la libre circulación de los buses por dichas calles.

Figura 11.8: Estacionamientos en calzada sobre ejes de recorridos de buses, Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

También hay una gran cantidad de estacionamientos permitidos en aquellas calles por donde transita la mayoría del transporte público. Si bien estos estacionamientos son autorizados, es bueno revisar la pertinencia de éstos y si afectan o no a la circulación de buses por las calles por donde estos se encuentran ubicados.

Figura 11.9: Estacionamientos permitidos sobre ejes de recorridos de buses, Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En cuanto a las Paradas de Taxi colectivos si bien la mayoría no se ubica en calles por donde pasen recorridos de buses, hay una parada de taxi colectivos ubicado en la calle Caupolicán por la que pasa una gran cantidad de recorridos, sería recomendable evaluar su traslado a otra calle cercana, menos congestionada.

Figura 11.10: Paradas de taxis colectivos sobre ejes de recorridos de buses, Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

En el caso de los estacionamientos en vereda, si bien son pocos, éstos se ubican sobre una calle con gran circulación de recorridos de buses por lo que es importante poner atención a esta situación y tomar las medidas necesarias.

Figura 11.11: Paradas de taxi colectivos sobre ejes de recorridos de buses, Lota



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Estrangulamientos viales

Los estrangulamientos viales son puntos de obstrucción o estancamiento vehicular, en donde el ancho de la calzada sufre una disminución importante, que genera conflictos significativos sobre la circulación normal de vehículos.

Dentro del catastro realizado a la ciudad de Lota, se encontraron puntos con estas características, éstos fueron:

- Carrera con Caupolicán
- Av. Carlos Cousiño con El Parque

Carrera con Caupolicán

Esta intersección presenta problemas de congestión debido a la presencia del Colegio Ángel de Peredo por calle Caupolicán y al Hospital de Lota. Caupolicán es doble vía y la calle Carrera tiene sólo sentido de norte a sur.

Figura 11.12: Intersección Carrera con Caupolicán



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Por calle Caupolicán de poniente a oriente está la presencia del Colegio Ángel de Peredo, por ende en punta mañana se provoca congestión, debido a la dinámica de los padres o apoderados que se detienen a dejar a sus hijos, se producen colas de vehículos, no es posible adelantar, por lo tanto el atochamiento es importante.

Por Caupolicán de oriente a poniente, al ser una calle doble vía, los vehículos que viran hacia Carrera también se encuentran con problemas de congestión, ya que la preferencia la tiene el sentido inverso, es decir, los automóviles que vienen de poniente a oriente.

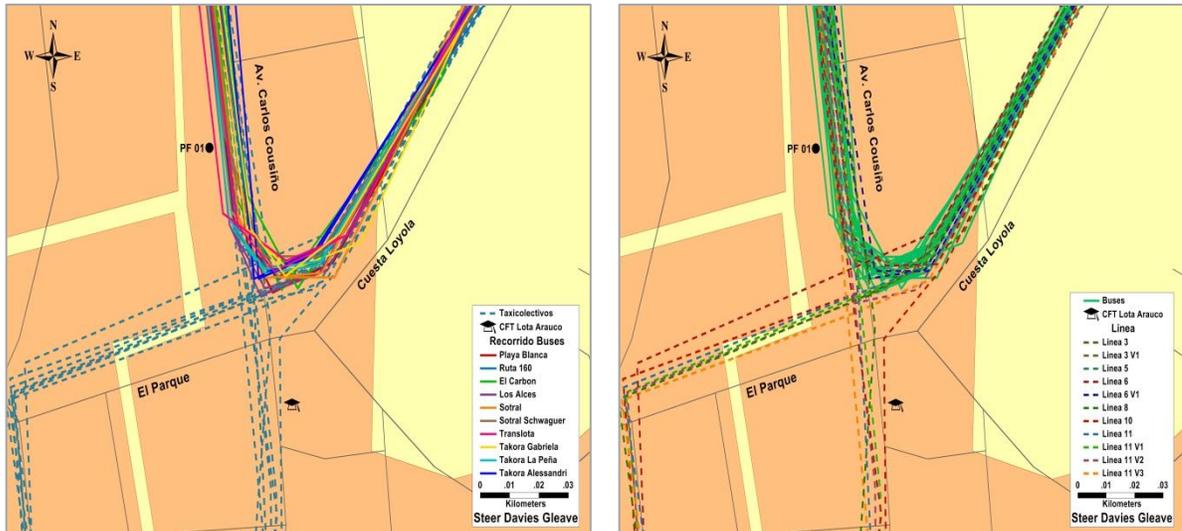
El problema principal de calle Carrera es que si bien tiene dos vías en un solo sentido, una de éstas es ocupada como estacionamiento, esto se explica especialmente a que se encuentra el Hospital de Lota, por lo tanto reduce la capacidad de la vía obstruyendo la fluidez en la que pueden circular los vehículos.

Av. Carlos Cousiño con El Parque

Esta intersección si bien no presenta problemas de estrangulamiento vial propiamente tal, sí es considerada un cruce peligroso debido a las características del mismo.

Av. Carlos Cousiño posee vías angostas y en ambas direcciones (Norte-Sur y viceversa), al oriente de ésta se encuentra la Cuesta Loyola, mientras que “El Parque” es una calle de salida con sentido oriente poniente.

Figura 11.13: Intersección Carlos Cousiño con El Parque



Fuente: Elaborado por Steer Davies Gleave

Los principales problemas de congestión de esta intersección son debido a que los vehículos que circulan de norte a sur por Av. Carlos Cousiño y quieren virar hacia la Cuesta Loyola, deben esperar a los vehículos que vienen en dirección contraria por Carlos Cousiño ya que éstos tienen preferencia. Esto produce tacomientos por Carlos Cousiño ya que al ser vías angostas los vehículos que van de sur a norte tienen dificultades para pasar por este cruce, sobre todo cuando son buses del transporte público que están esperando.

Los vehículos que circulan por la Cuesta Loyola también presentan una dificultad similar, pues también deben esperar a los vehículos que circulan de sur a norte por Av. Carlos Cousiño.

Además, si bien existen pasos peatonales en el sector, éstos están poco definidos lo que representa un riesgo para los peatones.

Comentarios al análisis de otras restricciones

Un análisis general de lo observado en terreno orienta las conclusiones principalmente al factor humano como principal responsable de las dificultades a la circulación para los vehículos, en particular para buses y resto de transporte público.

En efecto, la falta de empatía de los conductores genera las principales situaciones que dificultan la circulación por las calles de Lota catastradas. Caminando por las diferentes

calles de esta ciudad se puede apreciar vehículos estacionados en sentido contrario, en las avenidas céntricas los taxis colectivos estacionados en doble fila dejando el espacio suficiente para que los vehículos de atrás pasen, camiones de descarga mal estacionados con sus ruedas exteriores sobrepasando el eje de la calzada, los buses de la locomoción colectiva teniendo cuñas de parada en los paraderos no la ocupan totalmente dejando la mitad del vehículo en la pista de circulación, creando congestión al no dejar pasar los vehículos que vienen detrás de estos buses.

Todas las calles céntricas más transitadas tienen vehículos estacionados en una de sus pistas.

Los taxis colectivos en cada cuadra tienen sus paradas de espera permitidos.

En los sectores donde existen supermercados, los paraderos de taxis colectivos profundizan la mala circulación.

Independiente de que las calles estén bastante deterioradas no es el impedimento principal para una circulación vehicular fluida, sin congestión.

Aparentemente gran parte de las dificultades de circulación podrían verse disminuidas con campañas de educación vial apoyadas con una mayor fiscalización por parte de las autoridades locales. Por otro lado, existen herramientas de gestión en manos de la autoridad que también podrían generar mayor espacio vial a la circulación de vehículos como podría ser la prohibición de estacionamientos en calle Serrano, toda su extensión.

HOJA DE CONTROL

Título del Documento

Infraestructura menor asociada al sistema de transporte público mayor urbano de la comuna de Lota, análisis y propuestas

Tipo de Documento

Informe final

Referencia Cliente/ N° Proyecto

N° Proyecto/ Propuesta SDG

Ilustre Municipalidad de Lota

22776401

Historia De Envíos

N° Envío	Fecha	Detalles
Informe final	08/01/2016	4 copias impresas y 4 copias digitales

Revisión

Generado por

Ester Villavicencio

Otros colaboradores

Carolina Espina, Cristian Baeza

Revisada por

Katerina Espinoza



Distribución

Cliente

Steer Davies Gleave

Ilustre Municipalidad de Lota

