

Oficio N°: 7489

Fecha: - 2 DIC 2024

Antecedente: Solicitud MU228T0010459 de fecha 31 de octubre de 2024, del Sr. Alejandro Dintrans Silva, Ingreso Externo N°9798 de fecha 04 de noviembre de 2024.-

Materia: Entrega de información por Ley de Transparencia, Ingreso Externo N°9798/2024.-

**DE: ALCALDESA MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA**

**A: SR. ALEJANDRO DINTRANS SILVA**

En respuesta a su solicitud recibida por esta Municipalidad con fecha 04 de noviembre de 2024, donde requiere "...*todos los estudios técnicos, incluyendo estudios de demanda y rentabilidad social, que justifiquen o descarten la implementación de ciclovías en las calles Hernando de Aguirre y Luis Thayer Ojeda.*" [sic], adjunto remito a Ud., Memorándum N°21907 de fecha 28 de noviembre de 2024 de nuestra Dirección de Tránsito y Transporte Público, con la información solicitada.

De no encontrarse conforme con la respuesta precedente, en contra de esta decisión Ud. podrá interponer amparo a su derecho de acceso a la Información ante el Consejo para la Transparencia, en el plazo de 15 días hábiles contados desde la notificación de este Oficio.-

Saluda Atentamente a Ud.,



**EVELYN MATTHEI FORNET**  
Alcaldesa

  
NBR/CYR/MRMQ/MINU/MBR/JRJ/jvp.-

c.c ADMINISTRADORA MUNICIPAL  
SECRETARÍA MUNICIPAL  
DEPARTAMENTO DE TRANSPARENCIA



DIRECCION DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE PÚBLICO
Departamento de Ingeniería de Tránsito

MEMO N°: 21.907.-
Antecedente: (1) Memorandum de Transparencia N°1089 de 04/11/2024.
(2) Resolución Exenta N°697/2024 SRM-RM de 29/02/2024, Anexo N°1 y Anexo N°2.
(3) Oficio N°14205/2021 SRM-RM de 24/06/2021 y Estudio Operacional asociado.
Materia: Solicitud de información sobre la ciclovia de Hernando de Aguirre y la ciclovia de Luis Thayer Ojeda.

PROVIDENCIA, 28 NOV. 2024

DE: LUIS ALBERTO BARRIENTOS ECHAVARRÍA
DIRECTOR DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE PÚBLICO

A: MARÍA RAQUEL DE LA MAZA QUIJADA
SECRETARIO ABOGADO MUNICIPAL

En relación al memorandum del Antecedente se informa lo siguiente:

- Respecto a la ciclovia de Luis Thayer Ojeda, se adjunta "Estudio operacional" y su correspondiente Oficio N°14.205 aprobado el 24/06/2021, antes de la entrada en vigencia del Decreto N° 102, que fue publicado el 10/07/2021.
En cuanto a la ciclovia de Hernando de Aguirre, se adjunta la Resolución Exenta N°697 de la SEREMITT y sus anexos, según lo establece el Decreto N°102 de 10/07/2021.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted.



LUIS ALBERTO BARRIENTOS ECHAVARRÍA
DIRECTOR DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE PÚBLICO

Handwritten initials GFM and signature MJGG / mjgg

Handwritten initials PP

Stamp: MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA SECRETARÍA MUNICIPAL DEPARTAMENTO DE TRANSPARENCIA RECEPCIÓN DOCUMENTOS FECHA 28/11/2024 HORA 16:51



**ANT.:** Presentación Sr. Jorge Gutiérrez Ronda, Gerente de Urbano Proyectos, con ingreso N° 36776 de fecha 15.12.2020.

**MAT. :** Se pronuncia conforme sobre Estudio Operacional para la Justificación Ciclovía en calle Luis Thayer Ojeda, comuna de Providencia.

**DE: SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES, REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**

**A: SR. JORGE GUTIÉRREZ RONDA  
GERENTE DE URBANO PROYECTOS  
ALFREDO BARROS ERRÁZURIZ N° 1953, OF. 903 – PROVIDENCIA  
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**

En relación a la presentación del ANT., en que presenta antecedentes del Estudio Operacional para la Justificación Ciclovía en calle Luis Thayer Ojeda, comuna de Providencia, tengo a bien comunicar lo siguiente:

- 1) Esta Secretaría Regional, en virtud de lo establecido en el Artículo 3 del Decreto Supremo N° 83 del año 1985 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y demás normativa vigente, sobre Redes Viales Básicas, **expresa su conformidad con la ejecución del proyecto en los términos y condiciones que se indican en la minuta adjunta.**
- 2) Finalmente esta autoridad cumple con recordar que una vez terminada la fase de construcción y/o habilitación de la ciclovía, según proyecto presentado, deberá solicitarse a esta Secretaría Regional la autorización definitiva de funcionamiento de la misma, mediante Resolución que deberá publicarse en el Diario Oficial. Todo ello de, conformidad con la ley 18.290, la ley N° 18.059 y el DS 83, de 1985, ya citado.

**Ref.: 36776 (15.12.2020)**

**Adj.: Minuta de condicionantes Proyecto "Ciclovía Luis Thayer Ojeda", Providencia.**

**Distribución:**

- Director de Obras, Ilustre Municipalidad de Providencia, Pedro de Valdivia N° 963, Providencia.
- Director de Tránsito y Transporte Público, Municipalidad de Providencia, Pedro de Valdivia N° 963, Providencia.
- Secretario Comunal de Planificación (SECPLA), Ilustre Municipalidad de Providencia, Pedro de Valdivia N° 963, Providencia.
- Programa de Vialidad y Transporte (SECTRA), Agustinas N° 1382, Piso 3, Santiago.
- Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), Sta. Beatriz N° 319, Providencia.
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), Agustinas N° 1382, Piso 1, Santiago.
- Directorio de Transporte Público Metropolitano, Agustinas N° 1382, Piso 4, Santiago.
- Área Gestión y Desarrollo.
- Archivo Ciclovías.
- Oficina de Partes.

## **MINUTA DE CONDICIONANTES DE PROYECTO "CICLOVÍA LUIS THAYER OJEDA", COMUNA DE PROVIDENCIA.**

### **I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN ANÁLISIS**

La ciclovía de Luis Thayer Ojeda, entre Pío X y Pocuro, comuna de Providencia, se presenta como una Medida de Mitigación del EISTU "Modificación Costanera Center, Sub Etapa 3b y Sub Etapa 3C", aprobado por la Seremitt RM mediante Oficio Ord. N° 2732 del 18 de marzo de 2019.

Esta medida indica lo siguiente:

*"Elaborar el estudio de factibilidad de una ciclovía en calle Luis Thayer Ojeda en el tramo - Pío X - Pocuro, contenida en el plan maestro de ciclovías de Providencia, la que deberá presentarse en la Seremitt para la aprobación del proyecto, producto del proceso de evaluación de la Ventanilla Única. Posteriormente, y según los resultados de la etapa anterior, elaborar el proyecto de ingeniería de detalle, el que deberá ser aprobado por la Municipalidad de Providencia para luego ser presentado a Serviu. El proyecto deberá materializar todas aquellas medidas físico - operativas necesarias para la implementación, según el resultado del análisis de factibilidad y de la ingeniería de detalle aprobada por Providencia y Serviu."*

Luis Thayer Ojeda es una vía de tránsito unidireccional en sentido sur - norte. En el tramo a intervenir se presenta una calzada de 10 metros aproximadamente, que comprende 2 pistas de circulación vehicular y estacionamientos en superficie al costado oriente del eje. En esta vía no hay presencia de transporte público.

La ciclovía proyectada será unidireccional en sentido sur - norte y tendrá una longitud de 1,5 km. Se conectará con la ciclovía existente de Luis Thayer Ojeda al norte de San Pío X, y con la ciclovía existente en Av. Pocuro, en su extremo sur.

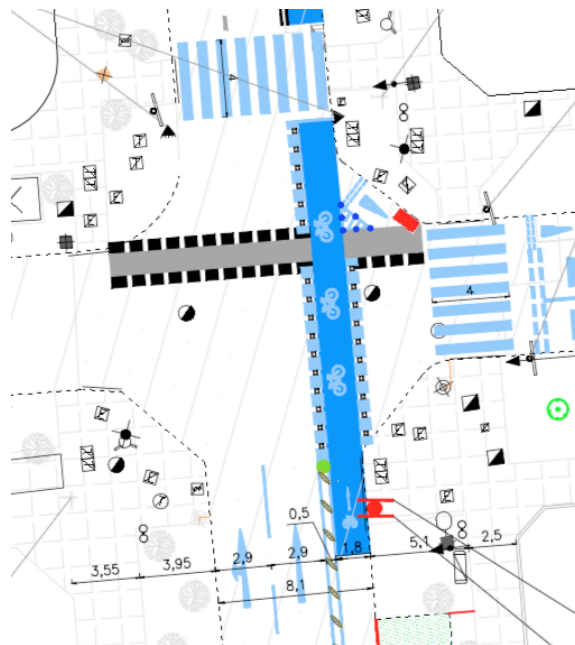
Para la materialización de esta ciclovía, se eliminarán los estacionamientos en superficie al costado oriente de la vía, y se emplazará la ciclovía en su lugar, dejando disponibles dos pistas de 2,9 metros de ancho para el tránsito vehicular.

La ciclovía tendrá un ancho libre de 1,8 m., y contará con un segregador de carril cebra de 0,5 m.

En el diseño de la ciclovía, se pueden identificar diversos perfiles y puntos de interés, indicados a continuación (imágenes son referenciales, todas orientadas con el Norte hacia arriba).

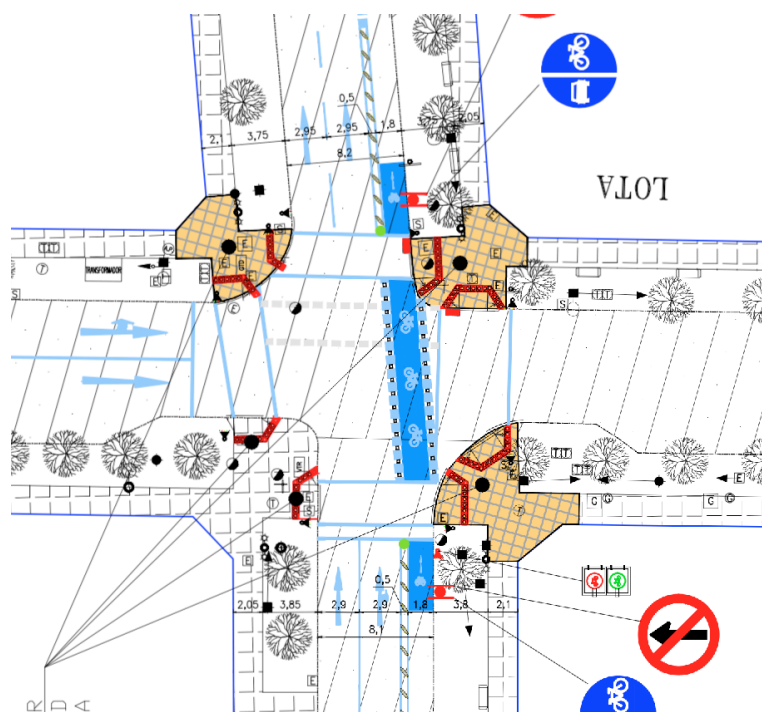
- **Inicio de la Ciclovía, intersección con San Pío X**

La ciclovía en su extremo norte se conectará con la ciclovía actualmente existente en la rama oriente de San Pío X, y con la ciclovía de Luis Thayer Ojeda desde San Pío X al norte. Esta conexión será de gran interés, pues está a una cuadra de la Estación de Metro Tobalaba, y de un sector de gran atractivo comercial.



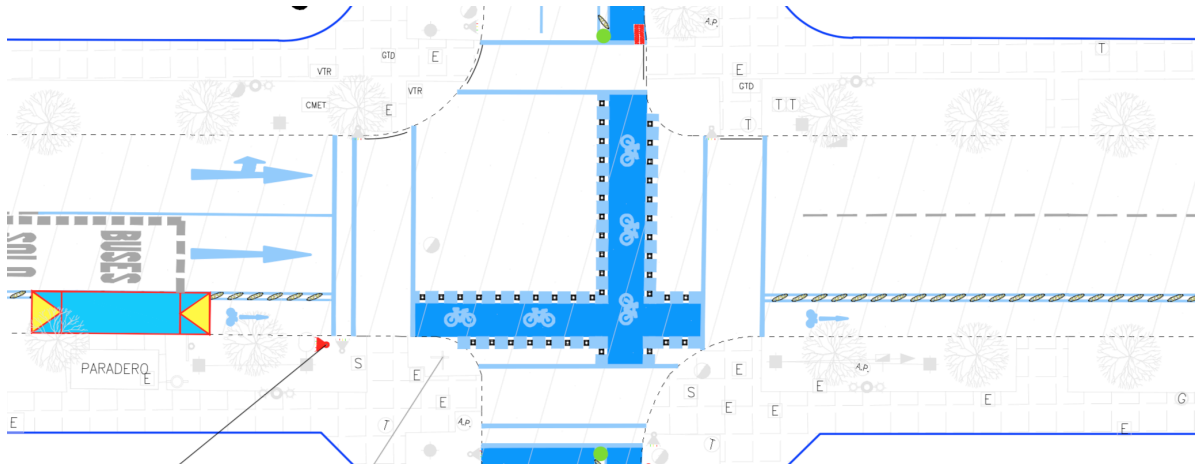
- **Luis Thayer Ojeda con Lota**

Se está estudiando actualmente la proyección de una ciclovía por Lota, por lo que se deberá coordinar ambos proyectos en caso de coincidir su materialización, con la implementación de la demarcación necesaria para la conexión entre ambas.



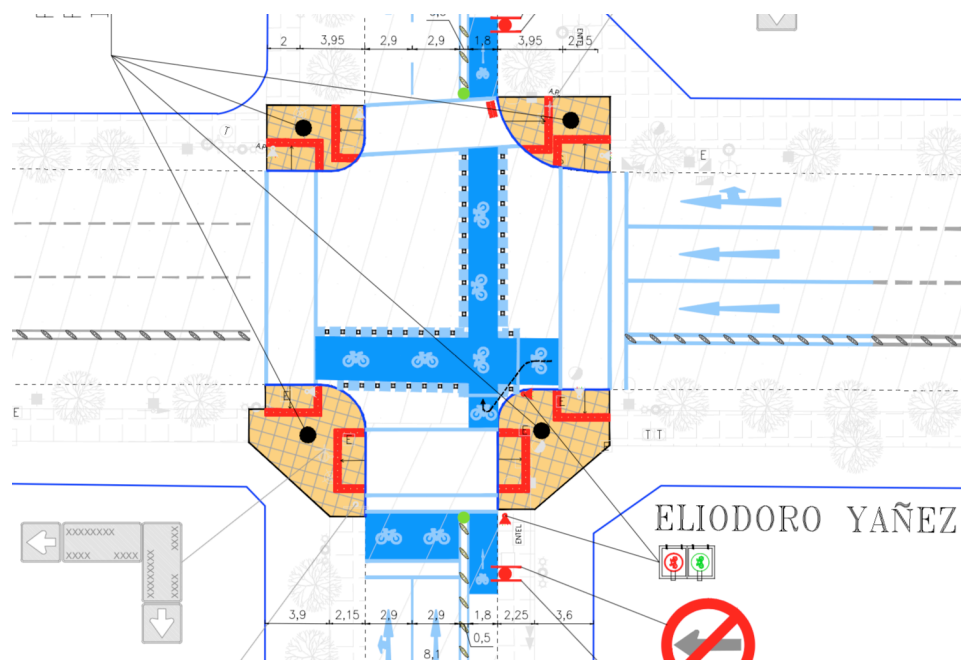
- **Luis Thayer Ojeda con Av. Carlos Antúnez**

Se construirá prontamente una ciclovía unidireccional en sentido poniente – oriente, por el costado sur de Av. Carlos Antúnez, por lo que en esta intersección se deberá demarcar la conexión entre ambas ciclovías, e incluir zonas de espera ciclista si fuese necesario.



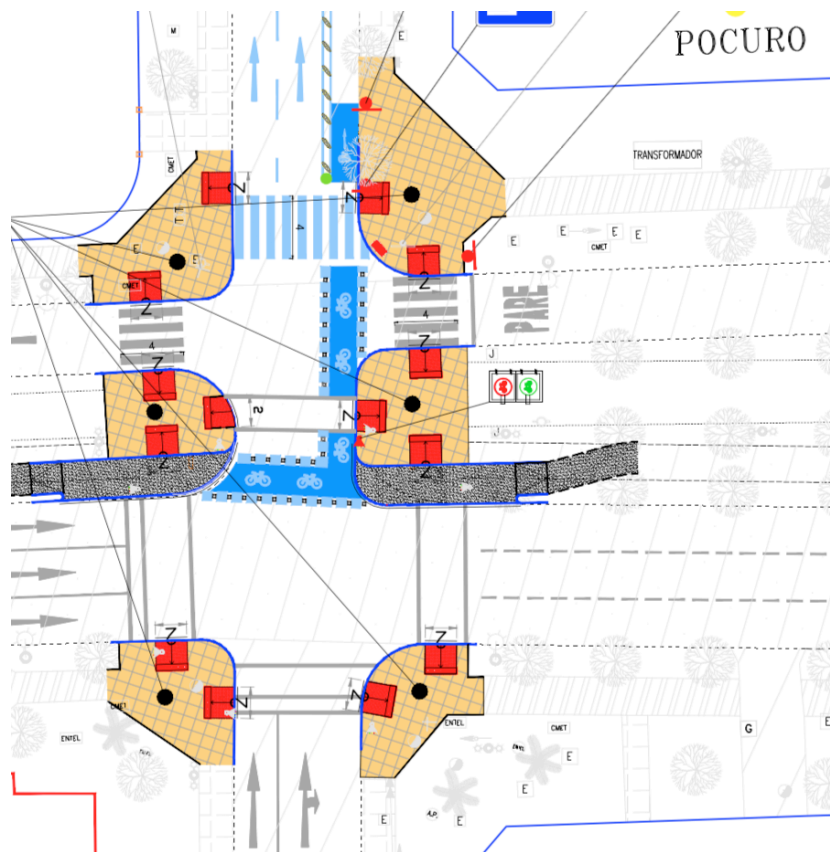
- **Luis Thayer Ojeda con Av. Eliodoro Yáñez**

En Av. Eliodoro Yáñez existe una ciclovía unidireccional en sentido oriente – poniente por el costado sur de la vía. Se proyectan zonas de espera ciclista para poder hacer la conexión entre ambas ciclovías, en los distintos tiempos del semáforo.



- **Luis Thayer Ojeda con Av. Pocuro.**

En esta intersección se termina la ciclovía. Aquí se conecta con la ciclovía bidireccional existente en el bandejón de Av. Pocuro. El proyecto de demarcación deberá considerar las conexiones necesarias para poder pasar seguramente de una ciclovía a la otra.



## II. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN DE LA CICLOVÍA:

1. En todas las intersecciones semaforizadas deberán incluir lámparas ciclistas. Los Proyectos de Modificación de Semáforos y respectivas reprogramaciones deberán ser acordadas y aprobadas por la UOCT. Además, se deberá efectuar sintonía fina en cada una de las intersecciones semaforizadas del eje (todos los cruces semaforizados de la ciclovía), en todos los períodos operativos.
2. Todos los proyectos de rediseño geométrico deberán tener aprobación SERVIU en cuanto a pavimentos, y aprobación en la Municipalidad de Providencia en cuanto al Proyecto de Tratamiento de Espacios Públicos.
3. Se eliminarán todos los sitios de estacionamientos actualmente existentes en el costado oriente de Luis Thayer Ojeda.
4. Todos los estacionamientos que se encuentren por el costado de la ciclovía en veredones deben eliminarse, proyectando una nueva solera con plinto 15 cm y eliminando los pavimentos existentes para que estén a disposición del municipio para su posterior uso.

5. Se instalarán señales que alerten a los vehículos de la presencia peatonal y ciclista al realizar un viraje sur – oriente.
6. Las señales de “al virar preferencia ciclistas” deben situarse al costado norte para que el conductor del vehículo motorizado lo vea de frente.
7. Se debe instalar apoya pies para los ciclistas en todas las intersecciones.
8. Se debe considerar en la demarcación los biciboxes para hacer el movimiento en gancho para unirse a otra ciclovía en los cruces que corresponda.
9. Se debe considerar en la demarcación la zona de adelantamiento de ciclos en las intersecciones semaforizadas, según corresponda.
10. Las zonas de adelantamiento de espera para ciclos, deberán incorporar la señal vertical (IO – 13b) para los conductores de los vehículos motorizados.

SEÑAL ZONA DE ESPERA  
ESPECIAL CICLOS [IO -13b]



11. Antes de la ejecución de la ciclovía se debe aprobar un Proyecto de Señalización y Demarcación en la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Providencia.

### **III. DESVÍOS**

Con respecto a los desvíos de tránsito y otras medidas que fuere necesario implementar en etapa de construcción, estos serán definidos por esta Secretaría Regional una vez que la empresa o entidad ejecutora presente los antecedentes respectivos. En los antecedentes que se debe presentar se debe contemplar, al menos, lo siguiente:

1. Breve descripción de los trabajos a realizar.
2. Carta Gantt de las obras.
3. Plan de desvío de tránsito.
4. Esquema de suspensión / desvío de tránsito.
5. Ingreso de los antecedentes al Municipio.
6. Informe de carabineros (si aplica).
7. Aprobación de proyecto de modificación de semáforo (si aplica).



**Distribución:**

ANA CLAUDIA OLIVARES - SECRETARIA(O) - GESTION Y DESARROLLO

KAREN PAULINA ROBILIARD - SECRETARIA(O) - OPERACIONES

SEBASTIÁN RODRIGO GENTA - ANALISTA DE EVALUACION TECNICA - GESTION Y DESARROLLO

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL RM – OFICINA DE PARTES



Para verificar la validez de este documento debe escanear el código QR y descargar una copia del documento desde el Sistema de Gestión Documental.

281991

E83142/2021

***Estudio Operacional para la Justificación de la  
Ciclovía en calle Luis Thayer Ojeda  
(Versión Corregida)***

***Municipalidad de Providencia***

Diciembre, 2020

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1.	GENERALIDADES .....	3
1.2.	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO .....	4
<b>2.</b>	<b>DEFINICIONES BÁSICAS</b> .....	<b>5</b>
2.1.	DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA .....	5
2.2.	PERIODIZACIÓN .....	6
<b>3.</b>	<b>OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO</b> .....	<b>7</b>
3.1.	MEDICIONES DE FLUJO VEHICULAR .....	7
3.1.1	<i>Inventario Operativo</i> .....	14
3.1.2	<i>Programaciones UOCT</i> .....	14
3.2.	CATASTRO DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	15
<b>4.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>16</b>
4.1.	VIALIDAD ADYACENTE .....	16
<b>5.</b>	<b>CICLOVIA PROPUESTA</b> .....	<b>20</b>
5.1.	ALTERNATIVA PROPUESTA .....	20
5.2.	ESQUEMAS DE DISEÑO FÍSICO .....	20
<b>6.</b>	<b>MICROSIMULACIÓN</b> .....	<b>23</b>
6.1.	INTRODUCCIÓN .....	23
6.2.	PARÁMETROS DE SIMULACIÓN Y OPERACIÓN AIMSUN .....	23
6.3.	CONSTRUCCIÓN DE LA RED AIMSUN .....	24
6.4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	25
<b>7.</b>	<b>MODELACIÓN Y SIMULACIÓN TRANSYT</b> .....	<b>34</b>
7.1.	INTRODUCCIÓN .....	34
7.2.	DEFINICIÓN Y MODELACIÓN DE REDES TRANSYT .....	34
7.3.	ESTIMACIÓN DE FLUJOS DE SATURACIÓN .....	35
7.4.	PROGRAMACIONES DE SEMÁFOROS .....	35
7.5.	DEFINICIÓN Y MODELACIÓN DE REDES TRANSYT .....	35
7.6.	FLUJOS DE SATURACIÓN SITUACIÓN ACTUAL .....	38
7.7.	RESULTADOS DE LA MODELACIÓN .....	39
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>43</b>

## ANEXOS

- Anexo N°1: Geometría Ciclovía Luis Thayer Ojeda entre Pio X y Pocuro
- Anexo N°2: Archivo Digital

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Generalidades

El presente estudio corresponde a la factibilidad de implementar una Ciclovía, el que corresponde a la medida de mitigación contenida en el EISTU del proyecto “Modificación Costanera Center, Sub Etapa 3B y Sub Etapa 3C”, aprobado por la SEREMITT Metropolitana según oficio ORD.SM/AGD/N°2732, de fecha 18 de marzo de 2019.

En esta medida se propone:

- 18) Elaborar un estudio de factibilidad de una ciclovía en calle Luis Thayer Ojeda en el tramo - Pío X - Pocuro, contenida en el plan maestro de ciclovías de Providencia, la que deberá presentarse en la SEREMITT, para la aprobación del proyecto, producto del proceso de evaluación de la Ventanilla Única. Posteriormente, y según los resultados de la etapa anterior, elaborar el proyecto de ingeniería de detalle, el que deberá ser aprobado por la Municipalidad de Providencia para luego ser presentado a SERVIU. El proyecto deberá materializar todas aquellas medidas físico - operativas necesarias para la implementación, según el resultado del análisis de factibilidad y de la ingeniería de detalle aprobada por Providencia y Serviu.

Para ello se analizará la situación vial, determinando niveles de congestión. Para lograr lo anterior, se aplicarán herramientas técnicas y de gestión de tránsito, tales como modelos de simulación y optimización de tráfico.

En la siguiente figura, se ilustra gráficamente la localización del proyecto.

Figura N° 1-1 Localización General del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

## 1.2. Objetivos y Alcances del Estudio

La finalidad del presente estudio es desarrollar un análisis integral de la situación actual y de una situación con Ciclovía en el sector de Luis Thayer Ojeda entre Pocuro y Pio X, tanto a nivel de gestión de tránsito como de mejoramiento de la infraestructura existente.

En este sentido, el análisis involucra aspectos tales como:

- ✓ Evaluación de los niveles de congestión.
- ✓ Evaluación de los tiempos de Viaje.

## 2. DEFINICIONES BÁSICAS

### 2.1. Definición de Área de Influencia

La elección del área de influencia se determinó de acuerdo a la situación a evaluar; para este caso se evalúa el eje Luis Thayer Ojeda entre Pocuro y Pio X, el área de influencia se encuentra delimitada por las siguientes vías

- Límite Norte : Pio X
- Límite Sur : Pocuro

En la siguiente figura se aprecia el área de influencia del proyecto.

Figura N° 2-1 Área de Influencia



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Periodización

Con el objeto de estimar adecuadamente los impactos que pudiese producir el proyecto, es necesario predecir las condiciones operacionales en el área de influencia. Estas condiciones se cuantifican a través de variables como el tiempo de viaje, las demoras, niveles de servicio, etc.

En este contexto, se hace necesario distinguir períodos homogéneos con relación al comportamiento del tránsito, los que son tratados, posteriormente, en forma independiente a modo de representar adecuadamente la operación diaria del sector en estudio.

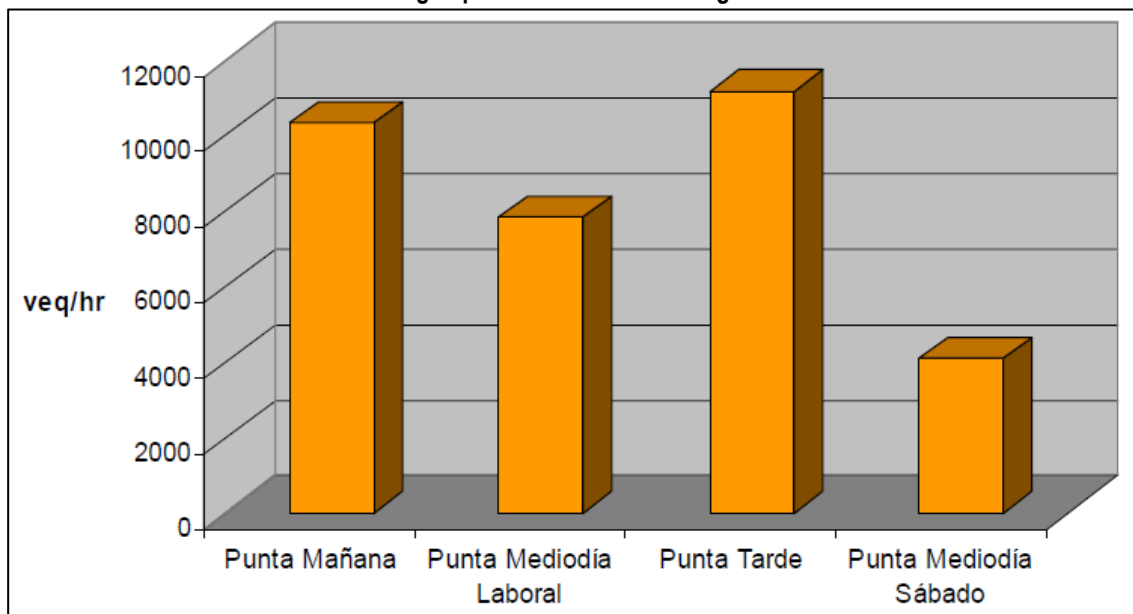
Debido a que corresponde a una medida de mitigación contenida en el EISTU del proyecto “Modificación Costanera Center, Sub Etapa 3B y Sub Etapa 3C”, se utilizó la misma periodización obtenida en el EISTU mencionado.

En este contexto, los periodos considerados corresponden a los establecidos en el EISTU, los cuales quedaron definidos de la siguiente manera:

- Punta Mañana Laboral : 07:30 – 08:30 horas
- Punta Mediodía Laboral : 13:30 – 14:30 horas
- Punta Tarde Laboral : 18:30 – 19:30 horas

Luego los histogramas de flujo se presentan en la figura N° 3.5 y que corresponden al flujo total medido expresado en vehículos equivalentes cada 15 minutos para un día laboral.

**Figura N° 2-2: Magnitud Total de Flujo Intersección Los Leones / Andrés Bello,  
Según periodo en hora más cargada**



### 3. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO

#### 3.1. Mediciones de Flujo Vehicular

Se realizaron mediciones periódicas de flujos vehiculares en 9 puntos de control (PC) relevantes del área de estudio, en cada uno de los períodos definidos en la etapa de periodización. La metodología empleada en la planificación y ejecución de esta tarea, se basó en las recomendaciones del Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MDS-SECTRA, 2013). Los horarios y períodos de medición, corresponden a los definidos en la etapa de periodización, siendo estos:

- Punta Mañana Laboral : 07:30 – 08:30 horas
- Punta Mediodía Laboral : 13:30 – 14:30 horas
- Punta Tarde Laboral : 18:30 – 19:30 horas

En la figura siguiente se aprecia cada punto de control, se indica además que las mediciones fueron realizadas los días 20, 21, 22, 27 y 28 de agosto del año 2019.

Figura N° 3-1: Puntos de Control



Fuente: Elaboración propia



Para el cálculo de los vehículos equivalentes se utilizaron los factores de equivalencia indicados en el Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MDS-SECTRA, 2013) y que se indican a continuación:

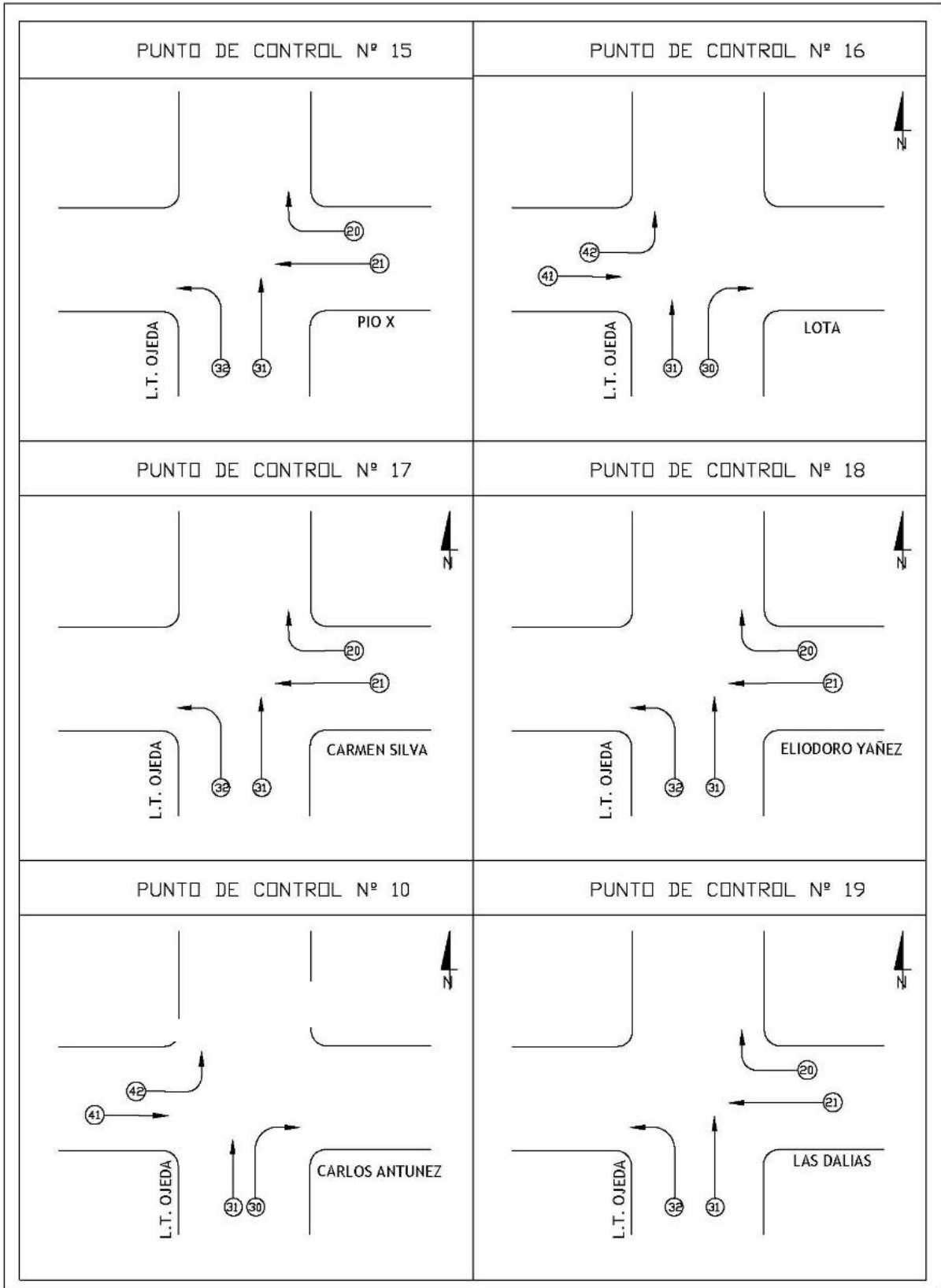
**Cuadro N° 3-1: Tipología Vehicular**

<b>Tipo Vehículo</b>	<b>Factor de Equivalencia (VEQ)</b>
Vehículos livianos	1,00
Taxis Colectivos	1,35
Taxis Vacíos	1,00
Taxibús (aprox. 8 m)	1,65
Buses (aprox. 12 m)	2,00
Buses Articulado (aprox. 18 m)	3,00
Camiones 2 ejes	2,00
Camiones + 2 ejes	2,50
Bicicletas	0,30
Motocicleta	0,50

Fuente: Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MDS-SECTRA, 2013)

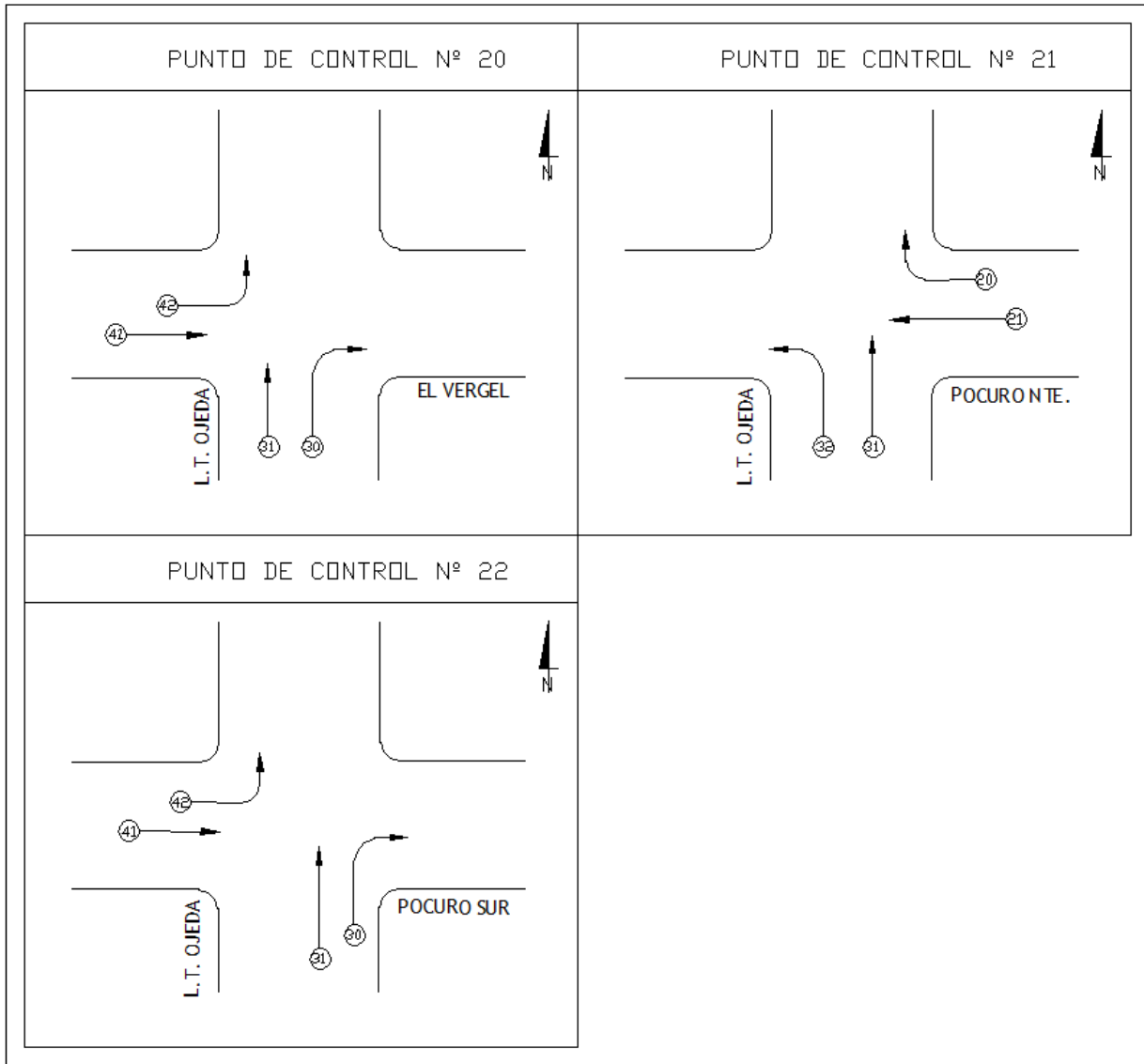
A continuación en la siguiente figura se presentan los diagramas de movimientos de los puntos de control medidos.

Figura N° 3-2 Diagrama de Movimientos



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3-3 Diagrama de Movimientos



Fuente: Elaboración propia

En los siguientes cuadros se presentan los resúmenes de flujos vehiculares por período y hora de modelación. Por último, las mediciones se presentan en el anexo magnético.

**Cuadro N° 3-2: Resumen Medición de Flujo Vehicular Punta Mañana**

PC	CRUCE	MOV	Punta Mañana Laboral										TOTAL VEH	TOTAL VEQ	
			VL	TX	TXC	TXB	BUS	BUS ART	BUI	C2E	C+2E	BICI			
10	Carlos Antunez / Luis Thayer Ojeda	30	137	7	0	0	0	0	0	0	1	0	3	148	147
		31	1328	22	0	0	0	0	0	0	1	0	65	1416	1372
		41	962	56	0	4	0	0	0	0	5	1	24	1052	1044
		42	588	43	0	0	0	0	0	3	0	0	10	644	640
15	Luis Thayer Ojeda / Pio X	20	33	2	0	0	0	0	0	0	1	0	4	40	38
		21	80	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	84	84
		31	977	59	0	0	0	0	0	4	3	0	30	1073	1059
		32	353	6	0	0	0	0	0	0	1	0	2	362	362
16	Luis Thayer Ojeda / Lota	30	370	3	0	0	0	0	0	2	2	0	20	397	387
		31	1215	51	0	0	0	0	0	1	2	0	44	1313	1285
		41	373	11	0	0	0	0	0	2	4	1	34	425	409
		42	102	19	0	0	0	0	0	0	1	0	8	130	125
17	Thayer Ojeda / Carmen Silva	20	119	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	125	122
		21	130	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	133	132
		31	1501	47	0	3	0	0	0	3	5	0	54	1613	1585
		32	312	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	326	320
18	Thayer Ojeda / Eliodoro Yañez	20	325	19	0	0	0	0	0	0	1	0	4	349	347
		21	2136	17	0	6	3	0	0	0	6	1	67	2236	2204
		31	911	7	0	1	0	0	0	0	4	0	61	984	946
		32	190	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	195	193
19	Luis Thayer / Las Dalias	20	314	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	317	317
		21	152	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	160	155
		31	586	11	0	0	0	0	0	1	1	0	30	629	610
		32	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	22
20	Luis Thayer / El vergel	30	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	86	84
		31	533	17	0	0	0	0	0	0	3	0	31	584	565
		41	149	10	0	0	0	0	0	0	1	2	3	165	167
		42	139	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	148	145
21	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Norte	20	77	2	0	0	0	0	0	0	0	0	26	105	87
		21	167	7	0	0	0	0	0	0	1	1	32	208	188
		31	554	9	0	0	0	0	0	0	2	0	35	600	578
		32	273	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	280	277
22	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Sur	30	235	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	247	245
		31	585	8	0	0	0	0	0	0	3	0	38	634	610
		41	1532	50	0	1	0	0	0	0	8	0	65	1656	1619
		42	184	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	189	186

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 3-3: Resumen Medición de Flujo Vehicular Punta Mediodía**

PC	CRUCE	MOV	Punta Mediodía Laboral										TOTAL VEH	TOTAL VEQ	
			VL	TX	TXC	TXB	BUS	BUS ART	BUI	C2E	C+2E	BICI			
10	Carlos Antunez / Luis Thayer Ojeda	30	222	16	0	0	0	0	0	0	5	0	18	261	253
		31	376	46	0	0	0	0	0	0	9	0	31	462	449
		41	1306	108	0	3	4	0	0	2	21	1	49	1494	1490
		42	141	38	0	0	0	0	0	1	5	0	8	193	193
15	Luis Thayer Ojeda / Pio X	20	57	20	0	0	0	0	0	0	1	0	8	86	81
		21	77	1	0	0	0	0	0	0	2	0	9	89	85
		31	354	81	0	0	0	0	0	0	4	0	42	481	456
		32	106	7	0	0	0	0	0	0	3	1	0	117	122
16	Luis Thayer Ojeda / Lota	30	138	12	0	0	0	0	0	0	0	0	6	156	152
		31	406	115	0	0	0	0	0	1	6	1	57	586	555
		41	493	38	0	0	0	0	1	0	5	0	35	572	555
		42	82	28	0	0	0	0	0	0	5	0	13	128	124
17	Thayer Ojeda / Carmen Silva	20	94	9	0	0	0	0	0	0	3	0	11	117	112
		21	141	15	0	0	0	0	0	0	3	0	24	183	169
		31	445	113	0	3	0	0	0	0	5	1	45	612	589
		32	95	5	0	0	0	0	0	0	2	0	3	105	105
18	Thayer Ojeda / Eliodoro Yañez	20	168	1	0	0	0	0	0	0	2	0	7	178	175
		21	1805	38	0	2	7	0	1	33	1	139	2026	1973	
		31	473	42	0	1	0	0	0	0	14	0	59	589	562
		32	121	26	0	0	0	0	0	0	4	0	6	157	157
19	Luis Thayer / Las Dalias	20	40	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	45	45
		21	34	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7	43	39
		31	568	51	0	0	0	0	0	0	5	0	46	670	643
		32	37	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	43	42
20	Luis Thayer / El vergel	30	91	4	0	0	0	0	0	0	6	0	3	104	108
		31	560	72	0	0	0	0	0	0	11	1	38	682	668
		41	104	8	0	0	0	0	0	0	2	0	7	121	118
		42	44	13	0	0	0	0	0	0	1	0	5	63	61
21	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Norte	20	56	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	69	66
		21	68	8	0	0	0	0	0	0	4	1	6	87	88
		31	512	37	0	0	0	0	0	0	10	0	29	588	578
		32	65	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	70	69
22	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Sur	30	140	11	0	0	0	0	0	0	3	0	5	159	159
		31	455	33	0	0	0	0	0	0	7	0	32	527	512
		41	1596	54	0	0	0	0	0	3	30	1	127	1811	1757
		42	215	19	0	0	0	0	0	0	1	0	13	248	240

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 3-4: Resumen Medición de Flujo Vehicular Punta Tarde**

PC	CRUCE	MOV	Punta Tarde Laboral										TOTAL VEH	TOTAL VEQ	
			VL	TX	TXC	TXB	BUS	BUS ART	BUI	C2E	C+2E	BICI			
10	Carlos Antunez / Luis Thayer Ojeda	30	145	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	153	150
		31	350	80	0	0	1	0	0	4	0	27	462	448	
		41	1595	45	0	2	2	0	1	4	0	121	1770	1694	
		42	183	35	0	0	0	0	0	4	0	16	238	231	
15	Luis Thayer Ojeda / Pio X	20	71	19	0	0	0	0	0	0	0	8	98	92	
		21	109	2	0	0	0	0	0	0	0	13	124	115	
		31	284	84	0	0	0	0	0	0	0	21	389	374	
		32	125	3	0	0	0	0	1	1	0	3	133	133	
16	Luis Thayer Ojeda / Lota	30	136	3	0	0	0	0	0	1	0	5	145	143	
		31	273	113	0	0	0	0	1	0	0	28	415	396	
		41	749	29	0	0	0	0	1	1	0	59	839	800	
		42	149	16	0	0	0	0	1	0	0	7	173	169	
17	Thayer Ojeda / Carmen Silva	20	68	5	1	0	0	0	1	0	0	5	80	78	
		21	237	7	0	0	0	0	0	1	0	45	290	260	
		31	333	118	0	2	0	0	0	0	0	31	484	464	
		32	150	0	0	0	0	0	1	2	0	4	157	157	
18	Thayer Ojeda / Eliodoro Yañez	20	116	2	0	0	0	0	1	4	0	7	130	130	
		21	2052	41	0	4	3	0	13	15	0	167	2295	2212	
		31	414	40	0	0	0	0	0	7	0	50	511	483	
		32	214	23	0	0	0	0	1	2	0	10	250	246	
19	Luis Thayer / Las Dalias	20	51	6	0	0	0	0	0	0	0	3	60	58	
		21	83	0	0	0	0	0	0	0	0	6	89	85	
		31	532	66	0	0	0	0	0	2	0	22	622	609	
		32	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	
20	Luis Thayer / El vergel	30	124	4	0	0	0	0	0	0	0	5	133	130	
		31	528	48	0	0	0	0	0	6	0	27	609	596	
		41	142	6	0	0	0	0	0	0	0	11	159	151	
		42	42	11	0	0	0	0	0	0	0	7	60	55	
21	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Norte	20	69	5	0	0	0	0	0	1	0	4	79	77	
		21	135	4	0	0	0	0	0	0	0	48	187	153	
		31	565	34	0	0	0	0	0	3	0	8	610	607	
		32	68	0	0	0	0	0	0	2	0	3	73	73	
22	Luis Thayer Ojeda / Pocuro Sur	30	167	0	0	0	0	0	0	0	0	2	169	168	
		31	511	25	0	0	0	0	0	1	2	21	560	549	
		41	2216	19	0	1	0	0	0	12	1	90	2339	2290	
		42	164	3	0	0	0	0	0	1	0	5	173	171	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.1 Inventario Operativo

Mediante inspección visual en terreno, se ha recolectado la información de la forma de operación de la red de transporte del área de estudio, considerando sentidos de tránsito, señalización reglamentaria e informativa, regulación de cruces, facilidades a peatones y transporte público.

### 3.1.2 Programaciones UOCT

Las programaciones adoptadas en cuanto a tiempos de ciclo, repartos, desfases y entreverdes, de los semáforos del área de influencia fueron compradas a la UOCT y se presentan resumidas en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 3.5: Programación de Semáforos, Período Punta Mañana.**

CÓDIGO CRUCE	INTERSECCIÓN	NODO	CICLO	INICIO TRANSYT			ENTREVERDE VEH			INICIO VERDE			TIEMPO VERDE			ENTREV PEATON			INICIO SISTEMA		
				F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
J004361	Luis Thayer Ojeda - Carlos Antúnez	10	120	66	10		4	4		70	14		60	52		7	7		63	7	
J001651	Luis Thayer Ojeda - Lota	16	120	79	4		4	4		83	8		41	71		8	6		75	2	
J004621	Luis T. Ojeda - Eliodoro Yañez	18	120	57	105		4	4		61	109		44	68		6	11		55	98	
J005281	Pocuro - Luis T. Ojeda	22	120	20	85		4	5		24	90		61	50		6	9		18	81	

Fuente: UOCT.

**Cuadro N° 3.6: Programación de Semáforos, Período Punta Mediodía.**

CÓDIGO CRUCE	INTERSECCIÓN	NODO	CICLO	INICIO TRANSYT			ENTREVERDE VEH			INICIO VERDE			TIEMPO VERDE			ENTREV PEATON			INICIO SISTEMA		
				F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
J001651	Luis Thayer Ojeda - Lota	16	120	79	4		4	4		83	8		41	71		8	6		75	2	
J004621	Luis T. Ojeda - Eliodoro Yañez	18	120	5	50		4	4		9	54		41	71		6	11		3	43	
J005281	Pocuro - Luis T. Ojeda	22	120	95	11		4	5		99	16		32	79		6	9		93	7	
J004361	Luis Thayer Ojeda - Carlos Antúnez	10	120	45	89		4	4		49	93		40	72		7	7		42	86	

Fuente: UOCT.

**Cuadro N° 3.7: Programación de Semáforos, Período Punta Tarde.**

CÓDIGO CRUCE	INTERSECCIÓN	NODO	CICLO	INICIO TRANSYT			ENTREVERDE VEH			INICIO VERDE			TIEMPO VERDE			ENTREV PEATON			INICIO SISTEMA		
				F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
J004361	Luis Thayer Ojeda - Carlos Antúnez	10	120	19	55		4	4		23	59		32	80		7	7		16	52	
J001651	Luis Thayer Ojeda - Lota	16	120	79	4		4	4		83	8		41	71		8	6		75	2	
J004621	Luis T. Ojeda - Eliodoro Yañez	18	120	10	50		4	4		14	54		36	76		6	11		8	43	
J005281	Pocuro - Luis T. Ojeda	22	120	95	11		4	5		99	16		32	79		6	9		93	7	

Fuente: UOCT.

**Cuadro N° 3.8: Diseño de Fases.**

CÓDIGO CRUCE	INTERSECCIÓN	NODO	FASE 1			FASE 2			FASE 3		
J004361	Luis Thayer Ojeda - Carlos Antúnez										
J001651	Luis Thayer Ojeda - Lota										
J004621	Luis Thayer Ojeda - Eliodoro Yañez										
J005281	Luis Thayer Ojeda - Pocuro										

Fuente: UOCT

### 3.2. Catastro de transporte Público

Respecto al transporte público, por el eje no existen recorridos que hagan uso de la vía, sin embargo, dentro de las vías que interceptan el eje, existe un recorrido (517) que circula por calle Carlos Antúnez y Eliodoro Yañez que se cruza con la ciclovía proyectada. En la siguiente figura se puede apreciar las rutas de transporte público mencionadas anteriormente:

Figura N° 3-4 Recorridos Transporte Público



Fuente: Elaboración propia



## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este acápite se presentarán algunos antecedentes que reportan los catastros y visitas a terreno, que permiten identificar las características del eje, tanto desde el punto de vista geométrico como operativo, de manera de caracterizar la situación existente. Como complemento a este capítulo, se presenta el Anexo Digital el catastro físico y operativo donde se puede observar los sentidos de tránsito de las vías, la regulación de las intersecciones, la señalización existente, el número de pistas y su uso, la presencia de paraderos de transporte público, entre otras.

### 4.1. Vialidad Adyacente

El eje Luis Thayer Ojeda, entre calle Pocuro y Pio X.. es una vía que posee una operación de tránsito unidireccional, de sentido sur-norte. En su extensión presenta una calzada de 10m aproximadamente, que permiten conformar 2 pistas vehiculares con estacionamientos en calzada al costado oriente del eje. Esta vía solo presenta circulación de transporte privado, no existiendo servicio de transporte público en el eje.

**Tramo Pocuro – Eliodoro Yañez:** El tramo se inicia en la intersección con calle Pocuro la cual se encuentra regulada por semáforo en su acceso sur. En este tramo calle LTO presenta un ancho de calzada de 8,1 m. y donde existen estacionamientos habilitados por el costado oriente del eje. Esto permite que se conformen dos pistas de 3.0 m. A su vez este tramo presenta un paso peatonal regulado con balizas luminosas y reductores tipo cojín al llegar al cruce con calle El Vergel, finalmente el cruce con Eliodoro Yañez se encuentra regulado por semáforo. A continuación se presenta una imagen del tramo descrito

Imagen Tramo Pocuro – El Vergel

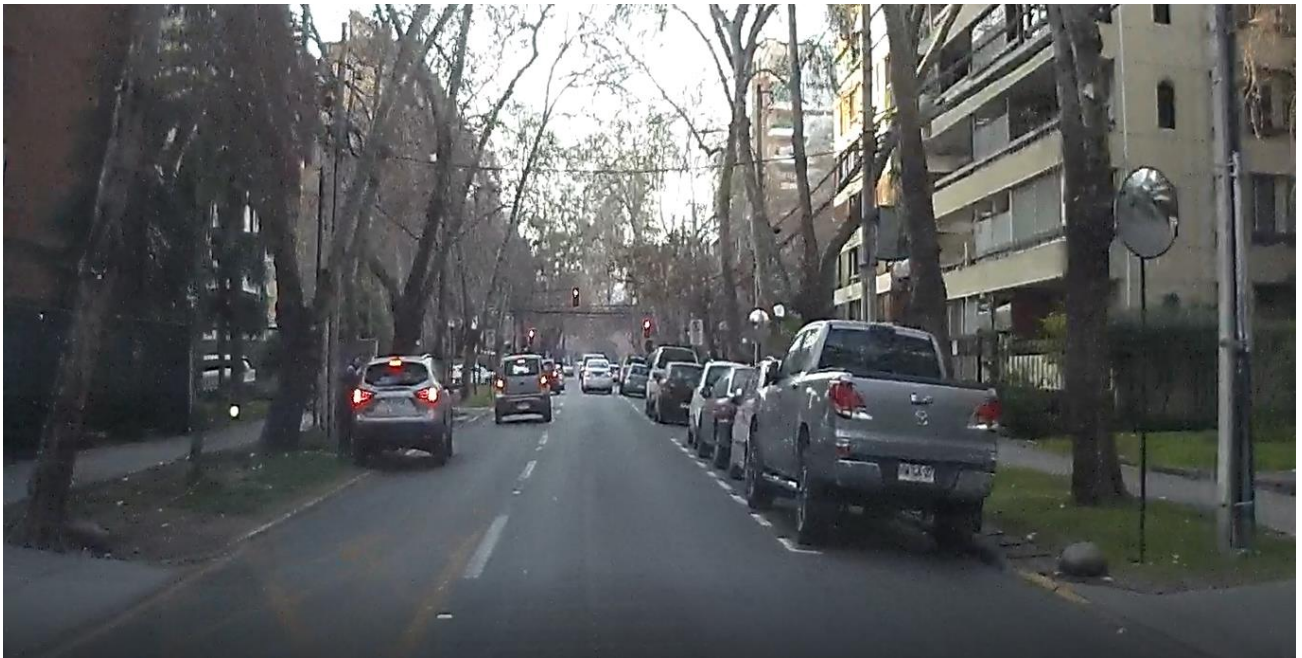


**Imagen Tramo Pocuro – El Vergel**



**Tramo Eliodoro Yáñez – Carlos Antúnez:** En este tramo calle LTO presenta un ancho de calzada de 8,1 m. y donde existen estacionamientos habilitados por el costado oriente del eje. Esto permite que se conformen dos pistas de 3.0 m. La intersección con calle Carlos Antúnez se encuentra regulada por semáforo. A continuación se presenta una imagen del tramo descrito

**Imagen Tramo Eliodoro Yáñez – Carlos Antúnez**



**Tramo Carlos Antúnez - Lota:** En este tramo calle LTO mantiene el perfil de calzada de 8,1 m. y estacionamientos habilitados por el costado oriente del eje, por lo que la calzada continua con 2 pistas de 3.0 m. La intersección con calle Lota está regulada por semáforo. A continuación se presenta una imagen del tramo descrito

**Imagen Tramo Carlos Antúnez - Lota**



**Tramo Lota – San Pio X:** En este tramo calle LTO mantiene el perfil de calzada de 8,1 m. y estacionamientos habilitados por el costado oriente del eje que la llegar a San Pio X estos localizan en diagonal por ambas aceras. La calzada presenta 2 pistas de 3.0 m. al norte de la intersección con San Pio X existe una ciclovía por el costado oriente del eje. A continuación se presenta una imagen del tramo descrito.

**Imagen Tramo Lota – San Pio X**



**Imagen Tramo San Pio X – Providencia**



## 5. CICLOVIA PROPUESTA

De acuerdo a las características físicas y operacionales actuales del eje Luis Thayer Ojeda, la propuesta de diseño de ciclovía presenta las siguientes características:

- Las alternativa de diseño propuesta queda sujeta a la normativa actual y el plan regulador comunal (PRC), la que define los anchos de faja. Para este caso la propuesta se desarrolla en el espacio disponible no incorporando ensanche del eje.
- Un elemento de diseño a considerado en el trazado corresponde a la ubicación de elementos que afectan específicamente el diseño como estacionamientos, accesos vehiculares, etc.
- Finalmente, se ha considera en el diseño propuesto la existencia de la actual ciclovía localizada en Luis Thayer Ojeda entre San Pio X y Providencia, cuya ubicación es por la calzada oriente del eje, por lo cual es importante que el tramo en estudio empalme con ella de manera rectar y sin desviaciones de trayecto.

### 5.1. Alternativa Propuesta

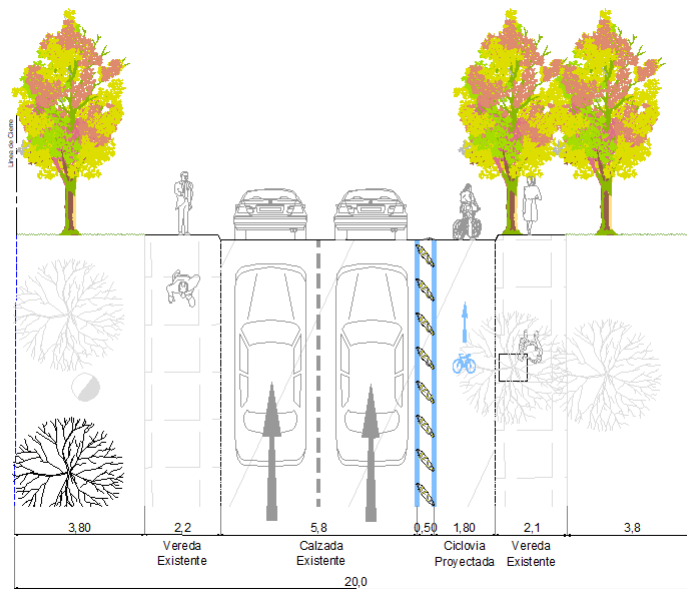
La alternativa propuesta para la ciclovía considera su desarrollo por la calzada oriente del eje con un sentido unidireccional sur – norte, segregada con un elemento físico (separador carril cebra) y demarcación según normativa. La ciclovía propuesta tiene una longitud de 1,5 km y se empalma con la ciclovía existente en calle Pocuro y con la existente en Luis Thayer Ojeda al norte de San Pio X. De la misma manera se da solución a los empalmes con otras ciclovías existente y proyectadas como la ubicada en Eliodoro Yáñez y la propuesta en calle Lota y Carlos Antúnez.

### 5.2. Esquemas de Diseño Físico

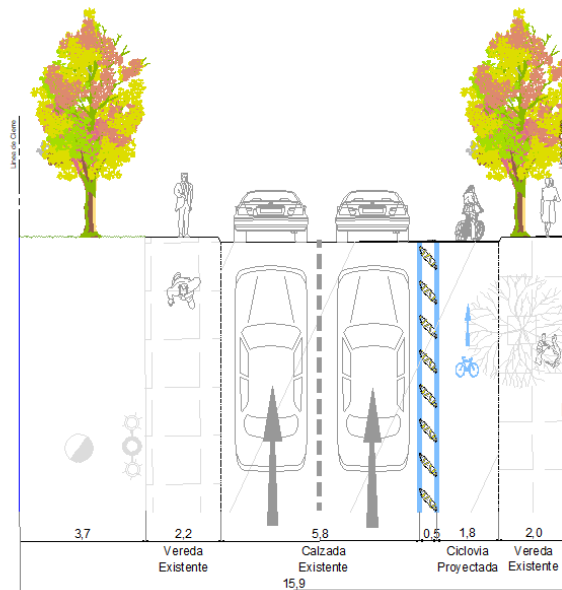
De acuerdo a las condiciones expuestas, y la alternativa planteada en el punto anterior se proponen para Luis Thayer Ojeda los siguientes perfiles por tramo.

- Entre Pocuro y San Pio X, se propone un perfil con una calzada unidireccional de 5.8m que permite conformar 2 pistas de 2,9m y una ciclovía unidireccional de un ancho libre de 1,8m segregada por segregador de carril cebra, de 0,5 m. La solución planteada se proyecta sobre la calzada existente, para lo cual se eliminan los estacionamientos existentes en al costado oriente del eje y se considero una velocidad de operación de los vehículos entre 40 y 50 km/hr. A continuación se presentan los perfiles según tramo.

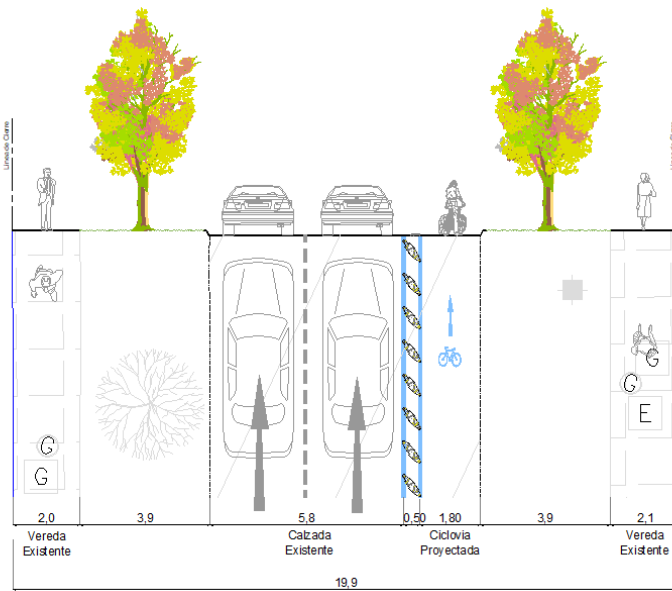
**Figura N° 5-1 Perfil Propuesto Ciclovía Luis Thayer Ojeda  
Tramo: Pocuro – El Vergel**



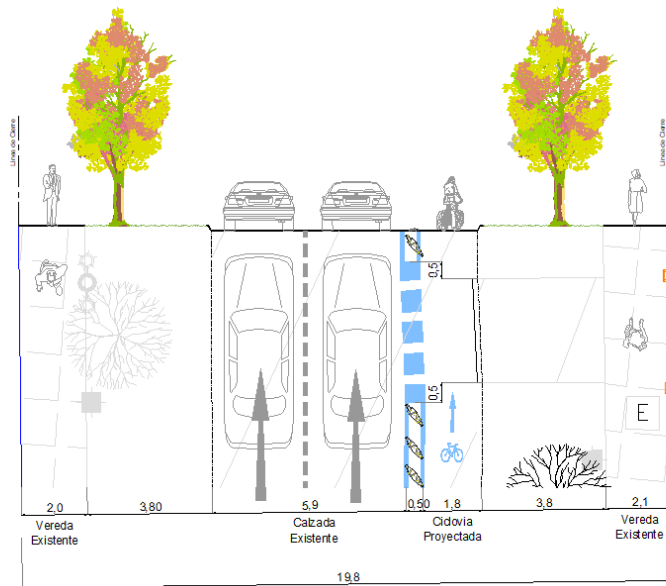
**Figura N° 5-2 Perfil Propuesto Ciclovía Luis Thayer Ojeda  
Tramo: El Vergel – Eliodoro Yáñez**



**Figura N° 5-3 Perfil Propuesto Ciclovía Luis Thayer Ojeda  
Tramo: Eliodoro Yáñez – Carlos Antúnez**



**Figura N° 5-4 Perfil Propuesto Ciclovía Luis Thayer Ojeda  
Tramo: Lota – San Pio X**



## 6. MICROSIMULACIÓN

### 6.1. Introducción

Para efectos de verificar la factibilidad operacional de la alternativa, se utilizó el modelo de microsimulación AIMSUN (Next 20), que permite visualizar el comportamiento operacional vehículo a vehículo para un diseño dado y, de esta forma, detectar las principales fortalezas y deficiencias del mismo. En esta etapa de evaluación, se simuló las 3 alternativas.

La microsimulación tiene por objetivo dimensionar los impactos sobre la zona analizada y de ser necesario efectuar las recomendaciones sobre el diseño geométrico y operativo de manera de hacerlo compatible con los flujos existentes en el sector.

### 6.2. Parámetros de Simulación y Operación AIMSUN

A diferencia de modelos mesoscópicos o macroscópicos, los modelos microscópicos rigen su comportamiento de acuerdo a modelos de seguimiento vehicular, cambio de pista y aceptación de brecha, entre otros. Los distintos parámetros de los modelos en estudio deben ser calibrados en la modelación de alguna red, sin embargo ya se han realizado distintos estudios y trabajos de investigación en donde dependiendo del tipo de red, existen valores calibrados. En este sentido los parámetros de las características de los vehículos corresponden a los presentados en el estudio "Análisis Comparativo de Metodologías de Modelación de Nivel Táctico".

Los parámetros considerados por lo tanto para esta modelación se presentan en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 6.1: Parámetros Calibrados Aimsun, Vehículos Livianos**

Nombre	Media	Desviación	Mín.	Máx.	Unidad
Largo	4,5	0,5	3,6	5,1	m
Ancho	1,7	0,08	1,6	1,85	m
Máxima velocidad deseada	90,0	20,0	70,0	110,0	Km/h
Aceleración máxima	2,5	0,25	2,1	3,1	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración normal	3,5	0,5	2,7	4,5	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración máxima	5,5	0,5	4,5	6,5	m/s <sup>2</sup>
Aceptación de velocidad	1,0	0,15	0,73	1,24	
Distancia mínima entre vehículos	1,7	0,87	0,5	3,0	m

**Cuadro N° 6.2: Parámetros Calibrados Aimsun, Taxis Colectivos**

Nombre	Media	Desviación	Mín.	Máx.	Unidad
Largo	4,5	0,1	4,4	4,6	m
Ancho	1,75	0,05	1,7	1,8	m
Máxima velocidad deseada	85,0	15,0	70,0	100,0	Km/h
Aceleración máxima	2,5	0,1	2,3	2,6	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración normal	3,5	0,2	3,2	4,2	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración máxima	5,5	0,2	5,2	5,8	m/s <sup>2</sup>
Aceptación de velocidad	1,0	0,15	0,73	1,24	
Distancia mínima entre vehículos	1,7	0,87	0,5	3,0	m



**Cuadro N° 6.3: Parámetros Calibrados Aimsun, Buses**

Nombre	Media	Desviación	Mín.	Máx.	Unidad
Largo	12,0	0	12,0	12,0	m
Ancho	2,5	0	2,5	2,5	m
Velocidad máxima deseada	70,0	10,0	60,0	80,0	Km/h
Aceleración máxima	1,2	0,3	1,0	1,8	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración normal	2,5	0,8	1,8	4,5	m/s <sup>2</sup>
Desaceleración máxima	4,5	1,0	4,0	5,0	m/s <sup>2</sup>
Aceptación de velocidad	0,85	0,2	0,7	1,0	
Distancia mínima entre vehículos	1,6	0,7	1,0	4,0	m

**Cuadro N° 6.4: Parámetros Calibrados Aimsun, Tiempos de Reacción**

Tiempo de reacción	0,75 s
Tiempo de reacción en parada	1,40 s
Tiempo de reacción a la señal del semáforo	1,70 s

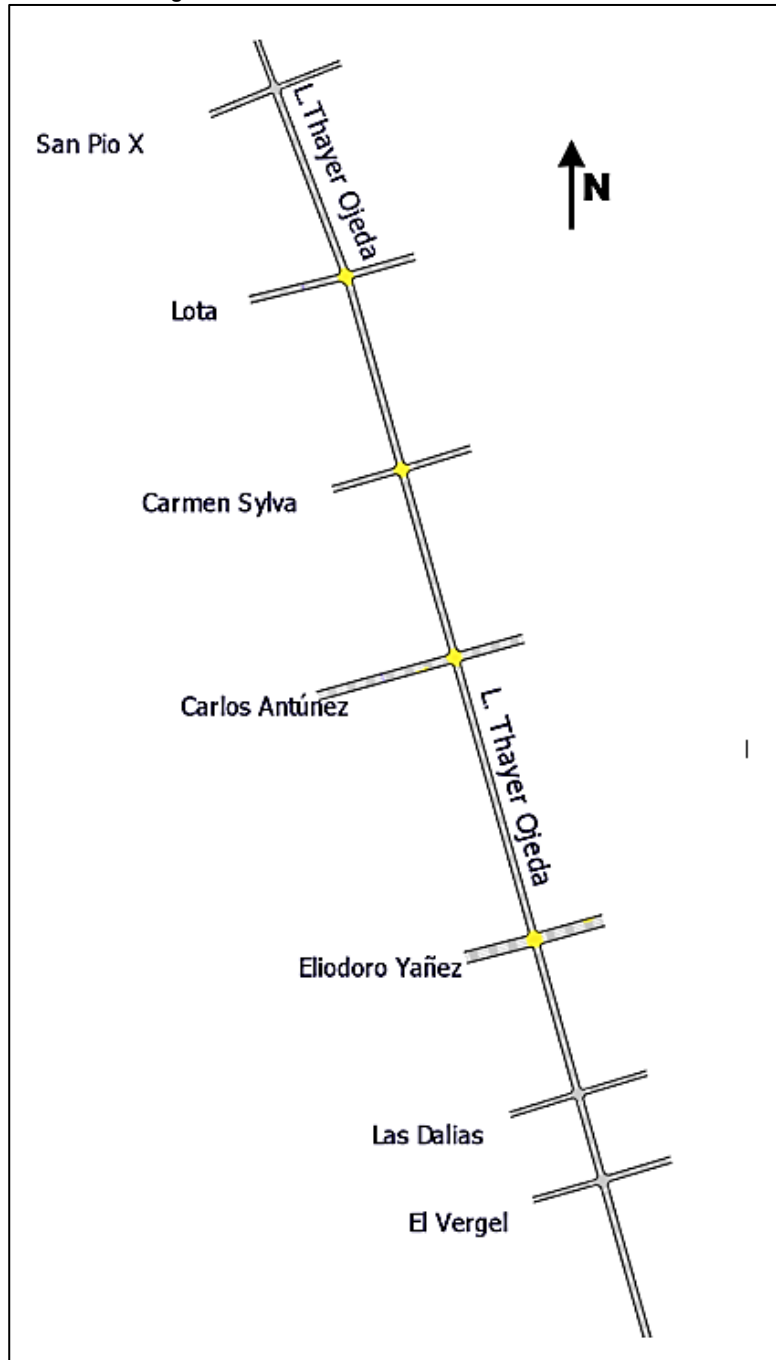
Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Construcción de la Red AIMSUN

El proceso de obtención de la red de microsimulación AIMSUN, se hizo utilizando como base la información de catastros del sector. Luego, sobre esta información se codificó las 3 alternativas y se incorporaron la información de flujos vehiculares como Matrices, también se incorporó la información de programaciones de semáforos y recorridos de transporte público.

A partir de la modelación AIMSUN es posible visualizar con sus herramientas gráficas la red vial, específicamente en el sector donde se emplaza el proyecto. A continuación se presenta una vista de la microsimulación para las alternativas planteadas:

Figura N° 6.1: Vista General Alternativa Ciclovía



Fuente: Elaboración propia

#### 6.4. Análisis de Resultados

A partir de la modelación AIMSUN NEXT 20 es posible obtener parámetros de la red que permiten visualizar elementos claves para evaluar el comportamiento del tramo en estudio según las modificaciones que se ejecuten. A continuación, se presenta un cuadro con el resumen de los datos de mayor relevancia al momento de evaluar el rendimiento de la red vial, con respecto a la situación con Ciclovía.

**Cuadro N° 6.5: Resultados Microsimulación Promedios – Punta Mañana**

Periodo	Tipo de Veh.	Flujo	Densidad	Velocidad	Tiempo Medio Viaje	Demora Media	Tiempo Total de Viaje
		Vehicular (veh/hr)					
Actual	Todo	7.211,5	61,9	24,7	293,0	221,9	311,4
	Auto	7.079,0	53,1	25,1	284,7	218,5	270,4
	Bus	25,0	0,1	13,4	350,0	126,9	0,6
	Bicicleta	107,5	8,8	4,7	825,6	465,7	40,4
Proyecto	Todo	7.480,3	37,4	25,6	252,3	179,1	279,4
	Auto	7.294,5	33,6	26,0	248,3	182,0	247,9
	Bus	25,0	0,1	14,4	309,6	84,7	0,5
	Bicicleta	160,8	3,8	8,5	424,1	64,2	31,1
Var (%) Actual v/s Proy. Mej.	Todo	4%	-40%	4%	-14%	-19%	-10%
	Auto	3%	-37%	4%	-13%	-17%	-8%
	Bus	0%	-38%	7%	-12%	-33%	-11%
	Bicicleta	50%	-57%	81%	-49%	-86%	-23%

Fuente: Elaboración Propia

Para el periodo Punta Mañana se observa una reducción significativa en la densidad, esto es en el número de vehículos por kilómetro que presenta el eje al comparar la situación actual con el proyecto, de hasta el 40%, lo que implica también mayores velocidades en la situación con proyecto (un incremento del 4%). Bajo este escenario, el proyecto implica una reducción de hasta el 14% en el tiempo medio de viaje, lo que se traduce en menores demoras medias, que se reducen en 17% en los autos y un 33% en los buses.

**Cuadro N° 6.6: Resultados Microsimulación – Punta Mediodía**

Periodo	Tipo de Veh.	Flujo	Densidad	Velocidad	Tiempo Medio Viaje	Demora Media	Tiempo Total de Viaje
		Vehicular (veh/hr)					
Actual	Todo	8.070,3	36,2	30,1	228,1	158,2	239,7
	Auto	7.953,0	31,4	30,4	222,8	156,6	210,7
	Bus	25,0	0,1	14,6	299,7	89,9	0,5
	Bicicleta	92,3	4,7	5,5	668,4	308,4	28,5
Proyecto	Todo	8.397,5	23,2	31,1	197,5	125,6	192,3
	Auto	8.221,0	19,3	31,5	192,5	126,3	160,2
	Bus	25,0	0,1	17,3	272,7	86,2	0,4
	Bicicleta	151,5	3,9	8,0	452,9	92,9	31,7
Var (%) Actual v/s Proy. Mej.	Todo	4%	-36%	3%	-13%	-21%	-20%
	Auto	3%	-39%	4%	-14%	-19%	-24%
	Bus	0%	-17%	18%	-9%	-4%	-10%
	Bicicleta	64%	-18%	45%	-32%	-70%	11%

Fuente: Elaboración Propia

Para el periodo Punta Mediodía se observan cambios similares a los observados en el periodo punta mañana entre la situación actual y proyecto destacándose las mejoras en la circulación de las bicicletas. No obstante, lo anterior, el transporte público se ve beneficiado ya que obtiene mayores velocidades (incremento de hasta el 18%), y menores demoras y tiempo de viaje, disminuyendo en un 9% y un 4% respectivamente.

**Cuadro N° 6.7: Resultados Microsimulación – Punta Tarde**

Periodo	Tipo de Veh.	Flujo	Densidad	Velocidad	Tiempo Medio Viaje	Demora Media	Tiempo Total de Viaje
		Vehicular (veh/hr)					
<b>Actual</b>	<b>Todo</b>	8.870,8	24,3	31,5	182,2	111,8	173,4
	<b>Auto</b>	8.731,0	20,1	31,9	177,4	111,2	145,6
	<b>Bus</b>	25,0	0,1	16,8	288,2	70,7	0,5
	<b>Bicicleta</b>	114,8	4,1	6,9	522,5	162,5	27,3
<b>Proyecto</b>	<b>Todo</b>	9.126,5	15,6	32,9	160,9	89,3	136,1
	<b>Auto</b>	8.949,5	11,6	33,4	155,8	89,6	105,1
	<b>Bus</b>	25,0	0,1	17,8	253,9	44,7	0,4
	<b>Bicicleta</b>	152,0	3,9	8,2	442,4	82,5	30,6
<b>Var (%) Actual v/s Proy. Mej.</b>	<b>Todo</b>	3%	-36%	4%	-12%	-20%	-21%
	<b>Auto</b>	3%	-42%	5%	-12%	-19%	-28%
	<b>Bus</b>	0%	-17%	6%	-12%	-37%	-8%
	<b>Bicicleta</b>	32%	-5%	18%	-15%	-49%	12%

Fuente: Elaboración Propia

Para el periodo Punta Tarde se observa una reducción en la densidad, esto es en el número de vehículos por kilómetro que presenta el eje al comparar la situación actual con el proyecto, del 36% en los autos, lo que implica también mayores velocidades en la situación con proyecto (un incremento del 4%). Bajo este escenario, el proyecto implica una reducción del 12% en el tiempo medio de viaje, lo que se traduce en menores demoras medias, que se reducen en 19% en los autos y un 37% en los buses.

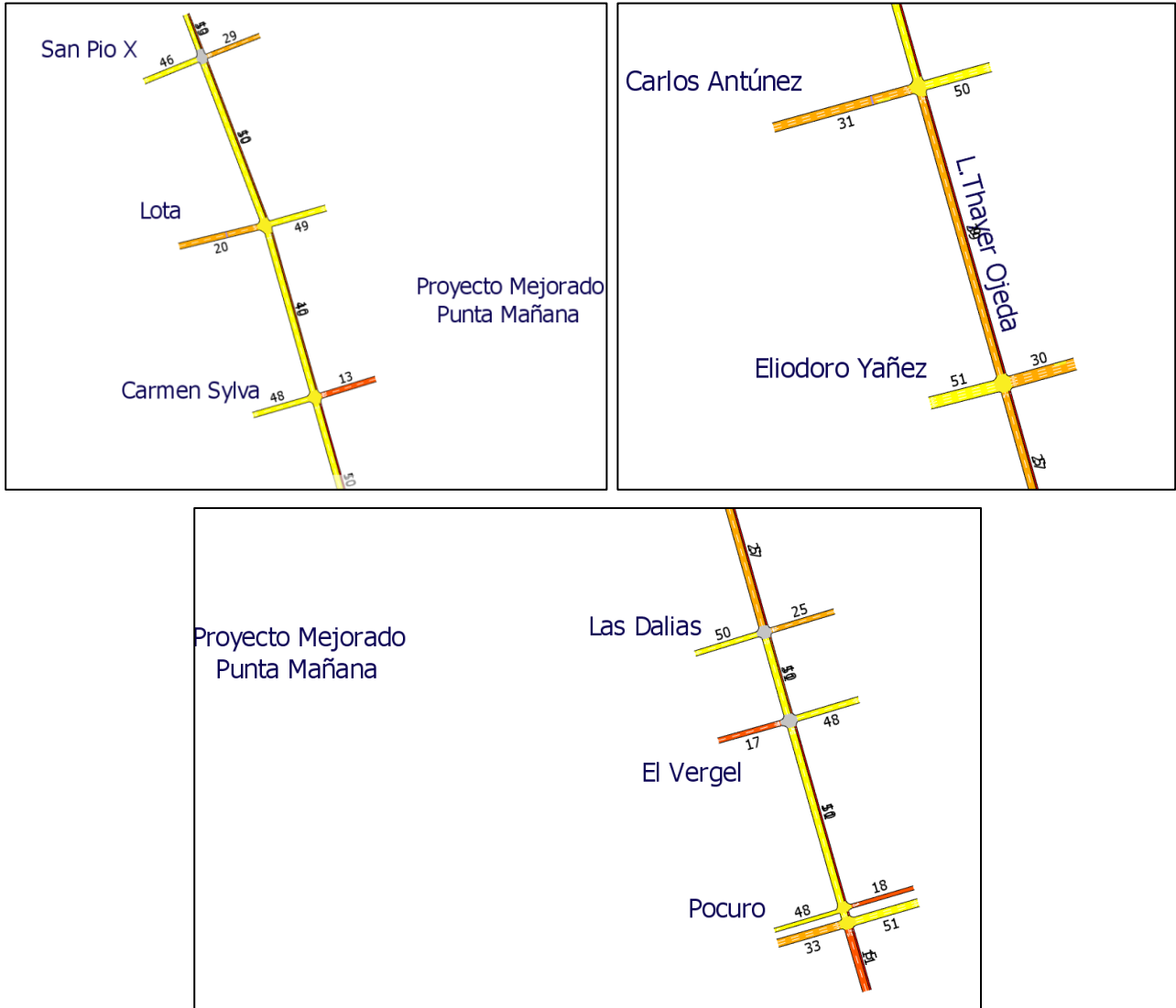
Para analizar los resultados obtenidos de la microsimulación se reportan en las láminas siguientes los valores correspondientes a la densidad y velocidad promedio para cada sección de la red modelada (arco) expresada en (veh/km) y (km/hr) respectivamente.

Figura N° 6.2: Densidad (veq/km). Proyecto PM



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 6.3: Velocidad (km/hr). Proyecto PM



Fuente: Elaboración Propia

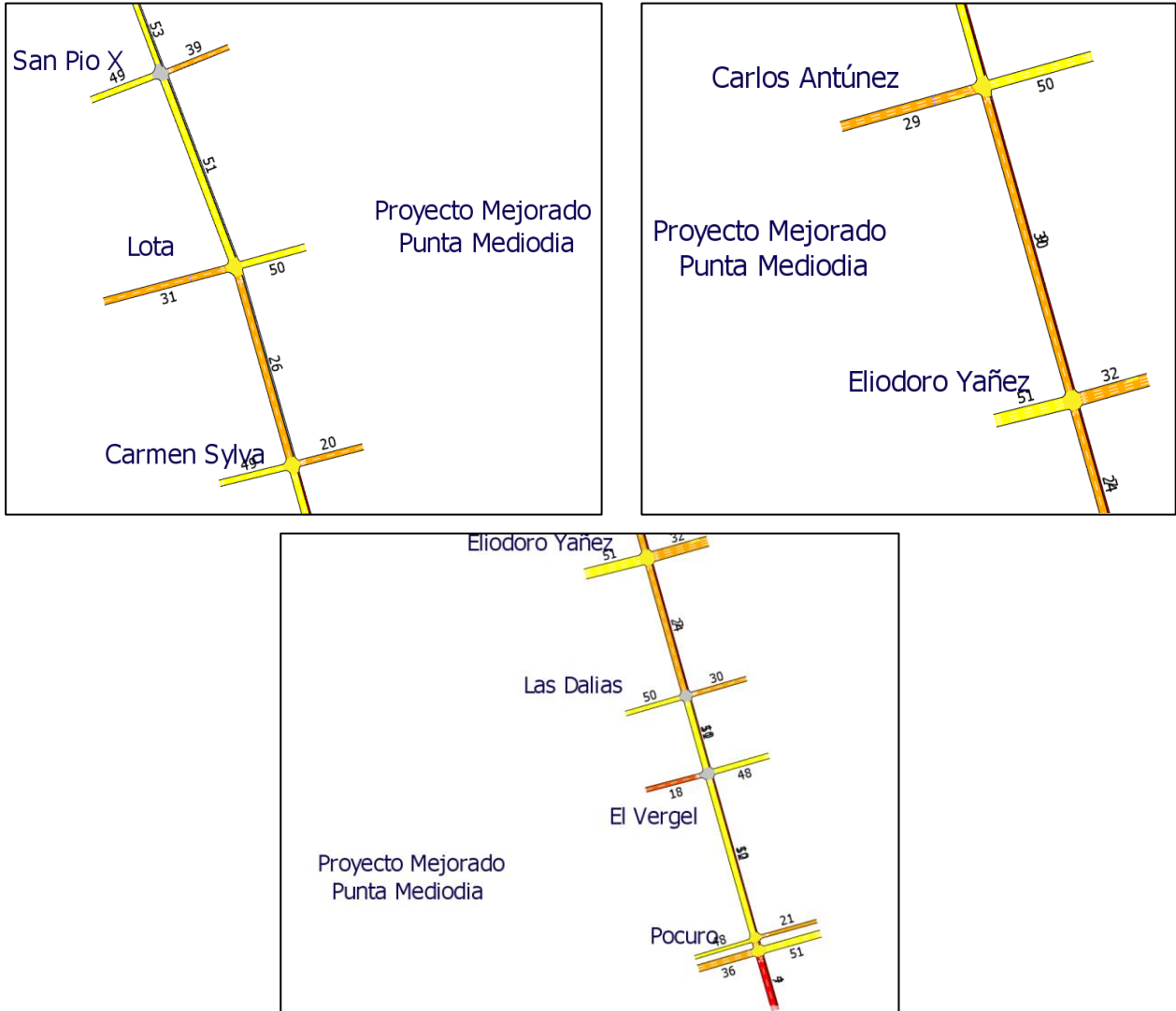
De las laminas se verifica que la circulación en el eje Luis Thayer Ojeda cercana a los 50 (km/hr) salvo en los accesos de Elidoro Yáñez, Carlos Antúnez y Pocuro, consecuencias del escaso tiempo de verde asignado a los flujos de Luis Thayer Ojeda, ya los ejes mencionados poseen altas demandas vehiculares.

Figura N° 6.4: Densidad (veq/km). Proyecto PMD



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 6.5: Velocidad (km/hr). Proyecto PMD

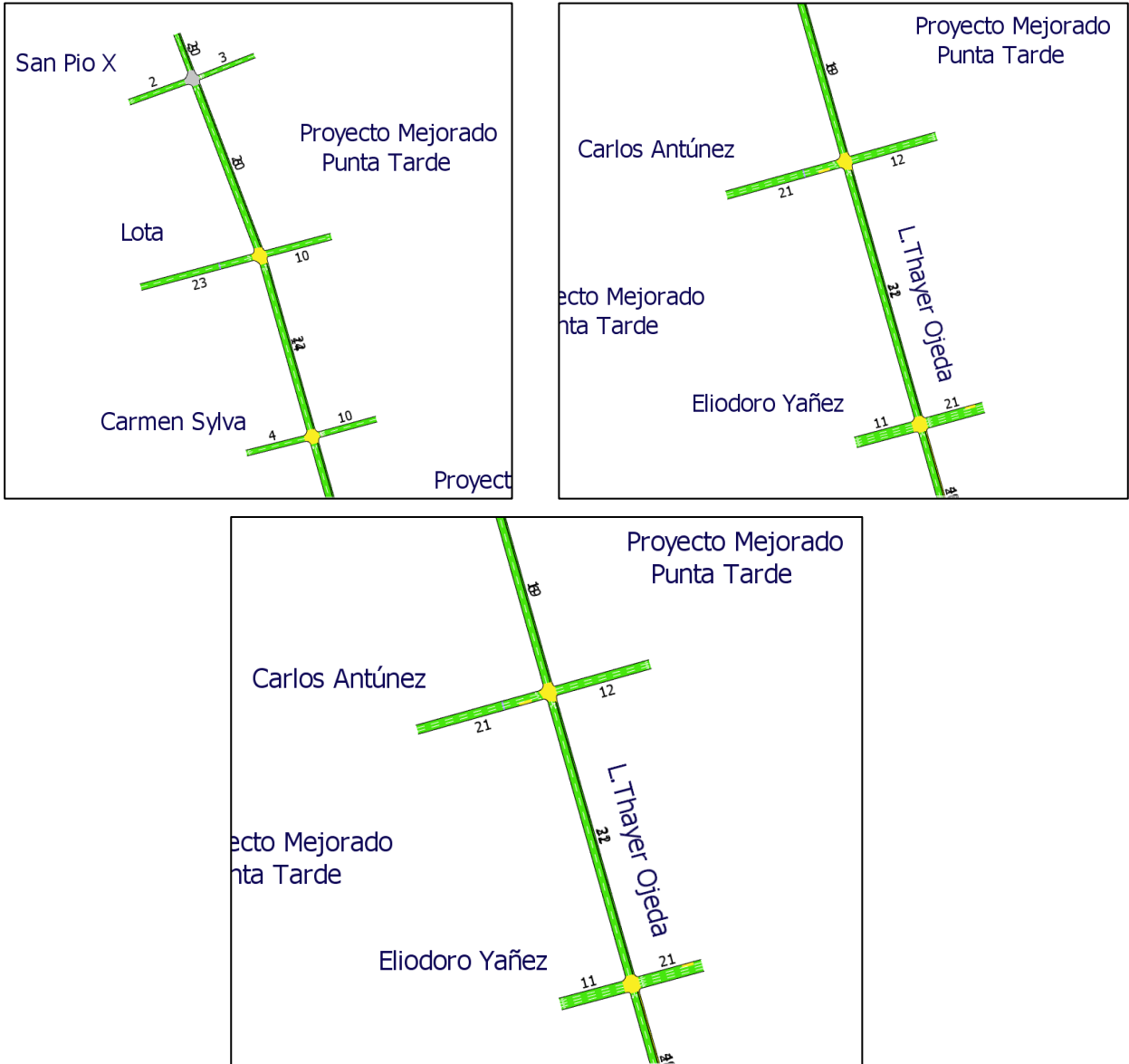


Fuente: Elaboración Propia

En el periodo punta mediodía la circulación en el eje Luis Thayer Ojeda cercana a los 50 (km/hr) salvo en los accesos de Eliodoro Yañez, Carlos Antúnez, Lota y Pocuro, consecuencias del escaso tiempo de verde asignado a los flujos de Luis Thayer Ojeda, ya los ejes mencionados poseen altas demandas vehiculares.

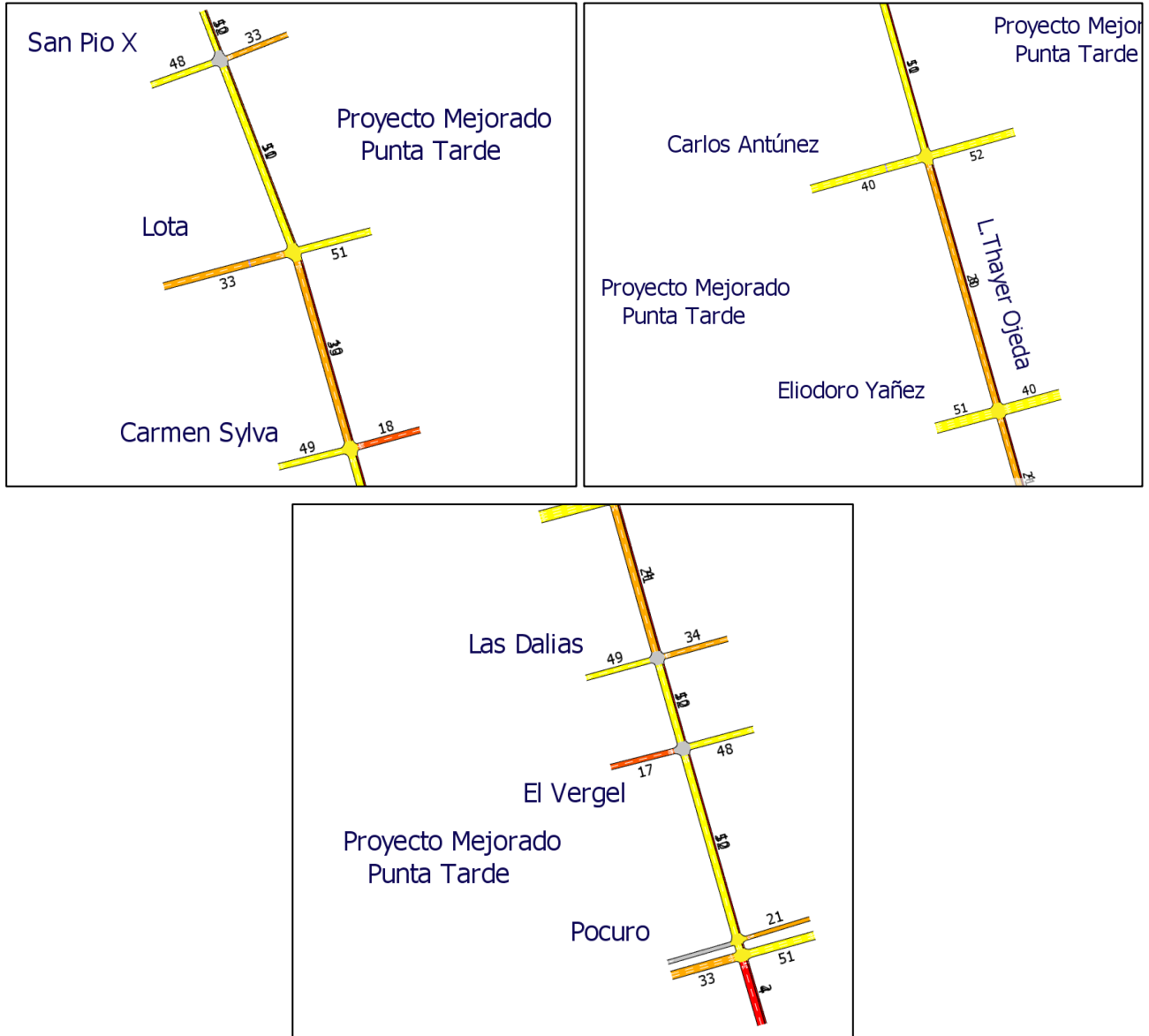


Figura N° 6.6: Densidad (veq/km). Proyecto PT



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 6.7: Velocidad (km/khr). Proyecto PT



Fuente: Elaboración Propia

En el periodo punta tarde la circulación en el eje Luis Thayer Ojeda cercana a los 50 (km/hr) salvo en los accesos de Eliodoro Yáñez, Carlos Antúnez, Lota y Pocuro, consecuencias del escaso tiempo de verde asignado a los flujos de Luis Thayer Ojeda, ya los ejes mencionados poseen altas demandas vehiculares.

De acuerdo a los resultados presentados, no se observa un aumento de flujo vehicular producto de la materialización de la ciclovía.

## 7. MODELACIÓN Y SIMULACIÓN TRANSYT

### 7.1. Introducción

Este punto tiene como objetivo realizar la simulación de la situación actual empleando el programa de simulación de tráfico denominado TRANSYT. La concreción de esta tarea implicó reunir y definir un conjunto de parámetros y variables que utiliza el modelo y entre los que cabe destacar:

- Flujos vehiculares
- Flujos de saturación y
- Programación de semáforos.

De esta forma, esta etapa permitió validar los criterios y parámetros de modelación empleados, y determinar básicamente, los niveles de servicio como grados de saturación en las distintas intersecciones semaforizadas. Dadas las características particulares del tráfico y el comportamiento de los usuarios, este proceso se realizó para cada uno de los dos períodos básicos definidos (punta mañana laboral, punta medio día laboral y punta tarde laboral).

### 7.2. Definición y Modelación de Redes TRANSYT

Tal como se mencionó en el punto anterior, el modelo utilizado para representar la circulación vehicular fue el modelo TRANSYT (versión 8S, que tiene corregido el modelo de dispersión para el caso chileno). En la elección de este programa se tomaron en consideración razones de índole tanto topológicas (de la red vial), como funcionales del programa.

Para efectos de incorporar la información de flujos requerida en el modelo TRANSYT, se consideró la capacidad de una pista regulada por un semáforo está dada por  $Q = \mu s$  donde  $\mu$  es la razón de verde efectivo y  $s$  el flujo de saturación de la pista. Si bien el flujo de saturación puede ser medido en terreno, cuando eso no es posible, puede ser estimado mediante la siguiente relación:

$$s = \frac{f_a f_p}{f_c} s_b$$

donde  $f_a$ ,  $f_p$  y  $f_c$ , y son factores de corrección por ancho de pista, pendiente de la vía y composición del tráfico, respectivamente, y  $s_b$  es el flujo de saturación básico.

Esta formulación del intervalo de descarga puede expresarse como el producto de un factor de corrección  $f_a$  dependiente del ancho de la pista ( $A$ ) y el flujo de saturación básico ( $s_b$ ), dados por las siguientes expresiones que incluyen aproximaciones

1

$$f_a = 1 + 0,058(A - 3,0)D_{PE}$$

$$s_b = 2.141 - 208D_{PD} - 149D_{PI} + 151D_{PMED} - 29D_{PD}D_{PMED} - 22D_{PI}D_{PMED}$$

Por último para efectos de la simulación, en esta etapa, se utilizó el modelo en la modalidad de simulación, con el propósito de verificar y ajustar las hipótesis y parámetros de modelación empleados, dado los niveles de flujo, flujos de saturación y programaciones actuales.

### 7.3. Estimación de Flujos de Saturación

La capacidad de una pista regulada por un semáforo está dada por  $Q=u*s$  donde “u” es la razón de verde efectivo y “s” el flujo de saturación de la pista. El valor del flujo de saturación se puede estimar según lo establece el Manual de Programación y Modelación de semáforos. Un resumen con esta información se presenta en los cuadros N° 5.1.

**Cuadro N° 7-1: Flujos de Saturación básico (ADE/Hr-pista).**

Período	Pista Derecha	Pista Izquierda	Pista Central
Punta Mañana	2.055	2.121	2.292
Otro	1.933	1.992	2.141

Fuente: Manual de programación y Modelación de Semáforos

### 7.4. Programaciones de Semáforos

Las programaciones adoptadas en cuanto a tiempos de ciclo, repartos, desfases y entreverdes, de los semáforos del área de análisis corresponde a las reportadas en el punto 3.1.2 del informe.

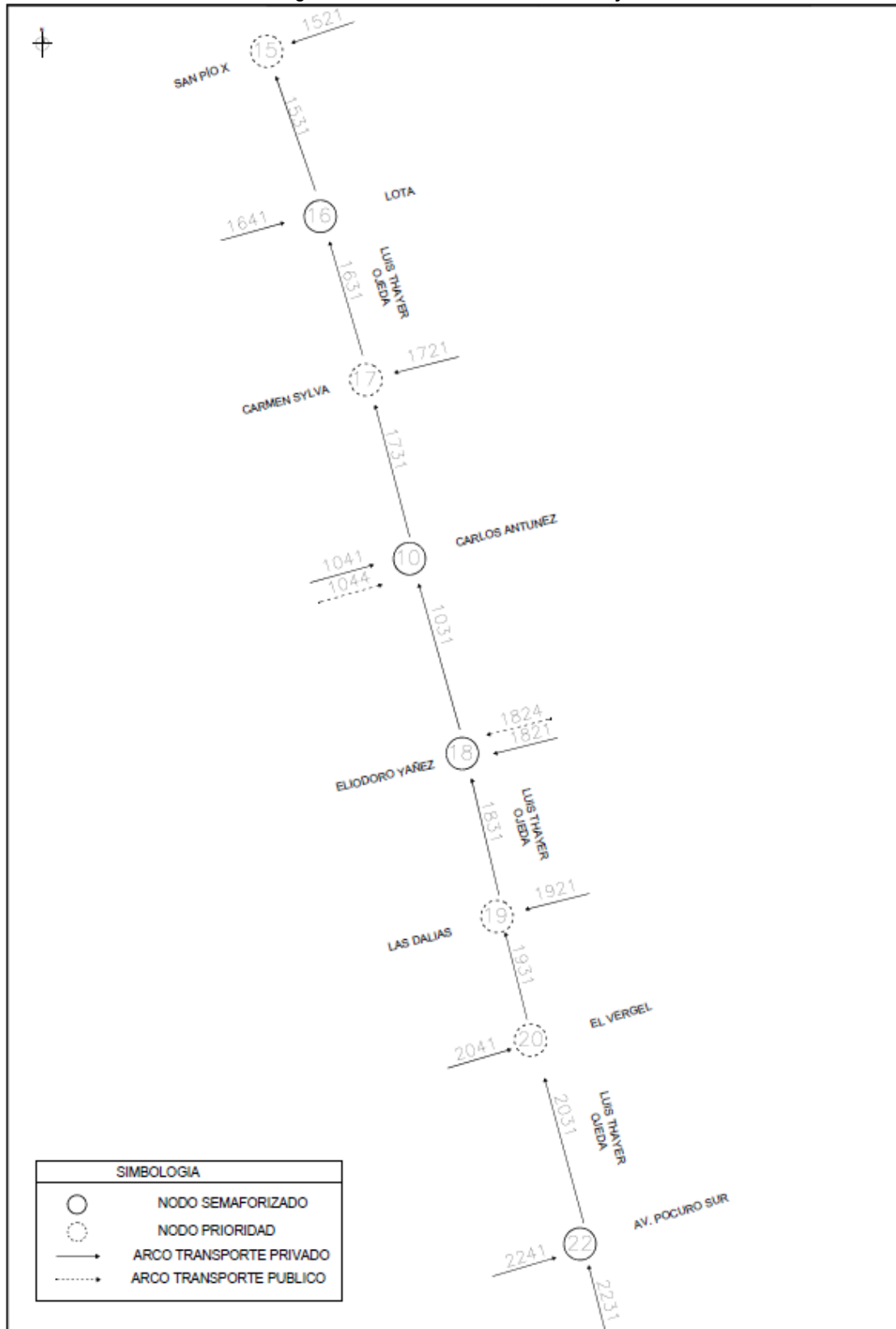
### 7.5. Definición y Modelación de Redes TRANSYT

La definición de las redes TRANSYT está ligada a un conjunto de condicionantes tanto topológicas como operacional del área que se desea modelar. Cabe hacer notar, que algunas de las variables más importantes que condicionan fuertemente la conformación de redes lo constituye la distancia de separación entre semáforos y la programación de estos, ya que el modelo simula redes de semáforos que tengan tiempos de ciclo único o que sean múltiplos entre sí.

En la conformación de redes para efectos de simulación es fundamental este último aspecto, sin embargo, un análisis de la información disponible indicó que los semáforos considerados poseen tiempos de ciclo distintos por lo que se conformaron dos redes de modelación.

Al respecto, en las Figura N° 7-1 se presenta la red de modelación de la situación actual. Al respecto, cabe señalar que las intersecciones semaforizadas se representaron por círculos con línea continua y en el caso de intersecciones de prioridad con círculos con líneas segmentadas. El transporte privado quedó simbolizado por arcos de línea continua y el transporte público por líneas segmentadas.

Figura N° 7-1: Red de Modelación Transyt



Fuente: Elaboración propia.

## 7.6. Flujos de Saturación Situación Actual

A continuación se presentan los flujos de saturación considerados para cada periodo modelado. Esta información es presentada en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 7-2: Flujos Modelados Situación Actual, Punta Mañana Laboral.**

ARCO	TOTAL VEQ/HR	VEH.PRIVADOS			LOC.COLECTIVA			F SAT BAS (ade/hr)	F.VIRAJE		F.SAT (veq/hr)
		(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)		DER	IZQ	
		DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ				
1521	106	83	23	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1423
1531	1333	1002	0	331	0	0	0	4176			5555
1631	1618	1217	401	0	0	0	0	4347	1.25	1.15	4093
1641	546	418	0	128	0	0	0	4176			5455
1721	278	148	130	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1343
1731	1823	1494	0	329	0	0	0	4176			5096
1031	1240	1157	83	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	4107
1041	1501	818	0	683	0	0	0	6468			11842
1044	4	0	0	0	4	0	0	-	1.25	1.15	-
1821	2483	2130	353	0	0	0	0	8760			10205
1824	10	0	0	0	10	0	0	-	1.25	1.15	-
1831	1066	896	0	170	0	0	0	4176			4968
1921	523	153	370	0	0	0	0	1500	1.00	1.00	1500
1931	702	681	0	21	0	0	0	4176	1.25	1.15	4157
2031	664	588	76	0	0	0	0	4176			4716
2041	293	169	0	124	0	0	0	1500	1.25	1.15	1410
2231	838	638	200	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	3941
2241	1672	1494	0	178	0	0	0	6468	1.25	1.15	6366

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 7-3: Flujos Modelados Situación Actual, Punta Mediodía Laboral.**

ARCO	TOTAL VEQ/HR	VEH.PRIVADOS			LOC.COLECTIVA			F SAT BAS (ade/hr)	F.VIRAJE		F.SAT (veq/hr)
		(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)		DER	IZQ	
		DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ				
1521	170	97	73	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1355
1531	654	525	0	129	0	0	0	4176			5202
1631	729	554	175	0	0	0	0	4347	1.25	1.15	4101
1641	657	522	0	135	0	0	0	4176			5256
1721	273	168	105	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1368
1731	724	617	0	107	0	0	0	4176			4900
1031	759	518	241	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	3869
1041	1533	1350	0	183	0	0	0	6468			7340
1044	8	0	0	0	8	0	0	-	1.25	1.15	-
1821	2173	1967	206	0	0	0	0	8760			9672
1824	12	0	0	0	12	0	0	-	1.25	1.15	-
1831	682	546	0	136	0	0	0	4176			5216
1921	86	42	44	0	0	0	0	1500	1.00	1.00	1500
1931	674	639	0	35	0	0	0	4176	1.25	1.15	4144
2031	738	654	84	0	0	0	0	4176			4712
2041	172	107	0	65	0	0	0	1500	1.25	1.15	1420
2231	647	481	166	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	3924
2241	2034	1789	0	245	0	0	0	6468	1.25	1.15	6353

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 7-4: Flujos Modelados Situación Actual, Punta Tarde Laboral.**

ARCO	TOTAL VEQ/HR	VEH.PRIVADOS			LOC.COLECTIVA			F SAT BAS (ade/hr)	F.VIRAJE		F.SAT (veq/hr)
		(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)	(veq/hr)		DER	IZQ	
		DIR	DER	IZQ	DIR	DER	IZQ				
1521	204	113	91	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1350
1531	485	377	0	108	0	0	0	4176			5372
1631	526	382	144	0	0	0	0	4347	1.25	1.15	4069
1641	964	776	0	188	0	0	0	4176			5188
1721	321	241	80	0	0	0	0	1500	1.25	1.15	1412
1731	633	449	0	184	0	0	0	4176			5887
1031	586	435	151	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	3923
1041	1946	1727	0	219	0	0	0	6468			7285
1044	6	0	0	0	6	0	0	-	1.25	1.15	-
1821	2196	2086	110	0	0	0	0	8760			9215
1824	32	0	0	0	32	0	0	-	1.25	1.15	-
1831	696	461	0	235	0	0	0	4176			6305
1921	115	61	54	0	0	0	0	1500	1.00	1.00	1500
1931	632	601	0	31	0	0	0	4176	1.25	1.15	4145
2031	690	563	127	0	0	0	0	4176			5118
2041	228	163	0	65	0	0	0	1500	1.25	1.15	1438
2231	693	544	149	0	0	0	0	4176	1.25	1.15	3963
2241	2420	2255	0	165	0	0	0	6468	1.25	1.15	6403

Fuente: Elaboración propia.

## 7.7. Resultados de la Modelación

Luego a partir del diseño propuesto, es posible precisar la asignación y tiempos de viajes una vez implementado el proyecto, con el fin de determinar si existe alguna obstrucción o restricción respecto a la situación actual, conectividad o un aumento significativo de los niveles de servicio.

Para estos efectos, se realizó una comparación de los tiempos de desplazamiento, velocidades, distancia recorrida y demora para el eje, el cual corresponde Luis Thayer Ojeda entre Pocuro y San Pio X. Mediante el desarrollo de las simulaciones Transyt se analizaron las condiciones generales de transporte del sector comparando la situación actual, la cual no considera el proyecto, con la situación con proyecto que considera la alternativa de ciclovía.

A continuación en el cuadro N°7.2 se reporta la comparación de los indicadores globales para cada escenario y periodo modelado y en el cuadro N°5.3 y 5.4 se presentan los tiempos de viajes según escenario y periodo.



**Cuadro N° 7.1: Resultado Indicadores Globales Simulación Transyt, Según Escenario Simulado.**

ESCENARIO	PERIODO	TIPO VEHICULO	DISTANCIA TOTAL VIAJADA	TIEMPO TOTAL INCURRIDO	VELOCIDAD MEDIA DE VIAJE	TOTAL DEMORA UNIFORME	TOTAL INDICE DE PERFORMANCE
			(PCU-KM/H)	(PCU-H/H)	(KM/H)	(PCU-H/H)	(\$/H)
SITUACIÓN ACTUAL	PUNTA MAÑANA	TOTAL	3120.37	240.44	12.98	79.18	595.83
		BUSES	3.05	0.20	15.33	0.11	0.38
		OTROS	3117.32	240.24	12.98	79.07	595.46
	PUNTA MEDIODIA	TOTAL	2269.12	92.55	24.52	42.45	177.92
		BUSES	3.33	0.18	18.34	0.08	0.30
		OTROS	2265.79	92.37	24.53	42.36	177.62
	PUNTA TARDE	TOTAL	2309.14	93.79	24.62	42.41	179.48
		BUSES	6.13	0.31	19.61	0.13	0.48
		OTROS	2303.01	93.47	24.64	42.28	179.00
SITUACIÓN PROYECTO	PUNTA MAÑANA	TOTAL	3120.37	130.98	23.82	61.50	250.19
		BUSES	3.05	0.20	15.33	0.11	0.38
		OTROS	3117.32	130.78	23.84	61.39	249.81
	PUNTA MEDIODIA	TOTAL	2269.12	91.43	24.82	41.32	172.02
		BUSES	3.33	0.18	18.34	0.08	0.30
		OTROS	2265.79	91.24	24.83	41.23	171.72
	PUNTA TARDE	TOTAL	2309.14	92.20	25.05	40.82	174.74
		BUSES	6.13	0.31	19.61	0.13	0.48
		OTROS	2303.01	91.88	25.06	40.69	174.26

**Cuadro N° 7.2: Resultados Tiempos de Viajes Según Arco, Simulación Transyt, Situación Actual**

INTERSECCION	PUNTA MAÑANA					PUNTA MEDIO DIA					PUNTA TARDE				
	Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio		Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio		Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio	
				Viaje (seg)	Demora (seg)				Viaje (seg)	Demora (seg)				Viaje (seg)	Demora (seg)
Luis Thayer Ojeda / Carlos Antúnez	1031	1241	58.7	23.8	13.1	1031	758	57.2	23.8	26.1	1031	588.0	54.7	23.8	25.6
	1041	1501	35.6	11.9	23.5	1041	1533	42.4	11.9	13.7	1041	1946.0	48.8	11.9	10.7
	1044 BUS	10		17.0	23.5	1044 BUS	10		17.0	13.7	1044 BUS	10.0		17.0	10.7
Luis Thayer Ojeda / San Pio X	1521	106	7.1	7.2	1.3	1521	170	11.3	7.2	1.4	1521	204.0	13.6	7.2	1.4
	1531	1200	26.2	16.6	0.5	1531	655	15.2	16.6	0.5	1531	485.0	10.9	16.6	0.5
Luis Thayer Ojeda / Lota	1631	1616	112.3	16.2	263.6	1631	729	50.5	16.2	21.6	1631	526.0	36.8	16.2	24.5
	1641	546	20.5	11.2	12.3	1641	657	25.6	11.2	12.8	1641	964.0	38.0	11.2	14.1
Luis Thayer Ojeda / Carmen Sylva	1721	278	18.5	7.9	1.5	1721	273	18.2	7.9	1.5	1721	321.0	21.4	7.9	1.5
	1731	1822	43.3	16.2	0.8	1731	724	17.9	16.2	0.5	1731	633.0	13.0	16.2	0.4
Luis Thayer Ojeda / Eliodoro Yáñez	1821	2483	52.2	10.1	16.8	1821	2173	46.2	10.1	14.5	1821	2196.0	46.2	10.1	12.1
	1824 BUS	10		14.4	16.8	1824 BUS	12		14.4	14.5	1824 BUS	32.0		14.4	12.1
	1831	1065	70.8	12.6	37.0	1831	681	46.2	12.6	26.9	1831	697.0	44.6	12.6	22.3
Luis Thayer Ojeda / Las Dalías	1921	523	33.9	9.7	1.8	1921	86	5.6	9.7	1.2	1921	115.0	7.5	9.7	1.3
	1931	702	16.4	7.2	0.5	1931	673	15.8	7.2	0.5	1931	632.0	14.8	7.2	0.5
Luis Thayer Ojeda / El Vergel	2031	663	17.0	17.3	0.6	2031	737	18.9	17.3	0.6	2031	689.0	16.3	17.3	0.5
	2041	293	19.5	6.5	1.5	2041	172	11.5	6.5	1.4	2041	228.0	15.2	6.5	1.4
Luis Thayer Ojeda / Pocuro Sur	2231	838	40.7	7.2	19.8	2231	647	60.1	7.2	42.6	2231	693.0	63.7	7.2	43.4
	2241	1672	74.8	13.3	32.3	2241	2034	58.1	13.3	12.1	2241	2420.0	68.6	13.3	13.9

**Cuadro N° 7.3: Resultados Tiempos de Viajes Según Arco, Simulación Transyt, Situación Proyecto**

INTERSECCION	PUNTA MAÑANA					PUNTA MEDIO DIA					PUNTA TARDE							
	Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio		Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio		Arco	Flujo (veq/hr)	G. Sat (%)	Tiempo Medio				
				Viaje (seg)	Demora (seg)				Viaje (seg)	Demora (seg)				Viaje (seg)	Demora (seg)			
Luis Thayer Ojeda / Carlos Antúnez	1031		1241	58.7	23.8	13.1	1031		758	57.2	23.8	20.5	1031		588.0	54.7	23.8	19.6
	1041		1501	35.6	11.9	23.5	1041		1533	42.4	11.9	13.7	1041		1946.0	48.8	11.9	10.7
	1044	BUS	10		17.0	23.5	1044	BUS	10		17.0	13.7	1044	BUS	10.0		17.0	10.7
Luis Thayer Ojeda / San Pio X	1521		106	7.1	7.2	1.3	1521		170	11.3	7.2	1.4	1521		204.0	13.6	7.2	1.4
	1531		1332	29.0	16.6	0.6	1531		655	15.2	16.6	0.5	1531		485.0	10.9	16.6	0.5
Luis Thayer Ojeda / Lota	1631		1616	54.2	16.2	8.7	1631		729	50.5	16.2	21.8	1631		526.0	36.8	16.2	20.3
	1641		546	53.9	11.2	44.9	1641		657	25.6	11.2	12.8	1641		964.0	38.0	11.2	14.1
Luis Thayer Ojeda / Carmen Sylva	1721		278	18.5	7.9	1.5	1721		273	18.2	7.9	1.5	1721		321.0	21.4	7.9	1.5
	1731		1822	43.3	16.2	0.8	1731		724	17.9	16.2	0.5	1731		633.0	13.0	16.2	0.4
Luis Thayer Ojeda / Eliodoro Yáñez	1821		2483	52.2	10.1	16.8	1821		2173	46.2	10.1	14.5	1821		2196.0	46.2	10.1	12.1
	1824	BUS	10		14.4	16.8	1824	BUS	12		14.4	14.5	1824	BUS	32.0		14.4	12.1
	1831		1065	70.8	12.6	37.0	1831		681	46.2	12.6	26.9	1831		697.0	44.6	12.6	22.3
Luis Thayer Ojeda / Las Dalias	1921		523	33.9	9.7	1.8	1921		86	5.6	9.7	1.2	1921		115.0	7.5	9.7	1.3
	1931		702	16.4	7.2	0.5	1931		673	15.8	7.2	0.5	1931		632.0	14.8	7.2	0.5
Luis Thayer Ojeda / El Vergel	2031		663	17.0	17.3	0.6	2031		737	18.9	17.3	0.6	2031		689.0	16.3	17.3	0.5
	2041		293	19.5	6.5	1.5	2041		172	11.5	6.5	1.4	2041		228.0	15.2	6.5	1.4
Luis Thayer Ojeda / Pocuro Sur	2231		838	40.7	7.2	19.8	2231		647	60.1	7.2	42.6	2231		693.0	63.7	7.2	43.4
	2241		1672	74.8	13.3	32.3	2241		2034	58.1	13.3	12.1	2241		2420.0	68.6	13.3	13.9

Al compara los indicadores globales de tiempo (cuadro N°7.1) entre la situación actual y con proyecto se tiene que en el periodo punta mañana existe una mejora respecto a la situación actual, ello porque en la situación con proyecto se ha optimizado en nodo 16 (cruce de LTO / Lota) el cual presenta sobre saturación en la situación actual (ver cuadro 7.2) esta optimización de reparto permite mejorar de manera significativa los niveles de servicio del cruce.

Respecto a los otros periodos no existen diferencia significativas, ya que la ciclovía propuesta no resta capacidad a la vía existente, ya que esta se emplaza en el costado oriente del eje donde actualmente se localizan los estacionamientos, los cuales con esta propuesta se deben prohibir.

Como una manera de tener un análisis objetivo de los resultados obtenidos, se incorporó el análisis estadístico GEH, el cual permite comparar dos valores independizándolos de su magnitud. Este indicador se define como la raíz cuadrada del producto de la diferencia absoluta entre  $v_2-v_1$ , y la diferencia relativa,  $(v_2-v_1)/VBAR$  donde el "flujo promedio"  $VBAR = 0.5 * (v_1+v_2)$  y cuya expresión es la siguiente:

$$GEH = \sqrt{(V_2 - V_1)^2 / (0.5(V_1 + V_2))}$$

La literatura indica que si el GEH es menor que 5, se puede decir con propiedad que no existe una variación significativa entre las variables (Dirk Van Vliet, Saturn Manual). En efecto, si se tiene una diferencia de 10 entre 30 y 40 es mucho mas importante que si se trata de 600 o 610. A continuación se presentan los resultados obtenidos de este análisis en los cuadros N° 7.4 a 7.6

**Cuadro N° 7.4: Resultados Análisis GEH, Periodo Punta Mañana**

INDICADOR	UNIDAD	ESCENARIO		DIFERENCIA ENTRE ACTUAL Y PROYECTO	
		BASE	PROYECTO	DIFERENCIA (%)	GEH
DISTANCIA TOTAL VIAJADA	(PCU-KM/H)	3120.37	3120.37	0.00	0.00
TIEMPO TOTAL INCURRIDO	(PCU-H/H)	240.44	130.98	-45.52	8.03
VELOCIDAD MEDIA DE VIAJE	(KM/H)	12.98	23.82	83.51	2.53
TOTAL DEMORA UNIFORME	(PCU-H/H)	79.18	61.50	-22.33	2.11

**Cuadro N° 7.5: Resultados Análisis GEH, Periodo Punta Mediodía**

INDICADOR	UNIDAD	ESCENARIO		DIFERENCIA ENTRE BASE Y PROYECTO	
		BASE	PROYECTO	DIFERENCIA (%)	GEH
DISTANCIA TOTAL VIAJADA	(PCU-KM/H)	2269.12	2269.12	0.00	0.00
TIEMPO TOTAL INCURRIDO	(PCU-H/H)	92.55	91.43	-1.21	0.12
VELOCIDAD MEDIA DE VIAJE	(KM/H)	24.52	24.82	1.22	0.06
TOTAL DEMORA UNIFORME	(PCU-H/H)	42.45	41.32	-2.66	0.17

**Cuadro N° 7.6: Resultados Análisis GEH, Periodo Punta Tarde**

INDICADOR	UNIDAD	ESCENARIO		DIFERENCIA ENTRE BASE Y PROYECTO	
		BASE	PROYECTO	DIFERENCIA (%)	GEH
DISTANCIA TOTAL VIAJADA	(PCU-KM/H)	2309.14	2309.14	0.00	0.00
TIEMPO TOTAL INCURRIDO	(PCU-H/H)	93.79	92.20	-1.70	0.16
VELOCIDAD MEDIA DE VIAJE	(KM/H)	24.62	25.05	1.75	0.09
TOTAL DEMORA UNIFORME	(PCU-H/H)	42.41	40.82	-3.75	0.25

Tal como se puede observar, todos los GEH obtenidos son menores que 5, con lo cual queda demostrado que el efecto de la ampliación del flujo por el proyecto no produce cambios significativos en los parámetros de funcionamiento de la red. En el caso del periodo punta mañana la disminución en los tiempos total y que resulta significativa, se debe a la optimización de los tiempos de semáforo del cruce de Luis Thayer Ojeda con Lota, que en la situación actual se encuentra a capacidad.

Finalmente, a la luz de los resultados presentados se infiere que el proyecto propuesto es totalmente factible de implementar bajo las situaciones antes descritas.

## **8. CONCLUSIONES**

Del análisis general realizado en el presente estudio, fue posible determinar que la implementación de la Ciclovía no aumenta los grados de saturación y los tiempos de viaje en el tramo analizado entre la situación existente y la situación propuesta producto de la implementación de la ciclovía, esto ya que la propuesta considera mantener la capacidad actual de las vías, manteniendo así el nivel de servicio.

## **ANEXOS**

**ANEXO N°1**  
**GEOMETRÍA CICLOVÍA LUIS THAYER OJEDA ENTRE POCURO Y**  
**PIO X**

## **ANEXO N°2 ARCHIVO DIGITAL**



## **APRUEBA PROYECTO DE CICLOVÍA HERNANDO DE AGUIRRE EN COMUNA DE PROVIDENCIA.**

**VISTO:** Lo dispuesto en el numeral 6° del artículo 32 de la Constitución Política de la República de Chile; lo dispuesto en D.F.L. N° 1, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Ministerio de Justicia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Tránsito; en la Ley N° 21.088 que modifica la ley de tránsito para incorporar disposiciones sobre convivencia de los distintos medios de transporte; en el Decreto Supremo N°102, de 2019, modificado por Decreto Supremo N° 119, de 2022, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que reglamenta las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías y las especificaciones técnicas de los elementos de seguridad para los ocupantes de los ciclos y deroga Decreto Supremo N°116 de 1988; en el D.F.L. N°343, de 1953, del Ministerio de Hacienda, que determinó la organización y atribuciones de la Subsecretaría de Transportes; en el D.F.L. N° 279, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que reestructuró la Subsecretaría de Transportes; en el Decreto Ley N° 557, de 1974, del Ministerio del Interior, que creó el Ministerio de Transportes; en la Ley N° 19.880 que establece bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la Administración del Estado; Resolución Exenta N° 3438, de 17 de agosto de 2023, de esta Secretaría Regional Ministerial, que aprueba anteproyecto de Ciclovía Hernando de Aguirre, comuna de Providencia; cartas ingresadas por Territoria Apoquindo S.A. con N° E169398, de 18 de octubre de 2023, y N° E5940 de 11 de enero de 2024; Circular N°737 de 28 de octubre de 2023 y Oficio N°34758 de 29 de noviembre de 2023, ambos de esta Secretaría Regional Ministerial; en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, y en la demás normativa aplicable.

### **CONSIDERANDO:**

1.- Que, mediante carta de 17 de octubre de 2023, remitida el 18 de octubre de 2023, mediante ingreso virtual N° E169398, don Ignacio Salazar Vicuña, en representación de Territoria Apoquindo S.A, en el marco de EISTU del "Proyecto Apoquindo Territoria" solicita a esta Secretaría Regional revisar y aprobar proyecto denominado: "Ciclovía Hernando de Aguirre" que considera su emplazamiento en la avenida Hernando de Aguirre, comuna de Providencia.

2.- Que, el referido proyecto fue remitido a diversas instituciones para informar, mediante Circular N° 737, de 28 de octubre de 2023, de esta Secretaría Regional, consolidándose las observaciones al mismo en el Oficio N° 34758, de 29 de noviembre de 2023, del mismo origen, notificado por medios electrónicos el día 30 de noviembre de 2023.

3.- Que, mediante ingreso virtual N° E5940, de 11 de enero de 2024, el titular responde las observaciones formuladas adjuntando versión corregida del proyecto de ciclovía respectivo, cumpliendo con ello con el plazo de 30 días hábiles, contados desde respectiva notificación, dispuesto para tal efecto en el Decreto Supremo N°102, ya citado.





4.- Que cabe tener presente que, con fecha 10 de julio de 2021, se publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N°102, de 2019, que reglamenta las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por lo que la evaluación de toda ciclovía debe ajustarse, a partir de dicha fecha, al procedimiento allí descrito, el que se estructura en dos etapas, la de anteproyecto y de proyecto, respecto de ciclovías no existentes a dicha fecha.

5.- Que, el interesado acredita contar con un anteproyecto aprobado mediante Resolución Exenta N°3438, de 17 de agosto de 2023, de esta Secretaría Regional Ministerial, el que se encuentra vigente de conformidad a lo dispuesto en el inciso final del artículo 9 del Decreto Supremo N°102, citado en Vistos, a la fecha de presentación del proyecto ante esta Secretaría Regional.

6.- Que, el interesado adjunta memoria explicativa corregida que describe adecuada y detalladamente todos los aspectos señalados en el numeral 3 del artículo 10° del Decreto Supremo N°102, ya referido, en relación al diseño definitivo de la ciclovía, de lo cual da cuenta el Anexo N°1 del presente acto. Además, adjunta los planos del diseño operativo, donde consta la señalización y demarcación respectiva.

7.- Que, teniendo presente lo señalado en los literales a) y b) del artículo 12 del Decreto Supremo N°102 de 2019, se deja constancia que el proyecto no presenta intersecciones que requieran semaforización, ni tampoco presenta singularidades.

8.- Que, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 12° del ya varias veces citado Decreto Supremo N°102 de 2019, y habiéndose revisado y analizado el diseño definitivo de este proyecto de ciclovía, se concluye que cumple con todos los aspectos descritos en el artículo 10 del mismo Decreto, razón por la que procede aprobar el proyecto presentado.

**RESUELVO:**

1. **APRUÉBASE** proyecto denominado: "Ciclovía Hernando de Aguirre", cuyo interesado es Territoria Apoquindo S.A., a emplazarse en calzada poniente de Av. Hernando de Aguirre, comuna de Providencia, en el tramo, sentido y perfil que se indica en el siguiente cuadro:

<b>VÍA</b>	<b>DESDE</b>	<b>HASTA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>PERFIL</b>
Av. Hernando de Aguirre	San Pío X	Av. Pocuro	Unidireccional de norte a sur	1,5 metros de ancho con segregación física y visual de 0,5 metros

2. Para la correcta operación de la ciclovía indicada, se deberán adoptar las medidas de gestión que se detallan en el listado del



Anexo N°2, que se entiende forma parte de la presente resolución.

3. Se entenderán incorporados y formando parte también de la presente resolución, como Anexo N°1 de la misma, la memoria explicativa y los planos respectivos.

4. La I. Municipalidad de Providencia, una vez que entre en operación la ciclovía descrita, conforme su emplazamiento, estará a cargo de realizar las labores de mantención de todos sus componentes.

5. En contra de la presente resolución, conforme al artículo 59 de la Ley N°19.880, se podrá interponer el recurso de reposición y/o jerárquico, conforme a derecho, dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la notificación de la presente resolución. Lo anterior, sin perjuicio del ejercicio de otros recursos administrativos y acciones jurisdiccionales que estime convenientes.

6. Lo dispuesto en la presente resolución, tendrá una vigencia de tres (3) años, a partir de la fecha de su respectiva notificación.

7. La presente resolución se publicará en el Diario Oficial, mientras que los Anexos N°1 y N°2 serán publicados íntegramente en el sitio web [www.mtt.gob.cl](http://www.mtt.gob.cl)

**ANÓTESE Y PUBLÍQUESE EN LA FORMA SEÑALADA**

**Distribución:**

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL RM – Departamento Legal  
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL RM – OFICINA DE PARTES  
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL RM – AREA GESTION Y DESARROLLO



Para verificar la validez de este documento debe escanear el código QR y descargar una copia del documento desde el Sistema de Gestión Documental.

1027065

E32276/2024



**ANEXO N°1**  
**(RES EX N°697/2024, de SEREMITT RM)**

**PROYECTO DE CICLOVÍA HERNANDO DE AGUIRRE**  
**COMUNA DE PROVIDENCIA**

# **ESTUDIO PROYECTO CICLOVÍA AV. HERNANDO DE AGUIRRE**

**(VERSION V2)**

**COMUNA DE PROVIDENCIA**

**Enero, 2024**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	FICHA DEL PROYECTO.....	8
2.	PLAN DE INVERSIÓN DE CICLO-RUTAS EN PROVIDENCIA.....	9
3.	INTRODUCCIÓN.....	10
3.1.	Presentación.....	10
3.2.	Objetivos y Alcances del Estudio.....	11
3.3.	Punto Inicio y Termino Ciclovía.....	12
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CICLOVIA.....	14
4.1.	Descripción del espacio público.....	14
4.2.	Caracterización de tramos que la componen.....	15
4.2.1	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Pío X y Lota.....	16
4.2.2	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Lota y Carmen Sylva.....	17
4.2.3	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Carmen Sylva y Carlos Antúnez.....	18
4.2.4	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Carlos Antúnez y Las Hortensias.....	20
4.2.5	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Hortensias y Eliodoro Yáñez.....	21
4.2.6	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Eliodoro Yáñez y Las Dalias.....	22
4.2.7	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel.....	23
4.2.8	Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel.....	24
4.3.	Caracterización de Intersecciones.....	26
4.4.	Análisis Accidentes de Tránsito.....	28
4.5.	Transporte Público.....	31
4.5.1	Paraderos de Transporte Público.....	33
4.6.	Velocidad de Operación.....	33
4.7.	Red Ciclovial Existente.....	33
5.	DESCRIPCION DE LA CICLOVIA PROPUESTA.....	36
5.1.	Antecedentes Generales.....	36
5.2.	Propuesta Ciclovía.....	37
5.3.	Diseños Propuestos.....	38
5.3.1	Inicio y Fin de la ciclovía.....	38
5.3.2	Diseño Ciclovía en Eje.....	40
5.3.3	Intersecciones con Vías Relevantes.....	44
5.3.4	Intersecciones con otras Ciclovías.....	47
5.3.5	Intersecciones con accesos vehiculares.....	49
5.3.6	Comparación entre Cortes Transversales Actuales y con Proyecto.....	51

---

5.4.	Análisis de Singularidades en la Ciclovía .....	54
5.5.	Paraderos de transporte público .....	54
5.6.	Conexión con estaciones de transporte masivo o hitos urbanos relevantes.....	54
5.7.	Cambios de emplazamiento sobre el mismo eje .....	56
5.8.	Listado de medidas de gestión y obras habilitantes para correcta operación de ciclovía .....	56
7.	ESQUEMA DE DETALLES CICLOVIA.....	63
8.	CONCLUSIONES .....	64

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 4.1: Características del Eje .....	14
Cuadro N° 4.2: Accidentes en Av. Hernando de Aguirre .....	28



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1: Ciclovías Existentes y Propuestas en Comuna de Providencia .....	9
Figura N° 3.1: Localización General del Proyecto.....	12
Figura N° 4.1: Av. Hernando de Aguirre, Ciclovía Existente con San Pío X .....	15
Figura N° 4.2: Av. Hernando de Aguirre, entre Pío X y Lota .....	16
Figura N° 4.3: Av. Hernando de Aguirre, entre Lota y Carmen Sylva .....	17
Figura N° 4.4: Av. Hernando de Aguirre, entre Carmen Sylva y Carlos Antúnez.....	18
Figura N° 4.5: Av. Hernando de Aguirre, entre Carlos Antúnez y Las Hortensias .....	20
Figura N° 4.6: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Hortensias y Eliodoro Yáñez.....	21
Figura N° 4.7: Av. Hernando de Aguirre, entre Eliodoro Yáñez y Las Dalias .....	22
Figura N° 4.8: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel .....	23
Figura N° 4.9: Av. Hernando de Aguirre, entre El Vergel y Av. Pocuro.....	24
Figura N° 4.10: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Las Hortensias .....	26
Figura N° 4.11: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Los Claveles .....	26
Figura N° 4.12: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Marcel Duhaut .....	27
Figura N° 4.13: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con las Dalias .....	27
Figura N° 4.14: Accidentes 2019 en el eje donde se proyecta la ciclovía .....	29
Figura N° 4.15: Accidentes 2020 en el eje donde se proyecta la ciclovía .....	29
Figura N° 4.16: Accidentes 2021 en el eje donde se proyecta la ciclovía .....	30
Figura N° 4.17: Red de Transporte Público del sector .....	31
Figura N° 4.18: Recorridos de Transporte Público y Paraderos .....	32
Figura N° 4.19: Ciclovías que Empalman con el proyecto .....	35
Figura N° 5.1: Inicio de Ciclovía Hernando de Aguirre y conexión con existentes .....	38
Figura N° 5.2: Termino de Ciclovía Hernando de Aguirre y conexión con existentes .....	39
Figura N° 5.3: Perfil A'-A, Hernando de Aguirre entre San Pío X / Las Hortensias .....	40
Figura N° 5.4: Corte transversal A'-A, Hernando de Aguirre entre San Pío X / Las Hortensias .....	41
Figura N° 5.5: Perfil B'-B, Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias .....	41
Figura N° 5.6: Corte transversal B'-B', Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias .....	42
Figura N° 5.7: Perfil C'-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro .....	42
Figura N° 5.8: Corte transversal C'-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro .....	43
Figura N° 5.9: Diseño Ciclovía en Intersecciones .....	44
Figura N° 5.10: Diseño Ciclovía en Intersecciones (continuación).....	45
Figura N° 5.11: Diseño Ciclovía en Intersecciones (continuación).....	46


---

Figura N° 5.12: Ciclovía Existente en Pío X.....	47
Figura N° 5.13: Ciclovía Existente en Eliodoro Yañez .....	48
Figura N° 5.14: Ciclovía Existente en Av. Pocuro .....	49
Figura N° 5.15: Corte transversal A-A', Hernando de Aguirre entre San Pio X / Las Hortensias, Corte A.....	51
Figura N° 5.16: Corte transversal B-B', Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias, Corte B .....	52
Figura N° 5.17: Corte transversal C-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro, Corte C .....	53
Figura N° 5.18: Diseño Propuesto con menor riesgo .....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

- A.M.1 Antecedentes
  - A.M.1.1 Oficios
  - A.M.1.2 Accidentes de Tránsito
  - A.M.1.3 Ficha Proyecto
  - A.M.1.4 Antecedentes Previos
  - A.M.1.5 KMZ
- A.M.2 Informe
  - A.M.2.1 Memoria
  - A.M.2.2 Respuesta Observaciones
- A.M.3 Planos
  - A.M.3.1 Catastro
  - A.M.3.2 Proyecto

## 1. FICHA DEL PROYECTO

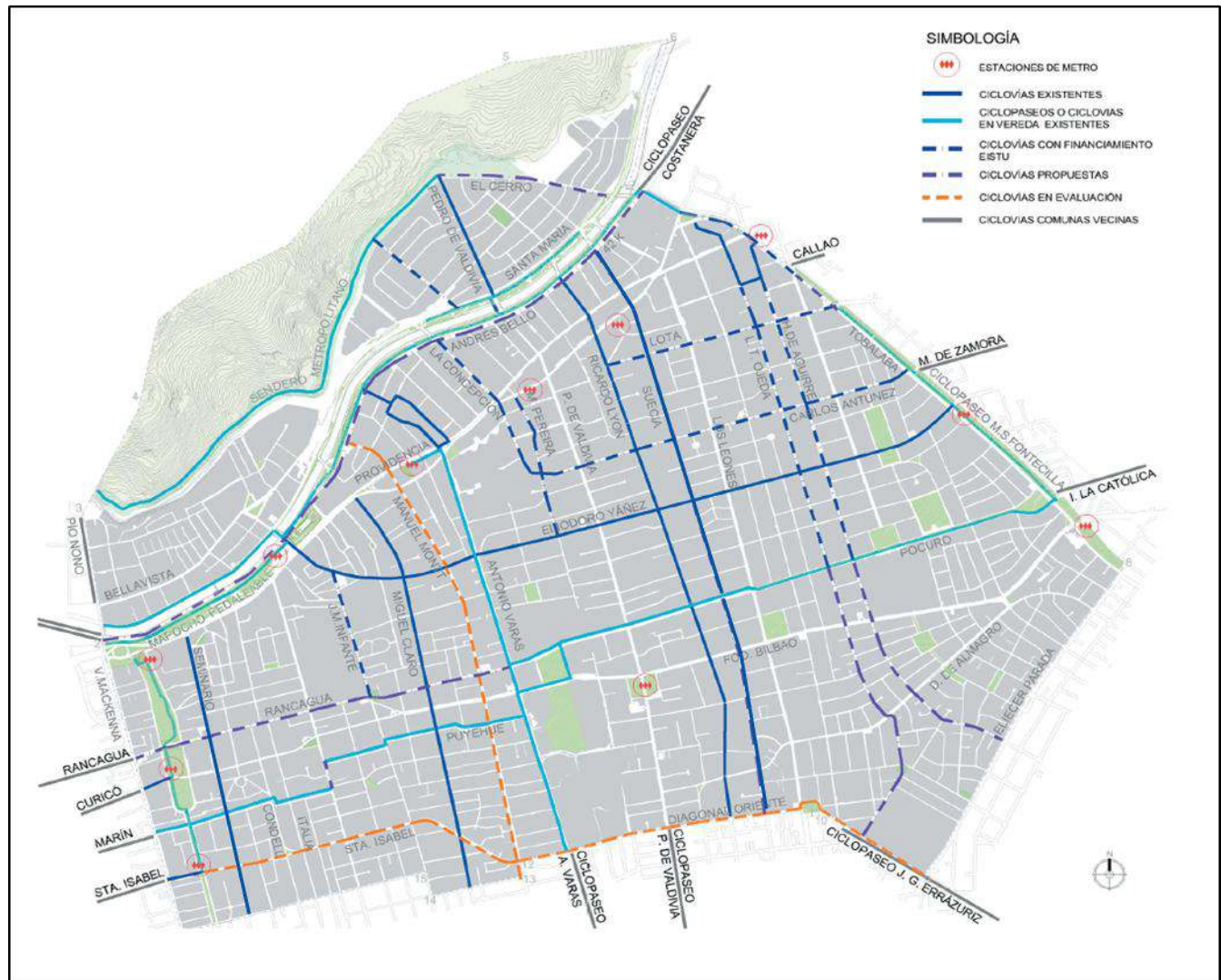
Nombre del Proyecto:	Ciclovía Av. Hernando de Aguirre
Nombre de la vía en que se ubica:	Av. Hernando de Aguirre
Ejes por los que se desarrolla el proyecto:	Entre San Pío X y Av. Pocuro
Comuna	Providencia
Nombre del formulador del proyecto:	Territoria Apoquindo
Tipología del proyecto:	Nuevo
Longitud:	1.5 Km
Característica funcional:	Unidireccional
Diagrama del tramo:	

## 2. PLAN DE INVERSIÓN DE CICLO-RUTAS EN PROVIDENCIA

De acuerdo al Plan Comunal de Inversiones en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público "PIEP 2021" de la Comuna de Providencia, se indica que el presente proyecto de ciclovía en Av. Hernando de Aguirre, corresponde a una ciclovía con financiamiento EISTU y se encuentra proyectada desde el cruce con San Pío X hasta Av. Pocuro. Posteriormente, se indica que su extensión hasta Eliecer Parada es parte de una ciclovía propuesta.

En la siguiente figura se presenta el PIEP de Ciclovías en la comuna de Providencia.

Figura N° 2.1: Ciclovías Existentes y Propuestas en Comuna de Providencia



Fuente: PIEP 2021, Comuna de Providencia

### 3. INTRODUCCIÓN

#### 3.1. Presentación

El presente estudio corresponde al análisis de la Ciclovía Hernando de Aguirre, la cual corresponde a la medida de mitigación contenida en el EISTU del proyecto "Apoquindo Territoria (Town Center) 2772; V2", comuna de Las Condes, aprobado por la SEREMITT Metropolitana según ORD.SM/AGD/N° 6320 de fecha 03 de septiembre de 2014 y su modificación aprobada mediante ORD.SM/AGD/N° 10588 de fecha 05 de diciembre de 2018, y en donde se indica:

*Medida de mitigación N°2: "Se elaborará y ejecutará un proyecto de ingeniería de detalle para la habilitación de una ciclovía en calle Hernando de Aguirre entre calle San Pio X y Pocuro. Esta ciclovía se desarrollará sobre la calzada existente, para lo cual será cargo de la Municipalidad de Providencia la supresión de los estacionamientos existentes y el cambio de servicios si corresponde. La ciclovía proyectada solo considera la demarcación y señalización, separador físico e implementación de lámparas ciclistas en los cruces semaforizados con calle Lota, Carlos Antúnez, Eliodoro Yáñez y Pocuro."*

Es importante mencionar que el presente proyecto cuenta de los siguientes proyectos bases:

- Proyecto de Señalización y Demarcación aprobado por la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Providencia, mediante Oficio 4580, con fecha 16 de agosto del 2021.
- Proyecto de Semaforización Edificio Apoquindo Territoria Medida de Mitigación N°2, comuna de Providencia, ingresado a la UOCT RM, con fecha 27 de septiembre del 2023.
- Proyecto de Pavimentación Ciclovía Hernando de Aguirre – Medida de Mitigación N°2 Edificio Apoquindo Territoria, Proyecto SERVIU N°69129, ingresado con fecha 04 de septiembre de 2023, se encuentra en tramitación y en espera que se apruebe el presente proyecto para emitir observaciones.
- Estudio Anteproyecto "Ciclovía Hernando de Aguirre", aprobado mediante Resolución Exenta N°3438/2023.

Estos antecedentes se encuentran adjuntos en los archivos digitales, para su conocimiento.

### 3.2. Objetivos y Alcances del Estudio

El objetivo fundamental del presente estudio corresponde al desarrollo de un análisis integral de la situación actual y de la propuesta materialización de una Ciclovía en el eje de Av. Hernando de Aguirre, entre San Pío X y Av. Pocuro. Además incorpora soluciones para empalmar a las ciclovías existentes en los cruces con Eliodoro Yáñez y Av. Pocuro, generando continuidad y conectividad.

El proyecto considera el análisis del perfil de la calle, geometría de las intersecciones, operación e interrelación que tendrán los distintos usuarios del espacio vial (calzadas y veredas), relación con la infraestructura y operación del transporte público, conexión con redes de ciclovías cercanas, problemas de diseño en los tramos o cruces, visibilidad, obstáculos en vía y seguridad vial para los distintos usuarios del sector.

Lo anterior, incorpora aspectos tales como:

- ✓ Análisis geométrico de la ciclovía
- ✓ Análisis de interacción con otros modos de transporte
- ✓ Análisis de conectividad con otras ciclovías existente
- ✓ Incorporación del Decreto N° 102, que reglamenta las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías
- ✓ Incorporación del Cap. 6 del Manual de Señalización de Tránsito, que tiene relación a las facilidades explícitas para peatones y ciclos.
- ✓ Incorporación de la "Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías", SECTRA.
- ✓ Incorporación de Recomendaciones de Diseño "Vialidad Ciclo-Inclusiva", MINVU.
- ✓ Anteproyecto y Proyecto "Ciclovía Seminario", PROVIDENCIA.

### 3.3. Punto Inicio y Termino Ciclovía

La ciclovía se emplaza en Av. Hernando de Aguirre, **inicia en San Pio x y Finaliza en Av. Pocuro**. En la siguiente figura se presenta un esquema de la ubicación de la ciclovía.

Figura N° 3.1: Localización General del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia.



Av. Hernando de Aguirre con Pio X	Av. Hernando de Aguirre con Av. Pocuro
<p>Inicio del trazado, San Pio X posee sentido de tránsito de oriente a poniente con una pista de circulación y existe un cruce peatonal en este eje. Es importante mencionar que la ciclovía existe hacia el norte de Pio existe y el presente proyecto considera la conectividad a esta ciclovía.</p>	<p>Av. Pocuro posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 2 pistas de circulación y oriente poniente con 3 pistas, además y existen cruces peatonales en el sector y conexión con una ciclovía existente en ese eje bidireccional con sentido oriente-poniente y poniente-oriente. Se destaca que Av. Pocuro cuenta con una ciclovía existente por el bandejon central. La presente ciclovía considera la conexión de la ciclovía existente.</p>

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CICLOVIA

### 4.1. Descripción del espacio público

El eje Av. Hernando de Aguirre, de acuerdo al Plan Regulador Comunal de Providencia, corresponde a una vía colectora, y que posee una operación de tránsito bidireccional, entre Av. Tobalaba y calle José Antonio Soffía, donde luego se convierte en una calle unidireccional con sentido de Norte a Sur desde calle José Antonio Soffía. Posee un ancho existente de 20 metros entre líneas oficiales, mientras que en su extremo norte, posee carácter bidireccional hasta la intersección con calle José Antonio Soffía.

**Cuadro N° 4.1: Características del Eje**

Vía			Perfil
Código Comunal	Nombre	Tramo	Ancho entre L.O.
Colectora Comunal- C.C. (Sistema Vial Comunal Complementario)			
C.C. 07	Hernando de Aguirre	Tobalaba / Pocuro	20

Fuente: Ordenanza Local – Plan Regulador Comunal de Providencia.

En las siguientes figuras, se presenta una descripción del eje por tramos de vías.

## 4.2. Caracterización de tramos que la componen

Los tramos que componen este proyecto de ciclovía cuentan con diferentes características a lo largo del tramo, si bien la categorización de vía no es variable en este tramo, existen variaciones en los perfiles que lo componen.

Figura N° 4.1: Av. Hernando de Aguirre, Ciclovía Existente con San Pío X



La ciclovía existente en Av. Hernando de Aguirre se emplaza en el sector poniente de la calzada y tiene una longitud aproximada de 40 metros en el eje de análisis. Posee carácter unidireccional en el sentido del tránsito vehicular. Se encuentra en buen estado, con la demarcación desgastada pero posee todos sus segregadores tipo zebra así como también bolardos en el encausamiento hacia San Pío X.

### 4.2.1 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Pío X y Lota

Entre Pío X y Lota Av. Hernando de Aguirre se compone de una pista unidireccional, la cual tiene sentido Norte – Sur, además posee estacionamientos en ambos lados de la calzada, a continuación se presenta una figura con el fin de evidenciar las características de este tramo.

Figura N° 4.2: Av. Hernando de Aguirre, entre Pío X y Lota



**Observaciones:** De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, al igual que las demarcaciones. Se aprecia que cuenta con una pista en el tramo desde Pio X, donde posteriormente al llegar al cruce semaforizado con Lota aumenta a 2 pistas de sentido unidireccional con sentido Norte – Sur, mientras que antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada por todo el sector poniente del eje. En el cruce con Lota la intersección se regula por semáforo, respecto a las características de la calzada, el perfil de la calzada mide 7,8 mts. y el perfil total de Av. Hernando de Aguirre mide un total de 20,6 mts. Se aprecia un buen distanciamiento entre la línea de detención, demarcaciones de atraveso peatonal y la prolongación de solera.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2.2 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Lota y Carmen Sylva

Este tramo de Av. Hernando de Aguirre es una vía unidireccional la cual tiene sentido Norte – Sur, se aprecia que en Calle Lota, solamente llega al cruce con una pista y con señal PARE, posee 2 pistas al llegar al cruce de prioridad con Carmen Sylva regulado con PARE por el eje de Carmen Sylva, mientras que antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada por ambos sectores del eje, a continuación se presenta una figura con el fin de evidenciar las características de este tramo.

Figura N° 4.3: Av. Hernando de Aguirre, entre Lota y Carmen Sylva





**Observaciones:** De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, mientras que las demarcaciones se encuentran con desgaste. Se aprecia que cuenta con una pista en el tramo desde Lota, mientras que antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada por todo el sector poniente del eje. En el cruce con Carmen Sylva la intersección se regula por PARE, respecto a las características de la calzada, el perfil de la calzada mide 7,8 mts. y el perfil total de Av. Hernando de Aguirre en este tramo mide un total de 19,9 mts.

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.3 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Carmen Sylva y Carlos Antúnez

Este tramo de Av. Hernando de Aguirre es una vía unidireccional la cual tiene sentido Norte – Sur, se aprecia que cuenta con 2 pistas al llegar al cruce semaforizado con Carlos Antúnez, mientras que antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada en el costado poniente.

Figura N° 4.4: Av. Hernando de Aguirre, entre Carmen Sylva y Carlos Antúnez





**Observaciones:** De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, mientras que las demarcaciones se encuentran en estado regular. Se aprecia que cuenta con una pista en el tramo desde Carmen Sylva, en el cruce con Carmen Sylva la intersección se regula por PARE mientras que antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada por todo el sector poniente del eje, donde posteriormente Carlos Antúnez se convierte en una vía de 2 pistas unidireccional con sentido Norte – Sur., respecto a las características de la calzada, el perfil de la calzada mide 7,9 mts. y el perfil total de Av. Hernando de Aguirre en este tramo mide un total de 19,9 mts.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2.4 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Carlos Antúnez y Las Hortensias

Carlos Antúnez llega al cruce con tres pistas y se aprecia buen distanciamiento entre las demarcaciones y la línea de solera, Se aprecia que cuenta con 2 pistas al llegar al atraveso peatonal y se visualiza la existencia de estacionamientos sobre el sector poniente de la calzada, así como también bolardos. Este sector también cuenta con un resalto reductor de velocidad.

Figura N° 4.5: Av. Hernando de Aguirre, entre Carlos Antúnez y Las Hortensias



**Observaciones:** de las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, mientras que la demarcaciones desgastadas. Se aprecia que cuenta con 2 pistas en el tramo desde Carlos Antúnez hasta Las Hortensias, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada por todo el sector poniente del eje, respecto a las características de la calzada, el perfil de la calzada mide 8 mts y se divide en 2 pistas, finalmente el perfil total de Av. Hernando de Aguirre en este tramo mide un total de 24,6 mts.

Fuente: Elaboración Propia.



#### 4.2.5 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Hortensias y Eliodoro Yáñez

En este tramo de Av. Hernando de Aguirre la vía tiene carácter unidireccional con sentido Norte – Sur la cual se compone de 2 pistas de las mismas características y sentido, estas pistas se encuentran divididas por un bandejón central, respecto a la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, sin embargo las demarcaciones se encuentran con desgaste. Se aprecia que cuenta con 2 pistas cada rama al llegar al cruce semaforizado con Eliodoro Yáñez. Antes del cruce, además, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada en ambos costados, por lo que solamente queda una pista libre para la circulación vehicular por cada eje de la apertura. En el cruce con Los Claveles se aprecia que ésta calle llega con 2 pistas a la intersección y con señal de prioridad Ceda El Paso. En el cruce con Eliodoro Yáñez se aprecia la presencia de la ciclovía en dicho eje, la cual empalma de forma directa y perpendicular al anteproyecto.

Figura N° 4.6: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Hortensias y Eliodoro Yáñez



**Observaciones:** de las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, sin embargo las demarcaciones se encuentran con desgaste, este tramo comienza con 2 pistas unidireccionales con sentido Norte – Sur, las cuales se encuentran divididas por un bandejón central, en este

tramo el perfil de cada pista mide 5,9 mts., el bandejón central mide 6,2 mts., finalmente el perfil de esta vía mide un total 29,5 mts.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2.6 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Eliodoro Yáñez y Las Dalias.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado. Se aprecia que cuenta con 2 pistas en cada rama al llegar al cruce de prioridad con Las Dalias las cuales tienen carácter unidireccional y sentido Norte – Sur. Antes del cruce, se aprecia que existen estacionamientos en la calzada en ambos costado, por lo que solamente queda una pista libre para la circulación vehicular por cada eje de la apertura. En el cruce con Las Dalias se aprecia que ésta calle llega a la intersección con señal de prioridad Ceda El paso.

Figura N° 4.7: Av. Hernando de Aguirre, entre Eliodoro Yáñez y Las Dalias





**Observaciones:** De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, sin embargo las demarcaciones se encuentran con desgaste, este tramo comienza con 2 pistas unidireccionales con sentido Norte – Sur, las cuales se encuentran divididas por un bandejón central, en este tramo el perfil de cada pista mide 5,9 mts., el bandejón central mide 6,2 mts., finalmente el perfil de esta vía mide un total 29,5 mts.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2.7 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel.

El estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado. Se aprecia que existe un angostamiento de la vía y que este tramo cuenta con 3 pistas llegar al cruce de prioridad con El Vergel, ya que se prohíbe el estacionamiento en la calzada en varios sectores del tramo. En el cruce con El Vergel, se aprecia que ésta calle llega a la intersección con señal de prioridad Ceda El paso.

Figura N° 4.8: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel





**Observaciones:** Este tramo comienza con 2 pistas unidireccionales con sentido Norte – Sur, de las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, sin embargo las demarcaciones se encuentran con desgaste, el perfil de la calzada en esta vía mide 8,1 mts., mientras que el ancho total de esta vía mide 18 mts.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2.8 Eje Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y El Vergel.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado. Se aprecia que cuenta con 2 pistas ya que la del sector poniente se encuentra con demarcaciones para el estacionamiento de vehículos pero, al llegar al cruce semaforizado con Av. Pocuro, se aprecian 3 pistas. Se aprecia la ciclovía existente en Av. Pocuro, la cual se encuentra en el sector sur del bandejón central de Av. Pocuro. También se visualiza que aún existe la demarcación de la ciclovía anterior a la actual y que, por el rebaje de solera, permite el atraveso peatonal.

Figura N° 4.9: Av. Hernando de Aguirre, entre El Vergel y Av. Pocuro





**Observaciones:** Este tramo comienza con 2 pistas unidireccionales con sentido Norte – Sur, de las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado se encuentra en buen estado, sin embargo las demarcaciones se encuentran con desgaste, se puede observar en las imágenes que al llegar a Av. Pocuro esta vía aumenta a 3 pistas conservando las mismas características de sentido, el perfil de la calzada en esta vía mide 7,9 mts., mientras que el ancho total de esta vía mide 19,7 mts., al momento de llegar a Av. Pocuro las medidas del perfil varían por lo que aumenta en la calzada a 12 mts. quedando el perfil total en

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3. Caracterización de Intersecciones.

Figura N° 4.10: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Las Hortensias



Fuente: Elaboración Propia.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, al igual que las demarcaciones. Se aprecia que cuenta con 2 pistas unidireccionales en sentido oriente por Las Hortensias.

Figura N° 4.11: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Los Claveles



Fuente: Elaboración Propia.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, al igual que las demarcaciones. Se aprecia que cuenta con 2 pistas unidireccionales en sentido poniente por Los Claveles. Corresponde a una intersección regulada con señal de prioridad Ceda el paso.

**Figura N° 4.12: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con Marcel Duhaut**



Fuente: Elaboración Propia.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, al igual que las demarcaciones. Se aprecia que cuenta con 2 pistas unidireccionales en sentido poniente por Marcel Duhaut. Corresponde a una intersección regulada con señal de prioridad Ceda el paso.

**Figura N° 4.13: Av. Hernando de Aguirre (Oriente) con las Dalías**



Fuente: Elaboración Propia.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado, se encuentra en buen estado, al igual que las demarcaciones. Se aprecia que cuenta con 2 pistas unidireccionales en sentido poniente por Marcel Duhaut. Corresponde a una intersección regulada con señal de prioridad Ceda el paso.

#### 4.4. Análisis Accidentes de Tránsito

Respecto a la siniestralidad, se recopiló información de accidentes de tránsito en el eje de la ciclovía entre San Pío X (por el norte) y Av. Pocuro (por el sur) para los últimos 3 años con información de la CONASET (2021, 2020 y 2019). Dicha información estadística fue recopilada mediante el sitio web institucional de CONASET en el área de "Siniestros de tránsito en la Región Metropolitana de Santiago".

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de la cantidad de accidentes, por año y para cada intersección del eje que cuenta con algún dato de siniestro.

**Cuadro N° 4.2: Accidentes en Av. Hernando de Aguirre**

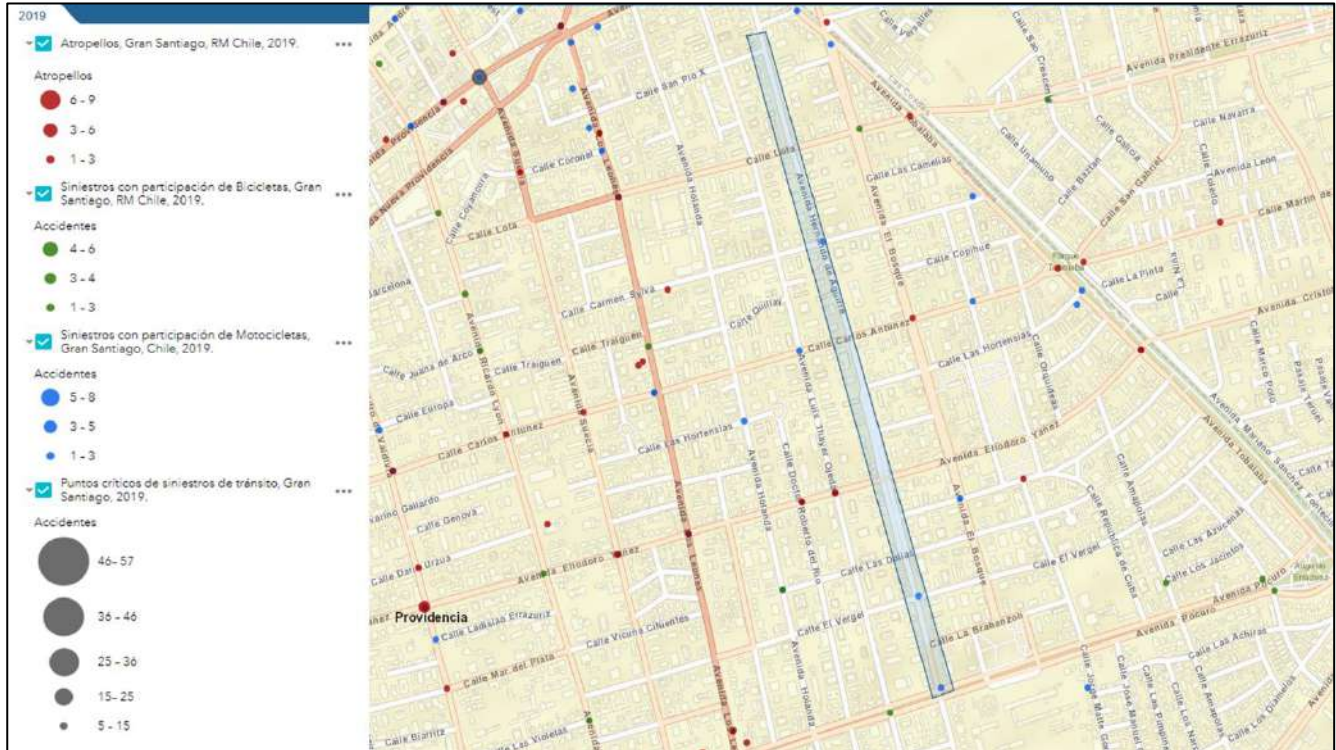
Año	Número de accidentes	Calle 1	Calle 2	Modo de Transporte	Fallecidos	Graves	Menos Graves	Leves
2019	1	Hernando de Aguirre	Carmen Sylva	Motocicleta	0	1	0	0
2019	1	Hernando de Aguirre	El Vergel	Motocicleta	0	0	0	1
2019	1	Hernando de Aguirre	Pocuro	Motocicleta	0	1	0	0
2020	1	Hernando de Aguirre	Los Claveles	Bicicleta	0	0	0	0
2020	1	Hernando de Aguirre	Eliodoro Yañez	Bicicleta	0	0	0	1
2021	1	Hernando de Aguirre	Lota	Peatón	0	1	0	0
2021	1	Hernando de Aguirre	Carmen Sylva	Motocicleta	0	1	0	1

Fuente: CONASET

Del cuadro anterior, se visualiza que durante estos años se apreciaron que hubieron 7 siniestros en 6 cruces diferentes. Se muestra a continuación una figura que explica en forma gráfica el lugar y el número de accidentes ocurridos en la zona.

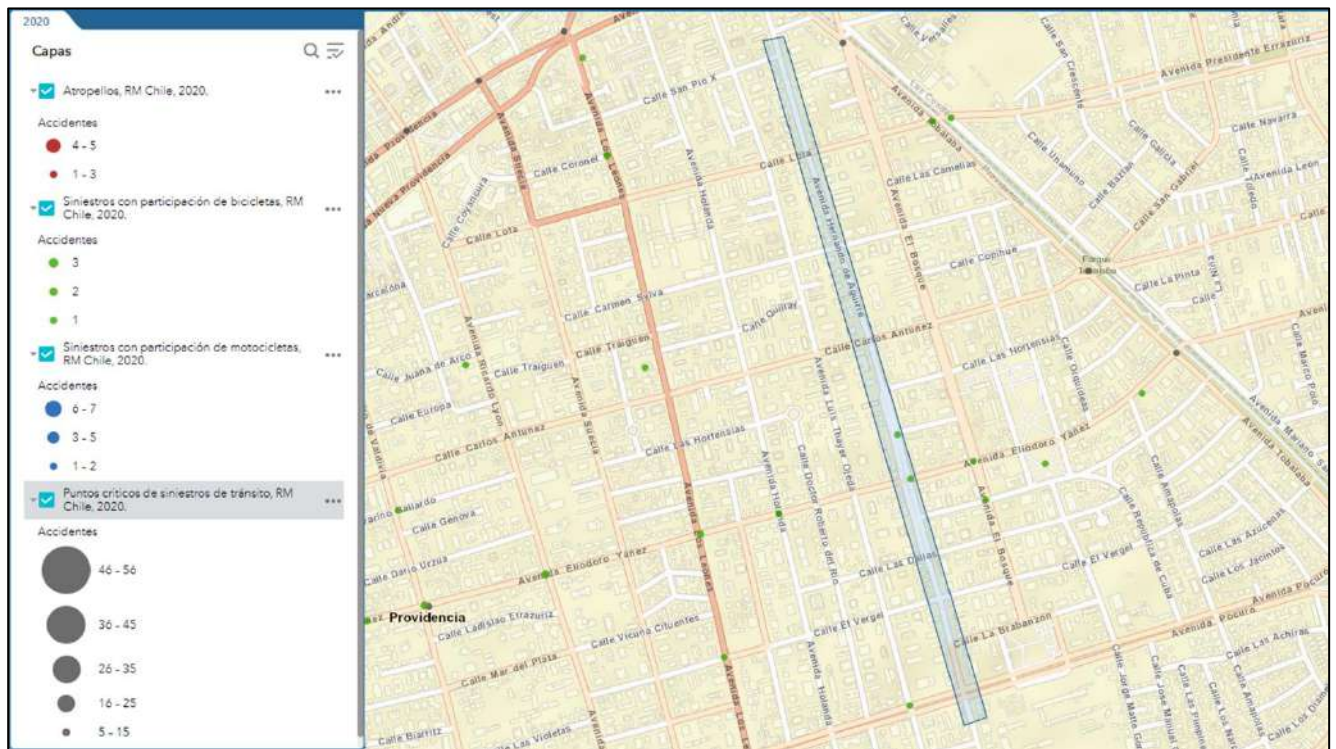


Figura N° 4.14: Accidentes 2019 en el eje donde se proyecta la ciclovía



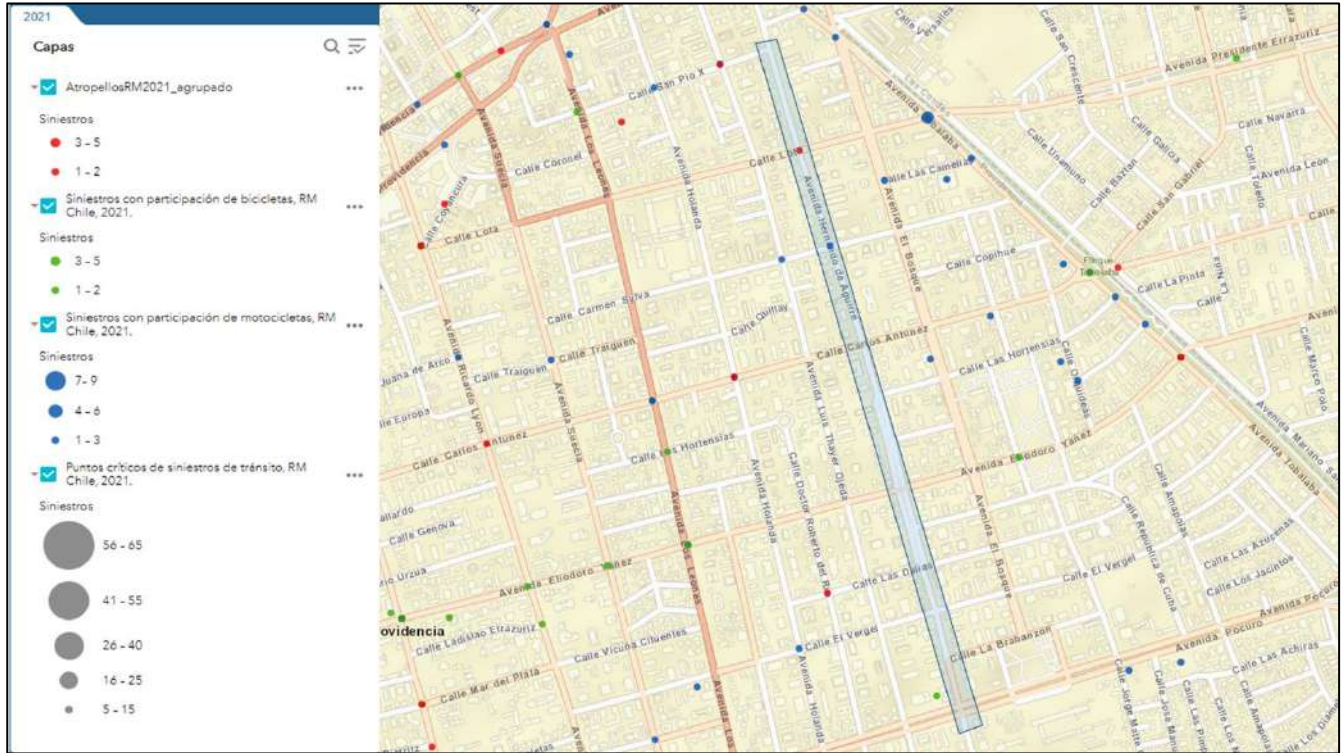
Fuente: CONASET.

Figura N° 4.15: Accidentes 2020 en el eje donde se proyecta la ciclovía



Fuente: CONASET.

Figura N° 4.16: Accidentes 2021 en el eje donde se proyecta la ciclovía



Fuente: CONASET.

En todo el eje, se aprecia que no hubo fallecidos y los únicos lesionados de tipo grave, se ocasionaron en siniestros ocurridos en Carmen Sylva, Pucuro y Lota.

A partir de lo anterior, se asume que el sector presenta una baja siniestrabilidad en términos de accidentes de tránsito.

#### 4.5. Transporte Público

En el eje de Av. Hernando de Aguirre, no existen recorridos de transporte público ni paraderos. Sin embargo, existen 2 ejes que lo cruzan y sí poseen recorridos de transporte público y que corresponden a:

- Carlos Antúnez
- Eliodoro Yáñez

En ambos ejes solamente circula el servicio 517 de la empresa operadora METBUS y cuyo recorrido es:

- J.J. Pérez – Peñalolén.

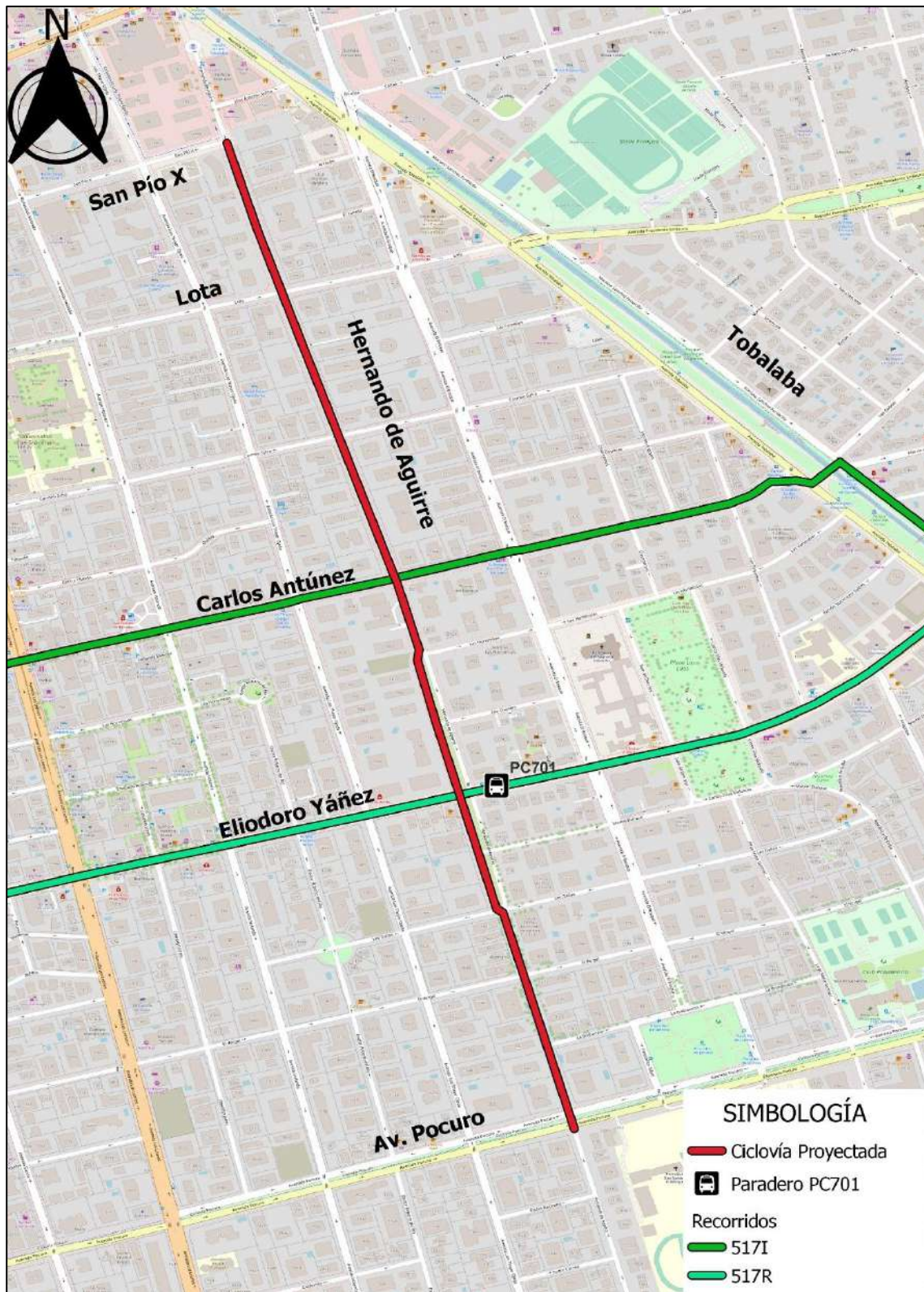
En la siguiente figura, se presentan los recorridos de transporte público que circulan por el área de la ciclovía, además de los paraderos que se ubican cercanos al cruce de Av. Hernando de Aguirre.

Figura N° 4.17: Red de Transporte Público del sector



Fuente: DTPM.

Figura N° 4.18: Recorridos de Transporte Público y Paraderos



Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.1 Paraderos de Transporte Público

Respecto a los paraderos de transporte público, y debido a que no existen actualmente recorridos que circulen por el eje donde se proyecta la ciclovía. No existen paradas de transporte público a lo largo del emplazamiento del Proyecto de Ciclovía Hernando de Aguirre.

#### 4.6. Velocidad de Operación

Si bien en el eje de Av. Hernando de Aguirre, el eje se encuentra normado a una velocidad de 50 km/hr, se aprecia en terreno que la velocidad de operación se encuentra entre 45 y 55 km/hr, en promedio, por lo que el tipo de segregación que debiese de poseer la ciclovía, de acuerdo a lo indicado en el Decreto 102 del Ministerio de Transportes, Título II, Artículo 4, debiese considerar un tipo de segregación física con un ancho mínimo de 0,5 metros. Lo anterior se podrá visualizar en los antecedentes generales de la ciclovía propuesta y en los planos incorporados en anexos digitales.

La velocidad de operación tiende a variar en aproximadamente  $\pm 5$  km/hr dependiendo del sector en el eje debido principalmente a que actualmente existen sectores con estacionamientos en ambos costados del eje, así como contar con 4 intersecciones semaforizadas y un resalto de velocidad. Todo lo anterior, permite regular la velocidad.

#### 4.7. Red Ciclovial Existente

Otro punto importante es la existencia de otras ciclovías en el sector. En esta línea dentro del área analizada existen dos ciclovías materializadas y que se encuentran en intersección con el proyecto de Ciclovía en estudio. Esto permite formar una red para el adecuado desplazamiento de los usuarios de ciclos.

Es importante indicar que éstas ciclovías se encuentran registradas dentro del sitio web <https://ciclovias.visorterritorial.cl/>, la cual depende del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. De esta manera se tiene que las ciclovías existente y que cruzan el proyecto de ciclovía en Hernando de Aguirre, se localizan en los siguientes ejes.

- San Pío X
- Eliodoro Yáñez
- Av. Pocuro

a) Ciclovía San Pío X

La ciclovía San Pío X se inicia en el cruce con Av. Luis Thayer Ojeda y finaliza en Hernando de Aguirre con calle José Antonio Sofía. Es de carácter unidireccional en sentido Norte – Sur (en Hernando de Aguirre) y sentido Oriente – Poniente en calle San Pío X.

En San Pío X se ubica en el sector norte de la calzada, mientras que en Hernando de Aguirre, en el sector poniente de la calzada, con lo cual se empalmaría al proyecto y mantendría la continuidad.

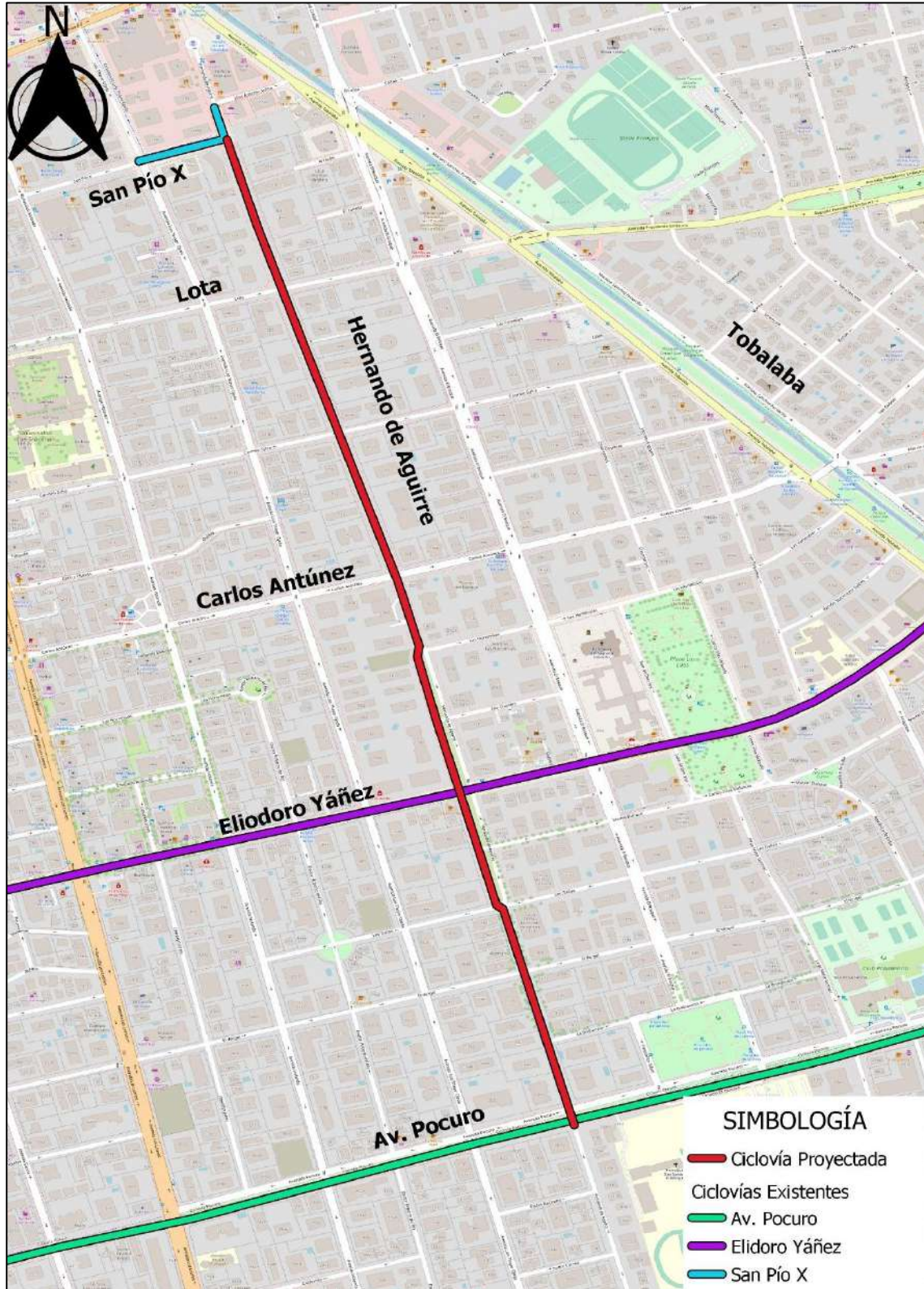
b) Ciclovía Eliodoro Yáñez

Esta ciclovía se inicia en Av. Tobalaba y finaliza en la Av. Andrés Bello. Es de carácter unidireccional, con dos pistas en sentido Oriente – Poniente y que posteriormente contempla un ensanchamiento desde Román Díaz hasta su fin (1 pista unidireccional). Ésta se ubica en el sector norte de la calzada de Eliodoro Yáñez por toda su extensión.

c) Ciclovía Av. Pocuro

Esta ciclovía se inicia en Av. Tobalaba y finaliza en Antonio Varas. Es de carácter bidireccional, con una pista por sentido de tránsito. Ésta tiene su trazado tanto en la platabanda del bandejón central como también, en algunos sectores por la acera sur. Luego del cruce con Av. Los Leones, continúa su desarrollo por la acera norte de Av. Pocuro.

Figura N° 4.19: Ciclovías que Empalman con el proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

## 5. DESCRIPCION DE LA CICLOVIA PROPUESTA

### 5.1. Antecedentes Generales

De acuerdo a las características físicas y operacionales actuales del eje Av. Hernando de Aguirre, considerando las definiciones establecidas en el Decreto N°102 del MTT y el análisis de conflictos realizado en el estudio de proyecto para determinar especificar el emplazamiento de la ciclovía, la propuesta de diseño de ciclovía presenta las siguientes características:

- Respecto a su emplazamiento, ésta se localizará en la calzada de Av. Hernando de Aguirre, por el lado poniente de la calzada, considerando una longitud de 1.5 km.
- Dentro de los emplazamientos antes considerados y analizados en el capítulo de peligrosidad (poniente y oriente), se propone como recomendación utilizar el emplazamiento por el lado poniente de la calzada.
- Considera dimensiones que permiten generar un espacio de circulación segura para el usuario de ciclo. La ciclovía propuesta al ser unidireccional, será diseñada con el valor indicado por la Dirección de Tránsito de Municipalidad de Providencia, es decir, con un ancho libre de 1.5 metros.
- La superficie de desplazamiento corresponde a la calzada del eje, por lo que está pavimentada y no obstaculizaría ni afectaría el desplazamiento de personas con discapacidad. Ésta es de hormigón y, en algunos cruces, contempla carpeta asfáltica.
- Respecto a la segregación, se considerará un tipo de segregación visual / física con un ancho de 0,50 metros y que considerará demarcaciones y segregadores tipo Cebra.
- Considera demarcaciones y señalizaciones de acuerdo a lo indicado en el Manual de Señalización de Tránsito.
- Se presenta conexiones con las ciclovías existentes, de: Pio X, Eliodoro Yáñez, Av. Pocuro.
- En términos de seguridad de tránsito, se propone la instalación de lámparas para ciclistas en las intersecciones semaforizadas.



## 5.2. Propuesta Ciclovía

De acuerdo a los antecedentes antes expuestos, se propone una ciclovía unidireccional en Av. Hernando Aguirre, emplazado por el lado poniente de dicha avenida, emplazada en calzada, con ancho efectivo de 1.5 metros y un espacio de seguridad de 0,5 metros con separadores de pista tipo zebra 13. Además, considera la conexión con ciclovías existentes en Pio X, Eliodoro Yáñez y Av. Pocuro.

Dado que el presente estudio tiene como propósito sólo analizar alternativas y definir el emplazamiento de la ciclovía, a continuación se presentan diseños propuestos, los que deberán desarrollarse con mayor detalle en la siguiente fase, es decir, en el proyecto de ciclovía.

Se debe tener en consideración que la velocidad máxima establecida en el tramo de Av. Hernando de Aguirre que considera este proyecto es de 50 km/h, por lo tanto la ciclovía debe tener un espacio de seguridad y segregación de 0,5 mts. respecto a la calzada donde circulan los vehículos.

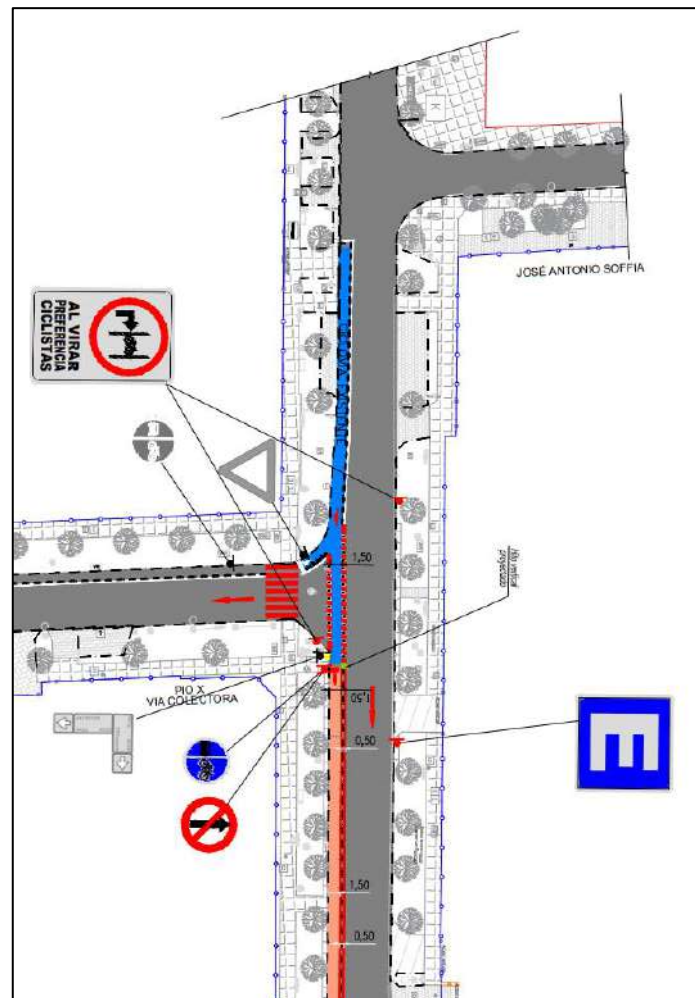
### 5.3. Diseños Propuestos

A continuación se presenta diseños, en los tramos de ejes, en intersecciones y las conexiones a ciclovías existentes. Para mayor detalles en archivos digitales se presenta el plano con estos diseños propuestos.

#### 5.3.1 Inicio y Fin de la ciclovía

En su inicio la ciclovía se ubica al sur del eje San Pio X donde conecta con la ciclovía existente del eje Hernando de Aguirre (dirección norte-sur) en su unión con la de San Pio X (dirección oriente-poniente). Se presenta a continuación la planimetría del inicio de la ciclovía, se muestra en esta en azul las ciclovías existentes y en rosado la proyectada.

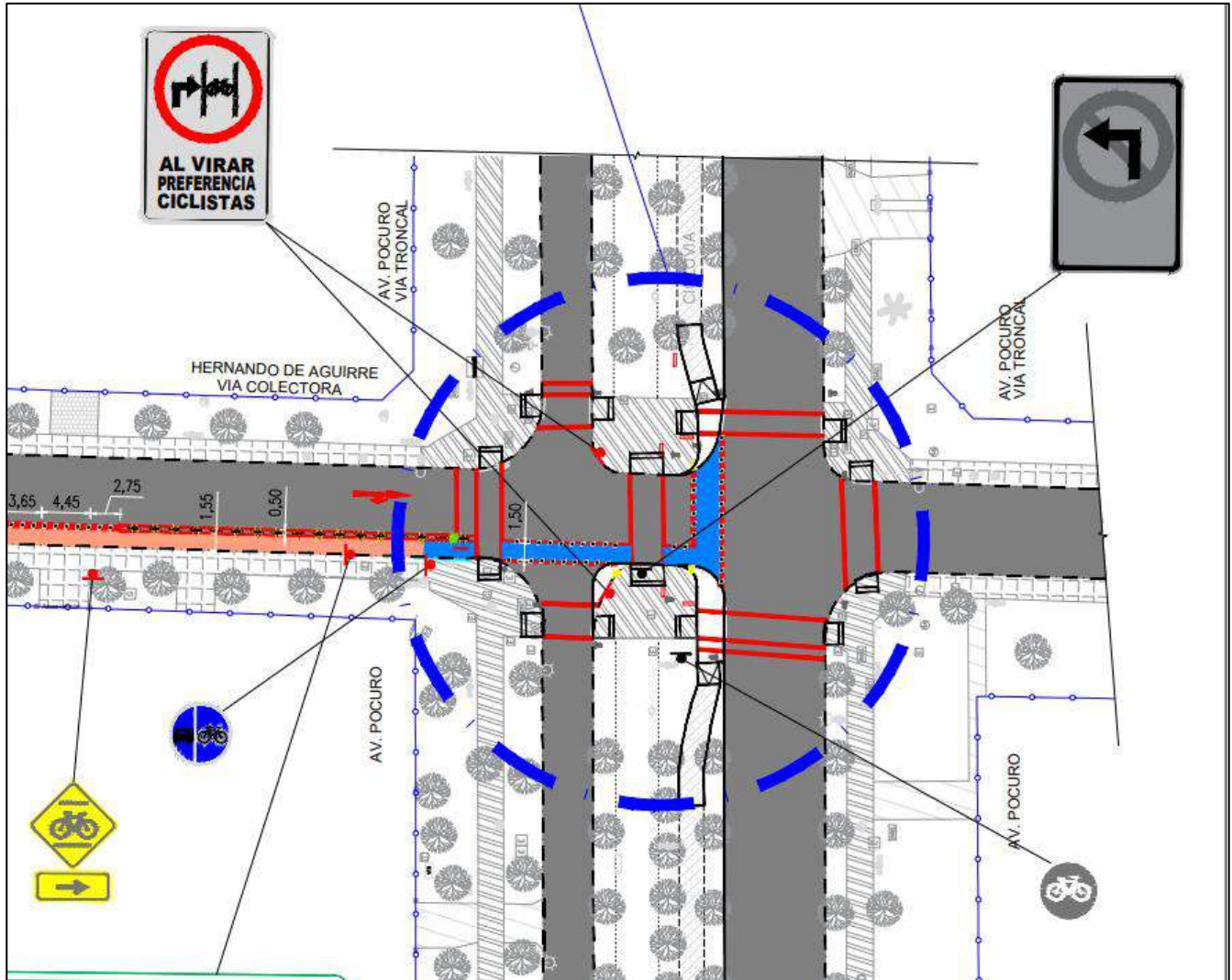
Figura N° 5.1: Inicio de Ciclovía Hernando de Aguirre y conexión con existentes



Fuente: Elaboración Propia.

En su término, la ciclovía proyectada, conecta con la ciclovía existente de Av. Pocuro (bidireccional con dirección oriente-poniente y poniente-oriente) por la mediana de este eje. Se presenta a continuación la planimetría del término de la ciclovía, se muestra en esta en azul las ciclovías existentes y en rosado la proyectada.

Figura N° 5.2: Termino de Ciclovía Hernando de Aguirre y conexión con existentes



Fuente: Elaboración Propia.

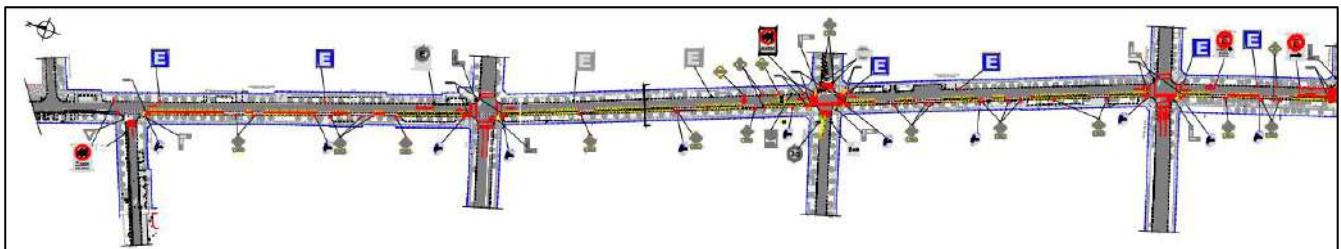
### 5.3.2 Diseño Ciclovía en Eje

Esta se emplazaría en su totalidad por el costado poniente de la calzada de Av. Hernando de Aguirre, considerando el eje entre San Pío X y Av. Pocuro. En ambos sectores de inicio / fin, considera el empalme a las ciclovías existentes en ambas intersecciones.

A continuación se presenta tres perfiles tipo de la ciclovía proyectada, la primera corresponde al tramo de San Pío X y Las Hortensias, el segundo corresponde a Las Hortensias y las Dalias, finalmente el tercer tramo corresponde a Las Dalias y Av. Pocuro.

#### Perfil Tipo 1: Av. Hernando de Aguirre, entre San Pío X y Las Hortensias.

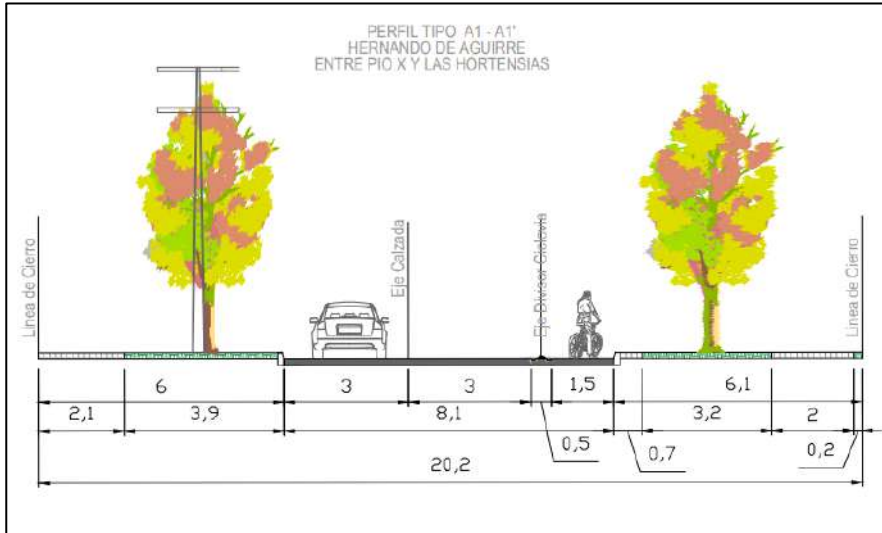
Figura N° 5.3: Perfil A'-A, Hernando de Aguirre entre San Pío X / Las Hortensias



Nota: La orientación de la imagen se presenta hacia el oriente.

Fuente: Elaboración Propia.

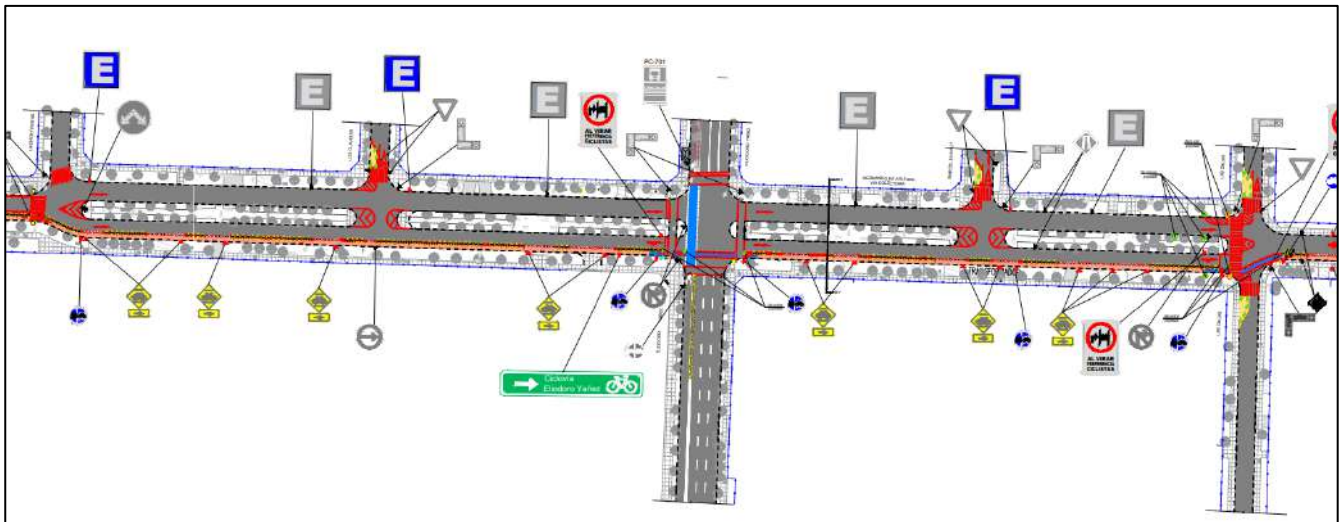
Figura N° 5.4: Corte transversal A'-A, Hernando de Aguirre entre San Pio X / Las Hortensias



Fuente: Elaboración Propia.

**Perfil Tipo 2: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Hortensias y Las Dalias.**

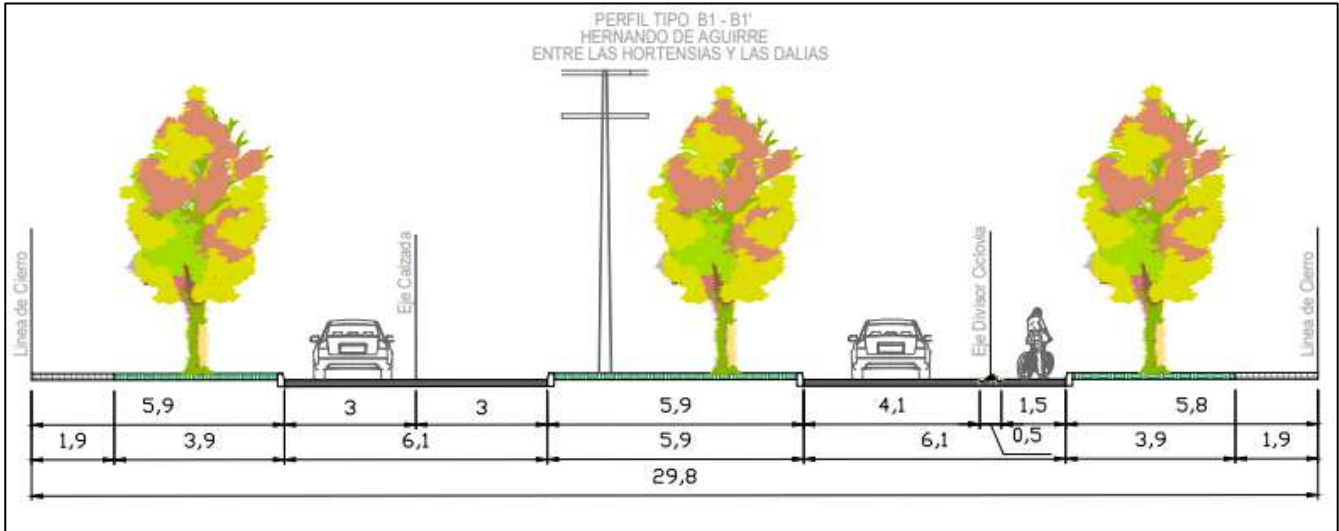
Figura N° 5.5: Perfil B'-B, Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias



Nota: La orientación de la imagen se presenta hacia el oriente.

Fuente: Elaboración Propia.

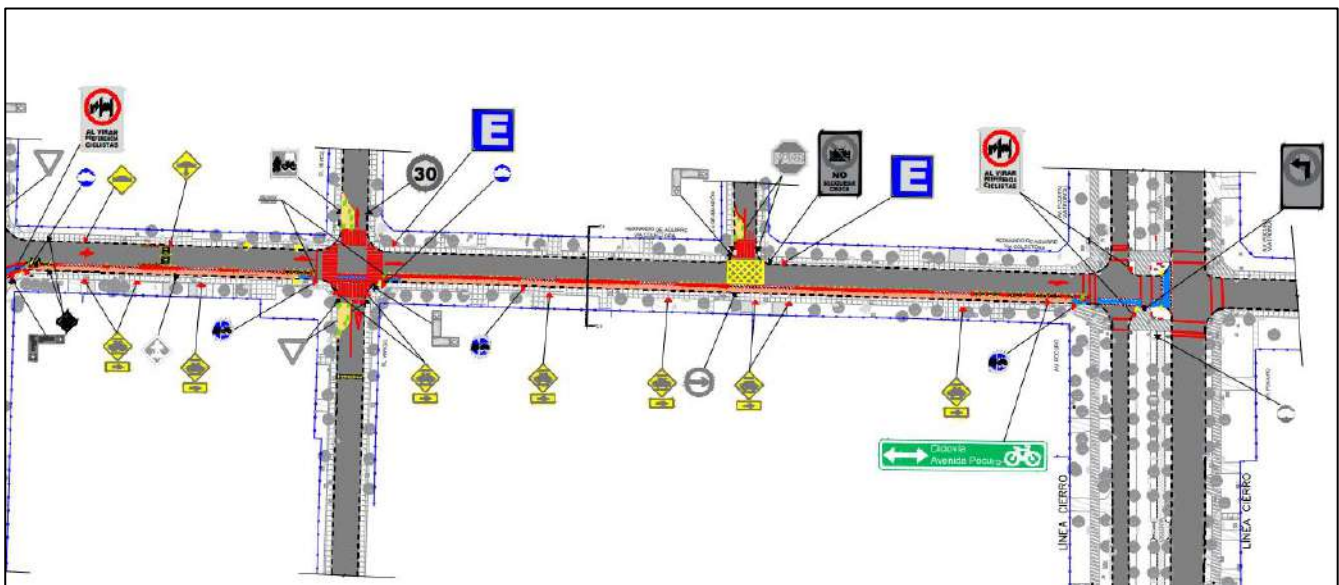
Figura N° 5.6: Corte transversal B-B', Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias



Fuente: Elaboración Propia.

**Perfil Tipo 3: Av. Hernando de Aguirre, entre Las Dalias y Av. Pocuro**

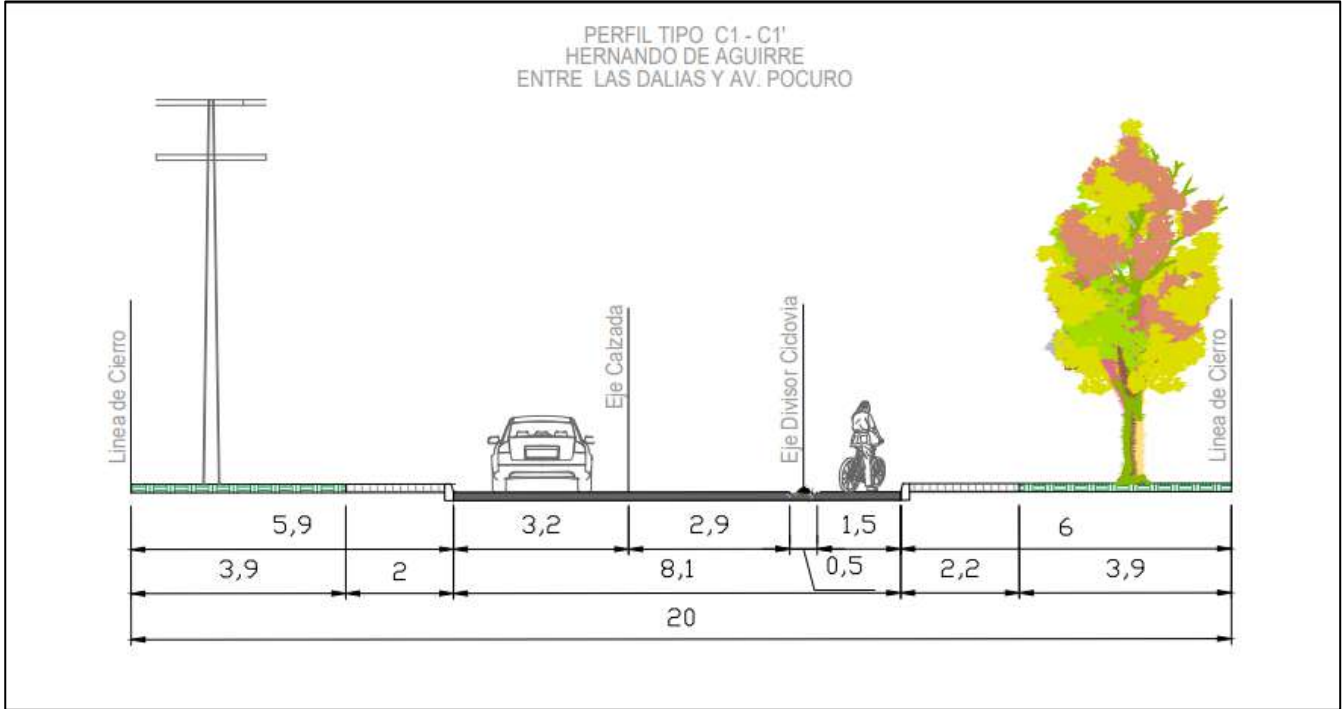
Figura N° 5.7: Perfil C-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro



Nota: La orientación de la imagen se presenta hacia el oriente.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 5.8: Corte transversal C-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro



Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3.3 Intersecciones con Vías Relevantes

En las siguientes figuras, se presentan el diseño de las ciclovías emplazadas por el lado poniente, en las intersecciones que conforman el área de análisis.

Figura N° 5.9: Diseño Ciclovía en Intersecciones

Av. Hernando de Aguirre con Pio X	Av. Hernando de Aguirre con Lota
<p>Inicio del trazado, San Pio X posee sentido de tránsito de oriente a poniente con una pista de circulación y existe un cruce peatonal en este eje.</p>	<p>Lota posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 3 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>
Av. Hernando de Aguirre con Carmen Sylva	Av. Hernando de Aguirre con Carlos Antunez
<p>Carmen Sylva posee sentido de tránsito de oriente a poniente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>	<p>Carlos Antunez posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 3 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>



Figura N° 5.10: Diseño Ciclovía en Intersecciones (continuación)

Av. Hernando de Aguirre con Las Hortensias	Av. Hernando de Aguirre con Los Claveles
<p>Carlos Antunez posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>	<p>Carlos Antunez posee sentido de tránsito de oriente a poniente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector que no interfieren con la ciclovía.</p>
Av. Hernando de Aguirre con Eliodoro Yañez	Av. Hernando de Aguirre con Marcel Duhaut
<p>Eliodoro Yañez posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector y conexión con una ciclovía existente en ese eje con dirección oriente poniente.</p>	<p>Marcel Duhaut posee sentido de tránsito de oriente a poniente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector que no interfieren con la ciclovía.</p>

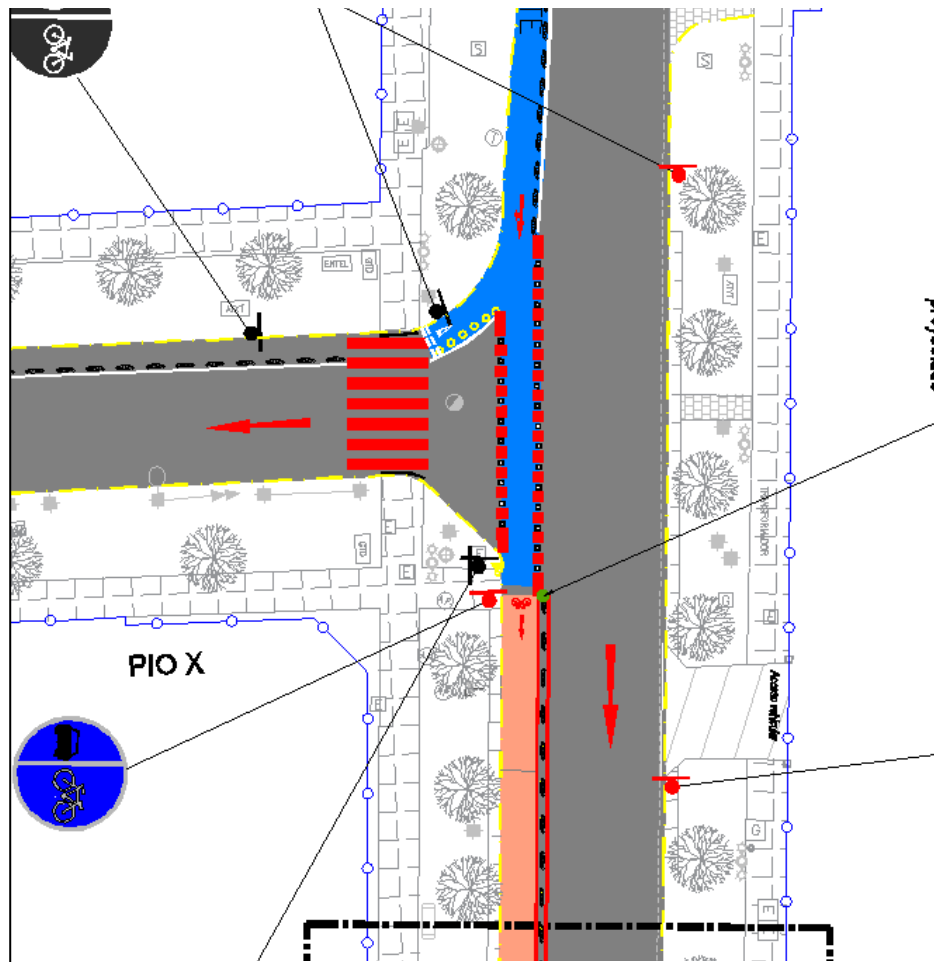
Figura N° 5.11: Diseño Ciclovía en Intersecciones (continuación)

Av. Hernando de Aguirre con Las Dalias	Av. Hernando de Aguirre con El Vergel
<p>Las Dalias posee sentido de tránsito de oriente a poniente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>	<p>El Vergel posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector.</p>
Av. Hernando de Aguirre con La Brabanzón	Av. Hernando de Aguirre con Av. Pocuro
<p>La Brabanzón posee sentido de tránsito de oriente a poniente con 2 pistas de circulación, además y existen cruces peatonales en el sector que no interfieren con la ciclovía.</p>	<p>Av. Pocuro posee sentido de tránsito de poniente a oriente con 2 pistas de circulación y oriente poniente con 3 pistas, además y existen cruces peatonales en el sector y conexión con una ciclovía existente en ese eje bidireccional con sentido oriente-poniente y poniente-oriente.</p>

### 5.3.4 Intersecciones con otras Ciclovías

Por Pío X se presenta una ciclovía existente por el lado norte unidireccional sentido de tránsito oriente-poniente y la ciclovía existen en Av. Hernando Aguirre por el lado poniente al norte de Pío X. Respecto a lo anterior, se presenta la siguiente conexión con este ciclovía. El atraveso peatonal se encuentra demarcada y considera la instalación de tachas.

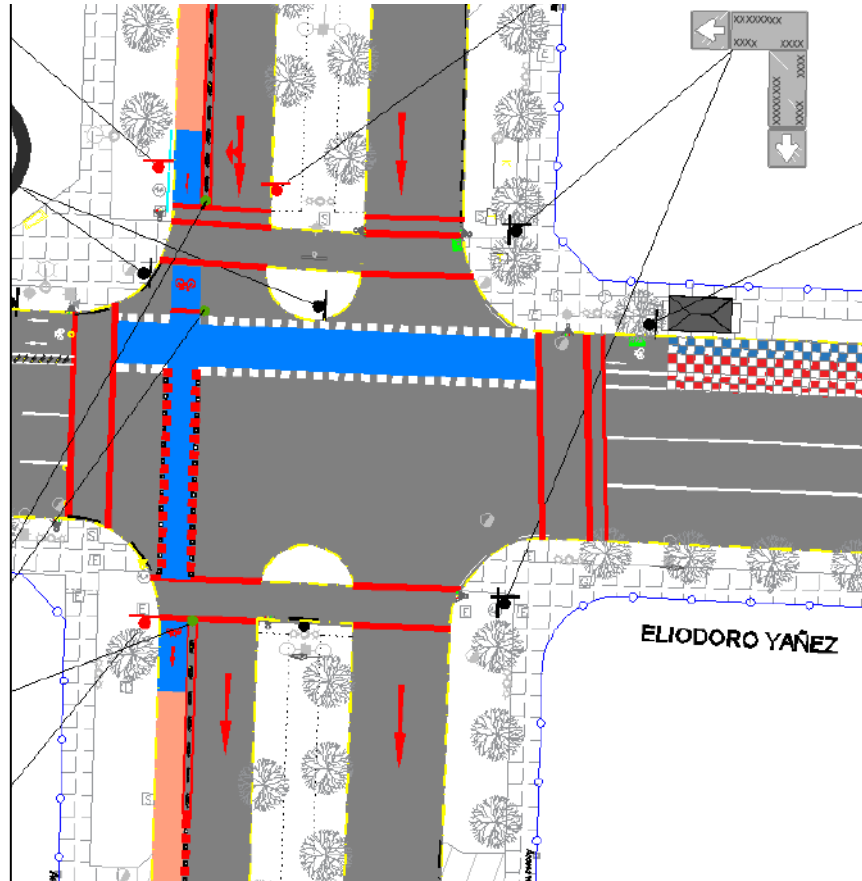
Figura N° 5.12: Ciclovía Existente en Pío X



Fuente: Elaboración Propia.

Por Eliodoro Yañez se presenta una ciclovía existente por el lado norte unidireccional sentido de tránsito oriente-poniente. Respecto a lo anterior, se presenta la siguiente conexión con este ciclovía. El atraveso peatonal se encuentra demarcada y considera la instalación de tachas.

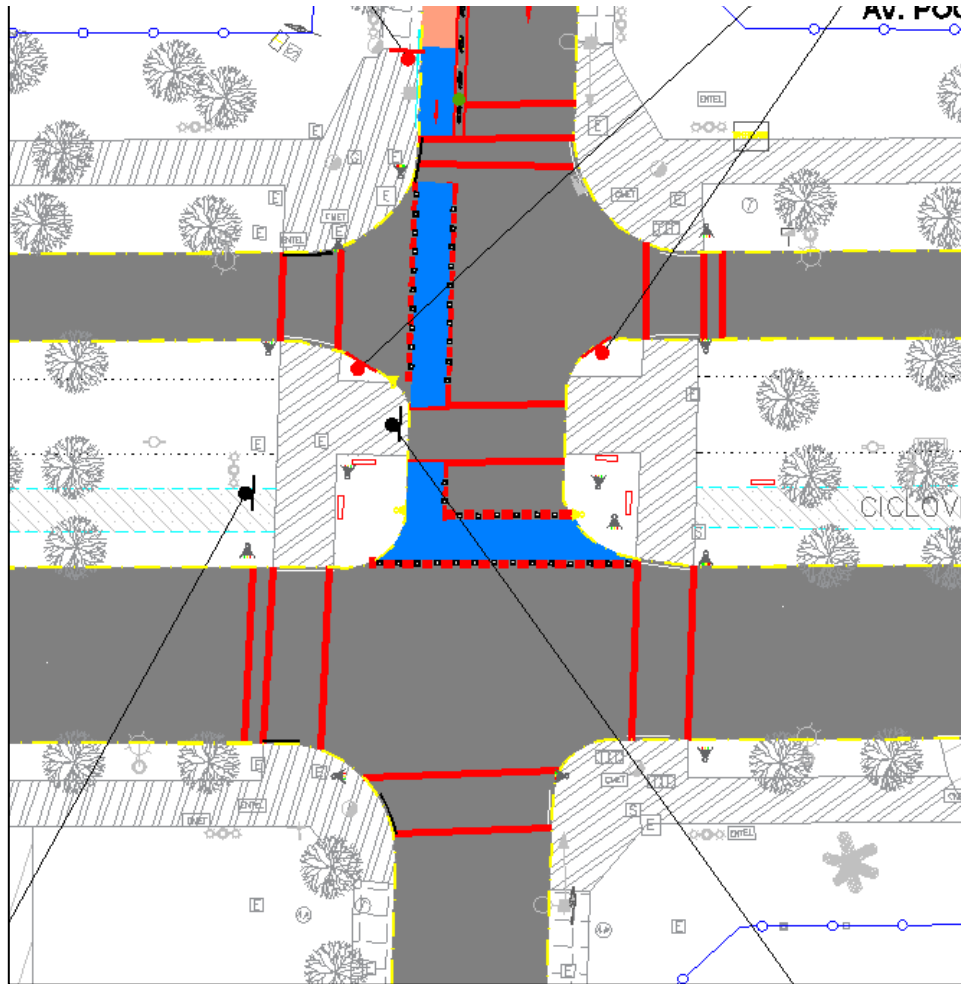
Figura N° 5.13: Ciclovía Existente en Eliodoro Yañez



Fuente: Elaboración Propia.

Por Av. Pocuro se presenta una ciclovía existente por la mediana, bidireccional, en sentido de tránsito oriente-poniente, y viceversa. Respecto a lo anterior, se presenta la siguiente conexión con este ciclovía. El atraveso peatonal se encuentra demarcada y considera la instalación de tachas.

Figura N° 5.14: Ciclovía Existente en Av. Pocuro



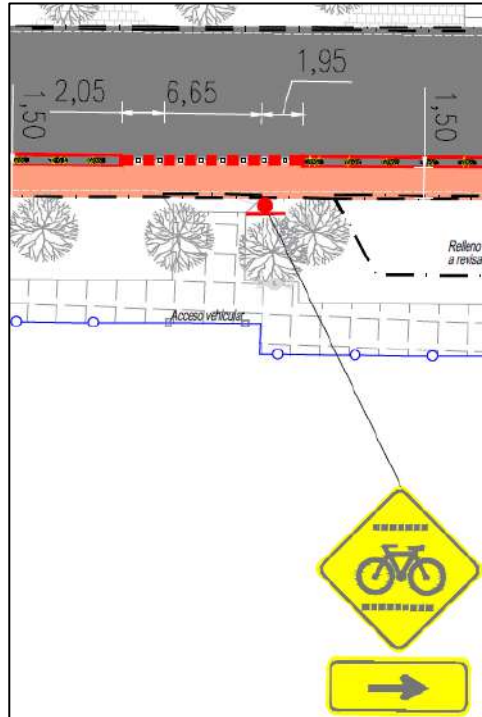
Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3.5 Intersecciones con accesos vehiculares

Av. Hernando de Aguirre cuenta con accesos vehiculares a recintos tanto en su costado oriente como en el poniente. Por lo mismo, es necesario detallar como se abordará esta situación, ya que afecta directamente a la ciclovía propuesta.

En el caso de enfrentar un único acceso vehicular que funcione como entrada y salida, se utilizará la demarcación exigida frente al acceso (línea blanca discontinua, de 50x50 cm, con tachas retrorreflectantes en los espacios discontinuos). La segregación se eliminará aproximadamente 2 m aguas arriba respecto al inicio del acceso, y se retomará aproximadamente 1.95 m aguas abajo, respecto al final del acceso. Para los vehículos que salen a la avenida, se utilizará la señal PO-14 "Cruce de Ciclistas", para indicarles que hay una ciclovía al salir del recinto en que se encuentra. A continuación se muestra un acceso como ejemplo.

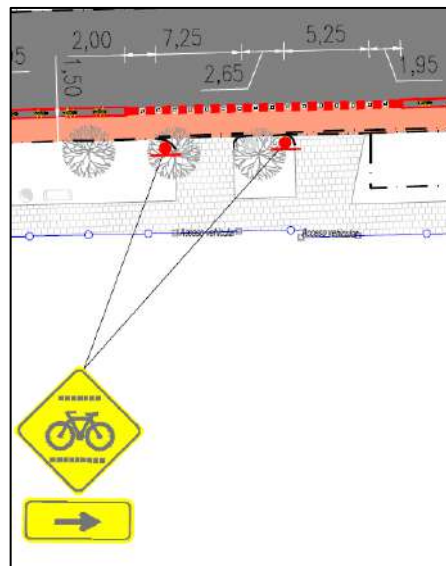
Figura N° 5.15: Acceso único ubicado entre San Pío X y Lota



Fuente: Elaboración Propia.

En el caso de tener múltiples accesos de forma consecutiva (por ejemplo, si dos edificios tienen sus accesos vehiculares uno a lado del otro, con una pequeña separación), se extiende la demarcación tal que cubra todos los accesos, y también se utiliza la señal PO-14. A continuación se muestra un acceso como ejemplo.

Figura N° 5.16: Accesos consecutivos ubicados entre Carmen Sylva y Carlos Antúnez

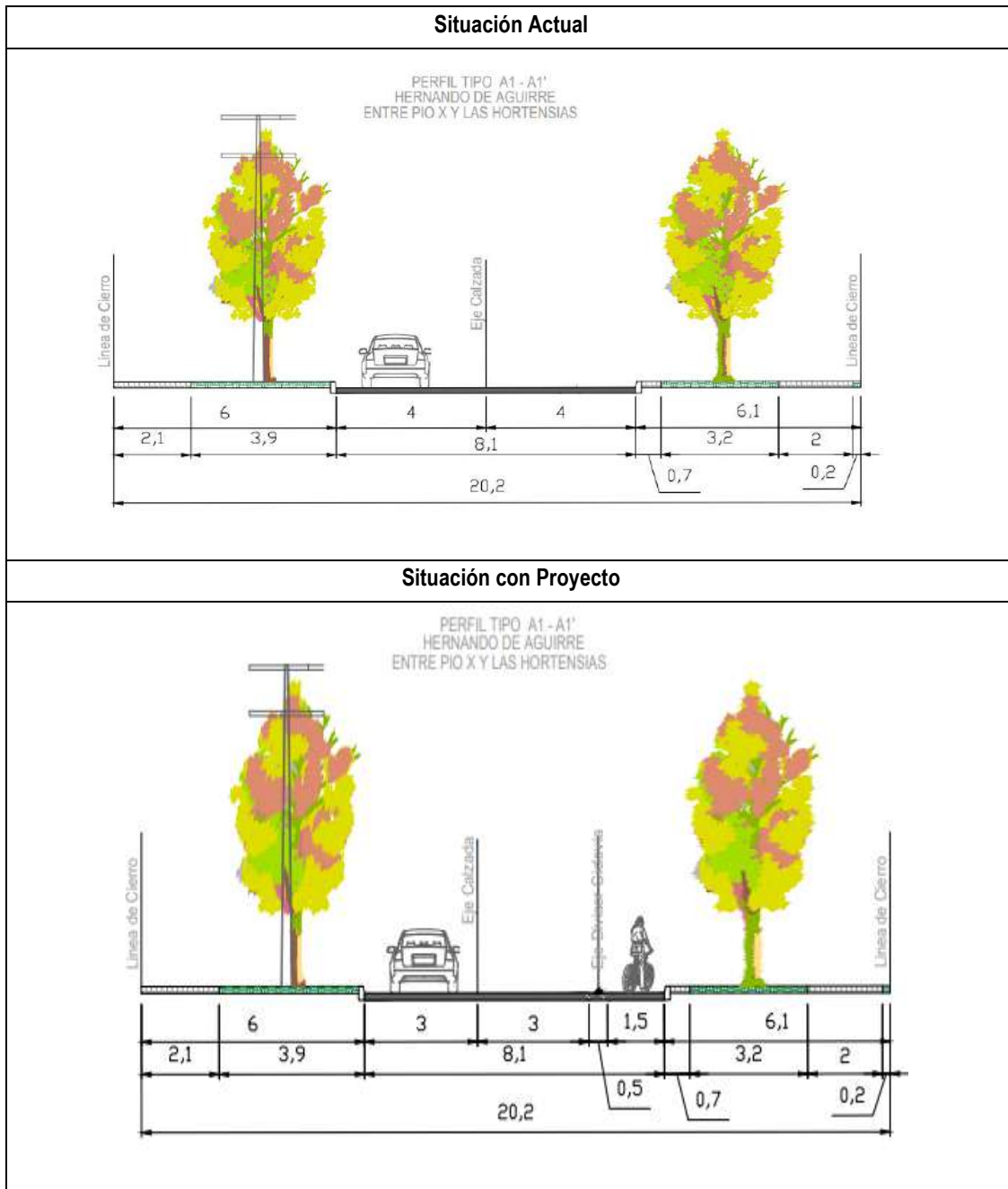


Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3.6 Comparación entre Cortes Transversales Actuales y con Proyecto

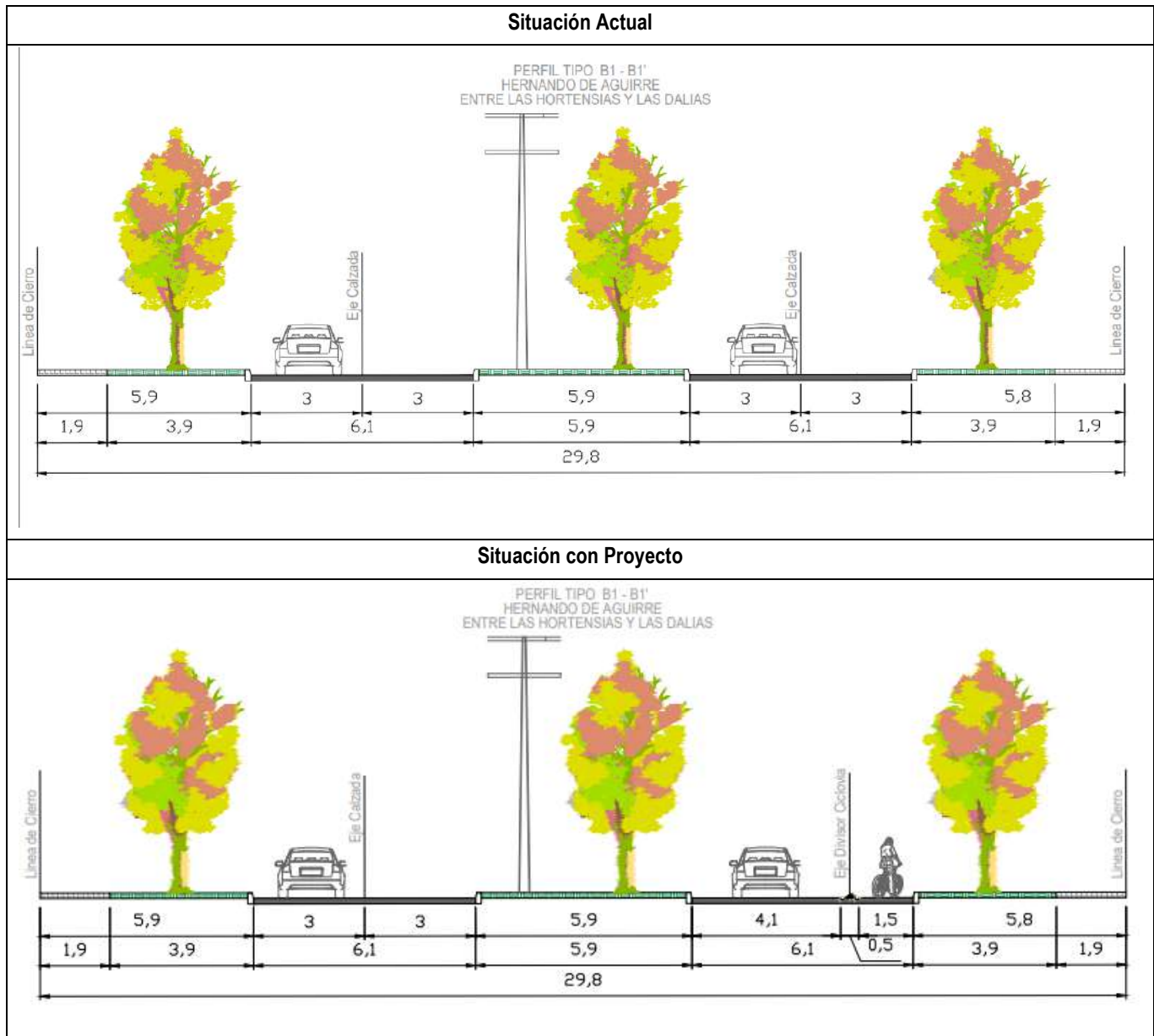
En las siguientes figuras, se presentan cortes transversales en diversos sectores del eje, tanto para la situación actual como con la implementación de ciclovía, estos representan un perfil tipo para cada uno de los tramos presentes en el eje. Es importante considerar también, que la suma de las distancias en la calzada no son iguales debido al redondeo en las cotas de los planos.

Figura N° 5.17: Corte transversal A-A', Hernando de Aguirre entre San Pio X / Las Hortensias, Corte A



Fuente: Elaboración Propia.

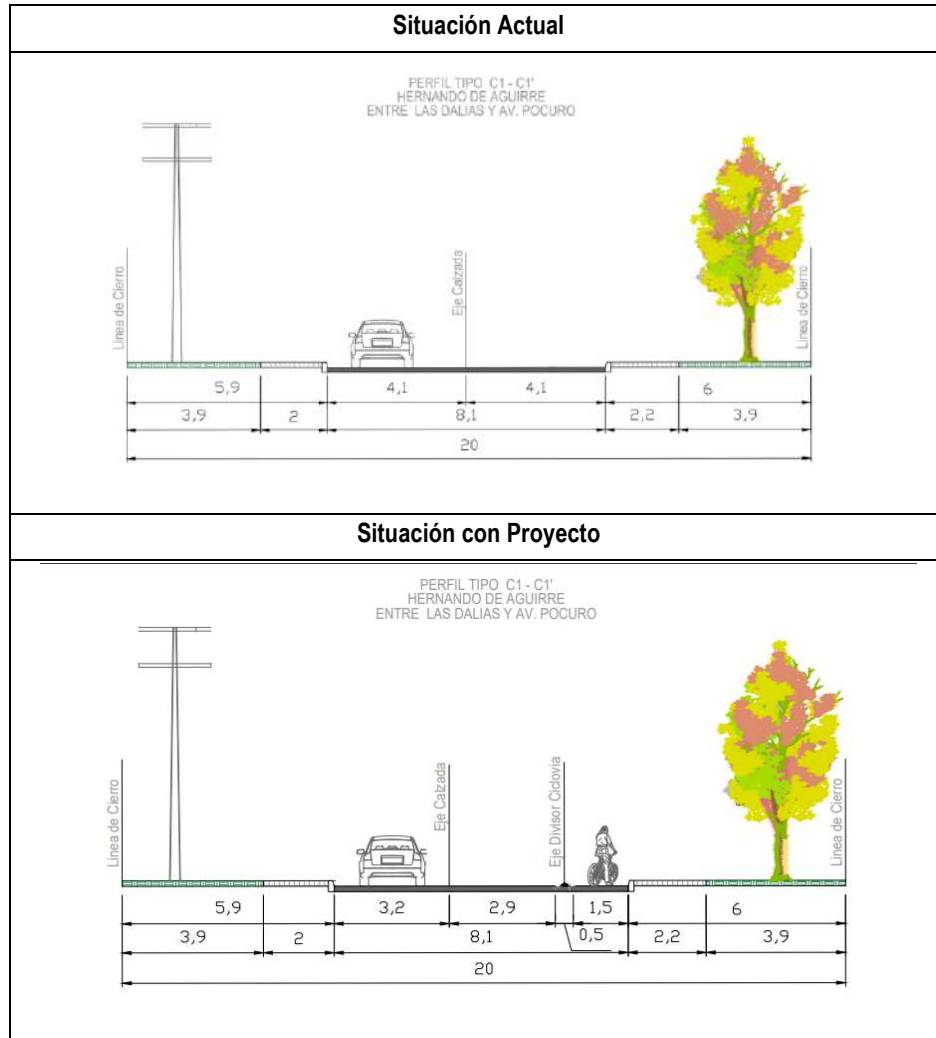
Figura N° 5.18: Corte transversal B-B', Hernando de Aguirre entre Las Hortensias / Las Dalias, Corte B



Fuente: Elaboración Propia.



Figura N° 5.19: Corte transversal C-C', Hernando de Aguirre entre Las Dalias / Av. Pocuro, Corte C



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en las figuras anteriores, el emplazamiento de ciclovía al costado de calzada no disminuye el número de pistas, por ende tampoco el nivel de flujo vehicular en Av. Hernando de Aguirre, respecto a la seguridad de ciclistas, la velocidad máxima para vehículos está normalizada en 50 km/h.

#### **5.4. Análisis de Singularidades en la Ciclovía**

De acuerdo lo indicado en el Artículo N°3 del Decreto 102 del MTT, las singularidades son aquellas situaciones de excepción en las que no existe otra alternativa que reducir eventualmente el ancho de la ciclovía para salvar una situación existente, tales como: paraderos de transporte público, estacionamientos vehiculares, arborización, entre otros. En ningún caso el ancho podrá ser inferior a 1,2 metros en caso de ciclovías unidireccionales y 2,0 metros en caso de ciclovías bidireccionales.

Respecto a lo anterior, se aclara que a lo largo del eje de Av. Hernando de Aguirre no existen puntos singulares. Es importante mencionar que la ciclovía se presenta en calzada por el lado poniente. En esta ubicación no se presentan elementos o condiciones que condicionen el ancho de la ciclovía.

#### **5.5. Paraderos de transporte público**

De acuerdo al catastro de servicios de transporte público, no existen paraderos en el eje de Av. Hernando de Aguirre, entre Pio X y Pocuro.

#### **5.6. Conexión con estaciones de transporte masivo o hitos urbanos relevantes**

Cabe destacar que el proyecto se encuentra en una vía bidireccional de sentido Norte a Sur y Sur a Norte, la cual es utilizada generalmente por transporte privado. Existen tres hitos relevantes que se encuentran cercanos a este proyecto, los cuales son:

- Estación de Metro Tobalaba.
- Colegio San Ignacio del Bosque.
- Locales Comerciales Metro Tobalaba.

Se muestra a continuación la ubicación de estos hitos en el mapa:

Figura N° 5.20: Diseño Propuesto con menor riesgo



Fuente: Elaboración Propia.

### 5.7. Cambios de emplazamiento sobre el mismo eje

No se consideran cambios en el emplazamiento en toda la extensión de la ciclovía proyectada.

### 5.8. Listado de medidas de gestión y obras habilitantes para correcta operación de ciclovía

Es importante mencionar que para la implementación de la ciclovía se requiere de una serie de medidas de gestión para su adecuado funcionamiento y garantizar la seguridad de los usuarios de ciclos. A continuación, se listan las medidas requeridas:

#### 1. Av. Hernando de Aguirre / San Pío X

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Intalación de señal "Al virar preferencia ciclistas" para vehículos que se dirigen al poniente.

#### 2. Av. Hernando de Aguirre / Lota

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Se realizará el proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c. Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d. Demarcación de Zona de Espera Especial, limitada por dos líneas continuas perpendiculares al sentido del tránsito, de 0.50 m de ancho, a 2 m de distancia destinada para aquellos ciclistas que desean virar hacia el oriente, según lo recomendado en el Capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito.

### 3. Av. Hernando de Aguirre / Carmen Sylva

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Se realizará el proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c. Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.

### 4. Av. Hernando de Aguirre / Carlos Antúnez

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Se realizará el proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c. Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d. Demarcación de Zona de Espera Especial, limitada por dos líneas continuas perpendiculares al sentido del tránsito, de 0.50 m de ancho, a 2 m de distancia destinada para aquellos ciclistas que desean virar hacia el oriente, según lo recomendado en el Capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito.

### 5. Av. Hernando de Aguirre / Eliodoro Yáñez

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Se realizará el proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c. Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d. Instalación de señal RO – 13b "Superficie segregada motorizados - bicicletas".

6. Av. Hernando de Aguirre / Las Dalías

- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Instalación de señal "Al virar preferencia ciclistas" para vehículos que se dirigen al poniente.

7. Av. Hernando de Aguirre / El Vergel

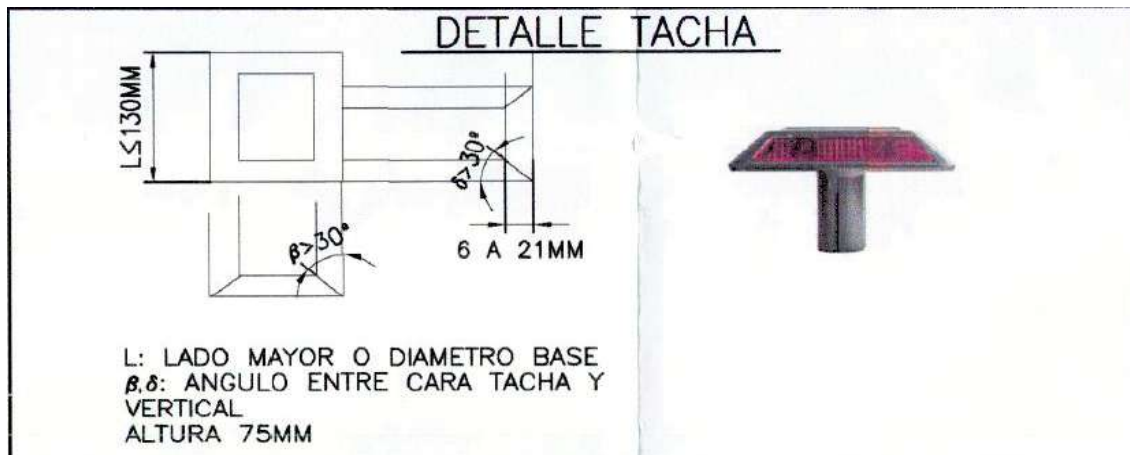
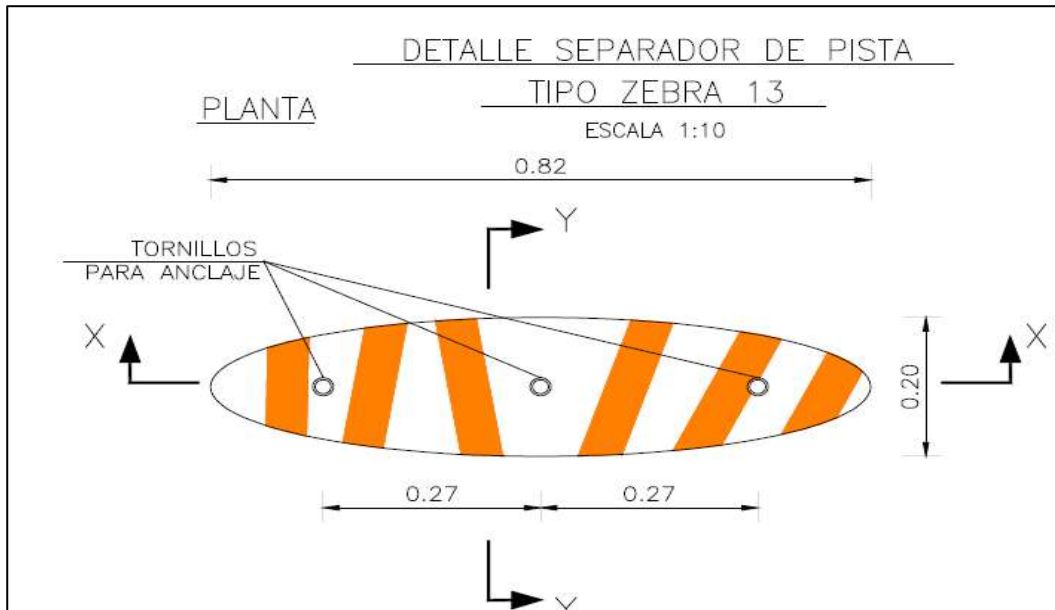
- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.

8. Av. Hernando de Aguirre / Av. Pocuro

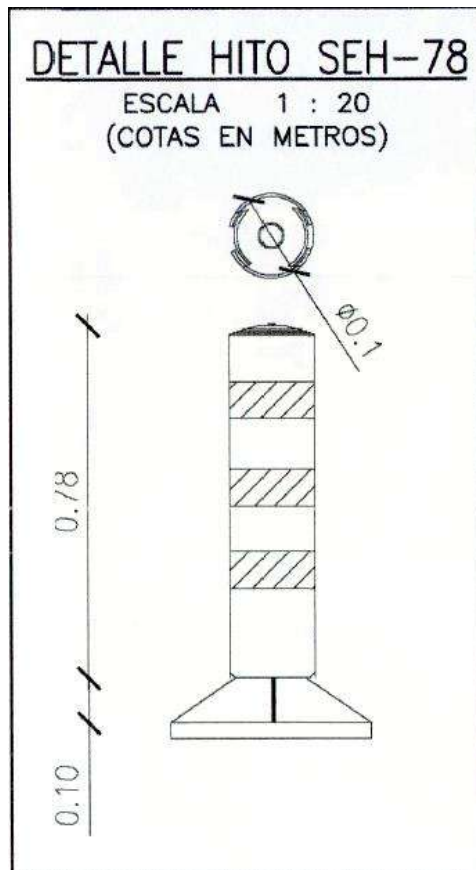
- a. Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b. Se realizará el proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c. Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d. Instalación de señal RO – 13b "Superficie segregada motorizados - bicicletas".
- e. Contempla intersección con ciclovía ubicada en bandejón central, a la cual se aplica lo mencionado en el punto a.

A continuación se presenta un detalle de los elementos considerados para la implementación de la ciclovía. El detalle se presenta en la siguiente figura.

➤ Separador de Pista Tipo Zebra 13.

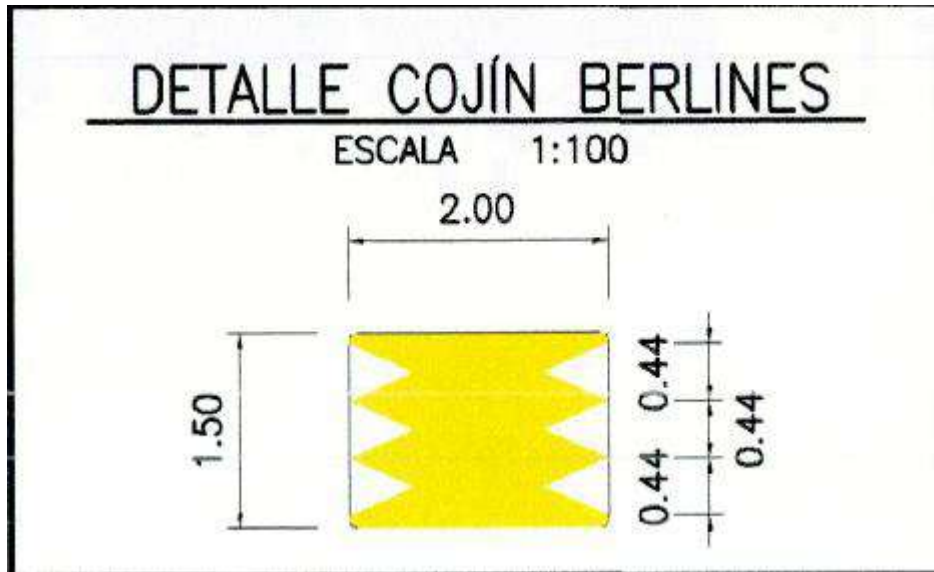


➤ Hitos verticales



➤ Resaltos reductores de velocidad





➤ Sumideros

*Sumideros con patrones dispuestos en paralelo a la circulación de la bicicleta aumentan las posibilidades de que la rueda se trabe, generando riesgo.*

*Preferir sumideros con patrones perpendiculares o diagonales a la trayectoria de las bicicletas y de superficie texturada, para evitar riesgos de caída.*



---

## 7. ESQUEMA DE DETALLES CICLOVIA

En los archivos digitales se presenta esquema con el emplazamiento de la ciclovía y la geométrica de la misma.

## 8. CONCLUSIONES

El proyecto en análisis no presenta impactos significativos en el eje de Av. Hernando de Aguirre, ya que reduce la capacidad de la vía en un eje que no circulan buses de transporte público, o un eje que no presenta una gran congestión en horario laboral.

La medida de mitigación del EISTU aprobado consiste en materializar una ciclovía por Av. Hernando de Aguirre. El presente estudio consiste en el proyecto de la ciclovía y de acuerdo a lo exigido en el Decreto 102, se deberá detallar su emplazamiento y los elementos que lo componen. Para ello, se realizó un levantamiento de información respecto a la situación actual de Av. Hernando Aguirre, las facilidades existentes para los usuarios de ciclos y las ciclovías existentes en el área de análisis.

De acuerdo a los análisis realizados en el estudio, se propone una ciclovía unidireccional en Av. Hernando Aguirre, emplazado por el lado poniente de dicha avenida, emplazada en calzada, con ancho efectivo de 1.5 metros y un espacio de seguridad de 0,5 metros con separadores de pista tipo zefra 13. Además, considera la conexión con ciclovías existentes en Pío X, Eliodoro Yañez y Av. Pocuro.

Es importante mencionar que el espacio destinado a estacionamientos en el sector poniente del eje, será reemplazado por la ciclovía, dando seguridad y conectividad a los usuarios de ciclos, empalmado a la vez con ciclovías existentes en los ejes de San Pío X, Eliodoro Yañez y Av. Pocuro.

Respecto a las intersecciones semaforizadas, se provee de semáforos para ciclistas y medidas adicionales como señalización y demarcación que permite aminorar los conflictos existentes entre los distintos modos de transporte, el cual incluye a los peatones.

Finalmente, se da cumplimiento al Decreto 102 y a los distintos manuales indicados en el Capítulo 3.2.

TRAMO	VÍA	DESDE	HASTA	PERFIL	CALZADA
1	Hernando De Aguirre (colectora)	San Pío X	Las Hortensias	Unidireccional Ancho perfil : 1.5m Ancho Segregador: 0.5m	Poniente

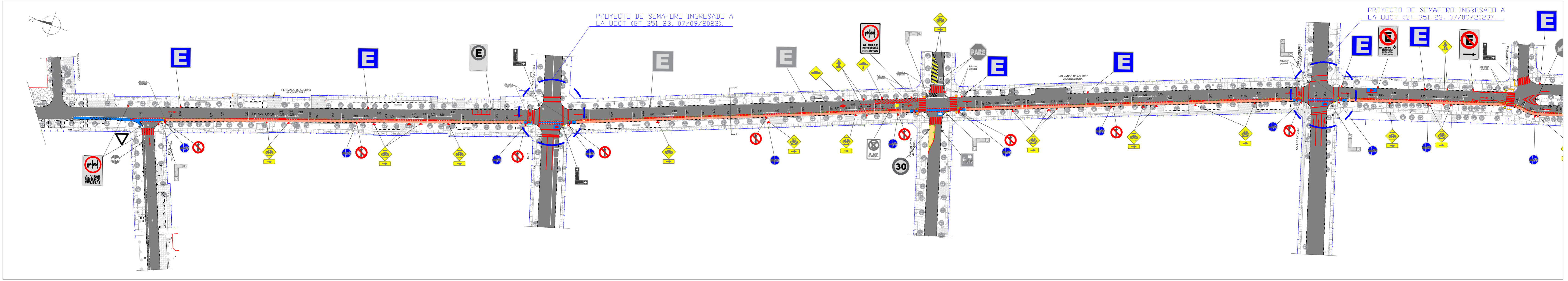
TRAMO	VÍA	DESDE	HASTA	PERFIL	CALZADA
2	Hernando De Aguirre (colectora)	Las Hortensias	Las Dalias	Unidireccional Ancho perfil : 1.5m Ancho Segregador: 0.5m	Poniente

TRAMO	VÍA	DESDE	HASTA	PERFIL	CALZADA
3	Hernando De Aguirre (colectora)	Las Dalias	Av. Pocuro	Unidireccional Ancho perfil : 1.5m Ancho Segregador: 0.5m	Poniente

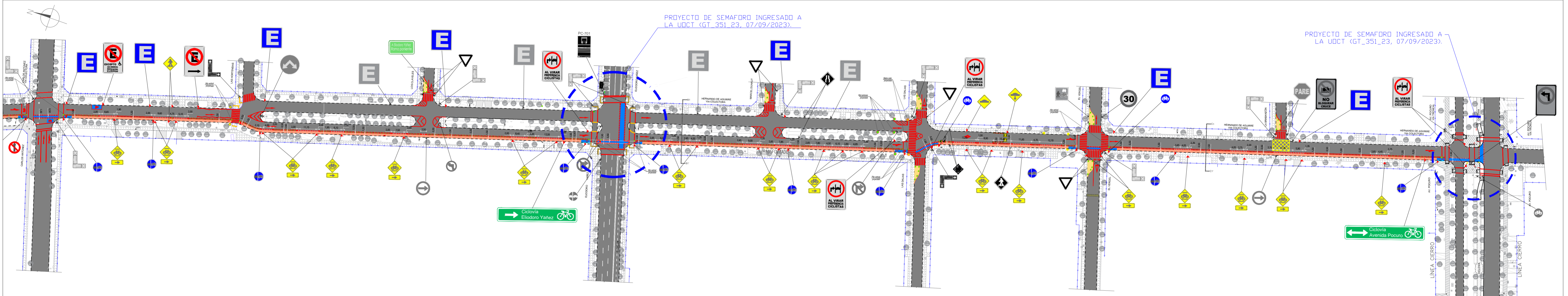
Requisitos del anteproyecto de ciclovía	Argumentos
Si presenta cambios de vía, o cambios de emplazamiento dentro de la vía.	Calificación: Bueno. En la ciclovía proyectada no se presentan cambios de emplazamiento, siempre se ubica en calzada y por el lado poniente, es decir, en el sentido de tránsito vehicular. De esta manera la circulación de los ciclos se presenta de manera directa, cómodo y coherente.
Si presenta las singularidades indicadas en el número 2 del artículo 3° y en qué porcentaje respecto del total de la ciclovía.	Calificación: Regular. En la ciclovía proyecta no se presentan singularidades ni situaciones que condicionen el ancho de la ciclovía. Sin embargo, el Municipio ha solicitado que la ciclovía se considere un ancho efectivo de 1.5 metros.

<p>Si cumple con los requerimientos de la superficie de desplazamiento establecidas en el número 3 del artículo 3° y en qué porcentaje respecto del total de la ciclovía.</p>	<p>Calificación: Bueno. El 100% de la superficie de rodado será de asfalto liso, ya que se emplaza en calzada, por lo mismo, no posee características deslizantes ni que dificulten el movimiento. Además, el proyecto considera cambio en las tapas de rejillas por unas de tipo ciclo-inclusiva.</p>
<p>Si la segregación de la ciclovía cumple con lo establecido en el número 4 del artículo 3° en cuanto a la velocidad operacional.</p>	<p>Calificación: Bueno. La velocidad de operación en el eje Hernando de Aguirre corresponde a 50km/h, por lo mismo exige un segregador físico de 50cm de ancho.</p>
<p>Si se encuentra vinculada a algún plan estratégico de la(s) comuna(s). En caso afirmativo cuáles.</p>	<p>Calificación: Bueno. La ciclovía proyectada es parte del Plan de Inversión de Ciclo-Rutas de la Comuna De Providencia y con el resto de la red vial.</p>
<p>Si el emplazamiento y la composición del perfil elegido por el interesado es aquel que minimiza el número de potenciales conflictos a los que se verá enfrentado el usuario entre diversas alternativas posibles.</p>	<p>Calificación: Bueno. Se presenta un análisis de conflictos para dos ciclovías proyectadas por el lado poniente y oriente. La ciclovía proyectada en la calzada poniente representa un análisis menor de peligrosidad, es posible ahondar más en este tema en el capítulo 5 del mismo informe.</p>

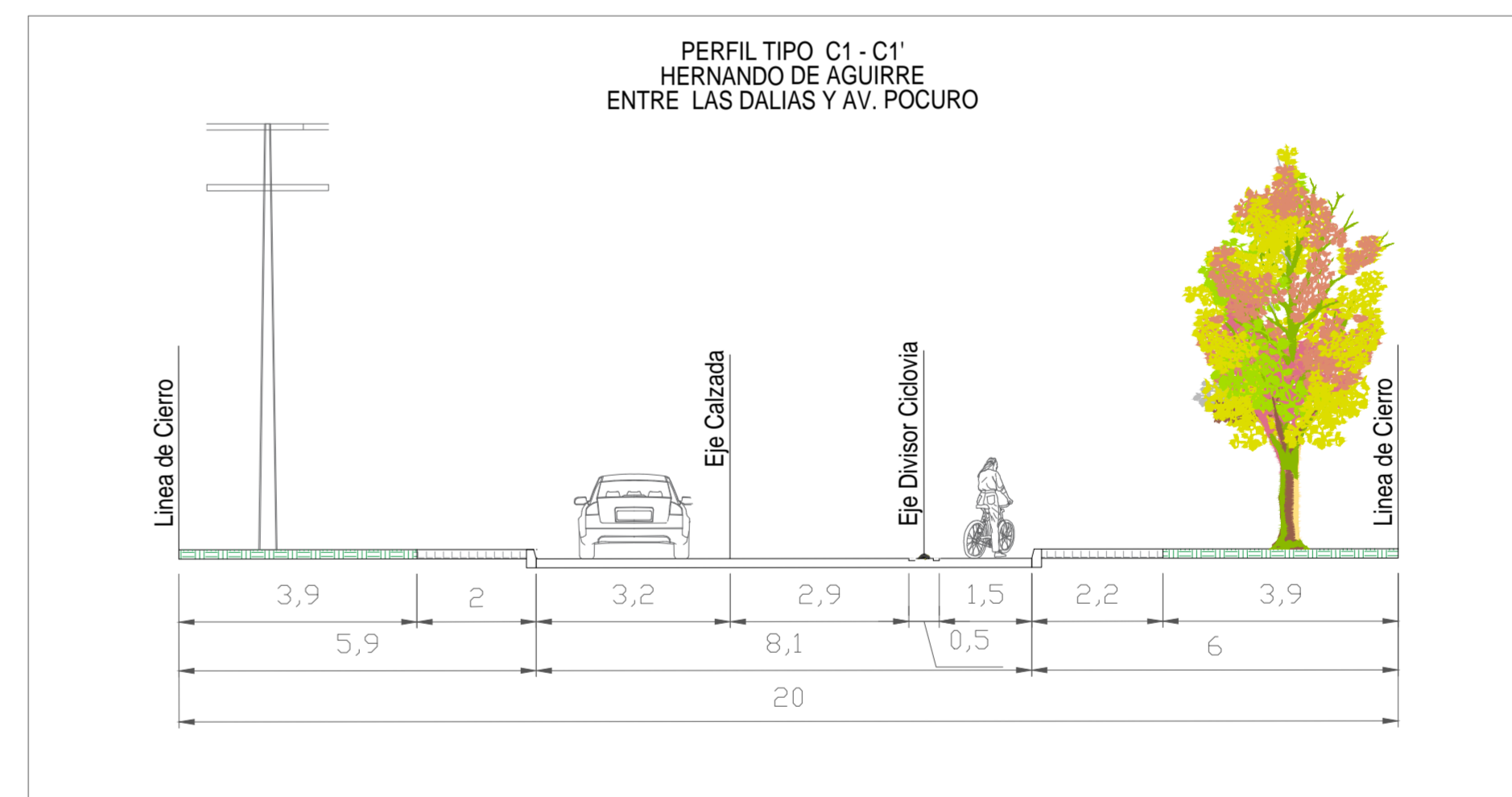
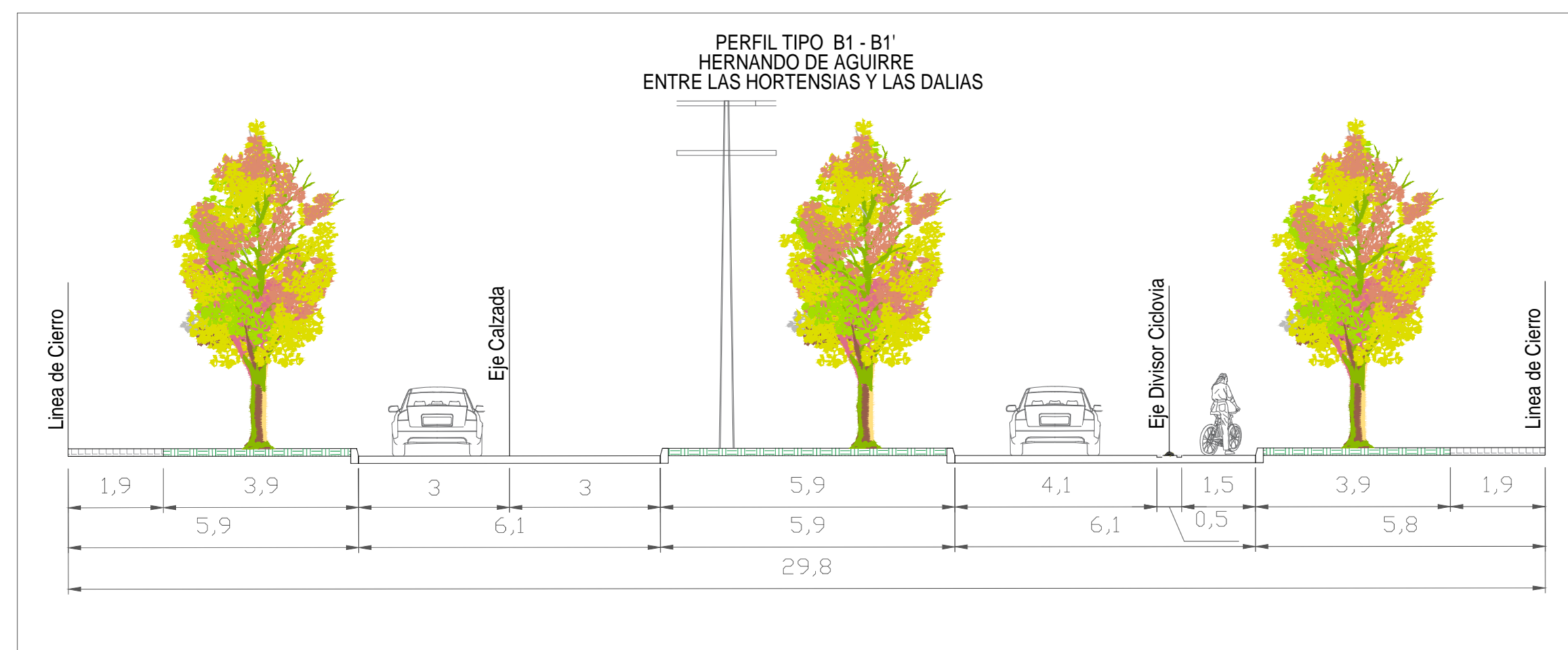
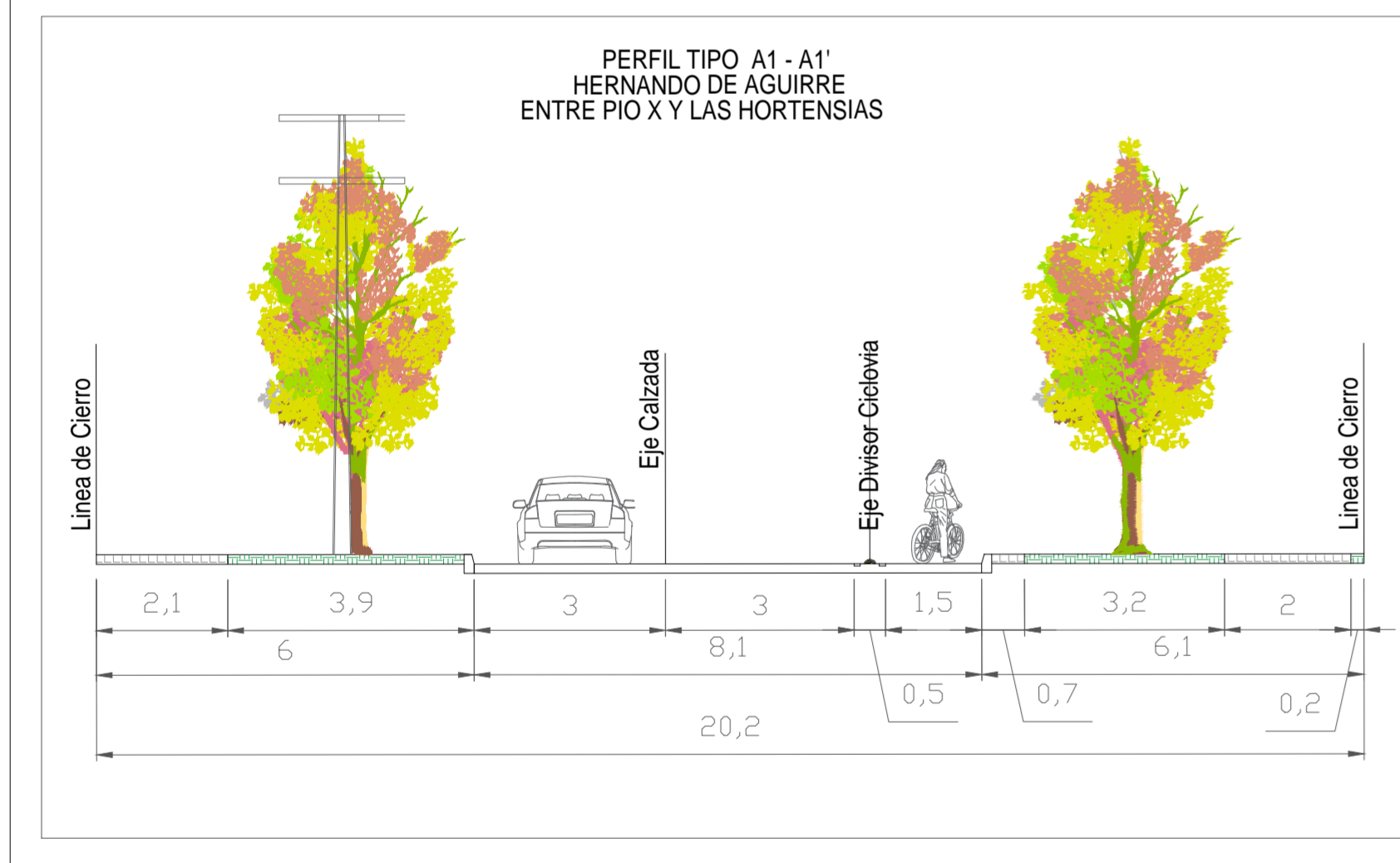
PLANO EMPLAZAMIENTO  
ESC: 1/1000



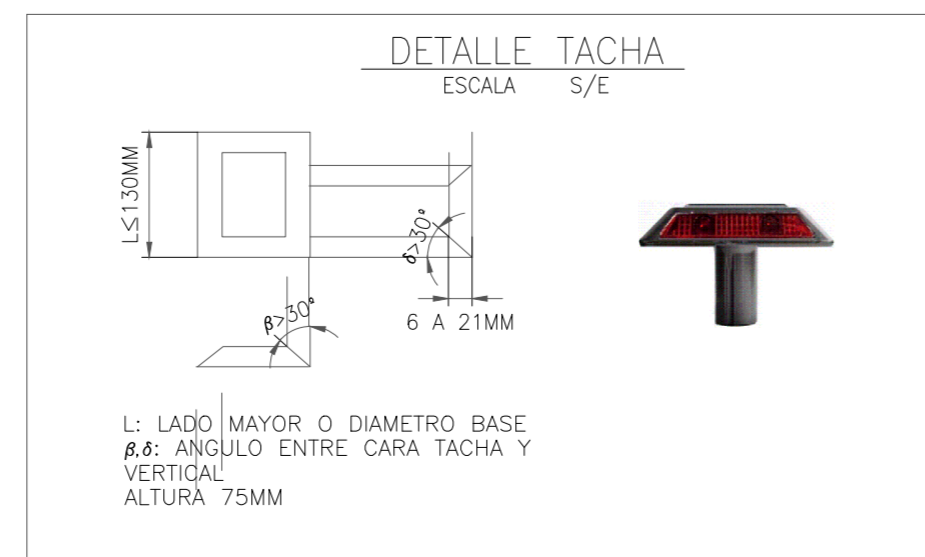
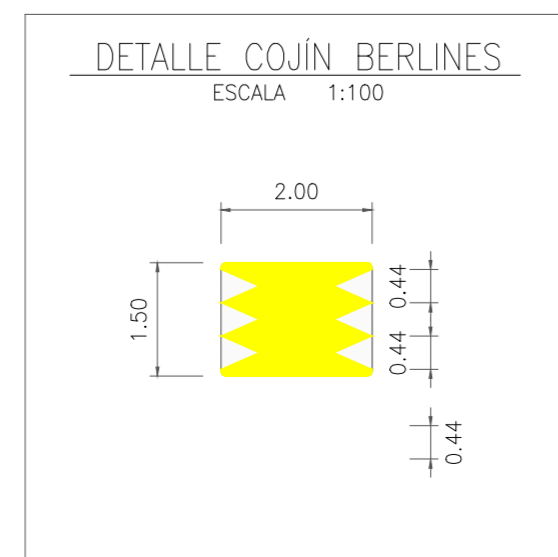
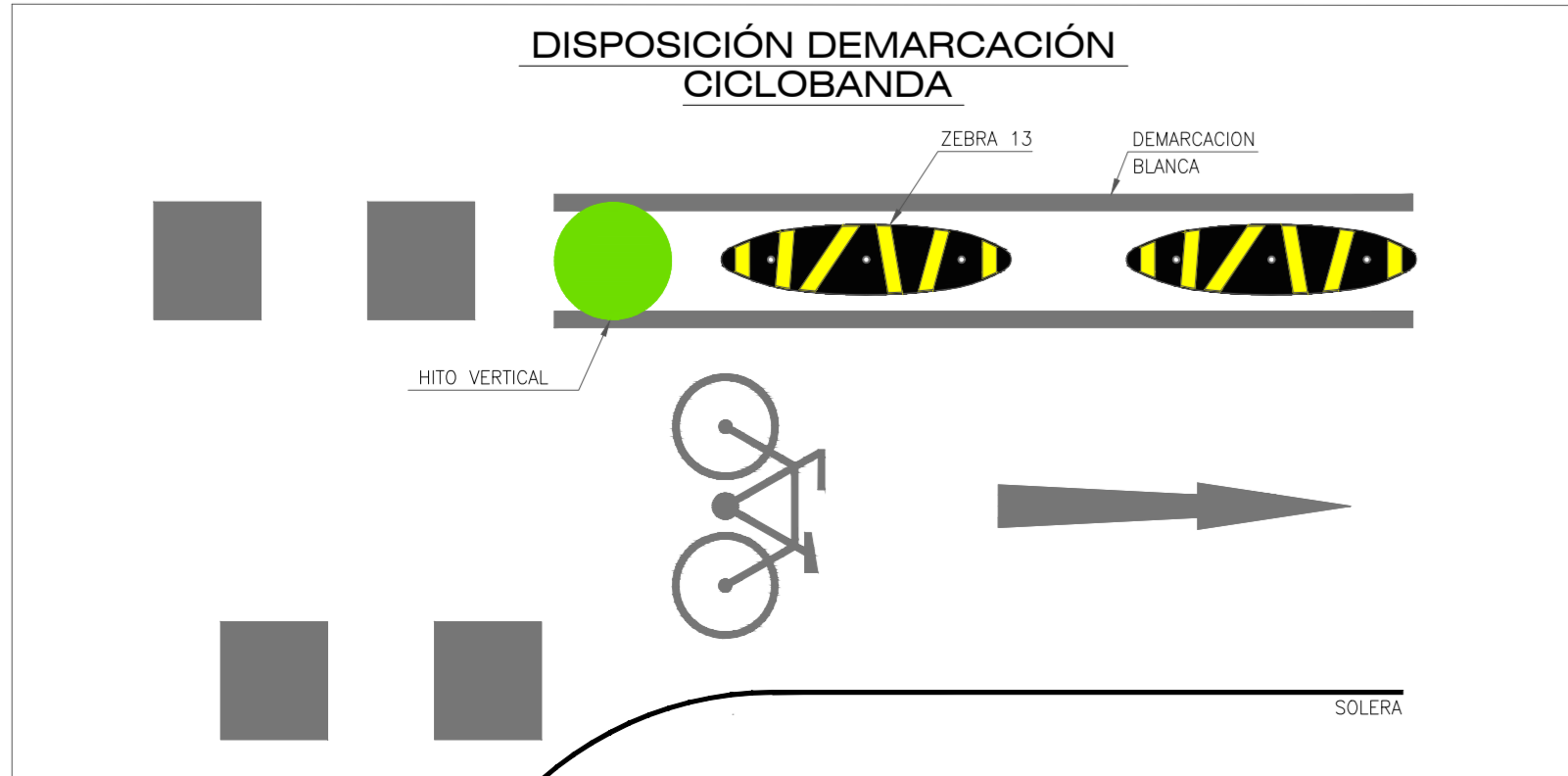
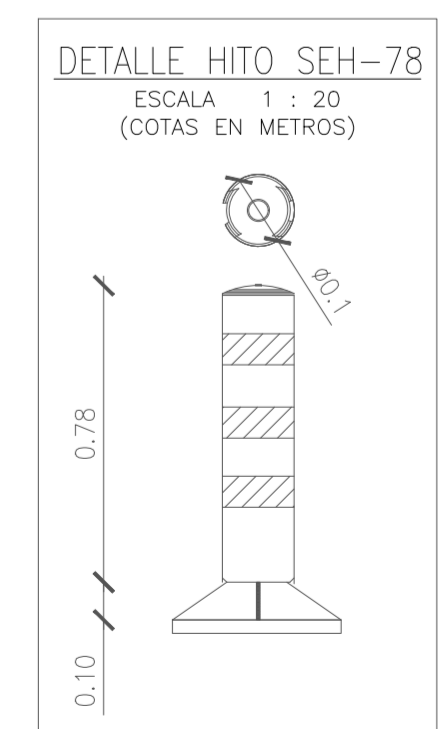
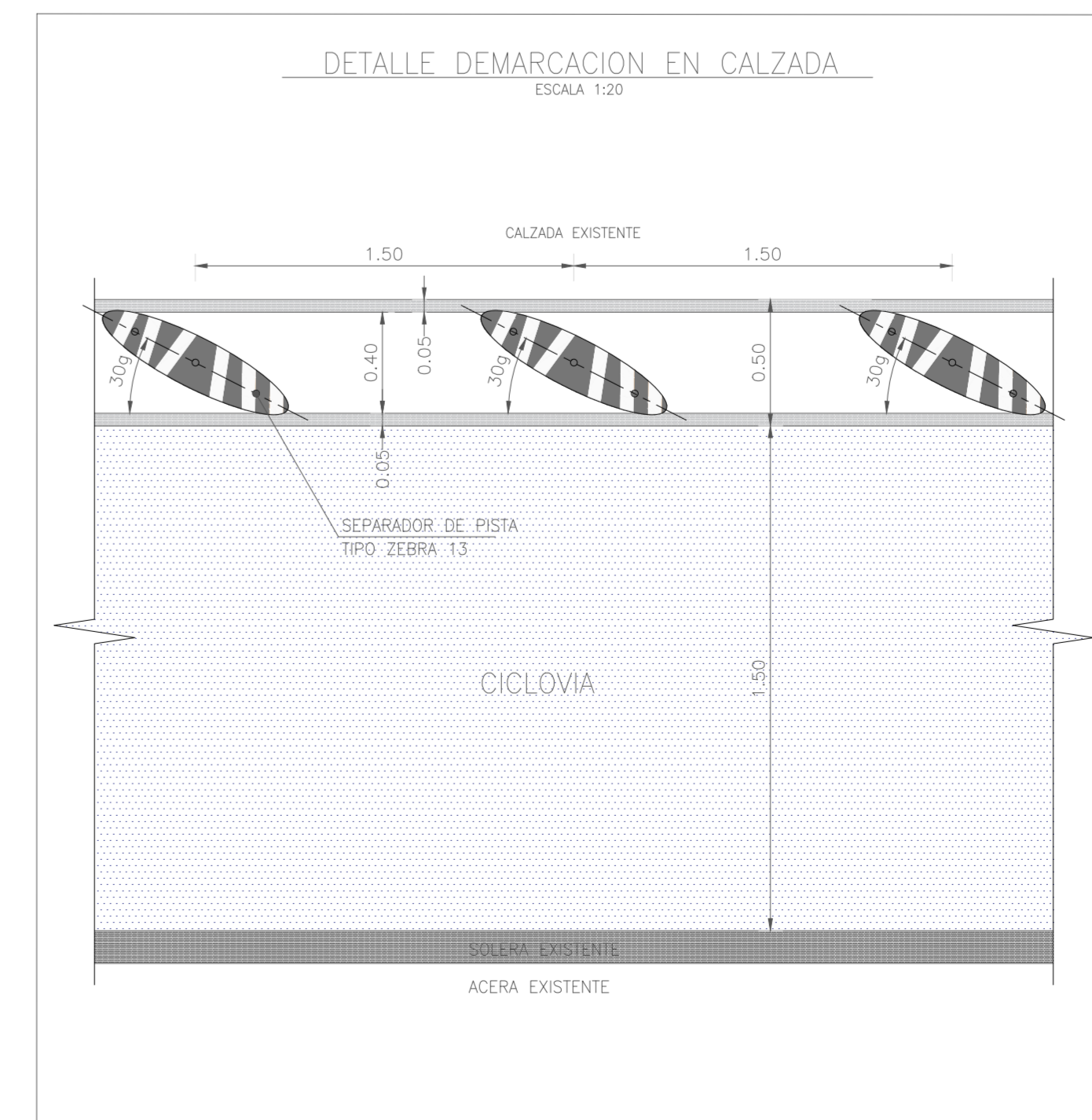
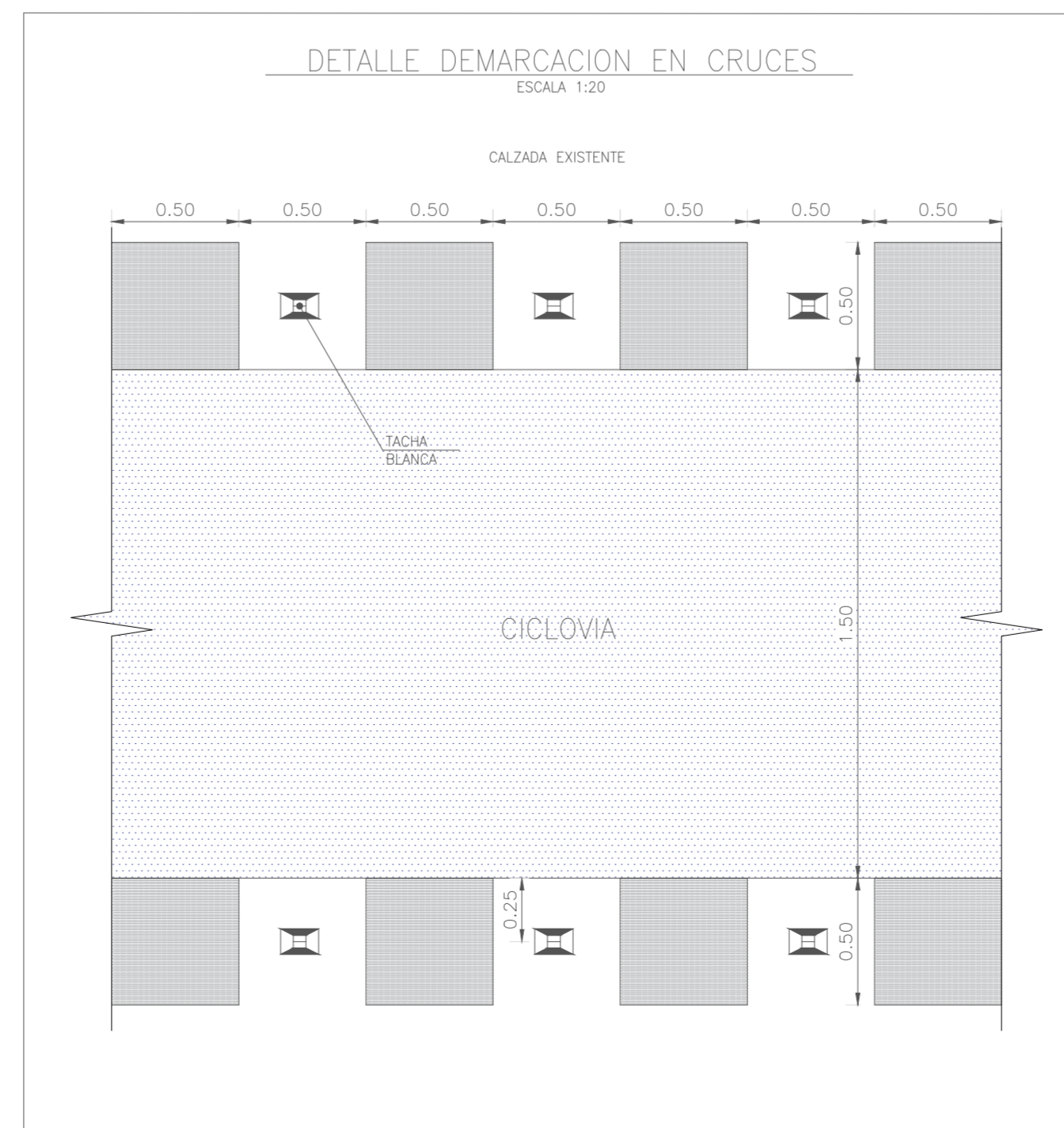
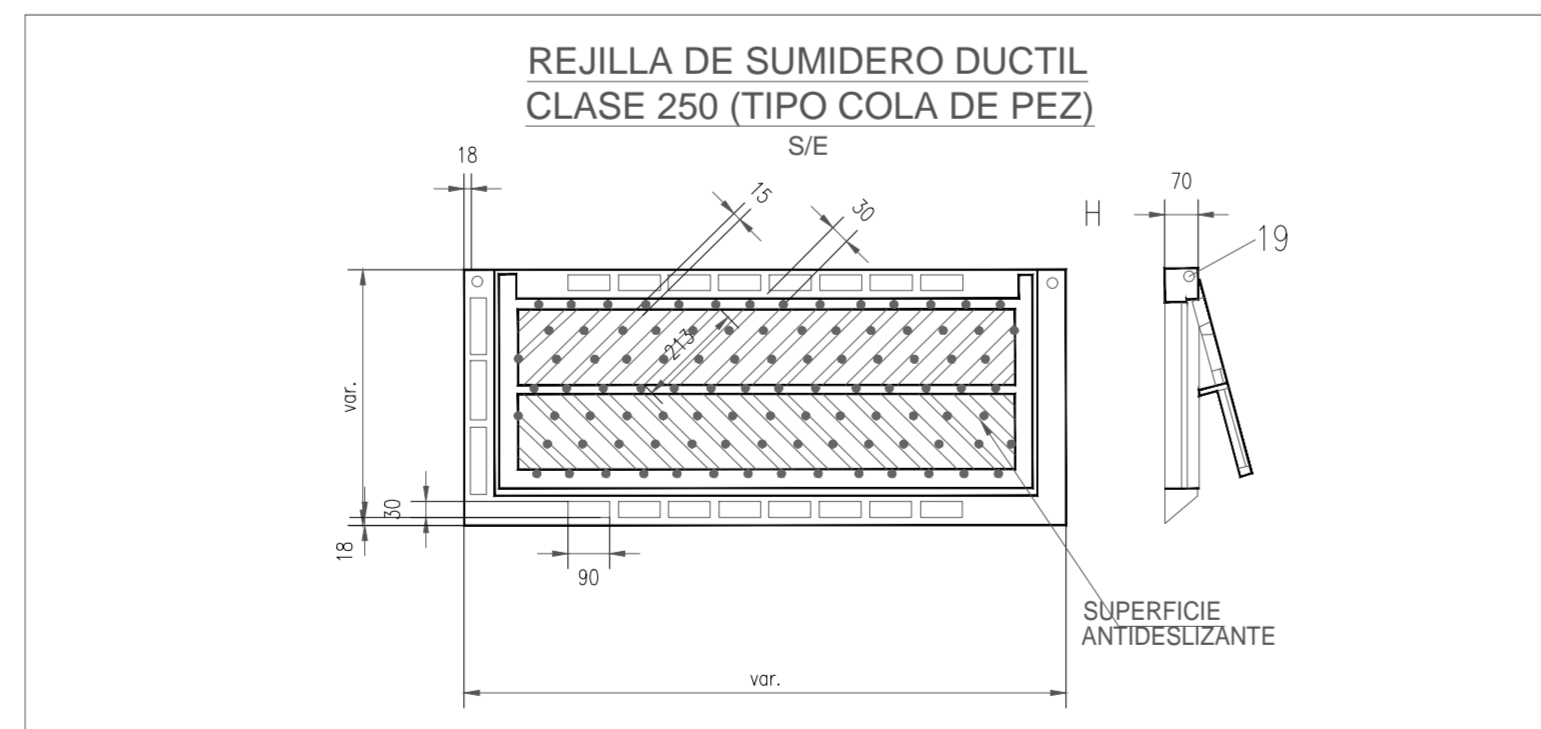
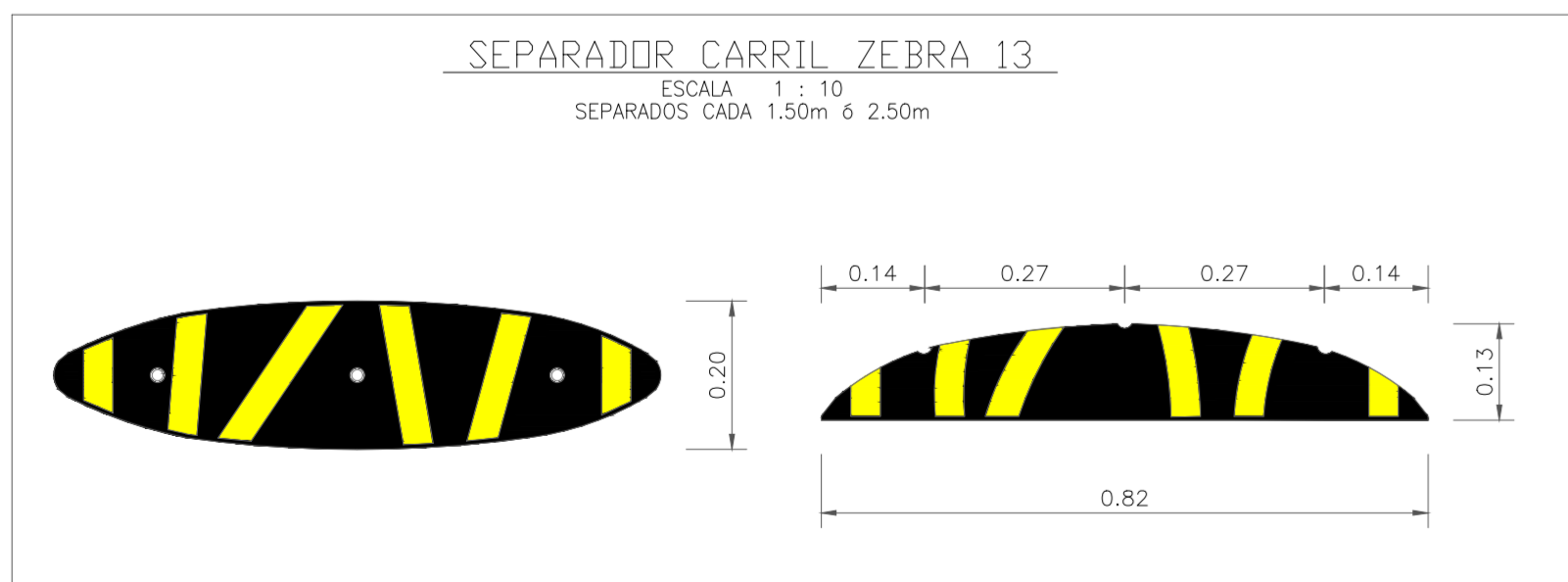
PLANO EMPLAZAMIENTO  
ESC: 1/1000



DETALLES PERFILES TIPO



- SIMBOLOGIA
- BARANDA PEATONAL
  - SOLERA EXISTENTE
  - SOLERA REBAJADA EXISTENTE
  - LINEA DE CIERRO
  - PAVIMENTO HORMIGON
  - PAVIMENTO ASFALTO
  - HEREDA
  - VEREDA EN MAL ESTADO
  - BALDOSA
  - ADOCESPED
  - TIERRA
  - CICLOVIA EXISTENTE
  - CICLOVIA PROYECTADA
  - PRADOS
  - DEMARCACION EXISTENTE
  - DEMARCACION PROYECTADA
  - CICLOVIA PROYECTADA
  - SEÑAL EXISTENTE
  - SEÑAL PROYECTADA
  - LUMINARIA DE FIERRO
  - POSTE CON LUMINARIA
  - SEMAFORO
  - SEMAFORO CICLOVIA EXISTENTE
  - SEMAFORO CICLOVIA PROYECTADO
  - POSTE CON TRANSFORMADOR
  - POSTE CON TENSOR
  - POSTE DE CONCRETO
  - POSTE DE MADERA
  - GRIFO
  - SUMEDERO
  - SUMEDERO PATRON PERPENDICULAR
  - SUMEDERO A REEMPLAZAR
  - CAMARA DESCONOCIDA
  - C.I. ALCANTARILLADO
  - RESALTOS PROYECTADOS
  - PARADERO EXISTENTE
  - HITO VERTICAL PROYECTADO
  - HITO LUMINOSO PROYECTADO
  - BALIZA EXISTENTE
  - BALIZA PROYECTADA
  - SOLERA REDUCIDA PROYECTADA
  - DISPOSITIVO RODADO PROYECTADO
  - PROYECTO DE SEMAFOROS UDCT



1	PARA INGRESO	C.M.O.	C.M.D.	E.A.V.	E.A.V.	06/10/23
REVISION N°	OBSERVACIONES	(EJECUTO)	(DIBUJO)	(REVISO)	(APROBO)	FECHA
PROYECTO:		PROYECTO DE SEMAFOROS UDCT				
EMPLAZAMIENTO CICLOVIA PROYECTADA MM N°2		CICLOVIA AV/ HERNANDO DE AGUIRRE PROYECTADA				
PROYECTO N°	ESCALA	LAMINA N°	REVISION			
2050	INDICADAS	1 DE 1	2			

**Distribución:**

KAREN PAULINA ROBILIARD - SECRETARIA(O) - GESTION Y DESARROLLO

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL RM – OFICINA DE PARTES

SEBASTIÁN RODRIGO GENTA - ANALISTA DE EVALUACION TECNICA - GESTION Y DESARROLLO



Para verificar la validez de este documento debe escanear el código QR y descargar una copia del documento desde el Sistema de Gestión Documental.

**1030530**

**E5940/2024**



**ANEXO N°2  
(RES EX N°697/2024, de SEREMITT RM)**

**ASPECTOS GENERALES PROYECTO Y LISTADO DE MEDIDAS DE GESTIÓN Y OBRAS HABILITANTES PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DE CICLOVÍA "HERNANDO DE AGUIRRE" COMUNA DE PROVIDENCIA**

**1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO APROBADO CONFORME MEMORIA EXPLICATIVA (ART 10 N°3 DS102/2019 MTT)**

El proyecto considera la implementación de una ciclovia unidireccional en la calzada poniente de la avenida Hernando de Aguirre, comuna de Providencia. El anteproyecto de esta ciclovia fue aprobado mediante Resolución Exenta N°3438, de 17 de agosto de 2023.

**a) Singularidades**

No presenta singularidades.

**b) Superficie de desplazamiento**

La ciclovia se proyecta sobre superficie de asfalto liso existente.

**c) Emplazamiento**

En Av. Hernando de Aguirre, la ciclovia es unidireccional de norte a sur y se emplaza al costado poniente de la calzada.

**d) Segregación**

El proyecto contempla las siguientes segregaciones:

- La segregación es física, de 0,5 metros, con excepción de las salidas vehiculares, donde se genera segregación mediante líneas segmentadas, manteniendo el ancho donde corresponde.
- La segregación utilizada en las intersecciones de Av. Hernando de Aguirre con San Pío X, Lota, Carmen Sylva, Av. Carlos Antúnez, Av. Eliodoro Yáñez, Las Dalías, El Vergel y Av. Pocuro es demarcación mediante líneas segmentadas.

**e) Conectividad**

La ciclovia conectará con las ciclovias existentes en Av. Eliodoro Yáñez y Av. Pocuro, así como también con ciclovia futura en Av. Carlos Antúnez.

**f) Beneficios del perfil**

- Continuidad en línea recta, por ser considerada una vía de transporte y no recreacional.
- Ordenamiento entre vehículos, ciclos y peatones.
- Entrega seguridad a los ciclistas que transitan en el sentido norte sur desde Av. Providencia.
- Genera el par vial con la ciclovia existente de Av. Luis Thayer Ojeda.

**g) Intersecciones con Vías Relevantes.**

Ello se detalla en el siguiente punto 2 del presente Anexo.

**h) Vinculación Plan Estratégico de la Comuna**

La ciclovía se encuentra contenida en el Plan Comunal de Inversiones en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIEP 2021) de la I. Municipalidad de Providencia.

**i) Paraderos de Transporte Público.**

No existen paraderos de transporte donde se emplaza la ciclovía.

**j) Conexión con estaciones de transporte masivo o hitos urbanos relevantes**

El diseño no contempla conexión con estaciones intermodales ni con hitos urbanos relevantes.

**2. DEL LISTADO DE MEDIDAS DE GESTIÓN Y OBRAS HABILITANTES PARA CORRECTA OPERACIÓN DE LA CICLOVÍA**

El proyecto contempla intersecciones con vías relevantes y otras intersecciones con accesos a condominios privados, en las cuales se deben implementar las siguientes medidas de gestión y obras de habilitación.

1. Av. Hernando de Aguirre / San Pío X

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Instalación de señal "Al virar preferencia ciclistas" para vehículos que se dirigen al poniente.

2. Av. Hernando de Aguirre / Lota

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Se ejecutará proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser previamente aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c) Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d) Demarcación de zona de espera especial, limitada por dos líneas continuas perpendiculares al sentido del tránsito, de 0.50 m de ancho, a 2 m de distancia destinada para aquellos ciclistas que desean virar hacia el oriente, según lo recomendado en el Capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito.

3. Av. Hernando de Aguirre / Carmen Sylva

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Se ejecutará proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser previamente aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c) Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.

4. Av. Hernando de Aguirre / Carlos Antúnez

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- d) Se ejecutará proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser previamente aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- b) Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- c) Demarcación de zona de espera especial, limitada por dos líneas continuas perpendiculares al sentido del tránsito, de 0.50 m de ancho, a 2 m de distancia destinada para aquellos ciclistas que desean virar hacia el oriente, según lo recomendado en el Capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito.

5. Av. Hernando de Aguirre / Eliodoro Yáñez

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Se ejecutará proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser previamente aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c) Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d) Instalación de señal RO – 13b “Superficie segregada motorizados - bicicletas”.

6. Av. Hernando de Aguirre / Las Dalias

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Instalación de señal “Al virar preferencia ciclistas” para vehículos que se dirigen al poniente.

7. Av. Hernando de Aguirre / El Vergel

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.

8. Av. Hernando de Aguirre / Av. Pocuro

- a) Demarcación de senda ciclista al interior de la intersección, en el costado poniente. Tendrá un ancho de 1.50 m, y será pintada de color azulino RAL 5012 según lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. Además, estará delimitada por dos líneas blancas paralelas del tipo segmentadas, de 50x50 cm, dejando una separación uniforme entre ellas de 0.50 m. En esta separación, se contempla la instalación de tachas retroreflectantes.
- b) Se ejecutará proyecto de modificación de semáforo, que deberá ser previamente aprobado por la UOCT RM. Además, se realizarán las tareas de sintonía fina y reconfiguración del controlador.
- c) Provisión de 2 lámparas peatonales tipo L8 para instalar al norte y al sur de la intersección.
- d) Instalación de señal RO – 13b "Superficie segregada motorizados - bicicletas".
- e) Se contempla intersección con ciclovía ubicada en bandejón central, a la cual se aplica lo mencionado en el punto a).

### 3. DESVÍOS

Con respecto a los desvíos de tránsito y otras medidas que fuere necesario implementar en etapa de construcción, estos serán definidos por esta Secretaría Regional una vez que la empresa o entidad ejecutora presente los antecedentes respectivos. En los antecedentes que se debe presentar se debe contemplar, al menos, lo siguiente:

1. Breve descripción de los trabajos a realizar.
2. Carta Gantt de las obras.
3. Plan de desvío de tránsito.
4. Esquema de suspensión / desvío de tránsito.
5. Ingreso de los antecedentes al Municipio.
6. Informe de carabineros (si aplica).
7. Aprobación de proyecto de modificación de semáforo (si aplica).