

Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Norte - Oriente de la Ciudad de Colima

**Instituto de
Planeación para el
Municipio de
Colima**

**H. Ayuntamiento
de Colima**

Administración 2018 - 2021



Instituto de Planeación
para el Municipio de Colima



Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Norte - Oriente de la Ciudad de Colima

Un estudio del

H. Ayuntamiento de Colima

Presidente Municipal

Leoncio Alfonso Morán Sánchez

Elaborado por

Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO)

Practicantes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima

Oscar Alejandro Salazar Sabas

Director General

J. Jesús Ríos Aguilar

Coordinación de Movilidad

Omar Vicente de los Santos

Alexa Estefanía Olmos Ventura

Coordinación de Planeación y Diseño Urbano

Larissa Monserrat Pérez Galindo

Luis Alberto Chacón Manzo

Coordinación de Desarrollo Económico

Julio Cesar Rodríguez González

Coordinación de Geoestadística e Informática

Ángeles Elizabeth Deniz Sígala

Coordinación de Ordenamiento Territorial y Ambiental

Angel Eduardo Galeana Pérez

Ximena Uribe Zacarías

Coordinación de Resiliencia

Luis Omar Buenrostro Barajas

Apoyo Secretarial y Administrativo

Ma. Guadalupe Obledo Cortés

Apoyo Contable

María Guadalupe Alejandres Rodríguez

Jefatura de Comunicación

María Fernanda Rodríguez Aguilar

Agradecimientos a nuestros excompañeros

María Graciela Ángel Sahagún

Edgar Vidal Moreno Flores

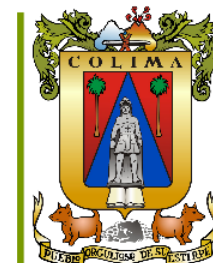
Jycet Monserrat Brizuela Ramírez

Ángeles Olivas García

www.ipco.gob.mx

Septiembre de 2020

Colima, Colima. México.





Índice

1. Introducción.....	3
2. Análisis y Diagnóstico.....	9
3. Participación Ciudadana.....	34
4. Propuesta.....	37
5. Bibliografía.....	68
6. Anexos.....	70

Índice de figuras

Figura 1. Movilidad sostenible.....	4
Figura 2. Pirámide de jerarquía de movilidad urbana.....	5
Figura 3. Área de estudio delimitada en la ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez.....	6
Figura 4. Boulevard Camino Real.....	10
Figura 5. Av. Felipe Sevilla del Río.....	15
Figura 6. Tránsito en Av. Felipe Sevilla del Río.....	17
Figura 7. Ciclovía en Boulevard Camino Real.....	20
Figura 8. Transporte público en Av. Felipe Sevilla de Río.....	21
Figura 9. Velocidad promedio hora pico en D.F.....	24
Figura 10. Vialidad en Miguel de Cervantes.....	26
Figura 11. Av. José G. Alcaraz.....	27
Figura 12. Vehículos estacionados en la ciclovía.....	27
Figura 13. Beneficios de la Movilidad Urbana Sostenible (MUS).....	30
Figura 14. Cruces seguros.....	32
Figura 15. Guía para el buen uso del espacio público.....	33
Figura 16. Tránsito en Boulevard Camino Real.....	38
Figura 17. Ciclistas en Av. Felipe Sevilla del Río.....	39
Figura 18. Situación actual de la calle Adolfo Bécquer.....	45
Figura 19. Situación actual de la calle Agustín Yáñez.....	47
Figura 20. Manuel Payno a la altura del Tec. de Monterrey.....	49
Figura 21. Vista sureste de la avenida Felipe Sevilla del Río.....	51
Figura 22. Situación actual del Boulevard Camino Real.....	53
Figura 23. Calle Miguel de Cervantes.....	55
Figura 24. Vista general de la avenida Ignacio Sandoval.....	59
Figura 25. Situación actual de la calle Emilio Rabasa.....	61
Figura 26. Lado poniente de la Av. José G. Alcaraz.....	63
Figura 27. Lateral sur del tercer anillo periférico.....	66

Índice de tablas

Tabla I. Clasificación de vialidades.....	11
Tabla II. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez.....	13
Tabla III. Proyección de emisiones de CO ₂ ahorradas al 2020.....	31
Tabla IV. Accesibilidad a la red ciclista.....	41
Tabla V. Zona de influencia de la red ciclista propuesta.....	41

Índice de gráficos

Gráfico 1. Tasa de crecimiento anual Colima - Villa de Álvarez 1990 - 2010.	13
Gráfico 2. Gráfica poblacional de Colima 2000 - 2010.....	14
Gráfico 3. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima - Zona Norte Oriente.....	14
Gráfico 4. Caracterización de la población por edades.....	15
Gráfico 5. Caracterización de transporte.	16
Gráfico 6. Motorización.	16
Gráfico 7. Posesión de vehículos.	17
Gráfico 8. Gasto diario en transporte de habitantes de la ZNP.....	18
Gráfico 9. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes.....	19
Gráfico 10. Uso de la bicicleta.	22
Gráfico 11. Frecuencia de uso de bicicleta antes y después del proyecto.....	22
Gráfico 12. Medidas ciclistas preferidas por las personas usuarias	23
Gráfico 13. Motivos para no usar la bicicleta.	25
Gráfico 14. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas.	25
Gráfico 15. Frecuencia de situaciones de peligro para ciclistas	25
Gráfico 16. Corredores de alta demanda.....	28
Gráfico 17. Ocupación de los encuestados	36
Gráfico 18. Rango de edades de los habitantes encuestados.....	36
Gráfico 19. Sexo de los habitantes encuestados.	36



1. Introducción

1. Introducción.....	4
1.1 Objetivos de Estudio.....	4
1.2 Perímetro de Estudio.....	6
1.3 Justificación del Área de Estudio.....	7
1.4 Metodología.....	8

1. Introducción

Conforme el paso de los años, la ciudad de Colima crece tanto poblacional como territorialmente (Moisés Ortiz, 2011), ocasionando que la mayoría de las personas prefieran transportarse en vehículos motorizados en distancias medias y largas (mayores a 1 km), cuando estos recorridos se podrían hacer caminando o en bicicleta.

El Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO) ha realizado dos estudios de factibilidad ciclista en nuestra ciudad, de las zonas Centro y Sur-Oriente. Con el fin de incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte común para la población colimense.

Implementar la bicicleta en nuestros traslados diarios nos beneficia en varios aspectos, pero principalmente en el de salud y en el económico. Por otra parte, al utilizarse la bicicleta como principal medio de transporte, se reducirá el tránsito de vehículos particulares, disminuyendo las emisiones de dióxido de carbono que estos generan y hará que el desplazamiento por la ciudad sea mucho más fluido.

Tomar la bicicleta como uno de los medios de transporte principales en nuestra ciudad, es una visión que se debe tomar en cuenta para el desarrollo de la movilidad en Colima a corto y mediano plazo. Esta forma de ver a la bicicleta apoya políticas para generar una ciudad incluyente, sana y con una mejor calidad de vida.

1.1 Objetivos de Estudio

- **Desarrollar una movilidad socialmente compatible:**

Encontrar una equidad social, en la que no exista ningún tipo de discriminación o marginación hacia cierto sector social, ya sean discapacitados, personas mayores, enfermos, niños, etcétera; generando espacios de fácil acceso para todos.

- **Desarrollar una movilidad compatible con el medio ambiente:**

Promover la implementación de la movilidad no motorizada, con el fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero emitidos por los vehículos. Además de incentivar a que exista un tráfico intermodal en la ciudad.



Figura 1. Movilidad sostenible. Fuente: IPCO (2013).

- **Desarrollar una movilidad promovedora de la economía:**

Incentivando la movilidad no motorizada se busca cuidar de la economía de la persona usuaria, pues los gastos de mantenimiento del vehículo serían mayores; además, para la autoridad representa una ayuda, pues resulta más económico construir una infraestructura ciclista que una vía de vehículos motorizados. También se disminuyen los gastos al sector salud con el uso de la bicicleta, pues se evitaría el sedentarismo y disminuirían las enfermedades cardiovasculares.

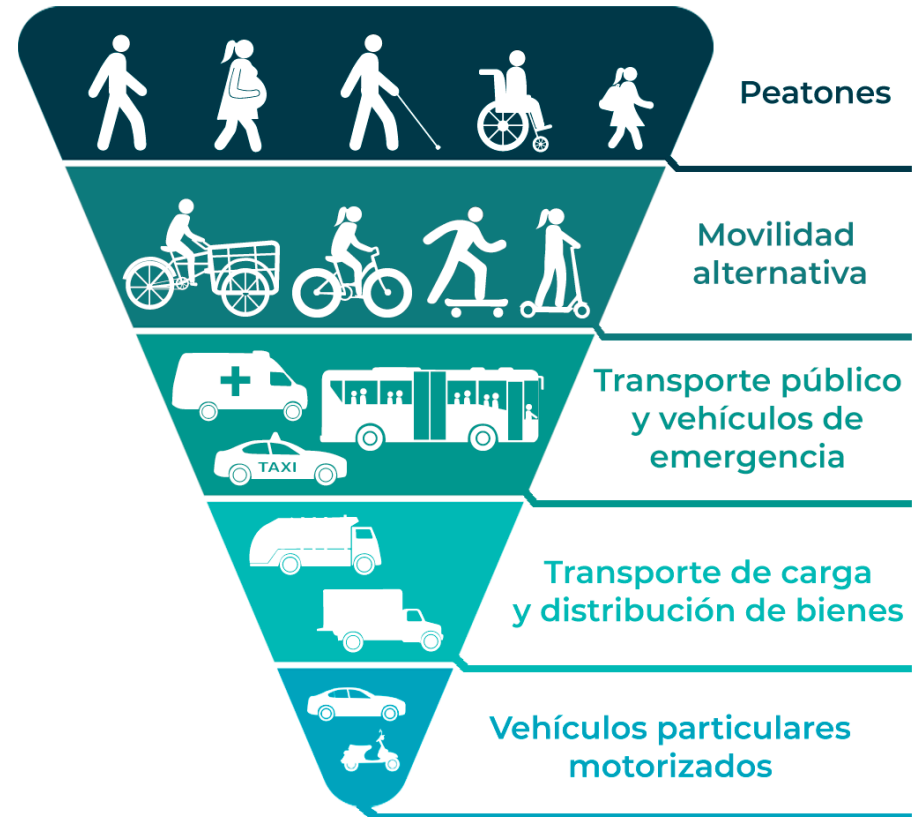
- **Desarrollar una movilidad sustentable:**

Se busca generar una Zona Norte-Oriente integral para los peatones, ciclistas y automovilistas, manteniendo la siguiente jerarquía de las personas usuarias:

1. **Peatones:** en especial personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres embarazadas, etcétera.
2. **Movilidad alternativa:** personas ciclistas, en patinetas o monopatines.
3. **Transporte público y vehículos de emergencia:** personas usuarias y prestadores de servicio de transporte masivo, colectivo o individual.
4. Personas usuarias y prestadores de servicio de **transporte de carga y distribución de bienes.**
5. Personas usuarias del **vehículo particular motorizado.**

PIRÁMIDE DE LA MOVILIDAD URBANA

+ Mayor prioridad



- Menor prioridad

Fuente: Adaptación de la Ley de Movilidad Sustentable para el Estado de Colima, 2017.



Figura 2. Pirámide de la movilidad urbana. Fuente: IPCO (2021).

1.2 Perímetro de Estudio

El Estado de Colima se encuentra en la zona Occidental de nuestro país, sobre la costa del Océano Pacífico. Su población es de 650,555 habitantes (INEGI, 2010), estos residen en 10 municipios, siendo Manzanillo, Colima y Villa de Álvarez los principales.

El municipio de Colima colinda al Norte con el municipio de Cuauhtémoc, al Sur con Ixtlahuacán, al Suroeste con Tecomán, al Oeste con Coquimatlán y al Noreste con Villa de Álvarez. Forma parte de la Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez la cual está conformada de 5 cabeceras municipales con 266,860 personas (INEGI, 2010).

La ciudad de Colima se puede dividir en 4 zonas: Centro, Norte, Oriente y Sur.

El área de estudio se localiza en la zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima (figura 3), se encuentra delimitada al Poniente por la Av. Constitución, al Oriente por el Boulevard Camino Real, al Norte por la comunidad de El Chanal y al Sur por la Av. Felipe Sevilla del Rio. La zona de estudio cuenta con 19 colonias, con un total de 6,066 habitantes.

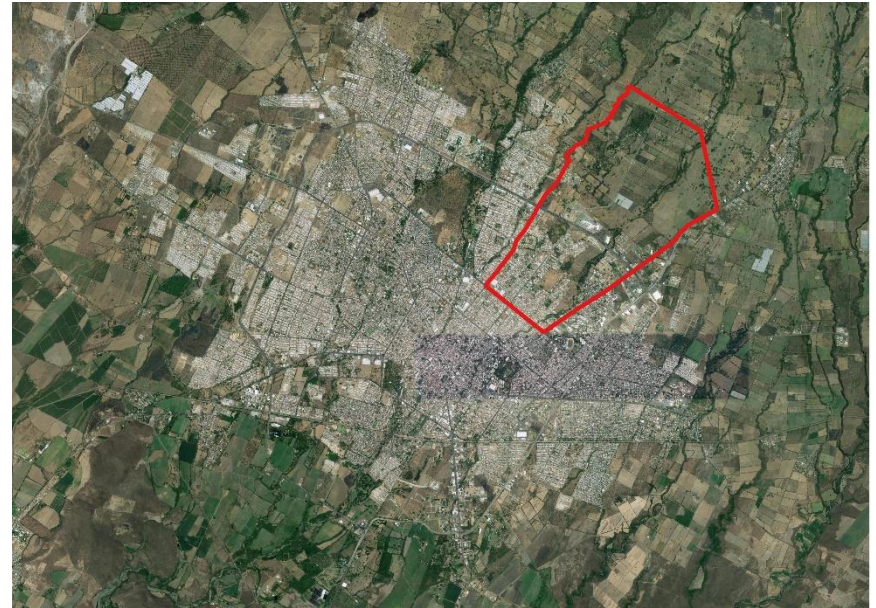


Figura 3. Área de estudio delimitada en la ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez.
Fuente: IPCO (2020).



Mapa 1.2 Área de estudio. Fuente: IPCO (2017).

1.3 Justificación del Área de Estudio

La Zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima es una zona habitacional y comercial, aunque en su mayoría son zonas no construidas (especialmente en la parte Norte de la zona, pasando el tercer anillo periférico). Es una zona que sigue en crecimiento en su parte Norte y Norte-Oriente. En esta área de estudio, se pueden encontrar escuelas, centros de culto, jardines y centros comerciales. La mayoría de los habitantes circula en la parte Sur – Centro del área de estudio como se muestra en el Mapa 1.2.

La mayoría de sus vialidades son empedradas, pues son vialidades locales. Contiene 5 vías principales pavimentadas, que cuentan con el espacio necesario para la colocación de una ciclovía; incluso, en un tramo de una vía principal ya se cuenta con esta infraestructura.

1.4 Metodología

El presente estudio está basado en el *“Estudio de factibilidad para la implementación de ciclovías en la zona Sur-Oriente de la ciudad de Colima”* y en el *“Estudio de factibilidad de implementación de ciclovías en el Centro Histórico de Colima”* realizados por el IPCO, que a su vez se basó en el *“Manual Ciclociudades”* que se realizó por el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP) y la *Interface for Cycling Enterprise*; el estudio adaptó las prácticas mundiales a nuestro país.

Análisis integral y diagnóstico de la movilidad urbana

1. Equipamientos urbanos o uso del suelo en el perímetro estudiado
2. Características de la población (tomando una muestra representativa de la población)
3. Infraestructura vial existente

Descripción del proceso y objetivos de la participación ciudadana

4. Proceso de participación ciudadana.
5. Análisis de resultados de las encuestas aplicadas

Propuesta de red de movilidad ciclista

6. Requisitos necesarios para la red ciclista
7. Mapeo de la red ciclista
8. Identificación de secciones críticas (imágenes de vuelo fotogramétrico)
9. Verificación de secciones críticas en campo
10. Diseño geométrico de secciones
11. Revisión de secciones con dependencias municipales.



2. Análisis y Diagnóstico

2.1 Análisis Físico Urbano	10	2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas	22
2.1.1 Estructura urbana.....	10	2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas.....	22
2.1.2 Equipamiento urbano.....	12	2.5.2 Oportunidades y ofertas para la infraestructura vial...	23
2.2 Análisis Social	13	2.5.3 Conflictos / obstáculos de los viajes ciclistas.....	24
2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbana.....	13	2.5.3.1 Inseguridad de los ciclistas.....	25
2.2.2 Comportamiento poblacional del Municipio de Colima.....	14	2.5.3.2 Altas velocidades.....	27
2.2.3 Población de la Zona Norte – Oriente.....	14	2.5.3.3 Estacionamiento para autos.....	27
2.3 Hábitos de Movilidad	15	2.6 Demanda de la Movilidad No Motorizada	28
2.3.1 Medios de transporte.....	16	2.6.1 Corredores con alta demanda.....	28
2.3.2 Posesión de vehículos.....	17	2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista.....	28
2.3.3 Gasto en transporte.....	18	2.7 Beneficios de la Movilidad No Motorizada	30
2.3.4 Tiempo de recorridos cotidianos.....	19	2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire.....	30
2.4 Clasificación de Vías	20	2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud.....	31
2.4.1 Infraestructura ciclista.....	20	2.7.3 Ahorro económico.....	32
2.4.2 Transporte público.....	21	2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos.....	32
		2.7.5 Espacio público.....	33

2.1 Análisis Físico Urbano

La zona metropolitana de Colima ha crecido gradualmente a lo largo de los últimos años en torno al centro del municipio de Colima, sobre todo después del sismo ocurrido en el 2003. Posterior a este fenómeno, la zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima comenzó a crecer específicamente en su parte Norte, modificando así el tipo de suelo de varias zonas e incrementando su tránsito vehicular. En el área de estudio predomina el uso de suelo habitacional, aunque existe una importante zona comercial.

2.1.1 Estructura urbana

El área de estudio está delimitada por 3 vialidades principales, la Avenida Constitución, la Avenida Felipe Sevilla del Río y el Boulevard Camino Real.



Figura 4. Boulevard Camino Real. Fuente: IPCO (2020).

Tanto la avenida Constitución como la Avenida Ignacio Sandoval son vialidades principales de densidad e intensidad importante, pues conectan a la Zona Centro con la Zona Norte, además de que cuenta con comercios importantes a su alrededor, ambas vialidades son empedradas con huellas de rodamiento y tienen un carril de estacionamiento por sentido de circulación en toda su longitud.

El Boulevard Camino Real es una avenida principal muy importante para la sociedad colimense, pues además de conectar la Zona Norte, Centro y Sur y de tener zonas comerciales importantes, cuenta con un equipamiento institucional de gran importancia y conecta a la autopista Colima-Guadalajara. Es necesario resaltar que la única vialidad que cuenta con ciclovía en la zona de estudio es el Boulevard Camino Real.

El libramiento Paseo Miguel de la Madrid Hurtado y la Avenida Felipe Sevilla del Río conectan la ciudad de Este a Oeste, ambas se encuentran rodeadas de zonas comerciales y presentan densidades altas de tránsito y congestionamientos.

Con base en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Colima se pudieron clasificar las vialidades de la zona de estudio en orden de importancia. Se tomaron en cuenta las vialidades que se tenían de proyecto y las que se tienen en la actualidad, esta clasificación se representa en la tabla I y el mapa 2.1.1.

Vía de acceso controlado

Paseo Miguel de la Madrid Hurtado

Vialidades principales

Blvrd. Camino Real

Av. Felipe Sevilla del Rio

Av. Constitución

Av. Ignacio Sandoval

Av. Miguel de Cervantes Saavedra

Arterias Colectoras

José G. Alcaráz

León Felipe

Francisco Ramirez Villareal

Prof. Manuel Velázquez Andrade

Gral. Eugenio Avina

Calles de Distribución

Profa. Genoveva Sánchez

Paseo Valle Dorado

Tabla I. Clasificación de vialidades. Fuente: IPCO (2020) a partir de los datos del PDU de la ciudad de Colima.

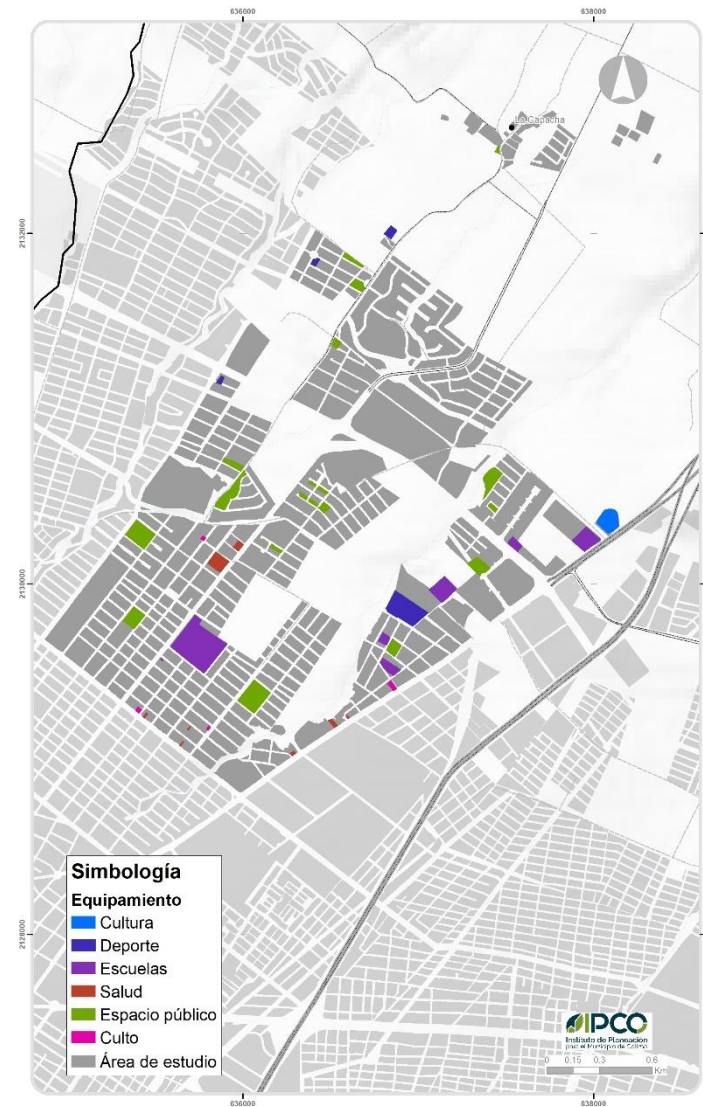


Mapa 2.1.1 Estructura urbana. Fuente: IPCO (2017).

2.1.2 Equipamiento urbano

El equipamiento urbano existente en la zona es poco considerando el tamaño de esta, sin embargo, es variado. Dentro del equipamiento tenemos centros de cultura, escuela, hospitales, centros de culto y espacios públicos y/o jardines (Mapa 2.1.2).

El uso de suelo que predomina es el habitacional, seguido por zonas comerciales e institucionales. La falta de equipamiento da lugar a que el sector comercial se expanda en la zona, siendo las avenidas Felipe Sevilla del Rio, Constitución e Ignacio Sandoval y el Tercer Anillo Periférico y el Boulevard Camino Real donde se encuentra ubicado en su mayoría este sector.



Mapa 2.1.2 Equipamiento urbano. Fuente: IPCO (2017).

2.2 Análisis Social

Las características de la población de la zona de estudio son de alta importancia para poder definir nuestra red ciclista. Con esta información podemos saber la demanda ciclista actual y la cantidad de personas interesadas en formar parte del proyecto; así como también nos permite determinar nuestro tamaño de muestra para poder aplicar las encuestas de origen-destino. Es necesario determinar a qué sector de la población estará dirigido el proyecto, esto se determina con base al rango de edades de la población en nuestra zona de estudio.

Toda la información demográfica que se presenta a continuación fue obtenida del Censo de Población y Vivienda INEGI-2005 Y 2010.

2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada

Con base en la información obtenida de INEGI, podemos observar que la zona conurbada formada por Villa de Álvarez y Colima en el año 1990 estaba constituida por 142,844 habitantes, de los cuales 35,877 residían en el municipio de Villa de Álvarez y el resto en el municipio de Colima (tres cuartas partes de la población de la conurbación, vivían en la ciudad de Colima). Sin embargo, entre el año de 1990 y 2010 el municipio de Colima aumentó su población en un 28%, mientras que la ciudad de Villa de Álvarez aumentó su población en un 228%, es decir, triplicó su tamaño en un periodo de 20 años. Como consecuencia, en el año de 2010, la población en ambas ciudades estaba repartida casi en cantidades iguales.

Basándonos en la tendencia de crecimiento de la población, podemos inferir que en un futuro o en la actualidad, la población de la ciudad de Villa de Álvarez sea mayor a la de Colima. Si analizamos el

incremento de población, podremos observar que el incremento absoluto de la población entre 2000 y 2005 fue de 21,000 personas, mientras que entre el año 2005 y 2010 el incremento fue de 19,900, lo que nos da una tasa media de 20,460 habitantes por año. Esta tasa exceptúa la explosión demográfica que hubo entre 1990 y 1995, que fue de 28,105 habitantes.

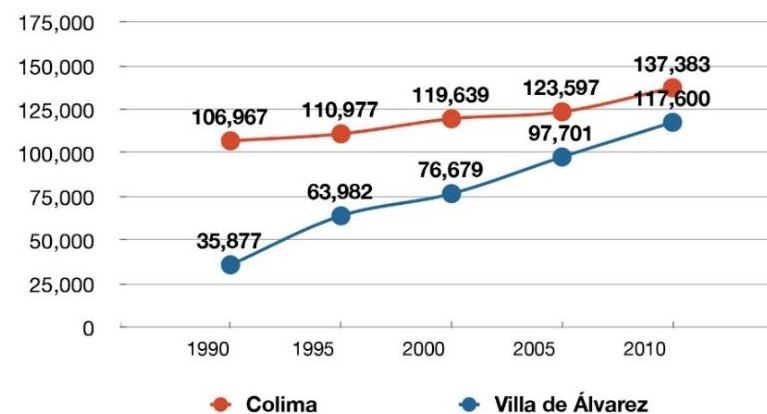


Gráfico 1. Tasa de crecimiento anual Colima - Villa de Álvarez 1990 - 2010. Fuente: IPCO (2011) a partir de los datos del INEGI (2010).

Dinámica poblacional de las ciudades de Colima y Villa de Álvarez, 1990 - 2010 (tasa media de crecimiento anual)

	1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010
Colima	0.7	1.5	0.7	2.1
Villa de Álvarez	12.3	3.7	5.0	3.8

Tabla II. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez. Fuente: IPCO (2011) a partir de los datos del INEGI (2010).

2.2.2 Comportamiento poblacional del municipio de Colima

Del año 2000 al 2011 la ciudad de Colima ha crecido un 24.69%, comenzó teniendo una extensión de 22.01km² y posteriormente alcanzo los 29.23 km² de extensión (Moisés Ortiz, 2011). Este crecimiento corresponde a un incremento de 6 casas por día, considerando lotes de 6x16 metros (96 m²).

Hablando de la población de Colima, su crecimiento entre el 2000 y el 2010, fue de 17,744 personas, lo que equivale a un incremento del 9.93% (INEGI, 2010).

Si hacemos un contraste entre las tasas de crecimiento tanto de la población como de territorio, podemos darnos cuenta que el crecimiento de la población que es ligeramente menor a la mitad del crecimiento territorial, en un periodo de 10 años. Esto significa que la mancha urbana creció de forma importante, aunque la población no lo haya hecho, lo que provoca que un alto porcentaje de los fraccionamientos se encuentren parcialmente habitados, lo que genera que aumenten las distancias de recorrido en la ciudad, propiciando así el uso del automóvil.

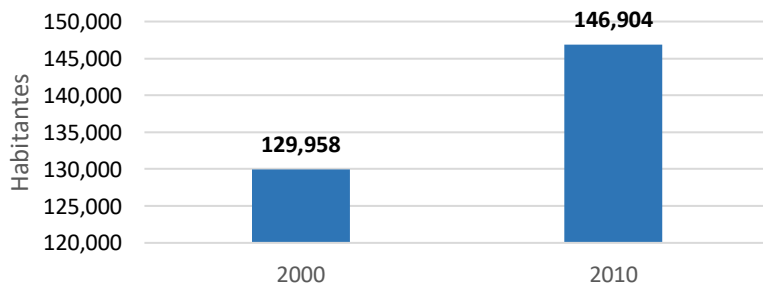


Gráfico 2. Gráfica poblacional de Colima 2000 - 2010. Fuente: IPCO (2016) a partir de los datos del INEGI (2010).

2.2.3 Población de la Zona Norte - Oriente

La Zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima es principalmente habitacional de densidad media – baja. Esta zona tiene un total de 6,066 personas que se encuentran distribuidas en 19 Colonias. Si comparamos esta población con la total del municipio de Colima en el año 2010, obtenemos que representa el 4.13% de la población.

Si se contrasta la población que vive en las Zonas Centro o Sur con el área de estudio, se podrá observar que es tres veces mayor la población en estas zonas y en un área menor, lo que aumenta considerablemente la densidad de población en dichas zonas.

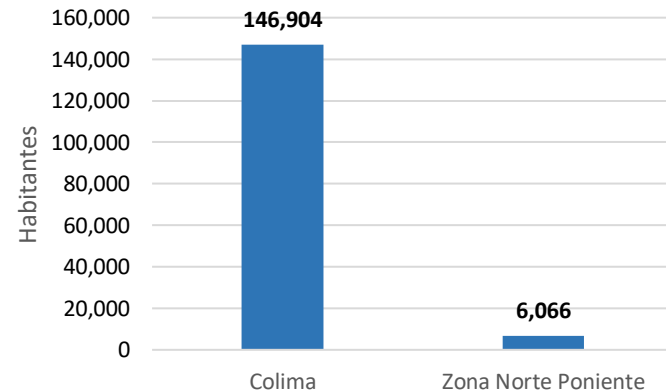


Gráfico 3. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima - Zona Norte Oriente. Fuente: IPCO (2016) a partir de los datos del INEGI (2010).

Población por edades de la Zona Norte - Oriente

Al analizar la población del área de estudio por edades, podemos observar que está compuesta principalmente por adultos de entre los 25 a los 59 años (53%). Después, continúan con el 14% los jóvenes con edades de 18-24 años y posteriormente, ancianos con edades mayores o iguales a los 60 años que representan el 13%. Esto es de gran importancia pues las personas usuarias a las que va dirigido este proyecto son principalmente niños, jóvenes y adultos de edades no mayores a 60 años, que son los que predominan en la zona.

Población Zona Norte - Oriente Colima

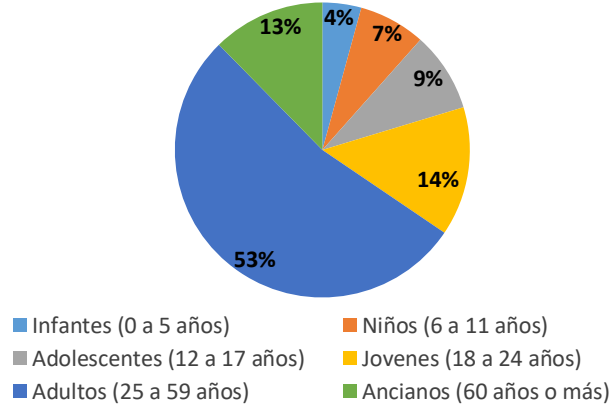


Gráfico 4. Caracterización de la población por edades. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

2.3 Hábitos de Movilidad

Para identificar los hábitos de movilidad se realizó una encuesta de origen-destino. Para el cálculo se consideró la población total de las colonias a intervenir y se recurrió al método estadístico convencional del mínimo tamaño de muestra de una población universo, se consideró en un 10% de precisión o error de muestreo y un nivel de confianza del 90% con un valor de heterogeneidad del 50%. Los datos anteriores de población y los criterios estadísticos se capturaron en el programa de cálculo NetQuest, el cual arrojó de manera automática el tamaño de muestra a aplicar.



Figura 5. Av. Felipe Sevilla del Río. Fuente: IPCO (2020).

2.3.1 Medios de transporte

De los resultados que se obtuvieron podemos observar que el medio de transporte más utilizado por la población de la zona es el automóvil propio con un 54%.; en segundo lugar, el transporte público con un 27%; y en tercero el taxi con un 9%. Después, casi con los mismos porcentajes, se encontraron la bicicleta, el transporte a pie y la motocicleta, 4%, 3% y 3% respectivamente. El porcentaje que representa el uso de la bicicleta en la zona es relativamente alto en comparación con el nivel metropolitano (1.5% a nivel metropolitano), esto con base en el Estudio de Movilidad para la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez (ZMCVA).

¿Qué medio de transporte usas?

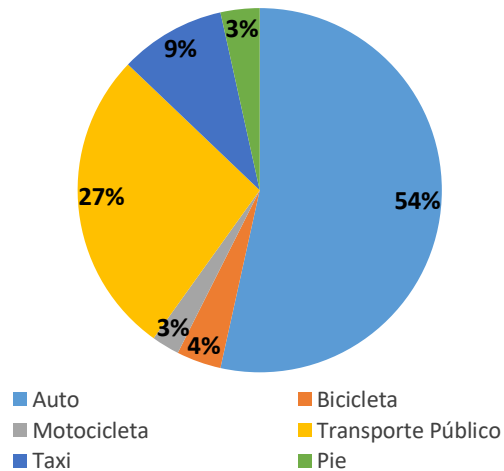


Gráfico 5. Caracterización de transporte. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Tipo de Transporte

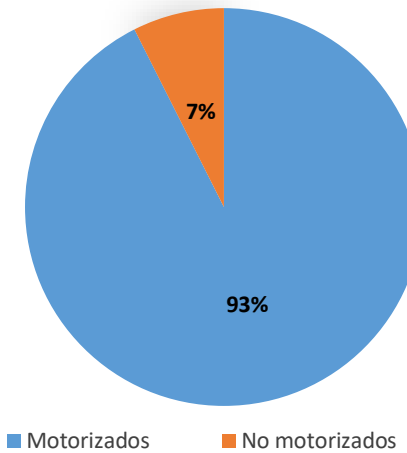


Gráfico 6. Motorización. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Observando la diferencia entre el transporte motorizado y no motorizado, podemos observar que la diferencia es muy importante, pues las personas que utilizan medios de transporte motorizados son poco más de 12 veces que las personas que utilizan los medios no motorizados, número que puede parecer alarmante con relación al tamaño de la zona y del tipo de vialidades con las que se cuenta debido que sólo el 3er Anillo Periférico es la única vialidad difícil de transitar.

2.3.2 Posesión de vehículos

El incremento vehicular en las últimas décadas de nuestro estado es verdaderamente importante. En el año 2000 se tenían registrados 33,280 vehículos en la ciudad de Colima, mientras que en el 2010 se contabilizaron 72,721 autos, lo que representa un incremento anual del 15% (Ignacio Barajas, 2011).

Según el Estudio de Movilidad para la ZMCVA en el 2004 existía un automóvil por cada 4.11 habitantes, mientras que en el 2011 se incrementó a un vehículo por cada 2.44 habitantes. Lo que provocó que Colima se convirtiera en el estado con mayor número de vehículos per cápita. En el año 2012, con base en el Reporte Nacional de Movilidad en México 2014, Colima se encuentra en el segundo lugar a nivel nacional de tasa de crecimiento vehicular (alrededor del 11.2%), mientras que su tasa de crecimiento poblacional en el mismo año fue del 2.6%, lo que es poco más de 4 veces más que el del vehicular.



Figura 6. Tránsito en Av. Felipe Sevilla del Río. Fuente: IPCO (2020).

En la siguiente gráfica se puede ver que el 52.53% de los habitantes dentro de la zona de estudio cuentan con vehículo particular, mientras que el 53% lo utilizan como su principal medio de transporte, lo que se puede interpretar que incluso las personas que no cuentan con un automóvil lo piden prestado a familiares o personas cercanas para moverse en él, día a día. Esto es alarmante, pues en lugar de buscar soluciones amigables con el medio ambiente, como lo es la bicicleta, o utilizar el medio de transporte público, se busca el utilizar siempre el automóvil.

¿De qué vehículos dispones para moverte?

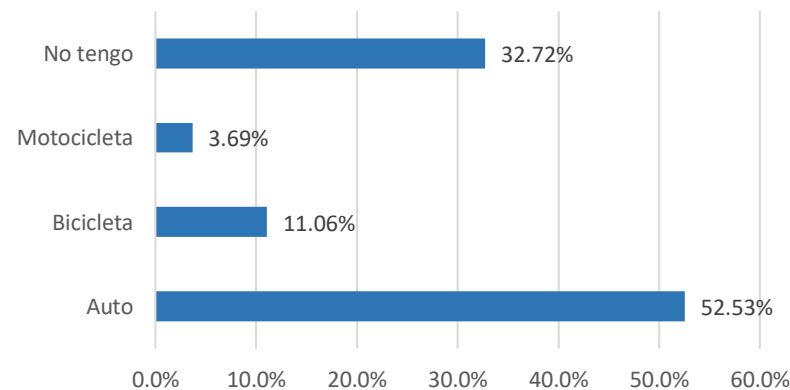


Gráfico 7. Posesión de vehículos. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

2.3.3 Gasto en transporte

Para poder garantizar que tenemos una movilidad incluyente en la zona, debemos saber cuánto es lo que gasta la ciudadanía con diferentes medios de transportarse.

Con base en las encuestas de movilidad aplicadas, se puede observar que el modo de transporte más costoso para las personas usuarias es el automóvil propio, siendo que el 48% de las personas que lo utilizan gastan más de \$50 diarios. En segundo lugar, tendríamos al taxi, pues el 47% de las personas que lo utilizan gastan más de \$50 diarios. El medio de transporte más económico es la bicicleta, pues el 88% de las personas que la utilizan no gastan nada al día y en segundo lugar tendríamos el transporte a pie, en el cual el 57% de las personas que se mueven de esta manera tampoco realizan gasto alguno. Esto podría ser un incentivo muy importante para implementar ciclovías en la ciudad, pues significaría un ahorro importante sobre todo para la población, que utiliza como modo principal de transporte el automóvil.

En el gráfico 8 se puede observar que las diferencias del gasto entre el transporte motorizado y no motorizado son muy significativas. También se podría deducir que la mayoría de los habitantes de esta zona de estudio cuentan con el recurso económico para solventar gastos de transporte de más de 50 pesos por día (tomando en consideración el taxi, el autobús y el automóvil).

¿Cuánto gastas al día en transporte?

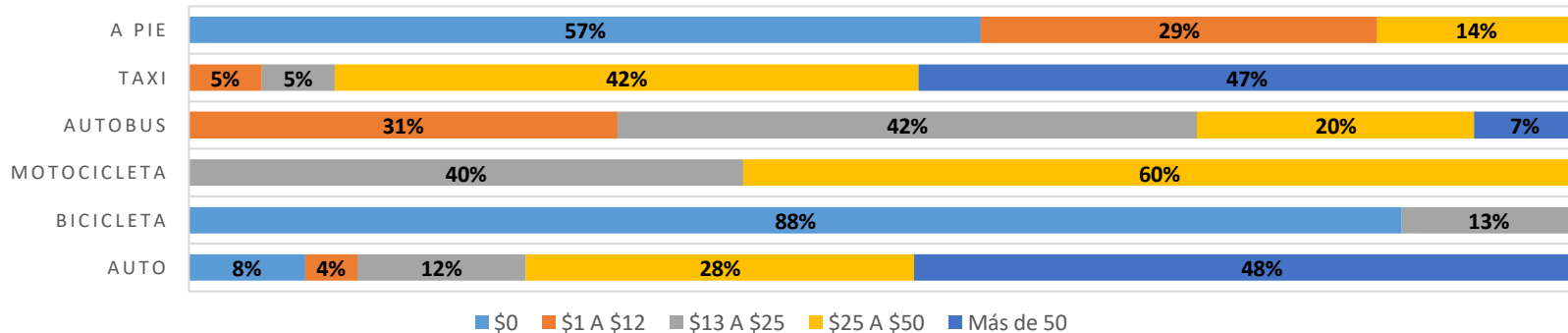


Gráfico 8. Gasto diario en transporte de habitantes de la ZNP. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017)

2.3.4 Tiempo de recorridos cotidianos

El tiempo que tarda normalmente una persona para trasladarse en un día ordinario puede influenciar en la calidad de vida de ésta, pues si tarda mucho en llegar de un punto a otro las probabilidades de que la persona sufra de estrés o algún otro problema de salud aumentan.

Los resultados del tiempo que realizan las personas en trasladarse en la zona de estudio son los siguientes: el medio de transporte más rápido de la Zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima es la motocicleta, pues el 80% de las personas que la utilizan se toman menos de 15 minutos en llegar a sus destinos; en segundo y tercer lugar se encuentran el transporte a pie y en automóvil respectivamente, pues caminando el 71% de las personas tardan menos de 15 minutos en trasladarse, mientras que de las personas que utilizan el automóvil particular, el 58% tardó menos de 15 minutos en llegar.

Un punto que es importante resaltar es que la bicicleta es considerada como el segundo transporte más lento después del transporte público, pues el 13% de los habitantes que la utiliza tarda más de 45 minutos en trasladarse. Lo que puede significar que la infraestructura que se tiene para este medio de transporte no es suficiente para las personas usuarias, lo que hace que los traslados aumenten significativamente su tiempo de recorrido. Además, el transporte público debe buscar una manera de hacer más eficientes sus servicios, pues es el transporte que más lento de la zona, teniendo el 20% de sus personas usuarias con traslados de más de 45 minutos (también tomando en consideración que es el segundo transporte más utilizado en el área).

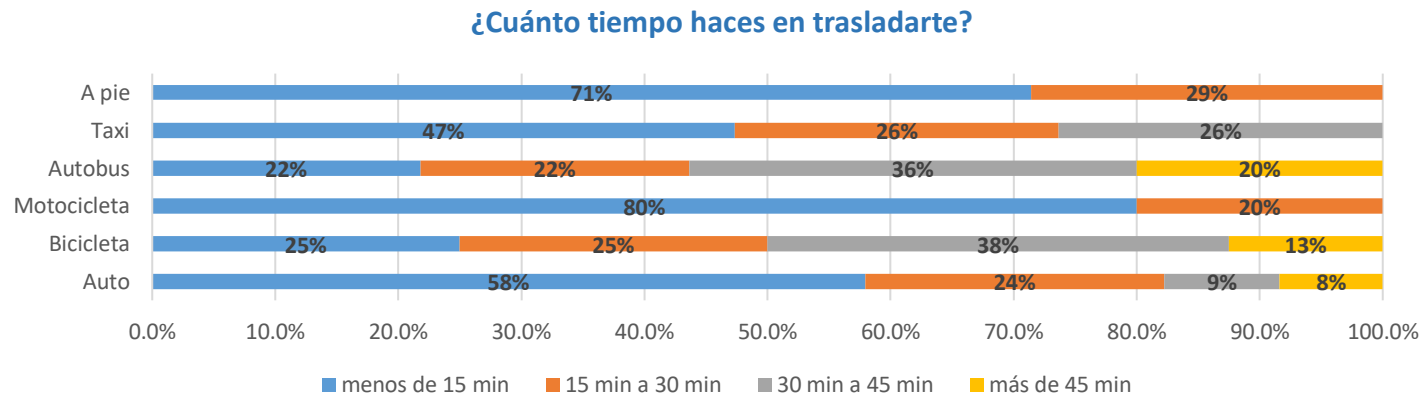


Gráfico 9. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

2.4 Clasificación de Vías

2.4.1 Infraestructura ciclista

En el área de estudio se cuenta con mínima infraestructura ciclista, que tiene buen estado, pero no cuenta con la extensión y con el señalamiento adecuados para trasladarte por toda la zona. La ciclovía con la que se cuenta es un carril de aproximadamente un metro de ancho sobre la Boulevard Camino Real, pero su longitud no excede los 750 metros de largo y no se encuentra en los dos sentidos, sólo en dirección Sur-Norte, lo que no incentiva a que se utilice la bicicleta como medio de transporte (Mapa 2.4.1).



Figura 7. Ciclovía en Boulevard Camino Real. Fuente: IPCO (2020).



Mapa 2.4.1. Infraestructura ciclista existente. Fuente: IPCO (2020).

2.4.2 Transporte público

El análisis del transporte público en la zona de estudio es muy importante, pues dependiendo las rutas que este recorra es como se podrán planear de mejor manera las vías intermodales. Además, se podrá entender de una manera más visual cuáles son los caminos que recorren las personas que utilizan este medio de transporte a diario, recordando que es el segundo medio de transporte más utilizado en el área. Las rutas y vialidades que recorren se muestran en el Mapa 2.4.2.



Figura 8. Transporte público en Av. Felipe Sevilla de Río. Fuente: IPCO (2020).



Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo. Fuente: IPCO (2020).

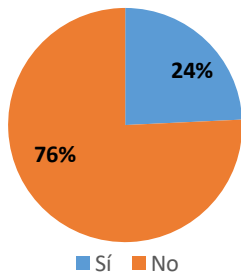
2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas

2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas

Con base en las encuestas de movilidad aplicadas para el estudio de la zona se puede observar que aproximadamente un cuarto de la población utiliza la bicicleta en la ciudad (el 24%), lo que puede significar que debido al tipo de vialidades con las que se cuenta y a la falta de vías intermodales las personas prefieren trasladarse en automóvil o transporte público.

Otro aspecto que se consideró en la encuesta fue la frecuencia con la que utilizan la bicicleta y el motivo por el que la utilizan. Con base al análisis realizado se puede apreciar que el principal motivo para usarla es el deporte con el 53%, después le sigue por ocio con el 24% y en tercer lugar por trabajo con el 14%.

¿Utilizas la bicicleta?



Motivo de viajes en bicicleta

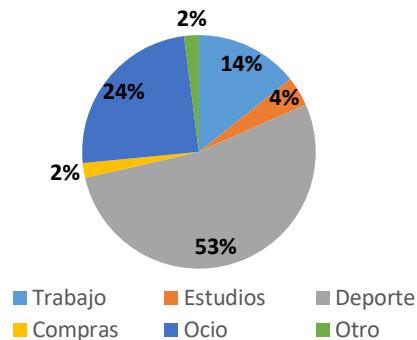
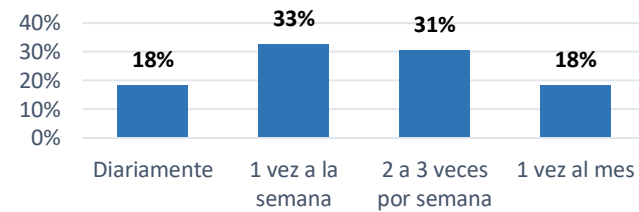


Gráfico 10. Uso de la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Además, la mayoría de las personas que utilizan la bicicleta la usan sólo una vez a la semana (33%), mientras que tanto las personas que la utilizan 1 vez al mes como las que la utilizan a diario son el 18% cada una. Lo que nos vuelve a demostrar que la cultura ciclista no se está promoviendo en la zona.

¿Con qué frecuencia usas la bicicleta?



¿Con qué frecuencia usarías la bicicleta si se implementaran las ciclovías?

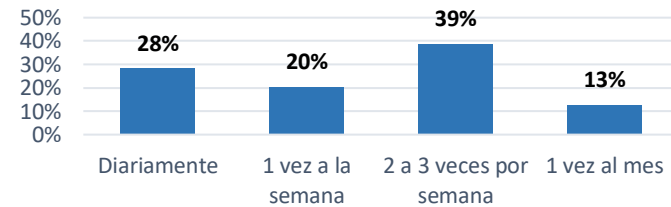


Gráfico 11. Frecuencia de uso de bicicleta antes y después del proyecto. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

También se preguntó acerca de qué tanto uso le daría a bicicleta si se implementaran ciclovías en la zona y los resultados fueron positivos. Las personas que usarían la bicicleta diariamente serían de aproximadamente el 28% de la población (aumentando 10%), las personas que la utilizan de 2 a 3 veces por semana aumentarían en un 8%, dando así un porcentaje del 39%. Es importante resaltar que

las personas que harían uso de la bicicleta 1 vez por semana ahora sólo serían el 20% de la población y las que la utilizarían 1 vez al mes representarían el 1%, algo importante pues significa que con infraestructura ciclista las personas de la zona estarían dispuestas a utilizar más frecuentemente este medio de transporte.

Con base en el potencial que tiene la población de la zona, se decidió preguntar a los encuestados cuáles medidas ciclistas les gustaría que se implementaran en la Zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima. Las medidas con mayor votación fueron los carriles con separadores con 26% y una campaña de educación vial con 21%. En tercer lugar, se encontraron los estacionamientos para bicicletas y bicicletas públicas con el 15%. Esto nos indica que la población de la zona teme por su seguridad a la hora de andar por las calles y avenidas de la ciudad, lo que significa que alternativas de vías intermodales serían una buena opción para la sociedad.

¿Qué medidas ciclistas prefieres?

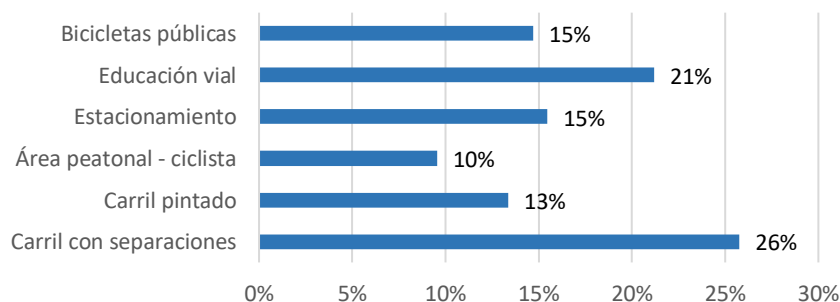


Gráfico 12. Medidas ciclistas preferidas por las personas usuarias. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

2.5.2 Oportunidades y ofertas por la infraestructura vial

Calles conectadas. La Zona Norte-Oriente está prácticamente delimitada por 4 vías principales, que son Paseo Miguel de la Madrid Hurtado, Blvd. Camino Real y las Avenidas Felipe Sevilla del Río y Constitución. Lo que indica que la zona está bien conectada, además de que las calles de distribución y la arteria colectora están bien ubicadas para comunicar a la población. En general, la conexión de las calles es buena, aunque todavía falta por construir en la parte Norte y Norte-Oriente de la misma zona.

Vialidades anchas. En la zona, las vialidades, sobre todo las 4 antes mencionadas, son lo suficientemente amplias para poder albergar una ciclovía, pues existen espacios no usados por los automovilistas que pudieran ser aprovechados por los ciclistas. De la misma manera, las arterias colectoras y las calles de distribución, que todavía tienen potencial de crecer, tienen el espacio suficiente para desarrollar una movilidad integral, en la que los ciclistas puedan conducir sin temor al mismo tiempo que los automóviles.

Tránsito vehicular. El tránsito en la zona es de bajo a moderado, pues sólo en horas pico es cuando se pueden presentar ciertos embotellamientos de pequeño tamaño en comparación con los embotellamientos de las grandes ciudades. Las vialidades con mayor tráfico en la zona son:

- Paseo Miguel de la Madrid H. (3er Anillo)
- Av. Felipe Sevilla del Río
- Av. Ignacio Sandoval
- Av. Constitución
- Blvd. Camino Real

Con base en el Manual de Ciclociudades (ITDP, 2011) la manera más eficiente para transportarse en recorridos menores a 5km es con el uso de la bicicleta. La encuesta de origen – destino 2007 de la Ciudad de México, estableció que la velocidad promedio de los viajes realizados en bicicleta es de 16.4 km/h, mientras que los recorridos en automóvil se realizan con una velocidad promedio de 15.0 km/h.

En la Zona Norte-Oriente la vialidad con la mayor longitud es el Blvd. Camino Real con 3 km, por lo que los traslados en la zona con la bicicleta son más que óptimos.

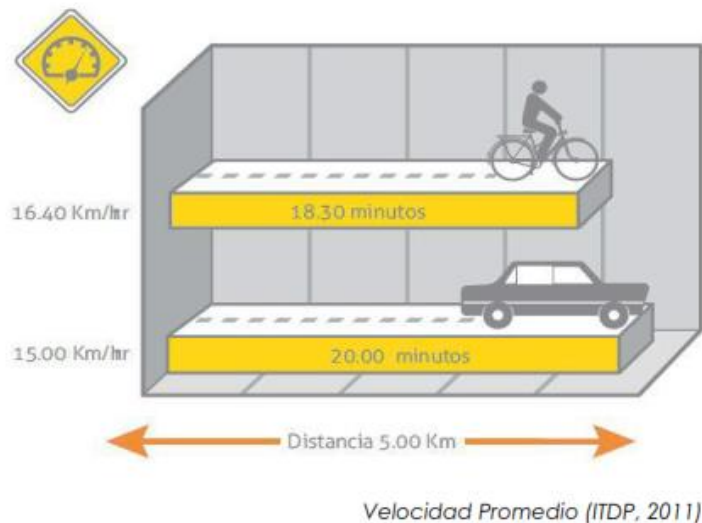


Figura 9. Velocidad promedio hora pico en D.F. Fuente: Manual de Ciclociudades, ITDP (2011).

2.5.3 Conflictos / obstáculos de los viajes ciclistas

Paradas de autobuses. Estas estaciones podrían llegar a representar un obstáculo para los ciclistas sino se realiza un diseño vial integral. La avenida que cuenta con más paradas de autobús es la del Blvd. Camino Real.

Calles angostas. En su gran mayoría, las calles no presentan problemas de angostura, sobre todo en la parte Poniente de la zona de estudio en las que las calles locales tienen un ancho promedio de 10 metros.

Superficie de rodamiento. Como la mayoría de las calles en la zona son locales, la superficie de rodamiento que prevalece es la empedrada. En las vías principales podemos encontrar carpeta asfáltica, que se encuentra en estado regular y en la arteria colectoras podemos encontrar huellas de rodamiento de concreto hidráulico.

Motivos para no usar la bicicleta. En la encuesta aplicada a una porción de la población se preguntó cuál era el principal motivo para no utilizar la bicicleta y las respuestas más populares fueron porque *no tenían* (33%), seguido de *porque es inseguro* (24%). Con base en lo anterior podemos decir que gran parte de la población cree que las vialidades principales no son seguras para los ciclistas.

¿Cuál es tu motivo para no usar bicicleta?

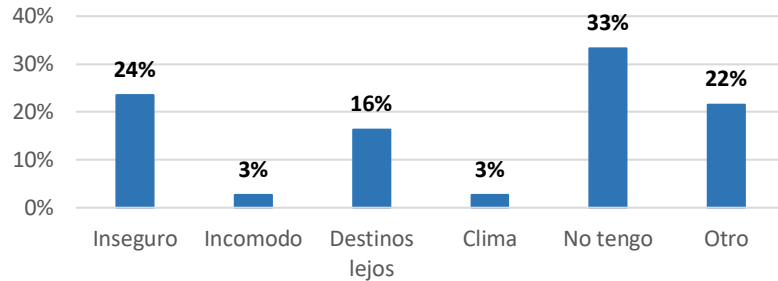


Gráfico 13. Motivos para no usar la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

2.5.3.1 Inseguridad de los ciclistas

El hecho de no contar con vías intermodales en esta parte de la ciudad hace que se generen situaciones de peligro entre ciclistas y automovilistas. De acuerdo a la Dirección General de Tránsito y Vialidad, el número de accidentes de gravedad que involucraron ciclistas en el periodo 2005-2010 fueron de 402. Si analizamos la gráfica con los accidentes por año es notable que estos van disminuyendo, pero siguen siendo un número considerable y hasta que no se implementen vías integrales no se puede garantizar que esta tasa siga decreciendo.

Este punto también se tomó en cuenta en la aplicación de las encuestas en la zona, preguntando a las personas que utilizan la bicicleta, con qué frecuencia les ocurrían situaciones de peligro con automóviles. El 29% de los encuestados respondieron que nunca les había ocurrido una situación de este tipo, mientras que el 10% manifestaron que les ocurren estas situaciones a diario y el 22% mínimo una vez por semana. Esto se puede traducir a que todavía

existen muchas situaciones de peligro con automóviles (más del 70% de los ciclistas han sufrido, por lo menos, una situación de peligro con automóviles) debido a que no contamos con vías integrales por las que se pueda usar el automóvil a la par de la bicicleta.

Hechos de tránsito

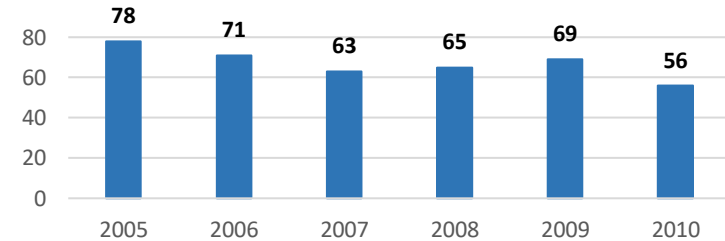


Gráfico 14. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas. Fuente: IPCO a partir de los datos de hechos de tránsito anuales 2005-2010 de la Policía Municipal de Colima.

¿Con qué frecuencia te ocurre una situación de peligro con automóviles?

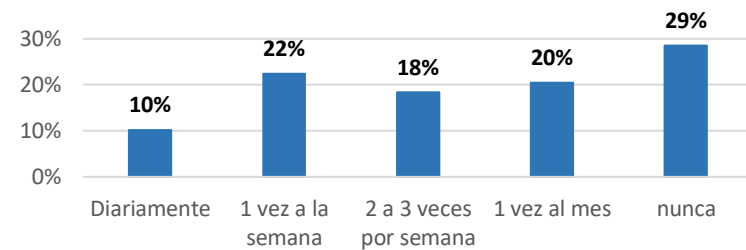


Gráfico 15. Frecuencia de situaciones de peligro para ciclistas. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Con la información proporcionada por la Policía Municipal de Colima se pudieron ubicar los hechos viales del año 2017 ocurridos en la zona de estudio. Se puede observar que las áreas en las que más hechos se han presentado son los cruces de las avenidas principales de la zona.

En el mapa 2.5.3 se observa la irregularidad en las condiciones de tránsito, en su mayoría en las vialidades principales, como el Tercer Anillo Periférico, y las avenidas Constitución y Felipe Sevilla del Río. También, se observa que el mayor número de hechos viales han sucedido sobre la Av. Felipe Sevilla del Río, a causa de la cantidad constante de automóviles y la velocidad a la que transitan.

En el área Norte de la zona no se tiene registro de los hechos de tránsito.



Figura 10. Vialidad en Miguel de Cervantes. Fuente: IPCO (2020).



Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito. Fuente: IPCO (2020) a partir de registros 2017 de la Policía Municipal de Colima.

2.5.3.2 Altas velocidades

Las altas velocidades, sobre todo en vialidades principales que sobrepasan los 50 km/h, están muy ligadas a la seguridad vial, pues entre mayor sean las velocidades mayor probabilidad de un choque, y por lo tanto mayores las consecuencias de los hechos viales.

Un ejemplo de esta situación es Europa, pues los centros de muchas ciudades han establecido un límite de velocidad de 30 km/hr para garantizar que el diferencial de velocidades con respecto a otros medios de transporte sea bajo.



Figura 11. Av. José G. Alcaraz. Fuente: IPCO (2020).

2.5.3.3 Estacionamiento para autos

Para poder garantizar la seguridad del ciclista se deben analizar todas las interacciones que existan entre el ciclista y los demás medios de transporte. Es por ello que se debe tomar en consideración los carriles de estacionamiento en las calles donde se planea implementar ciclovías.

En medida de lo posible, se planteará evitar la omisión de los carriles de estacionamientos existentes, desafortunadamente algunas calles no cuentan con un ancho en el que se pueda contar con una ciclovía y un estacionamiento por lo que se tendrá que eliminar estos carriles.



Figura 12. Vehículos estacionados en la ciclovía. Fuente: IPCO (2020).

2.6 Demanda de la Movilidad No Motorizada

Para generar una red integral de movilidad ciclista se realizó un análisis para identificar los puntos con mayor demanda de movilidad. Los resultados de este análisis son fundamentales para poder desarrollar una red que se adapte a las necesidades de la sociedad.

2.6.1 Corredores con alta demanda

En la encuesta de movilidad urbana aplicada se preguntó a las personas cuáles eran las calles o avenidas que más utilizaban cotidianamente y los resultados fueron los siguientes:

¿Por qué calles transitas cotidianamente?

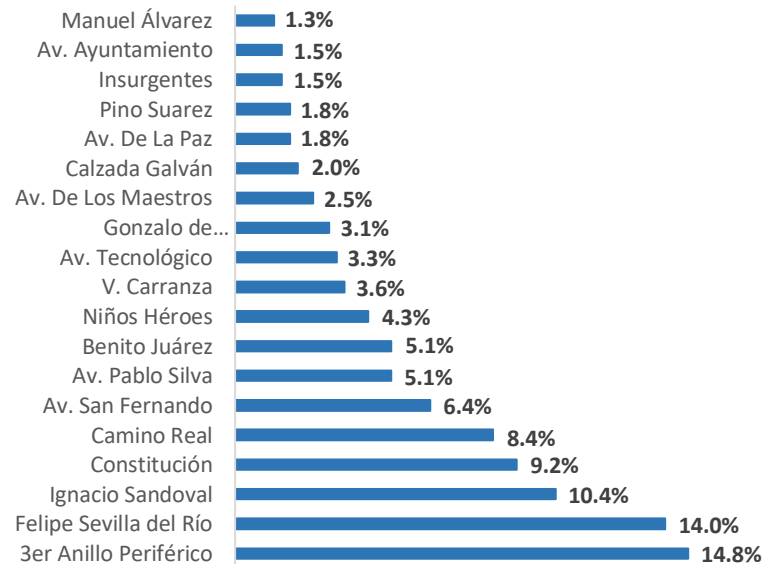


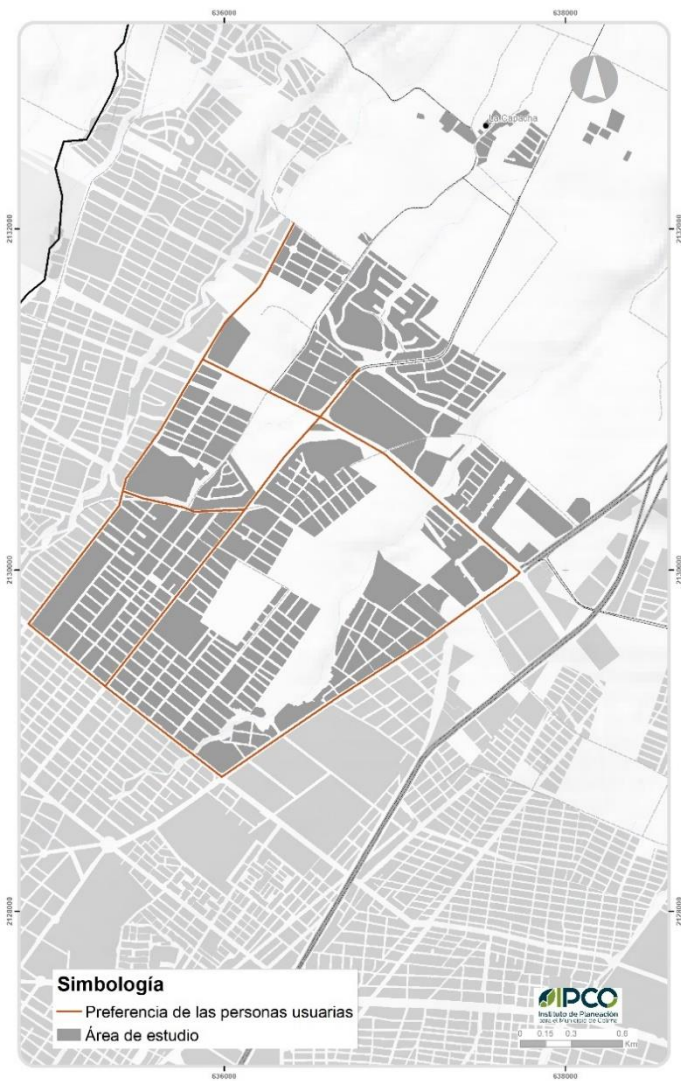
Gráfico 16. Corredores de alta demanda. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Como se puede observar en la gráfica, las vialidades más utilizadas por las personas usuarias son el Paseo Miguel de la Madrid Hurtado (3er Anillo Periférico) con el 14.8% y la Av. Felipe Sevilla del Río con el 14%. También se puede notar que las vialidades más utilizadas son las 5 vías principales que delimitan la zona, vías que se mencionaron con anterioridad.

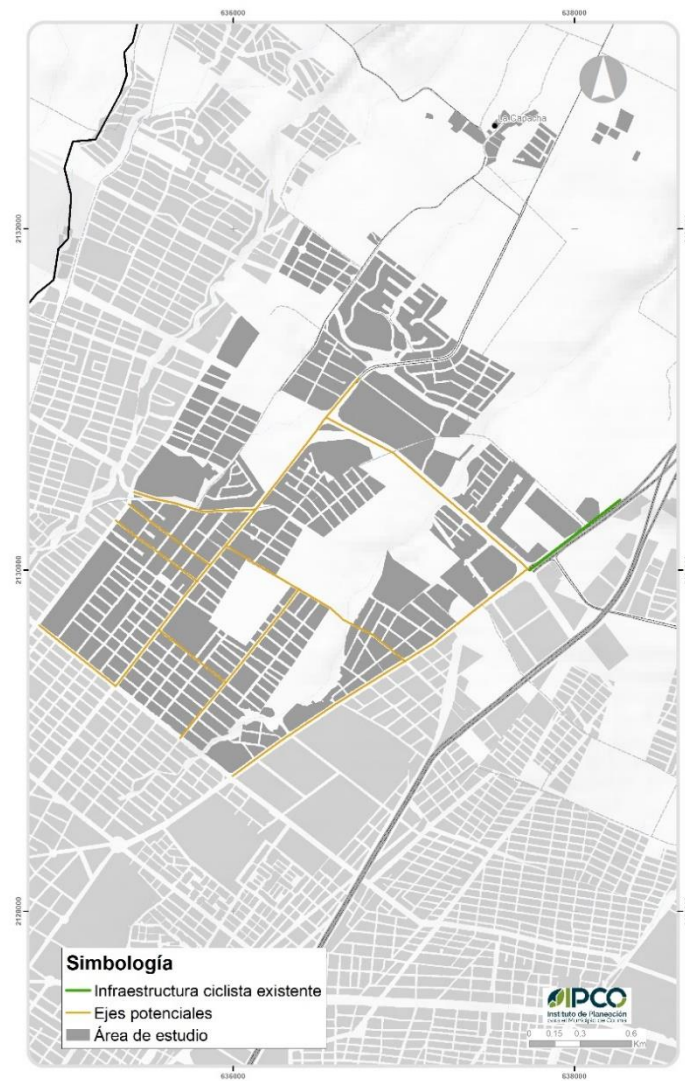
Todas las avenidas presentes en el gráfico anterior serán consideradas para el trazo de la red ciclista (Mapa 2.6.1), aunque se exceptuarán aquellas que no estén dentro de la zona de estudio. También se tomarán en cuenta los crecimientos futuros que pueda tener la población para el trazo de la misma.

2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista

Es necesario generar una red ciclista la cual contemple los corredores de alta demanda, así como también el equipamiento urbano existente en la zona, con el objetivo de tener conectividad e incentivar el uso de la red. Con el fin de garantizar el correcto diseño de esta red se consideró la clasificación de las vialidades y el ancho de las mismas (Mapa 2.6.2).



Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias. Fuente: IPCO (2020) a partir de la Encuesta de Movilidad Sostenible (2017).



Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas. Fuente: IPCO (2020) a partir de la Encuesta de Movilidad Sostenible (2017).

2.7 Beneficios de la Movilidad No Motorizada

El utilizar la bicicleta o andar a pie son medios de transporte que además de traer beneficios para la salud de la población, ayudan a disminuir problemas urbanos, como lo son los congestionamientos, la contaminación del aire y la degradación del espacio público.

2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire

La mejor solución a la continua emisión de contaminantes del aire es el uso de la bicicleta y el traslado a pie. Estudios realizados por el Instituto Worldwatch al sustituir los desplazamientos en automóvil por el andar a pie o el usar bicicleta en un trayecto de 6 kilómetros, evita que se generen casi 7 kilogramos de contaminantes atmosféricos.



Figura 13. Beneficios de la Movilidad Urbana Sostenible (MUS). Fuente: Hacia una Estrategia Nacional Integral de Movilidad Urbana, ITDP (2013).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud:

- La contaminación atmosférica es uno de los principales riesgos ambientales para la salud y se estima que gracias a ella se presentan 2 millones de muertes prematuras al año en todo el mundo.
- La emisión de contaminantes atmosféricos está fuera de control de los individuos y necesitan acciones regionales, nacionales e internacionales.
- Más de la mitad de las emisiones contaminantes que perjudican la salud de las personas se producen en países en desarrollo.

Hoy en día, la inversión en instalaciones que promuevan la movilidad no motorizada es una buena estrategia para combatir las emisiones de gases de efecto invernadero (incluyendo el dióxido de carbono), que a su vez combaten el cambio climático.

Reducción de emisiones a la escala de Colima

El cambio de movilidad motorizada a no motorizada genera un impacto importante en el medio ambiente. Si poco a poco las personas cambian sus hábitos de movilidad a medios no motorizados se podría generar un cambio positivo en la calidad del aire de la ciudad.

Como el dióxido de carbono, que es el gas que más influye en el efecto invernadero (97%). En 2011 el IPCO realizó una proyección de las emisiones de gases de efecto invernadero que tendría la ciudad si para el 2020 el 5% de la población cambiara sus hábitos de movilidad. Los resultados fueron los siguientes:

Proyección de emisiones de CO₂ ahorradas al 2020 por la implementación de la red de movilidad ciclista

Objetivo del Plan de Movilidad Ciclista

Población Zona Metropolitana (Colima – Villa de Álvarez)	232,000 personas
Proyección población viajando en bicicleta en 2020	11,600 personas

Equivalente a movilidad motorizada anterior

Autos (80%)		Autobús (20%)	
Personas viajando en auto	9,280	Personas viajando en autobús	2,320
Número de autos	6,187	Número de autobuses (15 personas / autobús)	155
Recorrido cotidiano promedio por vehículo (km)	8.2	Se considera 2 viajes de una distancia promedio de 4.1 km por día	
km totales recorridos	50,730.7	km totales recorridos	1,268.3
Factor de emisión por gasolina	0.213	kg CO ₂ EQ/km recorrido	
Factor de emisión diésel	0.182	kg CO ₂ EQ/km recorrido	
90% autos consumen gasolina	45,657.6	0% de los autobuses consumen diésel	0
Emisiones de CO ₂ ahorradas por no consumir gasolina (kg CO ₂ / día)	9,725.07	Emisiones de CO ₂ ahorradas por no consumir gasolina (kg CO ₂ / día)	0
Emisiones de CO ₂ ahorradas por no consumir diésel (kg CO ₂ / día)	923.30	Emisiones de CO ₂ ahorradas por no consumir diésel (kg CO ₂ / día)	230.8

Emisiones totales ahorradas

Cada día	10,879.2	km CO₂ / día
	10.9	Ton CO₂ / día
Cada año	3,970.9	Ton CO₂ / día

Tabla III. Proyección de emisiones de CO₂ ahorradas al 2020. Fuente: IPCO (2011).

2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud

A lo largo de la última década, profesionistas de la salud pública y urbanistas se han percatado que los impactos del uso de vehículos van más allá de las enfermedades como el asma y otros padecimientos causados por la contaminación del aire. Los usos frecuentes de medios de transporte motorizados hacen que las poblaciones tiendan a disminuir los niveles de actividad física. Los principales problemas causados por sedentarismo y a la comodidad del uso excesivo los automóviles pueden ser:

- Estrés y agotamiento por el congestionamiento vial.
- Obesidad, sobrepeso y problemas de salud que estos problemas pudiesen generar como enfermedades cardíacas, hipertensión, diabetes, osteoporosis, depresión, entre otras.
- Problemas respiratorios causados por los mismos contaminantes atmosféricos, como lo son el monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y bióxido de azufre.

Un claro ejemplo esta problemática se encuentra en países como Estados Unidos y Australia, en los que la inactividad física se clasifica como la segunda causa de muerte prematura en las personas ciudadanas después de las muertes ocasionadas por el humo del cigarro.

2.7.3 Ahorro económico

Con base en el estudio “El significado económico del Ciclismo” (The Hague/Utrecht, 2000) el invertir en infraestructura ciclista en lugar de infraestructura automovilista, para reducir los niveles de congestión y contaminación, puede representar un ahorro de hasta 493 millones de dólares en un periodo de 10 años. La mitad de este ahorro representa todos aquellos espacios destinados como estacionamientos vehiculares. En caso concreto, en Holanda el 29% de los viajes realizados en bicicleta y sólo se invierte el 6% del presupuesto total que se invierte en transporte y vialidad. Es por ello que al reducir el presupuesto público en infraestructura para medios de transporte motorizados este puede ser utilizado para generar servicios de movilidad pública y no motorizada.

Tomando en consideración que la construcción de 1 kilómetro de ciclovía de altas especificaciones tiene un costo internacional de 200,000 dólares aproximadamente, la inversión pública en este tipo de infraestructura tiene una repercusión positiva, mejorando la seguridad del tráfico en un 50% lo que se puede traducir a un ahorro directo de 643 millones de dólares.

Otro punto importante a ser tratado es el gasto familiar que produce el transporte motorizado, ya que un sector elevado de la población destina aproximadamente el 30% de sus ingresos mensuales en gastos relacionados con el vehículo privado. El ahorro estimado por el uso de la bicicleta en un periodo de diez años alcanza una cifra de 167 millones de dólares. Estos beneficios a nivel mundial representan 1,303 millones de dólares con un saldo positivo de 1,143 millones de dólares.

2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos

Grandes ciudades en nuestro país se enfrentan a problemas de congestión graves, lo que repercute en pérdidas de tiempo y en baja productividad para la ciudadanía. Pero aquellas ciudades que cuentan con una movilidad más eficiente son mucho más atractivas para inversiones sector turístico y eventos relevantes.

Es por ello que el transporte no motorizado como lo es la bicicleta puede ayudar a incentivar este tipo de inversiones, pues aporta a la prevención de congestiones vehiculares, ya que la congestión vial que produce una bicicleta equivale a un 5% de la que produce un automóvil motorizado. Estudios internacionales, recomiendan el uso de la bicicleta para recorridos que no superen los 8 km de puerta a puerta para recorridos de distancias inferiores a los 2km se recomienda el andar a pie.



Figura 14. Cruces seguros. Fuente: IPCO (2016).

2.7.5 Espacio público

El espacio público recibiría una mejora notable si se implementan más medios de transporte no motorizados, pues al disminuir la presencia de automóviles en las calles de la ciudad, se incrementarán los encuentros sociales y se producirá una sensación de seguridad y calidad ambiental; lo que también significa un aumento en la calidad urbana para la ciudadanía. El contar con espacios públicos de calidad incrementa la seguridad y disminuye los congestionamientos de las vialidades.

Además, otro beneficio en los espacios públicos sería el uso más equitativo por los automóviles y las bicicletas, pues una bicicleta estacionada necesita 10 veces menos área que un automóvil y mucho menor área si se encuentran en movimiento.

Este tipo de movilidad fomenta que se densifique la zona consolidada y que la mancha urbana no siga creciendo, lo que permitiría que las personas lleguen más rápido a sus destinos sin que esto represente algún riesgo, sin contaminar el ambiente y sin fragmentar el tejido urbano.



Figura 15. Guía para el buen uso del espacio público. Fuente: Alcaldía local de Chapinero, Bogotá (2014).



3. Participación Ciudadana

3.1 Encuesta de Movilidad Sostenible.....	35
3.1.1 Objetivos de la encuesta.....	35
3.1.2 Perfil del encuestado.....	35

La participación ciudadana es esencial para el gobierno abierto y el desarrollo eficaz, ya que fortalece la calidad de la formulación de proyectos y la prestación de servicios se hace con una mayor responsabilidad. **La participación social es fundamental en la elaboración de un plan de red de movilidad ciclista, ya que propicia el acercamiento a la ciudadanía con el fin de entender sus preocupaciones y necesidades en lo que se refiere a movilidad.** Esta, permite crear una dinámica social y oportuna para el proyecto de movilidad ciclista.

3.1 Encuesta de Movilidad Sostenible

Se realizó una encuesta de movilidad sustentable a los habitantes de la zona, con el fin de recaudar la información necesaria a cerca de los hábitos de movilidad de la población en el sitio para conocer cuál es la demanda ciclista específica del lugar. Del mismo modo, con la encuesta se obtuvieron las trayectorias origen-destino de los encuestados.

La encuesta consta de tres partes. En la primera se pregunta a cerca de las rutinas de movilidad de las personas; la segunda sección es exclusivamente para las personas que usan bicicletas, pues contiene preguntas para los usuarios de este transporte; por último, se consultó por una opinión sobre las ciclovías y el proyecto que se quiere implementar.

El sondeo fue hecho en toda la Zona Norte-Oriente, en los sitios de interés más importantes como lo son las escuelas, canchas, jardines, centros de culto y clínicas.

3.1.1 Objetivos de la encuesta

- Conocer los hábitos de movilidad de los habitantes de la Zona Norte-Oriente de la ciudad de Colima.
- Contar con un mapa con los recorridos origen-destino de las personas ciudadanas.
- Evaluar la demanda ciclista del área en estudio.
- Sondear a los habitantes respecto a la idea de implementar ciclovías.

3.1.2 Perfil del encuestado

La recaudación de datos fue realizada de tal manera que se pudiera representar en su totalidad la población de la zona utilizando una muestra representativa. Se encuestó a personas de todas clases sociales y ocupaciones para lograr este cometido. En total se hicieron 202 encuestas en la zona en cuestión.

Como se puede apreciar en la gráfica 18, la mayoría de los encuestados son adultos y jóvenes (personas de 18 a 59 años) los cuales, en conjunto representan a poco más del 70% de la muestra. Generalmente, las personas en este rango de edades es la que tiene mayor necesidad de transportarse.

La ocupación de las personas influye directamente en sus prácticas de movilidad. Por esta razón, la encuesta se aplicó a personas que desarrollan diversas ocupaciones.

Durante el sondeo, los habitantes de la zona analizada pudieron dar sus opiniones y propuestas acerca del proyecto que se pretende realizar. Para el trazo de la ruta de la ciclovia fueron consideradas todas estas aportaciones, principalmente las calles por las cuales más transitan y los lugares hacia donde van.

Ocupación de los encuestados

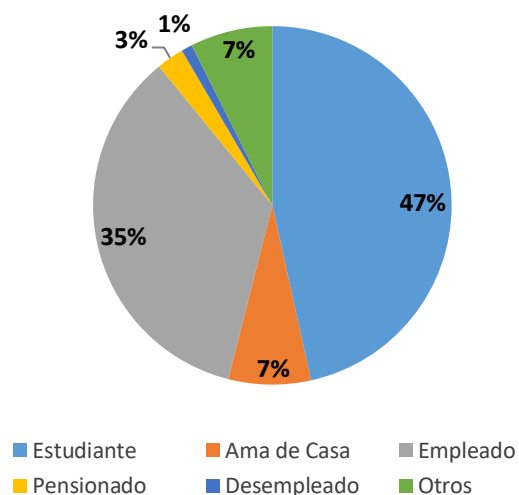


Gráfico 17. Ocupación de los encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Rango de edades encuestadas

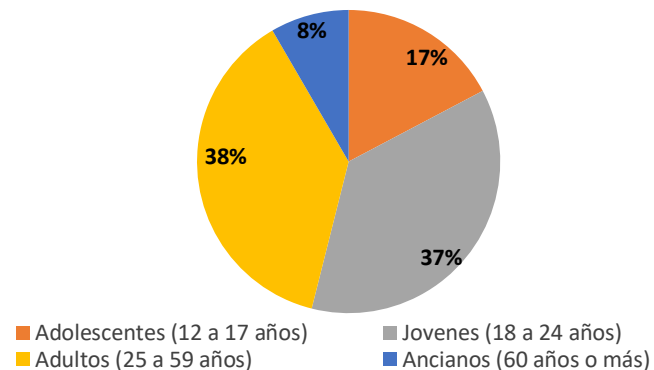


Gráfico 18. Rango de edades de los habitantes encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).

Sexo de los encuestados

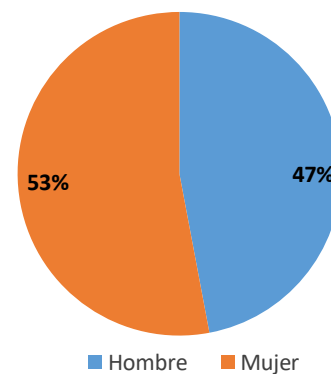


Gráfico 19. Sexo de los habitantes encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2017).



4. Propuesta

4.1	Introducción.....	38
4.2	Estrategias para un Diseño Vial Ciclo-Incluyente.....	39
4.3	Metodología de la Propuesta.....	39
4.4	Propuesta de una Red de Movilidad Ciclista.....	39
4.4.1	Accesibilidad de la red de ciclovías	41
4.4.2	Planeación e implementación en plazos.....	42
4.4.3	Modificaciones propuestas en las vialidades.....	44
4.4.4	Secciones propuestas.....	45

4.1 Introducción

Las ciudades mexicanas se encuentran ante el reto de desarrollarse de manera sostenible, equitativa y competitiva, de manera que se incremente la calidad de vida de sus habitantes. La problemática urbana en las ciudades mexicanas es un reflejo de los retos de desarrollo y medio ambiente, altamente vinculados con las consecuencias de un esquema de movilidad que privilegia a los vehículos motorizados individuales sobre alternativas más sostenibles como el transporte público y el no motorizado. El esquema de desarrollo centrado en el automóvil reduce la oportunidad de que la ciudadanía disfrute plenamente de su tiempo, dinero y salud.

Debido a esta situación es necesario proporcionar espacios seguros para la circulación en bicicleta, mitigar la contaminación del aire y generar una atmósfera de convivencia vial fundamentada en el respeto y la consideración por los distintos modos de transporte.

La incorporación de esta infraestructura es motivada por el objetivo de integrar a la bicicleta como una opción segura y funcional en la movilidad de los colimenses. De esta manera, es importante sensibilizar a la ciudadanía sobre los beneficios de su uso y la importancia del respeto a este modo de transporte.

La red ciclista se elaboró bajo una lógica de conectividad de la ciudad, estableciendo calles y zonas de pacificación del tránsito.

Objetivo general de la red de ciclovías.

Aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ciudad de Colima, al establecerla como una alternativa de transporte viable, segura y cómoda.

Objetivo específico de la red de ciclovías.

Crear una red vial ciclista que permita una circulación segura y cómoda de bicicletas en todas sus vialidades.



Figura 16. Tránsito en Boulevard Camino Real. Fuente: IPCO (2020).

4.2 Estrategias para un Diseño Vial Ciclo-Incluyente

Una política pública para la movilidad ciclista prioriza las intervenciones urbanas en el espacio vial, con el objeto de incorporar criterios favorables para la circulación de la bicicleta. Normalmente entre la sociedad se entiende que el único camino para implementar una infraestructura ciclista es separando el espacio para su circulación; sin embargo, existen también medidas *no estructurales* que son vitales para el éxito de una red de este tipo.

Las medidas no estructurales que se deberán llevar a cabo son:

- Reducción de volúmenes automotores.
- Reducción de velocidades de los vehículos automotores.
- Intervención de intersecciones peligrosas.
- Redistribución del espacio vial.

4.3 Metodología de la propuesta

Como primer punto, se identificaron las secciones críticas de las calles y avenidas que estaban dentro de la propuesta inicial. Esto se realizó por medio de un software SIG.

Una vez ubicadas las partes más estrechas de cada vialidad, se hizo un levantamiento en campo para conocer el ancho exacto de las calles. Después de haber realizado el levantamiento, se descartaron las vialidades que no cumplían con las medidas mínimas para albergar una red ciclista dentro de ellas, tomando en cuenta que los anchos mínimos requeridos para una ciclovía de una sola dirección de 1.50 metros.

4.4 Propuesta de una Red de Movilidad Ciclista

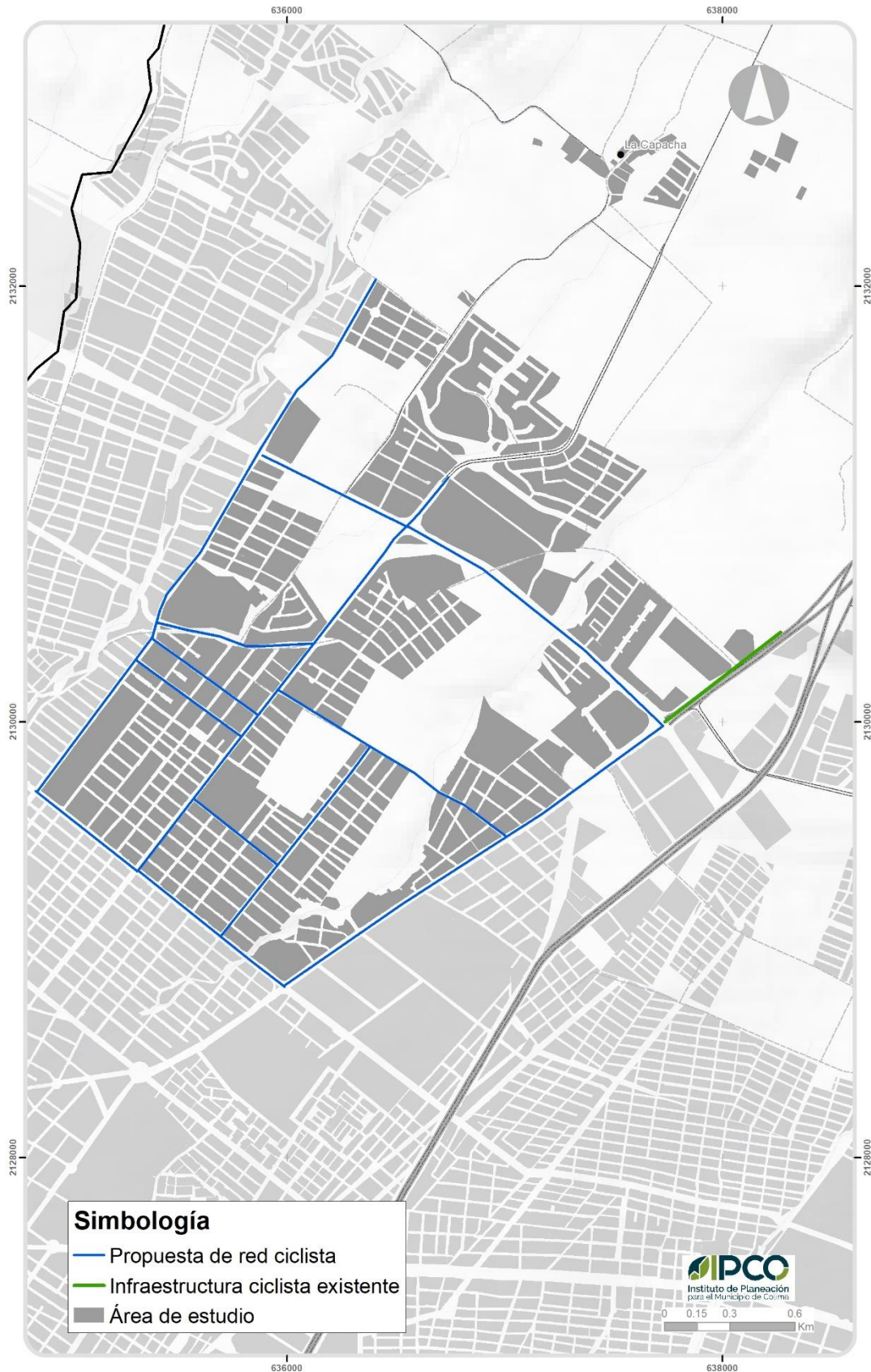
Para proponer una red coherente y continua, que corresponda a la demanda de las personas ciudadanas, se analizaron y sobrepusieron los mapas de:

- Calles/avenidas donde la ciudadanía transita cotidianamente.
- Calles/avenidas potenciales generadoras de tránsito ciclista.
- Tramos donde geoméricamente es factible la implementación de ciclovías.
- Rutas de autobuses de transporte en la zona de estudio.

Las cuales se representan en el Mapa 4.4.



Figura 17. Ciclistas en Av. Felipe Sevilla del Río. Fuente: IPCO (2020).



Mapa 4.4. Propuesta final de red ciclista. Fuente: IPCO (2020).

4.4.1 Accesibilidad de la red de ciclovías

Algunos de los criterios más importantes a tomar en cuenta durante el diseño y planeación de una red de movilidad ciclista, es que esta sea continua y accesible. Se entiende como accesibilidad a la distancia a la que se sitúa la red de bicicletas con relación con la población de la zona. Un indicador de dicha accesibilidad es el hecho de que, desde cualquier punto del área de estudio, se puede acceder a una ciclovía recorriendo 300 m o menos. Esta distancia representa un recorrido de 1 minuto en bicicleta o 5 caminando. Este criterio proporciona información sobre la potencialidad de uso y la funcionalidad real de una determinada red de bicicletas, más allá de su uso para ocio, a través de su proximidad a las áreas donde habita la población y a los puntos de generación y atracción de viajes en la zona.

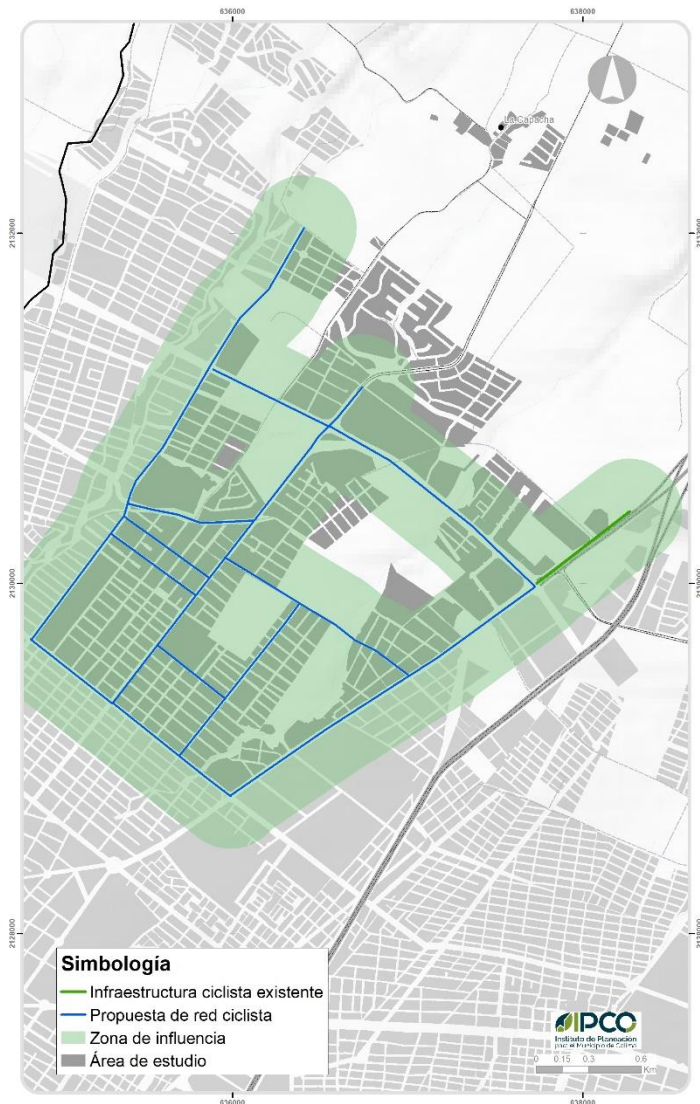
La ciclovía se encuentra dentro de los estándares de satisfacción al cubrir el 95% de la superficie total de la zona de estudio. Se debe tomar en cuenta que casi la mitad de la zona que no se encuentra dentro de la zona de accesibilidad de la ciclovía es área aún no urbanizada (Mapa 4.4.1).

Indicador		
Acceso a Red Ciclista		
Aplicación fórmula de cálculo	Superficie de total actuación	Acceso a red de bicicletas a una distancia inferior a 300m desde cualquier punto de la ciudad
Representación gráfica	Tramo de calle	
Urbanismo de los 3 niveles	Superficie	Construcción de una red de carriles para bicicletas segregadas del resto de modos de transporte
Carácter	Obligatorio	
Se considera un nivel de acceso aceptable aquel que permite que toda la ciudadanía pueda acceder a la red de bicicletas en menos de 1 minuto en bicicleta o de 5 minutos a pie. Este tiempo de acceso se traduce en un ámbito de influencia de 300 m desde los ejes de los tramos que conforman la red y desde el resto de elementos que complementan el propio trazado de la red: puntos de estacionamiento, servicios destinados a la bicicleta, etc.		

Tabla IV. Accesibilidad a la red ciclista. Fuente: Recuperado del Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2008).

Acceso a red ciclista	Área (km ²)	Porcentaje del área total
Zona de influencia de las ciclovías existentes	0	6.62%
Zona de influencia de la red de movilidad ciclista en la Zona Norte - Oriente	3.75	89%
Zona Norte - Oriente	4.23	100%

Tabla V. Zona de influencia de la red ciclista propuesta. Fuente: IPCO (2018).



Mapa 4.4.1. Accesibilidad de la red ciclista propuesta. Fuente: IPCO (2020).

4.4.2 Planeación e implementación en plazos

La elaboración de una red de ciclovías es un proceso sistemático, que debe ser planeado con cautela, por lo que su construcción toma un tiempo. En este estudio se propone la construcción de la red en diferentes plazos: corto, mediano y largo. En corto plazo se realizarán en aquellas calles en las que no se necesiten análisis profundos para la implementación de la vía, por contar con el espacio suficiente y tener un tráfico vial moderado. Las implementadas a mediano y largo plazo, serán las vialidades en las que se tenga que hacer algunas modificaciones viales o en su geometría y que además cuentan con un mayor volumen de tránsito y por lo tanto necesitan estudios detallados para comenzar su construcción.

Es importante mencionar que las definiciones son una propuesta de implementación la cual podrá ser modificada si se realiza una intervención geométrica.

Corto plazo:

Representan la mayor parte de la red. Estas vialidades son lo suficientemente amplias para albergar la ciclovía sin cambios significativos en su infraestructura; en la mayoría de los casos solo es necesario eliminar un carril de estacionamiento para albergar un carril ciclista exclusivo o señalar carriles compartidos con los vehículos motorizados.

Entre ellas están el Boulevard Camino Real, la avenida Felipe Sevilla del Río y las calles Manuel Payno, Adolfo Bécquer y Agustín Yáñez.

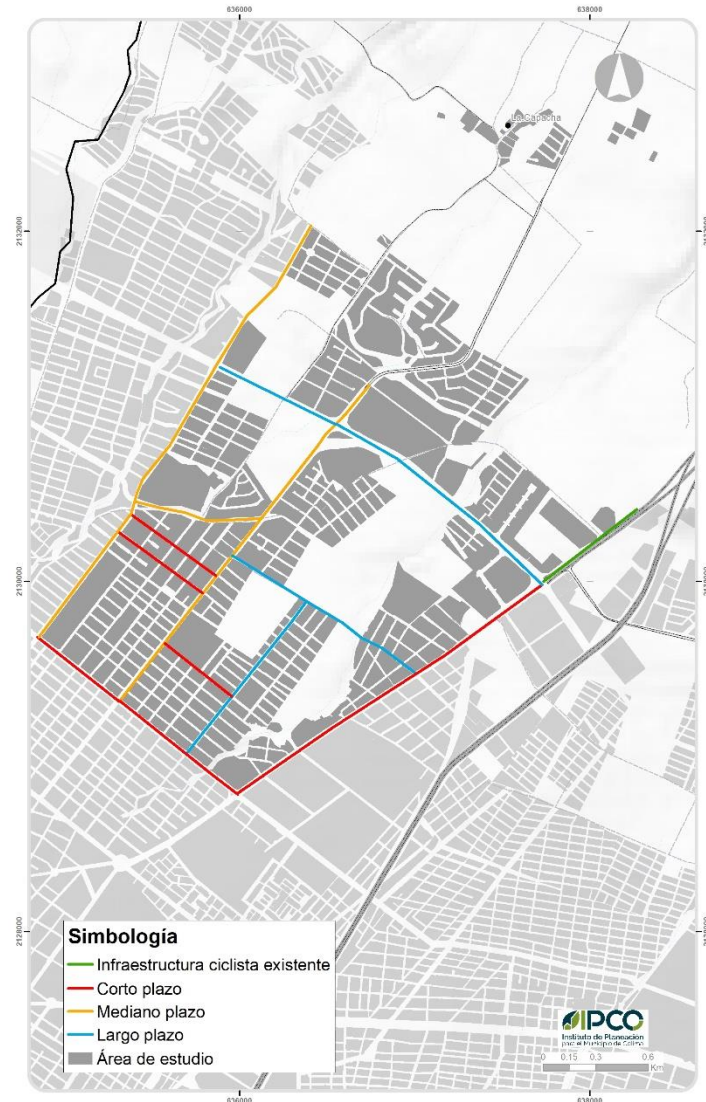
Mediano plazo:

Vialidades en las que se necesita una mayor inversión para albergar una ciclovía segura, debido a que están construidas con huellas de rodamiento y un carril de concreto hidráulico, entre esas calles están: Av. Constitución, Av. Ignacio Sandoval y Miguel de Cervantes Saavedra.

Largo plazo:

El Tercer anillo periférico es una vialidad que cuenta con mucho espacio, no obstante, mucho de este espacio es ocupado por grandes camellones (hasta 8.00 m) que separan los carriles centrales de los laterales. Por lo que, para poder incorporar una ciclovía, será necesario quitarle espacio al camellón para poder construir carriles exclusivos para las personas ciclistas.

Las demás vialidades que se proponen a largo plazo, son las calle José G. Alcaraz y Emilio Rabasa. Estas vías actualmente están construidas con huellas de rodamiento y empedrado, por lo que para poder construir una ciclovía es necesario cambiar de pavimento en las zonas empedradas.



Mapa 4.4.2 Plazos para la red de ciclistas. Fuente: IPCO (2020).

4.4.3 Modificaciones propuestas en las vialidades

A pesar de que la mayoría de las calles cuentan con suficiente espacio para la implementación de ciclovías, es necesario realizar modificaciones viales para asegurar la continuidad de la red y la seguridad de los ciclistas. Las modificaciones se realizarán conforme a las normas de Reglamento de Zonificación. Las modificaciones propuestas son medidas de reorganización del espacio público y pacificación del tránsito. Se trata de una diversificación de la movilidad urbana, y de una transición hacia la multifuncionalidad de la vialidad como espacio público.

Para incluir la pirámide de jerarquización de la movilidad urbana, es necesario crear espacios compartidos en las vialidades, para que su uso sea más equitativo entre los peatones y ciclistas; así como para las personas usuarias de transporte público y privado. Para lograr este objetivo, en algunas vialidades se reducirán el número de carriles de circulación o se eliminarán los cajones de estacionamiento.

En la siguiente sección se mostrarán a detalle las condiciones actuales de las vialidades de la zona y las propuestas que se presentan para tener una mejor movilidad.

4.4.4 Secciones propuestas

Ciclovías a corto plazo

Calle Adolfo Bécquer

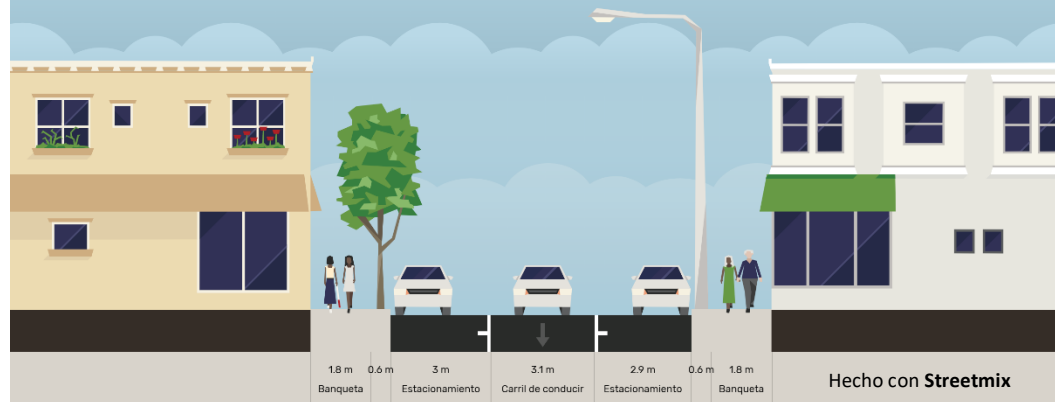
Esta calle conecta dos vialidades importantes de la zona como lo son las Avenidas Constitución e Ignacio Sandoval. Esta calle tiene sentido Poniente-Oriente. Cuenta con un carril de circulación de concreto hidráulico de 3.10 m de ancho; a sus costados dos espacios de estacionamiento de 3.00 y 2.90 m.

La vialidad analizada es del tipo local y prácticamente el 100% del uso del área es habitacional, por lo cual nos es conveniente suprimir por completo los espacios de estacionamiento. Sin embargo, es posible reducirlos a 2.50 m; el espacio restante podrá ser sumado al carril de flujo vehicular para tener un ancho total de 4.00 m. Dicho carril formará parte de una infraestructura ciclista compartida, la cual deberá contar con el señalamiento correspondiente para indicar la presencia de los ciclistas.

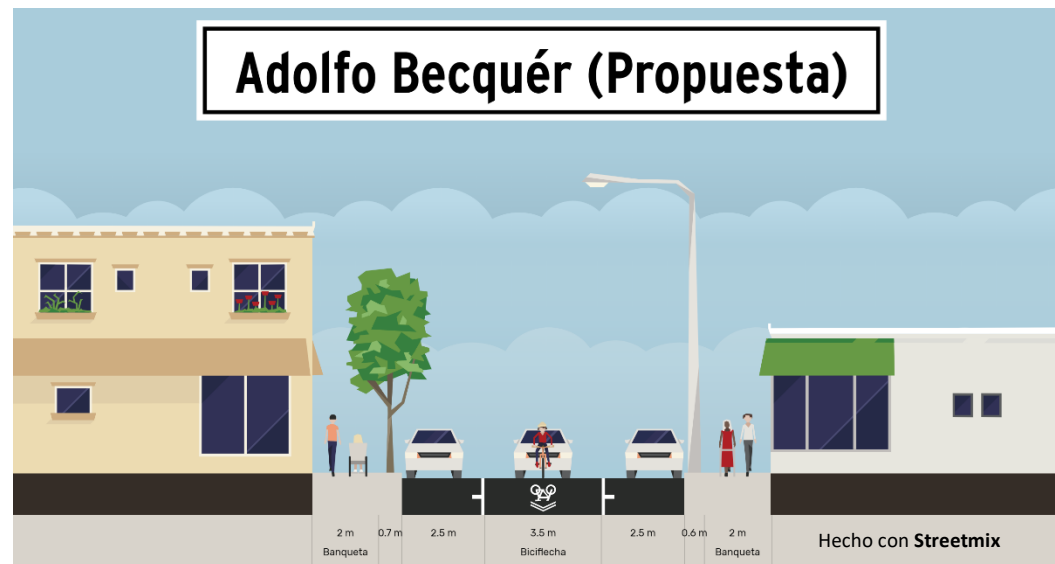


Figura 18. Situación actual de la calle Adolfo Bécquer. Fuente: IPCO (2017).

Adolfo Bécquer (Actual)



Adolfo Becquer (Propuesta)



Calle Agustín Yáñez

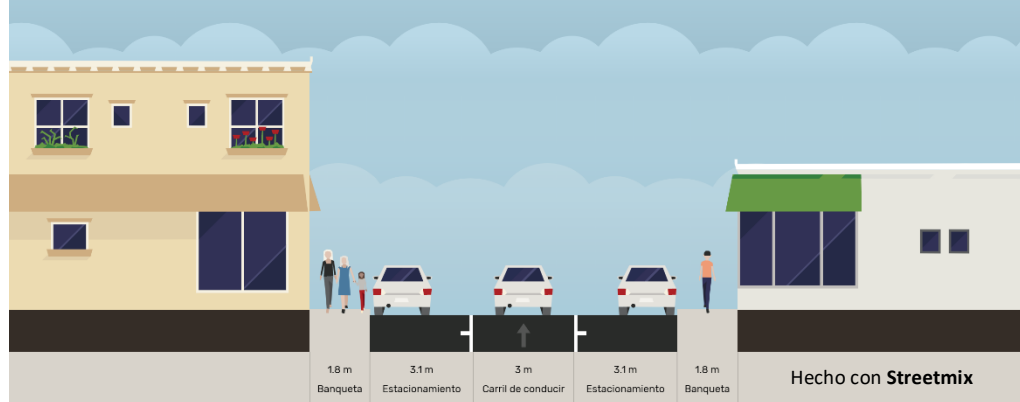
Complementa el par vial junto con Adolfo Bequer; estas calles conectan las Avenidas Constitución e Ignacio Sandoval en ambos sentidos. La vialidad tiene en ambos costados carriles de estacionamiento de 3.10 m de ancho y en el centro el carril de circulación de concreto hidráulico de 3.05 m.

Para esta vialidad, se plantea también reducir los carriles de estacionamiento respetando el ancho mínimo de 2.50 m. Con el espacio restante es posible ampliar el carril central a 4.25 m y con esto hacerlo funcionar de manera compartida. El ancho mínimo para este tipo de infraestructura vial es de 4.00 m, así que se tendrían 0.25 m de holgura. Para que estas vialidades funcionen correctamente es necesario contar con el señalamiento suficiente para que al menos los automovilistas tengan conocimiento de las prioridades en la misma.



Figura 19. Situación actual de la calle Agustín Yáñez. Fuente: IPCO (2017).

Agustín Yáñez (Actual)



Agustín Yáñez (Propuesta)



Calle Manuel Payno

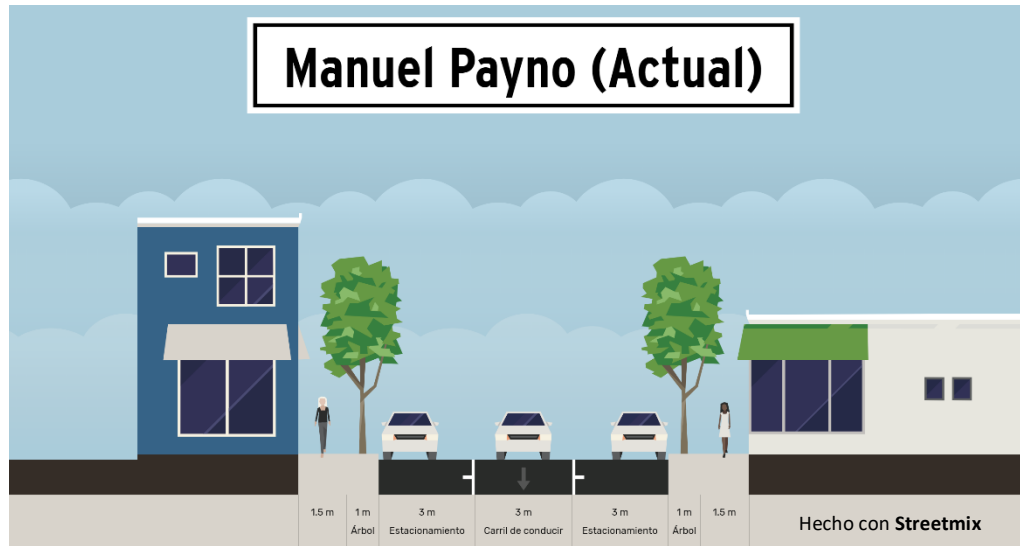
Actualmente la calle Manuel Payno con dirección Oriente – Poniente cuenta con dos espacios de estacionamientos de 3.00 m cada uno y un carril de circulación elaborado con concreto hidráulico el cual tiene las medidas mínimas de 3.05 metros.

Al igual que en las calles Adolfo Bécquer y Agustín Yáñez, esta vialidad no cuenta con los anchos mínimos necesarios para albergar una ciclovía adyacente a la circulación vial; por lo tanto, se propone compartir la infraestructura para automovilistas y ciclistas. Para que esta propuesta funcione de una mejor manera, se redujeron los carriles de estacionamiento a la medida fija por reglamento de 2.50 m y el espacio resultante se sumó al carril central de circulación. De esta manera se logra espacio de 4.05 m para una vialidad compartida entre ciclistas y automovilistas. Es importante destacar que en este tipo de infraestructura los ciclistas siempre tendrán prioridad.

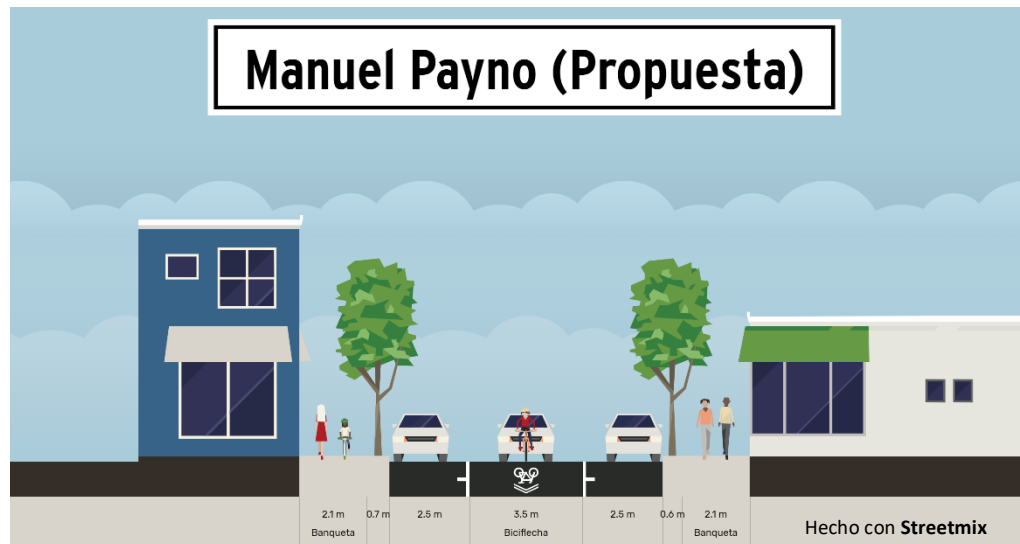


Figura 20. Manuel Payno a la altura del Tec. de Monterrey. Fuente: IPCO (2017).

Manuel Payno (Actual)



Manuel Payno (Propuesta)



Av. Felipe Sevilla del Río

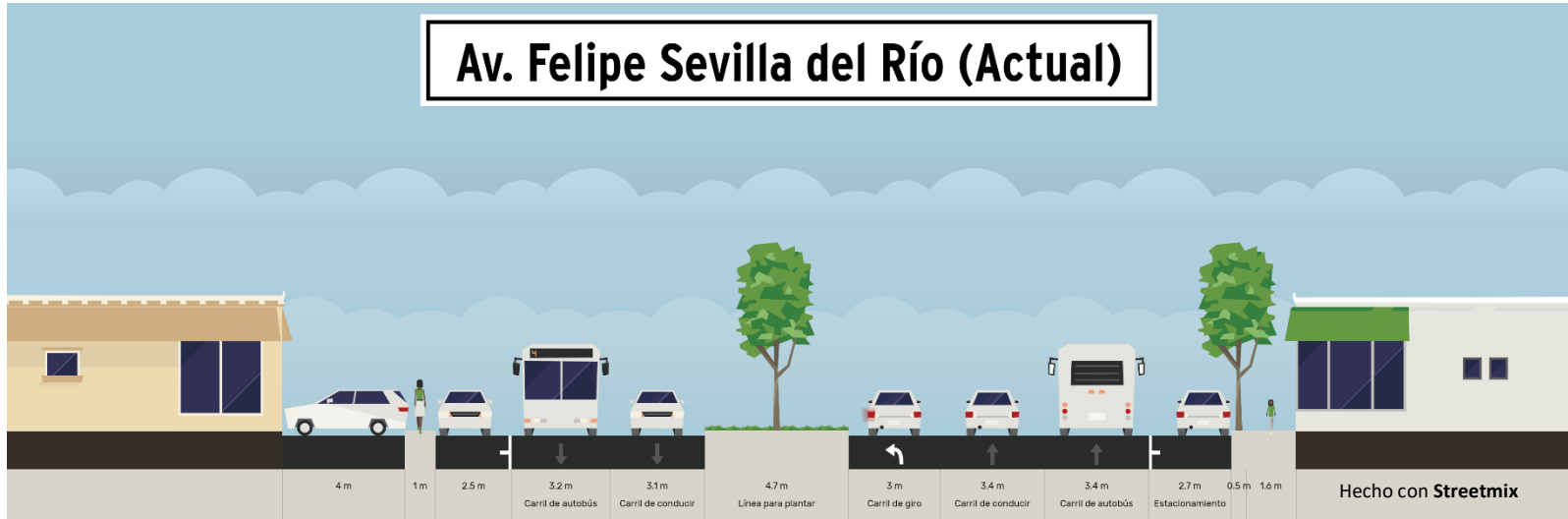
Es una de las vialidades más importantes de todas las que se encuentran consideradas para la propuesta. La avenida tiene un camellón al centro de casi 5.00 m. En el sentido Oriente – Poniente posee dos vías de 3.40 m de ancho y un carril de estacionamiento de 2.35 metros. Por el otro lado del camellón se tiene también un área de estacionamiento, este de 2.30 metros y otros tres carriles, dos de ellos de 3.40 metros y el tercero de 3.00 m, destinado para los vehículos que se incorporarán a la Avenida Ignacio Sandoval. Un problema que tratar es que en algunas secciones de la avenida la banqueta ha sido invadida por los estacionamientos de los locales comerciales lo que complica el tránsito de los peatones.

Para esta avenida, se propone suprimir los carriles de estacionamiento. Del sentido Poniente – Oriente se cuenta con 2.70 m para la zona de aparcamiento, es posible utilizar 2.60 m de este espacio para colocar una ciclovía de 2.00 m y un buffer de separación de 0.60 m, el tramo restante se agregará a los carriles de circulación. La diferencia en el sentido contrario es que el ciclocarril será de 1.70 m de ancho. También se pretende agregar banqueta en los lugares en donde no exista o donde los espacios de estacionamiento de los locales comerciales la hayan invadido, el ancho mínimo para las banquetas en una vialidad principal como lo es la avenida en cuestión es de 2.40 m. En la propuesta se tomó en cuenta que la avenida que antecede a esta tiene ya una ciclovía y se buscó la congruencia de las dos para evitar conflictos de movilidad.

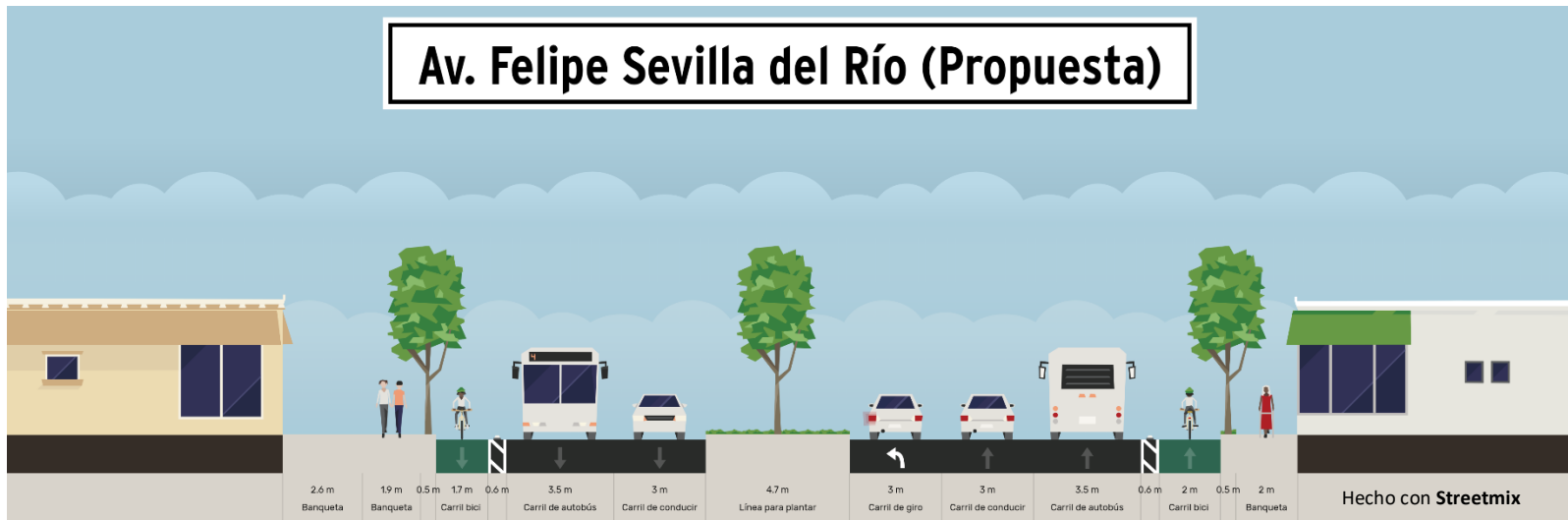


Figura 21. Vista sureste de la avenida Felipe Sevilla del Río. Fuente: IPCO (2017).

Av. Felipe Sevilla del Río (Actual)



Av. Felipe Sevilla del Río (Propuesta)



Boulevard Camino Real

Es una vialidad bastante amplia que tiene carriles de estacionamiento con anchos excesivos. El reglamento de zonificación del estado dicta que estos carriles deben medir 2.50 m de manera fija. Tomando esto en cuenta, la propuesta no altera significativamente la distribución vial del boulevard.

Los carriles de estacionamiento miden 5.00 m y 4.20 m para el sentido Sur – Norte y el opuesto respectivamente. En el primero de ellos se tomaron 2.20 m para la infraestructura ciclista, que se reparten en 1.70 m para el ciclocarril y 0.50 m para el búfer de separación con el arroyo vial. El ancho restante se plantea que sea agregado a la banqueta. Por el otro lado, se tiene el espacio justo para un carril ciclista con ancho de 1.50 m y su franja separadora; se propone la medida justa, para no afectar ni los carriles de circulación ni el de estacionamiento.



Figura 22. Situación actual del Boulevard Camino Real. Fuente: IPCO (2017).

Boulevard Camino Real (Actual)



Boulevard Camino Real (Propuesta)



Ciclovías a mediano plazo

Calle Miguel de Cervantes

Miguel de Cervantes se trata de una calle de carácter local que tiene un ancho total de 22.60 m. La circulación es en ambos sentidos conectando la avenida Ignacio Sandoval y Constitución. Actualmente en el sentido Poniente-Oriente no cuenta con banqueteta y tiene un área de estacionamiento de 5.30 m de ancho y un carril de circulación de 3.50 m, el camellón tiene un ancho de 5.30 m, mientras que en el sentido Oriente-Poniente tiene una banqueteta de 2.10 m de ancho, un carril de estacionamiento de 3.60 m y un carril de circulación de 2.80 m.

Para la propuesta se plantea un carril de circulación para autos y bicicletas de 3.50 m, carriles de estacionamiento de 2.50 m y con los espacios sobrantes albergar amplias banquetetas de 4.30 m y 2.50 m.

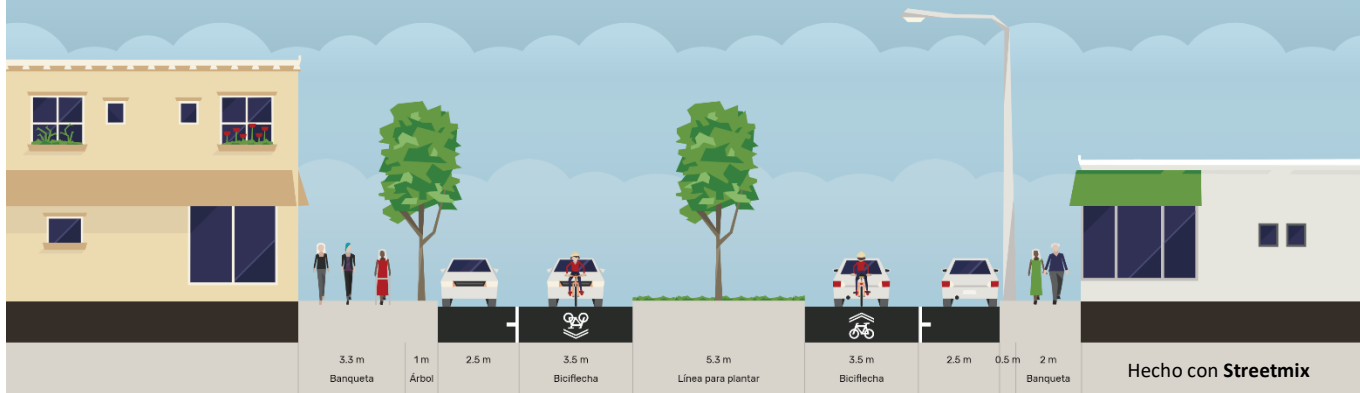


Figura 23. Calle Miguel de Cervantes. Fuente: IPCO (2017).

Miguel de Cervantes (Actual)



Miguel de Cervantes (Propuesta)



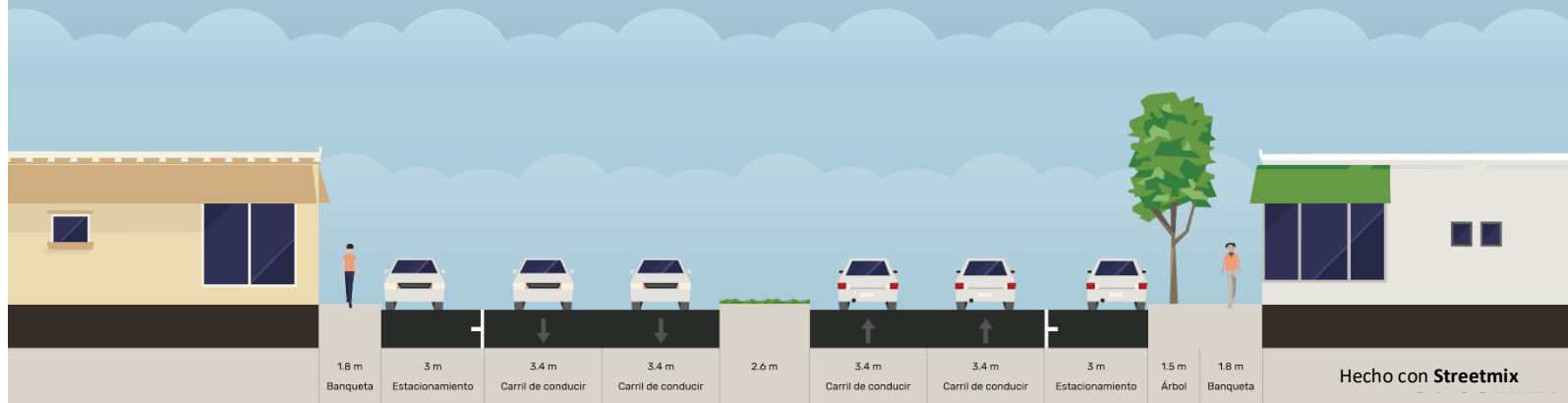
Av. Constitución

Es una vialidad principal que realiza conexión centro – Norte en la ciudad. Se encuentra en una zona de uso mixto de barrio donde los predios de comercios y servicios cuentan con cajones de estacionamiento, por lo que el espacio de estacionamiento no puede ser aprovechado y se usa de manera inadecuada por las personas usuarias.

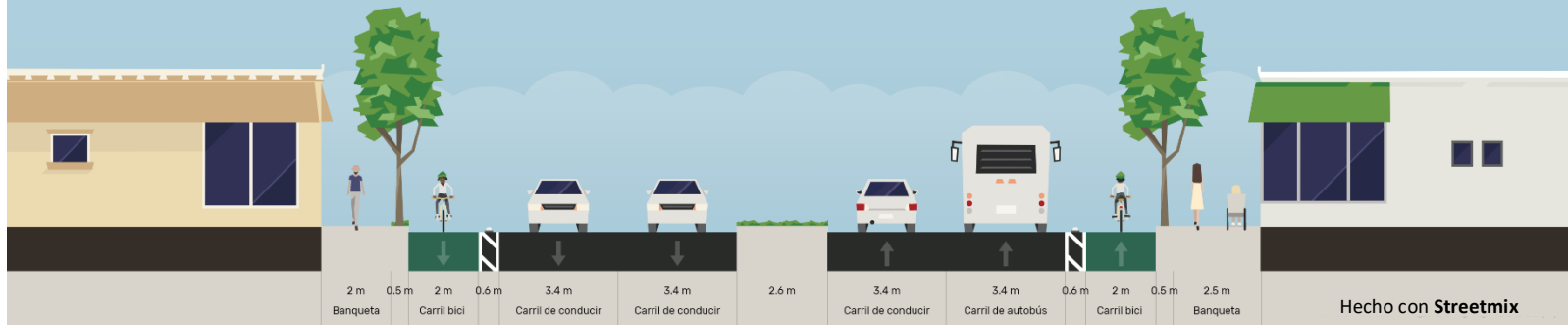
En la actualidad, la vialidad cuenta con dos carriles de circulación vehicular por sentido. Las dimensiones son de 3.50 m para el carril derecho y 3.10 m para el carril izquierdo. También, en ambos sentidos se cuenta con un carril de estacionamiento de 2.40 m. Por su parte, las banquetas tienen una sección de 1.90 m en sentido Norte-Sur y 2.50 m en el sentido Sur- Norte.

La propuesta consiste en la sustitución de los carriles de estacionamiento en ambos sentidos por una ciclovía de 1.80 m con un área de amortiguamiento de 0.60 m. Para los carriles de circulación no se presentan modificaciones a las dimensiones actuales.

AV. CONSTITUCIÓN (actual)



AV. CONSTITUCIÓN (propuesta)



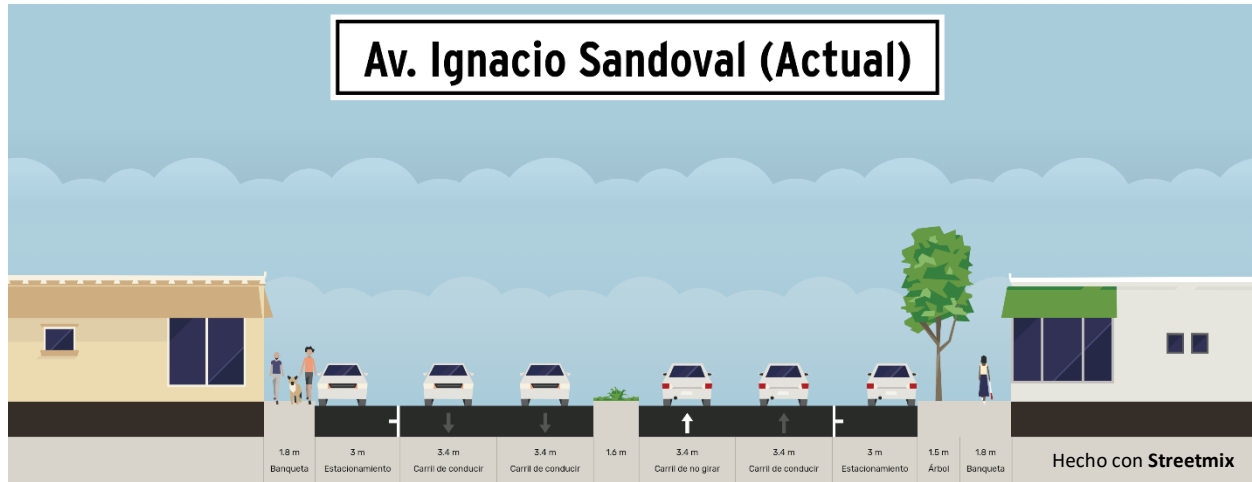
Av. Ignacio Sandoval

Para la Av. Ignacio Sandoval, que es una vialidad principal de la ciudad. En la propuesta, se buscaría eliminar los espacios de estacionamiento al largo de todo el tramo de propuesta; esta acción no debería afectar en demasía a la zona, puesto que, a lo largo de la avenida se encuentran en gran mayoría locales comerciales que tienen su propio estacionamiento. Con el espacio de los carriles de aparcamiento (3.00 m) se pueden aplicar de cada lado de la vía, ciclo carriles unidireccionales de 2.40 m con una franja de separación de 0.60 m. Con esta propuesta no es necesario afectar el flujo vial, ya que los carriles de circulación serían respetados.

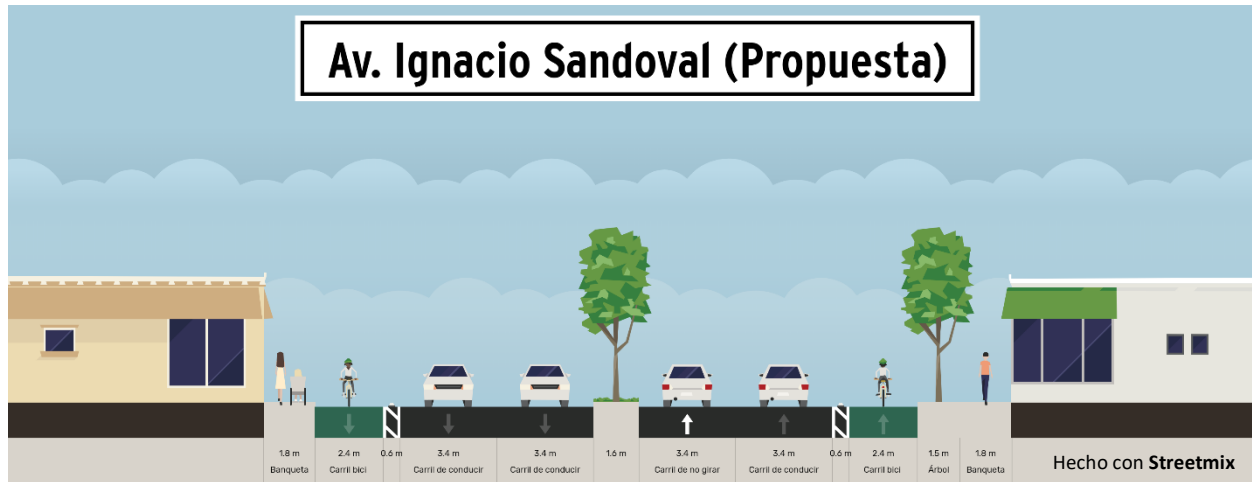


Figura 24. Vista general de la avenida Ignacio Sandoval. Fuente: IPCO (2017).

Av. Ignacio Sandoval (Actual)



Av. Ignacio Sandoval (Propuesta)



Ciclovías a largo plazo

Calle Emilio Rabasa

Se trata de una calle de carácter local que tiene un ancho total de 11.20 m. La circulación es de sentido Oriente - Poniente. En la vialidad se incumple con el espacio estipulado en el reglamento de zonificación, en el cual se especifica que la vialidad debería contar con 11.60 m de ancho para poder alojar tres carriles, uno de circulación y dos de estacionamiento.

La propuesta plantea un carril de circulación para autos de 3.50 m y una ciclovía con ancho de 1.50 m. Será necesaria la implementación de señalamiento en esta calle debido a que la falta de espacio podría ser la causante de accidentes y otros problemas viales.

Cabe señalar, que a pesar de la falta de espacio esta calle se tomó en cuenta para la propuesta ya que es la única que conecta a las avenidas Ignacio Sandoval y Camino Real.

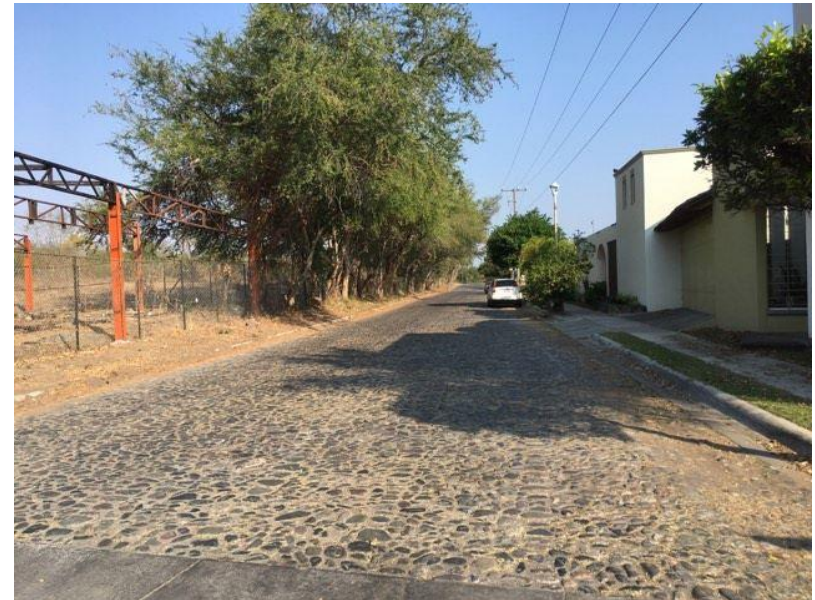
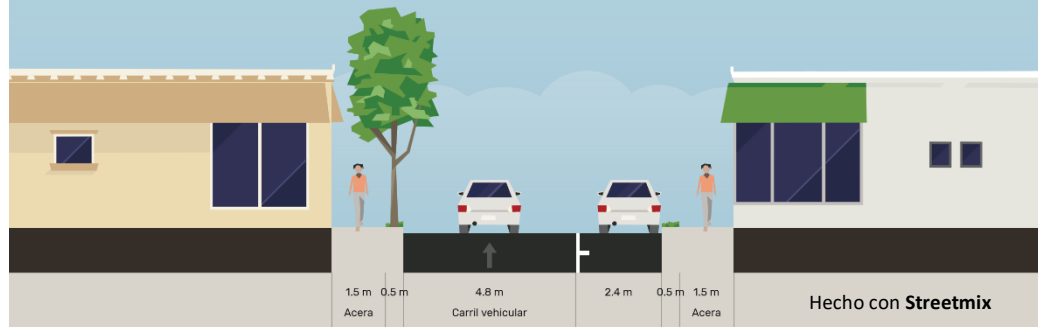
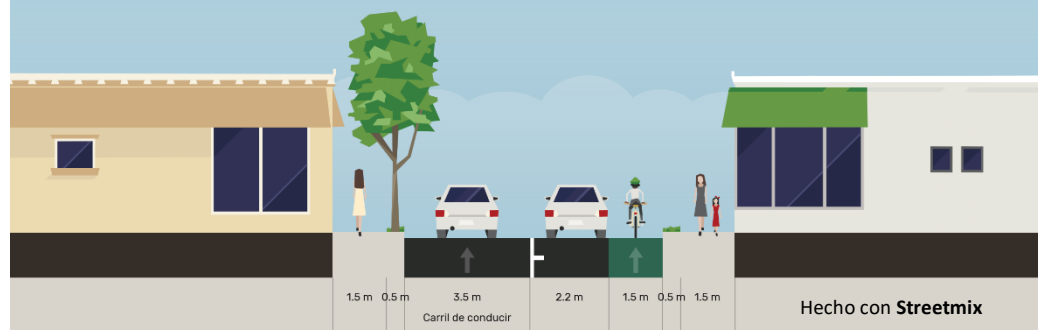


Figura 25. Situación actual de la calle Emilio Rabasa. Fuente: IPCO (2017).

Emilio Rabasa (Actual)



Emilio Rabasa (Propuesta)



Av. José G. Alcaraz

La avenida José G. Alcaraz comienza en la Avenida Felipe Sevilla del Río y termina en la calle Agustín Santa Cruz. Cuenta con tres carriles, los tres con el mismo ancho de 3.30 m; uno de ellos es para tornar con dirección poniente para integrarse a la Avenida Felipe Sevilla del Río. Las otras dos vías tienen rumbos hacia el Norte y Sur.

En esta primera sección se eliminaría el carril para dar vuelta y se respetarían los anchos de cada carril de circulación, esto daría espacio para ciclovías de 1.65 metros de cada lado; este tramo no contará con área de amortiguamiento, por lo que será necesario contar con un buen señalamiento, en pro de la seguridad de los ciclistas.

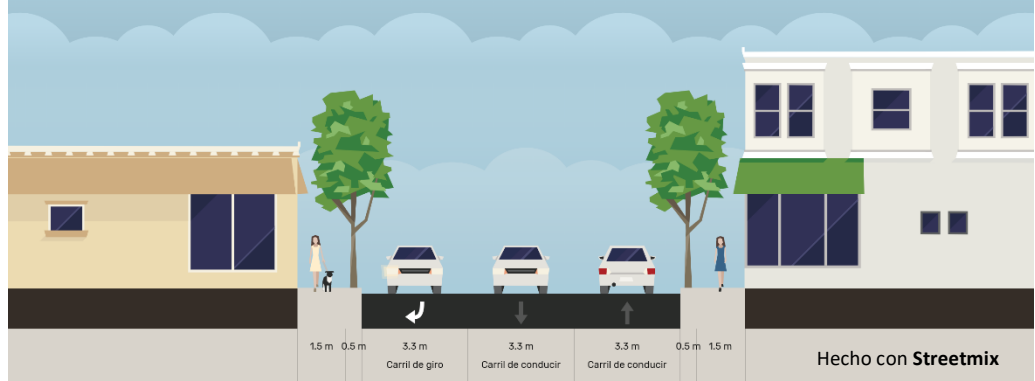
La segunda sección de la vialidad ubicada entre las calles Agustín Santa Cruz y Miguel de Cervantes, tiene un camellón central de 1.60 m que separa los vehículos con sentido contrario. Para la circulación de los autos, cuenta con un carril con huellas de rodamiento en cada sentido. Las zonas de estacionamiento son de 5.00 y 4.80 m para los rumbos norte y sur respectivamente.

Este fragmento de la avenida tiene un escenario parecido al que se tiene en el Boulevard Camino Real. Carriles de estacionamiento muy amplios de 5.00 y 4.80 m cada uno por lo cual se podría respetar tanto carriles de circulación como de estacionamiento. Respetando el ancho fijo de 2.50 m, restaría el espacio necesario para ciclovías de una sola dirección de 2.00 y 1.80 m, cada una con un búfer de separación de 0.50 m.



Figura 26. Lado poniente de la Av. José G. Alcaraz. Fuente: IPCO (2017).

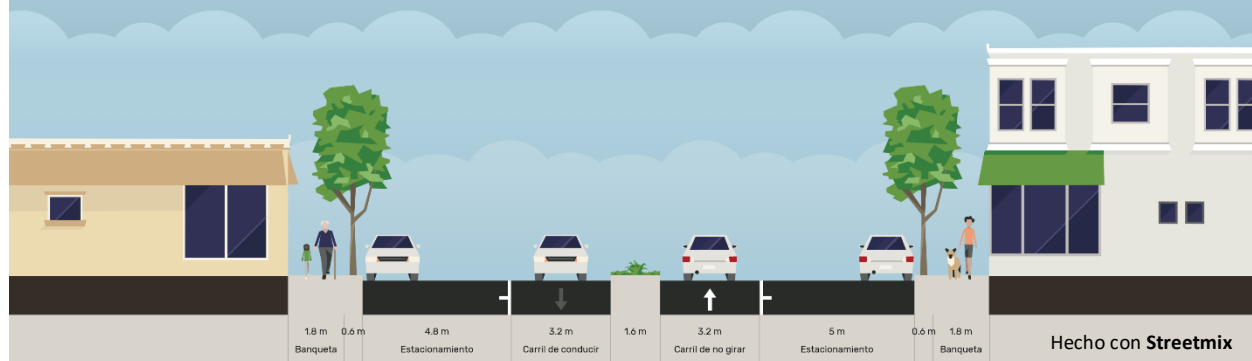
Av. José G. Alcaraz (sección 1)(Actual)



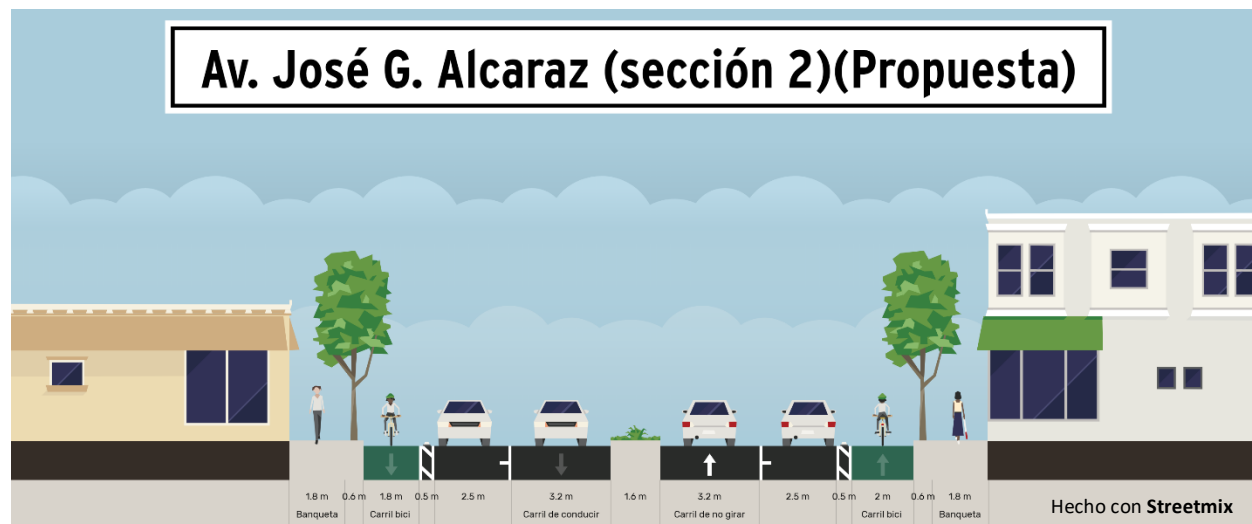
Av. José G. Alcaraz (sección 1)(Prop.)



Av. José G. Alcaraz (sección 2)(Actual)



Av. José G. Alcaraz (sección 2)(Propuesta)



Tercer Anillo Periférico

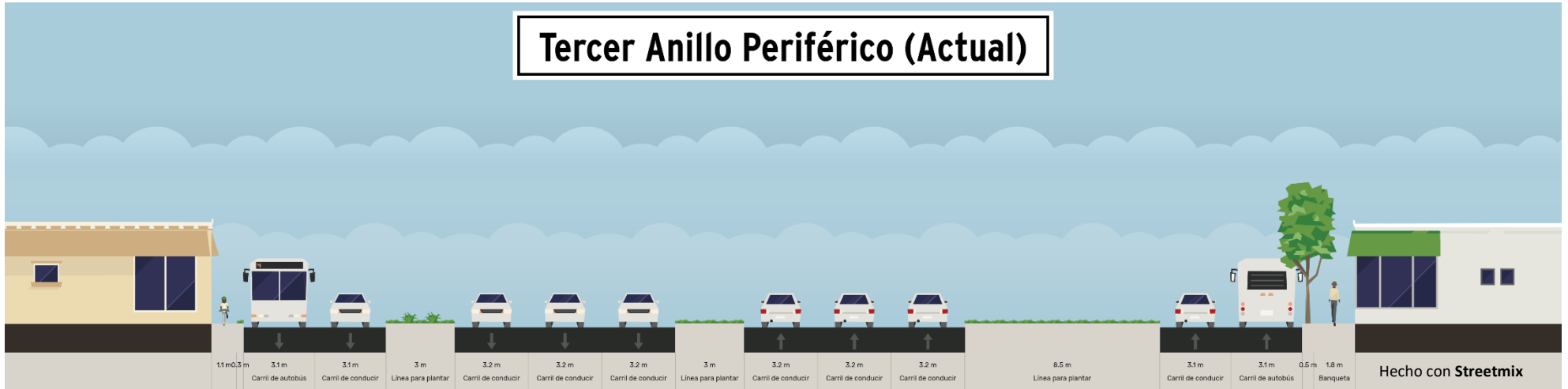
En el Tercer Anillo Periférico, en la propuesta de ciclo vías, se planea ubicar la infraestructura en las laterales de esta vialidad; en cada una de ellas se tienen solo dos carriles de circulación cada uno de 3.10 m de amplio. En partes específicas de la vía se cuenta con un ancho insuficiente de banqueteta, incluso en otras partes está totalmente suprimida. Es importante comentar que en la actualidad los anchos de los carriles en esta vialidad no cuentan con las medidas mínimas dictadas por el reglamento de zonificación.

Debido a la falta de espacio, la propuesta más viable para implantar un ciclo carril en el Tercer Anillo periférico es apartar el carril derecho solo al transporte público y que a su vez este comparta el carril con los ciclistas. En el carril izquierdo estaría el transporte privado. También, será necesario realizar un análisis del espacio que se tiene para el peatón como en el caso de la Avenida Felipe Sevilla del Río.



Figura 27. Lateral sur del tercer anillo periférico. Fuente: IPCO (2017).

Tercer Anillo Periférico (Actual)



TERCER ANILLO PERIFÉRICO (propuesta)





5. Bibliografía

- BARAJAS, IGNACIO. 2011. Un auto más cada 80 minutos en Colima-Villa de Álvarez. Disponible en: <http://imaginacolima.blogspot.mx/2011/07/un-auto-mas-cada-80-minutos-en-colima.html>
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE COLIMA, 2009. Reglamento de Zonificación del municipio de Colima. Colima, México. Disponible en: <http://www.colima-estado.gob.mx/transparencia/archivos/Reglamento-Zonificacion-Municipio-Colima.pdf>
- INSTITUTO DE PLANEACION PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA, 2011. Estudio para la factibilidad de implementación de ciclovías en el centro de la Ciudad de Colima. Colima, México. Disponible en: http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/estudios/EFI_ciclovias_centro_historico_2011.pdf
- INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA, 2013. Estudio para la factibilidad de implementación de ciclovías en la zona Sur-Oriente de la Ciudad de Colima. Colima, México. Disponible en: http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/estudios/EFI_Ciclovias_Zona_Oriente_Colima.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2000. Censo de Población y vivienda 2000. Colima, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2010. Censo de Población y vivienda 2010. Colima, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- INSTITUTO PARA POLÍTICAS DE TRANSPORTE Y DESARROLLO, 2011. Manual, de Ciclociudades, Tomo I, II y IV. Ed. Arre, México. Disponible en: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>
- ORTÍZ, MOISÉS. 2011. ¿Cuánto y hacia dónde crece la ciudad de Colima? Colima, Col. Disponible en: <http://imaginacolima.blogspot.mx/2011/12/cuanto-y-hacia-donde-esta-creciendo-la.html>



6. Anexos

Anexo 1. Encuesta de movilidad sostenible

Anexo 2. Mapa 1.2 Área de estudio.

Anexo 3. Mapa 2.1.1 Estructura urbana.

Anexo 4. Mapa 2.1.2 Equipamiento urbano.

Anexo 5. Mapa 2.4.1 Infraestructura ciclista existente.

Anexo 6. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo.

Anexo 7. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito.

Anexo 8. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias.

Anexo 9. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas.

Anexo 10. Mapa 4.4 Propuesta final de red ciclista.

Anexo 11. Mapa 4.4.1 Accesibilidad de la red ciclista propuesta.

Anexo 12. Mapa 4.4.2 Plazos para la red de ciclistas.

Anexo 1. Encuesta de movilidad sostenible



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS EN LA ZONA ORIENTE DE LA CD. DE COLIMA



ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

1.- Datos personales:

Sexo: Hombre Mujer Edad: _____

Domicilio: _____

Ocupación: _____

Lugar de trabajo/estudio: _____

2.- ¿De qué vehículos dispones para moverte?

Auto Bicicleta Motocicleta No tengo

3.- ¿Cuál es el medio de transporte que más usas para dirigirte al lugar donde trabajas/estudias?

Auto Bicicleta Motocicleta
 Autobús A pie Taxi

4.- ¿Cuánto gastas al día en promedio en el medio transporte que más usas?

\$0 \$1 a \$12 \$13 a 25
 \$25 a \$50 más de \$50

5.- ¿Cuánto tiempo tardas en llegar a tu destino con el medio de transporte que más usas?

Menos de 15 min 15 a 30 min
 30 a 45 min Más de 45 min

6.- ¿Cuáles son los lugares a los que más acudes todos los días?

a) Ciudad: _____

b) Zona Oriente: _____

7.- ¿Cuáles son las avenidas y/o calles que más utilizas para ir a los lugares que más acudes?

8.- ¿Utilizas bicicleta?

Sí No

Nombre del encuestador: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

9.- Si no usas la bicicleta escoge cuál es tu principal motivo para no usarla:

- Es inseguro o peligroso
- Los destinos están muy lejos
- No es cómodo
- Por el clima
- Otro ¿Cuál? _____

10.- Si usas la bicicleta contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Cuáles son los motivos de tus viajes en bicicleta?

- Trabajo Estudios Ocio
- Compras Deporte

b) ¿Con qué frecuencia utilizas la bicicleta actualmente?

- Diariamente 2 a 3 veces por semana
- Una vez a la semana Una vez al mes

c) ¿Con qué frecuencia sufres una situación de peligro con automóviles?

- Diariamente 2 a 3 veces por semana
- Una vez a la semana Una vez al mes Nunca

11.- De las siguientes medidas ciclistas enumera del 1 al 3 las opciones que le parezcan las más relevantes:

Carriles bici con separadores _____

Carriles bici pintados: _____

Área peatonal compartida con el ciclista _____

Estacionamientos para bicicletas _____

Campaña de educación vial y ciclista _____

Sistema de bicicletas públicas _____

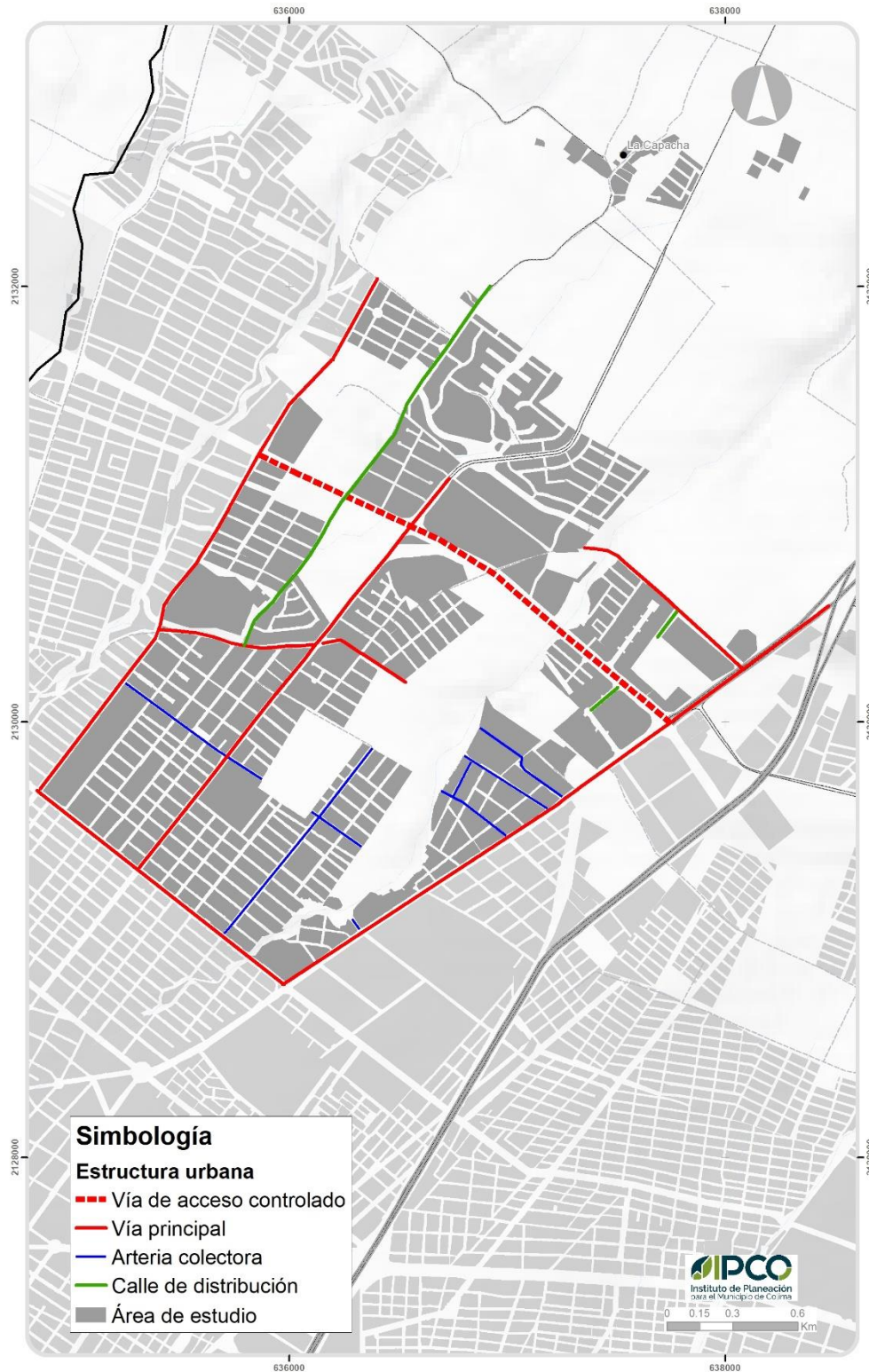
12.- Si se implementan ciclovías ¿con que frecuencia crees que utilizarías la bicicleta?

- Diariamente 2 a 3 veces por semana
- Una vez a la semana Una vez al mes Nunca

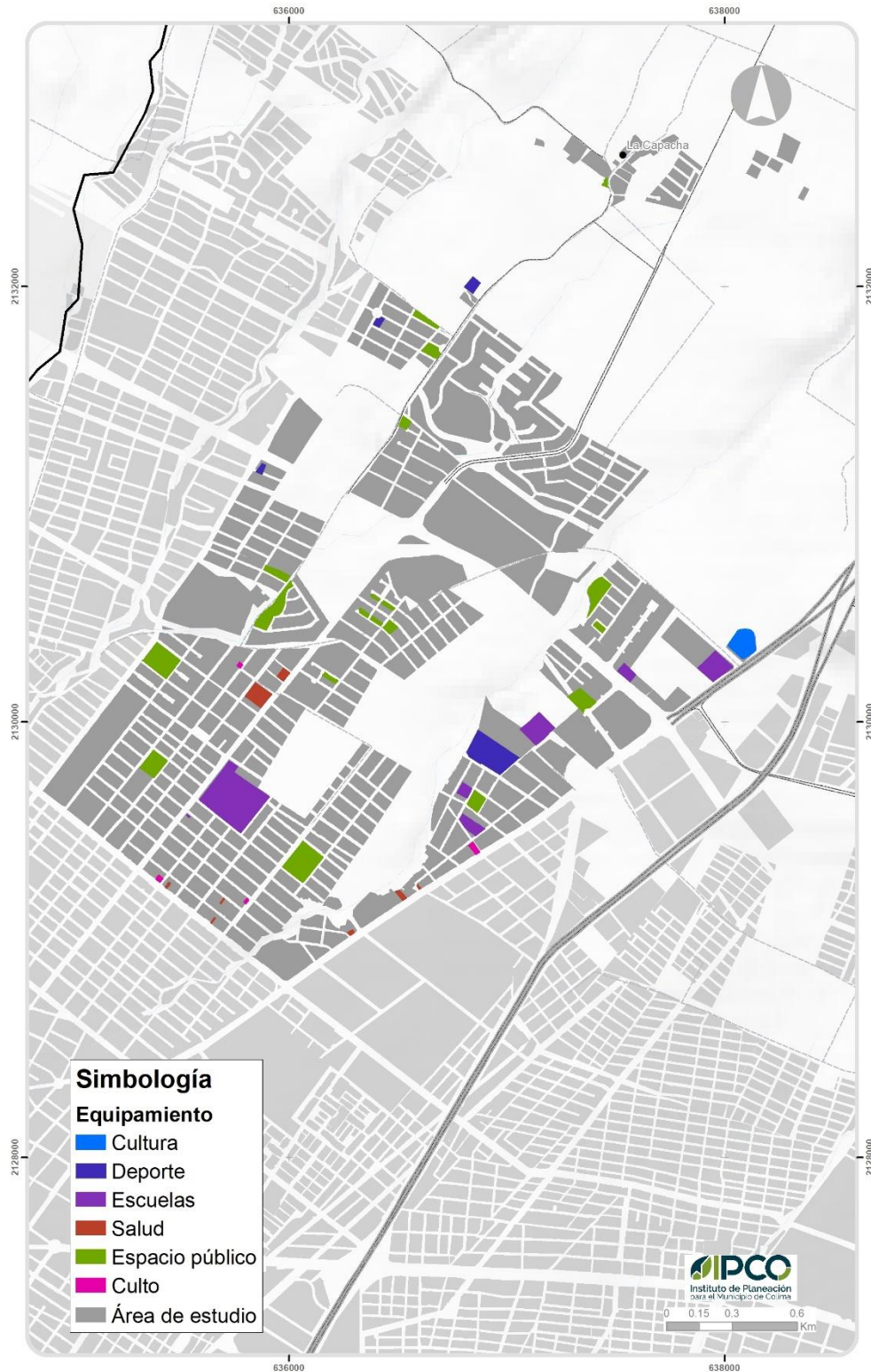
Anexo 2. Mapa 1.2 Área de estudio.



Anexo 3. Mapa 2.1.1 Estructura urbana.



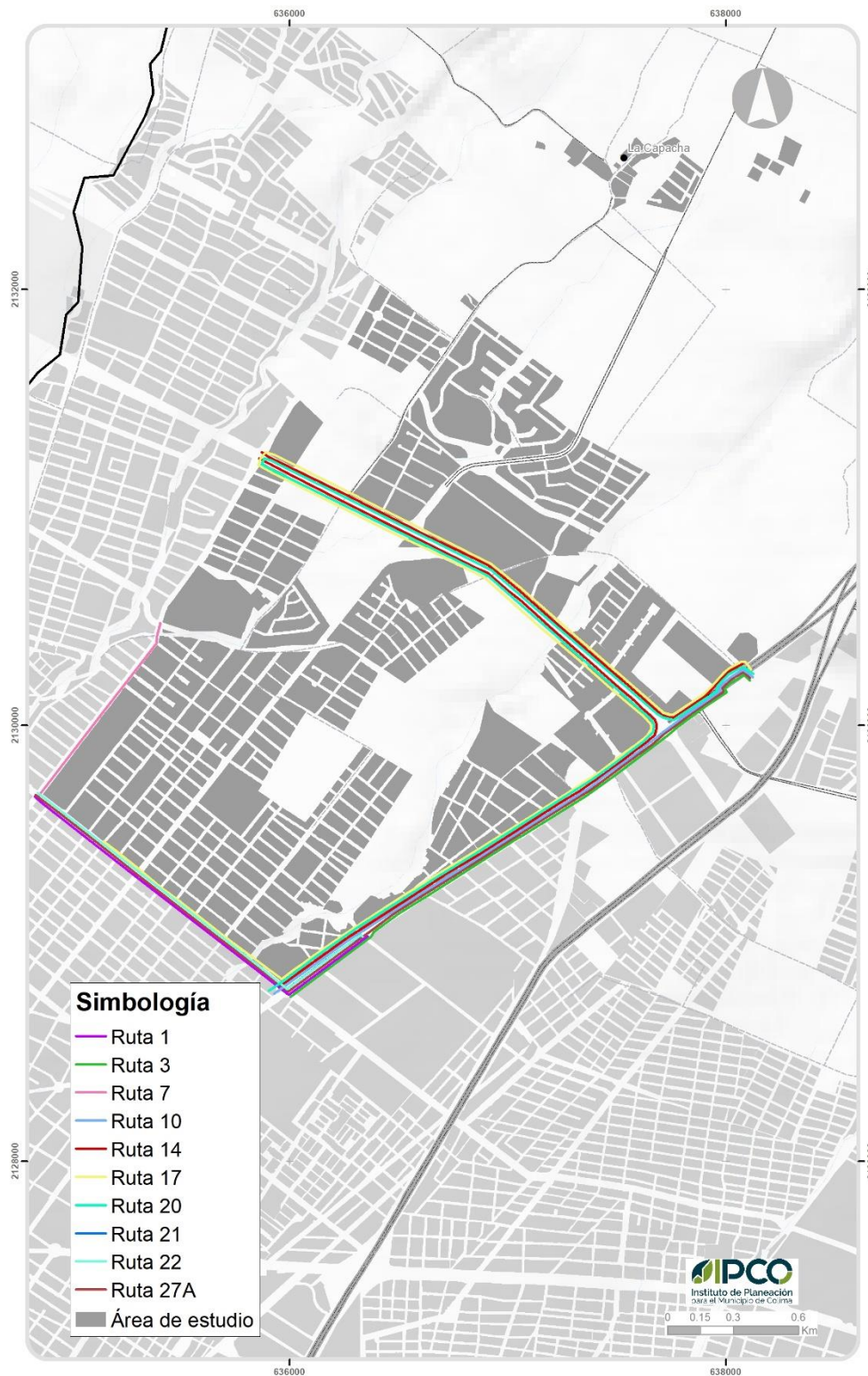
Anexo 4. Mapa 2.1.2 Equipamiento urbano.



Anexo 5. Mapa 2.4.1 Infraestructura ciclista existente.



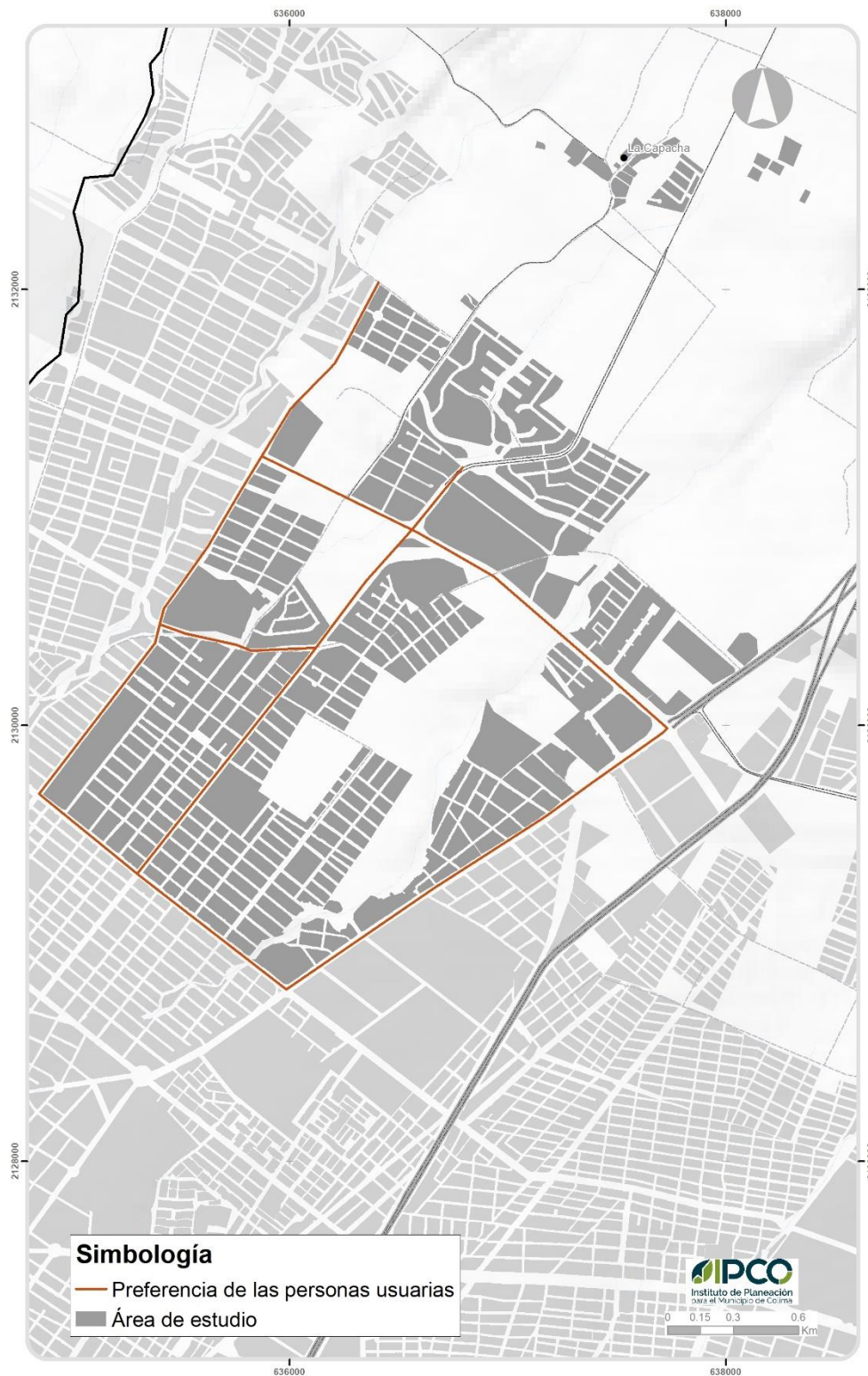
Anexo 6. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo.



Anexo 7. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito.



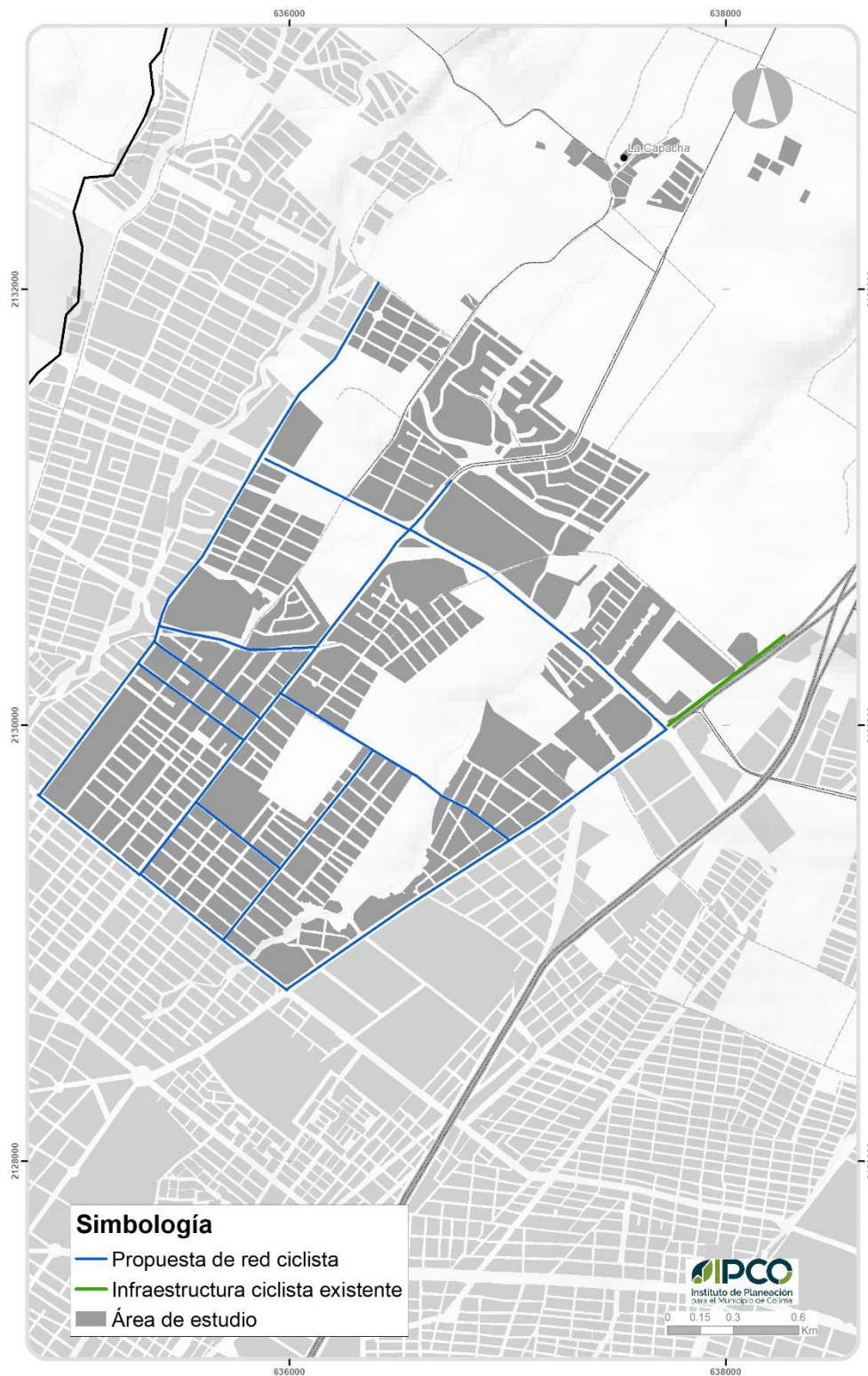
Anexo 8. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias.



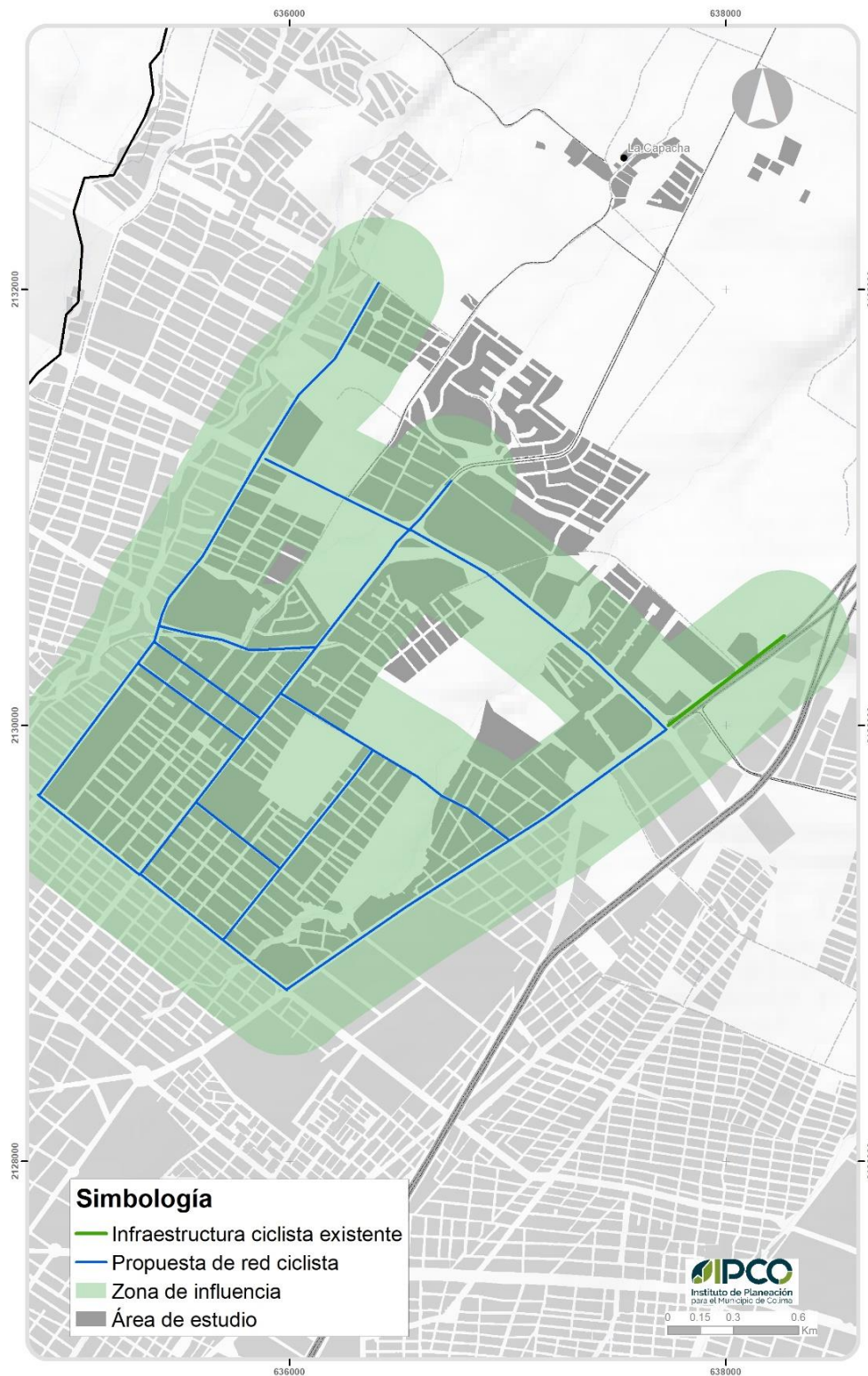
Anexo 9. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas.



Anexo 10. Mapa 4.4 Propuesta final de red ciclista.



Anexo 11. Mapa 4.4.1 Accesibilidad de la red ciclista propuesta.



Anexo 12. Mapa 4.4.2 Plazos para la red de ciclista.

