

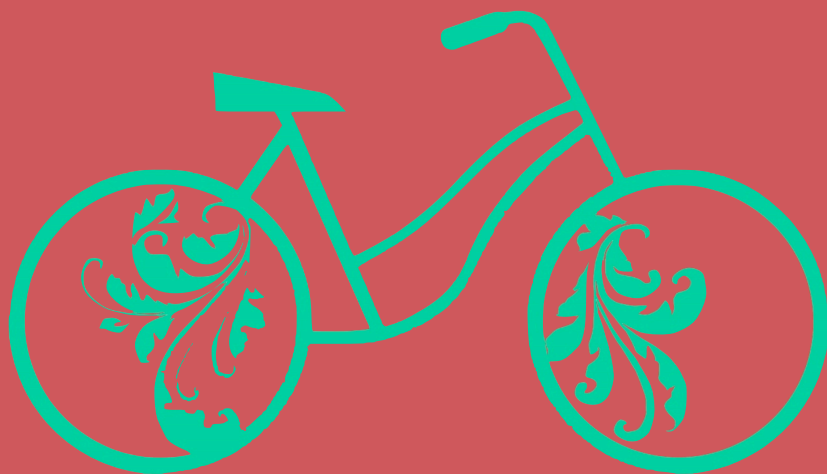
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS EN LA ZONA SUR-ORIENTE DE LA CIUDAD DE COLIMA

UN ESTUDIO DEL INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL
MUNICIPIO DE COLIMA.

H. AYUNTAMIENTO DE COLIMA

ADMINISTRACIÓN 2012-2015

NOVIEMBRE 2013



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS EN LA ZONA SUR-ORIENTE DE LA CIUDAD DE COLIMA

Un estudio del H. Ayuntamiento
de Colima y el Instituto de
Planeación para el Municipio de
Colima (IPCO)

Noviembre de 2013

Colima, Colima. México.



Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO)

C. Gregorio Torres Quintero no. 64,
Planta Baja Centro Histórico de
Colima, Colima

Tel: +52 (312) 3303815

www.ipco.gob.mx

El H. Ayuntamiento de Colima Administración 2012-2015

Presidente Municipal

Prof. Federico Rangel Lozano

Director General de Desarrollo Urbano, Ecología y Vivienda

Arq. Belarmino Cordero Gómez

Director General del IPCO

Ing. J. Jesús Ríos Aguilar

Responsables de Proyectos

Coordinador del Proyecto Practicante de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima.

Ing. Mara Elizabeth de la Mora
Padilla

Coordinación de Desarrollo Económico y Social

L.E. Julio Cesar Rodríguez González

Coordinación de Geoestadística e Informática

ITG. Esmeralda Elizabeth Núñez
Serratos

ITG. Angeles Elizabeth Deniz Sigala

Coordinación de Planeación y Diseño Urbano

Arq. Marcelino Vázquez Chávez

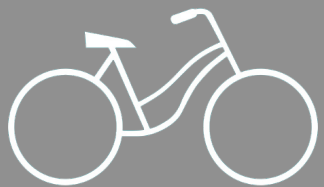
Redacción y Diseño del Reporte

Arq. Marcelino Vázquez Chávez

Arq. Angeles Olivas García

Representación Gráfica

Ing. Mara Elizabeth de la Mora
Padilla



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. DIAGNÓSTICO	10
3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	37
4. PROPUESTA DE UNA RED DE MOVILIDAD CICLISTA	41
 BIBLIOGRAFÍA	 57
ANEXO 1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	58
ANEXO 2. MAPAS	63



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 OBJETIVOS	6
1.2 PERÍMETRO DE ESTUDIO	7
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	8
1.4 METODOLOGÍA DE ESTUDIO	9



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN:

Durante mucho tiempo la movilidad de los habitantes de la ciudad de Colima se ha dado mediante la inercia de crecimiento de la ciudad; el automóvil ha tomado el papel principal como medio de transporte dejando de lado las demás formas de movilidad sobre todo la movilidad alternativa como la bicicleta y el caminar.

Un estudio de factibilidad nos permite identificar la viabilidad de implementar ciclovías, mediante un análisis físico de la vialidad tomando en cuenta el factor social de implementación. Es un estudio que nos permite romper con el paradigma de “no se pueden implementar ciclovías” a los tomadores de decisiones y a la población en general. Buscando incentivar la bicicleta como un medio de transporte alternativo que no contamina.

En septiembre de 2011 el Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO) realizó el primer Estudio de Factibilidad de Implementación de Ciclovías en el Centro Histórico de Colima, con la finalidad de establecer una metodología que pudiera ser replicada en las demás zonas de la ciudad; y así poder formar una red ciclista a nivel ciudad.



El IPCO es un organismo que promueve la movilidad integral, pretende incentivar una cultura ciclista y su infraestructura necesaria para generar un cambio en la sociedad y en los tomadores de decisiones, e ir cambiando el chip que se tiene de que el automóvil es el mejor y más adecuado medio de transporte para la ciudad.

Este estudio es una de las estrategias de planeación del IPCO para la implementación de ciclovías, y con esto

contribuir al cambio que queremos en nuestra ciudad para la mejora de la movilidad.

El uso de la bicicleta apoya a cada una de estas políticas sectoriales para generar una ciudad más sana, segura, incluyente, disfrutable y con mejor calidad de vida.



¿ESTUDIO DE FACTIBILIDAD?

1. OBJETIVOS:

-Desarrollar una movilidad socialmente compatible:

Se busca la equidad social, evitar todo tipo de marginación y discriminación a los discapacitados, niños, personas mayores, etc. creando espacios de fácil acceso para todos.

-Desarrollar una movilidad compatible con el medio ambiente:

Promover la movilidad NO motorizada, para disminuir la cantidad de contaminación de gases tóxicos emitidos por los vehículos, e instaurar un tráfico intermodal.

-Desarrollar una movilidad promotora de la economía:

Al promover una movilidad NO motorizada se promueve la economía ya que la bicicleta representa un menor gasto para el usuario y para el gobierno al construir la infraestructura necesaria para la bicicleta. Además al promover una vida menos sedentaria evitas problemas de salud y por lo tanto un gasto al sector salud.

-Desarrollar una movilidad saludable:

Al cambiar el coche por la bicicleta en uno de los traslados diarios activas tu cuerpo y favoreces tu sistema cardiovascular, además de estar más en contacto con el entorno.



Se busca promover una Zona Sur-Oriente con inclusión social, la cual no discrimine ningún medio de transporte, teniendo como jerarquía de usuarios:

1.- **Peatón:** en especial personas con alguna discapacidad, o personas con necesidades

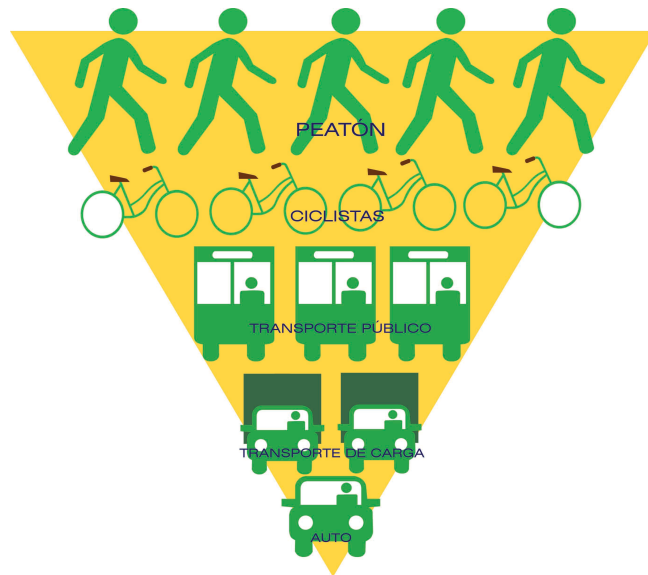
especiales como adultos mayores, mujeres embarazadas, etc.

2.- **Ciclistas.**

3.- **Transporte Público:** usuarios y prestadores del servicio de transporte de pasajeros masivo, colectivo o individual.

4.- Usuarios y prestadores de servicio de **transporte de carga**

5.- Usuarios de **transporte privado.**



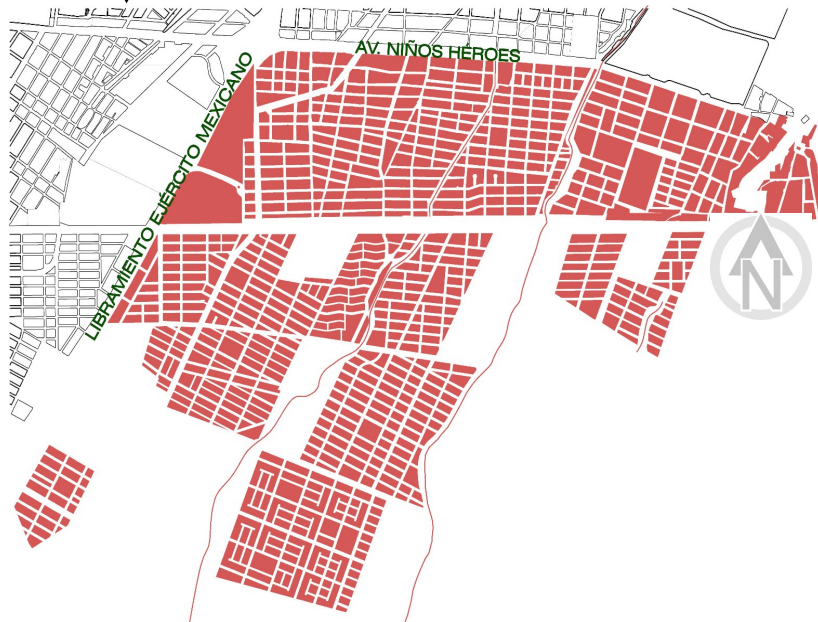
1.2 PERÍMETRO DE ESTUDIO

Colima es una ciudad que forma parte de la Zona Metropolitana Colima-Villa de Álvarez la cual comprende de 5 cabeceras municipales con 286,385 habitantes (INEGI, 2010) en la zona urbana. Así como también cuenta con una conurbación con la Ciudad de Villa de Álvarez. La zona de estudio se encuentra al Sur Oriente de la ciudad, como se puede mostrar en la imagen siguiente delimitada en el polígono.



Imagen de la Zona Conurbada Colima-Villa de Álvarez y el polígono de la zona de estudio.

Siendo parte de la ciudad, la Zona Sur-Oriente está delimitada por las vialidades principales al poniente con el Libramiento Ejército Mexicano y al norte con la Avenida Niños Héroes.



Mapa 1.2 Área de Estudio

La zona cuenta con 30 colonias con un total de 25, 258 habitantes.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona Sur-Oriente de la Ciudad de Colima es una de las principales zonas en donde más se utiliza la bicicleta como medio de transporte.



Existe una diversidad de equipamiento, se pueden encontrar escuelas desde pre-escolar hasta secundarias, así como diversos jardines, centros de culto, clínicas, etc. a los cuales los habitantes del lugar se trasladan cotidianamente, y como las distancias entre dichos equipamientos no es mucha, se presenta la situación ideal para el uso de la bicicleta.

Las vialidades de la zona de estudio son amplias en general, no representa grandes retos en cuanto a su geometría, el tipo de pavimento predominante es el empedrado ya que son vialidades locales, o incluso las colectoras son empedradas, pero cuentan con una sección constante y amplia.

1.4 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Este estudio se encuentra basado en un estudio realizado con anterioridad por el IPCO "Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en el Centro Histórico" el cual se apoyó en las recomendaciones del "Manual Ciclociudades", publicado por el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP) y la Interface for Cycling Enterprise, el estudio adaptó las mejores prácticas a nivel Mundial al entorno mexicano.

Diagnóstico Integral de movilidad urbana

- 1.- Uso del suelo del perímetro estudiado (principales equipamientos urbanos).
- 2.- Características de la población (Obtención del tamaño de la muestra).

- 3.- Infraestructura vial existente.

Descripción del proceso y objetivos de la Participación ciudadana

- 4.- Proceso de participación ciudadana.
- 5.- Análisis de Resultados de la encuesta aplicada.

Propuesta de red de movilidad ciclista para la zona Sur-Oriente

- 6.- Mapeo de la red de ciclovías.
- 7.- Identificación de secciones críticas por medio de imagen de vuelo fotogramétrico.
- 8.- Verificación de secciones críticas en campo.
- 9.- Diseño geométrico de secciones propuestas.
- 10.- Revisión de secciones con dependencias municipales.





2. DIAGNÓSTICO

2.1 ANÁLISIS FÍSICO-URBANO	12
2.1.1 Estructura Urbana	12
2.1.2 Equipamiento	13
2.1.3 Clasificación de vialidades	14
2.2 ANÁLISIS SOCIAL	15
2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada	15
2.2.2 Comportamiento poblacional del Municipio de Colima	16
2.2.3 Población de la Zona Sur-Oriente	16
2.3 HÁBITOS DE MOVILIDAD	17
2.3.1 Medios de transporte	18
2.3.2 Posesión de vehículos	19
2.3.3 Gasto en transporte	20
2.3.4 Tiempo de recorridos cotidianos	21
2.4 CLASIFICACIÓN DE VIALIDADES	22
2.4.1 Infraestructura ciclista	22
2.4.2 Transporte Público	23
2.5 CONFLICTOS Y OPORTUNIDADES PARA VIAJES CICLISTAS	24

2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas	24
2.5.2 Oportunidades y ofertas por la infraestructura vial	25
2.5.3 Conflictos/obstáculos de los viajes ciclistas	26
2.6 DEMANDA Y BENEFICIOS DE LA MOVILIDAD NO MOTORIZADA	30
2.6.1 Corredores con alta demanda	30
2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista	32
2.7 BENEFICIOS DE LA MOVILIDAD NO MOTORIZADA	33
2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire	33
2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud	34
2.7.3 Ahorro económico	35
2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos	35
2.7.5 Espacio Público	36



2. DIAGNÓSTICO

2.1 ANÁLISIS FÍSICO URBANO

El crecimiento de la Ciudad de Colima se ha producido de manera radial, en torno al Centro Histórico. La zona estudiada se encuentra retirada de la zona centro, la zona de estudio inicio su desarrollo urbano desde el 2001 pero después del sismo de 2003 se desarrollo de manera acelerada ya que la ciudad contaba con necesidades inmediatas de vivienda. Esta zona se localiza en la parte Sur-Oriente de la ciudad en donde el uso de suelo predominante es el habitacional.

2.1.1 Estructura Urbana

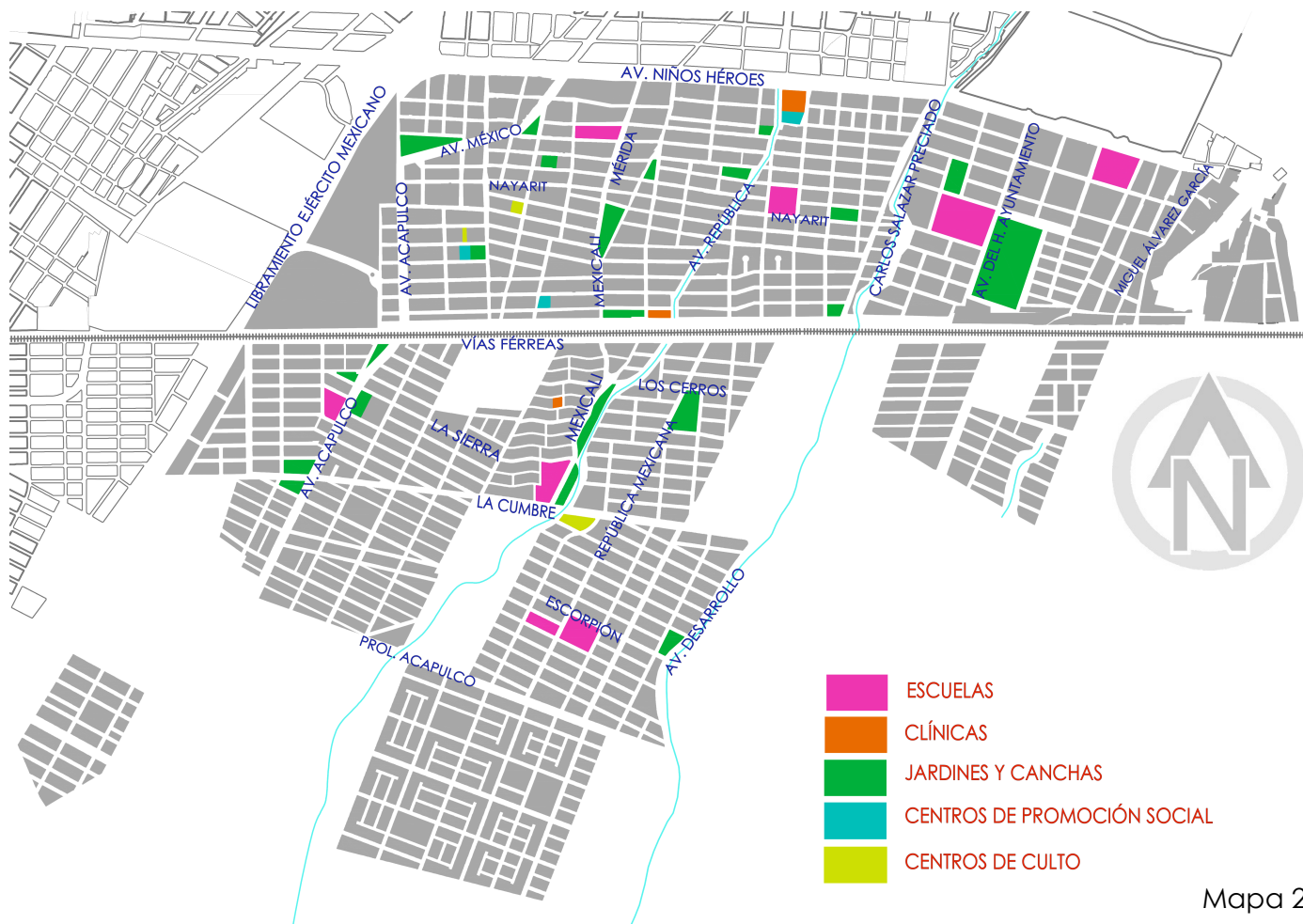
La zona está delimitada por dos vialidades principales, que son el Libramiento Ejército Mexicano por el Poniente y la Av. Niños Héroes por el Norte de la Zona, ambas son vialidades principales muy transitadas. La Av. Niños Héroes es un corredor de gran densidad e intensidad de tráfico por la cantidad de negocios establecidos, además de contar en una de sus secciones con las instalaciones de la Feria la cual es muy concurrida por los habitantes de la ciudad. El libramiento, por otra parte es un eje vial que es exclusivo para el automóvil y es también de gran importancia ya que es de los ejes principales que conecta la región con el Puerto de Manzanillo y con ello varios municipios del Estado.

La zona cuenta con vialidades principales, con un tráfico considerable, entre ellas Av. Acapulco, Av. México, Av. Desarrollo y la Av. República.



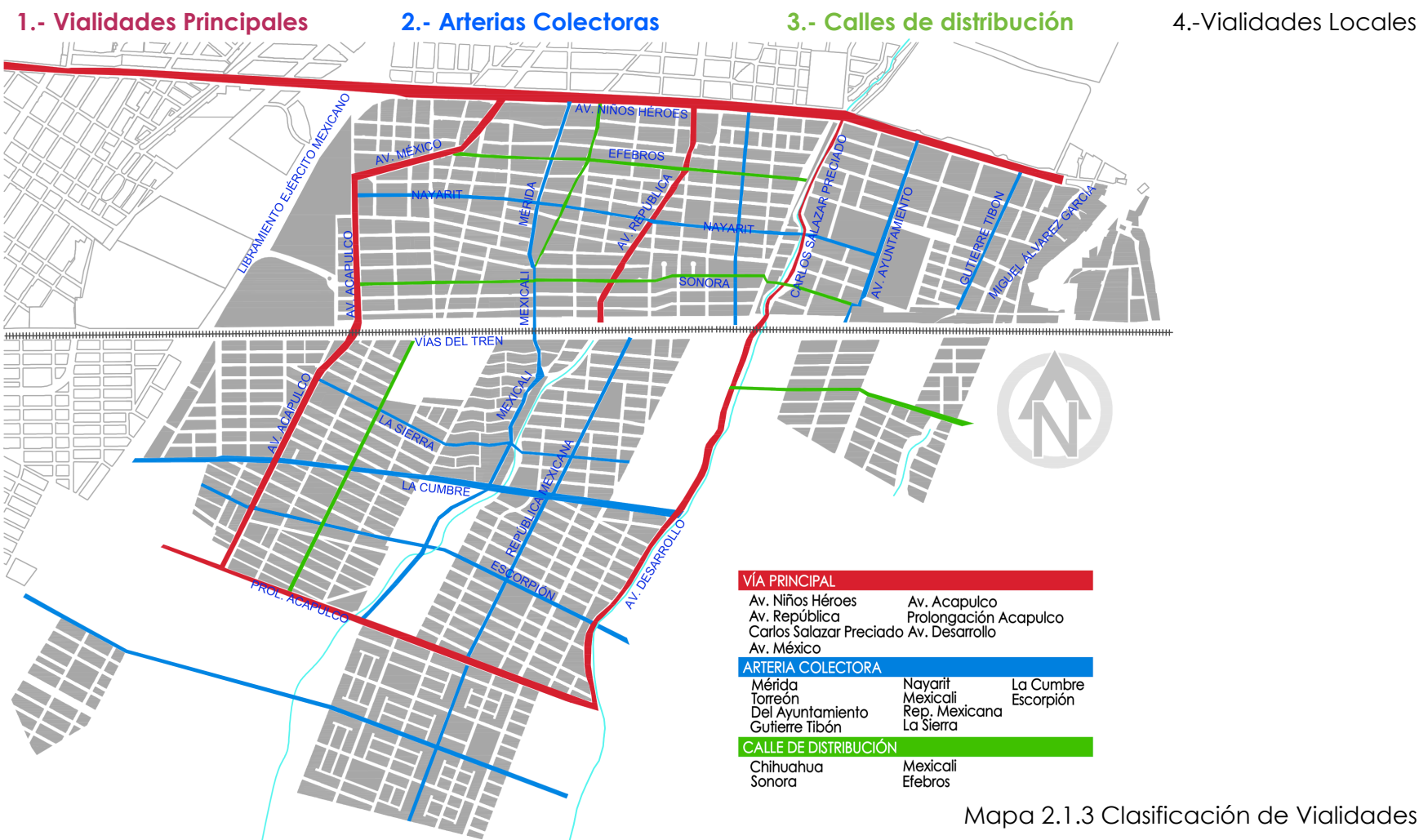
2.1.2 Equipamiento

La Zona Sur-Oriente de la ciudad es una zona en la que predomina el uso de suelo habitacional. No se pudieron identificar centros de trabajo atractores de los principales movimientos de la población, ya que la mayoría de los comercios son locales; pero existen equipamientos muy importantes como son las escuelas de nivel básico, clínicas, centros de culto, centros de promoción social, jardines y canchas, los cuales son los principales centros de reunión de la población.



2.1.3 Clasificación de Vialidades

Para conocer la clasificación de la red vial de la zona fue necesario revisar el plano de estructura urbana en el Programa de Desarrollo Urbano vigente, en donde el área estudiada cuenta con la estrategia de jerarquías viales pero ella se vio rebasada por el crecimiento de la zona en el año 2003; por lo tanto se realizó una propuesta junto con la Dirección de Desarrollo Urbano, catalogándose en función de su jerarquía, las cuales son (en orden de mayor a menor importancia):



Mapa 2.1.3 Clasificación de Vialidades

2.2 ANÁLISIS SOCIAL

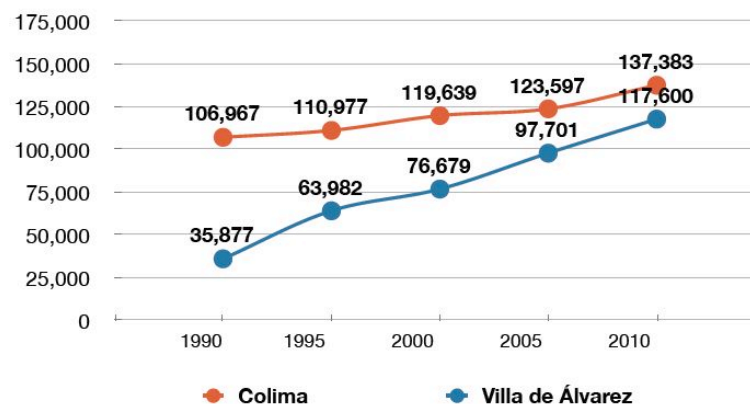
Las características de la población son el insumo más relevante para definir la futura red ciclista en el Municipio de Colima. Con ésta información se puede definir la demanda actual de movilidad y la posible población que puede optar por moverse en bicicleta; así como también nos permite calcular el número de muestras para aplicar posteriormente las encuestas de origen-destino; también es necesario conocer el rango de edades de la población de la zona de estudio y poder visualizar el grupo al que va dirigido el proyecto. Para la elaboración de estas gráficas fueron utilizados los datos demográficos obtenidos en base al Censo de Población y Vivienda INEGI 2005 y 2010.

2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada

En 1990 las localidades de Colima y Villa de Álvarez constituían una zona conurbada conformada por 142,844 habitantes y apenas una cuarta parte se ubicaba en Villa de Álvarez. Sin embargo, en el periodo comprendido entre 1990 y 2010, la Ciudad de Colima aumentó su población un 28% mientras que la Ciudad de

Villa de Álvarez lo hizo un 228%, es decir más del doble de su tamaño.

En consecuencia, en 2010 la población de ambas ciudades se reparte casi en cantidades iguales. Si se mantiene esta tendencia demográfica y de localización de la población, en los años siguientes la Ciudad de Villa de Álvarez albergará a más habitantes que la Ciudad de Colima. Después de la explosión demográfica de 1990-1995 en Villa de Álvarez, el incremento absoluto de la población en la última década se ha mantenido: 19,900 personas entre 2005 y 2010 frente a 21,000 personas entre 2000 y 2005.



Tasa de crecimiento anual Colima-Villa de Álvarez 1990-2010. (INEGI, 2010 en IPOo, 2011)

Dinámica Poblacional de las Ciudades de Colima y Villa de Álvarez, 1990-2010 (Tasa Media de Crecimiento Anual)

	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10
COLIMA	0.7	1.5	0.7	2.1
VILLA DE ÁLVAREZ	12.3	3.7	5.0	3.8

Dinámica Poblacional Colima-Villa de Álvarez 1990-2010. (INEGI, 2010 en IPOo, 2011)



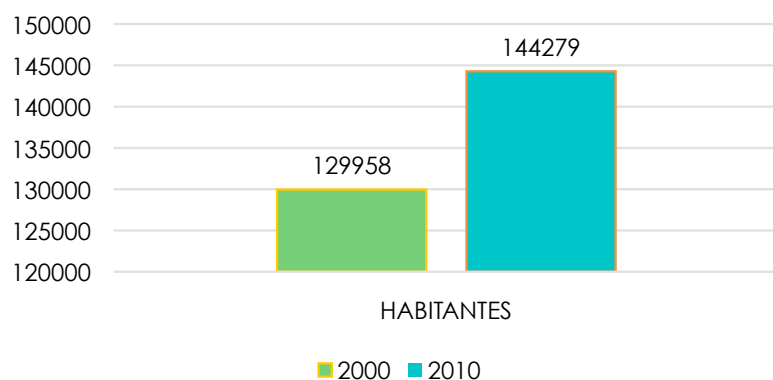
2.2.2 Comportamiento poblacional en el Municipio de Colima.

En el año 2000 la ciudad de Colima tenía una extensión territorial de 22.01 km² (2201 has.) y para el año 2011 pasó a tener 29.23 km² (2923 has) lo que corresponde a un crecimiento del 24.69% (Moisés Ortiz, 2011), este crecimiento equivale a un incremento de 6 casas por día (considerándose lotes de 6 x 16 mts, 96 m²).

En lo que corresponde a la población en el año 2000 la ciudad de Colima presentaba una población de 129, 958 habitantes mientras que en año 2010 se incrementó a 144, 279 habitantes esto representa una incremento del 9.926%, (INEGI, 2010).

Por lo que podemos observar sí existe un crecimiento de la población, pero este 9.93% es menos de la mitad del crecimiento que vemos en el territorio de 24.69%, esto significa que la mancha urbana está creciendo

POBLACIÓN MUNICIPAL DE COLIMA



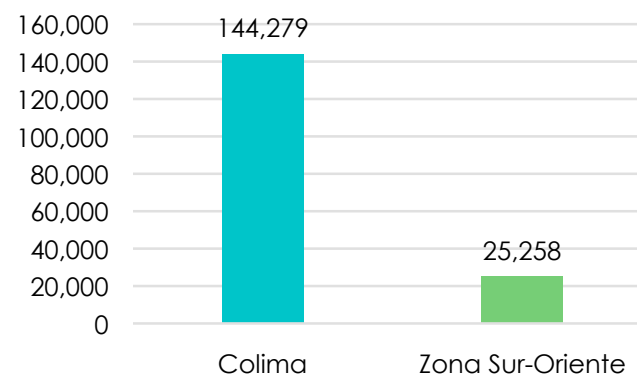
(Elaborada por el autor con datos de INEGI, 2010)

considerablemente pero que en realidad la población no lo está haciendo, provocando que la mayoría de los fraccionamientos no se encuentren habitados en su totalidad y se aumenten las distancias de recorrido beneficiando el uso del automóvil.

2.2.3 Población en la zona Sur-Oriente

La zona Sur-Oriente es principalmente habitacional de densidad alta, esta zona tiene 25,258 habitantes extendidos en sus 30 colonias, si lo comparamos con la población total del municipio en los años 2010, vemos que este tiene 144,279 habitantes, haciendo de la zona el 17.5% de su población total repartidos en 4.4 km² aproximadamente. Si se compara con el centro de la ciudad el cual tiene 4 km² y una población de 19,000 habitantes vemos que es más densamente poblada, es decir tienen casi la misma área pero la zona Sur-Oriente tiene mayor población que la zona Centro de la ciudad de Colima.

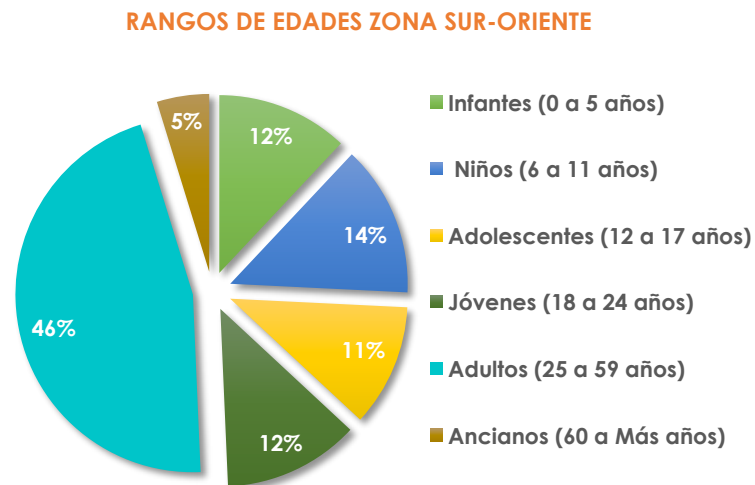
COMPARATIVA DE POBLACIÓN 2010



(Elaborada por el autor con datos de INEGI, 2010)

Población por edades de la Zona Sur-Oriente

Si vemos lo que corresponde a la población por edades de la zona estudiada vemos que está compuesta principalmente por adultos con casi la mitad de la población (46%). Los demás rangos de edad son similares pero el siguiente rango predominante son los niños con el 14% seguido de Infantes y Jóvenes ambos con el 12%. Esto es de gran importancia ya que los usuarios principales de las ciclovías son usualmente los niños, adolescentes y adultos y como vemos éstos son los que predominan en la población.



Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

2.3 HÁBITOS DE MOVILIDAD

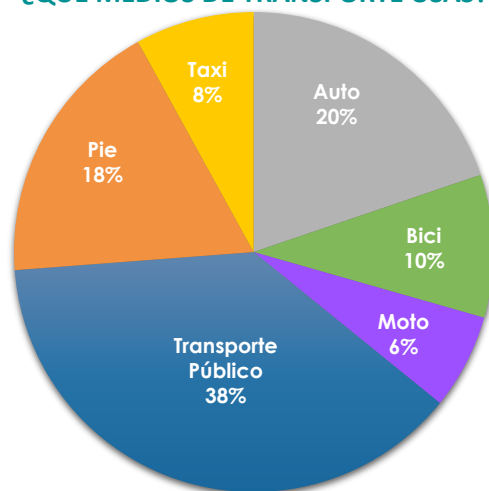


Para conocer cuáles son los hábitos de movilidad de los habitantes se realizó una encuesta de origen-destino. La muestra calculada fue de 187 encuestas en toda la zona de estudio, para el cálculo de la muestra se considera la población total de las colonias ha intervenir y se recurrió al método estadístico convencional del mínimo tamaño de muestra de una población universo, el nivel de precisión o error de muestreo se considera en un 10% y un nivel de confianza del 90% con un valor de heterogeneidad del 50%. Los datos anteriores de población y los criterios estadísticos se capturan en el programa de cálculo NetQuest en donde arroja de manera automática el tamaño de muestra a aplicar.

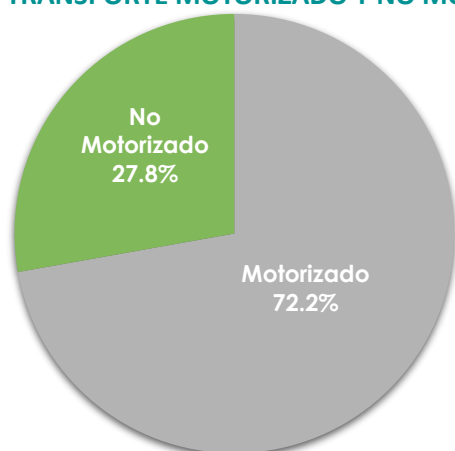
2.3.1 Medios de transporte

Entre los resultados obtenidos, pudimos ver que el medio de transporte que más se utiliza en la zona es el Transporte Público con un 38%, seguido del automóvil

¿QUÉ MEDIOS DE TRANSPORTE USAS?



¿MEDIO DE TRANSPORTE MOTORIZADO Y NO MOTORIZADO?

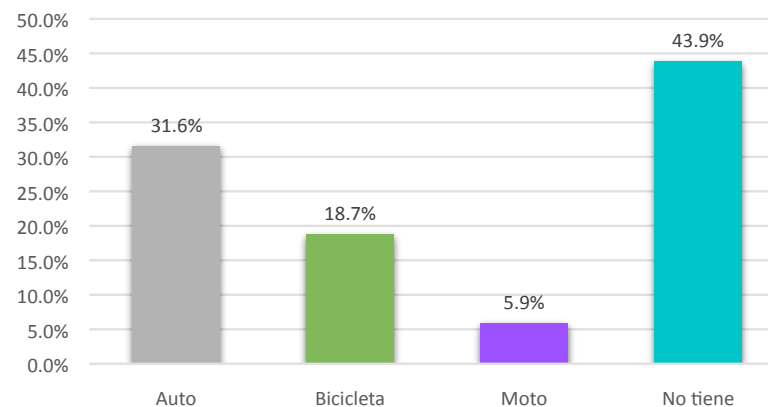


Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

con un 20% y después a pie con un 18% y finalmente la bicicleta con un 10%, este 10% representa un porcentaje muy importante, ya que si lo comparamos a nivel metropolitano existe una gran diferencia ya que la bicicleta representa solamente el 1.5% de uso, según el Estudio de Movilidad para la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez (ZMCVA)

Pero si comparamos el medio de transporte motorizado y el No motorizado vemos que la diferencia es muy considerable ya que casi $\frac{3}{4}$ partes de los habitantes utilizan un medio con motor, y siendo una ciudad relativamente pequeña y los recorridos no son largos no existe justificación para que el automóvil se haya convertido en uno de los principales medios de transporte de la Zona.

¿DE QUÉ VEHÍCULOS DISPONES PARA MOVERTERTE?



Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

2.3.2 Posesión de vehículos

Colima tiene sin dudas uno de los mayores índices de vehículos per cápita del país, siendo que en el año 2000 se registraban 33,280 vehículos en la ciudad, pero para el año 2010 esta cifra aumentó a 72,721 autos representando aproximadamente un incremento del 15% anual (Nacho Barajas, 2011).

En el año 2004 existía un automóvil por cada 4.11 habitantes pero en el año 2011 se incrementó al 2.44 habitantes por automóvil, provocando que la ciudad de Colima tenga el mayor número de vehículos per cápita

en todo el País, según el Estudio de Movilidad para la ZMCVA.

Se encuestó a los habitantes de la zona Oriente sobre el tipo de vehículos o medios de transporte que disponían para moverse, como resultados importantes observamos que el 43.9% de las personas no tienen algún medio para moverse, pero a pesar de ésto el automóvil sigue siendo el medio con mayor predominancia al tener un 31.6%. Es importante observar que existe una parte significativa de los colonos que cuentan con una bicicleta ya que presentan casi un 20% del total a pesar de que solo la mitad de ellos la utilicen de manera frecuente (10% gráfica anterior).

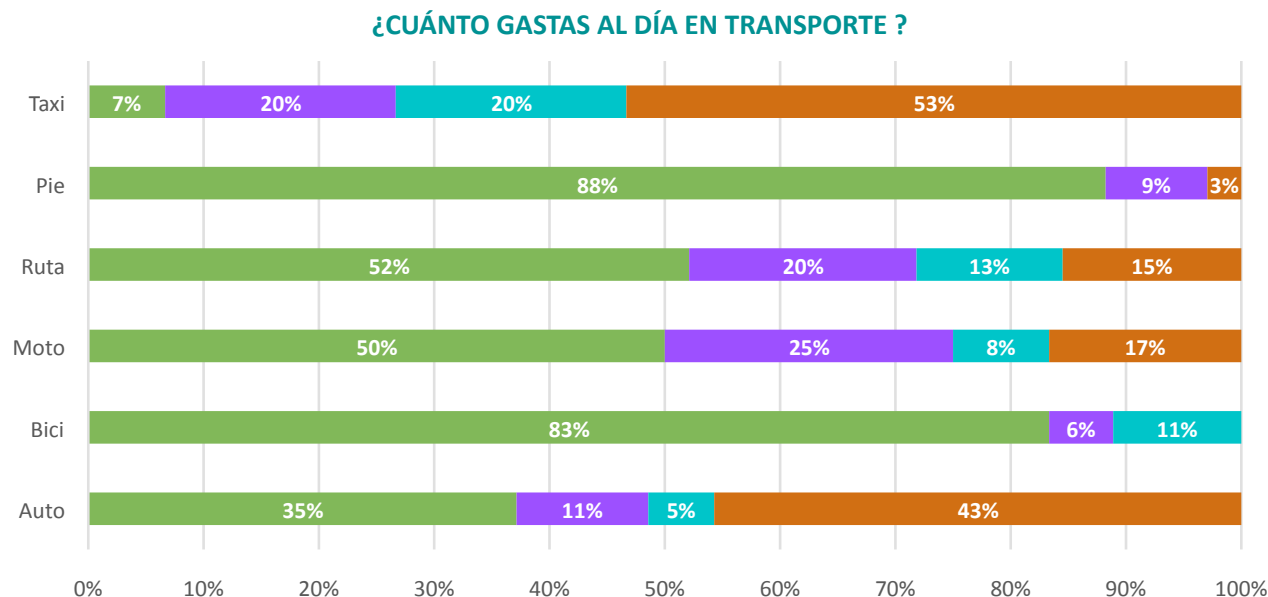


2.3.3 Gasto en transporte

Para tener una movilidad que sea incluyente es necesario saber qué tanto gastan los usuarios en los diferentes modos de transporte para así evitar cualquier tipo de marginación.

En los resultados que se obtuvieron en base a la encuesta de movilidad aplicada se puede observar que el medio de transporte más caro es el Taxi ya que más del 50% de los que lo utilizan gastan más de \$50.00 diarios, y en segundo lugar se encuentra el automóvil ya que el 43% de las personas que lo usan gastan más de \$50.00 pesos al día. Y como medios de transporte más económicos se encuentran ir a pie y en bicicleta ya que más del 80% de ambos casos gastan de \$0.00 a \$12.00, con esto comprobamos que si se implementan ciclovías y corredores preferenciales para el peatón los habitantes de la zona tendrían un ahorro económico notable en sus gastos en transporte.

Con los resultados obtenidos se puede observar que existe una gran brecha en los gastos entre un medio motorizado y el no motorizado; normalmente las personas que no cuentan con un automóvil son las personas que carecen de recursos suficientes para poder pagarlos, en cambio las personas que cuentan con un automóvil propio o usan los servicios de taxis son las personas que tienen un mayor ingreso, es por eso que existe una marginación con respecto a los otros medios de transporte ya que las personas de bajos recursos cuentan con un menor número de medios de transporte para trasladarse.



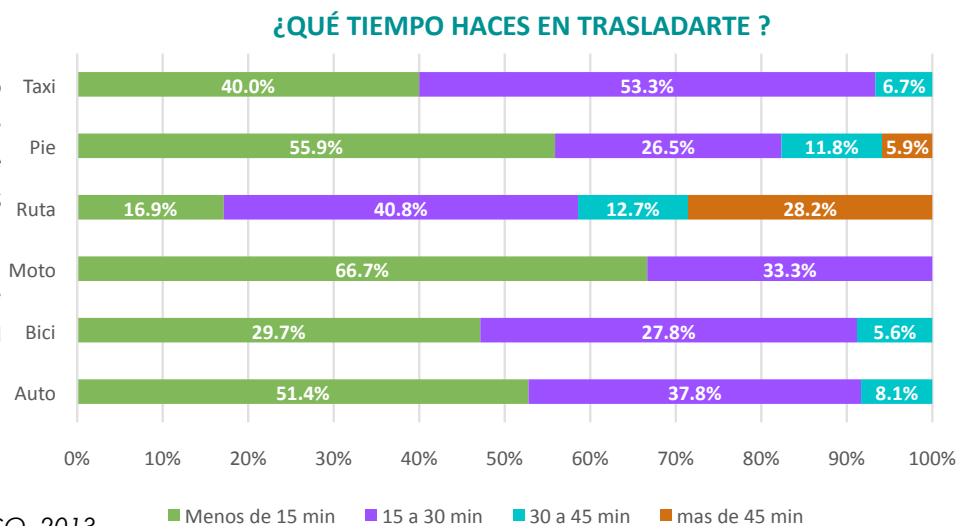
Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

■ \$0 a \$12 ■ \$13 a \$25 ■ \$25 a \$50 ■ mas de \$50

2.3.4 Tiempo de recorridos cotidianos

El que un medio de transporte sea lento no solo afecta su uso, sino que también es posible que perjudique la salud de los usuarios, ya que se tiene menos tiempo para descansar, y muchas veces puede llegar a provocar estrés.

Para conocer el tiempo que tardan los usuarios de la ciudad de Colima en sus recorridos, en la encuesta de movilidad se les preguntó por esto, dando los siguientes resultados:



Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013



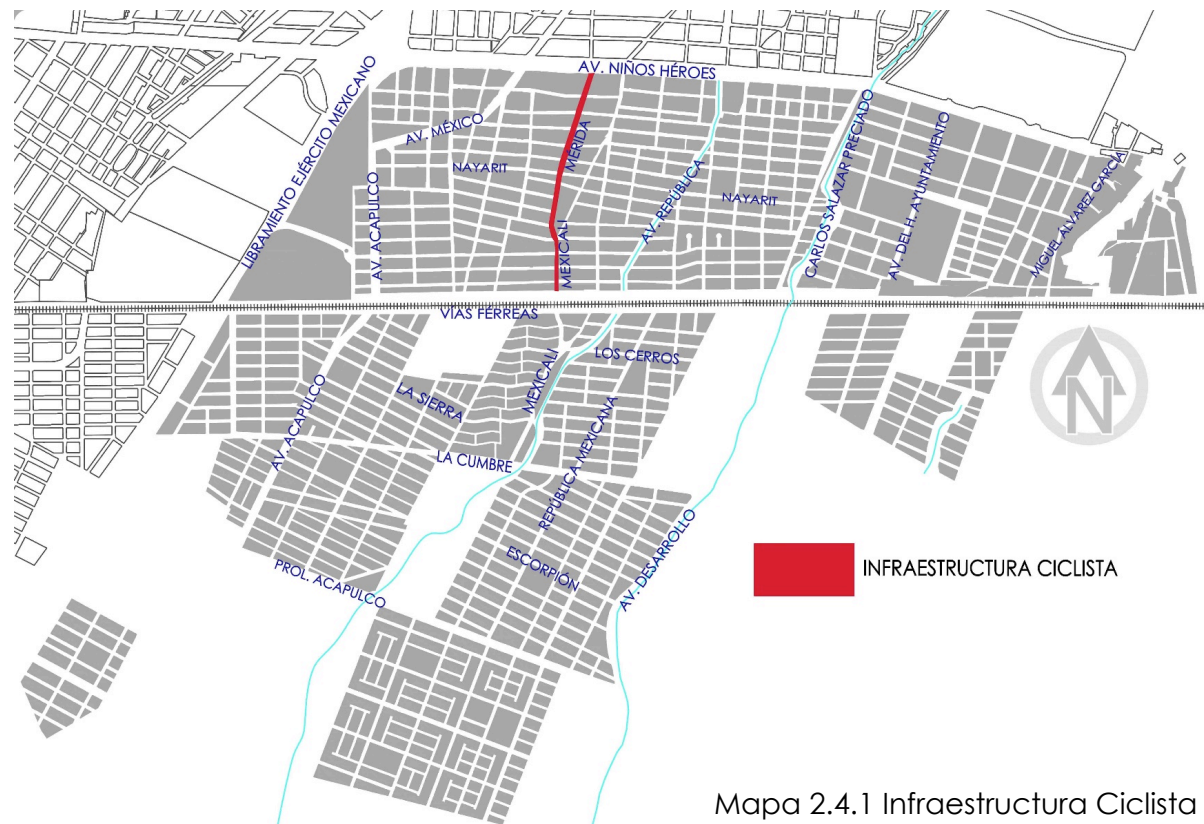
Un aspecto muy importante cuando una persona selecciona el tipo de transporte a utilizar es el tiempo que se tarda en realizar sus recorridos cotidianos (también conocido como tiempo muerto), mientras menor sea el tiempo en llegar, más usuarios utilizarán este medio.

Como podemos observar en la gráfica los tres medios de transporte más rápidos son ir a pie, la bici y el automóvil, ya que un 56%, 29.7% y 51%, respectivamente, de la población tarda menos de 15 minutos en llegar a su destino. Y también podemos ver que los medios de transporte más tardados son el taxi (53.3%) y el transporte público (40.8%) ambos con tiempos de entre 15 y media hora en sus recorridos. Pero también es de importancia revisar que el 28.2% de los habitantes tardan más de 45 minutos en llegar a sus recorridos cotidianos cuando usan el transporte público, lo que demuestra que éste servicio es ineficiente y tardado provocando que la gente se des-incentive al usarlo.

2.4 CLASIFICACIÓN DE VÍAS

2.4.1 Infraestructura Ciclista

En el Municipio de Colima existe muy poca infraestructura ciclista y la que existe se encuentra en muy mal estado y la mayoría alejada de la zona estudiada. En toda el área de estudio solo podemos encontrar una calle con ciclobanda, que se encuentra en la Calle Mérida, pero ésta se encuentra con una pobre señalización, enfrentado problema como la invasión de su espacio

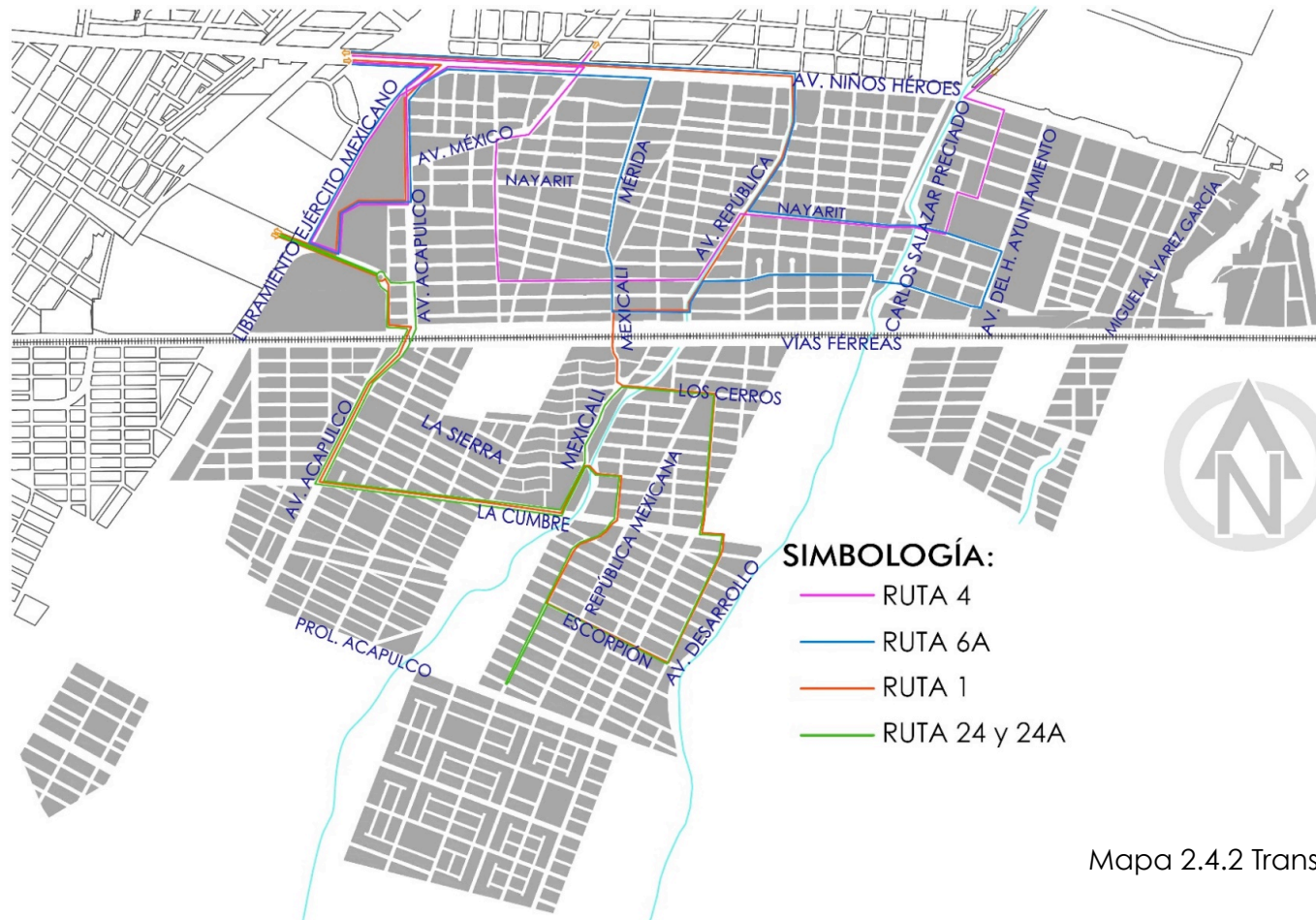


Mapa 2.4.1 Infraestructura Ciclista

2.4.2 Transporte Público

Es muy importante conocer qué rutas de transporte urbano se encuentran en la zona Sur-Oriente ya que éstos pueden representar tanto un problema como una oportunidad para la implementación de la Intermodalidad y así tener un sistema de transporte público más eficiente.

En la zona estudiada se encuentran 5 líneas de transporte urbano, que son: la 1, 4, 6A, 24 y 24A estas dos últimas recorren la misma ruta, por lo que solo dejaron una sola línea.



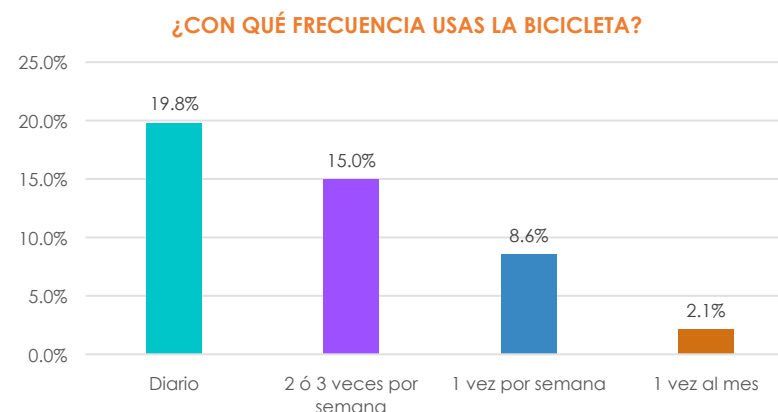
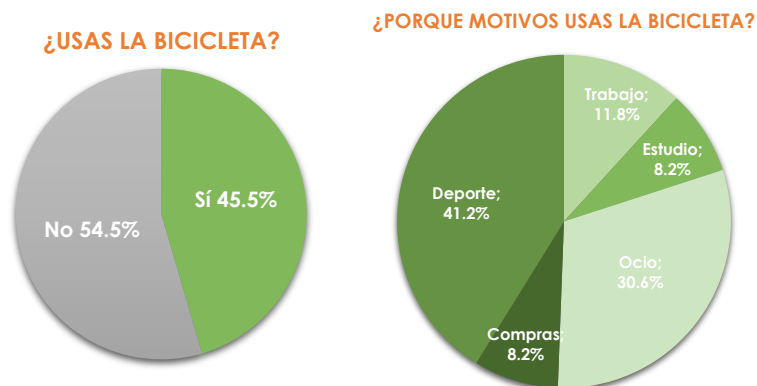
Mapa 2.4.2 Transporte Público

2.5 CONFLICTOS Y OPORTUNIDADES PARA VIAJES CICLISTAS

2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas

En la encuesta de movilidad se preguntó a los colonos si usaban la bicicleta, se obtuvo un número positivo de personas que **sí usan la bicicleta (45.5%)**, no diariamente, pero sí esporádicamente. Esto es realmente importante ya que éstos son potenciales usuarios a las ciclovías a implementar.

También se les preguntó a los habitantes que utilizan la bicicleta con qué frecuencia la usan y por qué, podemos observar que casi el 20% la usa diariamente y el 15% la usa de 2 a 3 veces por semana, por lo cual podemos observar que realmente las personas que viven en la zona Sur-Oriente usan frecuentemente la bicicleta y como principal motivo la usan para hacer deporte (41.2%) y como segundo motivo está el ocio (30.6%).

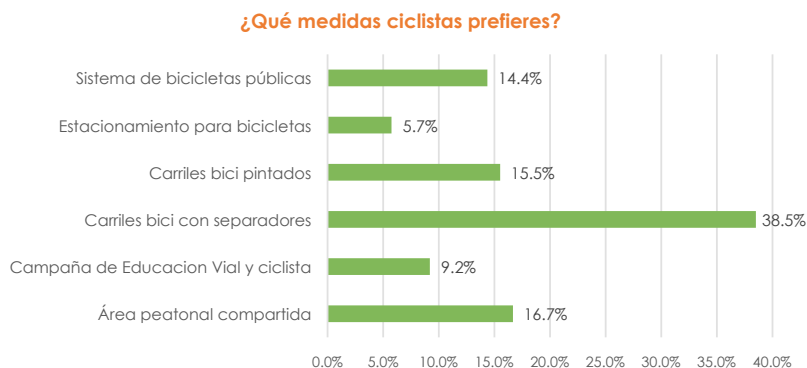
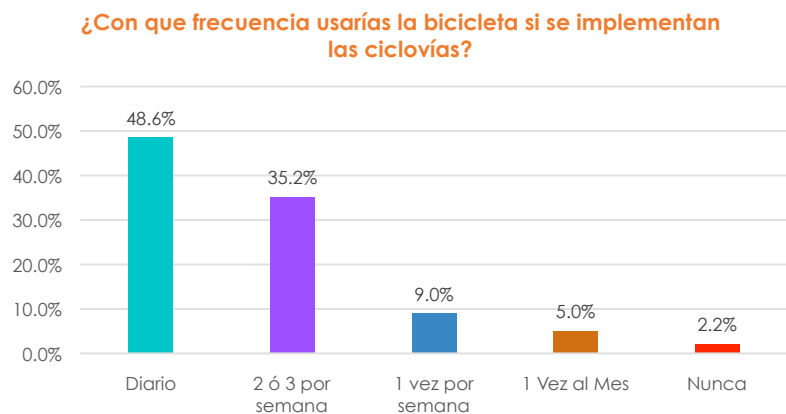


Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

También se buscó conocer la frecuencia con la que usarían la bicicleta si se llegaran a implementar las ciclovías de manera formal y segura, cumpliendo con sus expectativas. Por lo cual fue necesario preguntarle a los encuestados y poder obtener esa información; los resultados fueron realmente positivos ya que el 48.6% de los encuestados dijeron que la usarían diariamente y el 35.2% la usaría de 2 a 3 veces por semana, cerca el **84% de la población usaría frecuentemente la bicicleta**. Estos números muestran claramente que los colonos están totalmente dispuestos a usar las ciclovías si se llegaran a implementar correctamente y satisfaciendo sus necesidades.

Se preguntó también a los encuestados cuáles son las medidas ciclistas que les gustaría que se implementaran en sus colonias para motivar y apoyar la movilidad ciclista. En los resultados obtuvimos una variación de opiniones pero la que predominó fue: los carriles bici

segregados, es decir que tengan separadores físicos para tener mayor seguridad al circular en bicicleta. Y casi con el mismo porcentaje estuvieron 3 opciones, el área peatonal compartida, carriles bici pintados y un sistema de bicicletas públicas. Esto nos dice que los ciudadanos quieren una mayor seguridad y también una movilidad integral con el peatón.



Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013

2.5.2 Oportunidades y ofertas por la infraestructura vial

Calles conectadas. La Zona Sur-Oriente cuenta con irregularidades en sus calles, ya que existe cierta desconexión a partir de las vías del tren y también algunas de sus calles presentan discontinuidad entre las colonias. Esto debido a elementos naturales como arroyos, también por terrenos faltantes de fraccionar y algunas vialidades no se encuentran concluidas. A pesar de esto la mayoría de las vialidades principales y arterias colectoras conectan de manera eficiente a las distintas colonias sobre todo en la parte norte de la zona estudiada.

Vialidades anchas. Aunque la mayoría de las calles son vialidades locales; existen distintas vialidades tanto arterias colectoras como vialidades principales que son lo suficientemente amplias para alojar ciclovías en los espacios libres no utilizados por el automóvil, así como también se encuentran algunas mas estrechas que necesitan otro tipo de soluciones para la implementación de la ciclovía.

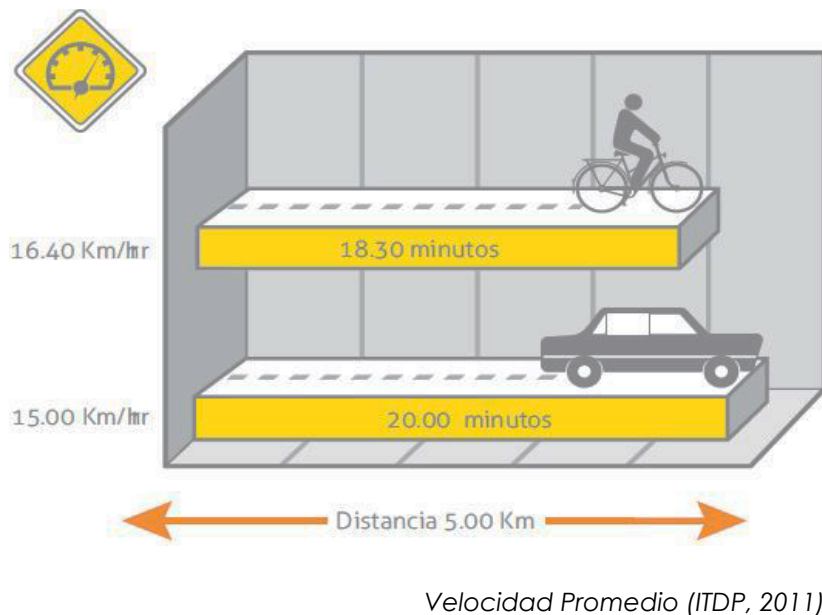
Tránsito Vehicular. Si bien, como ya se mencionó, la zona de estudio cuenta con un uso predominante del suelo de tipo habitacional, por lo cual la mayoría de las calle son locales; aunque existen calles con un tránsito vehicular considerable. Se enumeran a continuación los corredores con mayor tráfico de la zona de mayor a menor:

- Av. Niños Héroes

- Mérida-Mexicali
- Av. Acapulco (sur)

Según el Manual de Ciclociudades (ITDP, 2011) varios estudios han demostrado que la bicicleta es el modo de transporte más eficiente en recorridos de hasta 5 km. de puerta a puerta. 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/hra, mientras que los recorridos en automóvil se realizan con una velocidad promedio de 15.0 km/hra.

En la zona Sur-Oriente la vialidad más larga que se presenta es de 3.1 km, lo que la hace un área adecuada para el tránsito de la bicicleta ya que todas las distancias son menores a los 5 km.



2.5.3 Conflictos/obstáculos de los viajes ciclistas

1. Obstáculos físicos.

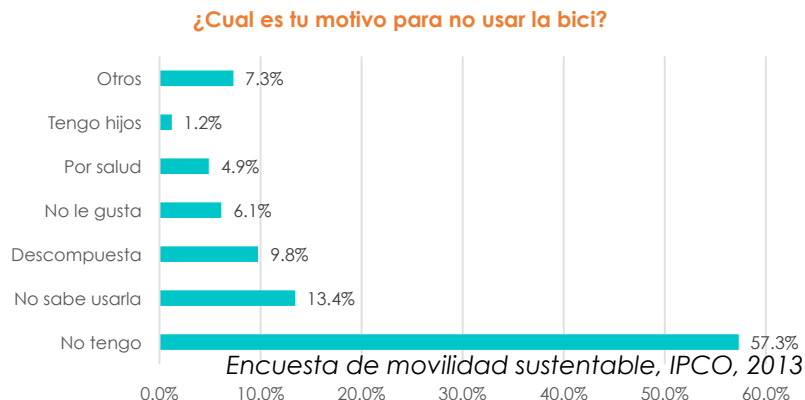
Paradas de autobuses. Si bien son pocas las rutas de transporte público que circulan por las calles de la zona Sur-Oriente, estas junto con las paradas de autobús pueden representar obstáculos para el tránsito ciclista si no se realiza un diseño integral junto con la red de movilidad ciclista.

Calles angostas. La mayoría de las calles que están en la zona son vialidades locales con un ancho reducido por lo que si se implementan ciclovías en ellas es posible que se tenga que eliminar un carril de estacionamiento o si es necesario un carril de circulación.

Superficie de rodamiento deteriorada. Las calles en su mayoría son locales y su superficie de rodamiento es empedrado, excepto las avenidas más importantes que poseen pavimentos de tipo asfalto aunque muchas de éstas no se encuentran en las mejores condiciones, lo que no las hace adecuadas para la circulación de bicicleta, en estas vialidades será necesario mejorar o implementar un recubrimiento especial para las ciclovías.

Para conocer cuáles son los motivos principales por los que los habitantes se desaniman a usar la bicicleta les preguntamos acerca de esto en la encuesta de movilidad urbana. Es evidente que el principal motivo por el que los usuarios no utilizan la bici es porque no cuentan con una vía destinada para ello y como segundo lugar eligieron que no sabe utilizar esta medio

de transporte. Sin embargo este resultado se puede contrastar con la gráfica sobre la frecuencia futura con la que usarían las ciclovías si existieran las condiciones necesarias y adecuadas para la circulación de ciclistas, en donde la mayoría responde que sí estarían dispuestos a usar las ciclovías, cuando estas existieran.

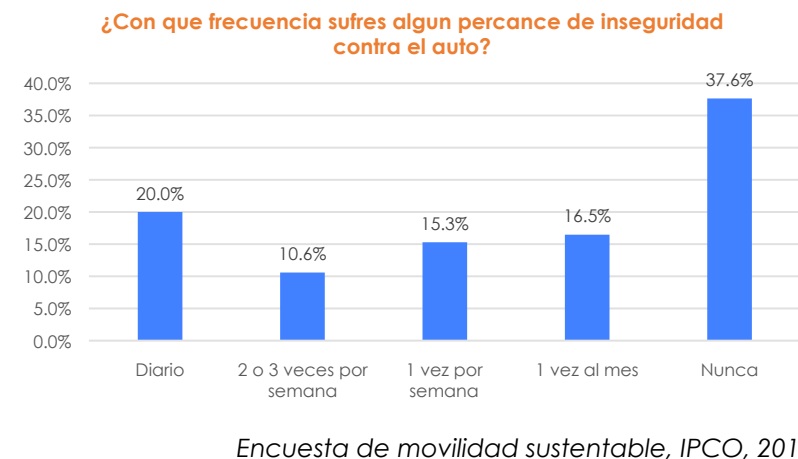
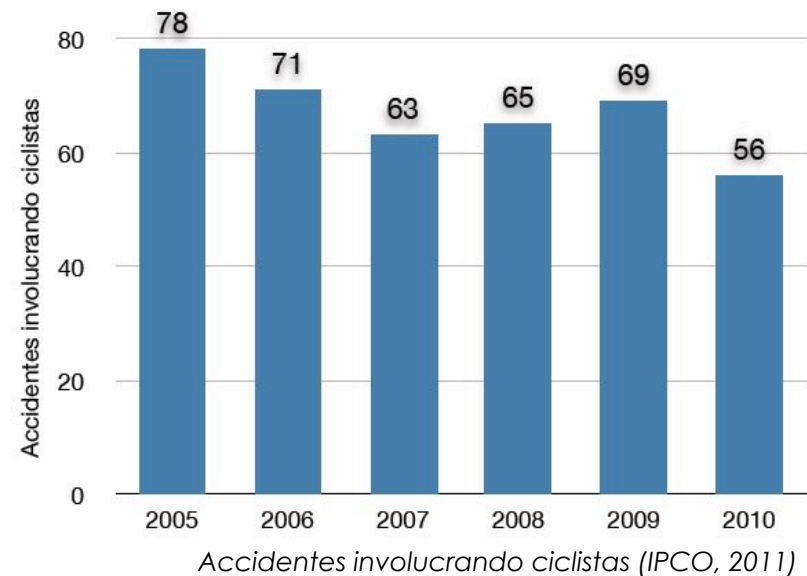


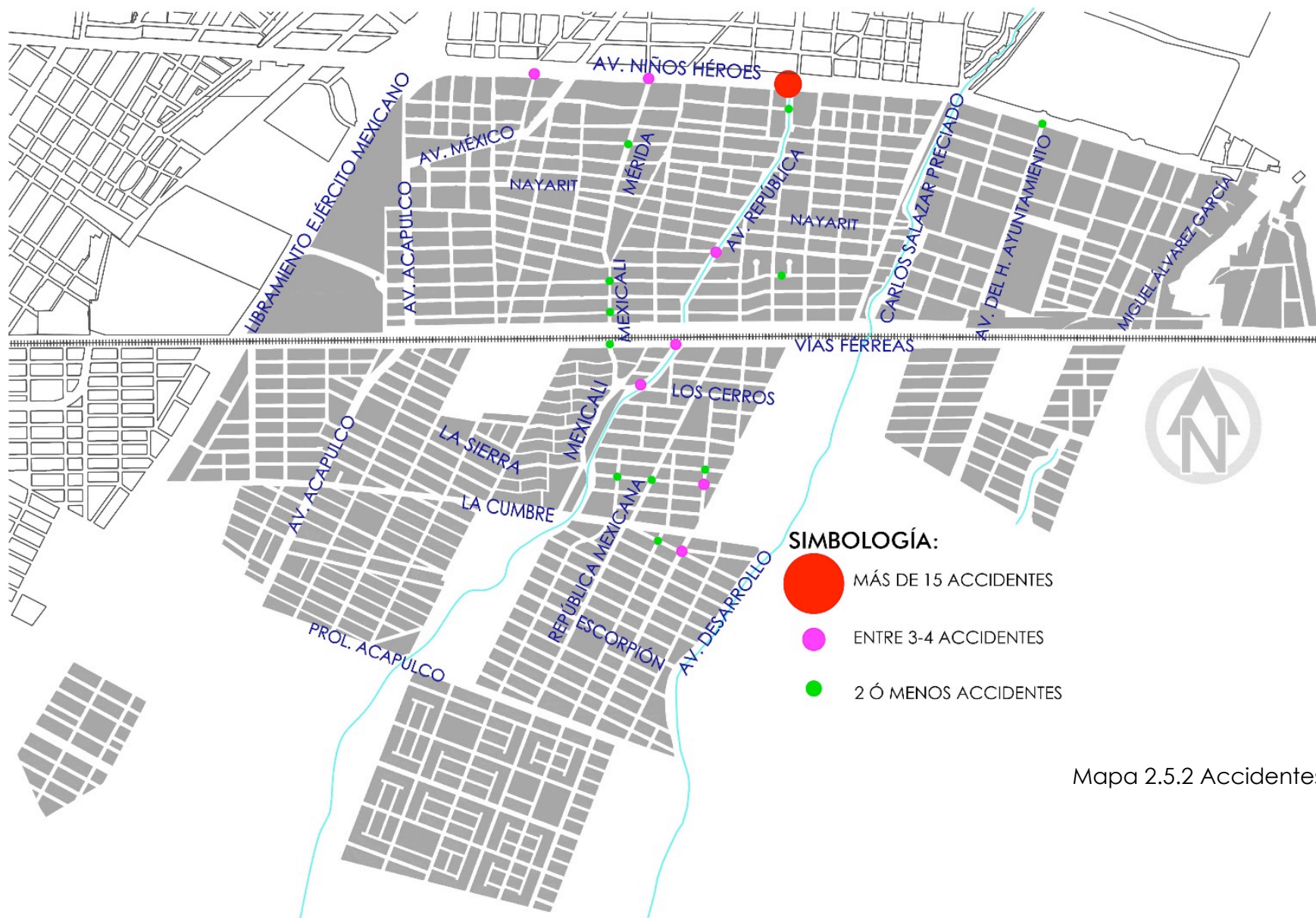
2. Inseguridad de los ciclistas

El no tener una infraestructura ciclista adecuada implica una situación para los usuarios de las bicicletas. **De acuerdo a la Dirección General de Tránsito y Vialidad (IPCO, 2011) el número registrado de accidentes graves involucrando ciclistas entre los años 2005 y 2010 fue de 402.** La gráfica sobre el número de accidentes muestra que ha ido disminuyendo pero siguen siendo cifras altas y mientras no se construya una infraestructura adecuada esto puede seguir igual o empeorar.

En la encuesta de movilidad urbana se les preguntó a los habitantes que utilizan la bicicleta con qué frecuencia sufrían algún percance contra el automóvil, como resultados obtuvimos que **más del 60% de los**

encuestados ha sufrido por lo menos un percance con el automóvil, demostrándonos que existe una situación de inseguridad ciclista en la zona por la falta de señalización e infraestructura en general.





Mapa 2.5.2 Accidentes

Se obtuvieron los accidentes detectados por la Dirección General de Tránsito y Vialidad que se registran en la zona estudiada del 2011 al 2012, que si bien son los accidentes automovilistas estos también representan un peligro para los ciclistas. En el plano podemos observar que hay inseguridad con las condiciones actuales de tránsito sobre todo en las Avenidas Niños Héroes y República además de la Calle Mérida-Mexicali, que como se dijo antes es muy transitada por los automóviles, y también en la parte Sur en las colonias Miradores de la Cumbre y Gustavo Vázquez Montes.

3. Altas Velocidades

La velocidad es un tema crítico cuando se trata de seguridad vial, particularmente en calles clasificadas como vialidades principales, donde las velocidades establecidas son superiores a los 50 Km/hr.

Un incremento en el promedio de la velocidad está directamente relacionado con la probabilidad de un choque, y por lo tanto con las consecuencias de los accidentes. Reconociendo la fuerte relación entre la velocidad de los vehículos con la frecuencia y lo severo de los accidentes, ciudades como Sídney, Australia y Singapur han adoptado límites de velocidad urbana de 50 km/hr. **En Europa en los centros de muchas ciudades han adoptado límites velocidad a 30 km/hr. para que el diferencial de velocidad con los otros medios de transporte no sea tan amplio.**

4. Estacionamiento para Autos

En el diseño de la red ciclista se tienen que tomar en cuenta los carriles de estacionamiento de las calles donde se quieran implementar las ciclovías. En efecto, **todas las interacciones entre ciclistas y automovilistas se tienen que estudiar para garantizar la seguridad del ciclista.**

Se localizaron los estacionamientos a lo largo de las calles para que la propuesta de ciclovía a diseñar cumpla con las condiciones de seguridad requeridas y estos no entorpezcan la red propuesta.

En algunos casos se tendrán que eliminar algún carril de estacionamiento ya que muchas veces el ancho de la calle no es el suficiente como para poder implementar las ciclovías, pero se trató de preservar al máximo los estacionamientos existentes y así solo eliminarlos cuando resultara necesario.

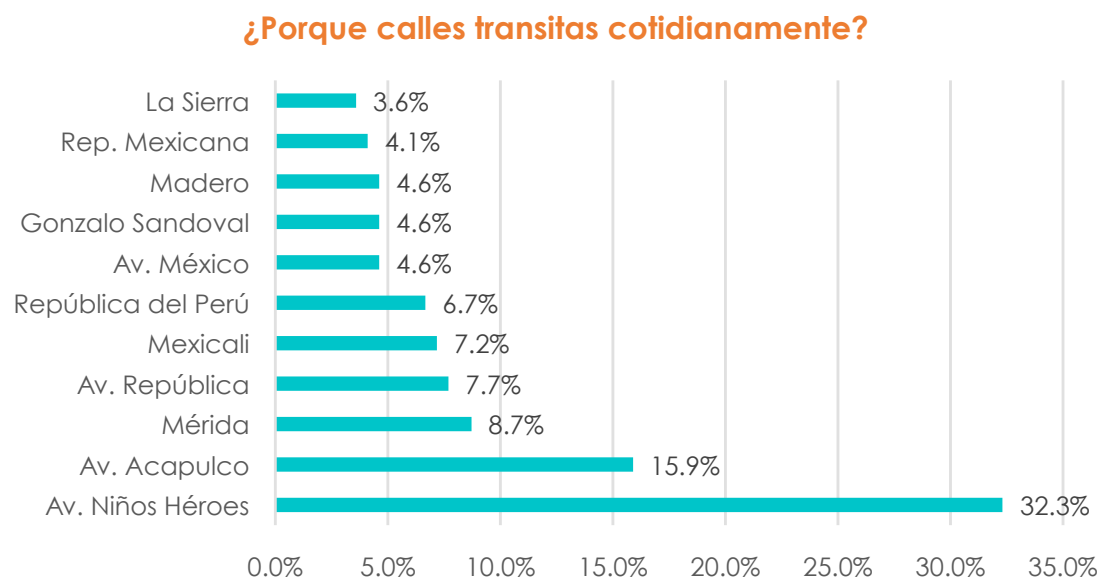


2.6 DEMANDA Y BENEFICIOS DE LA MOVILIDAD NO MOTORIZADA

En el estudio es necesario identificar los puntos con mayor demanda en general, por esto se realizó un análisis para identificar estos puntos clave. La ubicación de dichos puntos será un elemento estratégico para el desarrollo de una red integral de movilidad ciclista.

2.6.1 Corredores con alta demanda

Para proponer una red que sea coherente con la demanda ciclista es necesario realizar la repartición geoestadística de las vialidades que más se usan. Para esto se les preguntó en la encuesta de movilidad urbana porque calles normalmente transitan, y se obtuvieron los siguientes resultados.

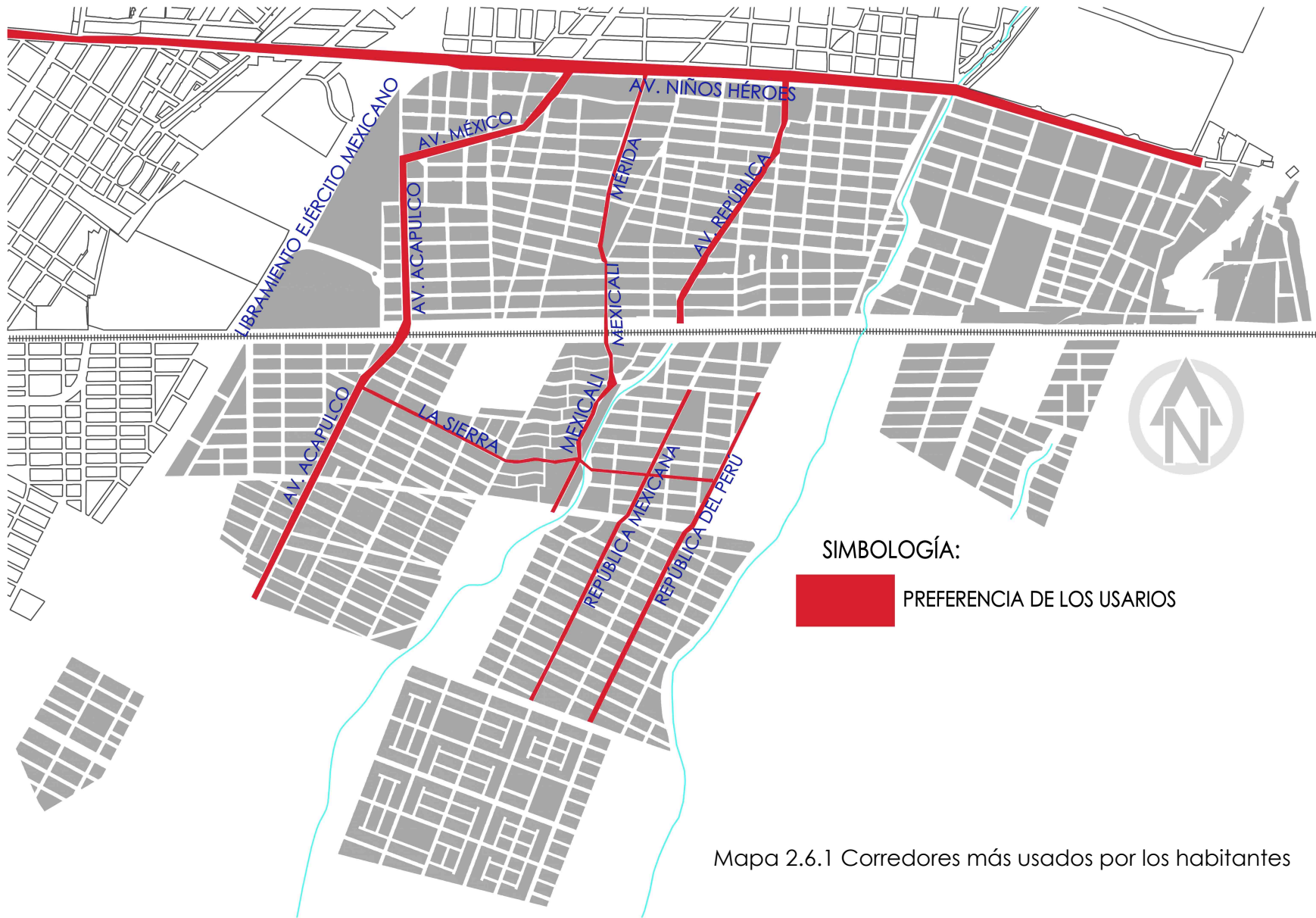


Como observamos en la gráfica las vialidades más transitadas son la Av. Niños Héroes y la Av. Acapulco con 32.3% y 15.9% respectivamente del total.

Todas las calles y avenidas mostradas en la gráfica se tomaron en cuenta para el trazado de la red, con excepción de las calles que no se encuentran en la zona estudiada.

Esto es muy importante para poder trazar una red que cumpla con las necesidades de los futuros usuarios de las ciclovías.

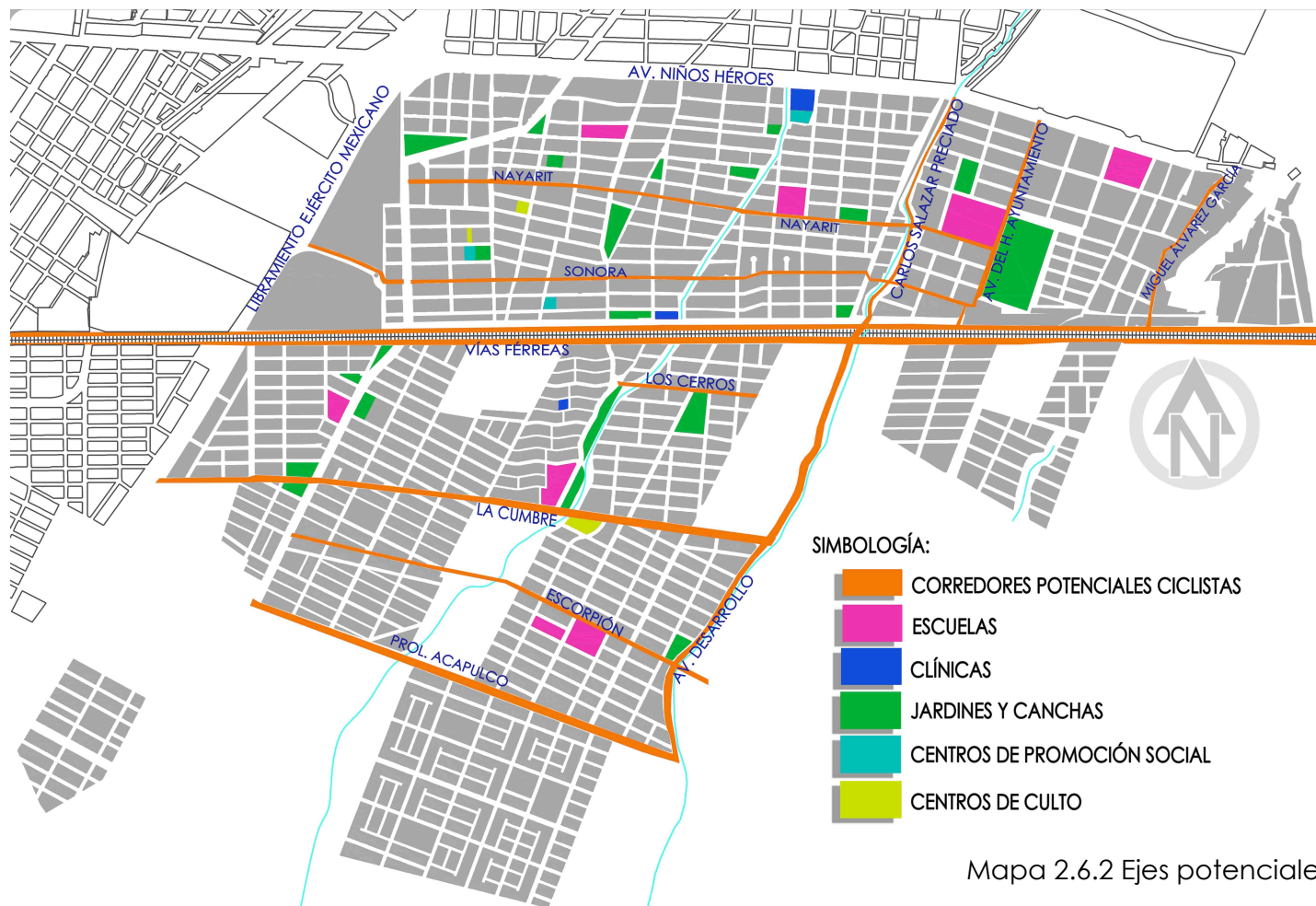
Encuesta de movilidad sustentable, IPCO, 2013



Mapa 2.6.1 Corredores más usados por los habitantes

2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista

Es necesario complementar la red anterior por lo que se seleccionaron los corredores que se muestran en el plano, ya que estos presentan conexiones de los espacios importantes de la zona, como son los jardines y escuelas. También se tuvieron en cuenta el tipo de vialidad para saber el ancho de la calle y así poder intervenir menos en la configuración de las calles.



Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas

2.7 BENEFICIOS DE LA MOVILIDAD NO MOTORIZADA

Andar a pie y el uso de la bicicleta trae consigo varios beneficios que contribuyen a la solución de la problemática urbana, como el congestionamiento, la contaminación del aire y la degradación del espacio público, además de ayudar a mejorar la salud pública.

2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire

El incremento de personas que se transportan a pie o en bicicleta favorece significativamente a la calidad del aire. La sustitución de los desplazamientos vehiculares a corta distancia por desplazamientos ciclistas y a pie es una manera muy efectiva de reducir la contaminación vehicular. De acuerdo con el Instituto Worldwatch sustituir un desplazamiento en auto por uno en bicicleta de 6 kilómetros evita que se generen casi 7 kilogramos de contaminantes atmosféricos.



De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud:

- La contaminación atmosférica es uno de los principales riesgos ambientales para la salud y se estima que causa aproximadamente 2 millones de muertes prematuras al año en el mundo.
- La exposición de contaminantes atmosféricos están fuera de control de los individuos y requieren acción de las autoridades públicas a nivel nacional, regional e internacional.
- Más de la mitad de la contaminación atmosférica que resulta en daños para la salud humana es creada en países en desarrollo.

La inversión en instalaciones que promueven los desplazamientos ciclistas y a pie es también una estrategia para combatir el cambio climático, un riesgo ambiental mundial inminente que requerirá de la reducción de gases de efecto invernadero incluyendo el dióxido de carbono.

Reducción de emisiones a la escala de Colima.

El impacto del cambio de la movilidad motorizada a la movilidad no motorizada tiene un impacto importante en el medio ambiente. El incremento de la parte de la población que usa medios no motorizados influye positivamente sobre la calidad del aire de la ciudad.

El CO₂ es el gas que más influye en el efecto invernadero (97%). Por lo que en el Estudio de Factibilidad para la implementación de ciclovías en el Centro Histórico de la ciudad de Colima realizado por el IPCo (IPCO, 2011) se realizó una proyección de las reducciones de CO₂.

Se planteó una hipótesis de trabajo en la que se incrementará en un 5% la población en el año 2020 con el plan de movilidad ciclista y se calcularon las emisiones que generarían estos ciudadanos si continuaran usando medios de transporte motorizado.

Proyección de emisiones de CO ² ahorradas al 2020 por la implementación de la red de movilidad ciclista			
Objetivo del Plan de Movilidad Ciclista			
POBLACIÓN ZONA METROPOLITANA (COLIMA-VILLA DE ALVAREZ)		232000 personas	
PROYECCIÓN POBLACIÓN VIAJANDO EN BICICLETA EN 2020		11600 personas	
Equivalente a movilidad motorizada anterior			
AUTOS (80%)		AUTOBUS (20%)	
PERSONAS VIAJANDO EN AUTO	9280	PERSONAS VIAJANDO EN AUTOBÚS	2320
NUMERO DE AUTOS	6187	NUMERO DE CAMIONES (15 PERS/CAMIÓN)	155
RECORRIDO COTIDIANO PROMEDIO POR VEHÍCULO (KM)	8.2	SE CONSIDERA 2 VIAJES DE UNA DISTANCIA PROMEDIA DE 4.1 KM POR DÍA	
KM TOTALES RECORRIDOS	50730.7	KM TOTALES RECORRIDOS	1268.3
FACTOR DE EMISION POR GASOLINA	0.213	KG CO ² EQ/KM RECORRIDO	
FACTOR DE EMISIÓN DIESEL	0.182	KG CO ² EQ/KM RECORRIDO	
90% AUTOS COSUMEN GASOLINA	45657.6	0% DE LOS AUTOBUSES CONSUMEN DIESEL	0
EMISIONES DE CO ² AHORRADAS POR NO CONSUMIR GASOLINA (KG CO ² /DÍA)	9725.07	EMISIONES DE CO ² AHORRADAS POR NO CONSUMIR GASOLINA (KG CO ² /DÍA)	0
EMISIONES DE CO ² AHORRADAS POR NO CONSUMIR DIESEL (KG CO ² /DÍA)	923.30	EMISIONES DE CO ² AHORRADAS POR NO CONSUMIR DIESEL (KG CO ² /DÍA)	230.8
Emisiones totales ahorradas			
CADA DÍA	10879.2	KM CO ² / DÍA	
	10.9	TON CO ² /DÍA	
CADA AÑO	3970.9	TON CO ² /DÍA	

Proyección de emisiones de CO₂ (IPCO, 2011)

2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud

En años recientes profesionistas de la salud pública y urbanistas alrededor del mundo se han percatado de que los impactos de los vehículos en la salud pública se extienden mucho más allá de las enfermedades como el asma y otras condiciones respiratorias causadas por la contaminación del aire. **La dependencia de los vehículos ha disminuido los niveles de actividad física.** Los principales problemas de salud relacionados con el sedentarismo y con la comodidad de utilizar el vehículo son:

- Se produce sobrepeso, obesidad y problemas de salud relacionados a ello.
- El estrés y agotamiento generado por el congestionamiento vial
- Problemas respiratorios a causa de los contaminantes atmosféricos que generan los combustibles de vehículos motorizados, como el monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y bióxido de azufre.
- Caminar y utilizar la bicicleta son formas saludables de transporte lo que puede ayudar a que las personas realicen ejercicio de manera regular o diariamente. Los bajos niveles de actividad en muchos países han documentado riesgos de salud asociados con estilos de vida sedentaria, por ejemplo, en los Estados Unidos y Australia la inactividad física se clasifica como la segunda causa de muerte prematura después de las muertes ocasionadas por el humo del cigarro.

- Los bajos niveles de actividad física pueden contribuir a una serie de enfermedades entre las que se incluyen: enfermedades cardíacas, hipertensión, diabetes, obesidad, osteoporosis, depresión, algunos tipos de cáncer, etc.

2.7.3 Ahorro económico

El ahorro en el gasto público implicaría invertir en infraestructura ciclista en lugar de infraestructura vial es bastante significativo, según el estudio El significado económico del Ciclismo (The Hague/Utrecht, 2000) **se estima que el ahorro en construcción de infraestructura para el automóvil y reducción en los niveles de congestión y contaminación por 10 años representa 493 millones de dólares** (más de 6 mil millones de pesos mexicanos), la mitad de este monto representa el ahorro de espacios de estacionamientos para autos. En el caso de Holanda para el 29% de viajes en bicicleta se invierte nada más el 6% del presupuesto total que se invierte en transporte y vialidad. Por consiguiente al **reducir el presupuesto público en infraestructura para transporte privado motorizado este se puede destinar para servicios de movilidad pública y no motorizada.**

Teniendo en cuenta que **la construcción de 1 Km de ciclo vía de altas especificaciones tiene un costo internacional de 200,000 dls (2.5 millones de pesos mexicanos).** La inversión pública en este tipo de infraestructura tiene una repercusión positiva en el mejoramiento de la seguridad del tráfico en un 50% lo que implica un ahorro de 643 millones de dólares.

Además el ahorro para el gasto familiar producido al reemplazar el vehículo privado por modos de movilidad no motorizada también es importante ya que actualmente un sector elevado de la población destina casi el 30% de sus ingresos mensuales en gastos relacionados con el vehículo privado. **El ahorro estimado a 10 años por utilizar la bicicleta o caminar representa 167 millones de dólares** (cerca de 2 mil millones de pesos mexicanos). **Los beneficios globales representan 1,303 millones de dólares para un periodo de 10 años, con un saldo positivo de 1,143 millones de dólares.**



2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos

Actualmente las grandes ciudades se enfrentan a problemas de congestión debido a la alta motorización, esto repercute en pérdida de tiempo y en la productividad de sus habitantes, así como en los niveles de competitividad entre ciudades. Es decir, **aquellas ciudades que presentan una movilidad eficiente son más atractivas para inversiones de turismo y eventos relevantes.**

De esta manera, el incremento de la movilidad no motorizada contribuye a reducir la congestión vial, ya que la circulación en bicicleta mantiene fluido el tráfico de las ciudades y previene o reduce la congestión vehicular, además utiliza mucho más eficientemente la infraestructura vial y de estacionamientos (la congestión vial que provoca una bicicleta equivale a un 5% de la de un automóvil motorizado). Por otro lado diversos estudios internacionales demuestran que el medio más eficiente para desplazarse en la ciudad para recorridos puerta a puerta y distancias que no superen los 8 km es la bicicleta, y para distancias inferiores a 2 km la movilidad peatonal es considerada la más eficiente.



2.7.5 Espacio público

El espacio público recibe una mejora sustancial en la priorización de los modos no motorizados de transporte y al disminuir la presencia de vehículos en las calles de la ciudad, se traduce en encuentros sociales, incrementando la sensación de seguridad y calidad ambiental, esto a su vez implica un incremento

significativo en la calidad de vida urbana para más ciudadanos. El tener espacios públicos de calidad incrementa la seguridad y le otorga un valor social a la calle que favorece a las personas que no cuentan con vehículos, así como también a los mismos automovilistas con el descongestionamiento de las vialidades.

Otro de los beneficios en el espacio público sería un uso más equitativo del espacio vial ya que el utilizado para la bicicleta es mucho menor que el usado por el automóvil: el área requerida para una bicicleta estacionada es 10 veces menos al de un automóvil y mucho menor en movimiento.

Así mismo, **este tipo de movilidad se relaciona con un desarrollo urbano de proximidad, por lo tanto se puede contribuir a la redensificación de la ciudad consolidada y evitar la dispersión de ella, así como también crea un beneficio para los modos no motorizados ya que permite que cualquier persona pueda llegar rápido a cualquier lugar sin arriesgar su vida, sin contaminar el ambiente y sin fragmentar el tejido urbano.**





3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

3.1 ENCUESTA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE	38
3.1.1 Objetivos de la encuesta	38
3.1.2 Perfil del encuestado	38
3.1.3 Modificaciones propuestas a las vialidades	39



3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Cuando se trata de rediseñar el espacio público, como es el caso del proyecto de la ciclovía, el poder de decisión no solo tiene que estar en manos del H. Ayuntamiento sino también de los ciudadanos. **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.** Permite crear una dinámica social y oportuna para el proyecto de movilidad ciclista.

3.1 ENCUESTA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE

Se realizó una encuesta de movilidad sustentable la cual nos ayudó a coleccionar datos sobre la movilidad de los habitantes de la zona y para así tener una idea más precisa sobre la demanda ciclista actual, así como también el conocer los orígenes y destinos de la población de la zona de estudio.

3.1.1 Objetivos de la encuesta

- Conocer los hábitos de movilidad de los habitantes de la zona Sur-Oriente.
- Contar con un mapa de origen-destino de los viajes de los ciudadanos.
- Evaluar la demanda ciclista en la zona.
- Conseguir información geográfica de las prácticas de movilidad en la zona de estudio.

- Sondear a los habitantes respecto a la idea de implementar ciclovías.

La encuesta consiste en 3 secciones, la primera es para saber los hábitos de movilidad en general de todos los habitantes, mientras que en la segunda sección se habla exclusivamente a las personas que usan la bicicleta y en la última parte se busca la opinión sobre la implementación de ciclovías a todos los habitantes en general.

Esta encuesta se aplicó en toda la zona Sur-Oriente en los equipamientos más importantes que incluyen a las escuelas primarias y secundaria, canchas y jardines, centros de culto, clínicas y centros de promoción social.

3.1.2 Perfil del encuestado

La encuesta fue diseñada para representar la totalidad de la población de la zona, independientemente de su categoría social u ocupaciones. En este sentido se busca la participación no solo de la población que trabaja o estudia, sino también de los desempleados, amas de casa, jubilados y pensionados. Se tomó una muestra representativa de 187 encuestas para toda la zona Sur-Oriente.

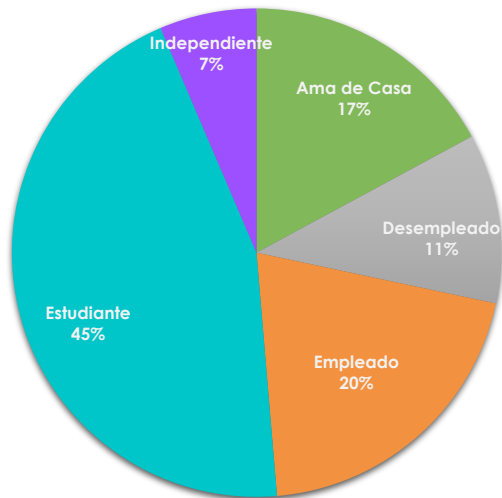
Los grupos más representativos fueron los estudiantes con el 45% de los encuestados y los empleados con el 20%. Los datos recolectados se usaron como material principal

para elaborar el diagnóstico de movilidad del presente estudio.

En cuestiones de movilidad las personas con mayor representación fueron los adolescentes (36.9%) y los adultos (35.8%), seguido de los jóvenes con un 13.4%.

En la encuesta los ciudadanos pudieron dar sus opiniones y deseos acerca de la implementación de las ciclovías, indicar sus calles y avenidas donde ellos más transitan, sus preferencias en cuanto a las medidas ciclistas, etc. Todos estos datos fueron considerados en el desarrollo del diagnóstico y realización de este estudio.

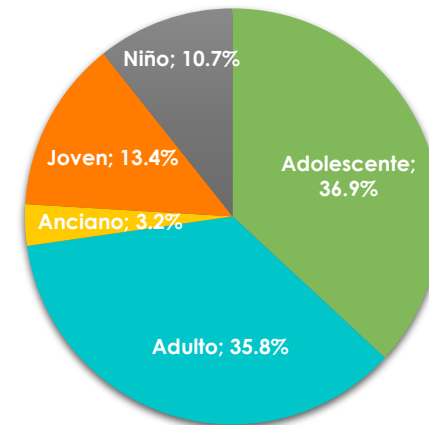
¿CUÁL ES TU OCUPACIÓN ?



Encuesta de movilidad sustentable, IPCo, 2013

4.2.4 Modificaciones propuestas en las vialidades

RANGO DE EDADES



Encuesta de movilidad sustentable, IPCo, 2013

La mayoría de las vialidades son locales y cuentan con una sección mas estrecha en comparación con las vialidades colectoras o principales, por lo tanto ocupan más modificaciones; aunque la mayoría de estas modificaciones no perturban la dinámica vial que se tiene actualmente. Sin embargo es necesario implementarlas para cumplir con las normas del reglamento de Zonificación y así tener las condiciones adecuadas que aseguren al ciclista. A continuación se muestra una tabla con las modificaciones que se le hicieron a cada una de las calles que forman parte de la red de ciclovías. Cabe mencionar que las vialidades propuestas son resultado de las que tienen mas mención en la encuesta aplicada a las personas.

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS	
ZONA B-1	No.
Primaria 16 de Septiembre	5
Secundaria Alberto Isaac Ahumada	6
Escuela Primaria Gabriel de la Mora	5
Primaria Prof. Eduardo Zarza Ocampo	5
Canchas deportivas	12
Centros de Culto	4
Centro de promoción Social	6
Escuela de capacitación laboral	3
Juegos Infantiles	6
Consultorios	5
Jardines	35
Suma	92

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS	
ZONA B-2	No.
Primaria Melchor Ursúa Quiroz	5
Primaria Gustavo Vázquez	5
Secundaria Nueva Creación	4
Primaria Vespertina Gregorio Macedo	5
Canchas deportivas	8
Clínica de max. de 12 consultorios	5
Centro de Culto	4
Jardines	59
Suma	95
TOTAL DE ENCUESTAS	187



4. PROPUESTA DE UNA RED DE CICLOVÍAS

4.1 INTRODUCCIÓN	42
4.2 PROPUESTA DE UNA RED DE CICLOVÍAS	42
4.2.1 Levantamientos	43
4.2.2 Planeación e implementación de plazos	45
4.2.3 Accesibilidad de la red de ciclovías	47
4.2.5 Secciones propuestas	49



4. PROPUESTA DE UNA RED DE CICLOVÍAS

4.1 INTRODUCCIÓN

La inclusión de infraestructura ciclista es una de las estrategias de mayor impacto dentro de proyectos de transporte sostenible. Representa una fuerte evolución en la política urbana, demostrando una gestión pública de vanguardia basada en la equidad y la sostenibilidad. **Esta inclusión de infraestructura ciclista se logra a través de la planeación, diseño y gestión de políticas públicas para la movilidad, por las autoridades, cambiando el enfoque de los proyectos viales y generando condiciones para que las ciudades sean más humanas, básicamente dando prioridad a la infraestructura peatonal y ciclista.**

Para diseñar adecuadamente una red de movilidad para bicicletas es necesario tener una visión urbana metropolitana integral a largo plazo. Al plantear la problemática inicial que se refiere a qué vías se deben de intervenir para incorporar infraestructura ciclista; surge la necesidad de una red de movilidad ciclista que garantice la conectividad de las obras y forme parte de la demanda de ciclistas a través del tiempo. Diversos estudios han planteado que la carencia de una red de este tipo es una de las principales barreras para andar en bicicleta en la ciudad, declaradas por los usuarios actuales y potenciales de la bicicleta, dada la

percepción de mayor seguridad al transitar en vías ciclistas. (Monzon y Rodninella, 2010 en IPCO, 2011)

El diagnóstico realizado, con base en la información recabada y analizada, identifica el planteamiento de la red ciclista para la zona Sur-Oriente. Esta red se elaboró bajo una lógica de conectividad.

Objetivo general de la Red de ciclovías. *Generar un aumento en la cantidad de viajes en bicicleta en la zona estudiada y en la Ciudad de Colima, al establecerla como un modo de transporte seguro, cómodo y accesible para todos y con esto aminorar los problemas de transporte, marginación y contaminación.*

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.*

4.2 PROPUESTA DE UNA RED DE CICLOVÍAS

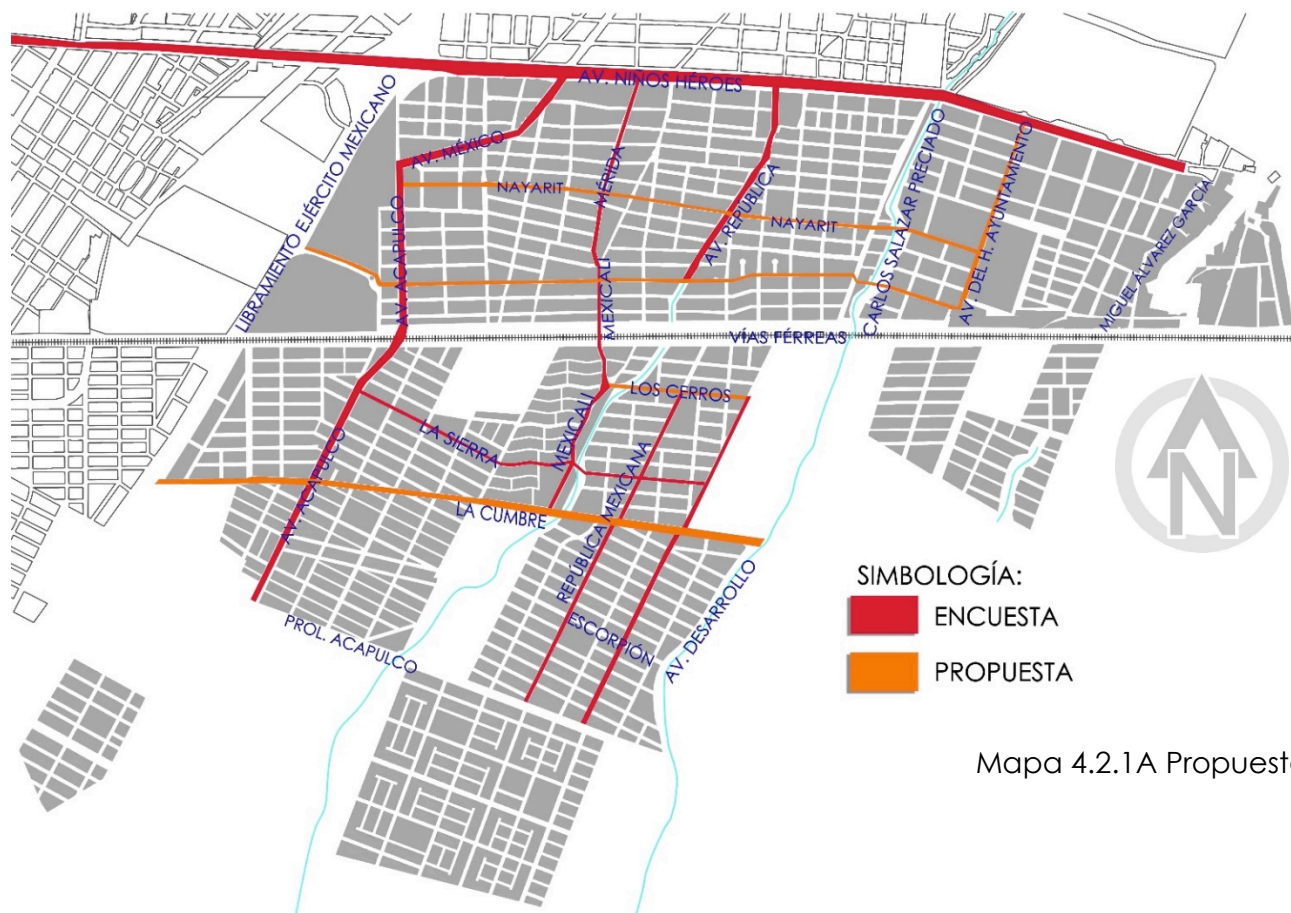
Para proponer una red coherente y continua que corresponda con las necesidades de los ciudadanos se analizaron y sobrepusieron los planos de:

- Calles/avenidas potenciales generadoras de tráfico ciclista
- Calles/avenidas donde los ciudadanos transitan cotidianamente

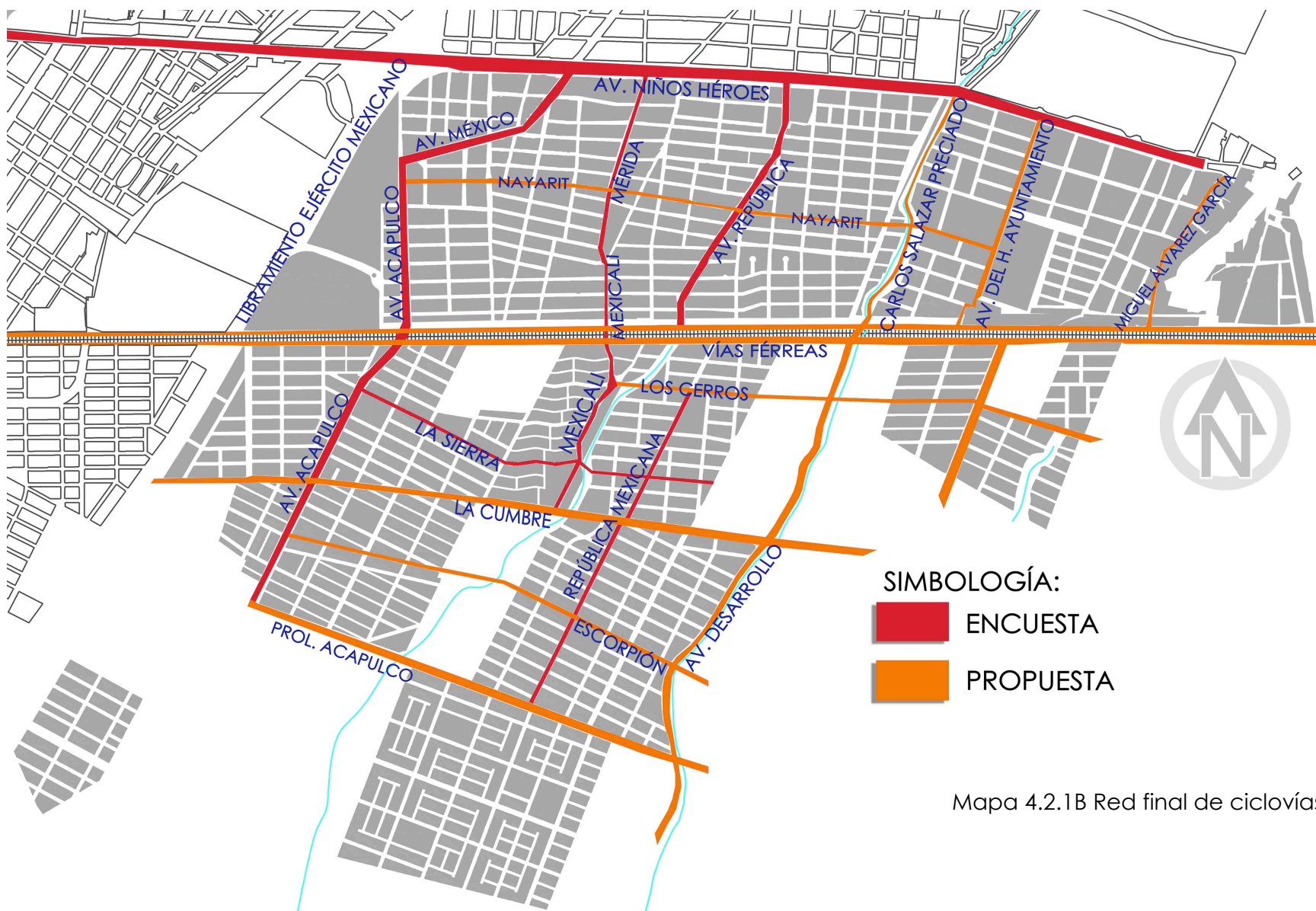
4.2.1 Levantamientos

Se identificaron las secciones críticas (sección más angosta) de las calles y avenidas seleccionadas, mediante la medición de cada una de las calles en la imagen de vuelo fotogramétrico de la ciudad de Colima, por lo que se descartaron algunas opciones al no cumplir con un ancho suficiente para el alojamiento de la ciclo vía.

Y por último se realizó un levantamiento en campo para la verificación de la medición de cada una de las secciones críticas de la red ya establecida.



Mapa 4.2.1A Propuesta Inicial de Red de ciclo vías



Mapa 4.2.1B Red final de ciclovías

4.2.2 Planeación e implementación en plazos

La construcción de una red de ciclovías es un proceso que lleva tiempo, por lo que es importante definir las prioridades de la infraestructura que se quieran implementar. Para este proyecto se definieron tres tiempos: corto, mediano y largo plazo. Las ciclovías a corto plazo son las que se pueden realizar sin estudios adicionales o con pocas modificaciones viales, también se consideraron los proyectos que ya se encuentran realizados o en proceso de elaboración en el IPCO. Las ciclovías a mediano y largo plazo previstas en avenidas con mayor volumen de tráfico requieren un estudio más profundo.

Corto Plazo:

Estas son calles de la zona de estudio donde existe un ancho suficiente para alojar la ciclovía sin modificar demasiado la geometría actual de la vialidad. El Instituto ya cuenta con el diseño de proyectos geométricos de la Avenida Niños Héroes, Av. México-Av. Acapulco, y la calle Nayarit. Mientras que la calle Mérida-Mexicali ya se encuentra una ciclobanda a la cual solo faltaría regularizar sus carriles y complementar en la parte Sur su construcción, ya que esta se encuentra interrumpida.

Mediano Plazo:

En las calles Miguel Álvarez García, República Mexicana, Av. República y Av. Ayuntamiento no existe un ancho suficiente para cumplir con las dimensiones mínimas

establecidas por el Reglamento de Zonificación, por lo tanto a estas vialidades fue necesario eliminar el carril de estacionamiento para poder albergar una ciclovía unidireccional en la calle Miguel Álvarez y bidireccional en las otras tres avenidas y/o calles.

La calle de Los Cerros cuenta con espacio suficiente solamente si se elimina un carril de estacionamiento, pero esta calle presenta la peculiaridad de que no existe una conexión al oriente con los nuevos fraccionamientos.

En la calle La Sierra existe una peculiaridad ya que hacia el lado poniente es de doble sentido y con un ancho mayor mientras que al oriente es de un solo sentido y su sección vial es mas estrecha, por lo que se opta y se propone que sea de un solo sentido (Oriente-Poniente) así como también es necesario eliminar un carril de estacionamiento para la colocación de la ciclovía unidireccional en la parte sur de la vialidad.

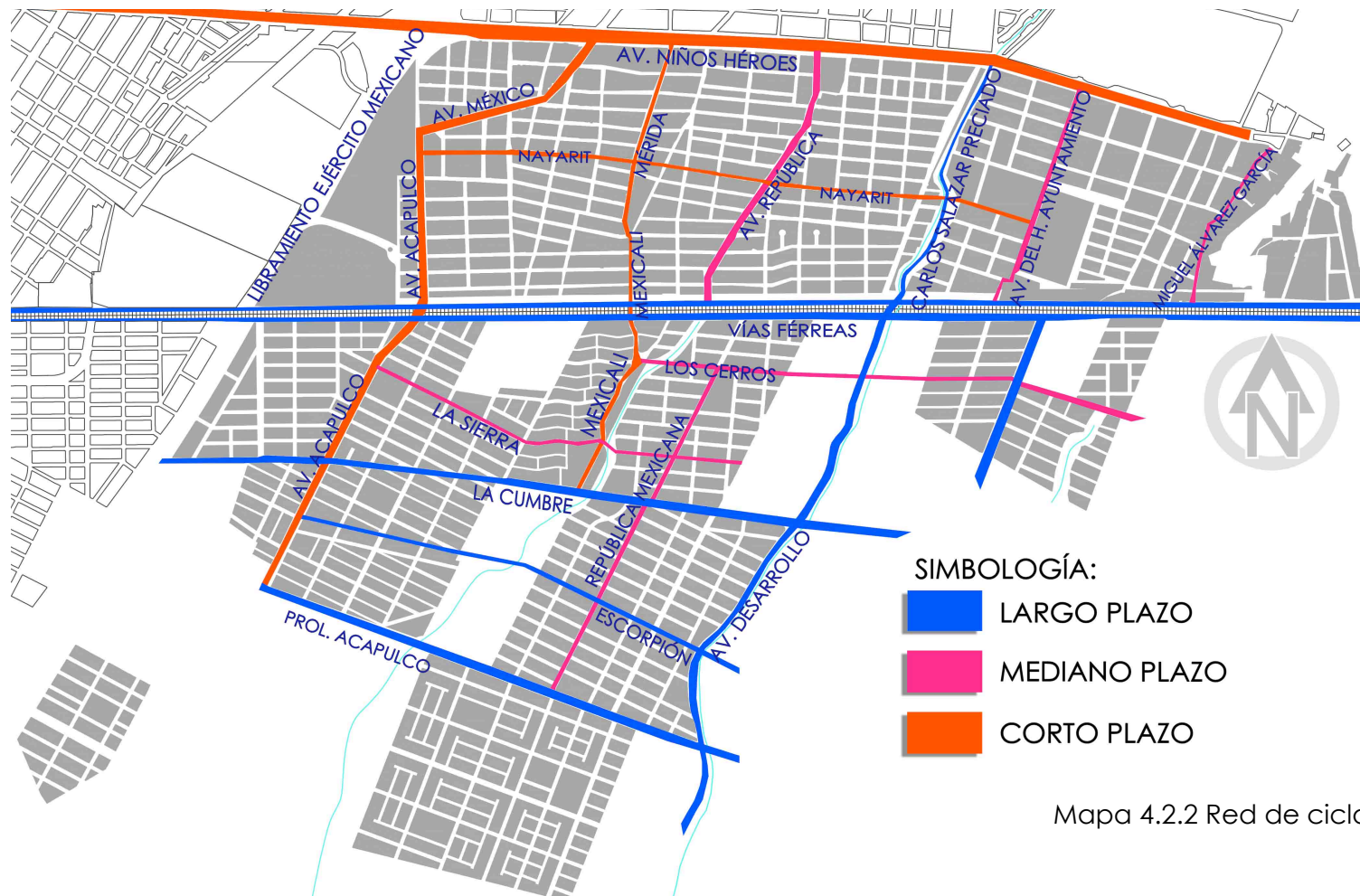
Largo Plazo:

La calle Prolongación Hidalgo, Av. Desarrollo todavía no se ha terminado de construir por lo que se deja a largo plazo. La calle La Cumbre presenta una discontinuidad en su ancho ya que se encuentran dos parcelas que no han sido urbanizadas todavía; se pretende mejorar la conectividad entre las Colonias mediante la ampliación de la calle.

En la calle Escorpión se presenta una desconexión entre las Colonias del Poniente y Oriente esto debido a que por ahí pasa un arroyo, se busca la conexión de las colonias, por lo cual es necesario conectarlas mediante

la construcción de un puente vehicular, se propone una ciclovía bidireccional, ya que la sección de la calle es muy amplia.

En las vías del tren se pretenden aprovechar los espacios no utilizados y poder albergar ahí ciclovías bidireccionales a ambos lados de la vía, siempre y cuando la sección nos lo permita, así como también dejar un espacio público y un área de amortiguamiento.



Mapa 4.2.2 Red de ciclovías en plazos

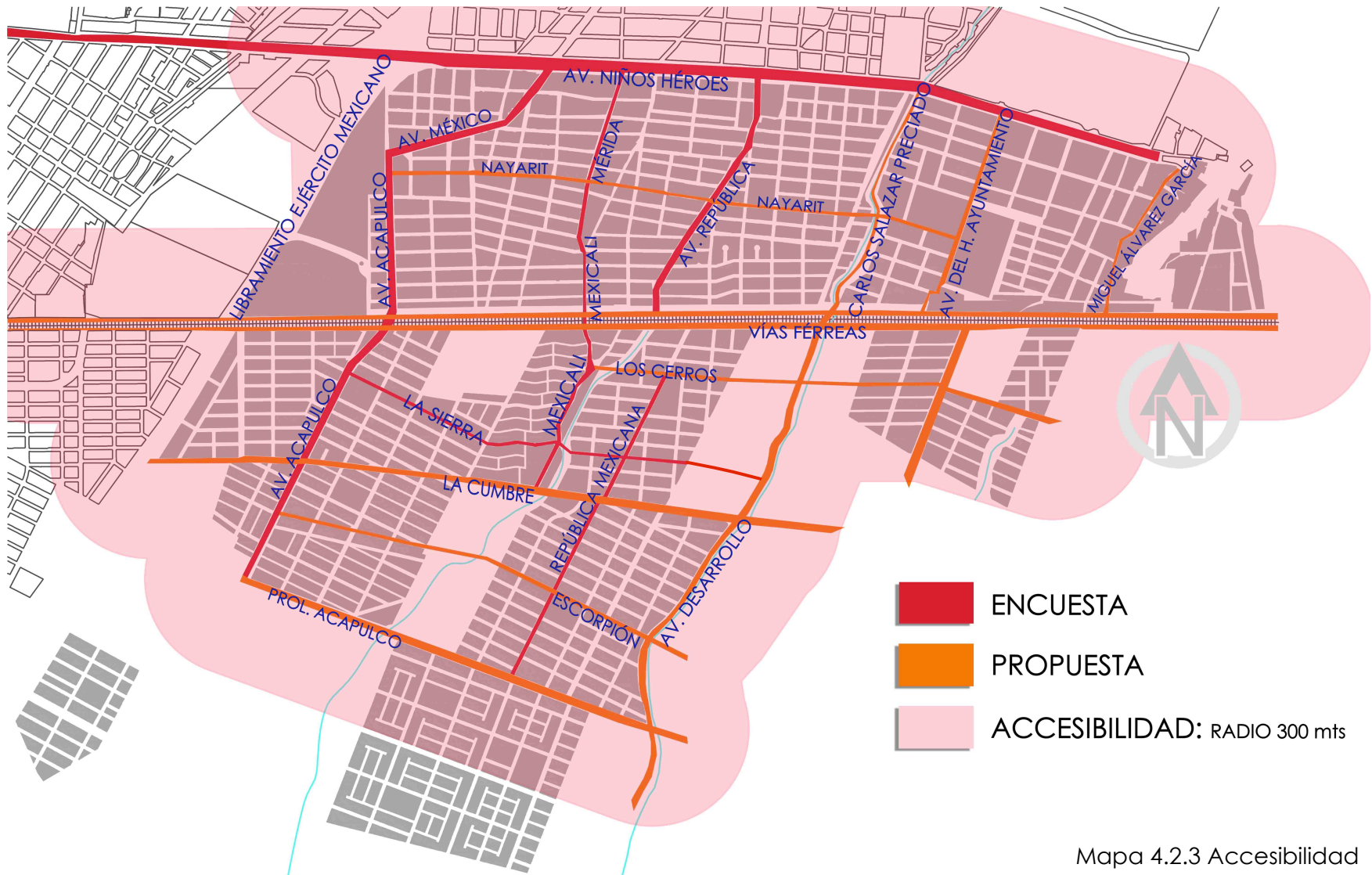
4.2.3 Accesibilidad de la red de ciclovías

Uno de los criterios más importantes al momento de diseñar una red de ciclovías es el tema de la accesibilidad. **Se entiende como accesibilidad a la distancia a la que se sitúa la red de ciclovías en relación a la población. Un indicador de esta accesibilidad es el hecho que en cualquier punto del perímetro de estudio se puede acceder a una ciclovía en menos de 300 mts de distancia.** Estos 300 metros representan una distancia que se puede recorrer en 1 minuto en bicicleta o en 5 minutos a pie. Este criterio proporciona información sobre la potencialidad de uso y la funcionalidad real de una determinada red de ciclovía a través de su proximidad a las áreas donde habita la población y a los puntos de generación y atracción de viajes ciclistas.

INDICADOR		
Acceso a Red de Bicicletas		
Aplicación Fórmula de Cálculo:	SUPERFICIE TOTAL ACTUACIÓN	ACCESO A RED DE BICICLETAS A UNA DISTANCIA INFERIOR A 300 M. 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 toda la ciudadanía pueda acceder a la red de bicicletas en menos de 1 minuto o 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 los elementos que complementan el propio trazado de la red: puntos de estacionamiento, servicios destinados a la bicicleta, etc.		

Zona de estudio	Área (Km2)	Porcentaje del área total
Zona de influencia de las ciclovías existentes	0.003	0.08%
Zona de influencia de la red de ciclovías de la Zona Sur-Oriente	4.10	93.2%
Zona Sur-Oriente	4.40	100.0%

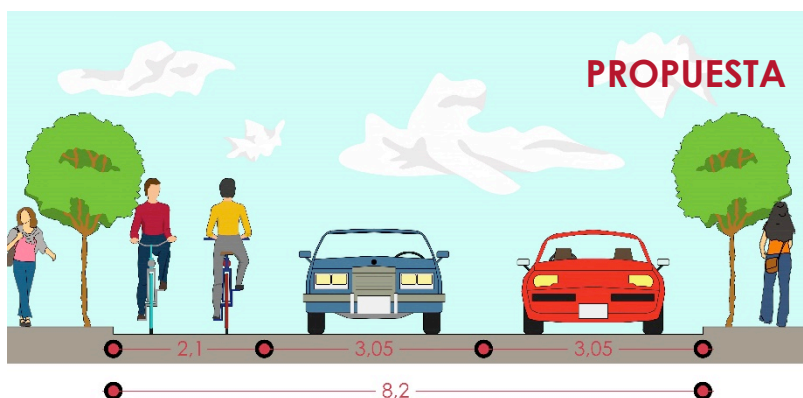
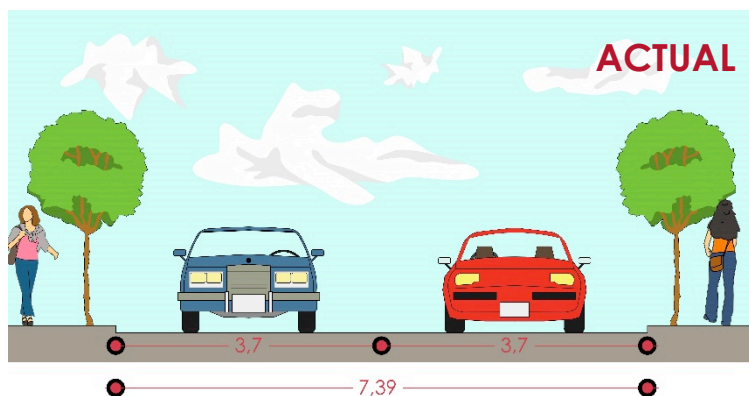
La cobertura total de la red es del 93.2% lo cual nos quiere decir que la red de ciclovías propuesta está cumpliendo de manera satisfactoria. Se puede observar en el mapa que la zona que no está cubierta es la parte sur de la zona, la cual actualmente no se encuentra totalmente construida, por lo que da espacio en un futuro de crear alguna ciclovía que cubra la parte sur.



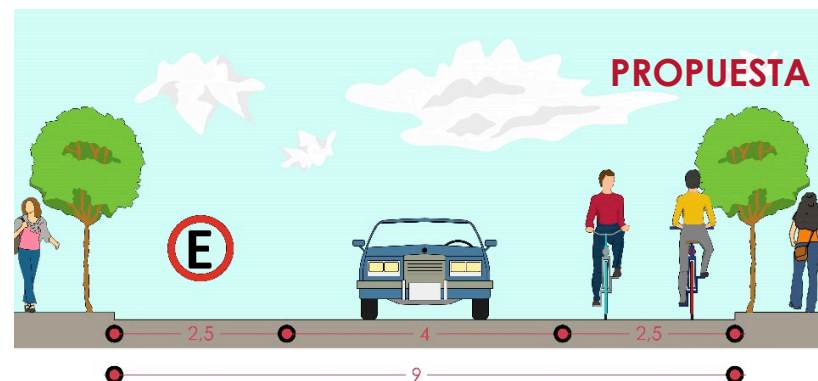
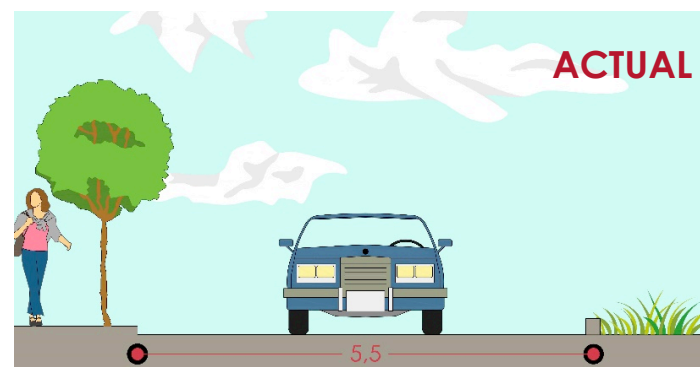
4.2.5 Secciones propuestas

Ciclovías a largo plazo

CARLOS SALAZAR PRECIADO



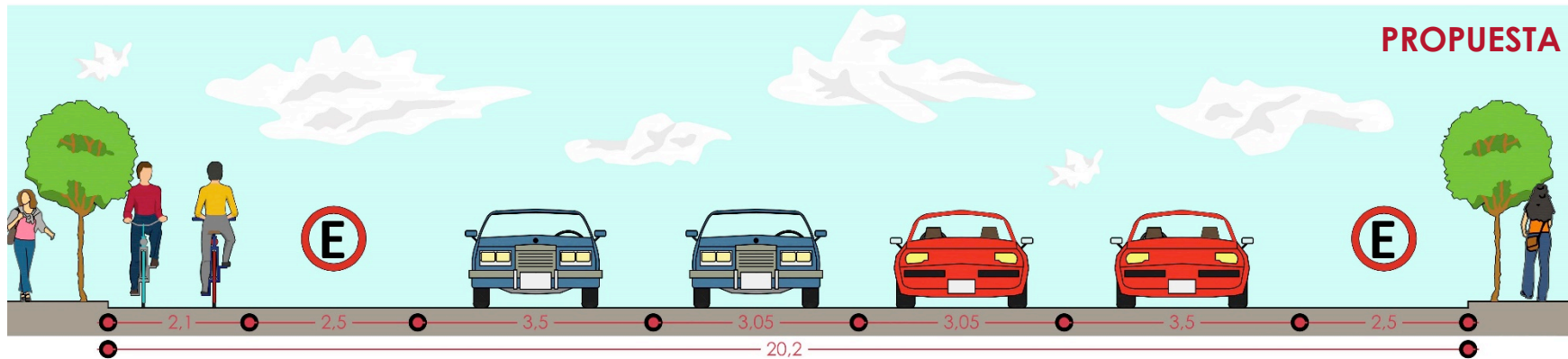
AV. DESARROLLO



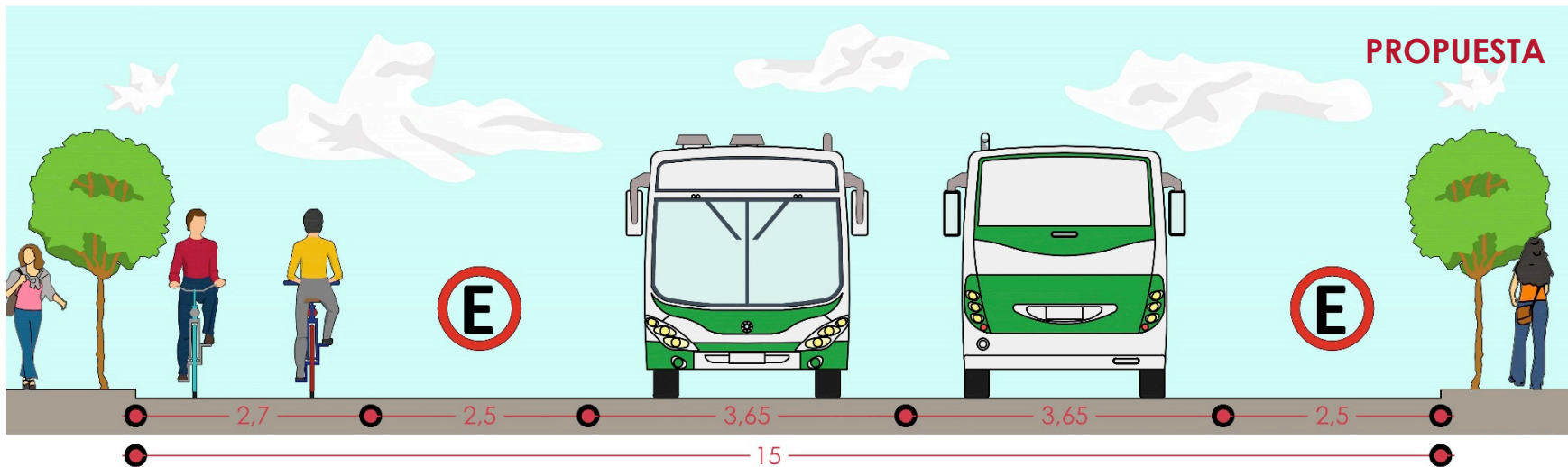
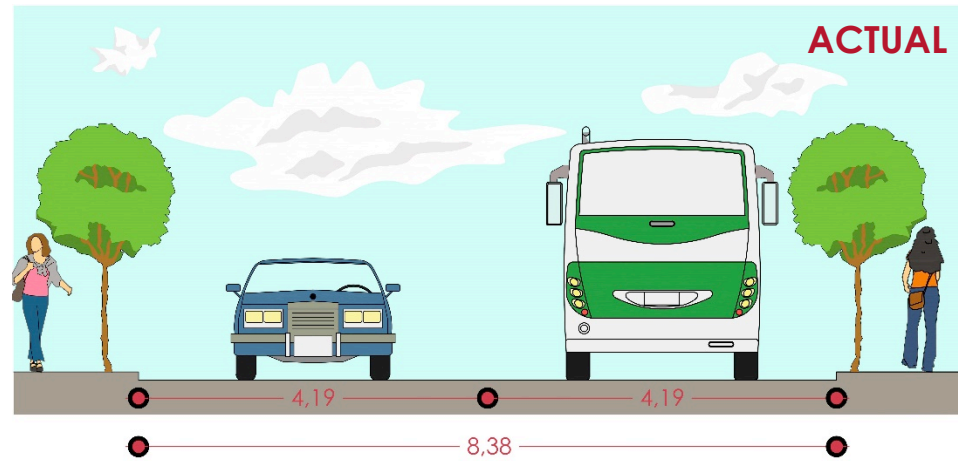
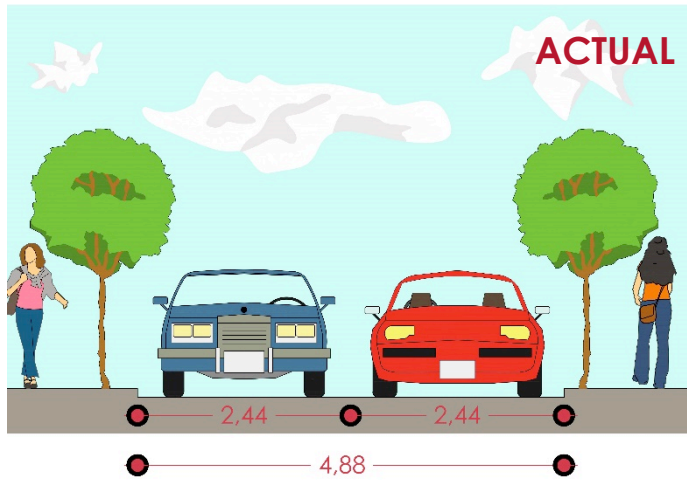
VÍAS DEL TREN



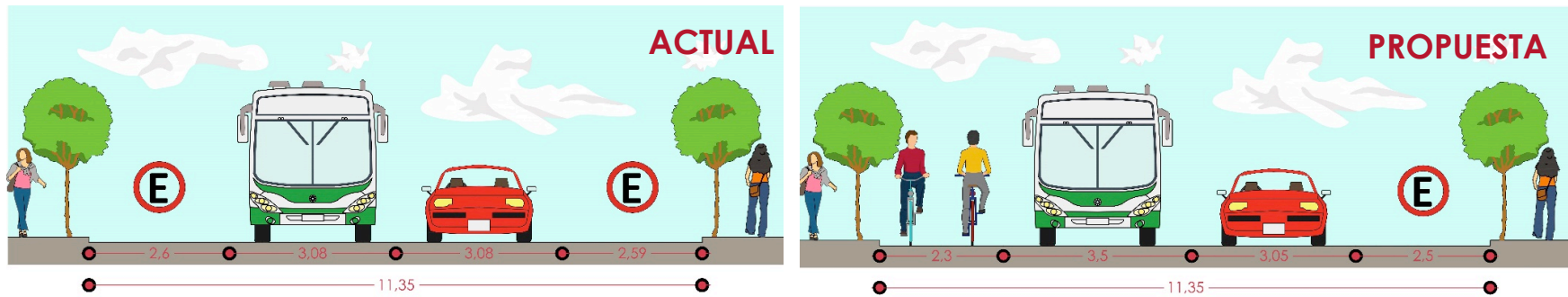
PROLONGACIÓN ACAPULCO



LA CUMBRE

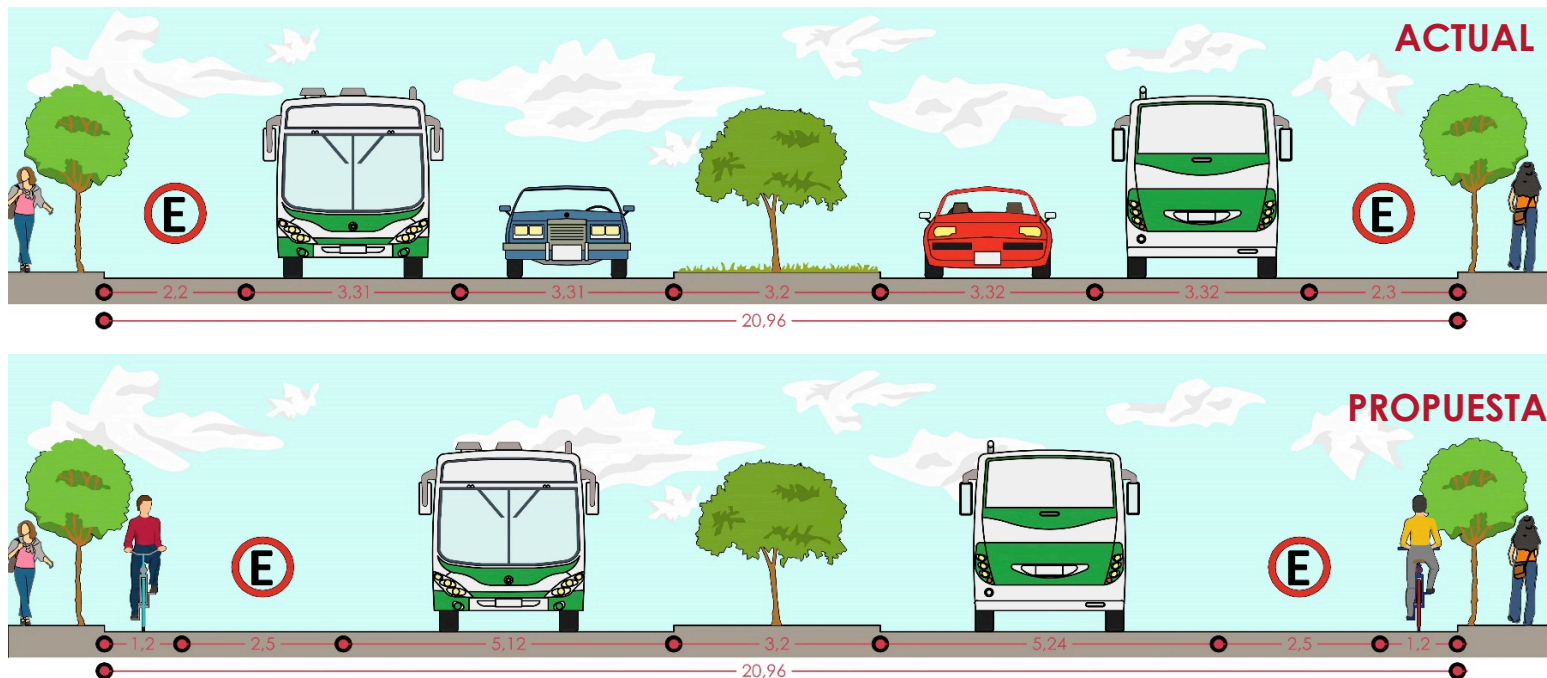


ESCORPIÓN



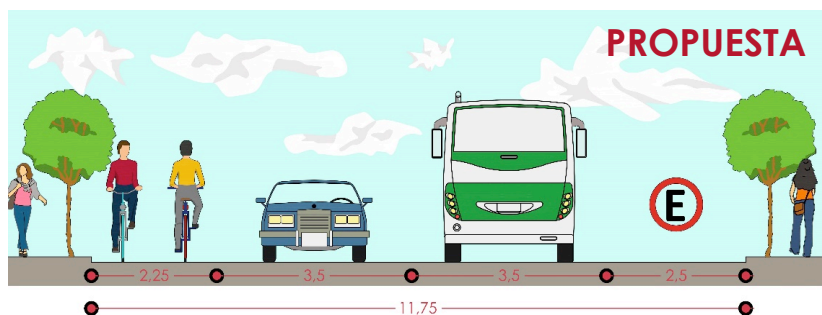
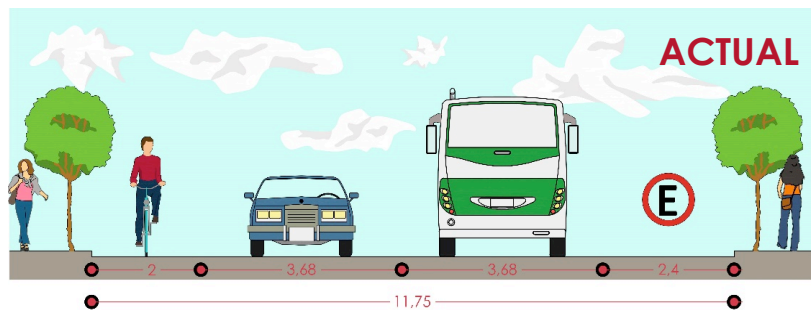
Ciclovías a Mediano Plazo

ACAPULCO

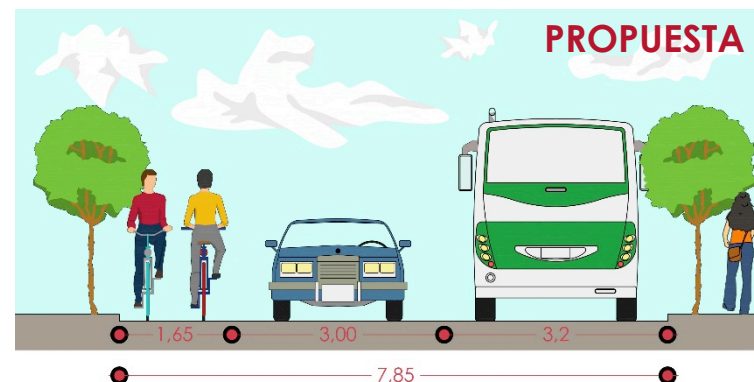
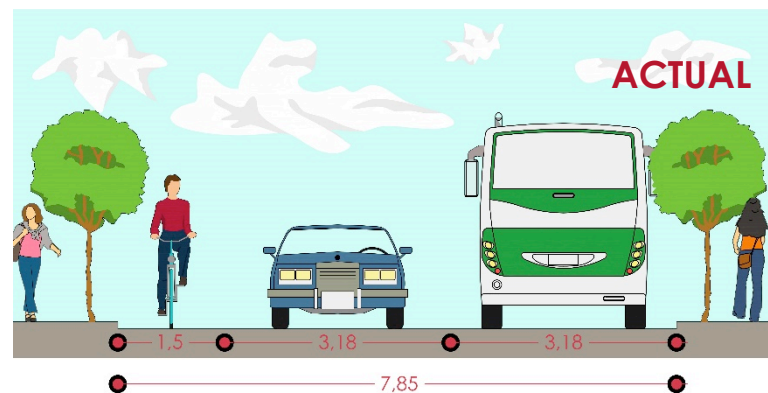


Ciclovías a Corto Plazo

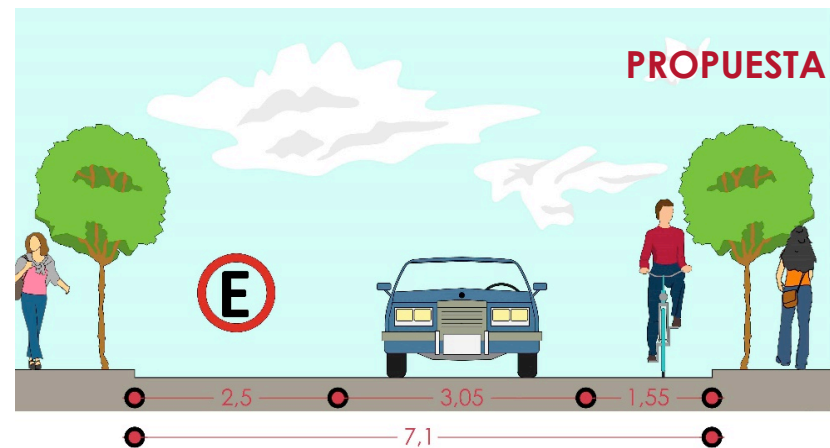
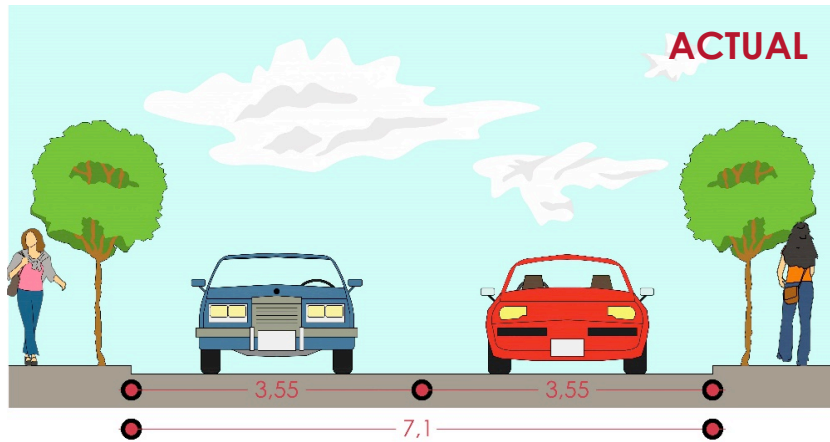
MÉRIDA



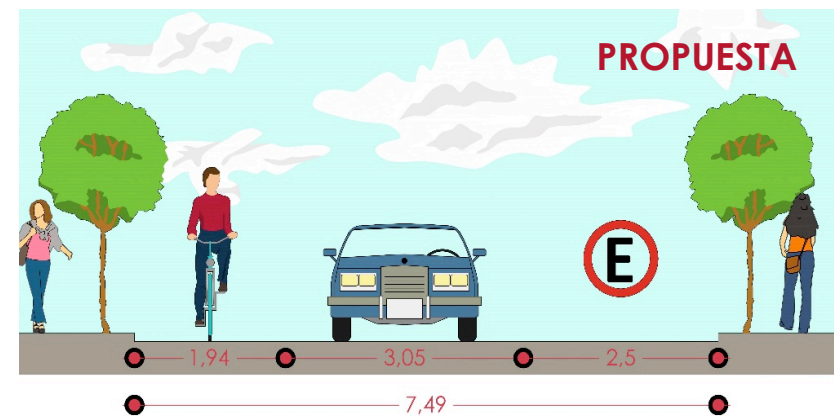
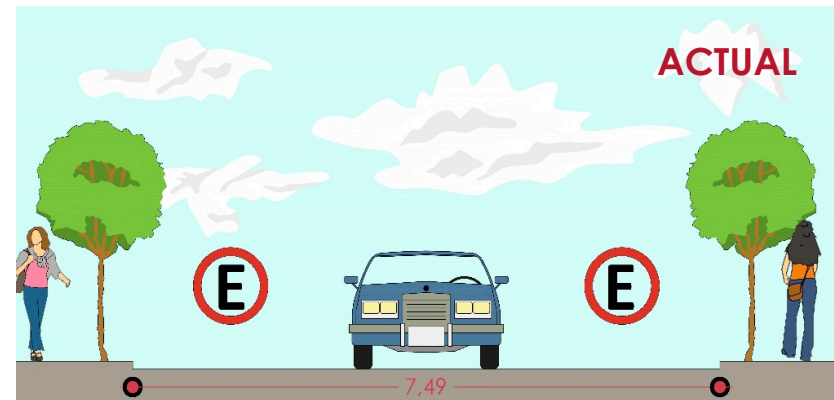
MEXICALI



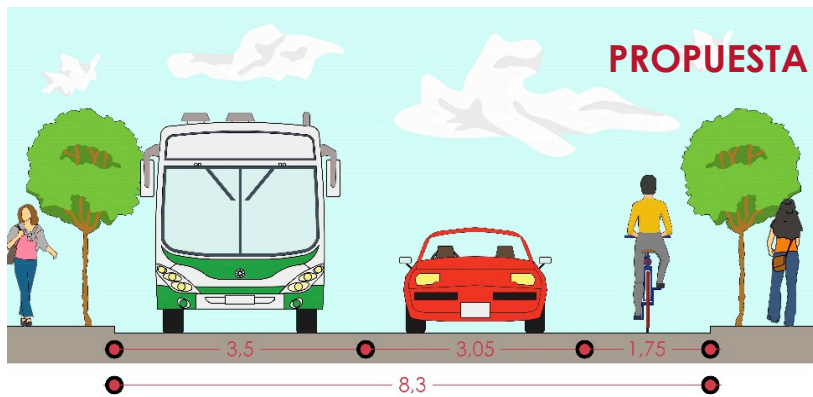
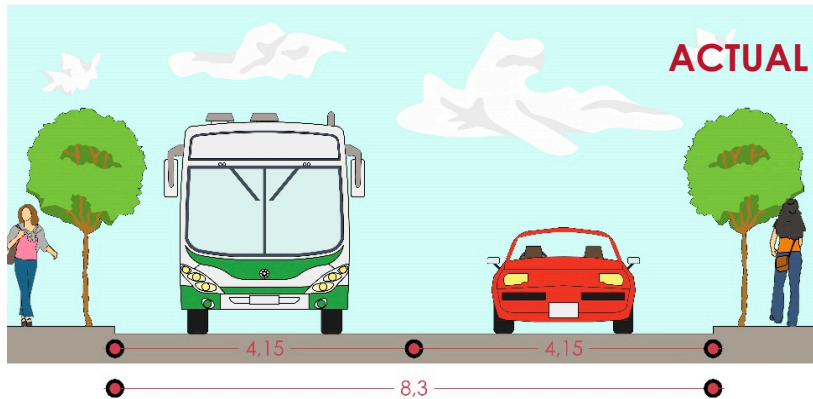
LA SIERRA



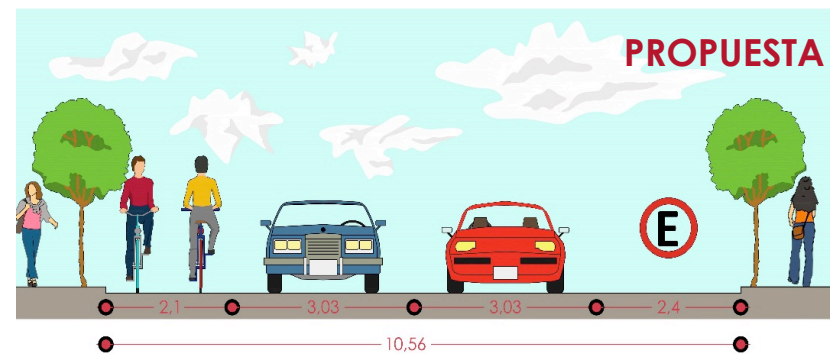
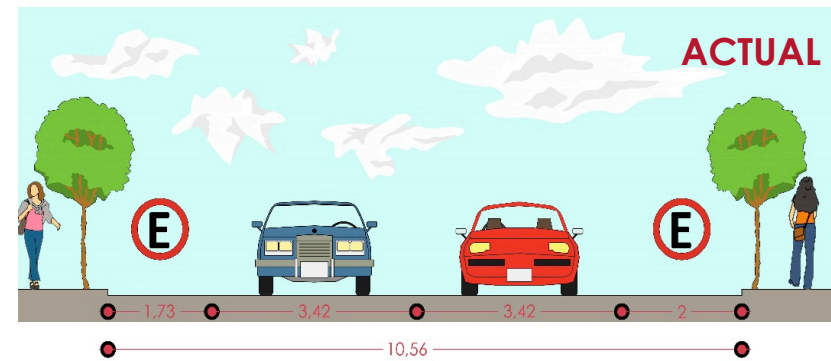
MIGUEL ÁLVAREZ GARCÍA



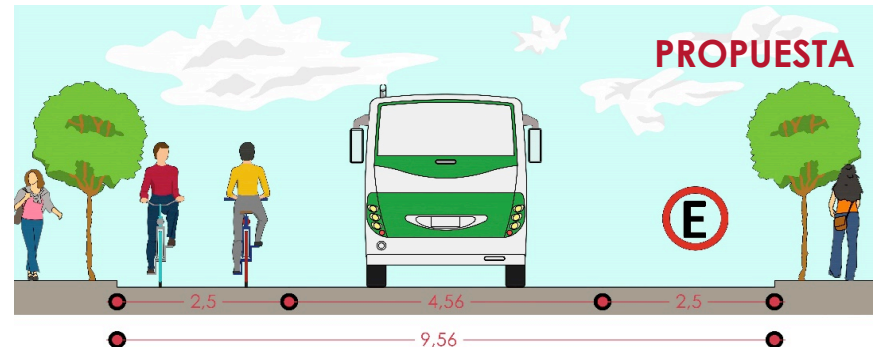
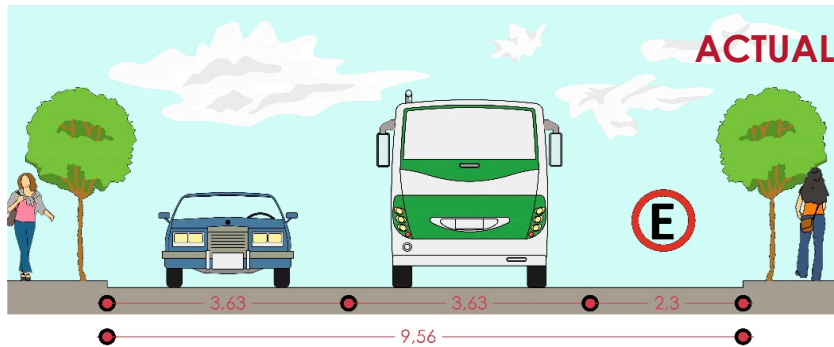
LOS CERROS



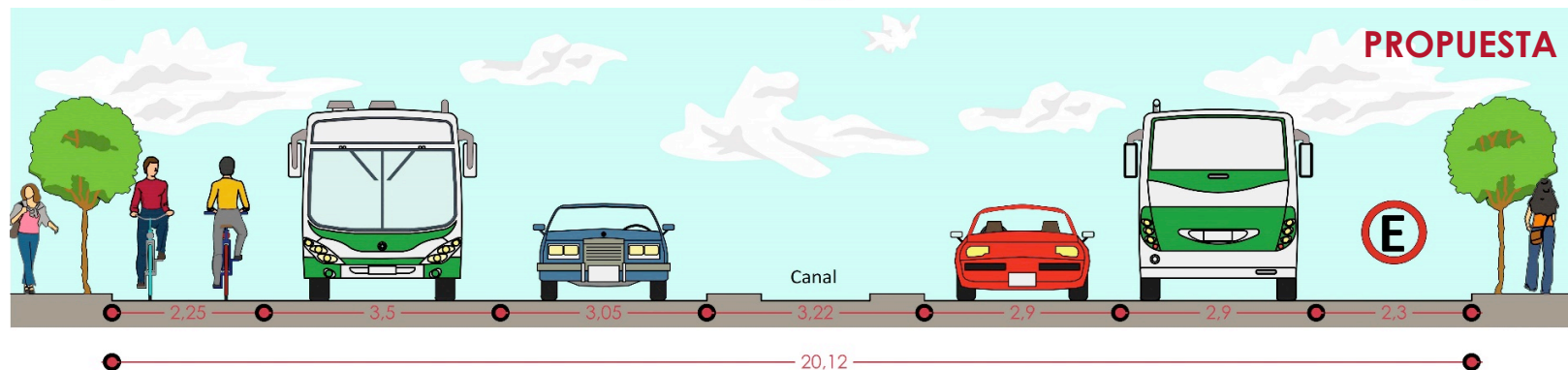
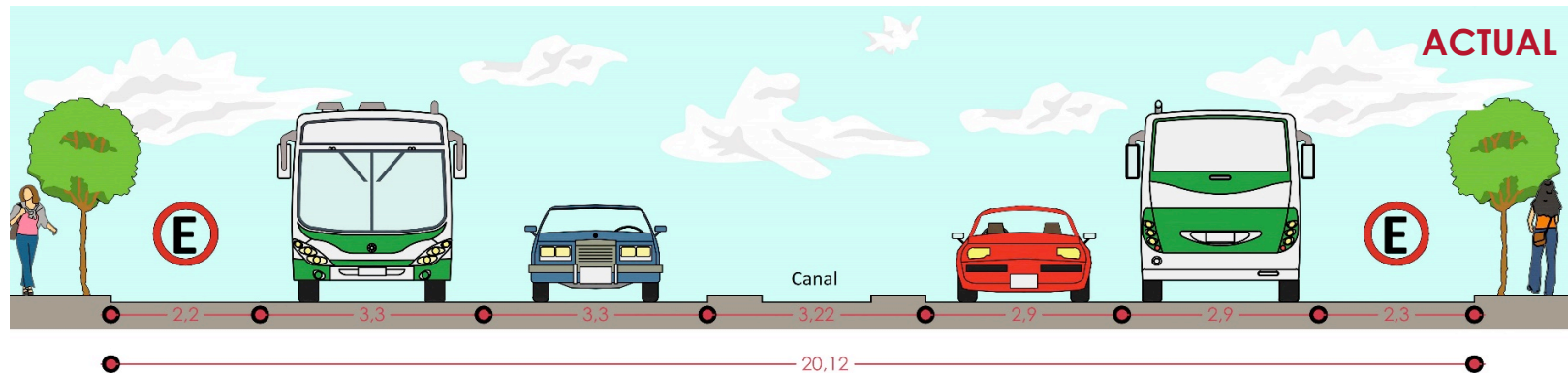
REPÚBLICA MEXICANA

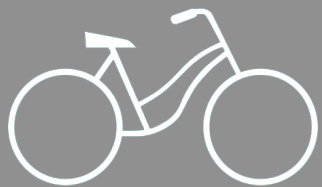


AV. AYUNTAMIENTO



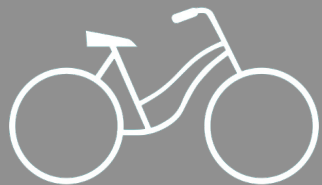
AV. REPÚBLICA





BIBLIOGRAFÍA

- BARAJAS, NACHO. 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>
- CARREÓN A., MARTÍNEZ A., TREVIÑO X., 2011. Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México. Cd. de México; Editorial Designio. Disponible en: http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/manualciclistaurbano/manual_ciclista_urbano.pdf
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE COLIMA, 2009. Reglamento de Zonificación del municipio de Colima. Colima, México. Disponible en: <http://www.colima.gob.mx/2010/upl/sec/transparencia/i/normatividad/original/r030.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://ipco.gob.mx/Ciclovia/cicloviascentro.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2000. Censo de Población y vivienda 2010. Colima, México. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=10261
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2010. Censo de Población y vivienda 2010. Colima, México. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=27770
- INSTITUTO PARA POLÍTICAS DE TRANSPORTE Y DESARROLLO, 2011. Manual, de Ciclociudades, Tomo I, II y IV. Ed. Arre, México. Disponible en: <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/downloads/2011/12/I.pdf>
- 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>



ANEXO1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1.1 METODOLOGÍA DE LA ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE	59
1.1.1 Antecedentes	59
1.1.2 Propósito	59
1.1.3 Alcances	59
1.1.4 Población y distribución de las encuestas	60
1.1.5 Encuesta de movilidad sostenible	63

1.1 METODOLOGÍA DE LA ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

1.1.1 Antecedentes

Una de las principales razones por las que se determinó que era necesario realizar el estudio de factibilidad en la zona Sur-Oriente es debido a que esta zona es de las que más usuarios utilizan la bicicleta en comparación con las demás zonas de la ciudad, además que esta zona presenta cierta desconexión con la ciudad por lo que es primordial conecta esto mediante la implementación de otras formas de movilidad.

Este estudio requiere la consideración de aspectos técnicos, económicos y sociales, y como no existe información oficial disponible de la zona estudiada se decidió obtenerla por medio de las encuestas de movilidad sustentable.

1.1.2 Propósito

Generar información clave acerca de la calidad y tipo de personas que actualmente se mueven en bicicleta, de los usuarios potenciales de las ciclovías a implementarse, sus propuestas y opiniones sobre la infraestructura ciclista, así como sus hábitos de movilidad para la realización de la red de ciclovías.

1.1.3 Alcances

Zona: Polígono conformado por 30 colonias ubicados en la zona Sur-Oriente con delimitación al Poniente con el

Libramiento Ejército Mexicano y al Norte con la Avenida Niños Héroes

COLONIAS		
Nuevo Paraíso	Insurgentes	Mirador de la Cumbre II Mirador de la Cumbre III
De los Ángeles	Jardines del Sol	Gustavo Vázquez
San Rafael	Burócratas	Gustavo Vázquez II
Vicente Guerrero	La Estancia	
Fraccionamiento Siglo XXI	Colonia la Cruz	Nuevo Milenio I
	Frac. Ignacio	
Santa Amalia	Zaragoza	Nuevo Milenio II
	Frac. Santa	
Cuauhtémoc	Gertrudis	Nuevo Milenio III
San José	Siglo XXI	Nuevo Milenio IV
	Mirador de la	
El paraíso	Cumbre	Jardines de Colima
	Mirador de la	
Moctezuma	Cumbre I	Tierra y Libertad

INFORMACIÓN REQUERIDA
Variables
Medios de transporte disponibles
Uso de la bicicleta
Preferencia en el uso de la bicicleta
Obstáculos actuales a la movilidad ciclista
Gasto dedicado a la movilidad
Tiempo dedicado a la movilidad
Nodos Origen-destino incurridos en la movilidad
Mejoras requeridas para la movilidad ciclista

1.1.4 Población y distribución de las encuestas

La población total de la zona se obtuvo por medio de datos de INEGI del sondeo 2010, lo cual arrojó una población universo de 25,258 habitantes. Para obtener la población muestra se recurrió a la página NetQuest a la cual se proporcionó la población universo con un nivel de error del 5% y dio como resultado 187 encuestas para la Zona Sur-Oriente.

Colonias	Infantes (0a5 años)	Niños (6a11 años)	Adolescentes (12a17 años)	Jóvenes (18a24 años)	Adultos (25a59 años)	Ancianos (60 o más años)
NUEVO PARAISO	44	69	40	65	260	51
DE LOS ANGELES	61	95	114	100	358	66
SAN RAFAEL	25	53	40	59	187	15
VICENTE GUERRERO	67	84	64	106	328	41
SANTA AMALIA	64	90	59	94	297	47
CUAUHTEMOC	75	137	151	160	487	68
SAN JOSE	23	33	21	35	136	16
EL PARAISO	91	119	95	97	357	45
MOCTEZUMA	119	107	153	164	406	66
INSURGENTES	132	134	168	185	565	100
JARDINES DEL SOL	94	124	146	131	397	34
BUROCRATAS	98	109	147	135	522	57
LA ESTANCIA	139	201	145	189	687	145
LA CRUZ	48	64	59	94	258	64
NUEVO MILENIO	478	455	295	352	1,510	42
SIGLO XXI	0	0	3	0	24	3
MIRADOR DE LA CUMBRE	221	232	209	172	678	56
MIRADOR DE LA CUMBRE II	360	442	364	295	1,263	137
NUEVO MILENIO II	254	176	102	182	666	9
NUEVO MILENIO III	103	71	26	93	249	6
GUSTAVO VAZQUEZ MONTES	371	485	260	282	1,316	86
MIRADOR DE LA CUMBRE III	168	195	151	142	649	50
Suma	3,035	3,475	2,812	3,132	11,600	1,204
					Población Universo:	25,258

INFORMACIÓN REQUERIDA
Variables
Medios de transporte disponibles
Uso de la bicicleta
Preferencia en el uso de la bicicleta
Obstáculos actuales a la movilidad ciclista
Gasto dedicado a la movilidad
Tiempo dedicado a la movilidad
Nodos Origen-destino incurridos en la movilidad
Mejoras requeridas para la movilidad ciclista

Modalidad de ejecución

Para mayor facilidad en la aplicación y distribución de las encuestas de movilidad se dividió la zona en 2 a partir de las vías del tren, la parte Norte de las vías se le llamó Zona B-1 y a la parte Sur se le llamó Zona B-2, las encuestas se aplicaron en los espacios más importantes y concurridos de la zona, como lo son los jardines, escuelas, iglesias, canchas, etc.

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS			
ZONA B-1		ZONA B-2	
Primaria 16 de Septiembre		Primaria Melchor Ursúa Quiroz	5
Secundaria Alberto Isaac Ahumada		6Primaria Gustavo Vázquez	5
Escuela Primaria Gabriel de la Mora		5Secundaria Nueva Creación	4
Primaria Prof. Eduardo Zarza Ocampo		5Primaria Vespertina Gregorio Macedo	5
Canchas deportivas	12	Canchas deportivas	8
Centros de Culto		4Clínica de max. de 12 consultorios	5
Centro de promoción Social		6Centro de Culto	4
Escuela de capacitación laboral		3Jardines	59
Juegos Infantiles	6	Suma	95
Consultorios	5		
Jardines	35		
Suma	92	TOTAL DE ENCUESTAS	187

Evaluación

Se requiere realizar por lo menos un 85% del límite máximo de encuestas que se determinó para la muestra. Es decir, se debían aplicar por lo menos 159 encuestas para que se pueda sea estadísticamente significativa la información generada a partir de ellas. En este caso se aplicó el 100% de las encuestas requeridas. renovar

1.1.5. Encuesta de movilidad sostenible



ipco
Instituto de Planeación para el Municipio de Colima

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

ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE



imagina colima

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

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 _____

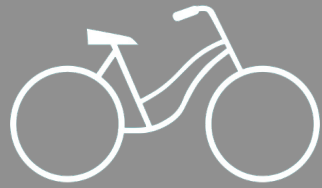
Estacionamientos para bicicletas _____

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. MAPAS

INTRODUCCIÓN:

ÁREA DE ESTUDIO

LÁMINA 1.2

DIAGNÓSTICO:

EQUIPAMIENTO

LÁMINA 2.1.2

CLASIFICACIÓN DE VIALIDADES

LÁMINA 2.1.3

INFRAESTRUCTURA CICLISTA

LÁMINA 2.4.1

TRANSPORTE PÚBLICO

LÁMINA 2.4.2

ACCIDENTES

LÁMINA 2.5.2

CORREDORES MÁS USAOS POR LOS HABITANTES

LÁMINA 2.6.1

CORREDORES POTENCIALES CICLISTAS

LÁMINA 2.6.2

PROPUESTA:

PROPUESTA INICIAL DE RED DE CICLOVÍAS

LÁMINA 4.2.1A

RED FINAL DE CICLOVÍAS

LÁMINA 4.2.1B

RED DE CICLOVÍAS EN PLAZOS

LÁMINA 4.2.2

ACCESIBILIDAD DE LA RED

LÁMINA 4.2.3