

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**Fomento del uso de la bicicleta por medio de una
propuesta viable de extensión de la ciclovía en zonas
de alto impacto**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN INGENIERÍA EN
SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO**

PRESENTA:

CÉSAR SÁNCHEZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. JULIO CÉSAR SALAS TORRES

CODIRECTOR

M. EN C. MIGUEL ÁNGEL ZARATE REYES

Ciudad de México, noviembre de 2017.

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Dedicatoria

*A mi madre Maria Felix Rosa Sánchez Valles y a mi
padre Jorge Sánchez González.*

*A mis hermanos Jorge, Gerardo, Esther, Elias y
Abraham por su apoyo*

*A mi abuelita Esther y a mis cuñadas Yania, Lidia y
Rosario y mi cuñado Alejandro.*

*A los Profesores de Física y Matemáticas por sus
enseñanzas.*

A los profesores de Ingeniería por sus enseñanzas.

*A mis amigos Rogelio, Dario, Jocelyn, Raúl e Irving
por su amistad y por acompañarme en esta etapa de
mi vida.*

**La vida es aquello que te va sucediendo mientras estás ocupado
haciendo otros planes.**

John Winston Ono Lennon

Agradecimientos

A mi director de tesis el Doctor Julio Cesar Salas Torres y a mi Co-director M. en C. Miguel Ángel Zarate Reyes por haber aceptado dirigir la realización de este trabajo, por el ejemplo de ambos, apoyo, ayuda, confianza y su motivación constante para el logro de este trabajo y nuestras metas...

A mis profesores por sus enseñanzas y que con sus vivencias y ejemplos nos dieron una clara visión del mundo tanto en experiencia laboral como en educación...

A la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por sus enseñanzas, pero sobre todo por la oportunidad de poder continuar con nuestros estudios...

A mis padres y familia por su amor, su paciencia, su sacrificio y su bondad...

A cada uno de mis lectores de tesis por su tiempo, apoyo y dedicación hacia mi trabajo...

Introducción

En la Ciudad de México existen muchas personas que a diario se movilizan a algún lugar de su interés ya sea escuela, trabajo o de entretenimiento por ejemplo. Para desplazarse a su sitio de interés, buscan la forma de llegar ya sea en el transporte público metro, metrobús, trolebús y/o camión o transporte privado el automóvil. Pero estos servicios de transporte en las horas pico son muy demandados por lo cual, causa muchos problemas para la movilización al querer ser abordados. Los servicios o son escasos o muy tardados, esto ocasiona que los usuarios tengan que esperarse mucho tiempo, por lo que pierden mucho tiempo para llegar a su destino.

En este trabajo se da una opción para el desplazamiento de la gente, proponiendo el uso de la bicicleta; actualmente en la ciudad el uso de la bicicleta se está volviendo una alternativa de movilización y contribuye a o no generar más contaminación para la Ciudad de México. Así se han construido actualmente vías exclusivas para los ciclistas dentro de la megalópolis; estas vías están ubicadas dentro de las zonas importantes o de entretenimiento con mayor demanda dentro de ciudad. Hay varias rutas ciclistas, lo cual podría generar más el uso de este modo de transporte generando más ciclovía y así que los usuarios puedan dejar su vehículo. Tener otra alternativa de desplazarse en la bicicleta. El poder acercarse a un modo de transporte. Y a si poder llegar a su destino, con esto se trata de que la gente a su vez haga ejercicio y en esto le ayude a su salud, dejar de contaminar en el medio ambiente. En el primer capítulo se hace una breve reseña de la historia de la bicicleta desde sus inicios.

En el capítulo 2 se define la ciclovía, la cicloruta, el ciclocarril, el carrilbici, la biciesenda y la ciclopista. Estas son opciones de movilidad para desplazarse y tienen un espacio asignado para el uso de la bicicleta como vía exclusiva o compartida. Los tipos de ciclovía que existen puede ser identificados adecuadamente. Se le asigna una jerarquía vial al ciclista.

En el capítulo 3 se mostrarán las diferentes ciclovías que se encuentran en las calles y avenidas del centro de la Ciudad de México; Bosque de Chapultepec recorriendo hacia el sur y así acercándose a la ciclovía de Ciudad Universitaria. También los domingos en la mañana, se genera actividad para las familias y algunos sábados en la noche recorridos donde se restringe la vialidad para los automóviles. Por la parte norte del Parque Bicentenario, Bosque de Chapultepec recorriendo hacia el sur y así acercándose a la ciclovía de ciudad universitaria, la ciclovía compartida con el trolebús en la avenida Félix Cuevas, también los domingos en la mañana se genera actividad para las familias y algunos sábados en la noche recorridos donde se restringe la vialidad para los automóviles, por lo general esto es en días festivos o en horas cuando el tránsito es calmado.

En el capítulo 4 se describe la zona de estudio describiendo en mapas rutas donde se podrá pasar la ciclovía. Se generaron cinco alternativas dentro la zona norte de calles perpendiculares a eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina; éstas son oriente 157, eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón, eje 4 norte Talismán, avenida Victoria Oriente, eje 3 norte Ángel Albono Corzo Oriente 101 en la parte centro de la ciudad por el lado del oriente con dos rutas por Héroes de Nacozari para poder llegar a la ciclovía del Centro Histórico. Las fotos en cada una de las rutas de lado norte y del lado centro se describen donde se encuentran.

Para el capítulo 5 aplicaremos prototipos de ciclovía que se han generando en otros sitios, se tomará en cuenta como están diseñadas y poder configurar en la zona de estudio que estamos realizando, las dimensiones de esta zona son accesibles en su mayoría en dimensión para el ciclista para que en la vía pueda ser bidireccional, direccional en sus diferentes tramos y en ambas se pueda generar el rebase para el diseño de nuestra ciclovía que deseamos realizar, los planos muestran el diseño de como podría pasar sobre el camellón sobre el eje 4 norte avenida Talismán iniciando la ciclovía sobre el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina, girando a la derecha terminando en el eje 1 norte Ferrocarril de Hidalgo incorporándose a este mismo eje y continuar sobre el camellón que se encuentra llegando hasta el cruce de Circuito Interior Bicentenario cruzando esta parte última la ciclovía estará sobre la calle y será compartida con el transporte público en un vía compartida dividiendo con el transporte privado en sus últimos tramos que sobre las calles del eje 1 norte Canal del Norte, Calzada de Guadalupe y Calzada de los Misterios incorporarse a la avenida Paseo de la Reforma e incorporarse a la ciclovía de Reforma, se integrará a los biciestacionamientos en toda la parte de la

ciclovía dentro de las posibles zonas de más demanda o donde el transporte público lo acerquen a este en lugares de diversión, entretenimiento, centros comerciales, instituciones educativas, mercados. La parte de la estructura vial dividiendo la ciclovía del transporte para ser visible esta vía va a formarse por vialetas, boyas e identifiquen la ciclovía, el tope reductor para disminuir la velocidad de bicicletas en la ciclovía, y transporte público y transporte privado en la vialidad.

Índice general

Dedicatoria	III
Agradecimientos	V
Introducción	VI
1. Historia de la bicicleta	1
1.1. Origen	1
1.2. La bicicleta.	2
1.3. Empezó como un juego.	3
1.4. Las primeras carreras.	3
2. Definición de ciclovía.	5
2.1. ¿Para qué sirven las ciclovías?	6
2.2. Tipos de ciclovías:	6
2.3. El plano de la jerarquía vial.	8
3. Ciclovías de la Ciudad de México.	9
3.1. Ciclopista reforma:	9
3.2. Ciclopista Chapultepec–Zócalo:	10
3.3. Ciclopista Azcapotzalco Bicentenario:	11
3.4. Ciclopista Ferrocarril de Cuernavaca:	11
3.5. Bici-bus:	12
3.6. Paseo ciclista dominical:	14
3.7. Ciclotón familiar:	15
3.8. Paseo nocturno	16
3.9. Circuito Ciudad Universitaria bicipuma:	17

4. Área de estudio.	19
4.1. Línea 5 del metrobús de San Lázaro-Río de los Remedios.	19
4.2. Ruta de Oriente 157.	20
4.3. Ruta eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.	40
4.4. Ruta eje 4 norte avenida Talismán.	43
4.5. Ruta Victoria Oriente (Oriente 117).	46
4.6. Ruta eje 3 norte Ángel Albono Corzo (Oriente 101).	48
4.7. Ruta de Héroe de Nacozari.	50
4.8. Ruta Héroe de Nacozari II.	57
4.9. Aforo de bicicleta de la zona de estudio.	59
5. Diseño geométrico.	61
5.1. Reglas básicas del tránsito debe seguir un conductor de bicicletas.	62
5.2. Dimensión básica de las ciclovía.	63
5.2.1. Espacio de operación del ciclista.	64
5.3. Ancho de la ciclovía.	65
5.3.1. En sentido unidireccional.	65
5.3.2. Ancho de ciclovía unidireccional.	65
5.3.3. En sentido bidireccional.	65
5.4. El ancho estándar en ciclovías	67
5.4.1. Posibilidades de rebasar.	67
5.4.2. Carril ciclista doble con estándar de 2.20 metros.	68
5.4.3. Medida necesaria para rebasar un triciclo e ir charlando.	68
5.4.4. Demasiado angosto para rebasar.	68
5.4.5. Medida suficiente para rebasar.	69
5.5. Planos.	69
5.6. Ciclovía en separador central	71
5.6.1. Ciclovía en separador central en cruce con vía de un solo sentido.	71
5.7. Infraestructura exclusiva para ciclistas:	74
5.8. Ciclocarriles.	76
5.9. Biciestacionamientos.	77
5.10. Estructura señalada en la vialidad.	80
5.10.1. Vialitas.	80
5.10.2. Boyas viales.	81
5.10.3. Topes reductores.	82
5.11. Materiales del pavimento.	83

5.11.1. Color de la ciclovía.	84
Conclusiones	85
Glosario	87
A. Señales Preventivas	93
B. Señales Restrictivas.	95
C. Señales Informativas.	99
D. Señalización Horizontal.	101
Referencias	103
Bibliografía Imágenes	105

Capítulo 1

Historia de la bicicleta

1.1. Origen

La bicicleta es un vehículo rápido, cómodo y económico, quien se proponga viajar sobre una de ellas, puede hacerlo sin haber recibido un aprendizaje previo: todo es cuestión de montar y de mantener el equilibrio para evitar la caída. Si bien se conoció en China desde muy antiguo, en Europa y América se difundió extraordinariamente a partir del siglo pasado, representa el medio de transporte más popular, la llamaron “caballo de acero”. Para los niños constituye un juguete maravilloso, mientras que a los trabajadores les facilita a menudo su traslado. Su estructura es una obra maestra de lógica y simplicidad. Un cuadro de metal sirve para unificar la acción de las dos ruedas; la delantera es directriz y va montada en una horquilla que el ciclista puede hacer oscilar a derecha y a izquierda sirviéndose del manillar, mientras que la de atrás es motriz.



Figura 1.1: El francés De Sivrac inventó la Célérifère la antecesora de la bicicleta año 1790

Una concepción tan sencilla no debe hacernos pensar que la bicicleta

alcanzó de pronto la perfección gracias a la intuición de algún genio de la inventiva, por el contrario, su metamorfosis ha sido muy lenta, en Francia, en 1790, aparece el celerífero, al cual podríamos considerar como el antepasado de la bicicleta, lo inventó Sivrac, sin embargo, algunos afirman que un siglo antes se conocía su uso, se sostiene que un profesor de la Sorbona, llamado Ozanam, habría sido quien aplicó el principio de la bicicleta, en 1693, y logró construir una máquina rudimentaria el celerífero de 1790 tenía dos ruedas, una detrás de la otra estaban unidas por medio de una viga sobre la cual se montaba como a caballo, para avanzar con suficiente rapidez, el ciclista tenía que utilizar sus piernas y sus pies como aparatos de propulsión.



Figura 1.2: Draisiana 1816

1.2. La bicicleta.

La bicicleta es un vehículo de transporte personal de propulsión humana, es decir por el propio viajero. Sus componentes básicos son dos ruedas, generalmente de igual diámetro y dispuestas en línea, un sistema de transmisión a pedales, un cuadro metálico que le da la estructura e integra los componentes, un manillar para controlar la dirección y un sillín para sentarse, el desplazamiento se obtiene al girar con las piernas la caja de los pedales que a través de una cadena hace girar un piñón que a su vez hace girar la rueda trasera sobre el pavimento, el diseño y configuración básica de la bicicleta ha cambiado poco desde el primer modelo de transmisión de cadena desarrollado alrededor de 1885. La paternidad de la bicicleta se le atribuye al barón Karl Von Drais, un inventor alemán que nació en 1785. Su rudimentario artefacto, creado alrededor de 1817, se impulsaba apoyando los pies alternativamente sobre el suelo, en la actualidad hay alrededor de 800 millones de bicicletas en el mundo (la mayor parte de ellas en China), bien como medio de transporte principal o bien como vehículo de ocio. Es un medio de transporte

sano, ecológico, sostenible y muy económico, tanto para trasladarse por ciudad como por zonas rurales. Su uso está generalizado en casi toda Europa, siendo en países como Holanda, Suiza, Alemania, algunas zonas de Polonia y los países escandinavos uno de los principales medios de transporte, en Asia, especialmente en China y la India, es el principal medio de transporte.

1.3. Empezó como un juego.

Lo que sí está claro es que la bicicleta es el resultado de la evolución de un juguete, en concreto del Célérifère que venía a ser un chasis macizo de madera con forma de animal y con dos ruedas con el que sólo se podía ir en línea recta. Como indica su nombre este juguete nació en Francia y en concreto en París el 1791 en plena revolución francesa de la mano del conde Mede de Sivrac, la idea genial de Sivrac fue colocar las dos ruedas en tandem en lugar de una lado de otro como se venía haciendo desde antiguo. Este juguete de niños ricos y que los ingleses plagieron creando su propio Dandy Horse permaneció inalterado por 20 años antes de que alguien le colocase un mecanismo para cambiar de dirección, será en 1817 el ingeniero alemán Karl Von Drais quien aplicando la ingeniería de la época aplicada a los vehículos le adaptará una dirección, estas modificaciones darán origen a la llamada draisiana la cual, sin embargo, aún pareciéndose más a las bicicletas actuales se manejaba como un patinete(aparato de entretenimiento para deslizarse por superficies duras y lisas que consiste en una plataforma alargada montada sobre dos o cuatro ruedas y provista de una barra y un manillar en el que se apoyan las manos; para montar en él, se coloca un pie sobre la plataforma impulsándose desde el suelo con el otro pie), impulsada por el arrastre de los pies sobre el suelo. Pasarán unos 20 años para que el escocés Kirkpatrick Macmillan en 1839 incorporase unos cigüeñales que a través de dos bielas permitían girar la rueda trasera de forma rudimentaria.

1.4. Las primeras carreras.

El 31 de mayo de 1868 podemos mencionarla como una fecha básica para la popularización del ciclismo, los hermanos Olivier, asociados de la fábrica de Michaux organizaron una carrera de velocípedos en el parque de Saint Cloud de París con 1.200 m de recorrido en la que tomaron parte 7 ciclistas con los

velocípedos de Michaux, el ganador fue el británico James Moore que hizo el recorrido con su velocípedo en 3 minutos y 50 segundos. A esta carrera le seguirá en 1869 la Paris-Rouen con 123 km que nuevamente ganará James Moore tras 10 horas y 40 minutos, la fiebre del ciclismo había nacido, el primer Tour de Francia se disputará en 1903 con un recorrido de 2.428 kilómetros los inventos que perfeccionaron la bicicleta tal como la conocemos, otras mejoras importantes serían el rodamiento con neumáticos.

Capítulo 2

Definición de ciclovía.

Ciclovía: son espacio reservado exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas a un lado de las calles, en los camellones o paralelos a las carreteras de acceso a las ciudades. Su uso permite desarrollar el concepto de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, el cual se presenta como solución concreta y factible a los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental; es una lástima que en México cuando se planea el crecimiento de las ciudades no se programen este tipo de alternativas; por otro lado se desarrollan un sin fin de obras viales, con costos sumamente elevados que únicamente solucionan el problema temporalmente para la minoría automovilista.

Ciclovía, cicloruta, bicicarril, carrilbici, bicisenda, ciclopista: es el término genérico y el más utilizado en hispanoamérica dado a parte de la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas, la ciclovía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas y para las siguientes definiciones ver.

¿Por qué las autoridades en lugar de gastar grandes cantidades del presupuesto en este tipo de obras, no invierten en ciclovías que son mucho más baratas y sí representan una verdadera alternativa para los habitantes? Nuevamente invitamos a nuestras autoridades, a reflexionar, ya que los ciclistas también deben ser tomados en cuenta, colocar topes a cada 3 metros a una distancia de 1.5 metros de la orilla derecha de la calle, para circular en una sola dirección ó 2.5 a 3 metros para circular en ambos sentidos, en los camellones dejando rampas en los cruceros y obligando a los ciclistas a utilizar los

mismos semáforos que los automóviles. Paralelas, separadas de las carreteras de acceso a las ciudades.

2.1. ¿Para qué sirven las ciclovías?

Ser una ciudad moderna y no contar con una red de ciclovías parecen ser dos cosas incompatible, es una frase que se ha escuchado mucho para justificar la construcción de caminos especiales para los ciclistas, pero no sólo sirve para ser una ciudad moderna, hoy en día la ciclovía es multifuncional primero permitirá descongestionar a mucho automóviles, lo que mejoraría la rapidez del tránsito y también la calidad del aire, segundo. Tener una pista exclusiva para bicicletas evitará un gran número de accidentes en que se ven involucrados ciclistas y automovilistas. Tercero, la familia podrá reunirse un espacio seguro en torno a las dos ruedas los fines de semana, cuarto movilizarse en bicicleta ayudará además al reducir y mejorar el presupuesto familiar (ahorramos el dinero de la locomoción colectiva o de la bencina) quinto y lo mejor mejoramos nuestra salud y la de nuestra familia haciendo deportes y por ende nuestra calidad de vida.

2.2. Tipos de ciclovías:

¿Cómo se clasifican las ciclovías independientemente de las distintas denominaciones que reciban en cada región?, desde un punto de vista técnico las vías ciclistas se dividen, según sus características.

Vías reservadas: Son aquellas rutas en las que se permite la circulación de bicicletas (y normalmente también de peatones), pero no la de automóviles ni otros vehículos a motor. Ejemplos de vías reservadas ciclistas son las vías verdes o ciclovías a través de parques. En ciudades, podrían considerarse vías reservadas ciclistas aquellas calles peatonales en las que esté permitida la circulación de bicicletas.

Vías segregadas: Son aquellas que transcurren a lo largo de una ruta en la que también circulan vehículos a motor, y que pretenden delimitar una porción específica del ancho de la vía para las bicicletas. Ejemplos de vías segregadas son los “carriles-bici” o las “aceras-bici”. Son muchos los estudios que muestran que las vías segregadas, a pesar de la percepción generalizada de seguridad que ofrecen aumentan de hecho el peligro para los ciclistas.

Vías integradas (o compartidas): Son aquellas vías en las que los usuarios de bicicleta y los de vehículos a motor circulan por el mismo espacio, de acuerdo con las normas del tráfico comunes a todos los vehículos. Las vías integradas pueden recibir un tratamiento propio (señalización específica, calmado de tráfico, etc.) para facilitar la circulación de las bicicletas.

Vías ciclistas: Para la movilidad ciclista lo más importante no es sólo circular por una vía ciclista, sino que el recorrido pueda ser cómodo, seguro y atractivo. Los siguientes criterios básicos se recomiendan para el diseño y trazo de la infraestructura ciclista, como premisa básica, se parte de que la bicicleta es un vehículo en la ciudad, y su uso es más seguro en la medida en que los ciclistas se comporten como conductores de vehículos. Los espacios urbanos y viales deben ser espacios de convivencia y no de competencia pero debe dársele a la bicicleta la protección legal suficiente para que pueda ser reconocida como un vehículo que en espacios urbanos, es rápido, silencioso, limpio y económico, en una red de movilidad integral, el peatón es prioridad, las intervenciones urbanas para la bicicleta exigen una modificación total del espacio público; no es posible construir infraestructura para los ciclistas donde no existen condiciones adecuadas para caminar.

El objetivo de las modificaciones será primordialmente recuperar los espacios públicos que hoy están invadidos por automóviles y otros vehículos, a través de la disminución o el estrechamiento de los carriles vehiculares, o con soluciones dirigidas a reducir la velocidad de los vehículos tales como pueden ser bolardos, glorietas, pavimentos y otras intervenciones de imagen urbana, la red debe tener soluciones flexibles en términos de nivel de confinamiento y el tipo de infraestructura. El criterio general debe ser integrar distintas opciones de transporte, haciendo uso de recursos como modificaciones de bajo costo, pero con alto impacto para el transporte no motorizado.

Los trayectos ciclistas deben ser: Evitar rodeos, ya que generan una disminución de los flujos en bicicleta.

Seguros: Los diseños viales deben maximizar la seguridad directos para la bicicleta. Se debe poner especial atención en las intersecciones de vías ciclistas con vialidades.

Atractivos: El diseño vial, el uso de mobiliario urbano adecuado y áreas arboladas, hacen que el viaje en bicicleta sea agradable.

Cómodos: Pavimentos adecuados, el ancho suficiente en el carril, evitar desmontarse de la bici y circular por zonas frescas y con sombra, aseguran un viaje cómodo para el ciclista.

Continuos: Se debe formar una red integrada y coherente que incorpore

orígenes y destinos, con una continuidad en imagen y características físicas, rutas sin interrupciones, y con señalizaciones coherentes y adecuadas.

La bicicleta, al ser un medio de transporte ligero y de autopropulsión, es sensible al diseño, a los obstáculos viales y al clima, por lo que requiere cuidado en los detalles de la infraestructura ciclista, la accesibilidad se considera a partir de los viajes puerta a puerta, por lo que es indispensable además de garantizar los recorridos de la bicicleta en el espacio urbano, contar con formas adecuadas de estacionamiento o accesibilidad intermodal.

2.3. El plano de la jerarquía vial.

Cuando hay espacio para ampliaciones, primero deben hacerse banquetas y después carriles ciclistas amplios. Segundo, se tiene que contemplar que los carriles ciclistas sean amplios, antes que colocar elementos de confinamiento ancho. En un contexto urbano, los vehículos automotores, por mucho, tendrán que ser los menos favorecidos en la asignación de espacio y deberán ceder a favor de otras formas de transporte más eficientes.



Figura 2.1: Reglamento de Tránsito SSPDF Orden de jerarquía en la vialidad.

Capítulo 3

Ciclovías de la Ciudad de México.

Mapas de la zonas de las ciclovías en la Ciudad de México.

3.1. Ciclopista reforma:



Figura 3.1: Mapa 1 Ciclopista Reforma: Ciclopista en Paseo de la Reforma y avenida Juárez.

Continuación de la ciclopista Chapultepec–Zócalo tiene un recorrido por Paseo de la Reforma pasando por la fuente de la Diana cazadora, el Ángel de la Independencia, la Glorieta de la Palma cruzando Insurgentes centro, llegando a la torre del caballito dando vuelta a la derecha sobre la avenida Juárez pasando la alameda central frente al Hemiciclo a Benito Juárez llegando ésta a Palacio de Bellas Artes. Ruta de la ciclopista que sigue por

Paseo de la Reforma pasando por la avenida Hidalgo, eje 1 norte, Mosqueta Matamoros y llegando a la avenida Canal del Norte y Manuel González hasta la Calzada de los Misterios.

3.2. Ciclopista Chapultepec–Zócalo:

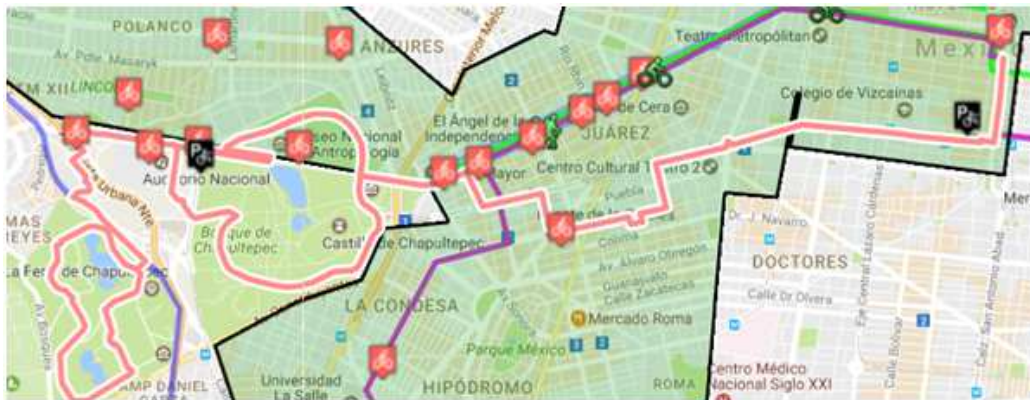


Figura 3.2: Mapa 2 ciclopista Chapultepec–Zócalo:.

Continuación de ciclopista de Ferrocarril de Cuernavaca recorre el bosque de Chapultepec en su primera y segunda sección en esta última la ciclopista se ubica dentro de esta sección haciendo un recorrido de 3.5 Km y pasa por el museo de historia natural, museo tecnológico, y la feria de Chapultepec y seguido por Paseo de la Reforma, pasando Centro Cultural del Bosque e Instituto Nacional de las Bellas Artes saliendo por el auditorio nacional, seguir y continuar por la ciclopista de Reforma o seguir y llegar al Zócalo pasando por la calles Burdeos llegando a la avenida Chapultepec siguiendo hasta la calle de Medellín hasta llegar a la Glorieta Fuentes de Cibele dar vuelta a la izquierda para llegar a la calle de Durango cruzando Insurgentes pasando por la Plaza de Río de Janeiro llegando hasta la calle de Mérida girar a la derecha por la avenida Chapultepec siguiendo la continuación de Arcos de Belén y continuación de José María Izazaga y en 20 de Noviembre dar vuelta izquierda llegando a la Plaza de la Constitución en el Centro Histórico de la Ciudad.

norte en medio de carriles de baja y de alta, moviéndose en calles alternas casi paralelas a periférico siguiendo este recorrido se vuelve a incorporar a periférico con dirección al sur bidireccional retomando por calles paralelas a Periférico, Magdalena Contreras, Ajusco y llegando a Tepoztlán en el estado de Morelos por la antigua ruta del Ferrocarril a Cuernavaca y pasando junto a Periférico en el poniente de la Ciudad.

3.5. Bici-bus:

Bicibus: Es el espacio de la vía reservado para el sistema de transporte eléctrico trolebús y las bicicletas.

El programa de expansión de ciclovías de la ciudad de México contempla una nueva modalidad de carril confinado llamado “bus-bici”, que correrá por avenida Revolución al parque de los venados sobre eje 7 sur Félix Cuevas, este tramo estará a cargo del proyecto metro, pues por debajo de esta viabilidad correrá la nueva línea 12 del metro, según el plan de infraestructura ciclista 2012 presentado por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Ebrard, de acuerdo con la presentación, se trata de un carril más amplio, suficiente para que el transporte conviva sin estorbarse con la bicicleta; cada uno tendrá su espacio de avance, me han preguntado del eje 7 sur; lo que vamos a hacer es una convivencia entre el sistema público de transporte, autobuses, trolebuses con las bicicletas, y lo que ya comenté del paso peatonal ciclista sobre el periférico, es decir, en fuente de petróleos, entonces (pasaremos) de 6.8 a 42 kilómetros con las implicaciones que acabo de describir muy rápidamente, dijo Ebrard, el programa general, además de extender las ciclovías confinadas de 6.8 a 42 kilómetros, contempla que en 2013, ya con el nuevo gobierno de Miguel Ángel Mancera, se construyan Biciestacionamientos para mil 380 bicicletas en estaciones de metro y metrobús como Tláhuac, Mixcoac, Constitución de 1917, Tenayuca y Etiopía, el “bus-bici” se proyecta extender a los ejes 6 sur, eje 1 poniente, eje 3 poniente y calle amores, así como un tramo más del eje 7 sur de división del norte a circuito interior, otro anuncio de Ebrard fue que la calle Pino Suárez, en el centro histórico, será más peatonal, esa calle se está peatonalizando, es decir, vamos a reducir el número de vehículos que pueden usar Pino Suárez, vamos a aumentar la superficie por la cual los peatones pueden circular con seguridad, porque los peatones circulaban por el arroyo vehicular. También vamos a tener ciclovía ahí, expuso.

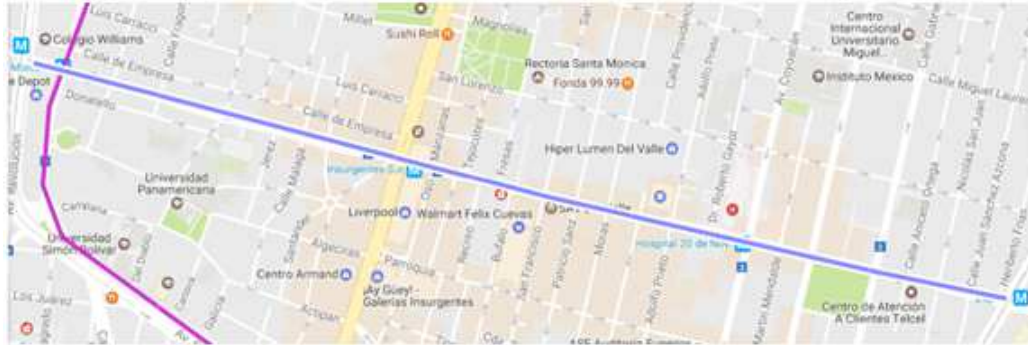


Figura 3.5: Mapa 5 bici-bus.

El proyecto de carril compartido entre el trolebús y la bicicleta (bus-bici) representa otro avance importante para la expansión del plan de ciclovías y un impulso a la movilidad sustentable; sin embargo, es necesario que se apliquen reglas de operación claras y estrictas en este corredor con el fin de elevar la protección a los ciclistas y peatones, coincidieron por separado expertos y autoridades capitalinas. De acuerdo con la estrategia de movilidad en bicicleta de la Ciudad de México 2009 – 2012, de la que es responsable la secretaría del medio ambiente, se promueve fomentar la intermodalidad en los corredores y crear una red de infraestructura ciclista en la Ciudad, de la cual forma parte el modelo bus-bici, y éste entrará en operación en tres meses y correrá del eje 7 sur extremadura Félix Cuevas, tramo Revolución-doctor José María Vértiz, el trolebús es un sistema de transporte público que ofrece todas las seguridades al compartir el carril con la bicicleta, pues su movilidad es menor a los 60 kilómetros por hora y, además, lo hace por un corredor confinado y con paradas fijas, dijo Martha Delgado, Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, la funcionaria dijo que retomaron para el proyecto capitalino la experiencia mundial del modelo bus-bici en países como Francia, España, Holanda, Estados Unidos y Australia, entre otros, por su parte, Bernardo Baranda, director en Latinoamérica del Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP, por sus siglas en inglés), reconoció la importancia del proyecto de carril compartido en la ruta de Félix Cuevas.



Figura 3.6: Mapa 5.1 movilidad compartida.

En esta ciclovista es compartida con el trolebús desde la avenida Revolución (metro Mixcoac) a avenida Universidad (metro Zapata) por Félix Cuevas de poniente a oriente recorre la ciclovía compartida con el bus y continuando por la avenida General Emiliano Zapata hasta llegar a división del norte por eje 7 sur. Andrés Molina pero las marcas o señalamiento en el piso se ven a partir del cruce de la avenida de División del norte procediendo de oriente a poniente por Municipio Libre.

3.6. Paseo ciclista dominical:



Figura 3.7: Mapa 6 paseo ciclista dominical

Recorrido del tradicional paseo ciclista todos los domingos de 8:00 a 14:00 hrs. a excepción del último domingo de cada mes, donde se cambia el recorrido por el ciclotón, los domingos y días feriados oficiales tu bici viaja en metro el recorrido principal es por circuito bicentenario, así como paseo de la reforma y el primer cuadro de la ciudad, además se realizan actividades alternas para promover el deporte. Metrobús y RTP (no se incluye a trolebuses, pero en todas los parabuses del corredor cero emisiones hay biciestacionamientos).

3.7. Ciclotón familiar:

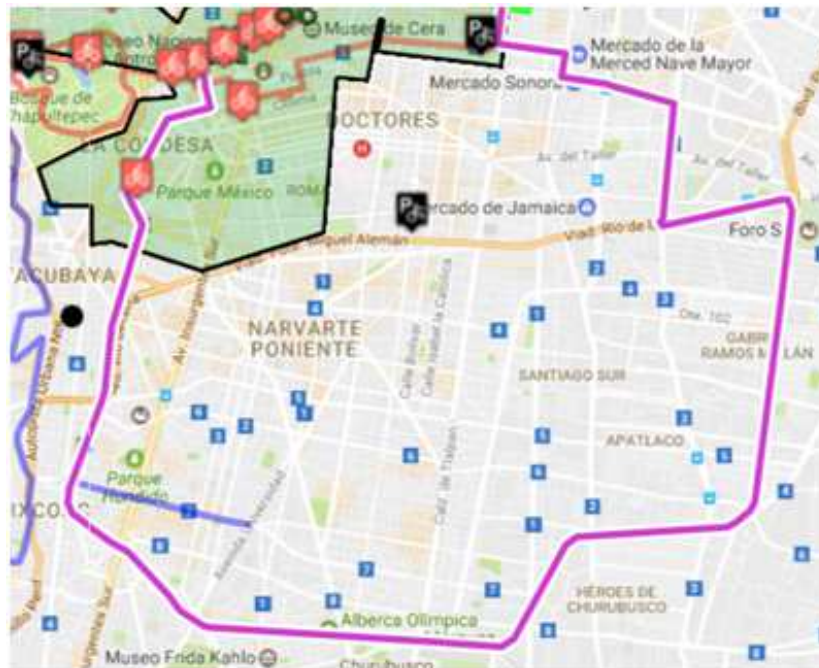


Figura 3.8: Mapa 7 ciclotón familiar

El ciclotón de la Ciudad de México es un espacio que permite a los habitantes de la Ciudad de México antes Distrito Federal, contar con un espacio de recreación y de convivencia familiar.

El último domingo de cada mes, durante el ciclotón, 32 kilómetros de las calles de la Ciudad de México se convierten en espacios de convivencia, en que los ciudadanos retoman importantes avenidas para realizar una actividad

que promueve la activación física y mejora la salud de los capitalinos. Así es como ciclistas-automovilistas y peatones, propician y difunden el valor de la tolerancia entre la ciudadanía. Durante el ciclotón, son cerradas diferentes vialidades de 8:00 a 14:00 horas, brindando a los asistentes y automovilistas apoyo en vialidades. Es así como la Ciudad de México se une a otras experiencias nacionales e internacionales, donde la habilitación de espacios para recorridos ciclistas, cumplen con los objetivos de salud-deporte-recreación y promover un estilo de vida saludable.

3.8. Paseo nocturno

En 18 kilómetros podrás recorrer el bosque de Chapultepec, Reforma y el Centro Histórico.



Figura 3.9: Mapa 8 paseo nocturno.

Algunos sábados 19:00 a 23:00 hrs. Bosque de Chapultepec-Reforma-Centro Histórico.

Capítulo 4

Área de estudio.

4.1. Línea 5 del metrobús de San Lázaro-Río de los Remedios.

Metrobús de la línea 5 que va sobre la avenida Ingeniero Eduardo Molina cuenta con ciclovía en su lado derecho. A partir San Antonio Tomatlán hasta Río de los Remedios haciendo un recorrido de sur a norte, y Río de los Remedios hasta la calle de Emiliano Zapata con dirección de norte a sur.

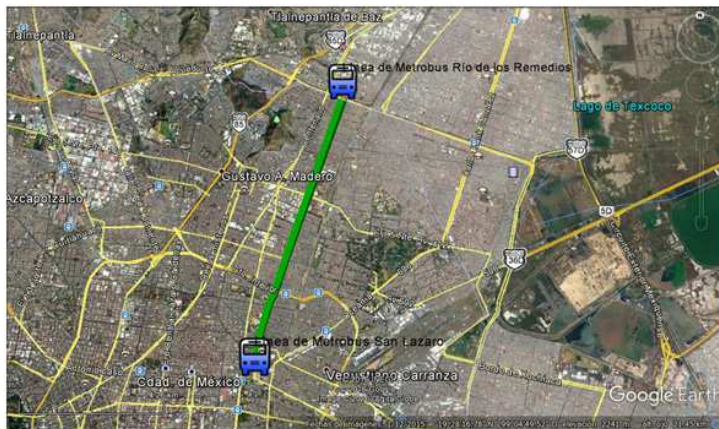


Figura 4.1: Mapa 10 ruta del metrobús y la ciclovía

Mapa 10 se muestra recorrido de la ciclovía que va sobre el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina y en carriles centrales donde pasa el metrobús de la línea 5 que va de San Lázaro de la zona centro hasta Río de los

Remedios al norte de la ciudad de México. En esta zona que se realizó una visita por avenida, calzada y las calles de donde se encuentra el metrobús de la línea 5 y paralelas a este transporte para poder realizar este estudio se hizo el recorrido de la ciclovia que va paralelo a este mismo transporte lo cual se observó que se encuentran muchos negocios de comercio formal e informal, comida, centros comerciales, comercio donde reparan asiento de autos, motos este comercio interrumpe la ciclovia dejando cosas sobre la ciclovia, comercio de línea blanca, también se encuentran escuelas de nivel básico y superior sobre el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina. En una descripción sobre la ciclovia por medio de google earth realicé una medición del recorrido, la longitud de la ciclovia que está sobre la misma avenida de Ingeniero Eduardo Molina de San Antonio Tomatlán hasta Río de los Remedios es de 8.66 km, la Longitud que va de Río de los Remedios hasta la calle de Emiliano Zapata sobre la avenida Ingeniero Eduardo Molina es de 8.88 km, se trazaron alternativas de hacer una ruta de ciclovia y unirla con la ciclovia de Reforma.

4.2. Ruta de Oriente 157.



Figura 4.2: Mapa 11 ruta de Oriente 157

Mapa 11 podemos mostrar la ruta que se podría utilizar para conectar la ciclovia de la línea 5 del metrobús ala ciclovia que se encuentra en Paseo

de la Reforma y avenida Ricardo Flores Magón. Este comienza en el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina y la calle Oriente 157 hasta llegar a eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo y girar tomando esta vialidad es parte principal donde pasará la ciclovía en diferentes rutas tomadas más adelante las cuales son las siguientes calles, avenidas para esta primer parte de ruta que se analizaron y se crearon para poder hacer la ciclovía fueron tomadas en cuenta para el estudio:

- Eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo.
- Eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.
- Eje 4 norte avenida Talismán.
- Tesoro.
- Avenida Victoria Oriente.
- Henry Ford.
- Eje 3 norte Ángel Albono Corzo Oriente 101.
- Eje 3 norte Noé.
- Circuito Interior Bicentenario Río Consulado.
- Eje 1 oriente Boleo.
- Eje 2 norte Canal del Norte.
- Calzada de Guadalupe.
- Calzada de los Misterios.
- Paseo de la Reforma.
- Avenida Ricardo Flores Magón.



Figura 4.3: Imagen 1 eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina - calle Oriente 157.

En esta imagen 1 se muestra eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina con dirección al norte de la Ciudad de México y la calle Oriente 157, donde se muestra la ciclovía que está pintado de color verde sobre la misma avenida en ella este dibujo de una bicicleta, separado por botones en la vialidad.



Figura 4.4: Imagen 2 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - calle Oriente 157.

En calles se pueden ver que son de dimensiones grandes y cuentan con 3 carriles sobre la calle de Oriente 157, y 3 carriles sobre eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo, se muestra comercio y el transporte que pasa por la zona de estudio.



Figura 4.5: Imagen 3 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - calle Oriente 157.

También se puede ver cómo los vehículos que viene de la calle de Oriente 157 van al norte para incorporarse al eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo con giro izquierdo, este giro hace detenerse a los vehículos y permitir que los vehículos que viene, de la calle de Oriente 157 que va de oriente a poniente se encuentran con el conflicto con los que van a dar vuelta hacia eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo y el otro sentido tenga que esperar a su turno para girar a la izquierda.



Figura 4.6: Imagen 4 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - calle Oriente 157.

En el eje 1 oriente se muestra la prohibición para los vehículos que quieran dar vuelta hacia la calle de Oriente 157 dirección hacia el oriente de esta misma calle, tiene 3 carriles con dirección al sur, también se muestra en la parte izquierda de la imagen, inician los talleres de la línea 4 del metro de

Martin Carrera.



Figura 4.7: Imagen 5 eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En la imagen podemos ver que en el eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón dirección al poniente de la Ciudad de México corre el metrobús de la línea 6 que tiene dirección de poniente a oriente en la Calzada San Juan de Aragón al metro Rosario, se observa en la imagen los que son 2 carriles por ambos sentidos y su carril exclusivo del metrobús, cruzando el eje 1 oriente Ferrocarril Hidalgo.



Figura 4.8: Imagen 6 eje 5 norte calzada San Juan de Aragón.

En esa intersección de eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón y eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo muestra el cruce del metrobús, las banquetas tienen rampas, los carriles se reducen y son compartidos con el metrobús y con vehículos estos en el eje 5 norte los carriles del eje 1 oriente Ferrocarril

de Hidalgo y se encuentran libres de cualquier división o compartidos esto en dirección al oriente de la Ciudad de México.



Figura 4.9: Imagen 7 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En esta intersección del eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón y eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo se invade el carril del metrobús o se es compartido.



Figura 4.10: Imagen 8 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 4 norte Talismán.

En esta imagen se muestra los carriles de baja en la intersección de eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo y eje 4 norte avenida Talismán, también se observó que se encuentra fábricas y comercio, se observó actividades en bicicleta.



Figura 4.11: Imagen 9 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 4 norte avenida Talismán.

En esta intersección se muestra un mapa de la zona, en este cruce se identifican los movimientos de los vehículos, cruces hacia la derecha, izquierda sobre el eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo y no hay movimiento de frente con dirección al poniente por el eje 4 norte avenida Talismán.



Figura 4.12: Imagen 10 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 4 norte avenida Talismán.

En esta imagen se muestra el camellón amplio separando carriles de alta y baja velocidad con dirección al sur de la Ciudad de México, podría tomarse en cuenta para dar un espacio a la ciclovía.



Figura 4.13: Imagen 11 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 4 norte avenida Talismán.

En la imagen se muestran los carriles centrales del eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo y uno de contra flujo, se encuentra en una zona de fábricas y comercios.



Figura 4.14: Imagen 12 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo – Tesoro.

En este camellón que se muestra en la imagen se observa las vías del ferrocarril, en el tiempo que estuve no se vió que esté en función.



Figura 4.15: Imagen 13 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo – Tesoro.

Podemos apreciar los carriles que están en medio de los 2 camellones mas el de contraflujo que va hacia el norte de la Ciudad de México exclusivo para el transporte, y del lado izquierdo los carriles de baja van hacia el norte, y sólo cuentan con 2 carriles, se aprecia el pavimento maltratado donde pasan las vías del ferrocarril.



Figura 4.16: Imagen 14 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

En esta imagen se ve su amplitud de los carriles, 3 carriles de baja y 3 carriles de alta, se observó que hay zona industrial del lado izquierdo de la foto y del otro lado la zona habitacional.



Figura 4.17: Imagen 15 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

En esta imagen se ve el camellón amplio con árboles que dan sombra, observado con dirección al sur de la Ciudad de México, podría generarse el espacio para la ciclovía.



Figura 4.18: Imagen 16 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

Los 3 carriles centrales con dirección al sur de la Ciudad de México y uno al norte de la Ciudad de México este último es de contraflujo para el transporte público M1 antes RTP, se muestra la vías del Ferrocarril del lado izquierdo y del derecho el camellón.



Figura 4.19: Imagen 17 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Henry Ford.

En la imagen se muestra lo amplio que está el eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo, el camellón que está en medio y en el extremo izquierdo se encuentran las vías de ferrocarril, hay zona habitacional en el lado izquierdo, en el lado derecho está la parte de la zona industrial.



Figura 4.20: Imagen 18 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 3 norte Ángel Albono Corzo.

Esta imagen se muestra una coladera destapada en la banqueta una mancha obstruyendo la vista del señalamiento, el pavimento se muestra en buen estado, en la parte izquierda esta la zona habitacional y en la derecha la zona industrial.



Figura 4.21: Imagen 19 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 3 norte Ángel Albono Corzo.

Se muestra las vías del ferrocarril en el extremo derecho de esta imagen se ve una banqueta para el ascenso y descenso no se ve bien señalizada ni terminada, que pasa por esta zona, en ambos lados se observó que se encuentra en zona industrial.



Figura 4.22: Imagen 20 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 3 norte Ángel Albono Corzo.

Esta intersección muestra los conflictos viales para los vehículos que van a dar vuelta hacia la izquierda para incorporarse al eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo tanto hacia el norte como el sur.



Figura 4.23: Imagen 21 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 3 norte Noé.

En este tramo del camellón que se empieza a reducir, en esta parte de la calle el pavimento no se ve maltratado, la zona industrial está del lado derecho, y del otro lado es habitacional.



Figura 4.24: Imagen 22 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - avenida Río Consulado Circuito Interior.

En esta imagen tomada hacia el norte de la Ciudad de México los señalamientos sobre esta calle son para las vías del ferrocarril muestran que llegaron a pasar o sigan pasando, en la imagen puede observarse parte de la zona habitacional.



Figura 4.25: Imagen 23 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - avenida Río Consulado Circuito Interior.

En esta zona se ve movimiento de vehículos con dirección a la avenida Río Consulado Circuito Interior al oriente, los que van con dirección al norte se observa el pavimento en buenas condiciones, en donde se encuentra las vías de ferrocarril se ve maltratado, en esta parte del recorrido se observan más movimiento de vehículos que cruza por la avenida Río Consulado Circuito Interior, en esta zona se analizó que hay comercio, parte de la zona industrial y habitacional.



Figura 4.26: Imagen 24 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - avenida Río Consulado Circuito Interior.

En este cruce se muestra el pavimento en mejores condiciones.



Figura 4.27: Imagen 25 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 1 oriente Boleo.

En esta imagen el pavimento se encuentra en malas condiciones, en esta intersección se ve muy peligrosa para los vehículos que quieran incorporarse a otro carril en este eje vial, esta zona se observó que es habitacional en su mayoría, y comercial.



Figura 4.28: Imagen 26 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 1 oriente Boleo.

En esta imagen se muestra lo maltratado que se encuentra el pavimento, las banquetas, en su tramo que cruza las vías, en este eje se observa el número de carriles que son 4 y uno de contraflujo, en la imagen se observa en la parte de frente derecha hay un módulo deportivo, y del lado izquierdo zona habitacional y comercial.



Figura 4.29: Imagen 27 eje 2 norte Canal del Norte - eje 1 oriente Boleo.

En esta imagen se observa el carril de transporte público en ambos extremos pero uno en contraflujo y 4 carriles, el pavimento se encuentra en buenas condiciones, en la imagen del lado izquierdo zona industrial, del la izquierdo es habitacional y comercial.



Figura 4.30: Imagen 28 eje 2 norte Canal del Norte - Calzada de Guadalupe.

En esta imagen se muestra un camellón se muestra muy descuidado y este inicia a partir del eje 2 norte Canal del Norte se va reduciendo en la intersección Paseo de la Reforma y Calzada de Guadalupe queda amplio hay una parada de autobús, en esta imagen se muestra que se encuentra una zona comercial y habitacional.



Figura 4.31: Imagen 29 eje 2 norte Canal del Norte - Calzada de Guadalupe.

Vemos aquí en esta imagen se ve en buenas condiciones el pavimento.



Figura 4.32: Imagen 30 eje 2 norte Canal del Norte - Calzada de Guadalupe.

En esta imagen se muestra un espacio para los peatones que van a la Basílica de Guadalupe en el extremo izquierdo se ve el transporte público que hace bajadas en esta parte del camellón, cuenta con 3 carriles en ambos lados y solo una dirección hacia el norte.



Figura 4.33: Imagen 31 eje 2 norte Canal del Norte - Calzada de los Misterios.

Esta calzada es continuación a Paseo de la Reforma, también se observa un camellón amplio.



Figura 4.34: Imagen 32 Paseo de la Reforma - eje 2 norte Canal del Norte.

Esta imagen muestra el eje 2 norte Canal de Norte con esquina Paseo de la Reforma, se muestra que el pavimento está maltratado, y se encuentra en construcción de metrobús de la línea 7.



Figura 4.35: Imagen 33 Paseo de la Reforma - eje 2 norte Canal del Norte.

Podemos observar que sobre Paseo de la Reforma se encuentra con trabajos de construcción de la línea 7 del metrobús, esta imagen muestra que la zona de estudio es habitacional.



Figura 4.36: Imagen 34 Paseo de la Reforma - Ricardo Flores Magón.

Esta parte donde va pasar el metrobús está terminada en concreto hidráulico, en esta zona se observó que es habitacional, comercial, comercio informal y recreativa.



Figura 4.37: Imagen 35 Paseo de la Reforma - Ricardo Flores Magón.

En esta imagen muestra la vuelta de la ciclocarril que gira en la glorieta entre Paseo de la Reforma y avenida Ricardo Flores Magon se puede observar que se está despintando y no se aprecia en este cruce.



Figura 4.38: Imagen 36 Paseo de la Reforma - Ricardo Flores Magón.

En esta imagen se muestra la ciclovía dividida con los vehículos, señales de exclusividad y prohibición.

4.3. Ruta eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.



Figura 4.39: Mapa 12 ruta de Calzada San Juan de Aragón

Mapa 12 se muestra una ruta alterna para llegar a la ciclovía de Paseo de la Reforma la vialidad por donde pueda pasar es el eje 5 norte calzada San Juan de Aragón llegando hasta eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo en ese cruce se encuentra los conflictos con el transporte público ya que ahí se encuentra la terminal del metrode la línea 4 de Martin Carrera, las vuelta a la izquierda no son permitidos para los vehículos que también dan vuelta hacia esa dirección para poderse incorporar al eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo, en la ruta de Oriente 157 se explico cómo es la continuación de la ruta hacia la ciclovía de Paseo de la Reforma sobre el eje 1 norte Ferrocarril de Hidalgo.



Figura 4.40: Imagen 37 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En esta intersección va hacia el norte de la Ciudad de México e identificamos este lado de la ciclovía, vemos los señalamiento para bicicletas, vehículos y semáforo para ambos.



Figura 4.41: Imagen 38 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En esta imagen se mira hacia el poniente de esta zona los cruces para dar vuelta hacia la Izquierda y poderse incorporar al eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina, las condiciones del pavimento se ven agrietada sobre este mismo eje, en esta zona se observó que es comercio y habitacional.



Figura 4.42: Imagen 39 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En esta imagen se observa la dimensión de la vialidad también pasa el metrobús en los carriles cuenta con 3 por carriles por sentido, las condiciones del pavimento se ven favorables, se encuentra un camellón sin mantenimiento, en esta imagen se observa la parte de enfrente que es una casa habitación y en el lado izquierdo de comercio e industrial.



Figura 4.43: Imagen 40 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 5 norte Calzada San Juan de Aragón.

En esta imagen se ve el carril para vehículos que van a dar vuelta a la izquierda y poderse incorporar al eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina en dirección al norte.

4.4. Ruta eje 4 norte avenida Talismán.

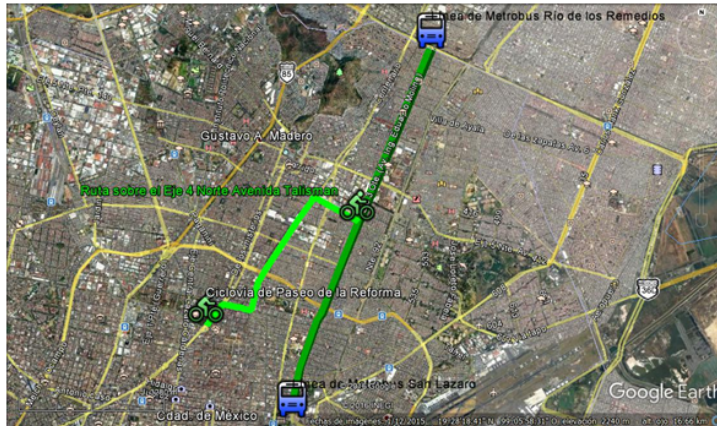


Figura 4.44: Mapa 13 eje 4 norte avenida Talismán

Mapa 13 en esta ruta se realizó el recorrido a partir del eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina hasta eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo sobre el eje 4 norte avenida Talismán, donde se incorpora al eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo utilizándola hasta llegar a la ciclovía de Reforma.



Figura 4.45: Imagen 41 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 4 norte avenida Talismán.

Este camellón se encuentra con amplitud donde se observa que hay espacio para que la gente pueda hacer deporte ya que se encuentra amplio, en la

imagen del lado izquierdo se observa un establecimientos y es zona habitacional en ambos lados.



Figura 4.46: Imagen 42 eje 4 norte avenida Talismán - eje 2 oriente Honorable Congreso Unión.

Esta es la parte del cruce de eje 4 norte avenida Talismán y eje 2 oriente Honorable Congreso de la Unión en esta parte se observa esta intersección donde los vehículos dan vuelta para incorporarse al eje 4 norte avenida Talismán, también al eje 2 oriente Honorable Congreso de la Unión, en esta vialidad cuenta con 3 carriles en ambos sentidos del eje 4 norte avenida Talismán, en la imagen se puede observar que el transporte colectivo metro cruza esta zona de estudio, en esta parte la mayoría es habitacional, recreativa y comercial.



Figura 4.47: Imagen 43 eje 4 norte avenida Talismán - eje 2 oriente Honorable Congreso Unión.

En esta imagen se detalla que la vialidad se encuentra con señalamientos

y ubicación de la zona, pavimento se encuentra en buen estado la banqueta se encuentra dañada.



Figura 4.48: Imagen 44 eje 4 norte avenida Talismán - eje 2 oriente Honorable Congreso Unión.

En la calle de eje 4 norte avenida Talismán se encuentra cerrada es parte de un jardín donde se observa los arboles y esta abierto para la gente pueda ir a descansar o poder hacer ejercicio aunque no se vea aparatos para ejercitarse.



Figura 4.49: Imagen 45 eje 4 norte Talismán - eje 2 oriente Honorable Congreso Unión.

En esta parte se observa el cruce el señalamiento de restricción de una vuelta prohibida hacia la izquierda hacia el sur por el eje 2 Honorable Congreso de la Unión.



Figura 4.50: Imagen 46 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - eje 4 norte avenida Talismán.

En esta imagen se muestra la dimensión del camellón, en la parte izquierda de la imagen se observa los automóviles que cruzan o se incorporan en esta vialidad, en esta zona se observó que es una zona habitacional y comercial de este lado del eje 4 norte avenida Talismán, cruzando eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo se observó una zona industrial.

4.5. Ruta Victoria Oriente (Oriente 117).

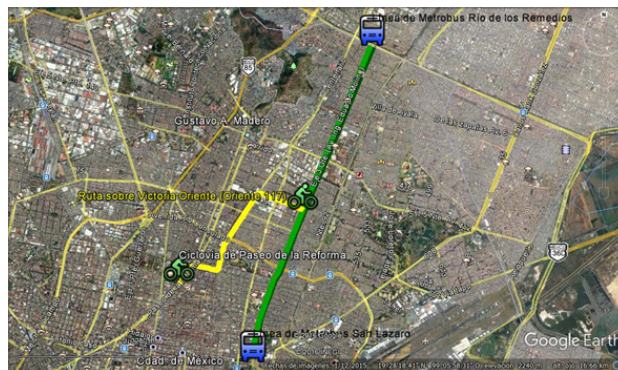


Figura 4.51: Mapa 14 ruta Victoria Oriente (Oriente 117)

Mapa 14 en esta ruta va ir a partir del eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina hasta eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo sobre avenida

Victoria Oriente, siguiendo sobre el eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo ya mencionado.



Figura 4.52: Imagen 47 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

En este camellón no se ve tan amplio que va sobre esta avenida cuenta con 3 carriles en ambos sentidos, en esta zona se encuentra el comercio en parte de esta como se muestra en la imagen, en ambos lados de la acera se observa comercios y también casa habitacional, en la calle Victoria Oriente, en este tramo de eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina y eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo se observó que muchas casas, comercio formal, negocio de comida.



Figura 4.53: Imagen 48 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

Se muestra la ubicación de la zona se observa que esta parte del pavimento

se ve maltratado el señalamiento se ve inclinado, en esta zona se observa en la imagen en la parte de enfrente una fabrica del lado derecho.



Figura 4.54: Imagen 49 eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo - Victoria Oriente.

Se observa el conflicto de vehículos que van a dar vuelta hacia la calle de Victoria Oriente.

4.6. Ruta eje 3 norte Ángel Albono Corzo (Oriente 101).

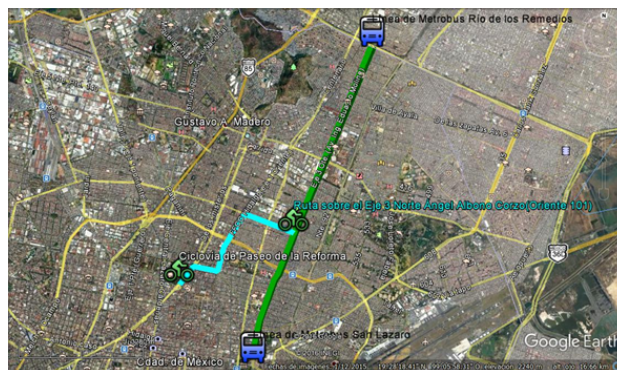


Figura 4.55: Mapa 15 ruta eje 3 norte Ángel Albono Corzo (Oriente 101)

Mapa 15 el recorrido se que se realizó a partir del eje 3 oriente hasta eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo sobre eje 3 norte Ángel Albono Corzo este

mapa es el último que se realizó por este lado del eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo, ya descrito anteriormente.



Figura 4.56: Imagen 50 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - eje 3 norte Ángel Albono Corzo.

En esta imagen se muestra la señalización de ciclovía, semáforo vehicular, bicicletas y peatonal, se encuentra el pavimento en condiciones favorables, en esta zona se observó que está situada por el comercio, negocio, alimentos, línea blanca y habitacional.



Figura 4.57: Imagen 51 eje 3 norte Ángel Albono Corzo - Norte 50-A.

En esta imagen se observa la dimensión del camellón que no se ve tan maltratado, cuenta con 3 carriles en ambos sentidos parte del tramo se observa carros estacionados, esta puede ser opción para poder incorporar la ciclovía

en este camellón, ésta imagen se observa que en ambos lados hay negocios y casa habitacional.

4.7. Ruta de Héroes de Nacozari.

En la ruta que se diseñó se planteó por la altura de Héroes de Nacozari y eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina para llegar a la ciclovía del Centro Historico, Zócalo para incorporarse, de la ciclovía que viene de la linea 5 del metrobús.



Figura 4.58: Mapa 16 ruta de Héroes de Nacozari

Mapa 16 para este recorrido se analizó repetidamente en parte algunas zonas de coincidencia en este caso parte del eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina, hasta eje 1 oriente Vidal Alcocer donde toma dirección al sur para llegar a la calle de Corregidora y llegar a la calle Correo mayor dar vuelta a la izquierda y seguir hasta la calle de Venustiano Carranza y salir a José María Izazaga y ahí poder incorporarse a la ciclovía del Zócalo.



Figura 4.59: Imagen 52 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroes de Nacozari.

Imagen 52 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroes de Nacozari, se observa en la imagen de la división de la ciclovía que viene de Rio de los Remedios, también la condición del pavimento en buen estado, en esta zona se observó que es una zona recreativa en la parte derecha de la imagen y en la parte izquierda se encuentra una jardinera.



Figura 4.60: Imagen 53 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroes de Nacozari.

Aquí se muestra parte de la ciclovía y cuenta con señalamiento en el piso semáforo peatonal, semáforo ciclista, semáforo vehicular y para el metrobús que por Héroes de Nacozari.



Figura 4.61: Imagen 54 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroe de Nacozari.

Muestra la continuidad de la ciclovía que termina en la calle de Emiliano Zapata en el tramo de Héroe de Nacozari sobre el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina es compartido con el metrobús de la línea 5 que sale de la calle Héroe de Nacozari.



Figura 4.62: Imagen 55 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroe de Nacozari.

Se muestra la condición de esta parte de la vialidad, el pavimento no se muestra tan maltratado, hay rampas en los extremos de las banquetas, se observa en la imagen el semáforo peatonal, semáforo para ciclistas y semáforo vehicular.



Figura 4.63: Imagen 56 eje 3 norte avenida Ingeniero Eduardo Molina - Héroes de Nacozari.

Esta imagen muestra que pasa el metrobús de la línea 4 que va de oriente a poniente y de poniente a oriente. Dejando un solo carril para los vehículos que deseen transitar hacia al oriente de esta zona, en la parte que se observa en la imagen del lado izquierdo se encuentra una jardinera y en el otro lado es casa habitacional.



Figura 4.64: Imagen 57 Héroes de Nacozari - Tapicería.

Se muestra la condición de estas viviendas están maltratadas del lado izquierdo, en esta parte la imagen se observa que es una zona de casas habitacional esta zona pasa el metrobús de la línea 4 que viene de San Lazaro a buenavista que va de oriente a poniente.



Figura 4.65: Imagen 58 Héroes de Nacozari - Nicolás Bravo.

También se muestra el comercio formal, en esta zona de estudio ese encuentran viviendas.



Figura 4.66: Imagen 59 eje 1 oriente Vidal Alcocer - Héroes de Nacozari.

En esta vialidad se observan 4 carriles y uno en contraflujo, la vialidad no se ve tan maltratada, aquí se encuentra mucho comercio formal e informal, el día que se hizo el recorrido entre semana no pude tomar foto ya que la gente que vende en esta zona se pudiera molestar por tomar fotografías lo que hice un segundo recorrido el domingo ya que no hay comercios abiertos, no hay gente.



Figura 4.67: Imagen 60 Corregidora - La Academia.

Imagen 60 se muestra que es un ciclocarril compartido en la imagen tomada esta en la dirección hacia el oriente de la Ciudad de México, en esta imagen se muestra que ambos lados esta calle es una zona de comercio, esta imagen fue tomada un domingo ya que los negocios se ven cerrados.

Calle de Corregidora, no pude tomar foto ya que se encuentra concentrada de comercio formal e informal, en esta parte que se es toma en cuenta se observó que hay mucho peatón.

Calle de correo mayor se observó que comercio formal e informal es demasiado ya que estorban en la banquetas y no permiten libre paso al igual que los vehículos que transitan por la vialidad, no pude tomar foto ya que también se concentra mucha gente en esta parte y puedan molestar o que cualquier persona que se sienta agredida.



Figura 4.68: Imagen 61 José María Izazaga - José María Pino Suarez.

En esta imagen se muestra la ciclo vía del Zócalo, también se puede apreciar que el pavimento está en buenas condiciones señalamiento se observan en

el poste y en el piso, los semáforos peatonales, ciclista y vehiculares, en esta imagen se puede observar que es una zona de comercio formal en su mayoría y fué tomada un domingo para evitar problemas de cualquier índole.



Figura 4.69: Imagen 62 José María Pino Suarez - calle de Venustiano Carranza.

Esta ciclovía se muestra que es compartida con los buses las condiciones de esta vialidad son buenas ya que no tiene mucho que le dieron mantenimiento, en esta imagen se muestra en ambos lados de la acera que esta es una zona de comercio formal en la mayoría.

4.8. Ruta Héroes de Nacozari II.

En esta ruta se retomará algunas calles de la primera ruta de Héroes de Nacozari no todas ya que se recorrió otras alternativas ya que es una parte difícil de este cuadro del Centro Histórico se encuentra una zona de comercio formal e informal ya que generaría mucho conflicto con los ciclistas.

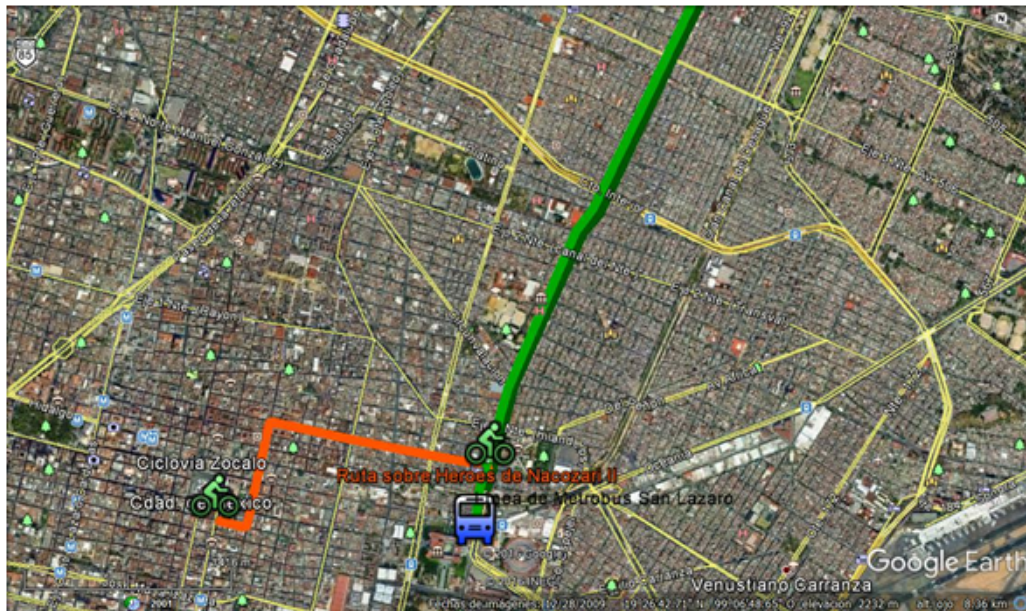


Figura 4.70: Mapa 17 ruta Héroes de Nacozari II.

Se observa la segunda ruta que va de la calle Héroes de Nacozari hasta la calle Carmen en la parte de esta descripción es hasta el eje 1 oriente Vidal Alcocer ya se describió siguiendo la continuación y cambiando el nombre general Miguel Alemán y la continuación de Republica de Venezuela hasta llegar a la calle de Carmen y girar hacia la izquierda y continuar sobre correo mayor hasta llegar a la calle de Venustiano Carranza girar hacia la derecha para llegar a calle José María Izazaga donde está la ciclovia que viene del Zócalo.



Figura 4.71: Imagen 63 Republica de Venezuela.

En esta vialidad pasa el metrobús de la línea 4 sus condiciones en el pavimento de concreto es incómodo para el ciclista, está considerada zona turística, comercio formal, el comercio informal esté invadiendo las calles, esta imagen fue tomada un domingo para evitar problemas de cualquier agresión a su persona, por lo que aún no esta el comercio informal.



Figura 4.72: Imagen 64 avenida 20 de Noviembre - calle de Mesones.

En esta imagen se muestra la ciclovía que va sobre 20 de Noviembre llega al Zócalo, cuenta con señalamiento en poste en el piso y cuenta con semáforo peatonal, semáforo ciclista y semáforos vehiculares las condiciones del pavimento son buenas, en esta parte de la imagen que fue tomada un domingo se aprecia esta zona de comercio de comida, comercio ropa, y electrónica.

4.9. Aforo de bicicleta de la zona de estudio.

Aforo en 3 partes de la zona de estudio.

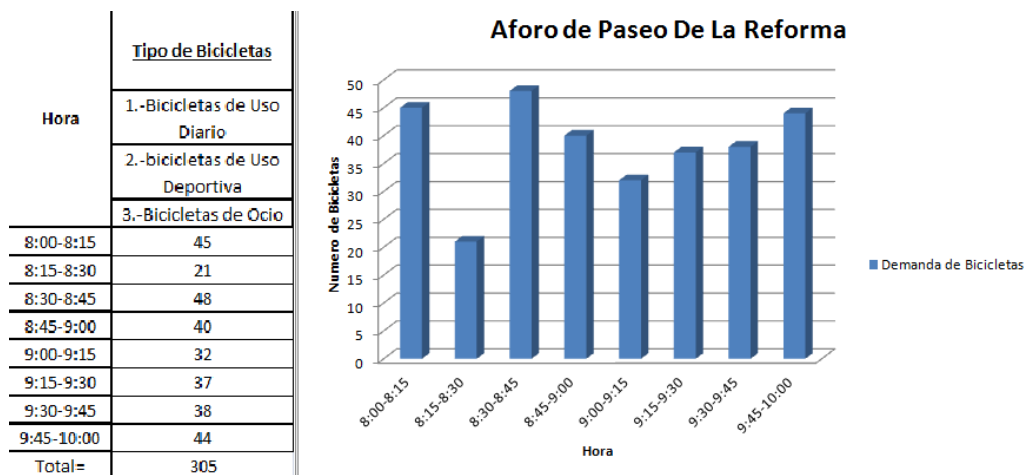


Figura 4.73: Aforo de Paseo de la Reforma.

En la tabla se muestra el aforo de bicicletas de Paseo de la Reforma y en las gráficas que se hicieron en un intervalo de tiempo en 15 minutos de 2 horas de la zona de estudio, en el horario que se realizó el estudio se observó que la demanda de bicicletas es considerable ya que están utilizando esta vía para movilizarse y utilizar otro tipo de transporte para llegar a su destino en las gráficas se observa cual fue la demanda máxima de los 15 minutos donde hubo más bicicletas en la hora de las 8 horas hasta la 10 horas del aforo, las partes de donde se observó la demanda fue el ingreso hacia su trabajo de usuarios que utilizaron bicicletas para llegar a su destino o poder hacer encargos a otros lugares, en el intervalo de 8:30 horas a 9:00 horas dentro del aforo que se realizó.

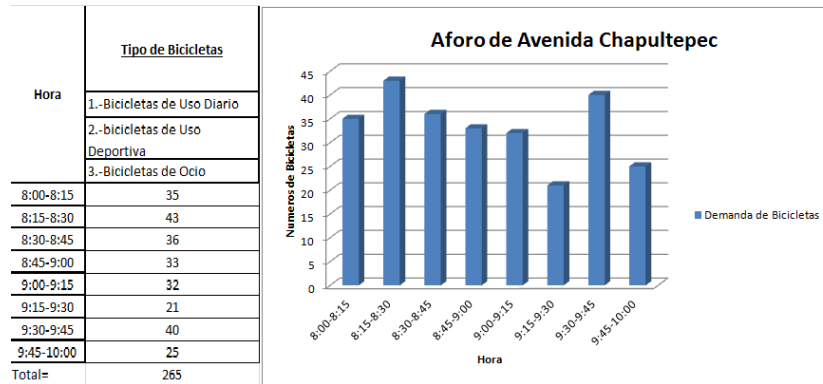


Figura 4.74: Aforo de la avenida Chapultepec

En este siguiente aforo de bicicletas de la avenida Chapultepec se analizó la demanda en el intervalo de 8:15 dentro de las 2 horas donde se observó que está dentro de un horario de la escuela del ciclo básico, de nivel Primaria, nivel medio superior y nivel superior, empleados.

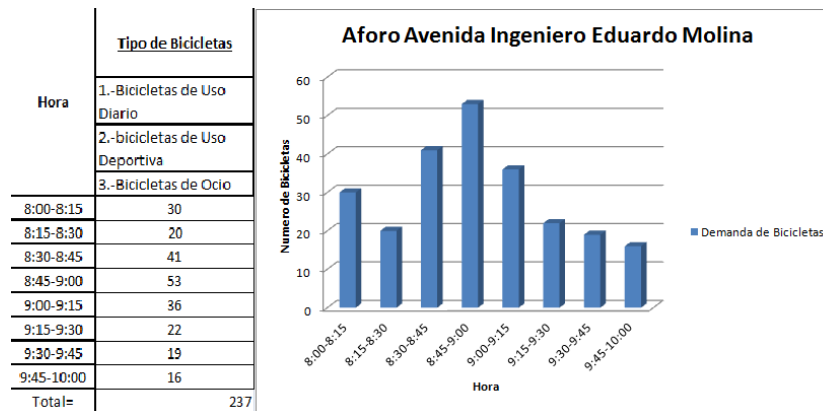


Figura 4.75: Aforo de avenida Ingeniero Eduardo Molina

En el último aforo de bicicletas de la avenida Ingeniero Eduardo Molina una demanda en las 2 horas con intervalos de 15 minutos donde en donde la grafica se observa donde fue el mayor numero de bicicletas que pasó en el intervalo de los 15 minutos utilizado la ciclovía o para hacer un recorrido, para dejar a sus hijos en la escuela, poderse desplazar a la escuela, su sitio de trabajo, o lugares de entretenimiento.

Capítulo 5

Diseño geométrico.

La zona de estudio donde se está haciendo las alternativas para realizar la ciclovía 5 rutas son en la parte norte de la línea 5 del metrobús en Río de los Remedios llegando a la ciclovía de Paseo de la Reforma y 2 alternativas en la parte del centro de la Ciudad de México de la línea 5 del metrobús de San Lázaro y llegar a unir con la ciclovía de Paseo de la Reforma, y de todas las 7 rutas que se realizaron en el recorrido elegir la factible, también una parte importante son las áreas verdes, como parques, camellones donde la imagen urbana cambiará en todo el tramo donde va pasar la ciclovía, con este cambio que se realice la gente interna y externa de la zona pueda utilizar su bicicleta, origen destino para poderse desplazar desde un solo modo de transporte hasta diferentes modos y así reduciendo el uso del automóvil.

Para el diseño de las ciclovías se debe tener en cuenta principalmente las siguientes condiciones:

- Un adecuado ancho, para la circulación de los ciclistas, tanto en un sentido, como en doble sentido.
- Garantizar que los peatones, ciclistas y automovilistas se perciban oportunamente unos a otros con suficiente tiempo y espacio.
- Señales claramente legibles y ubicadas apropiadamente de tal forma de facilitar las maniobras y garantizar la seguridad de circulación sobre la vía.
- Compatibilizar las velocidades de circulación en aquellos tramos de la vía en los que se encuentren los diferentes tipos de usuarios.

- Minimizar los tiempos de espera y los recorridos

5.1. Reglas básicas del tránsito debe seguir un conductor de bicicletas.

Las modificaciones al Reglamento Tránsito Metropolitano, establecen nuevos espacios para que transites en las calles. Ubícalos, respétalos y úsalos:

- Área de espera ciclista: zona en la que un ciclista debe detenerse durante el alto de un semáforo (Artículo 4° fracción II).
- Carril compartido ciclista: carril de la extrema derecha que un ciclista debe usar y compartir con el transporte público, vehículos privados y otros (Artículo 4°, fracción III).
- Ciclocarriles y ciclovías: espacios confinados o no, para uso exclusivo de ciclistas (Artículo 4° fracción V y VI).

Tus obligaciones son:

- Respetar las señales de tránsito y las indicaciones del personal de viabilidad (Artículo 29, fracción I).
- Circular en el sentido de la vía (Art 29, fracción II).
- Llevar a bordo de la bicicleta sólo al número de personas para las que existe asiento disponible (Artículo 29, fracción III).
- Circular solamente por un carril (Artículo 29, fracción V).
- Rebasar sólo por el carril izquierdo (Artículo 29, fracción VI).
- Usar aditamentos o bandas reflejantes para uso nocturno (Art 29, fracción VII).
- Circular preferentemente por las ciclovías (Artículo 29, fracción VIII).
- Indicar la dirección de tu giro o cambio de carril, mediante señales con el brazo y mano (Art29, fracción X).

- Compartir de manera responsable con los vehículos y el transporte público la circulación en carriles de la extrema derecha. (Artículo 29, fracción XI).

Te está prohibido:

- Circular por los carriles centrales o interiores de las vías de acceso controlado y en donde así lo indique el señalamiento, excepto cuando las autoridades indiquen lo contrario en horarios y días permitidos (Artículo 30, fracción I).
- Circular entre carriles, salvo cuando el ciclista se encuentre con tránsito detenido y busque colocarse en lugar visible para reiniciar la marcha (Artículo 30, fracc II).
- Circular por los carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros (Artículo 30, fracción III).
- Circular sobre las banquetas y áreas de peatones (Artículo 30, fracción IV).
- Transportar a un pasajero en el espacio que queda entre el ciclista y el manubrio (Artículo 30, fracción V).
- Transportar carga que impida mantener ambas manos sobre el manubrio y un debido control del vehículo (Artículo 30, fracción VI).
- Sujetarse de otros vehículos en movimiento (Artículo 30, fracción VII).

5.2. Dimensión básica de las ciclovía.

Para determinar el espacio necesario para la circulación en bicicleta, se debe considerar el tamaño del vehículo y el espacio necesario para el movimiento del ciclista, es decir el conjunto cuerpo-vehículo; así como el desplazamiento durante el pedaleo. Estas dimensiones varían, según el tipo de la bicicleta y la contextura del ciclista. La bicicleta convencional o típica tiene las dimensiones señaladas en la figura dimensiones promedio de una bicicleta.

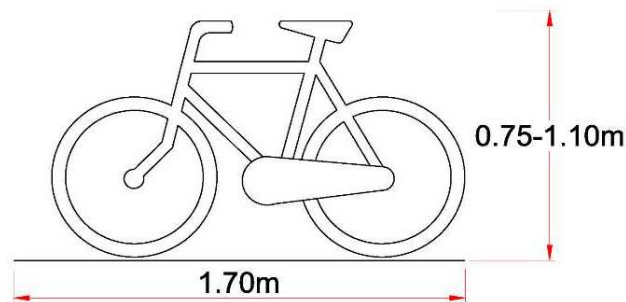


Figura 5.1: Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao.

Los manubrios son la parte más ancha de la bicicleta, los más comunes en bicicletas de ciudad son de 0.60 m. de ancho, a esto debe incrementarse 0.20 m. a cada lado para el movimiento de brazos y piernas. En condiciones normales un ciclista en movimiento necesita un ancho de 1 m. para poder mantener el equilibrio durante el manejo con una velocidad baja o a través de cruces. Sin embargo, hay que tener en cuenta los resguardos necesarios para la ejecución de las posibles maniobras que éste pueda realizar, tales como movimientos evasivos durante la circulación frente a circunstancias en marcha, siendo necesario por ello un espacio adicional de 0.25 m. a cada lado, lo que hace un total mínimo de 1.50 m. Asimismo, es necesario un espacio vertical libre de 2.50 m. Una persona no alcanza esta altura cuando se sienta en la bicicleta, pero es necesario dejar un espacio vertical libre.

5.2.1. Espacio de operación del ciclista.

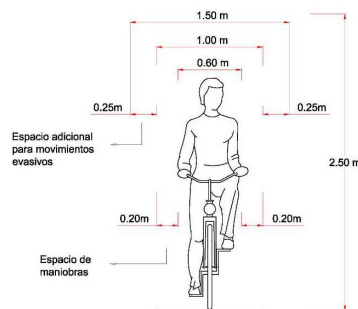


Figura 5.2: Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Municipalidad Metropolitana de Lima, Guía para Circulación de Ciclistas, Lima - Perú, 1994

5.3. Ancho de la ciclovía.

5.3.1. En sentido unidireccional.

Como se ha señalado anteriormente, el ancho recomendado para que un ciclista se desplace con comodidad en una ciclovía es de 1.50 m.; sin embargo, es necesario establecer una distancia adicional tanto para la comodidad de la circulación en paralelo (dos ciclistas), como para adelantamientos o rebases; por lo que se recomienda un ancho de 2.0 m.

5.3.2. Ancho de ciclovía unidireccional.

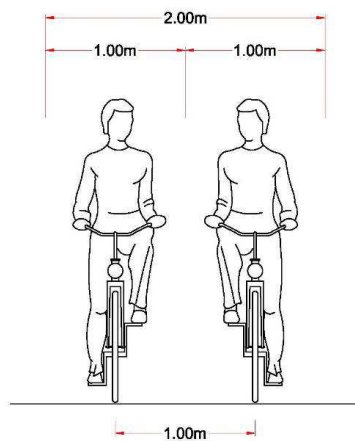


Figura 5.3: Fuente:Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

5.3.3. En sentido bidireccional.

Para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario el espacio necesario es la sumatoria de lo correspondiente a 2 ciclistas en sus laterales más próximos (1.0m), es decir 2.0 m.

La sección de una ciclovía bidireccional depende también de los obstáculos laterales y las condiciones de los espacios adyacentes:

- Si en los laterales del área de operación del ciclista no existen sardineles o escalones o si éstos son de una altura inferior a 0.10 m, la distancia de la trayectoria teórica de cada lado al borde de la sección debe ser como mínimo de 0.25 m. a cada lado², un ancho total de 2.50 m.

Ancho de ciclovía bidireccional – sardinel menor a 0.10 m

- Si los sardineles (es el lugar de unión entre la acera transitada por peatones y la calzada transitada por vehículos) o escalones tienen y una altura superior a 0.10 m., la distancia se incrementa hasta 0.50 m. a cada lado³, teniendo como ancho total 3.00 m

Ancho de ciclovía bidireccional – sardinel mayor a 0.10 m.

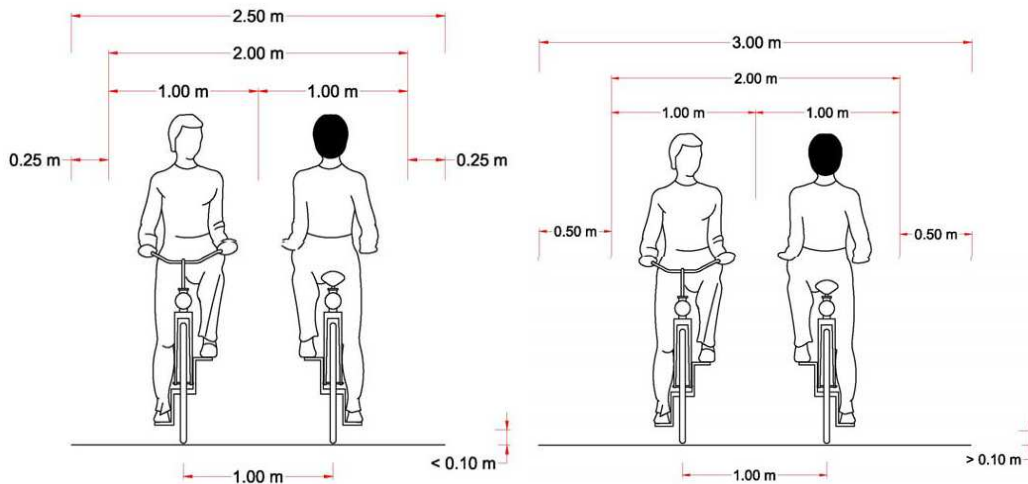


Figura 5.4: Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

Las distancias de los obstáculos laterales discontinuos, como postes o árboles a los laterales más próximos, deberán ser como mínimo de 0.75 m.⁵

Ancho de ciclovía bidireccional con obstáculos laterales (árboles)

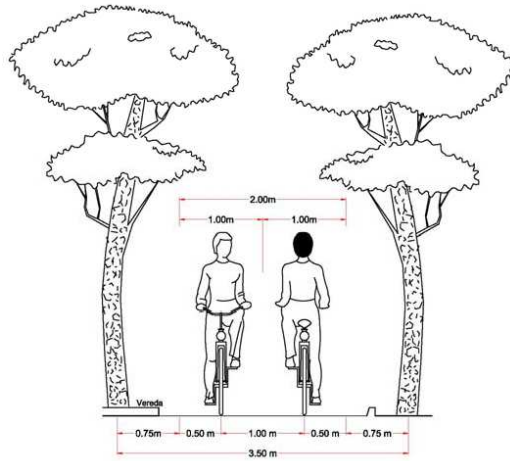


Figura 5.5: Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

5.4. El ancho estándar en ciclovías

Las ciclovías con un ancho mínimo de 2.20 metros permiten que dos ciclistas puedan conversar uno al lado del otro, lo que eleva el placer social del ciclismo como actividad urbana. Si un tercer ciclista quisiera rebasarlos, se necesitaría un ancho mayor de 2.80 metros.

5.4.1. Posibilidades de rebasar.

Para rebasar con seguridad a otra bicicleta, la ciclovía debe tener un mínimo de 1.90 metros de ancho. Cuando la medida mínima (1.30 m) no lo permite, debe considerarse ampliarla a 1.90 m, después de haber reducido los carriles vehiculares al mínimo. Los triciclos son como los “camiones” de las ciclovías y necesitan vías mucho más amplias para no bloquear la circulación, ya que éstos se comportan como automóviles, pues ocupan un carril entero; son vehículos no motorizados que por sus características pueden transportar mercancías o pasajeros y deben ser tomados en cuenta en la planeación de la infraestructura vial ciclista cuando el ancho de las calles y la demanda de uso lo justifiquen.

5.4.2. Carril ciclista doble con estándar de 2.20 metros.

Una ciclovía estándar debe medir idealmente 2.20 metros de ancho. Esto asegurará que dos ciclistas puedan circular cómodamente uno al lado del otro, con posibilidad de ser rebasados por un tercero.

5.4.3. Medida necesaria para rebasar un triciclo e ir charlando.

Una vía de 2.20 metros brinda suficiente espacio para poder rebasar tanto bicicletas como triciclos.

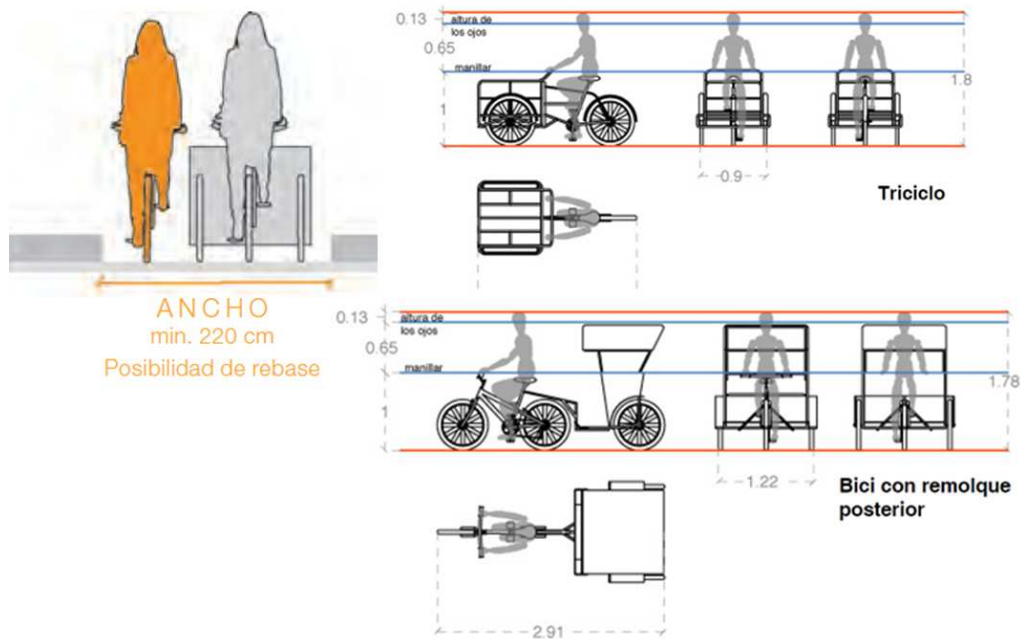


Figura 5.6: Carril ciclista doble bicicleta y triciclo

5.4.4. Demasiado angosto para rebasar.

Una vía de 1.30 metros es el mínimo recomendable y rebasar resulta peligroso. El ciclista que venga primero marcará la velocidad límite.

5.4.5. Medida suficiente para rebasar.

Una vía de 1.90 metros es aceptable para rebasar bicicletas normales y poder conversar si viajan lado a lado.

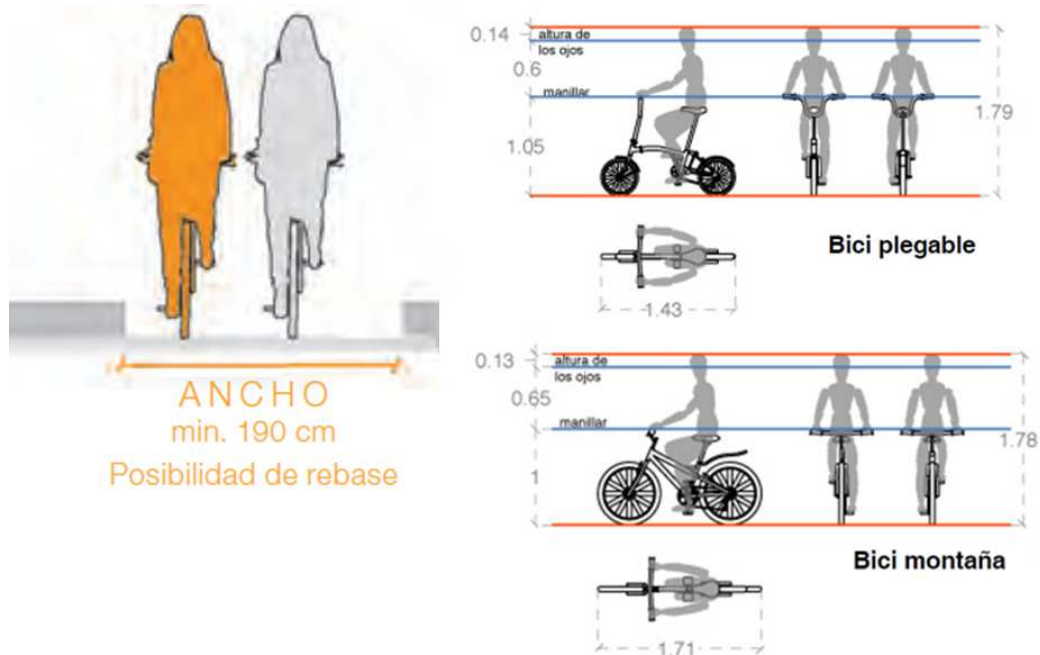


Figura 5.7: Carril ciclista doble, medida de las bicicletas.

5.5. Planos.

En las rutas donde se realizaron los recorridos se pudo observar el desplazamiento de peatones y que en este caso alumnos desde nivel primaria, secundaria, medio superior, superior y la gente que se desplaza en bicicletas de diferentes edades, al hacer este recorrido observé el movimiento de vehículos privados, transporte público, transporte de carga, tome estas rutas para que el ciclista que vaya por esta ciclo vía pueda tener alternativas no solo con la bicicleta si no con otro tipo de transporte ya que tomando en cuenta que en el recorrido que se haga no se encuentre en calles que estén vacías y se pueda afectar a su integridad ocasionado por robo de sus pertenencias, en la observación de la zonas también tienen que ser donde las calles no sean

conflictivas con las personas que llegan acceder a esta cicloVía. Una de las cosas que nos ayuden para poder ubicar la cicloVía en toda esta ruta que se realizó en este estudio fue donde se encuentre un módulo o deportivo, parque, tomando que se realicen actividades y haya movimiento de personas como pudieran ser niños, jóvenes, adultos, tanto masculino como femenino, esto permita que la gente realice una movilidad con bicicleta de hacia diferente sitios de interés, esto pueda ser escuela, trabajo, deporte o recreativo.

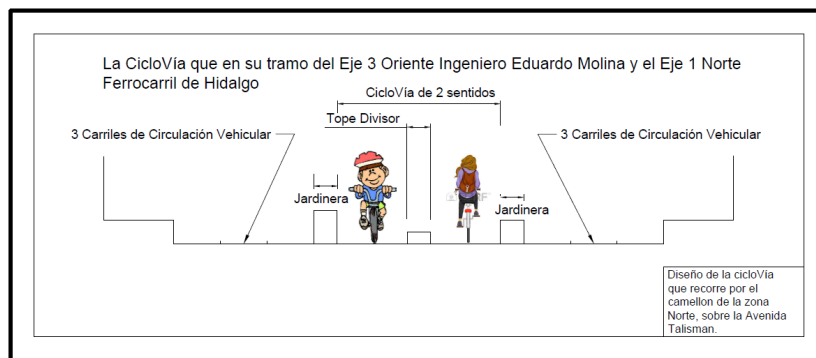


Figura 5.8: En el Plano 1 que se elaboro es mostrar cómo podría verse en acción esta propuesta por el eje 4 norte avenida Talismán pasando por el camellón.

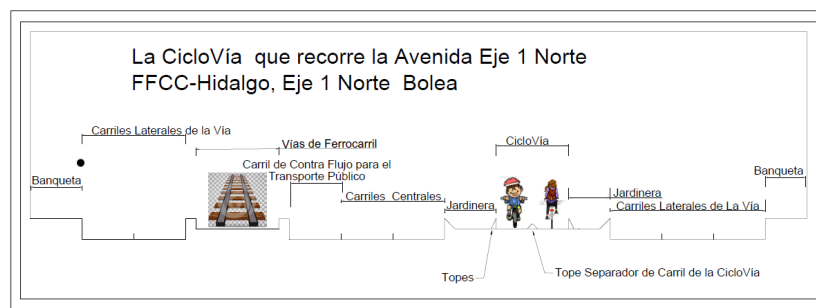


Figura 5.9: Plano 2 seguirá sobre el eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo se muestra como podría verse situada la cicloVía en este espacio donde mejorar las jardineras.

5.6. Ciclovía en separador central

Esta parte de la ciclovía bidireccional empezará a partir de eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina sobre el eje 4 norte avenida Talismán. Cuando la ciclovía se intersecte con una vía de un solo sentido o vía local, en la calzada de la intersección, y siguiendo la proyección de la ciclovía, deberá habilitarse un camellón, el cual será construido a nivel de la ciclovía para garantizar la seguridad del ciclista.

5.6.1. Ciclovía en separador central en cruce con vía de un solo sentido.

Cuando sea necesario realizar movimientos a la izquierda, se deberá girar en dos tiempos o fases, tal como se muestra a continuación:

Cuando la ciclovía se intersecte con una vía de doble sentido de circulación con flujo vehicular moderado, se recomienda la construcción de una isla central con la finalidad de otorgar un refugio a los ciclistas. Cuando sean necesarios movimientos a la derecha, se deberá girar siendo cautos de los vehículos motorizados que realizan el mismo giro.

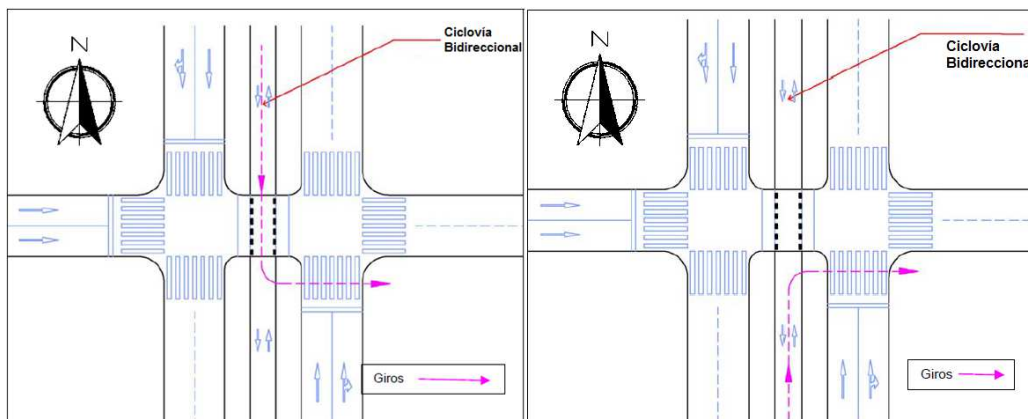


Figura 5.10: Ciclovía en separador central con cruce de vía en un solo sentido

Giro a la izquierda – ciclovía en separador central con cruce de vía en un solo sentido.

Giro a la derecha – ciclovía en separador central con cruce de vía en un solo sentido.

Ciclovía en separador central en cruce con vía de doble sentido de circulación, e isla de refugio.

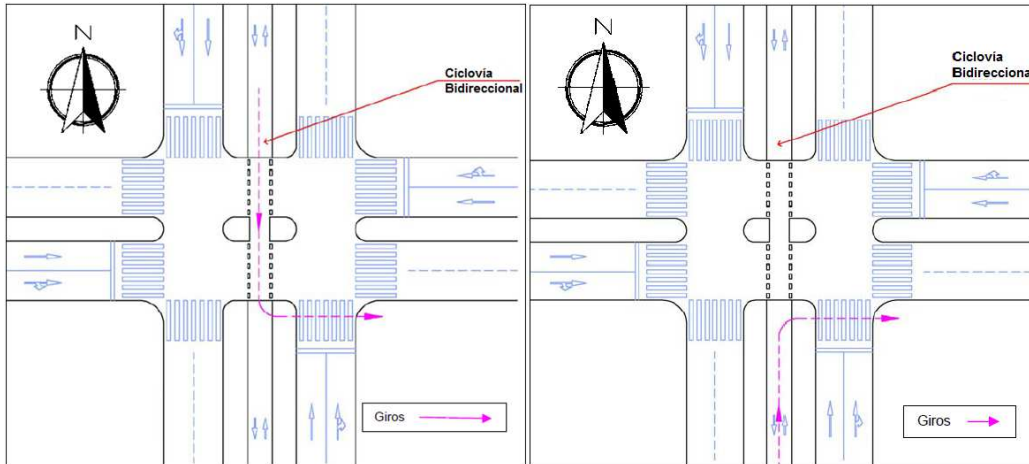


Figura 5.11: Ciclovía en separador central con cruce de vía de doble sentido, e isla de refugio

Giro a la izquierda – ciclovía en separador central con cruce de vía de doble sentido e isla de refugio.

Giro a la derecha – ciclovía en separador Central con cruce de vía de doble sentido, e isla de refugio.

Cuando la ciclovía se intersecte con una vía de doble sentido de circulación o con vías de flujo elevado, se recomienda los cruces en tres tiempos, con la finalidad de garantizar la seguridad del ciclista.

En esta parte del proyecto será a través del eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo donde el plano mostrará como sería los movimientos de los ciclistas para su protección en cruces peligrosos.

Ciclovía en separador central en cruce con vía de doble sentido de circulación.

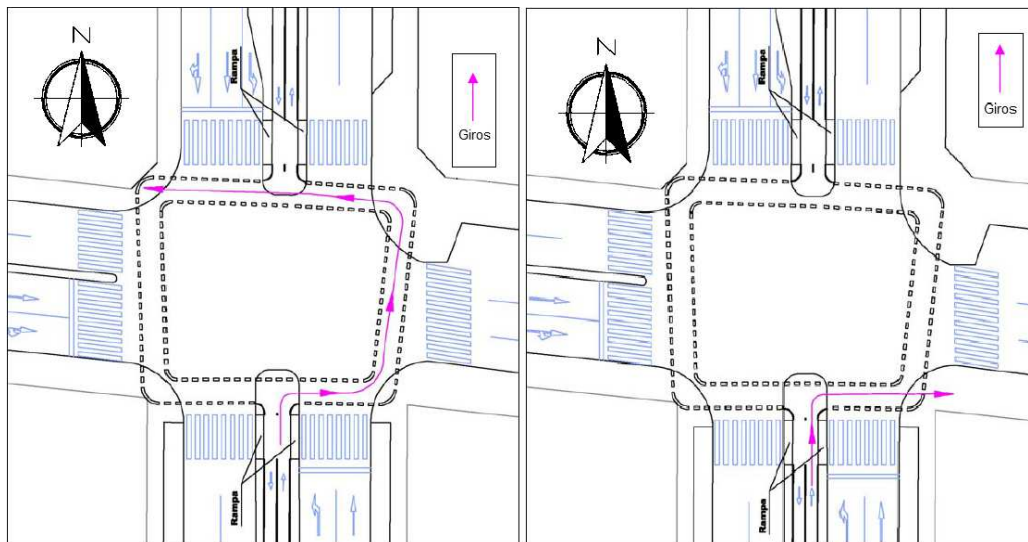


Figura 5.12: Ciclovía en separador central con cruce de vía de doble sentido.

Giro a la izquierda – ciclovía en separador central con cruce de vía de doble sentido.

Giro a la derecha – ciclovía en separador central con cruce de vía de doble sentido.

Si bien en la ciudad se empiezan a generar ejemplos de diseños viales especiales para la bicicleta, resulta importante explicar qué tipos de infraestructura hay y cómo circular en ella, la separación física de las bicicletas y los coches lleva a una mayor percepción de seguridad, en especial en los ciclistas inexpertos, múltiples estudios establecen que si bien algunos accidentes se reducen, aumentan las colisiones con peatones y los accidentes en las intersecciones, esto sucede porque el ciclista no puede posicionarse de manera adecuada ya que se encuentra confinada su trayectoria. Nunca olvides que en las intersecciones debes buscar siempre la posición primaria, lo cual es imposible si la infraestructura confinada mantiene al ciclista en una posición secundaria obligada, alejada de la vista del resto de los conductores.

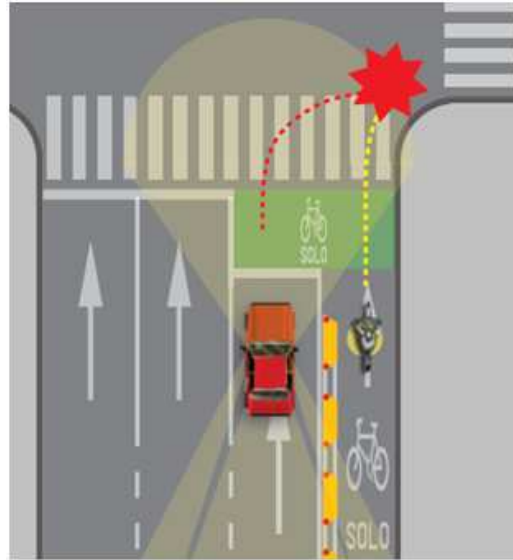


Figura 5.13: Imagen 65 carriles laterales de la ciclovía separado con los automóviles.

Esta parte de la ciclovía será compartida con el transporte público dividiendo con el transporte privado. La infraestructura ciclista se puede catalogar en dos grandes grupos: La exclusiva para ciclistas y la compartida con otros vehículos el reglamento de tránsito metropolitano establece, en el artículo 4° la definición de las ciclo vías los ciclo carriles, zonas de tránsito local o calmado, y aéreas de espera ciclista. Es un error pensar que la infraestructura especial para ciclistas es una opción más segura que el uso de la calle.

5.7. Infraestructura exclusiva para ciclistas:

Son carriles exclusivos los que están destinados únicamente a la circulación de bicicletas. Pueden estar separadas del resto de vehículos únicamente por marcas en el pavimento (ciclocarriles), o bien valiéndose de algún tipo de confinamiento físico que evita que los automóviles los invadan (ciclovía). El reglamento de tránsito metropolitano establece que el ciclista circulará preferentemente por las vías destinadas para ello (Art. 30 fr. VIII).

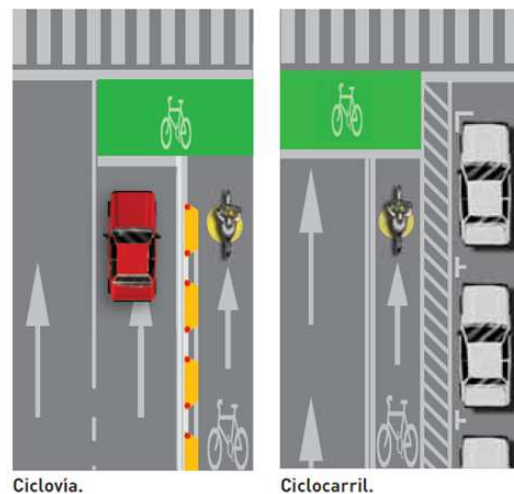


Figura 5.14: Imagen 66 carriles exclusivos y carriles compartidos.

Las ciclovías o podríamos decir carriles confinados para bicicletas, cuando se ubiquen en avenidas y calles, deben localizarse en el extremo derecho, ser unidireccionales e ir en el mismo sentido de circulación que todos los vehículos. Sólo cuando se ubican en camellones con escasas intersecciones, áreas verdes, derechos de vía, cauces o zonas federales puede ser correcto que sean bidireccionales.

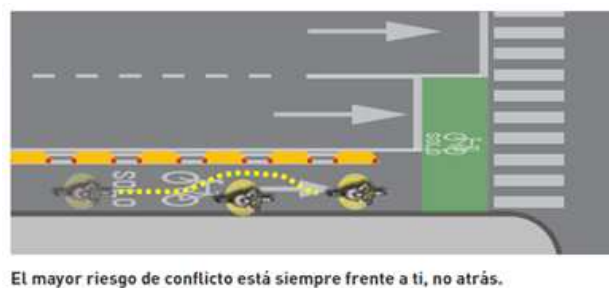


Figura 5.15: Imagen 67 dinamica de un rebase frente a un ciclista.

Cuando rebases a otro ciclista en este tipo de vías, es importante que lo hagas siempre del lado izquierdo. El otro ciclista debe pegarse a la derecha cuando se dé cuenta que va a ser sobrepasado. Usa el timbre o la voz para avisar amablemente tu intención de rebasar.

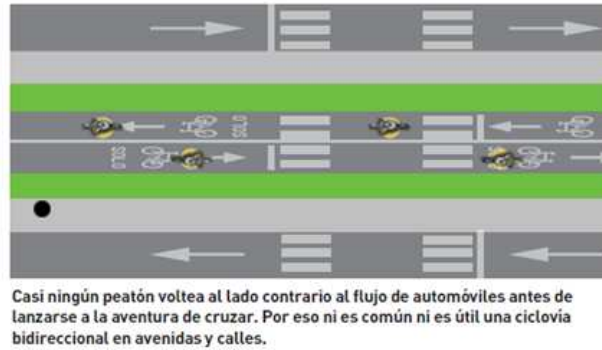


Figura 5.16: Imagen 68 ilustra la ciclovía desde una vista de 2 sentidos y cruce para los peatones, señalando donde es el cruce.

No te confíes de la seguridad aparente de una ciclovía, considera que las ciclovías tienen el inconveniente de colocarte fuera de la visión que comúnmente tienen los automovilistas, al darte una falsa idea de que el camino es sólo tuyo, es fácil que olvides que el espacio en la calle debe negociarse siempre y caigas en intolerancia o faltas de prevención respecto a otros usuarios (peatones, otros ciclistas y automovilistas), sobre todo en intersecciones, infinidad de accidentes suceden justo por la mala combinación de ciclista con exceso de confianza y automovilista con mala visibilidad, recuerda que no puedes salir fácilmente de una ciclovía, por lo cual aumenta sensiblemente el riesgo de colisión con peatones, perros o un obstáculo sobre la vía, circula en función del ancho efectivo de la ciclovía, la densidad del flujo de usuarios en la calle y la visibilidad, en las ciclovía se aplican básicamente las mismas reglas que se recomienda seguir en ciclocarriles, excepto que el ciclista no puede, generalmente, salir del carril, o bien el automovilista no espera que lo haga, en este caso el ciclista debe extremar sus precauciones en las intersecciones.

5.8. Ciclocarriles.

Los ciclocarriles se ubican en general al extremo derecho de la calle, al no tener confinamiento físico, suelen ser utilizados por otros vehículos legalmente (por ejemplo, para hacer maniobras de estacionamiento o para entrar o salir de una cochera) o ilegalmente (es decir, para circular, pararse o estacionarse), tu forma de cruzar intersecciones debe depender del tipo de ciclocarril en el que te encuentres circulando: si el ciclocarril es de los que se funden con el

carril derecho vehicular como a 20 metros de la intersección, debes integrarte suavemente al flujo y ocupar la posición primaria para maniobrar; si no es de los que se fusionan con el carril derecho de los automovilistas, negocia el paso con los automovilistas que quieren dar vuelta a la derecha y cruza. Ten mucho cuidado porque a diferencia de otros países en la Ciudad de México no hay una claridad, ni por parte de los usuarios ni por parte de los agentes de tránsito, de que cederte el paso es obligación de los automovilistas, no te confíes, en las intersecciones intenta ocupar la posición primaria, pero si las condiciones del tránsito no te lo permiten, pégate lo más posible a los coches circulando a tu izquierda, de forma que te coloques lo más cerca posible al campo de visión del conductor (y al de sus espejos), y tengas margen de maniobra hacia tu derecha para evitar colisiones.

5.9. Biciestacionamientos.

En toda esta ruta tomada a partir de eje 3 oriente avenida Eduardo Molina hasta paseo de la reforma se establecerá estacionamiento para la bicicletas en partes importantes de gran interés. Estacionamiento básico para la ciudad. Se utiliza de manera fundamental para estancias cortas. Los cicloestacionamientos son mobiliario urbano que debe instalarse exactamente afuera de los destinos comunes, tales como las tiendas, los centros comerciales, centros de trabajo, mercados, puntos recreativos y paradas de autobuses. Su instalación y aprobación no tiene que depender de permisos o concesiones publicitarias; la gestión para su instalación deberá ser expedita. El estacionamiento básico en la vía pública se caracteriza por brindar los siguientes servicios:

- Para estancias cortas de hasta dos horas máximo,
- En traslados de un máximo de 15 minutos de un destino a otro, de mobiliario con capacidad desde una bicicleta en adelante.

Deben instalarse biciestacionamientos tipo “U” invertida que permitan asegurar el cuadro de la bicicleta a la estructura metálica. Esta modalidad no requiere señalización. La infraestructura debe estar visiblemente ubicada. Los biciestacionamientos tienen que situarse junto a los postes de luz o al lado de algún otro mecanismo de iluminación.

Los biciestacionamientos son infraestructura ciclista necesaria para la incorporación de un nuevo sistema de transporte, los cuales deberán tener ca-

pacidad suficiente tanto en su ubicación y espacio disponible, como al brindar al usuario las condiciones básicas de:

- Conectividad con los diferentes sistemas de transporte público
- Accesibilidad desde calles y avenidas próximas y desde los paraderos de sistemas de transporte o Centros de transferencia modal (CETRAM)
- Seguridad para bicicletas y usuarios

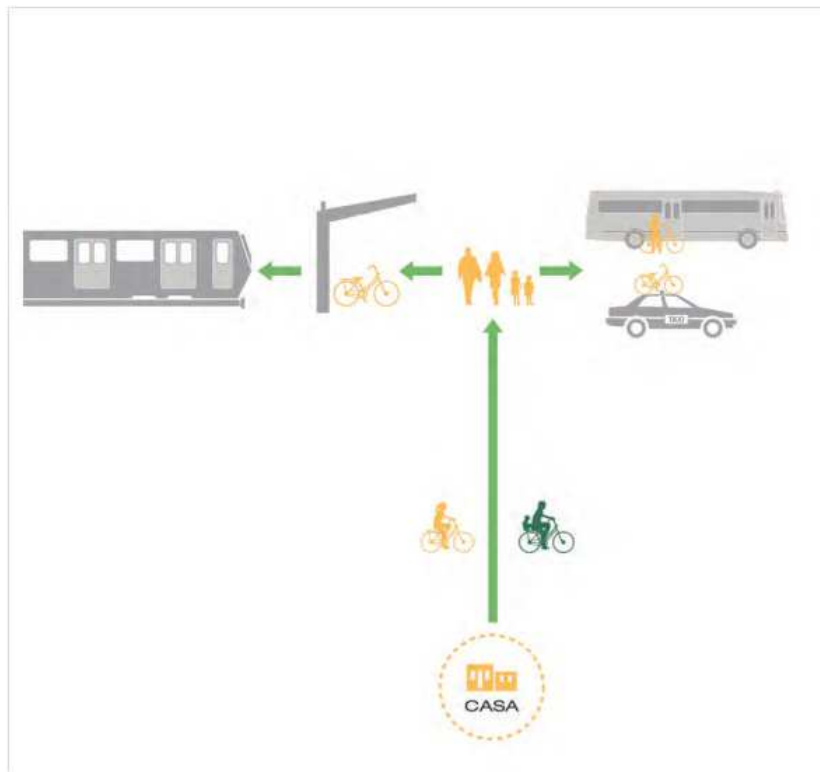


Figura 5.17: La meta principal es lograr la intermodalidad entre la bicicleta y el transporte público masivo.

La iniciativa de instalación de biciestacionamientos tiene que llevarse a cabo en dos frentes de manera paralela:

- La instalación de biciestacionamientos masivos en CETRAMs, estaciones con alto potencial de uso del Metro y Metrobús, principalmente en la periferia de la ciudad.(Concentración estratégica de bicicletas).

- La distribución de biciestacionamientos individuales tipo "U" invertida en zonas centrales, incluyendo espacios abiertos, parques, tiendas de conveniencia, oficinas gubernamentales e interior de las estaciones del Metro. (Dispersión estratégica de cicloestacionamientos tipo "U" invertida).



Figura 5.18: Biciestacionamiento.

Ubicación en estaciones de Metro con potencial media de usuarios.

Condiciones físicas de ubicación:

- Explanadas de edificios de equipamiento urbano
- En espacios públicos de relevancia urbana o barrial
- En parques lineales.

Servicios:

- Estacionamiento de bicicletas
- Cubierta

Capacidad estimada:

50 a 100 bicicletas.



Figura 5.19: Capacidad estimada: 50 a 100 bicicletas

5.10. Estructura señalada en la vialidad.

En toda la ruta de esta ciclovía deberá tener un señalamiento en el pavimento. Una función de hacer esta ciclovía es para que los ciclistas también puedan llegar a un modo de transporte público y no utilicen el transporte privado, se trata que los traslados de los ciclistas sea rápido y sin complicación para esto en la estructura se realice en cruces y avenidas principales sin afectar a los vehículos ni exponer al ciclista, eso se va a realizar con señalamientos en todos los cruces para que sea identificada los usuarios y la ciclovía, se idealiza con semáforos que sea para ciclistas, peatones y vehiculares tomar en cuenta tiempos para los tipos diferentes y puedan cruzar sin complicación, la ciclovía tiene que tener una pintura que pueda ser un reflejo de visibilidad tanto sea peatonal como vehicular, para componer esta ciclovía en el suelo para prever al ciclista y al peatón en esta parte se utilizaría estas en la infraestructura donde la ciclovía es compartida con otros vehículos o cruces donde es compartida.

5.10.1. Vialetas.

Vialetas Reflejantes son un producto indispensable para la seguridad vial ya que marcan un límite visual entre un carril y otro en autopistas, avenidas grandes, estacionamientos y casetas de cobro en autopistas.



Figura 5.20: Imagen 69 vialetas reflejantes sirve para distinguir el cruce, carril o carriles de una o 2 direcciones.

5.10.2. Boyas viales.

Boyas viales señalización de calles, pintura carretera señalética vial, señales preventivas informativas carreteras del Distrito Federal, pinturas de carreteras señal preventiva zona escolar aplicación pintura termoplástica, señalamientos preventivo, señalamientos preventivas boyas de señalización vial señalización de carreteras señales reglamentales señales preventivas señales informativas, seguridad carretera que significan las señales informativas, pintura de tráfico señalamientos carretera pintura señalización defensa metálica para carreteras señalización urbana señalización vertical urbana pintura para carretera señalamientos de preventivos señales preventivas señales preventivas, conos de señalización, señal carretera pinturas termoplásticas reductores de velocidad en carreteras carteles señalización vial, señales informativas de tráfico pinturas de tráfico reductores viales empresa señalización vial carreteras en construcción señales preventivos señales preventiva, pintura de carreteras pintura para estacionamientos señales informativas pintura termoplástica precio señales informativos, señalización horizontal vial, señales informativa señalamientos en carretera velocidad carreteras conservación de carreteras señales carreteras señales carretera velocidad en carreteras, cuáles son las señales informativas reductor velocidad pinturas para carreteras pintura para estacionamiento pintura trafico señalamientos en carreteras velocidad en las carreteras construcción de carreteras señalamientos de la carretera señalamientos en la carretera señalamientos de carreteras pintura para carreteras reductor de velocidad pintura termoplástica señalización vertical.



Figura 5.21: Imagen 70 boyas viales sirven para dividir carriles

5.10.3. Topes reductores.

Topes reductores de velocidad estos serían para que los vehículos reduzcan la velocidad ante zona de ciclista y puedan ceder el paso.



Figura 5.22: Imagen 71 topes reductores de velocidades.

5.11. Materiales del pavimento.

La pavimentación de las vías ciclistas es necesaria para dar seguridad y comodidad a los recorridos. Por eso se requiere de vías sin baches, protuberancias o discontinuidades que puedan afectar la estabilidad de la bicicleta; la adherencia también es clave en el equilibrio ciclista, sobre todo en las trayectorias curvas y para la distancia de frenado. El riesgo de no cumplir con los requisitos básicos incidirá en el uso de la vía. Estos son los factores más importantes a considerar:

Rigidez: Aunque la vía no soporte cargas pesadas, la plataforma deberá aguantar el peso de maquinaria de construcción y otros vehículos motorizados que, por emergencia o para acceder a un sitio, invadirán la vía.

Regularidad: No debe tener deformaciones, pues afecta la comodidad del ciclista y la velocidad de circulación.

Antideslizante: Se obtiene a través de una adecuada textura superficial y es imprescindible para dar seguridad al ciclista.

Drenaje: Debe diseñarse un método de evacuación rápida, en caso de que llueva o por algún infortunio; además de la prevención de la formación de charcos, pues el agua en una vía puede perjudicar la adherencia de la bicicleta sobre el pavimento.

Costos de ejecución y mantenimiento: No debe escatimarse en los niveles de calidad en tanto que perdure. Un ahorro excesivo en la construcción suele llevar a gastos mayores en el mantenimiento.

Es necesario que estos acabados presenten resistencia y durabilidad a la intemperie para reducir gastos de mantenimiento y conservar la imagen. Los materiales más usados son el asfalto, el hormigón, las baldosas y los adoquines. Cada uno tiene características específicas para su aplicación en vías ciclistas.

Asfalto: Ofrece poca resistencia a la rodadura, es impermeable, más fácil para deslizarse y su coste de instalación es bajo. Los principales problemas surgen con la falta de mantenimiento y su aspecto no es agradable. Sin embargo, deberán complementarse con señalización horizontal y vertical y cualquier otra medida que evidencie que se trata de una infraestructura exclusiva para ciclistas.

Hormigón: Su costo es más elevado pero su mantenimiento es mínimo. Es más resistente a la rodadura y al deslizamiento del ciclista, incluso es poco vulnerable a las raíces de los árboles.

Baldosas y adoquines: Su costo también es superior al del asfalto y

su mantenimiento es elevado. Las losetas deben tener un mínimo de 4 centímetros de espesor, pues se desprenden fácilmente de la base. Es un tanto incómodo para el ciclista por sus discontinuidades, además requiere de especial atención en la instalación del drenaje, para que el agua no arrastre finos y desprenda las losetas; otro asunto es la forma en que se instalarán, de su acomodo depende la seguridad de los ciclistas. La solución de baldosas no es aconsejable en todos los casos sino sólo cuando la vía deba integrarse al entorno, con el tránsito peatonal o bien, en tramos cortos.

Combinación con otros servicios de infraestructura. No es aconsejable ubicar las instalaciones debajo de las vías ciclistas, como sería el cableado o el drenaje, pues en caso de requerir reparación provocaría el desvío de los ciclistas y disminuirá su uso. Además, al reponer la superficie marca diferencias entre las zonas reparadas y las antiguas.

5.11.1. Color de la ciclovía.

El color en la infraestructura ciclista se utilizará principalmente en los puntos donde se requiere incrementar la visibilidad de los ciclistas para garantizar su seguridad. Estos puntos son principalmente las intersecciones para lo cual se utiliza la “caja bici” y las marcas sobre el pavimento para indicar la continuidad del trayecto en el cruce. (Para ver las especificaciones ver el Catalogo de Señalización al final del documento.)

En el contexto de las ciudades mexicanas el color a implementar será el verde. El color verde contrasta con los colores de pavimentos y otras señales horizontales y se diferencia del azul que se utiliza para marcas de discapacitados. Este color se ha estandarizado en muchas ciudades que originalmente utilizaban el azul o el rojo como es el caso de algunas ciudades de Estados Unidos.

Conclusiones

El estudio realizado en la zona norte de la ciudad de México como iniciativa hecha por el metrobús de la línea 5 de San Lázaro Río de los Remedios que recorre por el eje 3 oriente avenida Ingeniero Eduardo Molina en la parte norte; en el recorrido que realicé en las vialidades perpendiculares a las de la ciclovía sobre el eje 3 oriente avenida ingeniero Eduardo Molina, en estas vialidades tomé en cuenta fueran amplias las calles de movilización de peatones, ciclistas, usuarios de transporte que se estén desplazando, conforme me acercaba a la zona centro de la ciudad empecé a observar una gran cantidad de movimiento. Al hacer un mapa en google earth diseñe alternativas donde hice recorridos y por donde podría pasar la ciclovía en la parte norte, así generando cinco rutas en distintas calles y en común en un eje que conectaría para llevar a la ciclovía de Reforma esta es una base para las cinco rutas en esta vía que es el eje 1 oriente Ferrocarril de Hidalgo eje 1 oriente Boleo, eje 1 norte Canal del norte, Calzada de Guadalupe, Calzada de los Misterios estas últimas son continuación de Paseo de la Reforma, y se incorporan en dirección sur al unirse con la ciclovía de reforma, en resolución la ruta elegida con espacio tomando sitios de interés un punto intermedio y los ciclistas que la usen generen viajes más cercanos hacia centro o viceversa. Son viajes cercanos con alternativas a los diferentes sitios de su interés generando un gran impacto en esta zona norte ya que se podrían generar tres rutas más, dos en la parte norte y una en la parte donde pasa el metrobús de la línea 4 de San Lázaro a Buenavista, tomando 3 rutas diferentes que se puedan elegir pero no me gustaría disminuir el espacio al transporte público de esa zona en las otras rutas las dimensiones son menos amplias y en otra está ubicado el Metrobús de la línea 6 de Rosario a Villa de Aragón, así que decidí mejor ubicar en la zona de eje 4 norte avenida Talismán y no sea mucha distancia a la ciclovía de Reforma. Para llevar a cabo sus objetivos, el proyecto de programas de escuelas de ciclismo urbano ha planeado 5 programas iniciales: En bici al tra-

bajo, en bici a la escuela, en bici en vacaciones, en bici en las colonias, en bici a todas partes, con el fin de buscar atención permanente y focalizada a niños, jóvenes y adultos en sus entornos cotidianos. Algunos objetivos adicionales con estos programas serían que los niños, jóvenes y adultos:

- Se sensibilicen en cuanto al uso de la bicicleta para que sean capaces de promover y practicar los principios del enfoque de ciclismo urbano en sus actividades cotidianas y entre su comunidad (compañeros, hijos, vecinos).
- Conozcan y valoren las ventajas del ciclismo urbano (mejora de la calidad de vida en torno a lo que la movilidad y uso/aprovechamiento del espacio público), permitiendo identificar y superar sus propias barreras de valor y aptitud.
- Identifiquen la viabilidad de desarrollar sus propias rutas en bicicleta al trabajo y otros entornos.
- Obtengan los conocimientos y herramientas necesarios para practicar responsablemente el ciclismo urbano.

Con esto tratar de resolver el problema de movilidad en el presente y seguir ampliando este sistema a futuro.

Glosario

Definiciones Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran las siguientes definiciones:

Arroyo vial: Franja destinada a la circulación de los vehículos, delimitada por los acotamientos o las banquetas.

Carretera: Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos, con o sin accesos controlados, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, interestatal, estatal o municipal.

Señalamiento: Conjunto integrado de marcas y señales que indican la geometría de las carreteras y vialidades urbanas, así como sus bifurcaciones, cruces y pasos a nivel; previenen sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza; regulan el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de esas vías públicas; denotan los elementos estructurales que están instalados dentro del derecho de vía; y sirven de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios. Se clasifica en:

Señalamiento horizontal: Es el conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

Señalamiento vertical: Es el conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos. Según su propósito, las señales son: **Preventivas:** Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza.

Restrictivas: Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

Informativas: Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones y de dichas vialidades, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar

Turísticas y de servicios: Cuando tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.

Diversas: Cuando tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, pudiendo ser dispositivos diversos que tienen por propósito indicar la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones en la carretera o vialidad urbana, delinear sus características geométricas, así como advertir sobre la existencia de curvas cerradas, entre otras funciones.

Velocidad de operación: Es la velocidad adoptada por los conductores bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la carretera. Se caracteriza por una variable aleatoria, cuyos parámetros se estiman a partir de la medición de las velocidades de los vehículos que pasan por un tramo representativo de la carretera bajo las condiciones prevalecientes (velocidades de punto). Para fines deterministas, suele designarse la velocidad de operación por el percentil 85 de las velocidades de punto. En vialidades urbanas en operación se refiere a la velocidad establecida por las autoridades correspondientes en los reglamentos de tránsito.

Velocidad de proyecto: Es la velocidad de referencia para dimensionar ciertos elementos de la carretera o vialidad urbana. Se fija de acuerdo con la función de la carretera o vialidad urbana, la velocidad deseada por los conductores y restricciones financieras.

Vialidad urbana: Conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos. Se clasifican en:

Vía de tránsito vehicular: Espacio físico destinado exclusivamente al tránsito de vehículos, que según sus características y el servicio que presta, puede ser:

Vía primaria: Espacio físico cuya función es facilitar el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado por semáforos, entre distintas áreas de una zona urbana, con la posibilidad de reserva para carriles exclusivos, destinados a la operación de vehículos de emergencia.

Vía de circulación continua: Vía primaria cuyas intersecciones generalmente son a desnivel; las entradas y las salidas están situadas en puntos específicos, con carriles de aceleración y desaceleración. En algunos casos cuentan con calles laterales de servicio en ambos lados de los arroyos centrales separados por camellones. Estas vías pueden ser:

Anular o periférica: Vía de circulación continua perimetral, dispuesta en anillos concéntricos que intercomunican la estructura vial en general.

Radial: Vía de circulación continua que parte de una zona central hacia la periferia y está unida con otras radiales mediante anillos concéntricos.

Viaducto: Vía de circulación continua, de doble circulación, independiente una de la otra y sin cruces a nivel.

Arteria principal: Vía primaria cuyas intersecciones son controladas por semáforos en gran parte de su longitud, que conecta a los diferentes núcleos de la zona urbana, de extensa longitud y con volúmenes de tránsito considerables. Puede contar con intersecciones a nivel o desnivel, de uno o dos sentidos de circulación, con o sin faja separadora; puede contar con carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros, en el mismo sentido o en contraflujo. Las arterias principales pueden ser:

Eje vial: Arteria principal, generalmente de sentido único de circulación preferencial, sobre la que se articula el sistema de transporte público de superficie y carril exclusivo en el mismo sentido o en contraflujo.

Avenida primaria: Arteria principal de doble circulación, generalmente con camellón al centro y varios carriles en cada sentido.

Paseo: Arteria principal de doble circulación de vehículos con zonas arboladas, longitudinales y paralelas a su eje.

Calzada: Arteria principal que al salir del perímetro urbano, se transforma en carretera, o que liga la zona central con la periferia urbana, prolongándose en una carretera.

Vía secundaria: Espacio físico cuya función es facilitar el flujo del tránsito vehicular no continuo, generalmente controlado por semáforos entre distintas zonas de la ciudad.

Estas vías pueden ser:

Avenida secundaria o calle colectora: Vía secundaria que liga el subsistema vial primario con las calles locales; tiene características geométricas más reducidas que las arterias principales, pueden tener un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, carga y descarga, y acceso a las propiedades colindantes.

Calle local: Vía secundaria que se utiliza para el acceso directo a las

propiedades y está ligada a las calles colectoras; los recorridos del tránsito son cortos y los volúmenes son bajos; generalmente son de doble sentido.

Pueden ser:

Residencial: Calle en zona habitacional.

Industrial: Calle en zona industrial.

Callejón: Vía secundaria de un solo tramo, en el interior de una manzana con dos accesos.

Cerrada: Vía secundaria en el interior de una manzana, con poca longitud, un solo acceso y doble sentido de circulación.

Privada: Vía secundaria localizada en el área común de un predio y de uso colectivo de las personas propietarias o poseedoras del predio.

Terracería: Vía secundaria abierta a la circulación vehicular y que no cuenta con ningún tipo de pavimento.

Ciclovía: Vía pública para circulación en bicicleta.

Una ciclovía puede ser:

Confinada: En la que sólo se permite el acceso en puntos específicos.

Normalmente se ubican en los camellones o fajas separadoras.

Compartida: En la que no existe control de acceso y normalmente comparten el arroyo vial de las carreteras y vialidades urbanas.

Separada: La que opera fuera del arroyo vial de las carreteras y vialidades urbanas, y normalmente se ubican en áreas turísticas y recreativas.

Coefficiente de intensidad luminosa: Es la relación entre el brillo aparente de un elemento reflejante y la iluminación incidente sobre el mismo elemento; considerando que las posiciones relativas del observador, fuente de iluminación y botón reflejante son similares a aquellas de un conductor de un vehículo que observa un botón iluminado por las lámparas del mismo vehículo. El coeficiente de intensidad luminosa se expresa en unidades de candelas por lux (cd/lx).

Coefficiente de reflexión: Es la relación entre el haz de luz incidente y el haz de luz reflejado en una película, en una determinada área específica, de acuerdo con el tipo de película y su color; a ciertos ángulos de entrada y de observación; se mide en candelas por lux por metro cuadrado $[(cd/lx)/m^2]$.

Factor de luminancia: Es la razón expresada como un porcentaje de la luminancia o intensidad aparente de la luz proveniente o reflejada de la superficie del material con relación a aquella de un material difuso perfecto bajo condiciones específicas de iluminación o flujo luminoso que recibe y el ángulo de observación.

Raya para frenado de emergencia (M-14): Se pinta o coloca sobre el pavimento de las carreteras, para indicar la proximidad de una rampa de emergencia para frenado y guiar hasta su entrada a los vehículos fuera de control. Su posición, forma y color, deben cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SCT2-2009, Rampas de emergencia para frenado en carreteras.

Marca para identificar Ciclovías (M-15): Es una marca blanco reflejante que se coloca sobre el pavimento representando una bicicleta con la forma y dimensiones que se muestran en la figura 23, para establecer e identificar ciclovía, que se destinan a la circulación de vehículos de tracción humana como bicicletas y triciclos, entre otros, dirigiéndolos y encausándolos convenientemente para reducir el riesgo de accidentes con vehículos automotores o peatones. Las ciclovía pueden estar dispuestas en forma de circuito, en camellones o fajas separadoras (ciclovía confinada) o parques recreativos (ciclovía separada), así como en tramos de carreteras y vialidades urbanas (ciclovía compartida).

Apéndice A

Señales Preventivas

Advierten de forma anticipada a los usuarios del espacio público de la existencia de un peligro o evento inesperado, colocadas en forma de rombo amarillo con margen y símbolo en negro. La señal en sí debe provocar que el peatón o el conductor de cualquier vehículo (automóvil, motocicleta, bicicleta) adopten medidas de precaución y debe llamar su atención hacia una reducción de la velocidad o a efectuar una maniobra en aras de su propia seguridad y la de otros usuarios.

Distancia de Riesgo.

La distancia anticipada para prevenir (o distancia de riesgo), se determina de acuerdo con dos elementos:

- La velocidad.
- Las condiciones ambientales predominantes.

Estos elementos influyen respectivamente en el tiempo disponible para que el conductor comprenda, reaccione ante el mensaje y tenga el tiempo suficiente para realizar cualquier maniobra. Es por ello que las señales preventivas deben estar ubicadas antes del riesgo que se indica, a una distancia que depende de la velocidad de aproximación, conforme a la siguiente tabla:

Ascenso Pronunciado.

Se utiliza para indicar a los ciclistas la proximidad de una pendiente en ascenso donde sea necesario aumentar el esfuerzo de pedaleo y se requiere realizar el cambio de velocidad para tener control de la bicicleta o, en casos extremos, desmontar de la bicicleta. Esta señal debe colocarse únicamente cuando la pendiente sea mayor a 8 por ciento y con una longitud mayor a

20 m. Puede complementarse en la parte inferior con la placa de distancia, cuando así se requiera.

Descenso Pronunciado.

Se utiliza para indicar a los ciclistas la proximidad de una pendiente en descenso donde sea necesario frenar constantemente y se requiere realizar el cambio de velocidad para tener control de la bicicleta. Esta señal debe colocarse únicamente cuando la pendiente sea mayor a 8 por ciento y con una longitud mayor a 20m. Puede complementarse en la parte inferior con la placa de distancia cuando así se requiera.

Ciclistas.

Se utiliza para indicar a los peatones y conductores de vehículos, la proximidad del cruce con una vía de movilidad para bicicletas. Esta señal debe de ser visible a los peatones y automovilistas. La señal debe de complementarse en la parte inferior con la señal informativa de sentido del tránsito, sobre todo cuando el sentido de circulación de las bicicletas sea en contraflujo.

Revo

Se utiliza para indicar la proximidad de un dispositivo que por medio de la elevación del nivel de la superficie de rodamiento, obliga a los automovilistas a reducir la velocidad. Esta señal puede complementarse en la parte inferior con la placa de distancia cuando así se requiera.

Apertura de Portezuelas.

Se emplea en ciclovías y ciclocarriles que se encuentran junto a un área de estacionamiento y en los que es constante la apertura de portezuelas. Tiene por objeto advertir tanto a los ocupantes de los automóviles como a los ciclistas de la posibilidad de impactos. Esta señal debe de ser visible tanto para los automovilistas como para los ciclistas, por lo que es necesario que se coloque una placa en cada tramo de la vía.

Apéndice B

Señales Restrictivas.

Indican a los usuarios de la vialidad alguna exclusividad, regulación o prohibición en la vía. Por sus características generales se pueden dividir en regulativas y prohibitivas. Las primeras son placas cuadradas en color blanco con un anillo rojo y símbolo en color negro; las segundas adicionalmente cuentan con una franja diagonal que cruza el anillo.

Circulación Obligada en Isleta.

Esta señal se utilizará para indicar en una vialidad de doble circulación la obligación de circular hacia la derecha al encontrar una isleta, con objeto de no invadir un carril de circulación en sentido contrario.

Conserve su derecha.

Se emplea en los tramos de vías destinadas específicamente para la circulación de ciclistas con el objetivo de que estos transiten por el carril de su derecha. Generalmente se usa en ciclovías bidireccionales para no tener conflictos en el sentido de la circulación. Esta señal debe de ser visible a los ciclistas.

Desmontar de la bicicleta. Se utiliza en los lugares destinados específicamente para la circulación de ciclistas donde sea recomendable desmontar de la bicicleta. Se debe colocar donde haya obstáculos, pendientes muy pronunciadas ó en cualquier lugar donde es deseable que el ciclista se convierta en un peatón. Esta señal debe de estar colocada de manera que sea visible para los ciclistas.

Mascotas con correa.

Se utiliza en los lugares destinados a la circulación de ciclistas, con el objetivo de que los propietarios de mascotas tengan el control las mismas y

con ello se evite cualquier conflicto con los demás usuarios. Esta señal debe ser visible a los peatones y es recomendable que se coloque una placa cada 2 km.

Zona de tránsito calmado.

Se utiliza en los accesos y salidas de las áreas decretadas como Zonas de tránsito Calmado, con el objeto de indicarle a los automovilistas que se encuentran en una zona preferencial para peatones y ciclistas y en la que encontrarán dispositivos de infraestructura vial que le obligan a mantener una velocidad menor a los 30 Km/h. Como caso particular las leyendas principia o termina pueden ir acompañadas de una flecha ascendente o descendente, respectivamente.

Distancia mínima para el rebase de ciclistas.

Se emplea en calles bici, carriles compartidos y, en general, en vías en donde no existe ninguna infraestructura para la circulación de ciclistas. Tiene por objeto indicar a los automovilistas que en el momento de rebasar a un ciclista deberán conservar como mínimo 1 metro de distancia. Esta señal debe de ser visible a los automovilistas y es recomendable que se coloque una placa cada kilómetro.

Caminar del lado izquierdo.

Se emplea cuando existan tramos del espacio público donde por las características de la vialidad y para seguridad de los peatones, es necesario que caminen por el lado izquierdo de frente al flujo vehicular. También se utiliza en áreas peatonales adyacentes a vías ciclistas.

Prohibida la vuelta continua a la derecha.

Se emplea en las intersecciones donde la vuelta continua de los vehículos pueda generar conflicto con la circulación peatonal y ciclista. Tiene por objeto indicar a los automovilistas que la vuelta continua derecha se encuentra prohibida en dicha intersección. Esta señal debe de ser visible a los automovilistas y es recomendable que se coloque una placa en cada intersección donde se pretenda prohibir dicha vuelta.

Prohibido el paso a vehículos.

Indica la prohibición de paso a todo tipo de vehículo automotor en vías de uso exclusivo peatonal o ciclista, por lo que debe estar colocada en los accesos a estas áreas.

Prohibido el rebase.

Se emplea en las vías exclusivas para el tránsito de ciclistas con el objeto de advertirles los tramos en los que no se permite rebasar. En el caso de ciclovías unidireccionales si su ancho es menor a 1.90 m; y en el caso de

ciclovías bidireccionales si no es posible ver a los ciclistas que vienen de frente o en caso de existir pendientes pronunciadas. Esta señal debe de estar colocada de manera que sea visible para los ciclistas.

Prohibido el paso a bicicletas, vehículos pesados y motocicletas.

Dicha señal se usará para indicar que se prohíbe el paso de bicicletas, vehículos pesados y motocicletas en determinadas vialidades o tramos de la misma, por lo que deberá colocarse al inicio del tramo de referencia.

Prohibido el paso a ciclistas.

Esta señal se usará para prohibir la entrada de ciclistas a vialidades o espacios donde por las condiciones de la vía, el ciclista no deba circular.

Excepto bicicletas.

Indica los vehículos exentos de obedecer dicha señal en placas de dos renglones con la palabra excepto y en la parte inferior el símbolo de los vehículos señalados.

Alto (uno y uno).

Se utiliza en intersecciones ubicadas en zonas de tránsito calmado, para indicar alto total y que se permita el paso intercalado de vehículos.

Prioridad de paso / ceda el paso.

Cuando la señal de ceda el paso va acompañada del símbolo de peatón o del ciclista, indica al conductor de otro vehículo que debe reducir la velocidad y/o llegar al alto total para ceder el paso a los ciclistas o peatones. Se utiliza en aquellos lugares donde el automóvil debe priorizar la circulación a este tipo de usuarios.

Apéndice C

Señales Informativas.

Son aquellas que se utilizan para guiar a los usuarios en su trayecto y le informan sobre las calles o caminos que atraviesa, así como sus sentidos de circulación, los nombres de poblaciones, lugares de interés, servicios en el camino y sus distancias. También pueden proporcionarle ciertas recomendaciones.

Vía de circulación ciclista.

Se utiliza para indicar el servicio de carril exclusivo o preferencial para ciclistas. Esta señal se coloca en ciclovías, ciclobandas y calles bicis, en cuyo caso deberá de acompañarse de una placa adicional con la leyenda calle bici.

Se ubicará en los inicios de cada tramo. Adicionalmente se usa para indicar servicios especiales, como rampas ciclistas en escaleras.

Carril ciclista compartido con transporte público.

Se utiliza para indicar un carril compartido de ciclistas con el transporte público.

Carril ciclista adjunto a carril de transporte público.

Se utiliza para indicar la existencia de una ciclovía o ciclobanda junto a un carril exclusivo para transporte público.

Área de circulación ciclista compartida con peatones.

Se utiliza para indicar áreas de circulación ciclista compartidas con los peatones, como es el caso de andadores peatonales y ciclistas.

Carril ciclista adjunta a un área de circulación peatonal.

Se utiliza para indicar en áreas peatonales la existencia de un área exclusiva para la circulación ciclista.

Servicio mecánico para bicicletas.

Se utiliza para indicar la ubicación a un sitio donde se ofrezca servicio mecánico para bicicletas.

Estacionamiento de bicicletas.

Se utiliza para indicar el servicio de estacionamiento de bicicletas. Se ubicará junto al estante o en los accesos de los inmuebles con una placa adicional para indicar la dirección en la que se encuentra el estacionamiento.

Alquiler de bicicletas.

Se utiliza para indicar el servicio de alquiler de bicicletas.

Apéndice D

Señalización Horizontal.

La señalización horizontal (o marcas) se refiere a las rayas, símbolos y las letras que se pintan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro o adyacentes a las vías de circulación; así como a los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito de vehículos, ciclistas y peatones e indicar la presencia de obstáculos. La pintura u otros materiales que se utilicen para pintar marcas en el pavimento, deberán ser antiderrapantes y no sobresalir más de 3 mm en relación a la rasante de la calzada. Cuando se utilicen vialetas o dispositivos análogos para la señalización, éstas no deberán de sobresalir más de 2 cm. con relación a la rasante de la vía, excepto para marcar los carriles de contraflujo, separándolos de los carriles para el tránsito en general; en este caso, tendrán 6 cm. de altura como máximo. Asimismo, para los elementos separadores de la circulación ciclista de la circulación de automóviles, podrán tener mayor altura, pues dichos elementos responden a cuestiones de seguridad de los ciclistas. Las marcas en el pavimento, en las guarniciones y en obstáculos adyacentes a la superficie de rodamiento, deben delimitar claramente las partes de la vialidad reservadas a los diferentes tipos de circulación, o a cierto tipo de vehículos, así como indicar los movimientos a ejecutar. Son el complemento necesario del proyecto geométrico en general. La uniformidad en la señalización horizontal es fundamental para que los usuarios encuentren las mismas señales en todo el territorio nacional, pudiendo así usar las vías de comunicación con seguridad y sin ninguna duda.

Los colores que se deberán utilizar son los siguientes:

1. Marcas de color amarillo

- Raya separadora de sentido de circulación.
- Rayas canalizadoras.
- Las isletas.
- La delimitación de la orilla izquierda en un camino con calzadas separadas.
- Las guarniciones en donde no esté permitido estacionarse.

2. Marcas de color blanco

- Raya separadora de carriles.
- Raya para cruce de peatones.
- Raya en la orilla derecha de la calzada.
- Cajones de estacionamiento.
- Flechas, símbolos y leyendas.
- Rayas para reducción de velocidad.
- Rayas canalizadoras.
- Raya de alto.
- Las guarniciones en donde esté permitido el estacionamiento.

3. Marcas de color verde esmeralda.

- Paso de ciclistas sobre el arroyo vehicular.
- Zonas de espera ciclista (cajas bici).

Referencias

- [1] <http://www.internatura.org/educa/bicis3.html>
- [2] <https://cicloviastemuco.wordpress.com/que-es-una-ciclovia/>
- [3] <http://diarioenbici.com/en-eje-7-abren-bus-bici/>
- [4] <https://noticias.terra.com.mx/mexico/df/bicicletas-y-trolebus-conviviran-en-un-mismo-carril,b1cab870373d8310VgnVCM3000009\acceb0aRCRD.html>
- [5] <http://www.metro.df.gob.mx/servicios/bici.html>
- [6] <http://indeporte.cdmx.gob.mx/eventos/evento/cicloton-familiar>
- [7] <http://www.arqhys.com/construccion/cicloviass.html>
- [8] http://www.cicloviasecuador.gob.ec/biblioteca/doc_download/12-manual-de-diseno-para-infraestructura-de-cicloviass-pdf.html
- [9] http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/movilidad-sustentable/movilidad-bicicleta/manual_ciclista_urbano.pdf
- [10] http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sedema/images/archivos/movilidad-sustentable/movilidad-en-bicicleta/09_capitulo07.pdf
- [11] <http://www.fimevic.df.gob.mx/ciclovia/plandemanejo.pdf>
- [12] <https://semov.jalisco.gob.mx/sites/semov.jalisco.gob.mx/files/lineamientosviaspeatonales.pdf>

REFERENCIAS

104

- [13] http://bicitekas.org/wp/wp-content/uploads/2013/07/2012_Encuesta_MEB_CEMCA_SMA.pdf
- [14] https://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/espanol/images/anexos/CICLOVIASmanual_espanol.pdf
- [15] <http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=27&id=425>
- [16] 2KlausBansen, TransporteUrbanoSostenible-UsodeBicicleta, LecturasTUS/BICI02\T1\textendashManualdeDisẽnodeciclorutas, BogotáColombia

Indice de Imágenes

- [1] http://bicitekas.org/wp/wp-content/uploads/2013/07/2012_Encuesta_MEB_CEMCA_SMA.pdf
- [2] https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1P8HC-DKXJj07KGCwoir-L2-wzuw&hl=en_US&ll=19.32923607760116%2C-99.1841730714417&z=16
- [3] 2KlausBansen, TransporteUrbanoSostenible-UsodeBicicleta, LecturasTUS/BICI02\T1\textendashManualdeDise~nodeciclorutas, BogotáColombia