

P A C T U M

Plan de Movilidad Activa de Tulum



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



GOBIERNO DE
MÉXICO

DESARROLLO TERRITORIAL
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PACTUM

PLAN DE MOVILIDAD ACTIVA DE TULUM

CRÉDITOS

Esta publicación fue realizada en el marco de cooperación técnica entre el Gobierno de México y el Gobierno de Alemania, a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) GmbH en México con el proyecto "Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim), como parte de la Iniciativa Climática Internacional (IKI).

COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu)

Román Guillermo Meyer Falcón

Titular de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

Daniel Octavio Fajardo Ortiz

Subsecretario de Desarrollo Urbano y Vivienda

Óscar Javier Garduño Arredondo

Titular de la Unidad de Planeación y Desarrollo Institucional

Álvaro Lomelí Covarrubias

Coordinador General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad

César Rojas Valencia

Director de Seguimiento y Evaluación de Desarrollo Urbano

Diana Quiroz Benítez

Directora Políticas Públicas

Roxana Montealegre Salvador

Directora de Movilidad

Francisco Javier Aguilar García

Director de Planeación y Ordenamiento Metropolitano

Lillian Martínez Villazón Robledo

Enlace Técnico

Juan Carlos Villagómez Espinosa

Enlace Técnico

Ciani González Morales

Enlace Técnico

Jessica Gutiérrez Aguilar

Enlace Territorial

Rodolfo Antonio Hill Obieta

Enlace Técnico

H. Ayuntamiento Tulum, Quintana Roo.

Marciano Dzul Caamal

Presidente Municipal

Jorge Alberto Portilla Manica

Secretario General

Lorenzo Bernabé Miranda Miranda

Director General de Desarrollo Territorial, Urbano Sustentable

Carmen Aramayo Figueroa

Directora General de Planeación

Libertad Vazquez Burgos

Directora de Sustentabilidad Ambiental

Carlos Efraín Yama Moguel

Director de Obras y Servicios Públicos Municipales

Edward Antonio Hernández Medina

Coordinador de Transporte y Movilidad

Santos Hipólito Tuz Chi

Director de Obras

Elviz Hernández Gamboa

Asesora de la Dirección de Sustentabilidad Ambiental

Víctor Manuel Hernández

Asesor en la Dirección de Sustentabilidad Ambiental.

Andrés Oswaldo Santes Miranda

Jefe de área de Proyectos de Obras Públicas

Jaime Morales Domínguez

Ingeniería y Educación Vial. Dirección de Tránsito

Carlos Pulido Mateos

Asesor de la Dirección General de Planeación Municipal

Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) GmbH en México

Marita Broemmelmeier

Directora Residente

Johanna Wysluch

Directora Proyectos Ciudades y Transporte

Guadalupe Wallace

Coordinadora Ejecutiva del Proyecto CiClim

Gerardo González Alfaro

Especialista en Desarrollo Urbano del Proyecto CiClim

COORDINACIÓN DEL PROCESO

César Rojas Valencia

Director de Seguimiento y Evaluación de Desarrollo Urbano

Diana Quiroz Benítez

Directora Políticas Públicas

Francisco Javier Aguilar García

Director de Planeación y Ordenamiento Metropolitano

Carmen Aramayo Figueroa

Directora General de Planeación

Libertad Vazquez Burgos

Directora de Sustentabilidad Ambiental

Edward Antonio Hernández Medina

Coordinador de Transporte y Movilidad

Gerardo González Alfaro

Especialista en Desarrollo Urbano del Proyecto CiClim, GIZ

Felipe Reyes Lara

Coordinador de especialista

ESPECIALISTAS

Jannet Jiménez

Especialista en Acceso Universal

Luis Paz Flores

Consultor Jurídico Movilidad

INVESTIGACIÓN Y ELABORACIÓN DE CONTENIDOS

DGU Consultores

Felipe Reyes Lara

Coordinación

Aldo Adonais González Lee

Coordinación técnica

Abril Casas Cervantes

Investigación

Jessica Lau Velázquez

Especialista

Ana Magdalena Rodríguez Gómez

Especialista

María Fernanda González Lee

Especialista SIG

Jorge Luis Barba Moreno

Asesor

Miriam Moreno Sánchez

Investigación social

Víctor Andrés Gómez Razo

Diseño

DERECHOS DE AUTOR

Se permite la reproducción, total o parcial, por razones educacionales o sin ánimos de lucro de esta publicación, sin la autorización especial del portador de los derechos de autor, siempre y cuando la fuente sea citada.

DESLINDE DE RESPONSABILIDAD

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en este documento están basados en la información compilada por la GIZ y sus consultores, socios y colaboradores. No obstante, la GIZ no garantiza la precisión o integridad de la información en este libro y no puede ser responsable por errores, omisiones o pérdidas que surjan de su uso.

FORMA DE CITAR

H. Ayuntamiento de Tulum (2021-2024), SEDATU (2022), Plan de Movilidad Activa Tulum, México, 2022.

PRESENTACIÓN

Durante el proceso de implementación de la *Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV)*, DOF (17/05/2022), la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) ha liderado los esfuerzos para la generación de insumos técnicos, así como herramientas de planeación que incentiven su armonización y aplicación a nivel estatal. Lo anterior, para abonar a los objetivos de la política nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, fortaleciendo las cooperaciones internacionales, en colaboración con el Gobierno Federal de Alemania, bajo un mismo propósito: ciudades sostenibles con enfoque de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) en el marco de un verdadero Desarrollo Sostenible; con el compromiso del Gobierno de México de no dejar a nadie afuera, no dejar a nadie atrás.

Con la entrada en vigor de la *Ley*, la planeación, diseño e implementación de las políticas públicas, planes y programas en materia de movilidad juegan un rol esencial que favorecen en todo momento a todas las personas en situación de vulnerabilidad y sus necesidades, garantizando la prioridad en el uso y disposición de las vías de movilidad.

En este tenor, la SEDATU, en coordinación con el H. Ayuntamiento de Tulum, estado Quintana Roo y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ-GmbH) en México a través del proyecto “Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim), como parte de la Iniciativa Climática Internacional (IKI), se elaboró el *Plan de Movilidad Activa de Tulum (PACTUM)*, el cual es un instrumento para la planeación de la movilidad activa, mismo que se vincula e integra con otros planes de desarrollo urbano con un enfoque sostenible para la mitigación y adaptación al cambio climático.

La presente publicación busca brindar estrategias puntuales para coadyuvar en la aplicación e implementación de la *Ley* en el municipio de Tulum, así como la capacitación y asistencia técnica en materia de planeación, ordenamiento territorial, desarrollo urbano y movilidad. Su principal objetivo es garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad, desde un enfoque sistémico y de sistemas seguros. Lo anterior, a partir de la implementación de acciones en el espacio público urbano, con el impulso de modos de transporte sostenibles en Tulum, empezando con las personas y su movilidad: la movilidad activa.

Román Meyer Falcón

Secretario de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
Gobierno de México

PRÓLOGO

El municipio de Tulum es actualmente sede de múltiples proyectos de desarrollo económico y social, cuyo impacto se estima será de alcance regional en el mediano y largo plazo, los cuales modificarán las dinámicas actuales en términos de flujos poblacionales y crecimiento económico, por lo cual, ha sido necesario tanto ordenar como contener la dinámica poblacional actual a partir de instrumentos, planes y programas orientados a favorecer una ciudad compacta, asequible, sostenible y activa.

El Gobierno de México, a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), tiene como meta fundamental establecer la vinculación de mecanismos formales de ordenamiento y planificación territorial para el mediano y largo plazo en la región. Con este objetivo, el Programa de Mejoramiento Urbano (PMU), a través de la construcción del Parque Nacional Jaguar, así como las vías ciclistas circundantes, se presenta como una estrategia concreta que detona el reordenamiento de los flujos viales, incentivando una movilidad activa, accesible y segura.

En este sentido el Plan de Movilidad Activa de Tulum (PACTUM) se fundamenta en el cumplimiento del derecho a la movilidad, el cual dicta que toda persona debe tener las condiciones adecuadas para su traslado y disponer de un sistema integral de movilidad de calidad, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad, permita su desplazamiento. Esta publicación surge bajo los principios de accesibilidad, diseño universal, seguridad vial y la movilidad activa, así como los criterios de calle completa, pacificación del tránsito, priorización del transporte público, conectividad e intersecciones seguras, a fin de lograr una sana convivencia de todas las personas usuarias que transitan sobre las vías en el municipio de Tulum.

En el marco de los proyectos prioritarios más importantes de este Gobierno, que impactarán de manera positiva a una región históricamente rezagada, subrayamos que la nueva orientación de ordenamiento del territorio se rige por el noble principio de lograr el bienestar presente y futuro de la población mexicana.

Álvaro Lomelí Covarrubias

Coordinador General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
Gobierno de México

ÍNDICE

Agradecimientos.....	7
Siglas y Acrónimos	8
Introducción	9
1. Propuesta de gobernanza	12
1.1. Análisis institucional	15
1.2. Riesgos y oportunidades.....	18
1.3. Principios transversales	19
1.4. Fuentes de financiamiento.....	20
1.5. Recomendaciones de gobernanza.....	21
1.6. Alineación normativa.....	24
2. Estrategias generales: el contexto para la movilidad activa.....	27
2.1. Ruta de desvío.....	28
2.2. Permeabilidad.....	30
3. Infraestructura para la movilidad activa.....	34
3.1. Red peatonal.....	34
3.1.1. Mejoramiento de banquetas existentes	35
3.1.2. Banquetas nuevas.....	38
3.1.3. Cruces seguros	41
3.1.4. Zona 30.....	46
3.1.5. Peatonalización de la calle Centauro y semipeatonalización de la calle Siete sur.....	49
3.2. Vías ciclistas	50
3.2.1. Red de vías ciclistas	51
3.2.2. Vías ciclistas segregadas (ciclovías).....	54
3.2.3. Tipos y criterios de diseño de vías ciclistas segregadas (ciclovías)	80
3.2.4. Calles compartidas (carriles de preferencia ciclista).....	86
3.2.5. Criterios de diseño de calles compartidas (carriles de preferencia ciclista).....	99
3.2.6. Criterios generales.....	101
4. Socialización y comunicación	104
4.1. Socialización.....	105
4.2. Comunicación y difusión	111
5. Plan de implementación	113
5.1. Calendarización	113
5.2. Procesos generales de implementación de acciones.....	115
Conclusiones	118
Bibliografía.....	118
Anexos.....	118

AGRADECIMIENTOS

Nildia Liliana Navarrete Torres de Toshonos Tulum Pro-Discapacidad y Coordinación del CRIM Tulum, **Diego Eduardo Echevarría** de la Dirección de Policía de Tránsito, **Carla Patricia Andrade Piedras** de la Asociación de Hoteles de Tulum, **Hugo Ricardo Mendoza Gutiérrez** y **José Rodolfo Vital Villaseñor** del Grupo Ciclista Jaguares, **Eliazar Sagrero Ordóñez** del Sindicato de Taxistas Tiburones del Caribe, **Hugo Navarro Solano** de la CONANP Parque Nacional Tulum, **José Manuel Ochoa** del INAH Zona Arqueológica de Tulum, **José Ismael Mex Yama** Guía de turistas, **Ursula Reischl** de la Embajada de la Bicicleta, **Frances Pimentel** de Manifiesto Azul y **Emiliano Zarazúa** de Sendero Verde

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CC	Cambio Climático
CiClim	Protección del Clima en la Política Urbana de México
FONADIN	Fonda Nacional de Infraestructura
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INV	Inventario Nacional de Vivienda
IKI	Iniciativa Climática Internacional
ONU-HABITAT	Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
PEA	Población Económicamente Activa
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PACTUM	Plan de Movilidad Activa de Tulum
PNT	Parque Nacional Tulum

INTRODUCCIÓN

EL CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM SE HA COLOCADO, EN POCOS AÑOS, COMO UN DESTINO TURÍSTICO INTERNACIONAL; esto ha incrementado la demanda de servicios y acelerado el crecimiento urbano, el cual ocurre, desde hace aproximadamente dos décadas, de manera desordenada sobre un territorio altamente diverso en términos ecosistémicos. La escasa planeación de la ciudad y el territorio a mediano y largo plazo, aunada a la consolidación de intereses en torno a la actividad turística y a las soluciones paliativas para atender el desarrollo emergente, han provocado una urbanización desarticulada, sin una infraestructura integrada y funcional para la movilidad activa.

Este crecimiento favorece el uso del automóvil particular dada la creciente demanda de los servicios turísticos, lo cual genera una producción mayor de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Lo anterior va en dirección opuesta a las políticas internacionales y nacionales para atender los efectos del Cambio Climático (CC). Por lo que se deben emprender medidas de adaptación y mitigación desde todas las escalas político-administrativas; en este aspecto, la atención a la movilidad es determinante y los gobiernos locales juegan un papel crucial.

El Plan de Movilidad Activa de Tulum (PACTUM) se inserta en el marco de colaboración técnica entre el Gobierno de México y el Gobierno de Alemania a través de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), como parte de la Iniciativa Climática Internacional (IKI), mediante el proyecto “Protección del Clima en la Política Urbana de México” (CiClim); el cual busca mejorar las capacidades institucionales para la planeación e implementación de políticas, estrategias y medidas de protección climática en los tres órdenes de gobierno y que prevé replicar aquellas metodologías, buenas prácticas y resultados relevantes en otras ciudades mexicanas para continuar incentivando el desarrollo urbano sostenible.

OBJETIVO

Este documento tiene el objetivo de señalar las estrategias puntuales y viables para incentivar y mejorar la movilidad activa, la cual se considera una de las formas más sustentables de desplazarse a pie, bicicleta u otros modos de micromovilidad en las ciudades y centros de población y que ayuda directamente a mitigar los efectos del CC y cuidar los ecosistemas.

Estas estrategias se basan en cambios físicos en el territorio y en reconfiguraciones desde las organizaciones gubernamentales locales en co-gestión con otros actores que intervienen en las dinámicas sociales, territoriales, culturales y políticas.

El Diagnóstico de la Situación de la Movilidad Activa de Tulum elaborado este año dentro de los alcances de esta consultoría, mostró ciertos factores relevantes que ayudan a entender algunas de las causas de la problemática actual en torno a la movilidad. A continuación, se destacan los siguientes:

- **El turismo es un factor determinante para la configuración y dinamismo de la ciudad.** Esta realidad no debe ser ignorada porque los actores del sector turístico son claves para el desarrollo de estrategias de movilidad activa y mejoramiento urbano.
- Hay una evidente **influencia de los actores económicos sobre los actores políticos** que no puede ser pasada por alto para los planes y programas relacionados con el territorio y la movilidad en cualquiera de sus modalidades.
- Las dificultades para **gestionar el acelerado desarrollo turístico** constituyen un obstáculo que debe ser atendido a través de normatividad y organizaciones gubernamentales especializadas consolidadas, si se quieren mejorar las condiciones de la movilidad activa.
- Actualmente, la ciudad de Tulum carece de **vías ciclistas y banquetas funcionales y accesibles** para todas las personas
- El **reparto modal** en la ciudad de Tulum es bastante equilibrado entre la bicicleta, la motocicleta y el transporte público.
- **La bicicleta es el medio más utilizado y preferido por quienes habitan y trabajan en la ciudad de Tulum** debido a su comodidad y eficiencia, y dadas las distancias que se deben recorrer.
- Los medios activos presentan una particular fragilidad en cuanto a seguridad vial con relación a los medios motorizados, especialmente frente a aquellos de alto tonelaje o de alta velocidad.
- Tulum es un entorno culturalmente dispuesto a generar mejores condiciones para la movilidad activa.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la elaboración del PACTUM se basa en el trabajo de Caren Levy et al. (2017) titulado “Unlocking urban trajectories: Planning for environmentally just transitions in Asia”. Se buscó entender y explorar las trayectorias sociales, políticas y ambientales para

establecer criterios que redireccionen las trayectorias urbanas de manera que mejoren las condiciones de accesibilidad e impulsen la movilidad activa.

Con este fin se realizó una revisión documental de leyes, reglamentos, instrumentos de planeación existentes y diagnósticos urbanos; un análisis institucional; una exhaustiva recolección de datos urbanos; y trabajos de observación en campo y análisis espacial. A partir de la comprensión de la trayectoria urbana actual en Tulum se incorporaron buenas prácticas en el diseño de infraestructura vial para la movilidad activa y se integraron recomendaciones, medidas y acciones puntuales que impulsen la transición en Tulum hacia la movilidad sustentable.

ALCANCES DEL DOCUMENTO

El presente documento se compone de cinco apartados generales. El primero aborda la propuesta de gobernanza y el análisis institucional. El segundo señala las estrategias generales. El apartado tres contiene, de manera detallada, la infraestructura para la movilidad activa, tanto para los desplazamientos peatonales como los realizados en bicicleta. El cuarto apartado describe el proceso de socialización propuesto. El último apartado muestra el plan de implementación.

PROPUESTA DE GOBERNANZA

LA COMPLEJIDAD DE LA GOBERNANZA¹ ESTÁ EN EL ESPACIO PÚBLICO en donde se participa cada vez más y de forma interdependiente, con un mayor número de grupos sociales. Esto ha reducido la autonomía del gobierno en definir los problemas y las soluciones (Aguilar, 2010) que tradicionalmente se venía haciendo décadas atrás. También ha aumentado el número de áreas gubernamentales especializadas en gestionar ciertos temas debido a la complejidad de estos.

La gobernanza² genera las condiciones para crear gobiernos eficientes que toman decisiones con y para la sociedad. Es decir, en un gobierno con un enfoque público de gobernar, en un contexto transparente e inclusivo, tiene una mayor probabilidad de arrojar resultados y políticas exitosas. Este modelo asegura, en buena medida, que los planes y programas tengan una argumentación desde la sociedad y sus necesidades, y desde las numerosas posturas de los actores gubernamentales involucrados, y “prepara” el camino para resultados política y socialmente más satisfactorios (Figura 1).

El constante diálogo entre actores convierte el proceso de gobernar en un proceso horizontal (Aguilar, 2012), que contempla a la sociedad como un elemento primordial. Los actores que participan en la decisión no sólo vienen del gobierno, sino que hay agentes “externos” que son efectivamente productivos e independientes (Aguilar, 2011); como asociaciones gubernamentales, grupos de empresarios, sindicatos, etc.

¹ La gobernanza está asociada directamente con la capacidad y eficacia directiva de los gobiernos (Aguilar, 2011).

² El modelo de gobernanza descrito por el politólogo estadounidense Robert Putnam, señala que la participación activa de distintos grupos sociales en las decisiones gubernamentales es la base de la eficacia y de la estabilidad de los gobiernos democráticos (Putnam, 1993). El autor define a la gobernanza como un proceso que, en términos generales, comienza con las demandas sociales en un contexto de interacción política, que después estas demandas son recogidas por el gobierno para tomar decisiones, y que finalmente se implementan acciones que reúnen la visión del gobierno y de la sociedad.

Figura 1.-
Componentes de
la gobernanza



Lo anterior, contextualiza un término utilizado en los últimos años: gobernanza urbana. Esta hace énfasis en la capacidad de los gobiernos para solucionar los problemas relacionados con la urbanización –como es la movilidad– y de atender dichos problemas bajo un esquema de participación y diálogo interinstitucional y de las instituciones con la sociedad civil.

Así, bajo este marco teórico, se propone establecer una estrategia de gobernanza que permita la coordinación interinstitucional y que fomente el diálogo para mejorar las condiciones de la movilidad activa en la ciudad de Tulum. Los objetivos específicos son:

- **Consolidar y fortalecer la Dirección de Movilidad** que gestione la movilidad bajo un enfoque sistémico³.
- **Establecer los alcances de la gestión de la movilidad activa** en términos políticos, sociales, económicos y ambientales y bajo los lineamientos de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial.
- **Clarificar las obligaciones de las direcciones y órganos municipales** con relación a la gestión de la movilidad activa.
- **Crear espacios de diálogo encabezados por la Dirección de Movilidad** para la gestión de la movilidad activa.

EL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO ES IMPULSAR EL FORTALECIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE MOVILIDAD DEL AYUNTAMIENTO DE TULUM, en dos sentidos: en el corto plazo para generar capacidades de gestión integral

³ De acuerdo con el artículo 3 párrafo XVII de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial el enfoque sistémico aborda la movilidad en su totalidad e integralidad, en el que interactúan una serie de elementos coordinados e interconectados.

de la movilidad y el transporte; en el mediano plazo, para ampliar sus atribuciones de manera institucional, es decir, que esta dirección de área se convierta en una Dirección General de Movilidad con una estructura orgánica que le permita atender la complejidad de la movilidad y sus diferentes modos y condiciones, y que regule y gestione el espacio público con relación a la movilidad dentro del territorio municipal de Tulum a través de unidades especializadas. Lo anterior, con base en la jerarquía de la movilidad que marca la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial: 1) peatones, 2) ciclistas, 3) usuarios y prestadores del servicio de transporte público, 4) prestadores de servicios de transporte público y distribución de bienes y mercancías y, 5) personas usuarias de vehículos motorizados particulares (Art. 6).

EL SEGUNDO OBJETIVO SE ENFOCA EN LOS ALCANCES DE LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD ACTIVA BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA LEY GENERAL DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL. En ese sentido, la movilidad activa es una forma de promover e impulsar ciudades caminables que, a su vez, fomentan la salud pública, la proximidad y la disminución de gases contaminantes. Actualmente, la movilidad activa ya es una forma preferida de moverse y altamente utilizada por visitantes y personas locales. De tal modo, es imperante atender y mejorar sus condiciones actuales a través de infraestructura urbana básica, señalética, ordenamiento vial, etcétera.

Por otro lado, el esquema propuesto (Figura 2) busca clarificar las obligaciones de las direcciones y órganos municipales con relación a la gestión de la movilidad activa, es decir, acotar o, en su caso, ampliar las funciones de los distintos actores del gobierno local para una gestión eficiente que ayude a una mejor utilización de los recursos tanto económicos, como de personal, y de tiempo. Esto evita la duplicidad de tareas, la yuxtaposición de esfuerzos y acelera los procesos de planeación, implementación y seguimientos de los programas y acciones relacionadas con el mejoramiento de la movilidad activa.

Finalmente, se pretende que sea la Dirección de Movilidad la que genere los espacios de diálogo con relación a la movilidad activa con el resto de los actores gubernamentales, sociales y económicos que considere importantes para la implementación del presente PACTUM y para intervenciones futuras, instaurando así un canal permanente de comunicación abierto y democrático.

El proceso de aplicación del esquema de gobernanza propuesto es el siguiente:

1. Presentación del PACTUM.
2. Consolidar la Dirección de Movilidad a partir de su incorporación al Reglamento de la Administración Pública Municipal de Tulum y con base en el Plan.
3. Aplicar los cursos de sensibilización de funcionarios públicos municipales y agentes de tránsito contenidos en el apartado 4.1.

4. Reuniones programadas para la presentación del PACTUM y la clarificación de las obligaciones y alcances de cada una de las áreas del gobierno municipal.
5. Calendarizar, con base en el proceso de implementación de acciones y a partir de un análisis presupuestal, las primeras acciones y establecer un mapa de ruta interinstitucional encabezado por la Dirección de Movilidad.

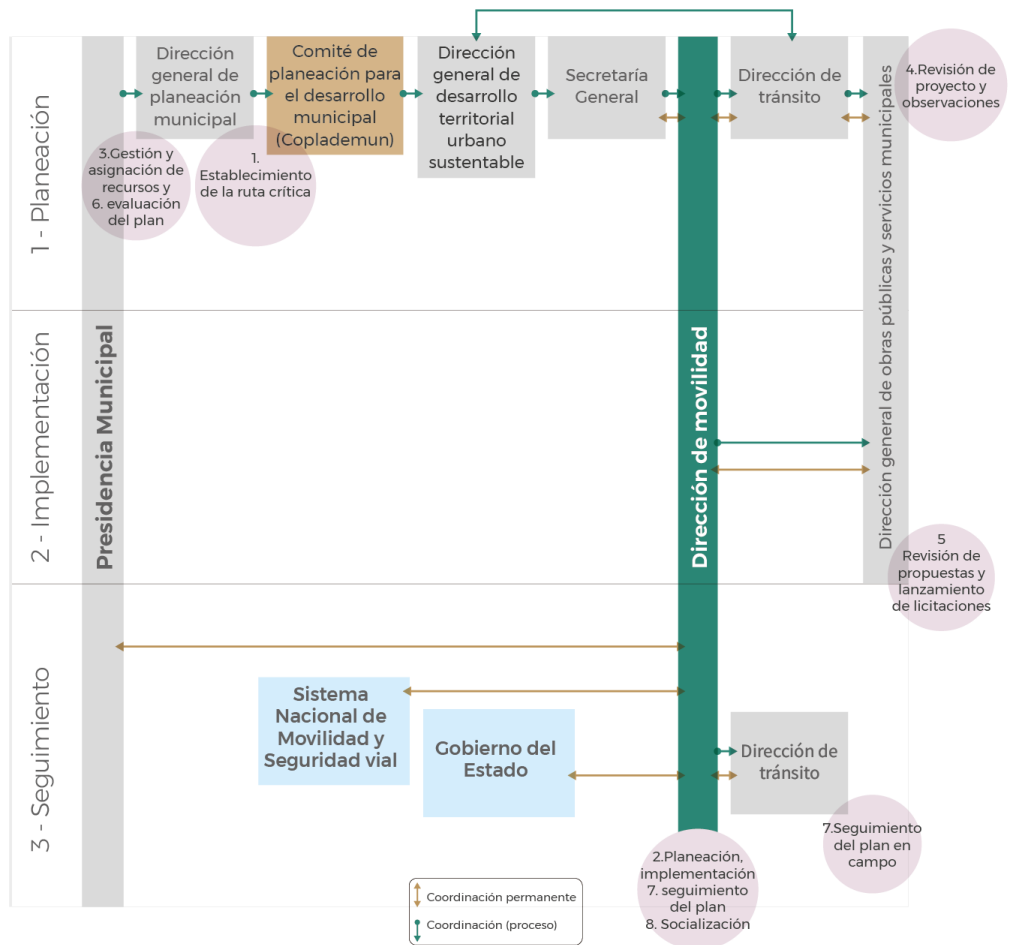
1.1. Análisis institucional

El esquema de gobernanza propuesto se basa en los lineamientos teóricos y objetivos planteados en el apartado anterior con miras a incentivar y mejorar las condiciones de la movilidad activa en Tulum a través de la coordinación interinstitucional con especial atención a la Dirección de Movilidad.

La propuesta es que la Dirección de Movilidad funja como un órgano especializado del gobierno municipal que gestione la planeación, implementación y seguimiento del (PACTUM). Se plantea también que la Dirección de Movilidad sea también el ente que articule la política local con el Gobierno del Estado y con el Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, este último contemplado en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial.

En la reglamentación administrativa y operativa de la Dirección de Movilidad, se debe observar lo establecido por el artículo 68 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, que determina las atribuciones que en la materia corresponden al municipio. Es importante señalar que de conformidad con el enfoque sistémico y el principio de transversalidad de la mencionada ley, resulta fundamental la coordinación entre las diversas dependencias que ejerzan competencias relacionadas con la movilidad y la seguridad vial. Por ejemplo, los artículos 31 y 74 establecen que la federación, las entidades federativas y los municipios gestionarán conjuntamente los planes, programas, estrategias y acciones de desarrollo urbano, movilidad y seguridad vial, y que las atribuciones serán ejercidas de manera concurrente por todos los órdenes de gobierno a través de mecanismos de coordinación y colaboración.

Figura 2.- Esquema de gobernanza basado en el análisis institucional



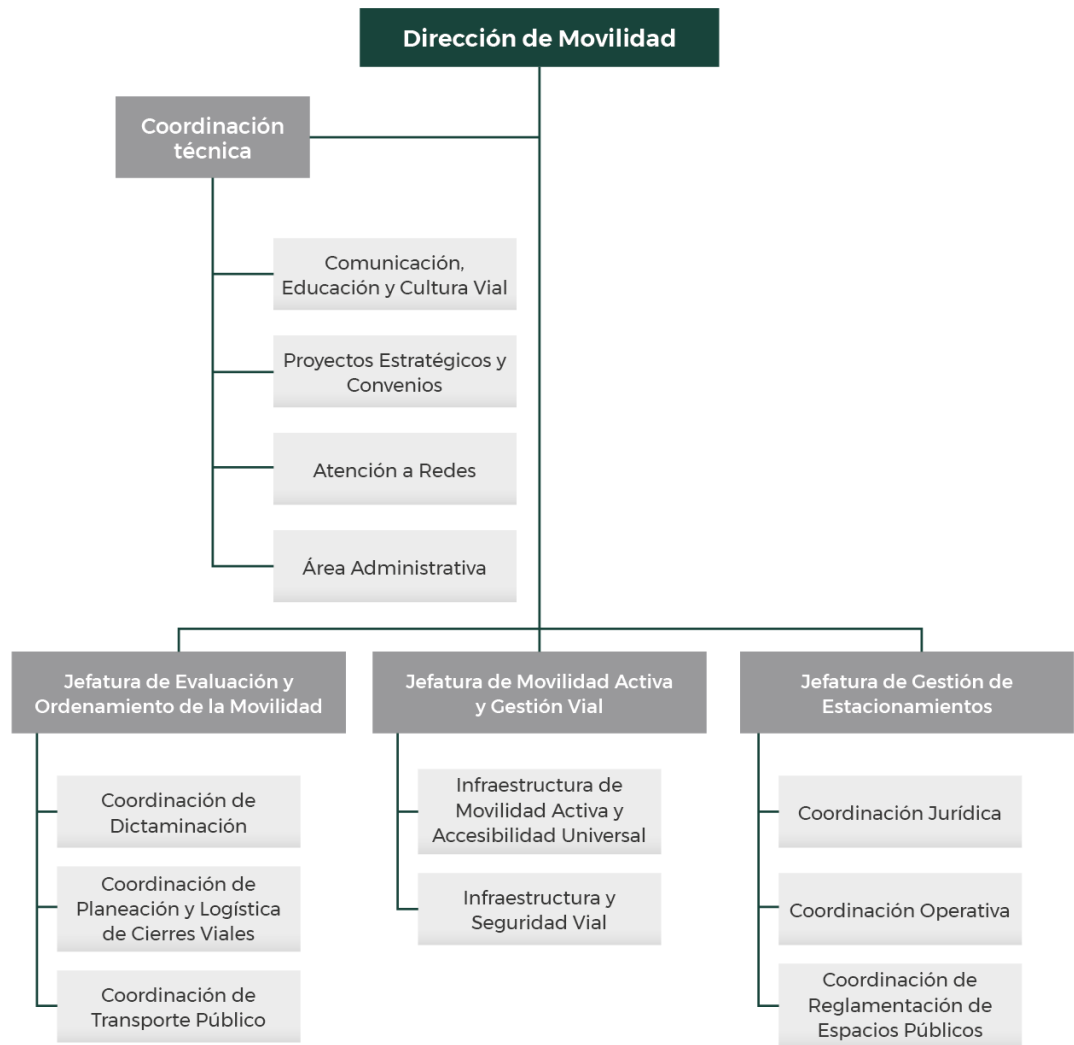
Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en el análisis institucional y en talleres con actores gubernamentales

De esta forma quedará establecido un proceso (flechas color naranja de izquierda a derecha) que acotará las funciones en materia de movilidad activa de los diferentes órganos municipales en las etapas de planeación, implementación y seguimiento y también un esquema de coordinación continua (flechas color rojo). Esto último, bajo el entendido de que el PACTUM no se trata de un proceso lineal y acabado, sino que, por su complejidad e importancia, requiere de seguimiento y ajustes institucionales para asegurar su éxito (Figura 2).

Así, dentro de la Dirección de Movilidad se propone un organigrama que permita operacionalizar la agenda de movilidad establecida en el Plan Municipal de Desarrollo. La propuesta se basa en el caso del municipio de Guadalajara y constituye una guía que puede adaptarse a las

condiciones y el contexto de Tulum. La Dirección, de manera general, podría contar con tres jefaturas y una coordinación como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3.- Organigrama propuesto para la Dirección de Movilidad



Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Dirección de Movilidad y Transporte del municipio de Guadalajara, Jalisco

La coordinación de dirección es la parte administrativa de esta, es una extensión del área directiva y facilita la distribución de las tareas dentro de la dirección de acuerdo con la competencia de las jefaturas. Concentra también los temas de educación vial, proyectos estratégicos y convenios con otras organizaciones tanto nacionales como internacionales y administra las redes sociales virtuales de la Dirección de Movilidad para diseminar su trabajo.

La jefatura de evaluación y ordenamiento de movilidad se ocupa, principalmente, de los cierres viales por construcciones y de estimar el impacto vial en el entorno inmediato de obras de gran impacto como torres departamentales o plazas comerciales. En esta jefatura se sugiere agregar una coordinación de transporte público donde se gestione todo lo relacionado con este.

A la jefatura de gestión de estacionamientos le compete la regulación de los espacios para los automóviles. Emite los permisos correspondientes para esta actividad como valet parking y estacionamientos públicos con base en la reglamentación vigente.

La jefatura de movilidad activa y gestión vial se encarga de todo lo relacionado con infraestructura para la movilidad no motorizada (ciclovías, banquetas, etc.) y los criterios de balizamiento y señalización de manera general para todos los tipos de movilidad.

1.2. Riesgos y oportunidades

Los riesgos identificados para la aplicación de la estrategia de gobernanza son los intereses individuales que pueden influir en la toma de decisiones y en la división y coordinación de las tareas de cada uno de los órganos de gobierno. La implementación del PACTUM puede multiplicar las opiniones sobre cómo atender los requerimientos del plan entre los actores gubernamentales. Esto, sin embargo, disminuiría la capacidad de la administración local para atender los problemas de movilidad activa y pospondría las acciones en la materia que se han diagnosticado como urgentes dada la tendencia de crecimiento turístico y de población en los últimos años en Tulum.

Otro riesgo es que la estrategia de gobernanza supone un cambio sustancial en las rutinas organizacionales, es decir, en los procesos estandarizados con los que cuenta el gobierno municipal para obtener ciertos resultados, por lo que la voluntad política y la apertura al cambio deben estar presentes en todo momento para alcanzar los objetivos del PACTUM. La socialización será un elemento crucial para transformar este riesgo en oportunidad (ver apartado 4).

Las oportunidades identificadas se pueden clasificar en aquellas que se encuentran fuera del actuar del gobierno y aquellas que corresponden a lo que el gobierno hace directamente. En el primer caso y de acuerdo con el Diagnóstico presentado, las personas en Tulum señalan que se mueven principalmente en bicicleta y este es el medio preferido para moverse, así, el entorno social es propicio y la población manifiesta la necesidad de un mejoramiento sustancial en las condiciones para la movilidad activa. Con relación a la acción gubernamental, la administración municipal tiene una base normativa en el Plan de Desarrollo Municipal de Tulum. Así, el Eje 5 del Plan de Desarrollo Municipal de Tulum “Municipio de todos próspero y ordenado” en la línea

de acción 5.3.6 ya considera la creación de un plan de movilidad urbana sostenible que contemple la accesibilidad y la inclusión social como criterios transversales. Lo cual se alinea con los objetivos de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. En esta misma tesitura, el municipio es consciente de las medidas que debe adoptar a nivel institucional local y de la coordinación que necesita establecer con instancias estatales y federales. Tulum puede ser un referente para las ciudades turísticas del país con relación a su atención a la movilidad activa si hay voluntad política y se implementan procesos claros de coordinación interinstitucional.

1.3. Principios transversales

Por décadas, el desarrollo de las ciudades estuvo asociado a la infraestructura para el automóvil y las consecuencias se acumularon rápidamente: contaminación del aire gracias a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI); alto consumo energético; procesos extractivos de gran impacto por la dependencia de combustibles fósiles; recursos públicos utilizados en subsidios al combustible; el deterioro del transporte público, el incremento de la inseguridad vial para otros modos de transporte, el acceso inequitativo al espacio público, entre otros.

La normatividad internacional y nacional ha ido modificándose para dar paso formas más sustentables de planear y desplazarse por las ciudades y así mitigar los efectos del CC. En el caso mexicano, la movilidad urbana sustentable es una preocupación relativamente reciente. Si bien la agenda internacional ha empujado el debate nacional y la necesidad de incentivar formas de movilidad alternativas al coche, es en los últimos años cuando esto se ha materializado en acciones concretas tales como la implementación de sistemas de bicicleta pública, el incremento de redes de vías ciclistas en las ciudades, zonas de tráfico tranquilizado en las áreas metropolitanas y programas y planes que colocan al peatón y al ciclista como sujetos de la movilidad.

Por otro lado, la normatividad también refleja un cambio de paradigma. El 18 de diciembre de 2020, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reconoce en el artículo 4 el derecho a la movilidad de todas las personas en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad. En abril de 2021 se precisó la definición de Movilidad Urbana Sustentable en la Ley General de Asentamientos Humanos como “la capacidad, facilidad y eficiencia de tránsito o desplazamiento de las personas y bienes en el territorio a través de estrategias que contemplen distintos medios de transporte procurando el desarrollo sustentable con estrategias que cuiden el medio ambiente a fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras”. La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, que entró en vigor

el 18 de mayo de 2022, contiene en su artículo 4 los principios que deberán considerar las autoridades de todos los órdenes de gobierno en su actuar. A su vez, señala su artículo 31 que la planeación de la movilidad debe integrar, entre otros principios, la movilidad sustentable y “priorizar la planeación de los sistemas de transporte público, de la estructura vial y de la movilidad no motorizada y tracción humana”.

Así, en concordancia con los acuerdos internacionales y las modificaciones a la normatividad mexicana los ejes transversales del PACTUM son los siguientes:

1. acceso equitativo al espacio público y a la vialidad incluyendo en términos de género;
2. seguridad y protección vial especialmente para las formas de movilidad no motorizada;
3. eficiencia en los sistemas de movilidad en términos energéticos (a través de incentivar la movilidad sustentable) y de utilización del espacio urbano;
4. y reducción de la contaminación en el ámbito del transporte a través de la adaptación y mitigación al CC.

1.4. Fuentes de financiamiento

En seguida se muestra un análisis respecto a distintos fondos de financiamiento disponibles para la movilidad activa, provenientes de diversas fuentes. La búsqueda realizada para identificar estas fuentes evidencia que la mayor cantidad de fondos son promovidos por instituciones a nivel nacional, en segundo lugar, a nivel internacional y en tercero a nivel local. Entre los distintos programas destaca el Fondo del Programa Hábitat de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). El programa comprende tres modalidades que buscan el mejoramiento del entorno urbano, el desarrollo social y comunitario y la promoción del desarrollo urbano.

También cabe mencionar el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), el cual apoya proyectos de infraestructura promovidos desde el gobierno federal, los gobiernos estatales y municipales, particularmente en el sector de comunicaciones y transportes, hidráulico, medio ambiente y turismo. A su vez, el Fondo para el Cambio Climático resulta relevante, pues busca captar los recursos financieros tanto públicos como privados en el apoyo de la implementación de medidas de mitigación de gases de efecto invernadero, en respuesta al Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y los programas estatales de energía y bioenergéticos del país.

Estos tres fondos son ejemplo de algunas vías de financiamiento para la implementación de medidas técnicas para promover la movilidad activa. Se destaca la importancia de la vinculación con la mitigación del cambio

climático en cuestiones de movilidad. Los gobiernos de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, por ejemplo, cuentan con su propio Fondo de Cambio Climático de la Península de Yucatán, el cual representa un mecanismo financiero flexible para administrar y distribuir los fondos para actividades sustentables. Algunos de los principales rubros para solicitar este fondo es la reducción de emisiones del sector transporte a partir de estrategias de movilidad sustentable en el territorio.

Lo que llama la atención de este análisis es la ausencia de fondos a nivel municipal. A pesar de la importancia del papel que desempeñan los gobiernos locales en aspectos clave para la movilidad como el ordenamiento de su territorio y la provisión de servicios básicos, no se logró identificar algún fondo a este nivel. Es posible que existan algunos programas intermitentes, pero ninguno que se mantenga vigente durante un periodo de tiempo suficiente para la determinar estrategias e infraestructuras necesarias para la movilidad activa. De tal modo, los gobiernos locales se ven en la necesidad de competir entre sí para obtener los recursos de los fondos nacionales e internacionales. Si bien, lo anterior tiene sus implicaciones positivas, como la búsqueda constante de las administraciones locales para mejorar su desempeño y fortalecer sus capacidades, al mismo tiempo, se debe reconocer que algunas administraciones no cuentan con los recursos para participar en estos fondos.

Por tanto, existe un rezago en ciertas administraciones locales en temas de movilidad activa, mientras que otras logran acceder a estos fondos y mantenerse en una constante mejora. Aquí se sostiene la importancia de diversificar los fondos, promoviendo un acceso más equitativo entre los gobiernos locales. Incluso, pensar en fondos dedicados a las administraciones que carecen de capacidades y recursos económicos necesarios para trabajar en pro de una movilidad activa. Esto implica que los fondos federales comiencen a descentralizar los recursos, estableciendo rutas de financiamiento más accesibles. La movilidad activa es un tema integral y requiere que los gobiernos locales avancen de forma colaborativa, superando las amplias brechas de desigualdad que finalmente terminan por afectar a sus propios habitantes, particularmente a los grupos poblacionales más vulnerables. La tabla completa de las fuentes de financiamiento puede consultarse en el Anexo 1.

1.5. Recomendaciones de gobernanza

Las recomendaciones que se plantean a continuación se relacionan con diversos niveles de responsabilidad social. El orden que se presenta está dado por las estrategias orientadas a individuos, comunidades, gobiernos locales, gobiernos nacionales e instituciones globales. En este sentido, se busca promover un enfoque de gobernanza urbana para el

desarrollo sustentable y la movilidad activa. Este enfoque es adoptado desde el Reporte Ciudades del Mundo de ONU-HABITAT (2016). Dicha iniciativa subraya la importancia de una auténtica responsabilidad y capacidad administrativa que permita la implementación de políticas públicas basadas en información precisa sobre las condiciones locales. Tal es el caso de lo que ofrece el presente PACTUM, el cual funge como insumo para las recomendaciones que aquí se presentan.

En términos generales, lo que se busca promover es el desarrollo sustentable para la movilidad activa orientado por una gobernanza local eficaz. Como base de lo anterior es importante considerar una planeación participativa respecto a la prestación de servicios y la elaboración y seguimiento de propuestas administrativas. Los aspectos que atienden estas recomendaciones tienen que ver con acciones ambientalmente amigables, participativas, responsables, transparentes, eficaces y eficientes, equitativamente incluyentes y vinculadas con el estado de derecho.

Con esto se busca hacer frente a los procesos ineficaces de descentralización, los cuales terminan por excluir ciertas voces e intereses cruciales para la movilidad activa. Las estrategias que aquí se plantean buscan atender las causas de la invisibilización de las minorías y la desatención de los retos administrativos, fiscales y político-legales de la movilidad en Tulum. Por tanto, en el centro de las estrategias están los factores contextuales que se han expuesto en el presente Plan, con la finalidad de mejorar la prestación de servicios, la gobernanza y la estabilidad social, así como reducir la desigualdad y los conflictos alrededor de la movilidad tradicional.

En este sentido, a nivel individual se sugiere optar por estilos de vida más saludables, vinculados con la movilidad activa y el transporte público; a nivel comunidad, fortalecer de redes ciclistas que promuevan la comunicación y educación en alternativas de movilidad; en cuanto a los gobiernos locales, establecer la infraestructura y servicios que permitan el funcionamiento adecuado de una red de transporte que priorice las conexiones de movilidad activa; respecto a los gobiernos nacionales, desarrollar instrumentos fiscales que permitan consolidar este modelo de movilidad; y a nivel de las instituciones globales, fomentar en los gobiernos subnacionales un estilo de desarrollo local que tenga por centro el fortalecimiento de las capacidades gubernamentales para operar este proceso.

Se espera que estas propuestas promuevan la asociación de grupos de interés y la promoción de mecanismos participativos, los cuales logren optimizar el sistema de divisiones de poder intergubernamentales, refuercen el papel y funcionamiento de las autoridades urbanas en las dinámicas territoriales, y fortalezcan las capacidades humanas e institucionales que permitan el empoderamiento de los peatones y ciclistas dentro del sistema de movilidad en Tulum (Tabla 1).

Tabla 1.- Recomendaciones de gobernanza

Nivel	Estrategias	Gobernanza urbana para el desarrollo sustentable						
		Ambientalmente amigable	Participativa	Responsable	Transparente	Eficaz y eficiente	Equitativa e incluyente	Acata el Estado de derecho
Individuos	Optar por acciones dirigidas a un estilo de vida saludable que contemple la posibilidad de vincular diferentes tipos de transporte, priorizando la movilidad activa							
Comunidades	Crear y/o fortalecer redes ciclistas que promuevan comunicación y educación ciudadana en materia de movilidad activa							
	Diseño y promoción de estrategias comunitarias para la reducción de la dependencia y uso del automóvil							
Gobiernos locales	Establecer la infraestructura y servicios necesarios para favorecer una red integrada de transporte asequible y conexiones a pie y en bicicleta							
	Diseñar los instrumentos económicos necesarios para incentivar la reducción del automóvil a través de la circulación en puntos estratégicos							
Gobierno nacional	Desarrollo de instrumentos fiscales que permitan la consolidación de una red integrada de transporte orientada a la innovación de sistemas para la movilidad sustentable							
	Diseño de planes estratégicos de difusión que permitan fomentar y promover una cultura de una movilidad sustentable							
Instituciones globales	Fomentar entre los gobiernos subnacionales un desarrollo local orientado al crecimiento alrededor del transporte público procurando el fortalecimiento de capacidades a través de la difusión de conocimientos y buenas prácticas							

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

1.6. Alineación normativa

Como se ha mencionado anteriormente, este documento tiene el objetivo de señalar las estrategias puntuales y viables para incentivar y mejorar la movilidad activa. Esta iniciativa se enmarca en diversos acuerdos internacionales, nacionales y locales. Dichos acuerdos se expresan en una diversidad de normas, planes y programas que buscan promover la movilidad activa.

Nivel internacional

- Los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en su objetivo 11, buscan que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. De aquí que, para 2030, se plantee entre sus metas el acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles, sostenibles y seguros.
- En la Nueva Agenda Urbana derivada de la Declaración de Quito sobre Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles de ONU-HÁBITAT, se promueven las inversiones para una movilidad urbana sostenible, segura y accesible para todos.

Nivel nacional

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4, establece que “toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.” En apego a lo anterior, en el artículo 115 constitucional, fracción V, establece lo siguiente: “Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, así como los planes en materia de movilidad y seguridad vial.”
- La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial contribuye de manera contundente con lo establecido a nivel constitucional. El artículo 6 de dicha Ley, describe la jerarquía de la movilidad, colocando como prioridad a las “personas ciclistas y personas usuarias de vehículos no motorizados.” En consonancia, en su capítulo quinto, artículo 31, fracción IV, se determina que, la federación, las entidades federativas y los municipios, integrarán la planeación de movilidad y seguridad vial en los instrumentos territoriales, metropolitanos, urbanos, rurales e insulares vigentes, priorizando la “planeación de los sistemas de transporte público, de la estructura vial y de la movilidad no motorizada y tracción humana.”

- Esto es algo que también se plantea en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. En el artículo 70, se establece que, “para la accesibilidad universal de los habitantes a los servicios y satisfactores urbanos; las políticas de Movilidad deberán asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse a fin de acceder a los bienes, servicios y oportunidades que ofrecen sus Centros de Población.”
- En consonancia, la Ley General de Cambio Climático, artículo 34, señala que, para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, es prioridad diseñar e implementar sistemas de transporte público integrales y no motorizado, y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas.

Nivel estatal

- La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, en su artículo 19, apunta el derecho de toda persona y colectividad, a la movilidad bajo los principios de igualdad, accesibilidad, sostenibilidad y equilibrio con el medio ambiente.” A su vez, en el artículo 155 de dicho documento, se expresa la facultad de los municipios en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
- La Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, artículo 14, determina que el instituto de movilidad será quien promueva, impulse y fomente el uso de vehículos eléctricos y de energía renovable o limpia, no motorizados y/o eficientes, sistemas con tecnologías sustentables, así como el uso de otros medios de transporte amigables con el medio ambiente, utilizando los avances científicos y tecnológicos, en el ámbito de sus competencias.
- La Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo, artículo 23 señala que las autoridades Estatales y Municipales elaborarán y desarrollarán sus planes de movilidad sostenible e incorporarán a los mismos los principios establecidos en la presente ley.
- La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, artículo 47, fracción IV, establece que los instrumentos de gestión para el desarrollo metropolitano deberán facilitar la infraestructura vial y la movilidad de las personas a partir del transporte público y el no motorizado.
- De igual modo, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Quintana Roo, artículo 43, fracción IV, determina la

importancia de privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental.

Nivel municipal

- En este sentido, la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo, capítulo V, se abordan las facultades de la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal. El artículo 131 estipula que, en cada municipio, se formarán cuerpos de Seguridad Pública y Tránsito, con la finalidad de “velar por la seguridad y bienestar de los habitantes, protegiendo en sus bienes y en el ejercicio de sus derechos.”
- El Plan Municipal de Desarrollo, por su parte, señala en el Eje 5 “Municipio de todos próspero y ordenado” Crear el plan de movilidad urbana sostenible que contemple la accesibilidad y la inclusión social como criterios transversales. En este sentido el PACTUM constituye un avance más que sustancial para el alcance de este objetivo.

Así, el presente PACTUM está claramente alineado con la normatividad vigente y con el cambio de paradigma que se promueve desde los acuerdos internacionales hacia la movilidad activa. Se considera que los cambios locales son indispensables para alcanzar las metas planteadas a nivel internacional de manera que se escalen y sumen los esfuerzos del gobierno y la sociedad para lograr cambios sistémicos y significativos.

ESTRATEGIAS GENERALES: EL CONTEXTO PARA LA MOVILIDAD ACTIVA

MÁS ALLÁ DEL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL Y CICLISTA, LAS ADECUACIONES DE LAS ZONAS URBANAS ORIENTADAS A PRIORIZAR Y CONSOLIDAR LA MOVILIDAD ACTIVA pasan necesariamente por una serie de consideraciones que escapan del ámbito de la planeación de redes y que se deben incluir en otros instrumentos con el fin de construir un entorno apropiado para el impulso de viajes en medios activos y el desarrollo de hábitos de movilidad sustentable por parte de la población.

En Tulum es indispensable que los instrumentos vinculados al ordenamiento territorial favorezcan entornos de cercanía que disminuyan las longitudes de los trayectos habituales de las personas y eviten la expansión urbana y el consecuente establecimiento de trayectos dependientes del uso de medios motorizados. La consolidación de una ciudad compacta; con usos de suelo mixtos, con densidades poblacionales altas y medias y con una distribución eficiente de equipamientos y servicios; es la base sobre la que la infraestructura para la movilidad activa resulta más útil y exitosa para la deseable inducción de viajes no motorizados. Además, en Tulum esto resulta doblemente importante ya que la expansión urbana amenaza entornos naturales de alto valor ambiental.

Otro elemento que se debe tomar en cuenta es que **las personas al desplazarse en medios activos siempre optan por los trayectos más cortos y las obstrucciones en estos pueden provocar que la decisión de movilidad se modifique.** Por eso es indispensable garantizar la permeabilidad de los espacios públicos y la continuidad de las trazas urbanas en todos los sentidos. En Tulum, las ocupaciones territoriales, los desarrollos inmobiliarios con tipologías urbanas excluyentes y la incapacidad presupuestal para desarrollar infraestructura al ritmo que demanda el crecimiento de la ciudad, han provocado una traza urbana discontinua que resulta en rodeos innecesarios para todos los medios de transporte pero que particularmente desincentiva el uso de medios activos.

Por otro lado, **se debe reconocer que los medios activos presentan una particular fragilidad en cuanto a seguridad vial** con relación a los medios motorizados, especialmente frente a aquellos de alto tonelaje o de alta velocidad. Ante los problemas de seguridad vial vinculados a la ruta actual de desvío del transporte de carga descritos en el Diagnóstico, queda claro que el PACTUM debe ser acompañado por una separación de la convivencia entre los medios activos y el transporte pesado.

Además, la promoción de medios activos debe de ser acompañada por una política estricta de regulación de los límites de velocidad en la zona urbana tanto en el ámbito normativo como en el desarrollo de infraestructura vial que incentive la disminución de la velocidad.

Si bien las consideraciones del PACTUM deben integrarse con otros instrumentos, planes y programas del municipio, a continuación, se proponen acciones en relación a dos problemas contextuales cuyas soluciones se consideran indispensables para el desarrollo del PACTUM: la ruta de desvío del transporte de carga y la apertura mínima de vialidades y espacios públicos que permitan minimizar la ausencia de permeabilidad y den continuidad a la traza urbana existente.

2.1. Ruta de desvío

Actualmente, la carencia de alternativas carreteras provoca que el flujo de vehículos de mercancías entre Cancún y Chetumal atraviese inevitablemente por el área urbana de Tulum. Aunque se prevé la posibilidad de que en el mediano plazo una parte de esa carga se distribuya por vías férreas, difícilmente dejarán de circular vehículos de alto tonelaje y continuarán provocando las externalidades nocivas en el ámbito urbano incluyendo los riesgos a la seguridad de las personas detectados durante la elaboración del Diagnóstico del que parte el presente Plan.

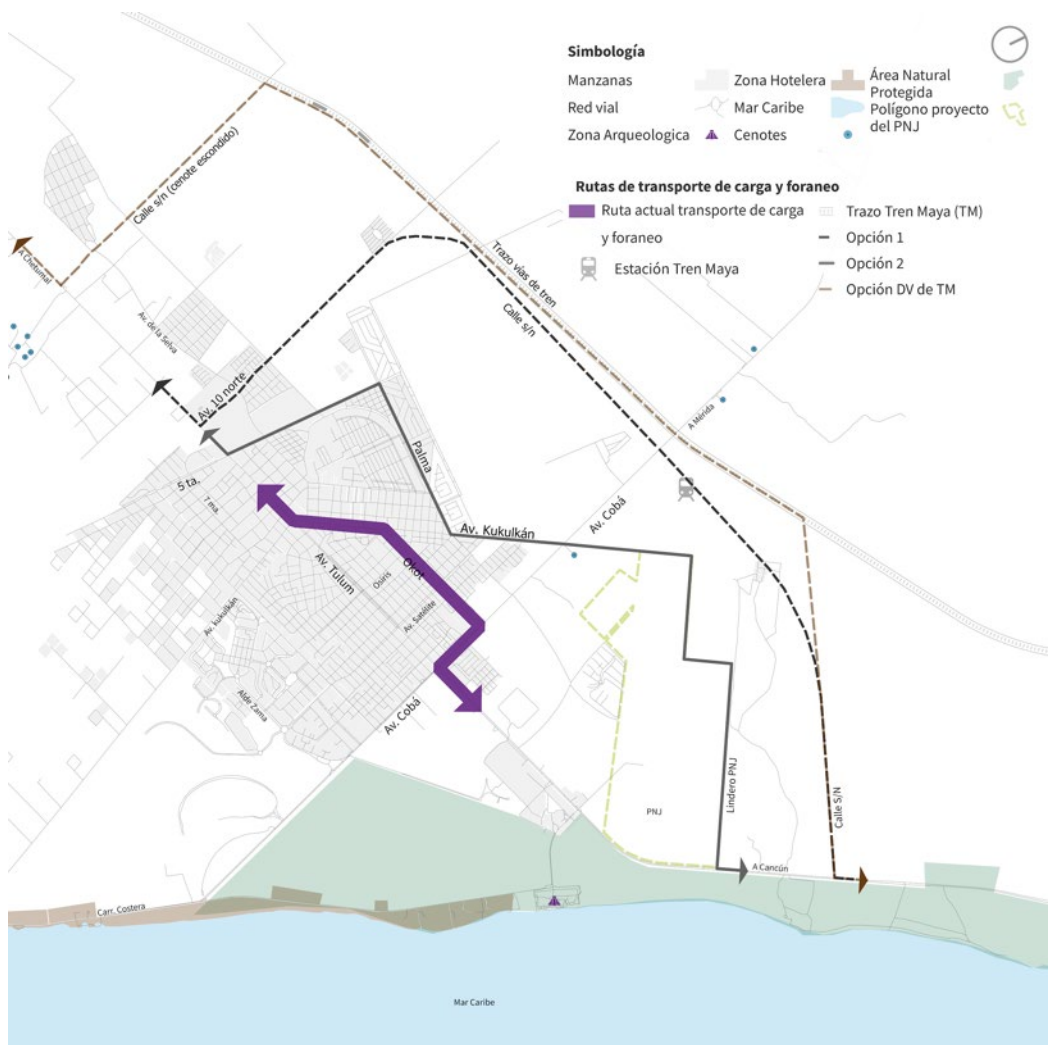
El flujo de vehículos de altas dimensiones y peso, y las necesidades que provoca en la geometría vial de las intersecciones para albergar radios de giro de hasta 13 m, imposibilita la reducción de longitudes de cruce peatonal y la incorporación de banquetas accesibles y vías ciclistas seguras. Además, el tipo de vehículos de carga que atraviesan Tulum suelen tener una pobre retrovisión debido a su longitud y altura y no permiten que el conductor pueda identificar la presencia de personas a pie o ciclistas en el entorno inmediato. A lo anterior debe sumarse la distancia de frenado que necesita un vehículo pesado para pasar de 40 km por hora a 0 km queda claro la incompatibilidad entre este tipo de transporte y la movilidad activa.

La ruta actual de desvío del transporte de carga se incrusta por Av. Tulum hasta la intersección con Av. Kukulkán desviando hacia Av. Okok y regresando a la Av. Tulum en Av. Cobá. Esta ruta pasa por áreas habitacionales consolidadas y con usos de suelo diversos provocando intersecciones riesgosas para el cruce de peatones a lo largo de su recorrido. Además, obliga a mantener secciones viales demasiado amplias en la Av. Tulum particularmente en el cruce con Av. Kukulkán y el cruce con Av. Cobá, siendo este último el nodo con más movimiento e importancia en la distribución de viajes en todos los modos de transporte.

Por otro lado, ante el impulso inmobiliario que enfrenta Tulum, la creación de un libramiento carretero que circunde toda la población se convierte en un riesgo que podría propiciar una expansión urbana no controlada que sería contraria a los objetivos del PACTUM y que en el mediano plazo complicaría las condiciones de accesibilidad para los medios no motorizados. Así mismo, la alternativa de un segundo piso sobre la Av. Tulum provocaría más externalidades negativas en materia de espacio público, sustentabilidad y deterioro de la imagen urbana, por lo que tampoco se contempla.

Se propone la elaboración de un proyecto integral de una ruta de desvío que tenga como prioridad evitar las intersecciones con mucho flujo de personas, particularmente de la intersección entre Av. Cobá y Av. Tulum, y que al mismo tiempo evite la expansión urbana procurando seguir líneas por recorridos no urbanizables.

Figura 4.- Alternativas de rutas de desvío



Fuente: Elaboración propia

En el mapa (Figura 4) se analizan tres potenciales rutas de desvío para el transporte de carga. La opción 1 se configuró pensando en el corto plazo provocando las vueltas izquierdas desde la Av. Tulum en la Av. Quinta hasta la calle Palma, siguiendo por el trazo de la Av. Kukulcán y continuando por los linderos del Parque del Jaguar hasta integrarse nuevamente a la carretera Cancún-Chetumal. Si bien esta alternativa se puede consolidar en el corto plazo, requiere la construcción de vialidades nuevas y constituye una solución temporal ya que en el mediano plazo la configuración urbana de su entorno será similar a la de la ruta de desvío actual.

Las opciones dos y tres permiten un desvío más amplio y contundente. La primera accediendo por la Av.10 norte y la segunda por una vialidad construida sobre la brecha al costado del cenote “escondido”. Ambas alternativas requieren la construcción de vialidades nuevas, modificaciones geométricas en las intersecciones donde se contemplan vueltas y la posibilidad de conectarse a una vialidad carretera sobre el derecho de vía del Tren Maya.

2.2. Permeabilidad

Si bien toda la ciudad requiere que la traza urbana funcione para conectar de la manera más eficiente las diferentes entidades urbanas, las propuestas en materia de permeabilidad urbana que contempla el PACTUM son las mínimas necesarias para asegurar que el flujo de personas a pie o a bordo de una bicicleta puedan desplazarse por las áreas urbanas minimizando los rodeos innecesarios y las obstrucciones a su trayectoria.

Para asegurar la mínima permeabilidad se proponen las siguientes acciones de pavimentación y consolidación de tramos de calles y avenidas:

1. Ampliación de la Av. Satélite en el tramo norte desde la Av. Okok hasta la Av. Kukulcán por una longitud de 664 m con una sección de 30.00 m para albergar un carril de circulación vehicular por sentido, una ciclovía segregada unidireccional por cada lado y banquetas.
2. Ampliación de la Av. Satélite en el tramo sur desde la calle Mercurio hasta la calle Labná por una longitud de 572 m para conectar hasta la Av. Aldea Zama con una sección de 30.00 m para albergar un carril de circulación vehicular por sentido, una ciclovía segregada unidireccional por cada lado y banquetas.
3. Calle Juanek, entre Av. Cobá y la ampliación de Av. Satélite, por una longitud de 596 m con una sección de 30.00 m para albergar un carril de circulación vehicular con sentido hacia el poniente, una ciclovía segregada unidireccional por el lado derecho y

banquetas. Para provocar un corredor que conecte desde Av. Cobá hasta la Av. Quinta.

Figura 5.-
Propuestas
mínimas para la
permeabilidad
urbana



Fuente: Elaboración propia

4. Calle Primera. entre Av. Kukulcán y la Av. Quinta. por una longitud de 1.25 km con una sección de 15.00 m para albergar un carril de circulación vehicular con sentido hacia el poniente, una ciclovía segregada unidireccional por el lado derecho y banquetas. Para provocar un corredor que conecte desde Av. Cobá hasta la Av. Quinta.
5. Ampliación de la calle Osiris en el tramo sur desde la calle Mercurio hasta la calle Juanek por una longitud de 388 m con una sección de 20.00 m para albergar un carril de circulación vehicular tranquilizada con sentido hacia el sur y banquetas. Para funcionar como par vial tranquilizado con calle Alfa.
6. Ampliación de la calle Alfa en el tramo sur desde la calle Mercurio hasta la calle Juanek por una longitud de 379 m con una sección de 15.00 m para albergar un carril de circulación vehicular

tranquilizada con sentido hacia el norte y banquetas. Para funcionar como par vial tranquilizado con calle Osiris.

7. Avenida nueva en el lindero norte del Parque Nacional Tulum desde la Av. Cobá hasta el entronque con Av. Tulum por una longitud de 2.08 km con una sección de 0.00 m para albergar un carril vehicular por sentido, ciclovía segregada unidireccional por sentido y banquetas.
8. Continuación de calle Palenque desde donde calle 16 sur hasta la calle Itzamna por una longitud de 333 m con una sección de 12.00 m para albergar un carril vehicular tranquilizado por sentido y banquetas. Para provocar un conector norte-sur que distribuye los flujos desde Av. Tulum hasta Itzamá.
9. Continuación de calle Itzamná desde la calle Box Kay hasta Av. Kukulcán por una longitud de 257 m con una sección de 18.00 m para albergar un carril de circulación vehicular por sentido, una ciclovía segregada unidireccional por cada lado y banquetas. Esto con la finalidad de tener un corredor que conecte desde calle Palenque hasta el acceso a las ruinas por la Av. Aldea Zama.

Figura 6.-
Conectividad en
red con corredores
permeables



Fuente: Elaboración propia

INFRAESTRUCTURA PARA LA MOVILIDAD

LA PARTE PRINCIPAL DEL PACTUM SE PLANTEA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA MOVILIDAD ACTIVA, ARTICULANDO REDES QUE PUEDAN SER ÚTILES TANTO PARA DESPLAZAMIENTOS PENDULARES (viajes al trabajo o la escuela conectando orígenes y destinos principales), como para desplazamientos orientados al cuidado (no definidos y zigzagueantes).

Las redes peatonales y ciclistas deben ser sencillas, fáciles de usar, atractivas en su apariencia, seguras y con una señalización intuitiva, de manera que incentive a las personas a usar medios activos en sus desplazamientos por Tulum. A continuación, se describen las acciones propuestas y criterios para consolidar redes peatonales y ciclistas en el centro de población de Tulum.

3.1. Red peatonal

La consolidación en Tulum de una red peatonal accesible es fundamental dentro de los propósitos del PACTUM. Los desplazamientos peatonales suelen ser los más propicios para fomentar una vida colectiva sana y de ocupación del espacio público, además de que estos desplazamientos superan, por mucho, a los de cualquier otro tipo.

En Tulum se identificó una pronunciada disparidad entre el espacio destinado a la circulación de vehículos automotores y el espacio destinado a la circulación peatonal. Por ejemplo, los extremos de la Av. Tulum que conectan con las salidas a carretera hacia Felipe Carrillo Puerto al poniente y hacia Cancún al oriente tienen demasiados carriles vehiculares. Estos carriles desembocan en embudos viales que a la vez son demasiado anchos e incentivan altas velocidades. Estos anchos innecesarios de la calle resultan en cruces muy largos para las personas; es decir, esos tramos de la avenida constituyen barreras a la circulación peatonal: alargan los tiempos de trayectos, provocan inseguridad vial en los cruces y son obstáculos infranqueables para personas con algunos tipos de discapacidad.

Por otro lado, gran parte de las calles del centro de población de Tulum no cuenta con banquetas y las existentes son excesivamente estrechas, discontinuas, con escaso mantenimiento y tienen obstáculos físicos para los peatones. Las banquetas son el principal conector entre diferentes espacios, por esto el PACTUM contempla dos programas continuos

relacionados con estas: uno orientado al mejoramiento de las banquetas existentes, y otro al desarrollo de nuevas banquetas donde no existen.

Por otro lado, se contemplan los criterios para realizar modificaciones geométricas a cinco cruces peatonales en los que se identificaron problemas significativos de seguridad vial y se propone el establecimiento en el mediano plazo de una Zona 30 en el primer cuadro de Tulum, el cual concentra la mayor cantidad de actividades urbanas. Además, se propone la elaboración de proyectos para la peatonalización o semipeatonalización de calles con alta presencia de establecimientos de servicios, en las calles Centauro y Siete sur.

3.1.1. Mejoramiento de banquetas existentes

En el centro de población de Tulum existen 347.23 km lineales de frente de manzana (INV, INEGI 2020) de los cuales sólo existen 98.10 km con banquetas, lo cual representa el 28.25% del total. El 90.02% presentan problemas ya sea por ser demasiado estrechas, tener tramos en mal estado, tener superficies discontinuas, convivir con flujos de bicicletas o por albergar obstáculos para peatones (Figura 7 y 8).

Figura 7.- Mapa de Banquetas existentes



Fuente: Elaboración propia

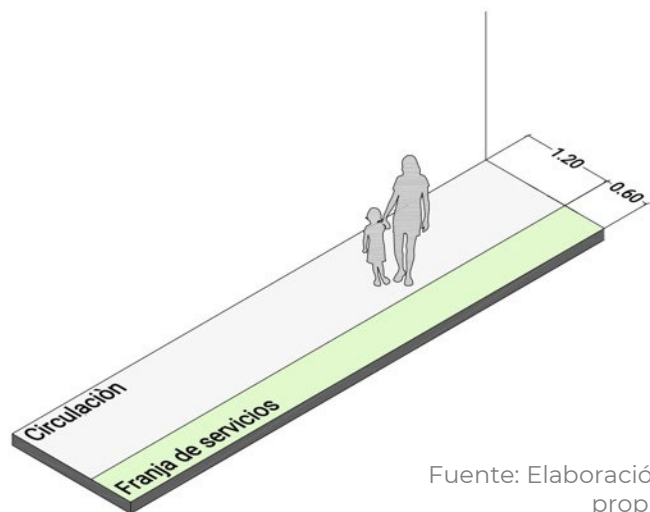
Figura 8.- Estado de las banquetas en el centro de población de Tulum



Fotografías por Adonais Gonzalez Lee

Las modificaciones al ancho de las banquetas, aunque deseables, suelen resultar complicadas por asuntos presupuestales gubernamentales y los inconvenientes sociales que representan. Aun así, se recomienda una revisión del ancho de banquetas para asegurar un ancho mínimo de 1.20 m de circulación en calles secundarias buscando agregar una franja de servicios de al menos 0.60 m –si la franja de servicios no se puede colocar por falta de espacio es prioridad liberar de cualquier tipo de obstáculo la franja mínima de circulación, esto incluye postes, señales, mobiliario, arbolado e incluso, revisar la dimensión de los cajones de estacionamiento adyacente para evitar que espejos retrovisores invadan el espacio peatonal–. En todos los casos estas dimensiones mínimas sólo aplican en caso de centros de manzana y deberán ser ampliados en las esquinas al menos 9 m antes de llegar al final de la manzana (Figura 8).

Figura 9. Sección mínima de banqueta

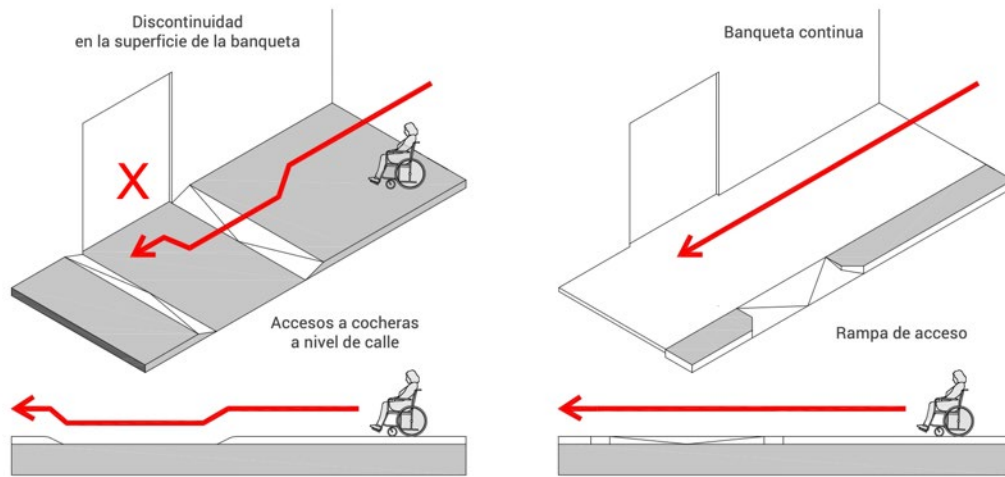


Fuente: Elaboración propia

Si durante en la elaboración del proyecto se decide modificar la geometría completa de la calle se sugiere contemplar anchos de banqueta que contemplen criterios de accesibilidad y que tengan un mínimo de 1.80 m de superficie de circulación en calles secundarias y de 3.20 m en calles primarias con una alta densidad de viajes peatonales o rodeadas de usos de suelo comerciales y de servicios.

La revisión de banquetas debe analizar la superficie de rodamiento y programar la complementación y/o la modificación de tramos que no cumplan con una continuidad en el nivel de rasante o en su defecto con pendientes no superiores al 6%. Un problema habitual en las banquetas de Tulum es el desnivel en la superficie de rodamiento en accesos a cocheras; en esos tramos se debe buscar que la rampa de cochera no modifique la superficie de circulación y se resuelva en la franja de servicios (Figura 10).

Figura 10.- Continuidad de la superficie de rodamiento de la banqueta



Fuente: Fuente: Elaboración propia

Otro problema identificado en las banquetas de Tulum es la falta de control en la longitud de los accesos vehiculares a cocheras y estacionamientos, particularmente en gasolineras y tiendas de conveniencia donde las rampas suelen continuar a lo largo del predio exponiendo a las personas al flujo no direccionado de vehículos. En esos casos se sugiere limitar el cruce sobre el área de circulación peatonal a un máximo de 7 m en dependencias con alto flujo de vehículos y de 3 m por acceso a cochera limitado a un máximo de dos accesos por predio.

En lo general, el programa de mejoramiento de banquetas existentes debe cuidar cumplir con los siguientes criterios:

- Asegurar que al menos $\frac{2}{3}$ partes de la superficie de la banqueta sea para circulación peatonal totalmente libre de obstáculos a menos que la superficie de circulación sea menor a 1.20 m en cuyo caso el 100% de la superficie deberá ser para circulación peatonal y se buscará adosar un área de servicio donde sea posible. Cuando

la banqueta sea mayor a 2 m el porcentaje de área de servicio puede reducirse dependiendo los usos de suelo circundante, la afluencia y el nivel de servicio de la vialidad.

- Mantener una superficie plana y accesible, sin escalones ni cambios bruscos de nivel, minimizar el efecto de las pendientes de manera que no superen una inclinación del 6% y garantizar rampas de accesibilidad universal en intersecciones con vialidades con pendientes máximas menores a 6%.
- Evitar obstrucciones a la circulación peatonal ya sea reubicando postes, señales invasivas o mobiliario urbano; cuidando los anchos de circulación en el caso de arbolado invasivo y diseñar banqueta de rodeo según sea el caso; o sobre dimensionar los carriles adyacentes ya sea de circulación, vías ciclistas o cajones de estacionamiento para evitar interacciones.
- Integrarse a cruces seguros en las esquinas.

3.1.2. Banquetas nuevas

En el centro de población de Tulum, según el INV de INEGI 2020, se identifican 248.4 km lineales de vialidades pavimentadas y no pavimentadas que no disponen de banqueta lo que representa un alarmante 71.5% del total de infraestructura peatonal necesaria, esto lo convierte uno de los ámbitos de infraestructura con mayor rezago

Una ventaja de no contar con infraestructura peatonal en la mayor parte del territorio cubierto por el centro de población de Tulum es que la nueva infraestructura puede realizarse en conformidad con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y bajo criterios de accesibilidad y conectividad actualizados lo que evita gastos de demolición y ajustes posteriores.

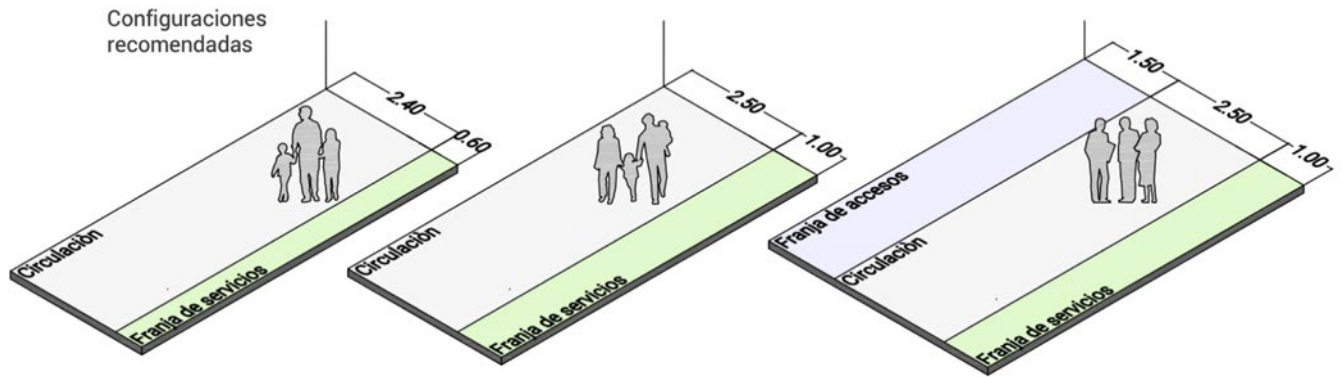
Para este fin, se recomienda una configuración de banquetas cuyas dimensiones (sumando ambos lados de la vialidad) ocupen al menos el 40 % del ancho de vía disponible y cuenten con una superficie de circulación peatonal de al menos 1.80 m –siendo ideal 2.50 m– y una franja de servicio mínima de 0.60 m –siendo ideal 1.00 m–.

Figura 11.- Mapa de vialidades sin banquetas



Fuente: Elaboración propia

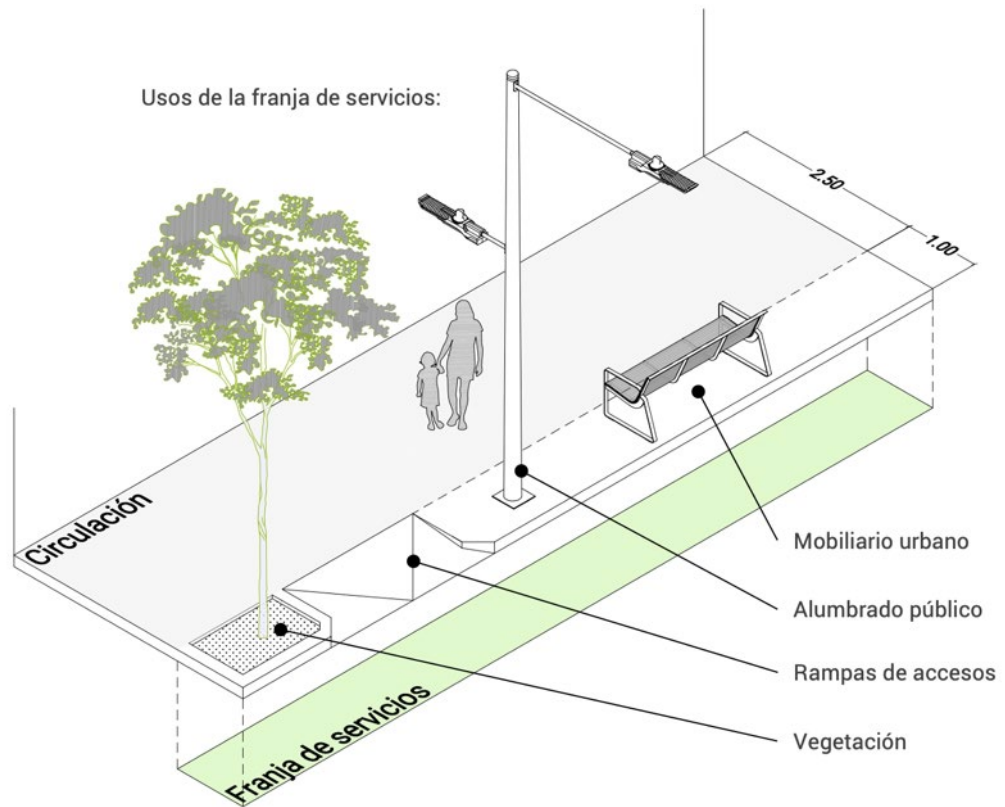
Figura 12.- Configuraciones recomendadas de banquetas



Fuente: Elaboración propia

La franja de servicios funcionará para albergar todo tipo de mobiliario, señalización y vegetación proyectada dependiendo de las características de la vialidad y el entorno urbano. De la misma manera, la franja de servicios deberá absorber las rampas para dar acceso a cocheras y predios de estacionamiento.

Figura 13.- Usos de la franja de servicios



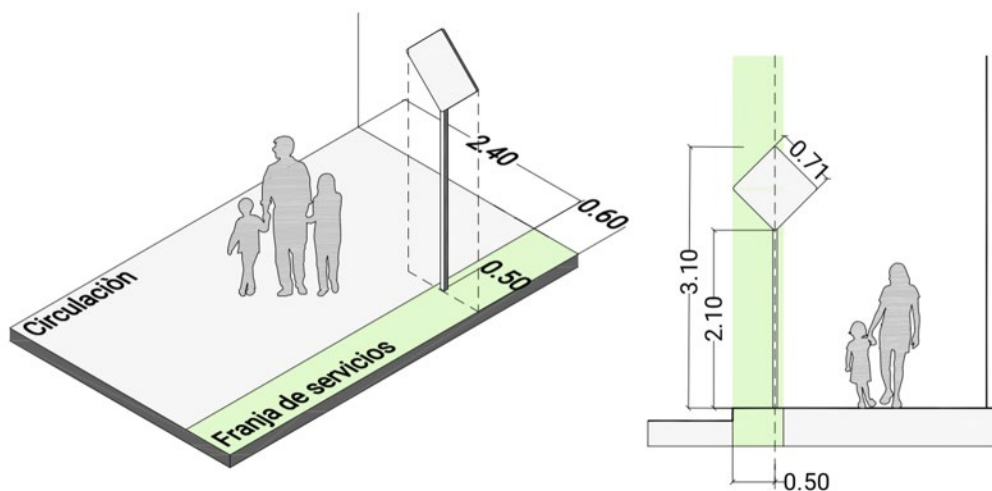
Fuente: Elaboración propia

En lo general, la construcción de nuevas banquetas debe cuidar cumplir con los siguientes criterios:

- Asegurar que al menos el 75% de la superficie de la banqueta sea para circulación peatonal totalmente libre de obstáculos y con una dimensión mínima de 1.80 m.
- Contar con una franja de servicio con una dimensión mínima de 0.60 m.
- Ocupar al menos el 40% del ancho de vía disponible.
- Mantener una superficie plana y accesible, sin escalones ni cambios bruscos de nivel, minimizar el efecto de las pendientes de manera que no superen una inclinación del 6% y garantizar rampas de accesibilidad universal en intersecciones con vialidades con pendientes máximas menores a 6%.

- Evitar obstrucciones visuales, anuncios o mobiliario invasivo que afecte la superficie de circulación peatonal.
- Garantizar iluminación eficiente.
- Integrar sombras en los recorridos con un proyecto de arbolado urbano de bajo mantenimiento y de especies nativas en la zona.
- Colocar áreas de encuentro, descanso y estadía al menos cada 300 m con mobiliario para sentarse.
- Integrarse a cruces seguros en las esquinas.
- Integrar en su diseño la vinculación con paraderos de transporte.

Figura 14. Integración de señalización vertical.



Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Cruces seguros

En una red peatonal los puntos con mayor riesgo son las intersecciones con el flujo de vehículos automotores, por eso, la morfología geométrica de los nodos es clave para determinar si la red tiene fluidez o si, por el contrario, es una barrera para el tránsito de personas. La atención al diseño geométrico de nodos a manera de cruces seguros es importante para conformar una crujía peatonal que permita accesibilidad a todas las personas y propicie y estimule los trayectos en medios activos.

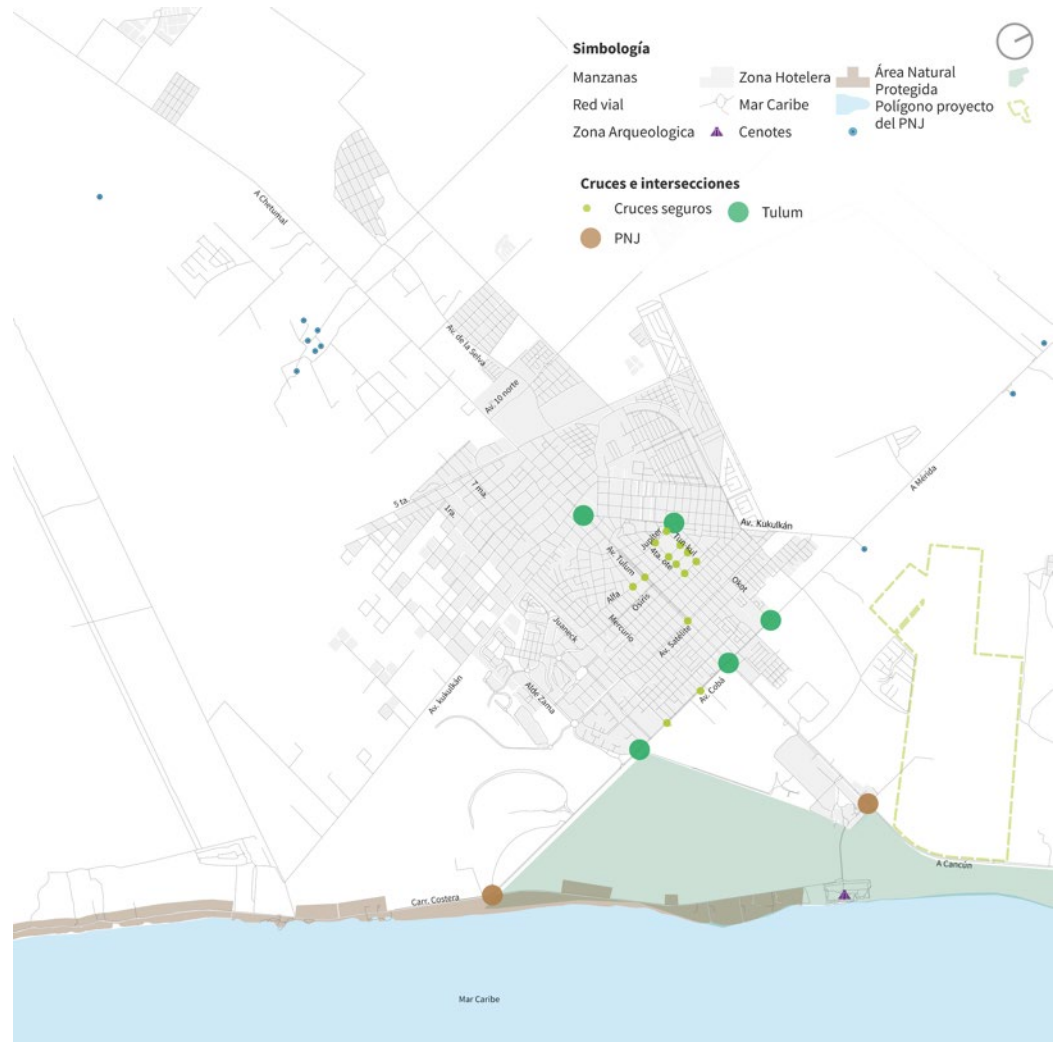
En Tulum se distinguieron cinco nodos que por sus características y los riesgos de seguridad vial requieren modificaciones geométricas inmediatas, estos nodos son los siguientes, por orden de urgencia de intervención:

1. Cruce de Av. Tulum con Av. Cobá
2. Cruce de Av. Tulum con Av. Kukulcán
3. Cruce de Av. Okot con Av. Cobá

4. Cruce de Av. Okot con Av. Kukulcan
5. Cruce de Av. Cobá con Av. Aldea Zama (integración geométrica con la nueva avenida)

En los anexos del PACTUM se encuentran los proyectos ejecutivos modelo de cruces seguros para las dos primeras intersecciones.

Figura 15.- Mapa de ubicación de cruces seguros



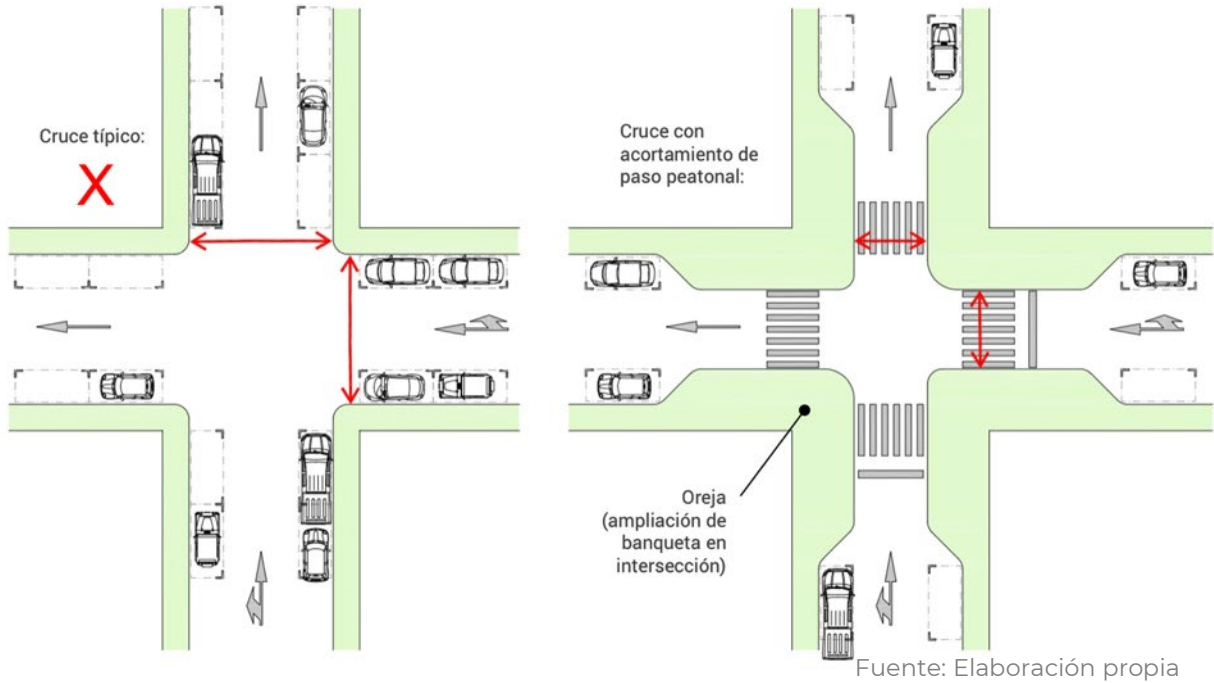
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los procesos de mejoramiento de banquetas y de desarrollo de banquetas nuevas también deben integrar los criterios de cruces seguros en la mayor parte de las intersecciones, particularmente en zonas con usos de suelo mixtos y múltiples actividades urbanas.

Uno de los elementos de riesgo en una intersección es la longitud de cruce. El diseño de cruces seguros debe contemplar acortar esa longitud mediante el uso de extensiones del ancho de la banqueta (orejas) a un máximo de 7 m y donde esto no sea posible se deberá provocar un descanso intermedio protegido por al menos 0.60 m que divida el cruce en dos tramos. Las intersecciones con cruces más cortos y fáciles de

crucar son más fluidas y permiten a personas con alguna discapacidad, adultos mayores o niños cruzar con más facilidad ya que reduce la cantidad de segundos de exposición al tránsito perpendicular y mejora la visibilidad entre los usuarios (Figura 15).

Figura 16.- Acortamiento de cruce



Una ventaja de las extensiones del ancho de la banqueta en los extremos de las manzanas es la posibilidad de desarrollar rampas accesibles con pendientes inferiores al 6%. Los cruces seguros deben contar con rampas que tengan un ancho mínimo de 1.50 m (ideal 2.50 m) Estos anchos deben estar integrados al recorrido de la banqueta evitando cambios de dirección.

Figura 17. Ubicación de rampas

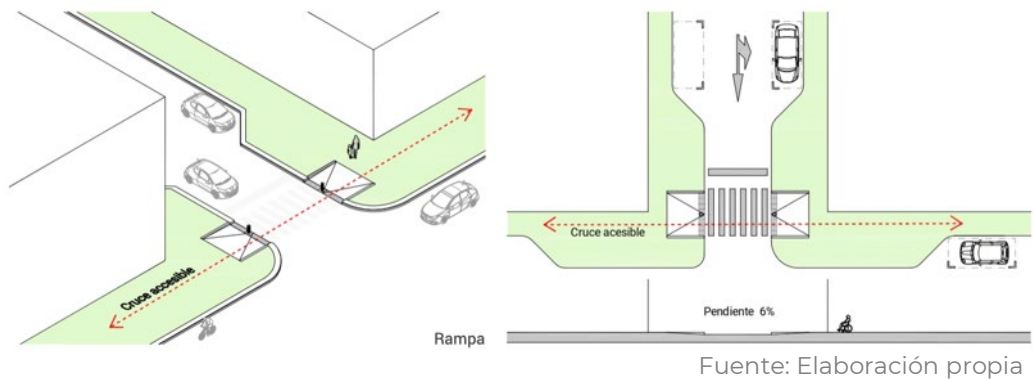
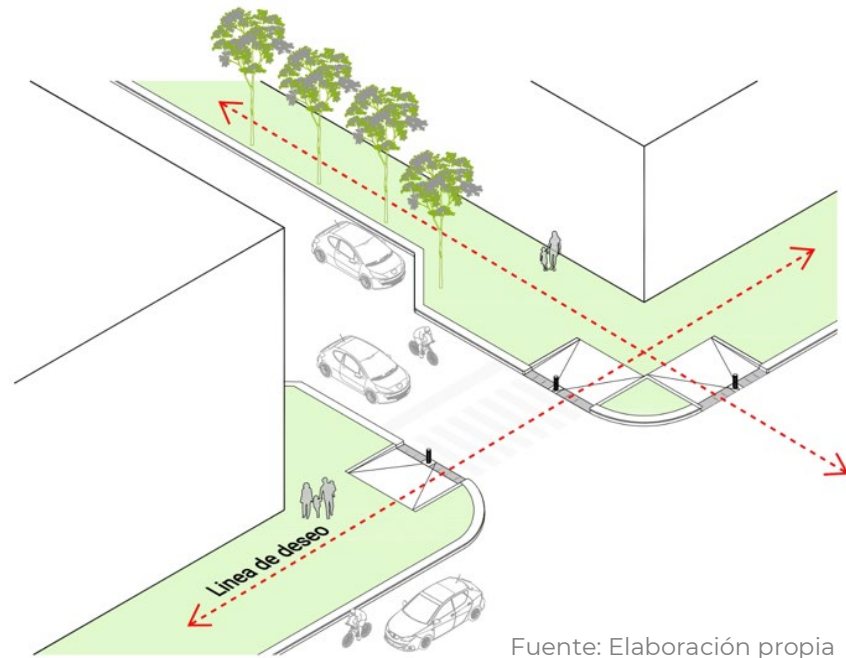
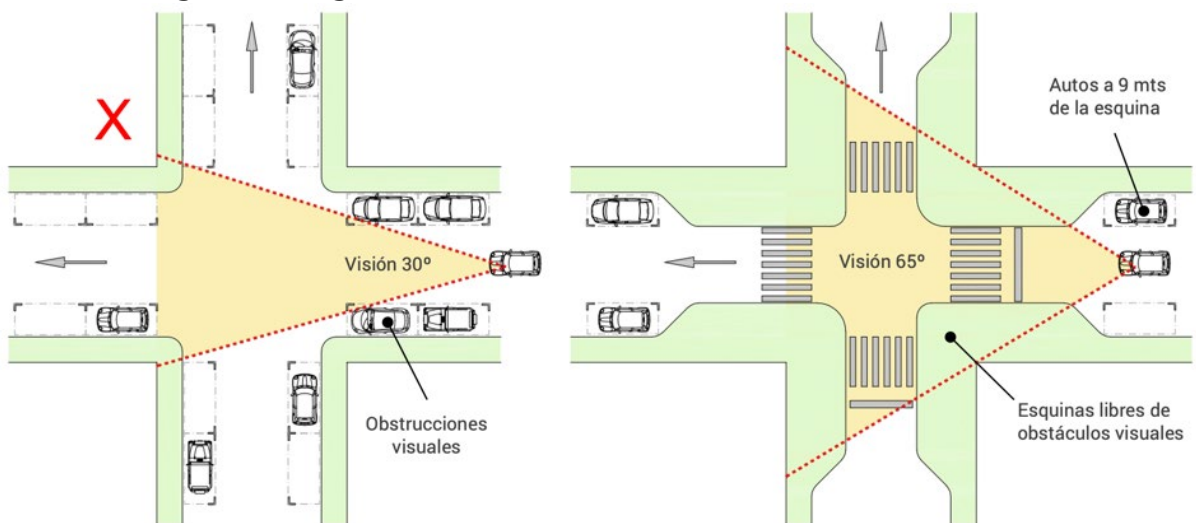


Figura 18-. Líneas de deseo



Las extensiones del ancho de la banqueta servirán también para delimitar las zonas en las que se pueden estacionar vehículos y así evitar que se conviertan en obstrucciones visuales para los conductores de vehículos. En cualquier caso, en donde no se puedan construir extensiones en las banquetas es importante proteger de otra manera el área de 9 m desde la esquina para evitar autos estacionados u otro tipo de obstáculo visual. La visión del conductor de automotores con relación a los cruces peatonales perpendiculares y paralelos es clave para la seguridad del nodo (Figura 19).

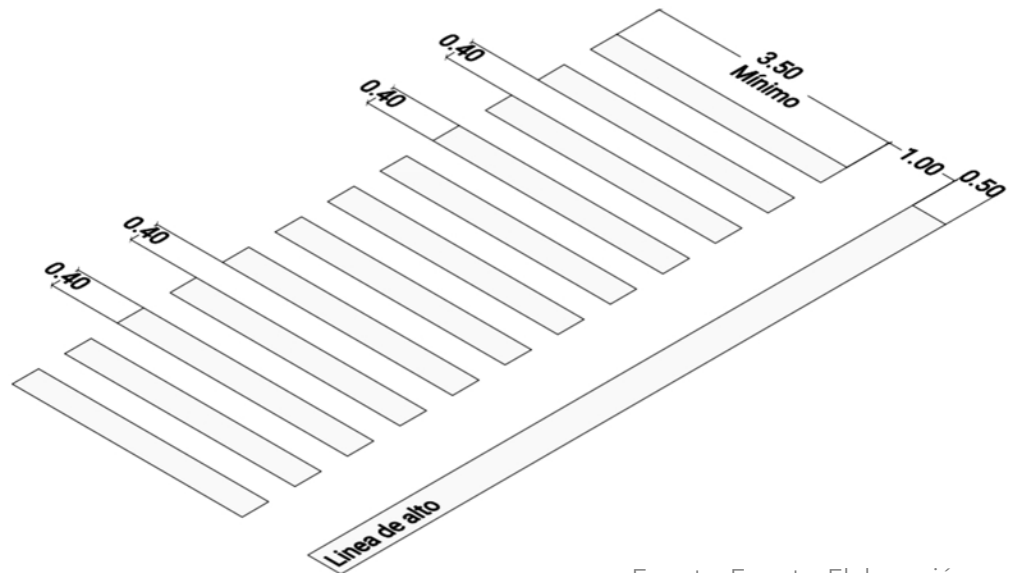
Figura 19.- Ángulo de visión del automovilista



En lo general, el diseño de cruces seguros debe contemplar los siguientes criterios:

- Garantizar rampas amplias de accesibilidad universal para la incorporación entre rasante de banqueta y rasante de calle con un ancho mínimo de 1.50 m y una pendiente máxima menor a 6%.
- Señalizar claramente con balizamiento horizontal las áreas de cruce de acuerdo con la normativa correspondiente.
- Señalizar claramente (en vertical y horizontal) las indicaciones de alto en cruces no semaforizados.
- Reducir los radios de giro en intersecciones para vehículos automotores con un diseño que propicie una velocidad máxima al girar de 30 km/h.
- Acortar la longitud de cruce en vialidad dejando como máximo un cruce de 7 m. Donde esto no sea posible se debe provocar un descanso intermedio protegido por al menos 0.60 m que divida el cruce en dos tramos.
- Conectar los cruces seguros con extensiones al ancho de banquetas en los extremos de las manzanas.
- Retirar obstrucciones visuales (autos estacionados, mobiliario, vegetación, edificaciones, etc.) en una línea de 9 m antes de llegar a la intersección.
- Colocar dispositivos reguladores de velocidad antes de la intersección en casos con exceso de velocidad.
- Garantizar la iluminación eficiente.
- Considerar semaforización peatonal en los cruces en donde sea necesario por el volumen de tráfico existente con tiempos de semáforo que permitan un cruce peatonal seguro para los usuarios más lentos como adultos mayores o personas con discapacidad física.
- Considerar dispositivos de apoyo táctil, visual y auditivo para personas con algún tipo de discapacidad.

Figura 20.- Líneas del paso cebra



Fuente: Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Zona 30

Como parte de las estrategias para mejorar las condiciones de movilidad de peatones y ciclistas se propone la consolidación, por etapas, de una zona de tráfico tranquilizado con accesibilidad preferencial en la que la velocidad se regule con infraestructura y señalización para no exceder los 30 km/h.

En una primera etapa se propone transformar en una Zona 30 el polígono central del centro de población de Tulum delimitado por la calle Mercurio al sur, calle Cuarta al norte, calle Júpiter al poniente y la Av. Satélite al oriente para conformar un polígono de accesibilidad preferencial para peatones y ciclistas de 63.53 ha. En una segunda etapa se sugiere extender el polígono hasta la Av. Okot al norte, Av. Cobá al oriente y la Av. Kukulcán al poniente para agrandar el polígono hasta 103.59 ha, y de esta manera cubrir las zonas con mayor intensidad de actividades urbanas, para un total de 167.1 ha.

Figura 21.-
Polígonos zonas 30
por etapas



Fuente: Elaboración propia

Los polígonos de la Zona 30 deben, en primer lugar, consolidar la accesibilidad total en las banquetas y en los cruces. Se deben mejorar las superficies de rodamiento continuas e incluir señalización para personas con debilidad visual, auditiva y otras formas de discapacidad.

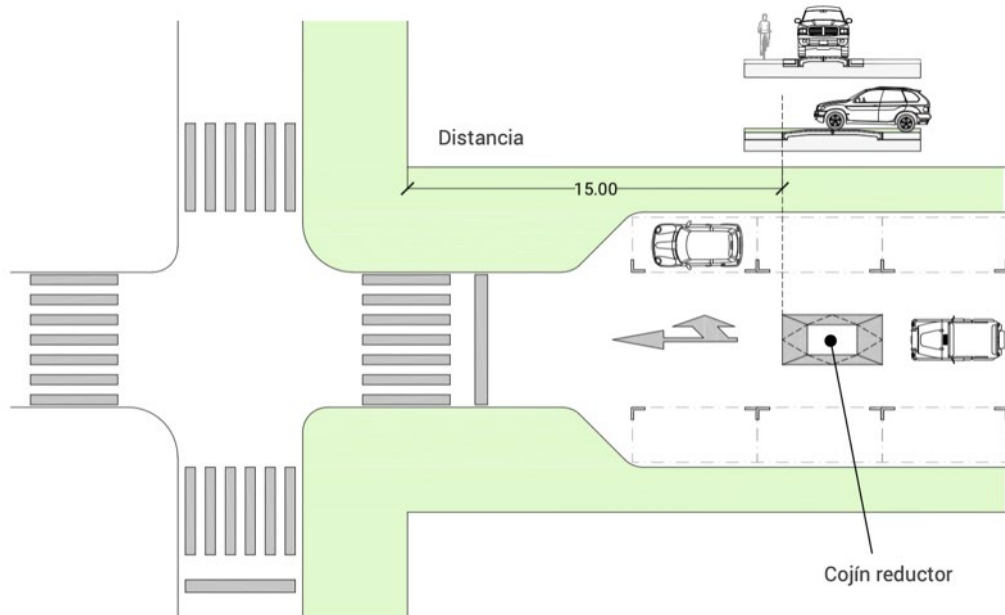
En la primera etapa, esto implica el análisis y la reconfiguración geométrica de 91 cruces peatonales y el mejoramiento de 23.14 km lineales de banquetas que se podrá calendarizar paralelamente con el programa de mejoramiento de banquetas. Para la segunda etapa se deberán reconfigurar otros 119 cruces peatonales y mejorar las condiciones de 40.6 km lineales de banquetas.

Los polígonos de la Zona 30 deben contar con señalización que indique la velocidad máxima permitida de 30 km/h tanto horizontal como vertical de acuerdo con la normativa correspondiente; esto es particularmente prioritario en los puntos de acceso al polígono y se debe repetir a cada 200 m en cada sentido de las vialidades. Además, se deben señalar minuciosamente todos los elementos que brinden

protección y seguridad a los usuarios de la movilidad activa conforme a la norma y considerando alto total en cada esquina.

Como elementos reductores de velocidad, por la conformación de las vialidades del primer cuadro de Tulum, se propone el estrechamiento de carriles a un máximo de 3.20 m, exceptuando aquellos que correspondan al flujo de unidades de bomberos y/o protección civil; y la colocación de un cojín reductor de velocidad 15 m antes del límite de la manzana en el sentido de la vialidad en cada intersección.

Figura 22.- Ubicación del cojín reductor



Fuente: Elaboración propia

La conformación de la Zona 30 requiere ser acompañada por un estudio de estacionamientos y una propuesta de ordenamiento orientada a buscar la reducción de disponibilidad de cajones de estacionamiento en calle, la asignación de cajones exclusivos para personas con discapacidad, la asignación de espacios para sitios de taxi y el establecimiento de zonas y horarios de carga y descarga de mercancías al interior del polígono.

Al reducir las dimensiones de los radios de giro en los cruces al interior de los polígonos de accesibilidad preferencial se debe limitar el acceso a vehículos largos que requieren radios de giro más amplios entre ellos algunos vehículos de emergencia. El diseño de la Zona 30 debe ser acompañado por las autoridades locales en materia de protección civil para establecer rutas con radios de giro especiales que permitan el acceso de vehículos de emergencia en caso de ser necesario.

Finalmente, el diseño de una zona 30 requiere establecer procesos de diseño participativo y socialización de los beneficios de la acción. Estos

procesos deben tener como objetivo recolectar la información pertinente a la operación de los espacios a intervenir y conocer el interés de vecinos habitantes y particularmente de locatarios y comercios y sus actividades con relación a la vía pública para lograr soluciones en conjunto que favorezcan la aceptación de las modificaciones urbanas y el objetivo del PACTUM.

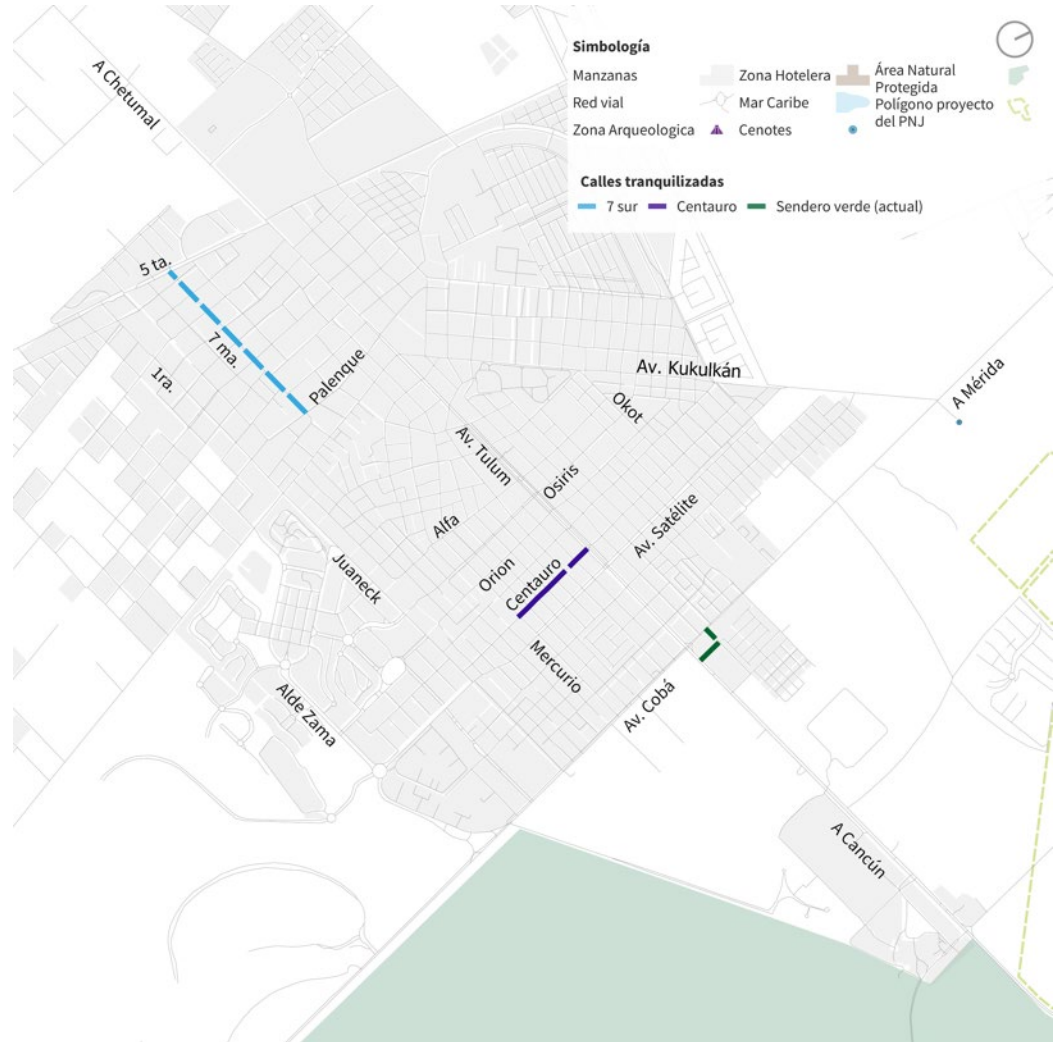
3.1.5 Peatonalización de la calle Centauro y semipeatonalización de la calle Siete sur

En la calle Centauro, entre la Av. Tulum y calle Mercurio, se sugiere un cierre completo a la circulación de vehículos motorizados, permitiendo solo el tránsito de modos activos. Esto es posible porque el tránsito motorizado puede tomar rutas alternas, ya sea por la calle Orión o la Av. Satélite sur. Los cruces perpendiculares a la calle Centauro no cierran la circulación vehicular, pero si se limitará la velocidad y deberán de tener reductores de velocidad.

Para evitar el tránsito motorizado por calle Centauro se deberán colocar elementos que restrinjan el paso a vehículos (por ejemplo: bolardos, macetas, etc.) Las banquetas deberán de tener una evaluación para supervisar su estado. Esta calle, en horario nocturno, tiene actividad importante, por lo que la acción de peatonalizar se deberá de complementar con alumbrado público. La calle Centauro puede ser el inicio para peatonalizar otras zonas del centro, ya que es parte de la Zona 30 que se propone.

La semipeatonalización y pacificación, de la calle Siete sur se enfoca en brindar espacios seguros a peatones y ciclista a través una calle compartida. Actualmente la calle no brinda seguridad a los usuarios, por lo cual se propone un aumento de banquetas en ambos lados de la vía de 3 metros a cada lado, y dejar sólo espacio para la circulación de un automóvil –esto no se afecta la operación de la vía–. El carril de circulación vehicular será compartido con los ciclistas. A lo largo de la vialidad se deberán colocar cojines reductores de velocidad. Las calles transversales tienen acceso a la vía. Estas acciones se deberán de complementar con alumbrado público.

Figura 23.- Mapa de intervenciones de peatonalización



Fuente: Elaboración propia

3.2. Vías ciclistas

Las condiciones topográficas de Tulum, sumadas a la longitud de las distancias de los viajes habituales, convierten a la bicicleta en el medio idóneo para la mayoría de los desplazamientos; es decir, es un terreno prácticamente plano y una zona urbana de menos de 5 km cuadrados. A pesar de las condiciones precarias para la movilidad activa, el 21% de los viajes al interior del centro de población se hacen en bicicleta. Además, en los últimos años se ha tenido un crecimiento exponencial de un mercado local de renta de bicicletas y vehículos ligeros, lo cual supone aumento en el uso de bicicletas por parte de visitantes temporales.

Paradójicamente, el alto porcentaje de viajes en bicicleta, al realizarse sobre una red que prioriza los trayectos en medios motorizados, incrementa las condiciones de inseguridad haciendo que la circulación

en este medio sea confusa y sin trayectorias claras. Las características de seguridad vial y la prioridad para el flujo de automóviles y motos es un desincentivo para el uso de bicicletas y termina por disminuir su uso particularmente en niños, personas de la tercera edad, mujeres y personas con poca experiencia manejando bicicletas.

Las estrategias del presente PACTUM tienen el objetivo de mejorar la seguridad de los trayectos en bicicleta y aprovechar la inercia existente para incrementar el porcentaje de viajes en esta opción de movilidad. Lo anterior a través de una disminución de la velocidad en las áreas con mayor actividad urbana y un incremento de la visibilidad del ciclista; cuidando en todo momento que los conductores de vehículos con motor tengan en su radio de visión el flujo de ciclistas, particularmente donde existen intersecciones, asegurando un paso seguro y prioritario para el ciclista.

Además de las mejoras a las condiciones de las calles en general, se contempla una red ciclista segura que incremente la percepción de seguridad entre los usuarios y fomente el uso de la bicicleta entre personas con mayor vulnerabilidad.

3.2.1. Red de vías ciclistas

La construcción de la red se realizó con base en la traza urbana existente, las condiciones, y la jerarquía y niveles de servicio de cada vialidad. A su vez se tomaron en cuenta dos criterios centrales: la construcción de cercanía a cada zona del centro de población, –de manera que exista una vía ciclista segura en un radio no mayor a 500 m–; y la mayor accesibilidad posible.

Si bien, la red contempla la integración con los espacios públicos principales y considera la conexión entre orígenes y destinos principales, no se priorizaron los viajes pendulares de manera aislada para construir cada corredor. En cambio, se propone una red funcional que dé servicio a viajes cortos y diversos con el objetivo de satisfacer tanto las necesidades de los viajes orientados al cuidado, como las de los viajes de paseo y turismo (Figura 24).

La red se compone de vías ciclistas clasificadas en dos topologías:

1. Calles compartidas con señalización horizontal y vertical, y con prioridad ciclista que permita la convivencia segura entre vehículos motorizados con velocidades controladas y bicicletas y otros vehículos ligeros de bajas velocidades.
2. Ciclovías segregadas con áreas establecidas para el tránsito exclusivo de bicicletas, vehículos no motorizados en general (sillas de ruedas, *scooters*, diablitos de carga, triciclos, patinetas, etc.) y vehículos eléctricos cuyo motor no exceda los 22 km/h

(bicicletas eléctricas de pedaleo asistido, scooters eléctrico, etc.)

Figura 24.- Red Ciclista



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la red contempla la vinculación con medios de transporte colectivo con el fin de promover la intermodalidad y así expandir los alcances de los trayectos posibles, particularmente foráneos. Esto permite centralizar nodos de movilidad en el centro de población que paulatinamente mejoren las condiciones del transporte. En la siguiente figura se muestra la relación que tiene la red ciclista con paraderos de transporte público, transporte foráneo (*vans*) y el transporte de personal.

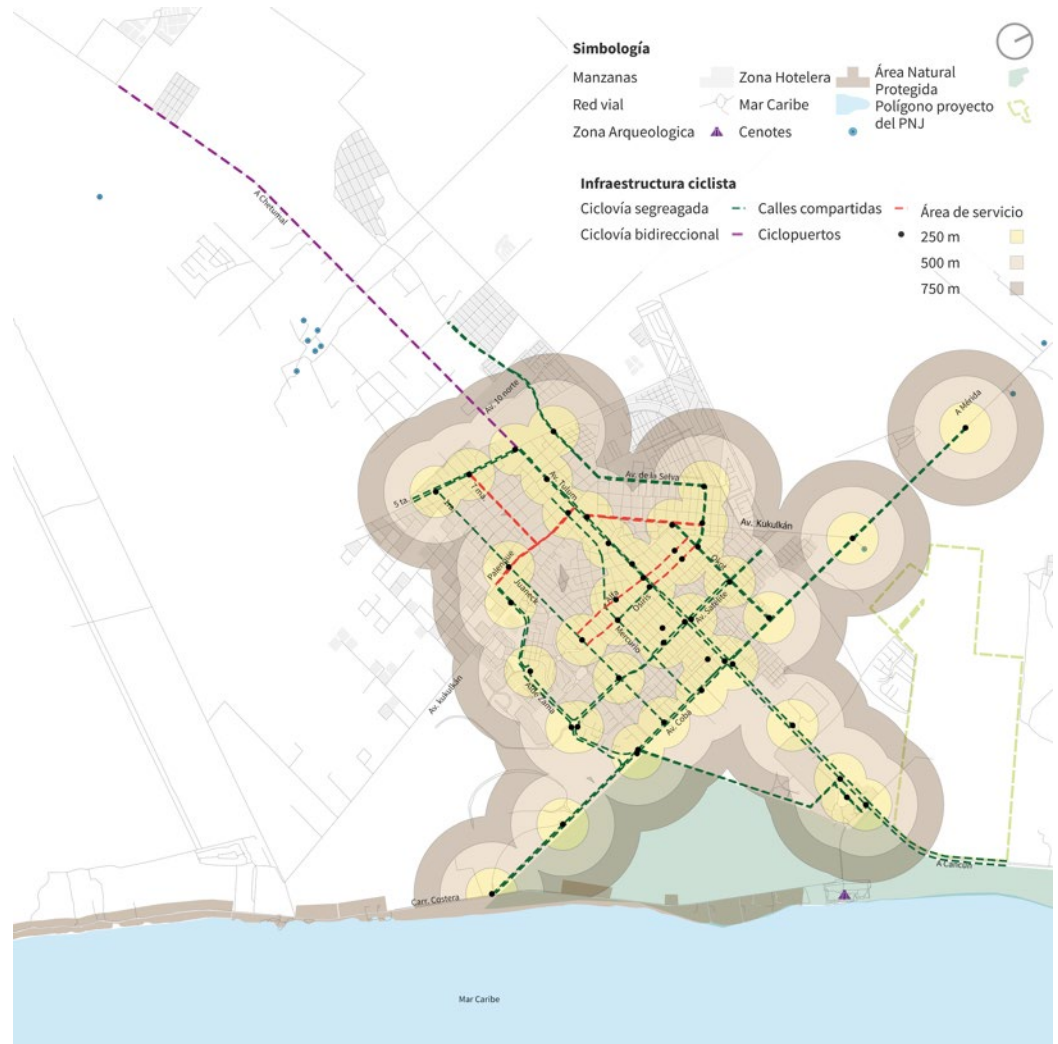
Figura 25.- Integración de red ciclista a transporte



Fuente: Elaboración propia

Los ciclopuertos, por su parte, son un complemento de la red ciclista. Aunque actualmente en Tulum existe una gran oferta estos no son oficiales y no tienen una distribución que atiendan las necesidades de los usuarios. Para estos se plantea una ubicación cercana a paraderos de transporte público y de puntos de atracción de viajes (por ejemplo: centros educativos).

Figura 26.- Mapa de ciclopuertos



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra la ubicación de los ciclopuertos y su área de cobertura, se estima que entre estos no estén alejados más de 750 m para que los usuarios siempre encuentren un lugar donde dejar su bicicleta. La ubicación de los ciclopuertos no debe obstruir las banquetas.

3.2.2. Vías ciclistas segregadas (ciclovías)

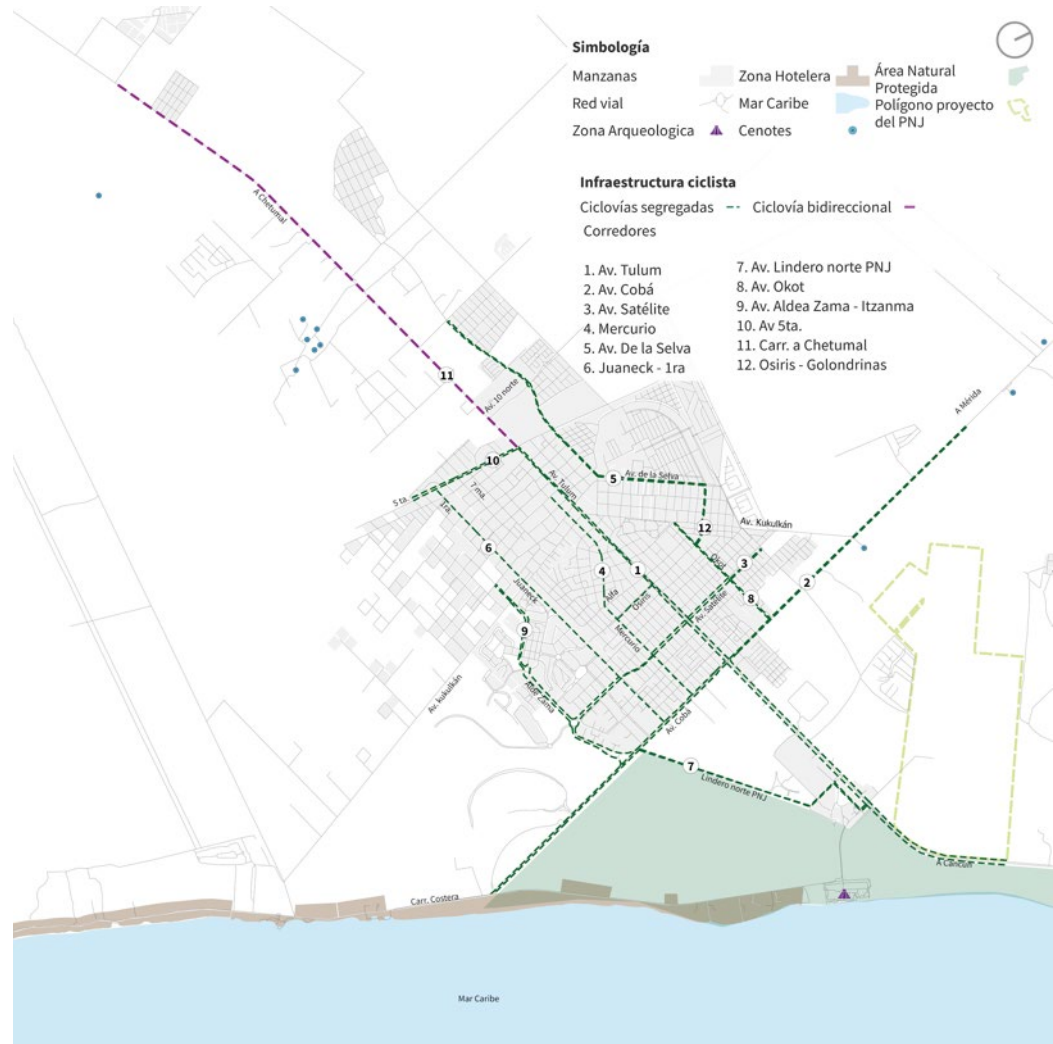
Las ciclovías segregadas se consideran en vialidades de alta velocidad, con aforos importantes de vehículos automotores, rodeados de usos de suelo comercial o de servicios y con muchos puntos atractores de viajes para procurar la mayor conexión posible con el resto de la ciudad.

Los corredores definidos con ciclovía segregada en la red son:

1. Av. Tulum
2. Av. Cobá
3. Av. Satélite
4. Calle Mercurio

- 5. Av. de la Selva
- 6. Calles Juaneck - Primera.
- 7. Avenida en lindero norte del Parque Nacional
- 8. Av. Okot
- 9. Av. Aldea Zama - Itzamná
- 10. Av. Quinta
- 11. Carretera a Chetumal
- 12. Av. Osiris norte - Golondrinas

Figura 27. Mapa de ciclovías segregadas



Fuente: Elaboración propia

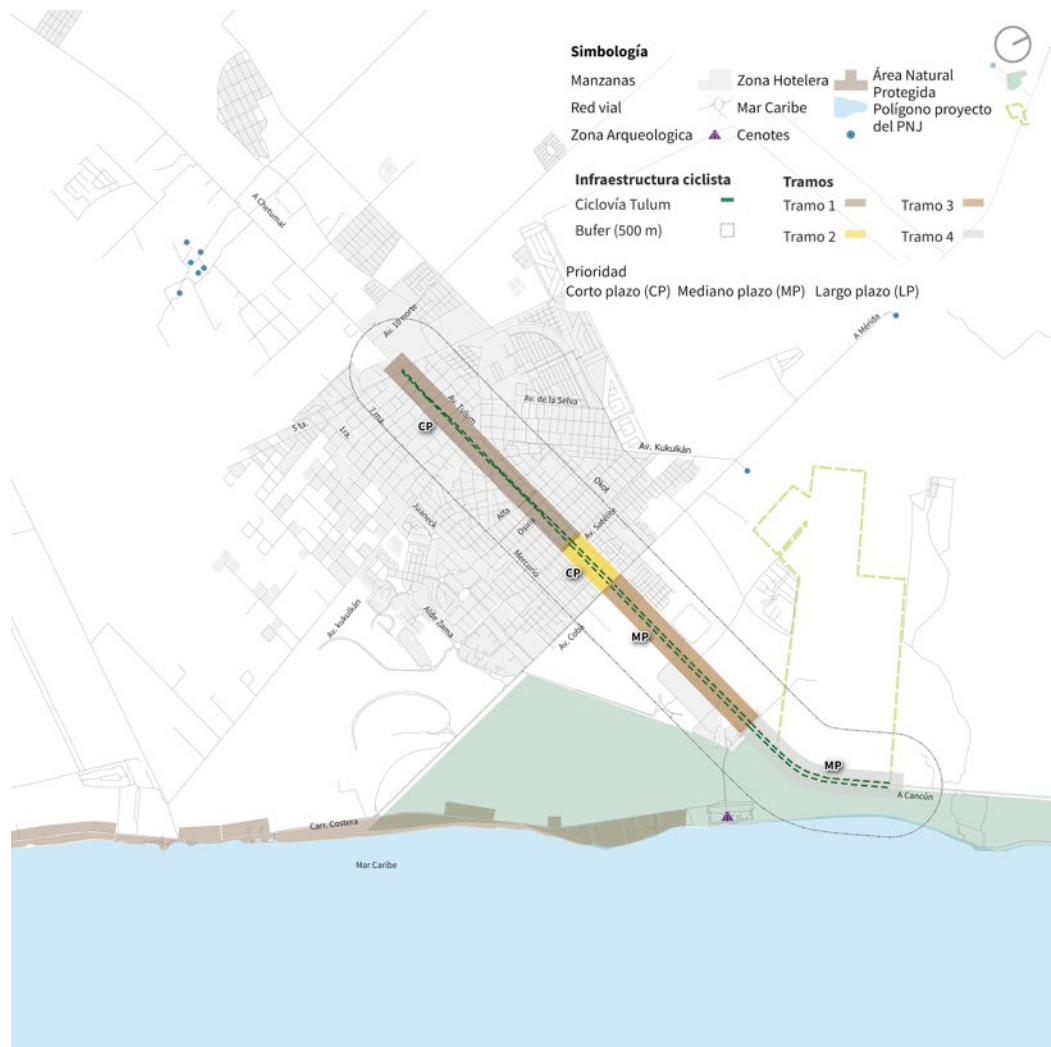
1. Ciclovía en Av. Tulum

Tabla 2.- Beneficios de ciclovía en Av. Tulum

1. Ciclovía Tulum (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
6.1 km	3,105	11.56 %	18,893	11.26 %	11,012	11.58 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Ciclovía en Av. Tulum



Fuente: Elaboración propia

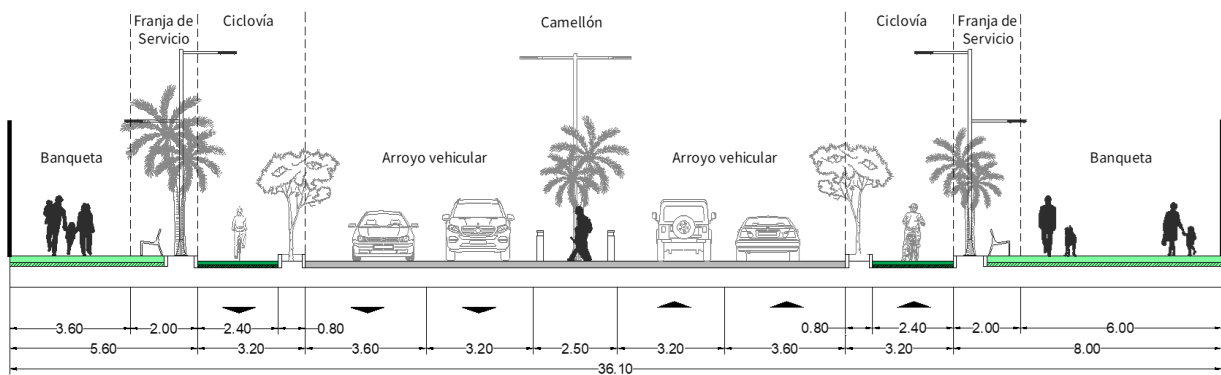
Descripción: es el eje de la red ciclista al recorrer la Av. Tulum une a la mayoría de los espacios públicos importantes del centro de población y el acceso a las ruinas. Este eje recorre la zona con la mayor actividad urbana y atiende la demanda de desplazamiento de una gran cantidad de los habitantes del territorio. Su realización es de gran complejidad, ya que es necesario acompañar esta ciclovía con la construcción de banquetas amplias, ordenamiento de cajones de estacionamiento, centros de carga y descarga, sitios de taxis y paraderos de transporte público.

Tabla 3.- Tipología de ciclovía en Av. Tulum

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Tulum					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
5ta. - Alfa	1.7 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	3.4 km	3.20 m
Alfa - Satélite	0.6 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.2 km	3.20 m
Satélite - Av. Cobá	0.5 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.0 km	3.20 m
Av. Cobá - Acceso a Ruinas	1.85 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	3.7 km	3.20 m
Acceso a Ruinas - Buena vista	1.5 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	3.0 km	3.20 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 29.- Sección en Av. Tulum



Fuente: Elaboración propia

2. Ciclovía en Av. Cobá

Tabla 4.- Beneficios de ciclovía en Av. Cobá

2 Ciclovía Cobá (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
5.85 km	1,027	3.82 %	6,366	3.79 %	3,785	3.98 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 30.- Ciclovía en Av. Cobá



Fuente: Elaboración propia

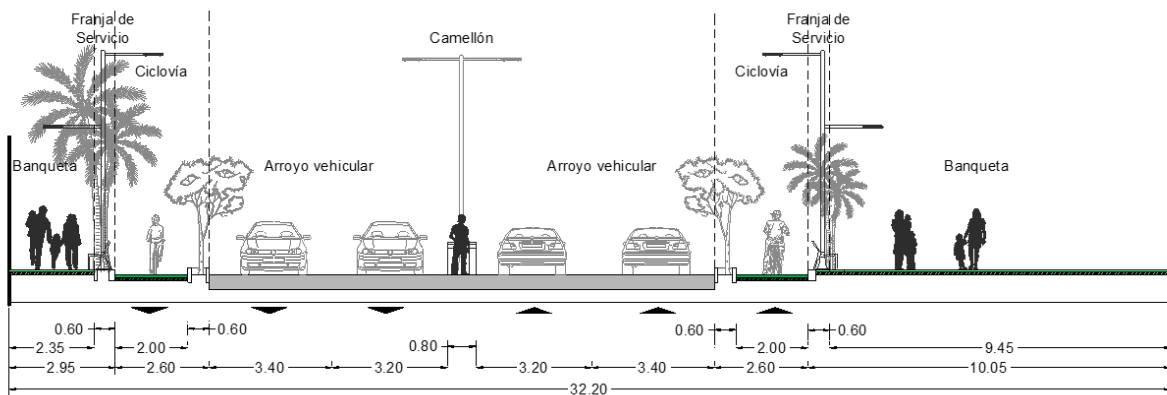
Descripción: es un conector clave para las actividades turísticas pues brinda conexión entre la futura estación de tren y la zona costera llegando hasta el acceso sur del Parque Nacional; atiende rutas habituales al trabajo y a gran parte de los visitantes temporales. Requiere la construcción de banquetas en gran parte de su longitud, así como el ajuste del ancho de la vía.

Tabla 5.- Tipología de ciclovía en Av. Cobá

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Cobá					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Estación Tren Maya - Av. Tulum	3.2 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	6.4 km	3.20 m
Av. Tulum - Aldea Zama	1.15 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	2.3 km	3.20 m
Aldea Zama - Tulum 101	0.6 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.2 km	3.20 m
Tulum 101 - costera	0.9 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.8 km	3.20 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 31.- Sección de Av. Cobá



Fuente: Elaboración propia

3. Ciclovía en Av. Satélite

Tabla 6.- Beneficios de ciclovía en Av. Satélite

3 Ciclovía Satélite (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
2.45 km	2,350	8.74 %	15,612	9.31 %	8,946	9.40 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 32.- Ciclovía en Av. Satélite



Fuente: Elaboración propia

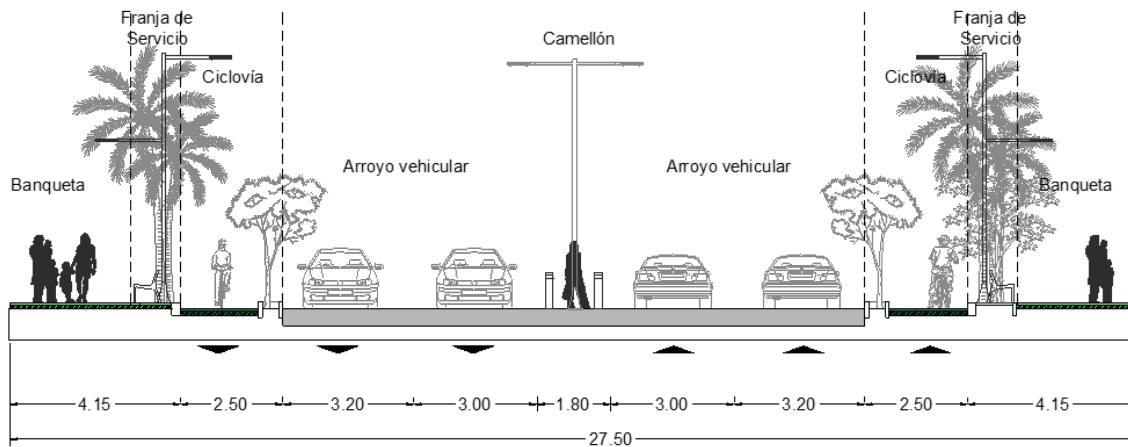
Descripción: es un conector natural ubicado al norte sur del territorio; atiende la demanda de desplazamiento de un gran porcentaje de habitantes y conecta zonas con alta actividad urbana. La zona central es sencilla en cuanto a su ejecución, gestión y costo; los tramos en zonas ocupadas requieren la integración municipal de predios y la consolidación de calles completas.

Tabla 7.- Tipología de ciclovía en Av. Satélite

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Satélite					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Invasión - Okot	0.41 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	0.83 km	3.20 m
Okot - Mercurio	0.93 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.97 km	3.20 m
Mercurio - Juaneck	0.4 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	0.8 km	3.20 m
Juaneck - Aldea Zama	0.65 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.3 km	3.20 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 33.- Sección en Av. Satélite



Fuente: Elaboración propia

4. Ciclovía en calle Mercurio

Tabla 8.- Beneficios de ciclovía en calle Mercurio

4 Ciclovía Mercurio (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.2 km	2,516	9.36 %	16,052	9.57 %	9,027	9.49 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 34.- Ciclovía en calle Mercurio



Fuente: Elaboración propia

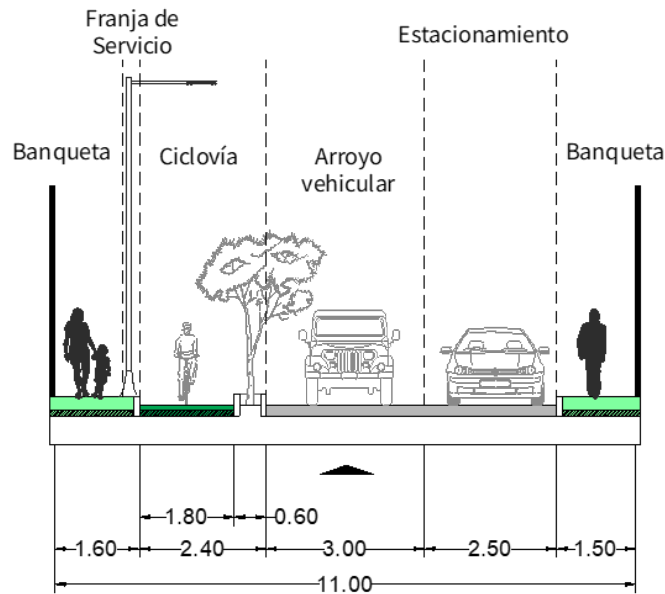
Descripción: sigue la ruta habitual de muchos ciclistas de poniente a oriente. Es una vía de un sólo sentido y requiere ser trabajada en conjunto con el corredor de calle Juanek como par vial. Implica mejoras a la seguridad pública en la zona, aunque su gestión es sencilla al ser una calle edificada.

Tabla 9.- Tipología de ciclovía en calle Mercurio

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Mercurio					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Punta Allen - Av. Cobá	2.4 km	oriente - poniente	Unidireccional por extrema derecha	2.4 km	2.40 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 35.- Sección en calle Mercurio



Fuente: Fuente: Elaboración propia

5. Ciclovía en Av. de la Selva

Tabla 10.- Beneficios de ciclovía en Av. de la Selva

5 Ciclovía de la Selva (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
3.15 km	4,066	15.13 %	25,442	15.17 %	14,113	14.84 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 36.- Ciclovía en Av. de la Selva



Fuente: Fuente: Elaboración propia

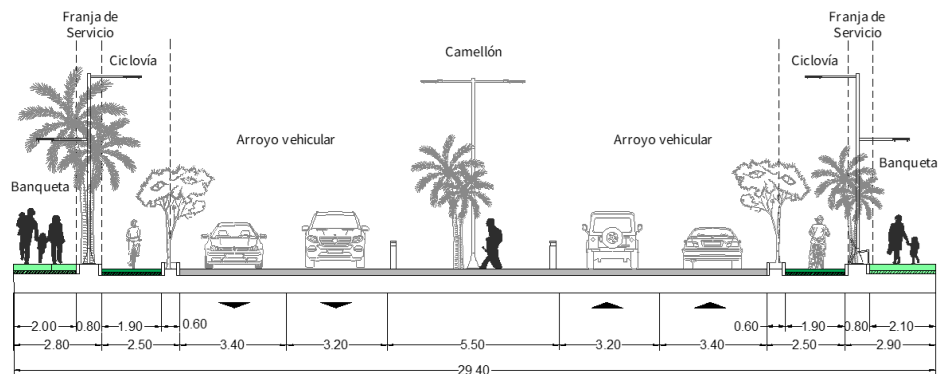
Descripción: su trazado sigue la zona con mayor densidad habitacional y brinda acceso a diversos bienes y servicios a muchas personas en su radio de influencia. Funciona como conector de orígenes de los viajes. La discontinuidad geométrica del corredor puede ser un problema para su ejecución, pues requiere liberar el derecho de vía. Su construcción debe ir acompañada por la ampliación de algunos tramos de la calle y de la construcción de banquetas en gran parte de sus tramos.

Tabla 11.- Tipología de ciclovía en Av. de la Selva

Tramos y tipología propuesta en ciclovía de la Selva					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
20 norte - Golondrinas	3.15 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	6.3 km	2.50 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 37.- Sección Av. de la Selva



Fuente: Fuente: Elaboración propia

6. Ciclovía en calle Juaneq y calle 1 poniente

Tabla 12.- Beneficios de ciclovía en calle Juaneq y 1 poniente

6 Ciclovía Juaneq / 1 poniente (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.55 km	1,412	5.25 %	9,168	5.46 %	5,129	5.39 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 38.- Ciclovía en calles Juaneq y 1 poniente



Fuente: Fuente: Elaboración propia

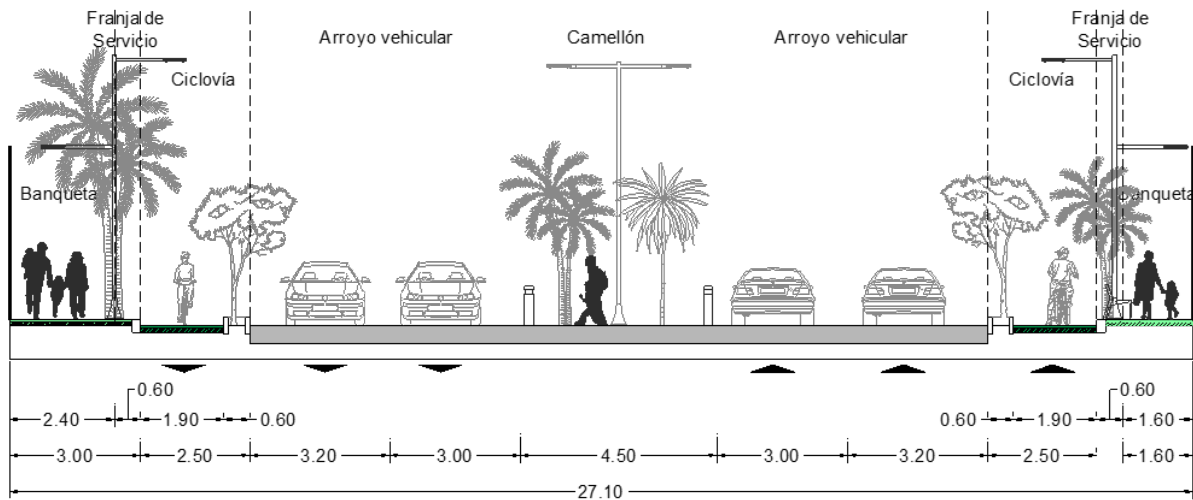
Descripción: requiere trabajos de pavimentación de gran parte del corredor para funcionar para todos los medios de movilidad. Se propone de un solo sentido y debe trabajar en conjunto con el corredor de calle Mercurio como par vial. Tiene un gran potencial como conector entre Av. Quinta y Av. Cobá, como alternativa a Av. Tulum y como avenida colateral a Aldea Zama mejorando la traza urbana de la zona. Cabe señalar que se requieren mejoras en la seguridad pública en la zona.

Tabla 13.- Tipología de ciclovía en calles Juanek y Primera

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Juanek / Tra.					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. 5ta - Av. Kukulcán	1.25 km	poniente - oriente	Unidireccional por extrema derecha	1.25 km	3.00 m
Av. Kukulcán - Av. Cobá	1.8 km	poniente - oriente	Unidireccional por extrema derecha	1.8 km	3.00 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 39.- Sección en calle Juanek



Fuente: Fuente: Elaboración propia

7. Ciclovía por lindero norte del Parque Nacional Tulum (PNT)

Tabla 14.- Beneficios de ciclovía en Lindero norte del PNT

7 Ciclovía Lindero norte del parque Nacional (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
2.5 km	72	0.26 %	503	0.29 %	289	0.30 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 40.- Ciclovía en Lindero norte del PNT



Fuente: Fuente: Elaboración propia

Descripción: es una avenida nueva que permite conectar eficientemente las zonas turísticas de Tulum, disminuyendo los trayectos que pasan por el nodo de Av. Cobá y Av. Tulum. Requiere obra nueva de calle, banquetas e infraestructura en general.

Tabla 15.- Tipología de ciclovía en Lindero norte del PNT

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Lindero norte del parque Nacional					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. Cobá - Acceso a Ruinas	2.5 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	5.0 km	3.20 m

Fuente: Fuente: Elaboración propia

8. Ciclovía en Av. Okot

Tabla 16.- Beneficios de ciclovía en Av. Okot

8 Ciclovía Okot (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.3 km	2,186	8.13 %	13,364	7.9 %	7,721	8.12 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 41.- Ciclovía en Av. Okot



Fuente: Fuente: Elaboración propia

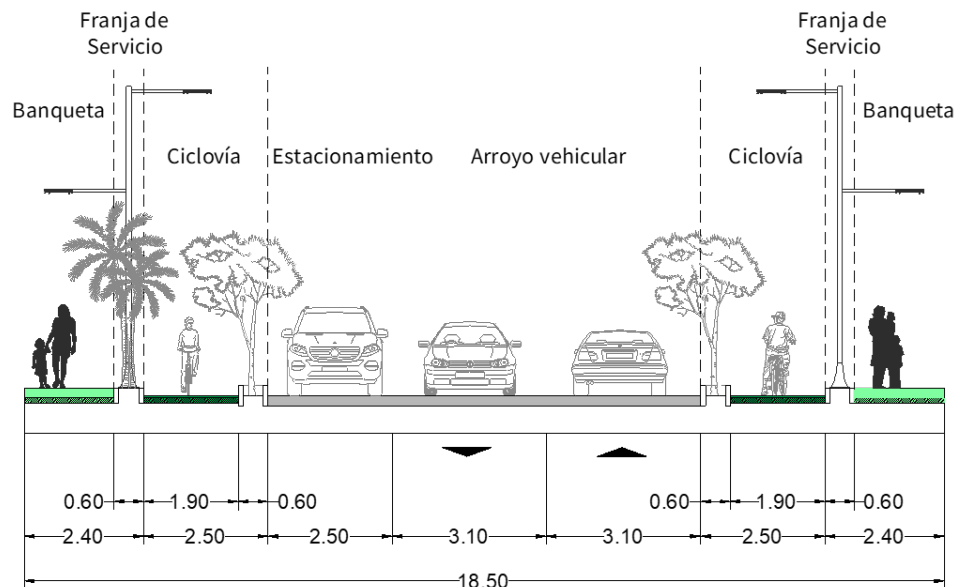
Descripción: da servicio a gran parte de la población de Tulum y, al dejar de ser una barrera con tráfico pesado, tiene potencial para unir la traza urbana y provocar espacios de uso público naturales. Conecta zonas habitacionales con zonas de servicios y empleo. Su construcción debe ser acompañada por la construcción de banquetas en gran parte del costado norte y por la complementación de la calle.

Tabla 17.- Tipología de ciclovía en Av. Okot

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Okot					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. Kukulcán - Av. Cobá	1.3 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	2.6 km	2.5 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 42.- Sección en Av. Okot



Fuente: Fuente: Elaboración propia

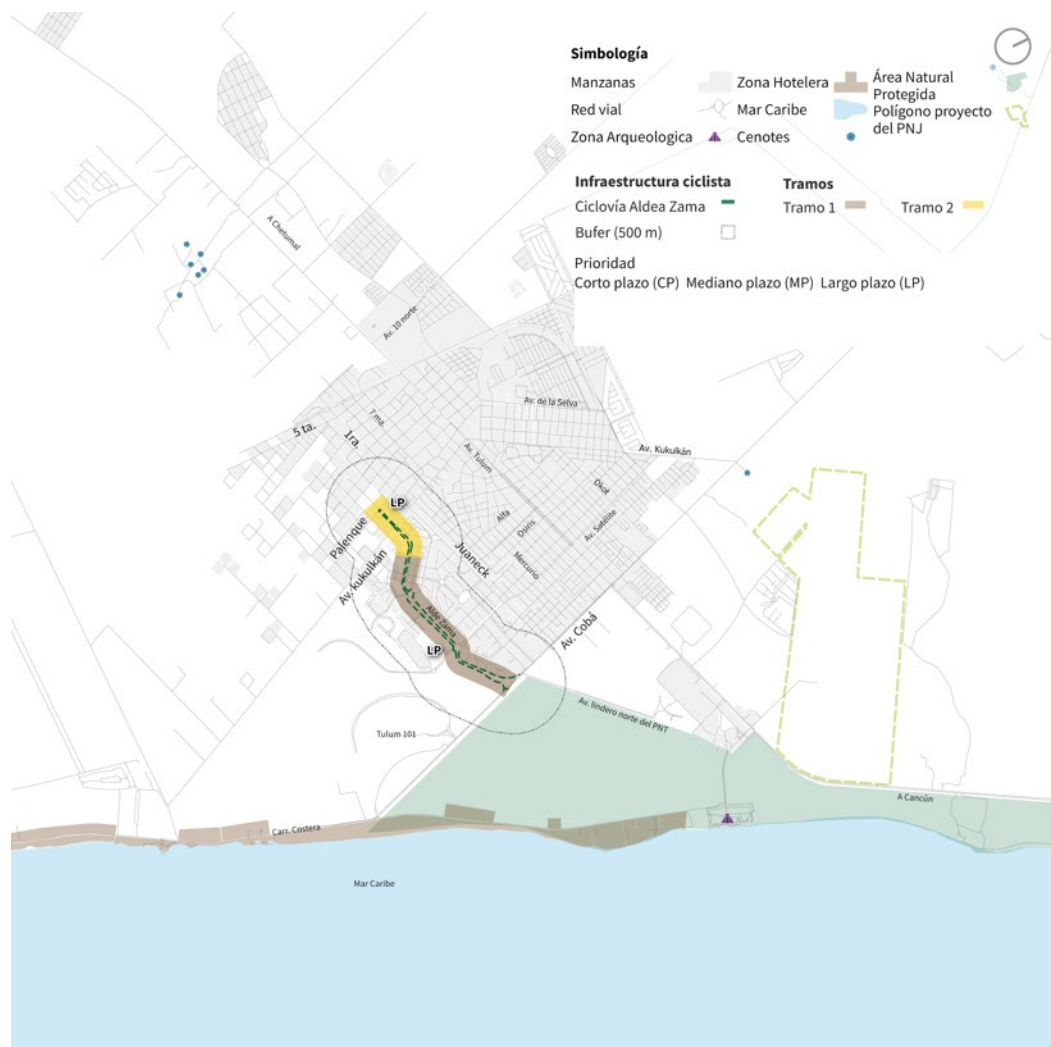
9. Ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná

Tabla 18.- Beneficios de ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná

9 Ciclovía Aldea Zama / Itzamná (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
2.4 km	251	0.93 %	1,627	0.97 %	890	0.93 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 43.- Ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná



Fuente: Fuente: Elaboración propia

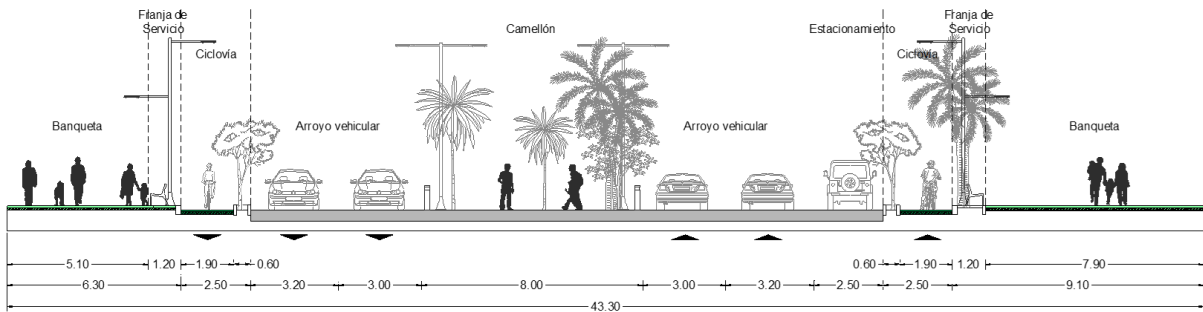
Descripción: es un conector natural oriente - poniente que une Av. Cobá con la zona de la Veleta. El tramo en la zona de Aldea Zama es de poca complejidad. La conexión con calle Palenque requiere trabajos de pavimentación, banquetas e infraestructura.

Tabla 19.- Tipología de ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Aldea Zama / Itzamná					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. Cobá - Box Kay	1.9 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	3.8 km	3.0 m
Box kay - Palenque	0.5 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1 km	3.0 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 44.- Sección en Av. Aldea Zama



Fuente: Fuente: Elaboración propia

10. Ciclovía en Av. Quinta

Tabla 20.- Beneficios de ciclovía en Av. Quinta

10 Ciclovía Quinta (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.1 km	122	0.45 %	685	0.40 %	372	0.39 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 45.- Ciclovía en Av. Quinta



Fuente: Fuente: Elaboración propia

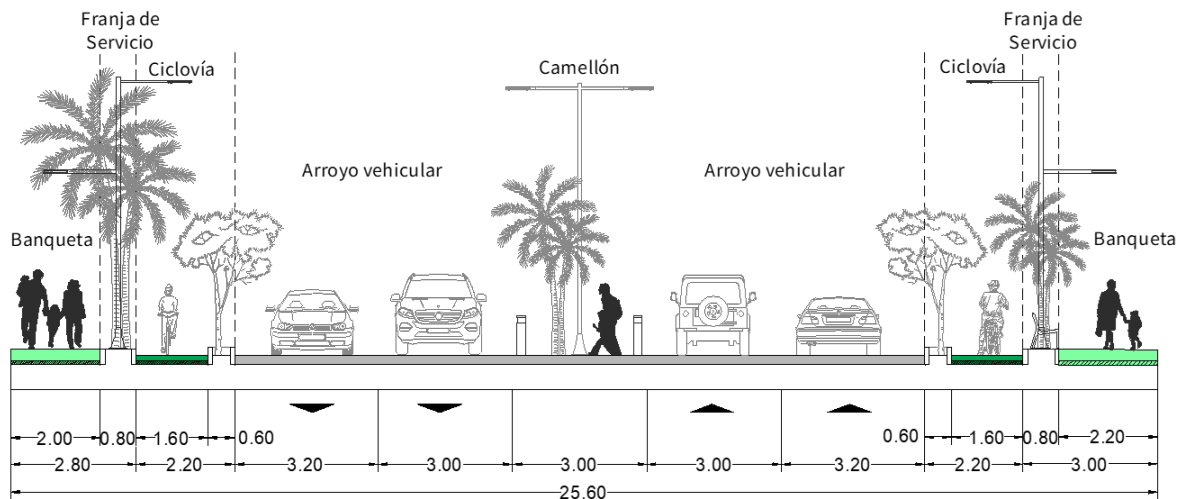
Descripción: funciona como límite poniente de la red y redefine la sección de una avenida con potencial de extenderse hasta la zona costera; su construcción es sencilla y no requiere una gestión complicada. Puede seguir creciendo junto con la ampliación de la avenida.

Tabla 21.- Tipología de ciclovía en Av. Quinta

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Quinta					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. Tulum - Hotel Xkeban	1.1 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	2.2 km	2.20 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 46.- Sección en Av. Quinta



Fuente: Fuente: Elaboración propia

11. Ciclovía bidireccional foránea en salida a Chetumal

Tabla 22.- Beneficios de ciclovía en la salida a Chetumal

11 Ciclovía Carretera a Chetumal (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
2.6 km	153	0.56 %	1,006	0.59 %	558	0.58 %

Figura 47.- Ciclovía en la salida a Chetumal



Fuente: Fuente: Elaboración propia

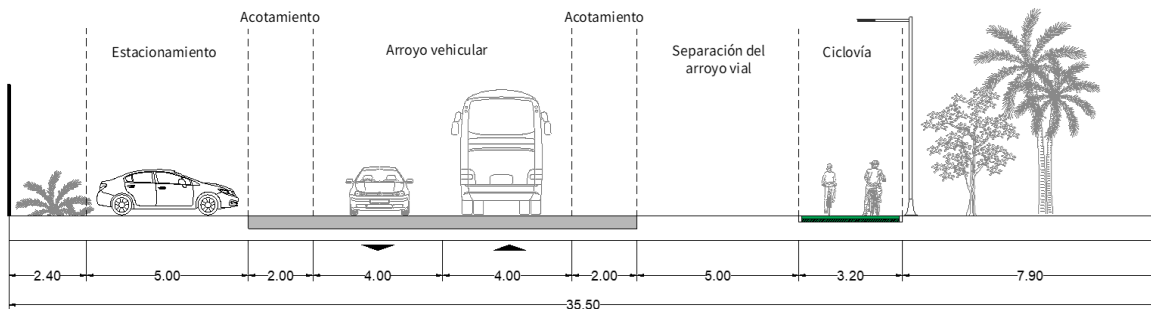
Descripción: es una ciclovía con características foráneas y sin intersecciones. Se desarrolla paralela a la carretera y a una distancia mínima de 5 m del flujo vehicular. Al no tener intersecciones puede ser bidireccional y disminuir el espacio de circulación necesario. No necesita área de protección, pero se requiere pavimentar todo el trayecto de manera independiente a la carretera. En caso de crecer la mancha urbana, la ciclovía quedaría obsoleta y requeriría modificaciones geométricas que atiendan las intersecciones.

Tabla 23.- Tipología de ciclovía en carretera a Chetumal

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Carretera a Chetumal					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Av. 5ta. - Aldea Tulum	5.2 km	Doble	Bidireccional separada de la vialidad	5.2 km	3.20 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 48.- Sección en carretera a Chetumal



Fuente: Fuente: Elaboración propia

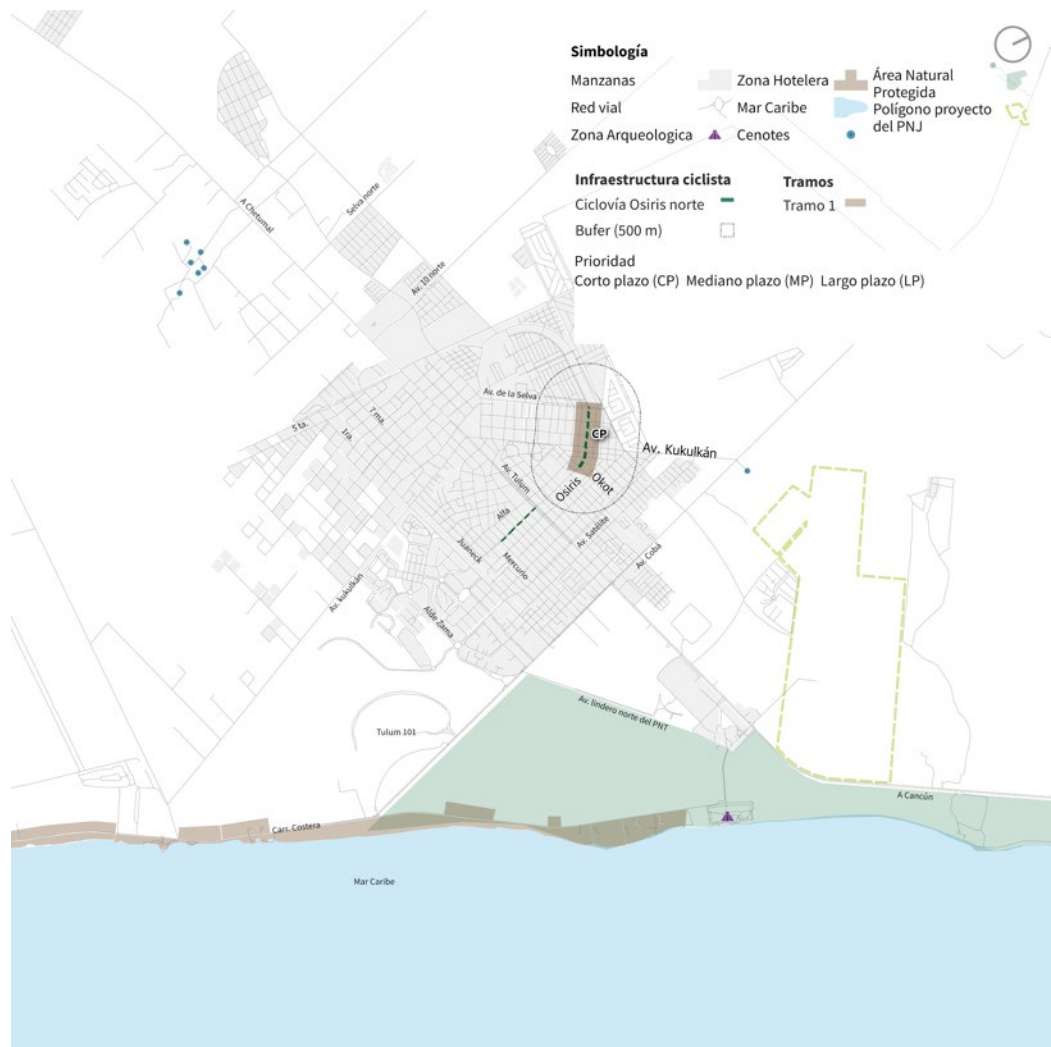
12.Ciclovía en Av. Osiris

Tabla 24. Beneficios de ciclovía en Av. Osiris

12 Ciclovía Osiris norte / Golondrinas (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
0.55 km	1,571	5.84 %	9,724	5.79 %	5,448	5.73 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 49.- Ciclovía en Av. Osiris



Fuente: Elaboración propia

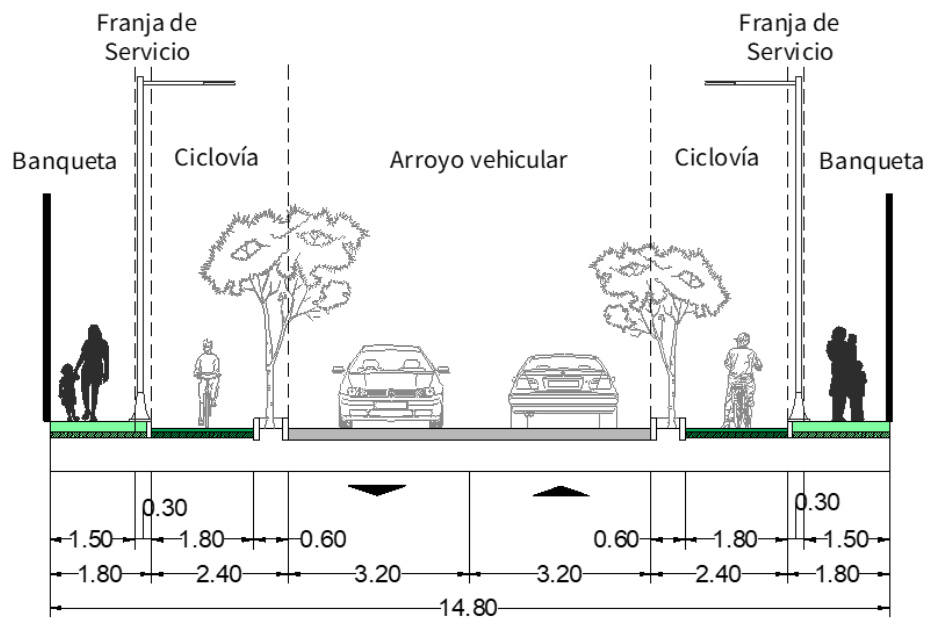
Descripción: es una vía conectora entre el corredor de Av. de la Selva y el par vial central constituido por calle Alfa y calle Osiris. Requiere de una gestión sencilla y pocos costos colaterales. Su utilidad depende de una buena conexión con Av. Okot y con el par vial descrito.

Tabla 25.- Tipología de ciclovía en Av. Osiris

Tramos y tipología propuesta en ciclovía Osiris norte / Colondrinas					
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de ciclovía	Longitud de ciclovía	Ancho total ciclovía
Okot. – Av. de la Selva	0.55 km	Doble	Unidireccional por extrema derecha en cada sentido	1.1 km	2.40 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 50.- Sección en Av. Osiris

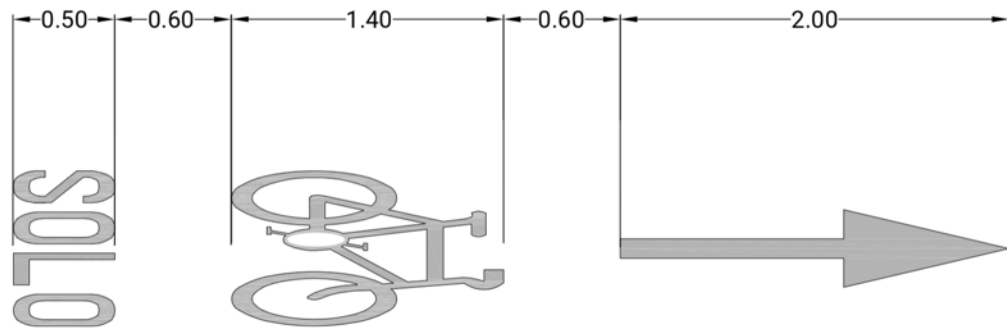


Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Tipos y criterios de diseño de vías ciclistas segregadas (ciclovías)

Las vías ciclistas de tránsito exclusivo para bicicletas deben tener una señalización clara que establezca esa condición. En México la Norma Oficial Mexicana 034 de la SCT establece como marca para identificar ciclovías la M-15. Este proceso consiste en una señal horizontal pintada en color blanco reflejante que contiene una flecha, la figura de una bicicleta y la leyenda "SOLO". Es recomendable colocar esta señal antes y después de cada intersección y cada 100 m donde no haya intersecciones continuas.

Figura 51.- Señalización horizontal.



Fuente: Elaboración propia

Además, las ciclovías deben ir acompañadas de señalización vertical tanto informativa como preventiva. A lo largo del recorrido, al inicio de cada cuadra y cada 100 m donde no haya intersecciones contiguas, se debe colocar la señal informativa azul de ciclovía en una posición visible para todas las personas usuarias de la vía y en el sentido inverso al de la vialidad. En el sentido transversal a la ciclovía se debe colocar la señal vertical preventiva en cada intersección con tránsito automotor al menos 10 m antes de la esquina, para informar el próximo cruce de la vía ciclista y el sentido que lleva.

Figura 52.- Señalización vertical



Señal informativa:
Ciclovía

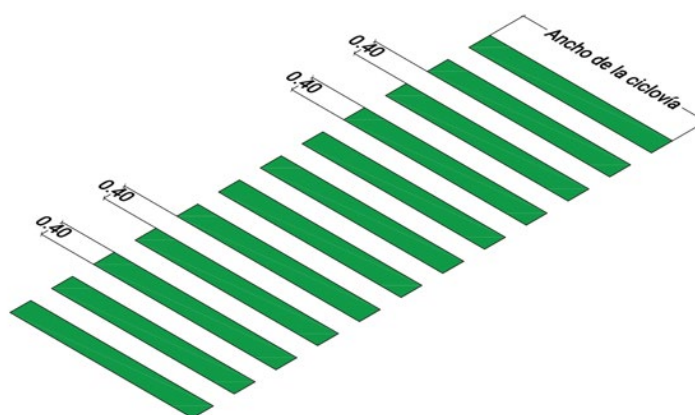


Señal preventiva:
Cruce próximo de ciclovía

Fuente: Elaboración propia

En los tramos de la ciclovía en los que no se pueda segregar físicamente debido a una intersección, acceso de cochera o estacionamiento, específicamente, se debe señalar con balizamiento horizontal de petatillo verde con la misma configuración que los pasos peatonales. Esto mismo debe llevarse a cabo a lo ancho de toda la ciclovía, incluyendo la superficie de rodamiento y el área de amortiguamiento. De ser necesario, se puede optar por colocar botones o vialetas en el área de amortiguamiento para mantener la delimitación. Esta señal tiene el objetivo de informar a conductores de vehículos automotores que están cruzando sobre una ciclovía y a ciclistas sobre el paso de una zona sin segregación.

Figura 53.- Paso ciclista



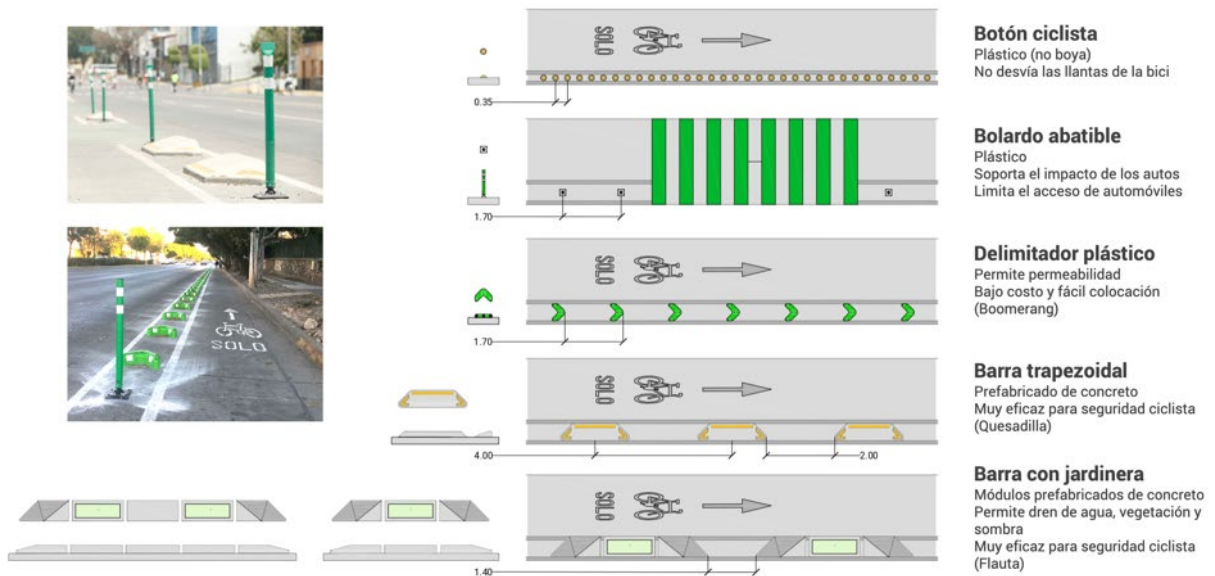
Fuente: Elaboración propia

Los elementos para segregar la vía ciclista exclusiva se deben definir dependiendo de características de la vialidad como ancho disponible, velocidad máxima permitida, ancho de carril adyacente, distribución de la sección vial y necesidad de estacionamiento. Los dispositivos para delimitar las ciclovías pueden ser desde elementos prefabricados de concreto que ofrecen una alta seguridad al funcionar como contención de vehículos, incluso en caso de impacto, hasta delimitadores pequeños como vialetas que sólo cambian la textura del rodamiento para informar al conductor de automotores mediante vibración, que está invadiendo el carril. En todos los casos se debe alertar al automovilista de la presencia de delimitadores físicos mediante la colocación de elementos verticales en las esquinas que alineen el tránsito vehicular al carril correspondiente.

Si bien existen muchos proveedores que han venido incorporando en sus catálogos diferentes productos para delimitar ciclovías, la decisión de cuál utilizar puede estar vinculada a la disponibilidad y al precio. De manera general, se presenta la siguiente imagen con los segregadores

más comunes que se pueden adaptar a diferentes tipos de ciclovías. En el caso de las barras de concreto, estas pueden ser prefabricadas o construidas en obra lo que puede mejorar el costo de la segregación. Además, las que tienen jardinera pueden integrar vegetación y árboles pequeños que provoquen sombra sobre la vía ciclista mejorando las condiciones de comodidad en el uso de la ciclovía.

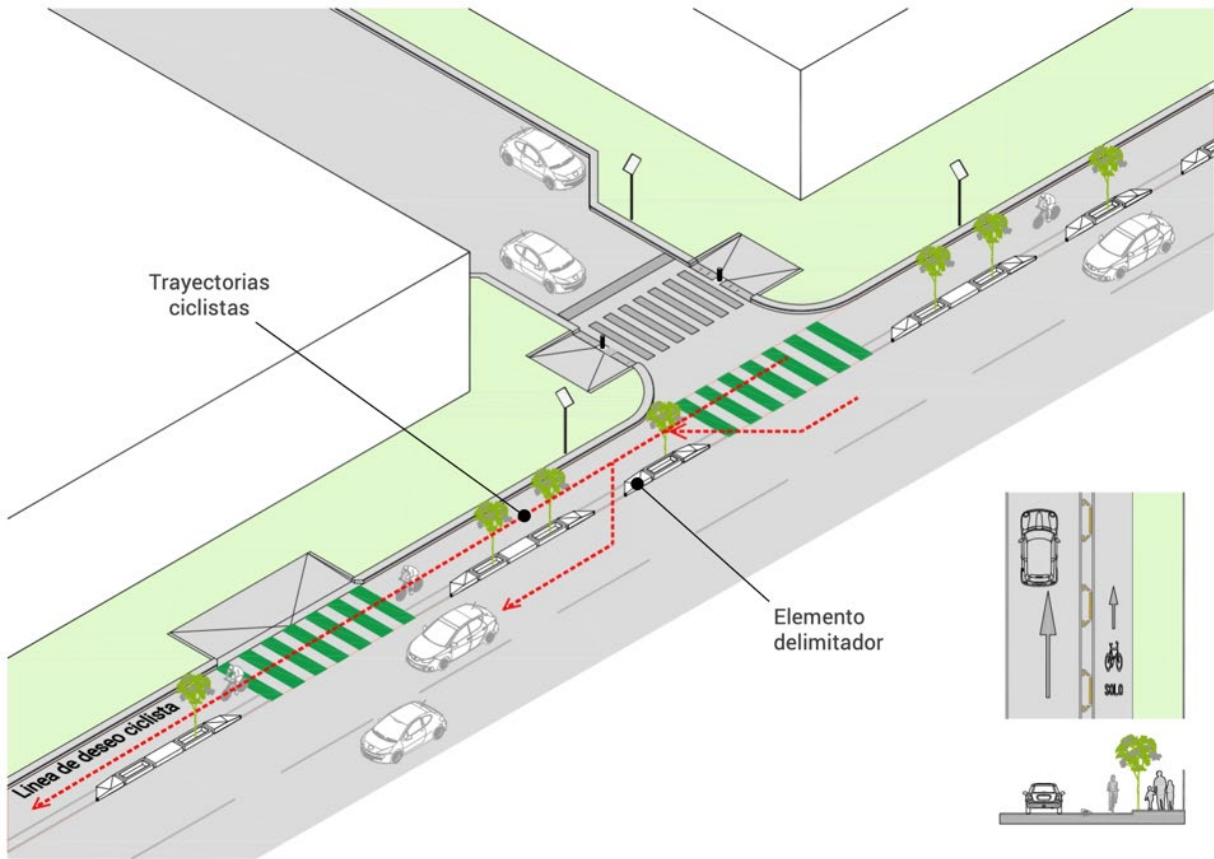
Figura 54.- Tipos de delimitadores



Fuente: Elaboración propia

Es importante que los elementos delimitadores inhiban y, en la mayoría de los casos, imposibiliten el acceso a vehículos con motor. También es importante que el tránsito ciclista pueda hacer uso del resto de la calle, ya sea para efectuar rebases o en caso de encontrarse una obstrucción temporal sobre la superficie de rodamiento. Una propiedad de los delimitadores físicos debe ser que tenga orillas sesgadas, al menos a 45 grados; su distribución a lo largo de la vía, debe diseñarse para permitir una permeabilidad entre la vía ciclista y el carril adyacente.

Figura 55.- Permeabilidad con el primer carril



Fuente: Elaboración propia

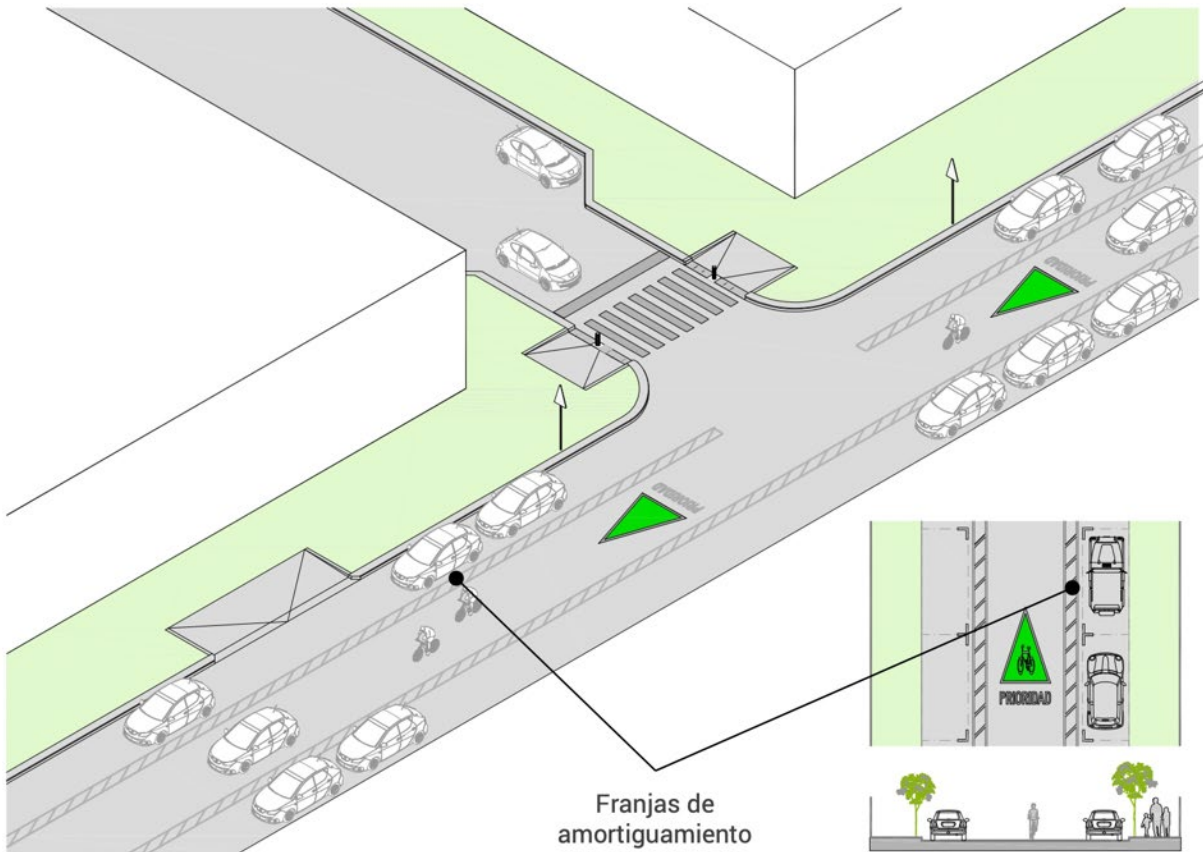
En algunas vialidades la definición del área exclusiva para bicicletas deberá incluir un reordenamiento de los espacios de cajones de estacionamiento en la vialidad. Aunque lo ideal es reconfigurar la calle de manera que, estacionamientos y áreas de carga y descarga, queden en las vías perpendiculares; cabe señalar que, dependiendo la actividad urbana predominante y la demanda existente de espacios, esto será imposible en algunas vialidades. En esos casos, se recomienda redistribuir la sección vial de manera que el área destinada a estacionamientos funcione como elemento segregador de la vía ciclista exclusiva.

Entre las desventajas de las ciclovías segregadas con cajones de estacionamiento está la pérdida de la permeabilidad con el primer carril de la calle y el conflicto permanente entre el tránsito ciclista, el abatimiento repentino de puertas de automóviles y el ascenso y descenso de peatones.

En la definición de una ciclovía segregada por cajones de estacionamiento se debe considerar, además de la superficie de rodamiento, un área de amortiguamiento al menos de 0.60 m (ideal 0.80 m) que separe del cajón de estacionamiento y permita la apertura de

puertas y la incorporación de peatones. Esta franja de amortiguamiento se debe señalar con dos líneas blancas longitudinales interceptadas por líneas blancas diagonales a 45 grados a cada metro.

Figura 56.- Ciclovía segregada con cajones de estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

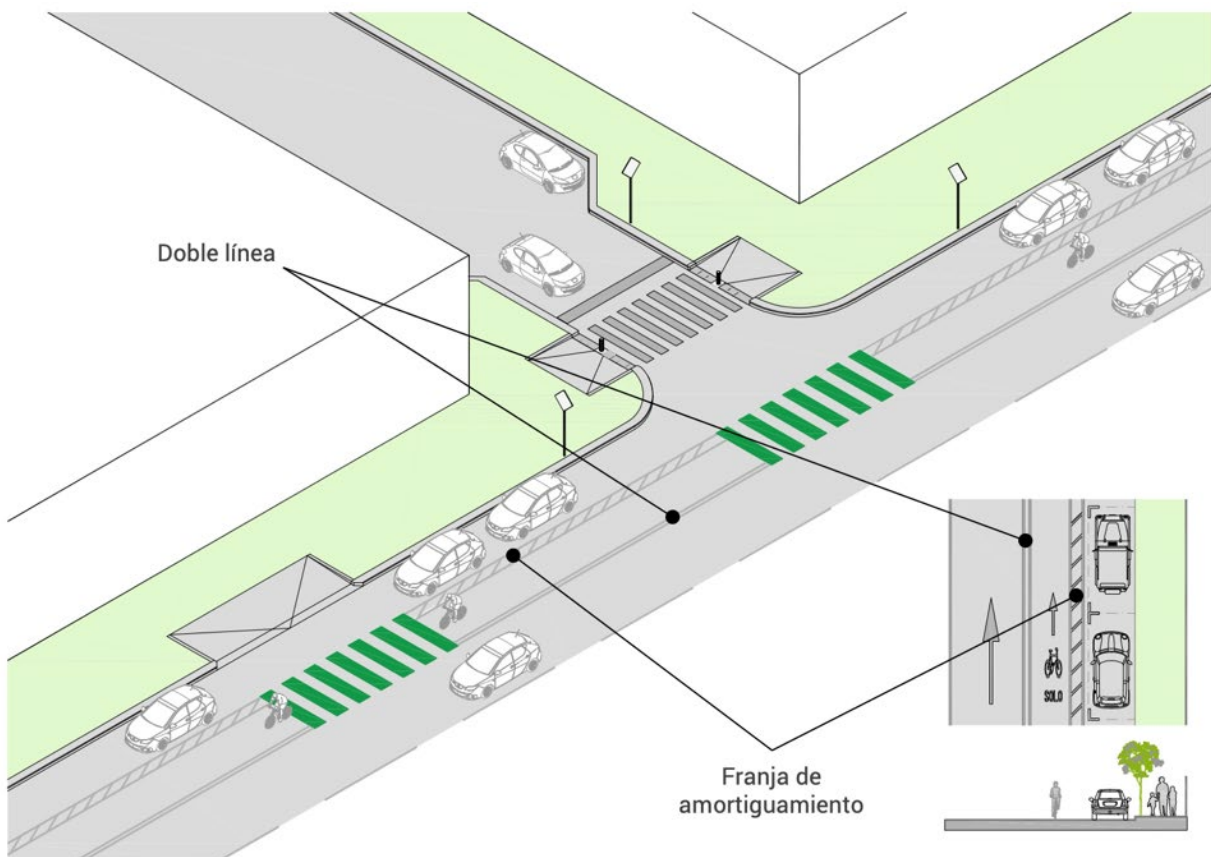
Otra posible solución en corredores con alta demanda de cajones de estacionamiento son las ciclobandas. Estas, si bien no brindan seguridad completa y suelen ser menos utilizadas por ciclistas inexpertos o que se perciben vulnerables, sí permiten efficientar la distribución del espacio en algunos casos. Se sugiere la utilización del modelo de ciclobanda solo en casos que se justifique la permanencia de la línea de cajones de estacionamiento adyacente a la banqueta por cuestiones de accesibilidad o relacionadas al entorno social. Habrá que procurar que la velocidad de la vía no supere los 40 km/h y que no haya más de un carril de circulación por sentido.

La ciclobanda consiste en el trazado del área de circulación ciclista por el lado exterior a la línea de automóviles estacionados. Al igual que cualquier vía ciclista adyacente a cajones de estacionamiento, las ciclobandas deben considerar una franja de amortiguamiento de 0.60 m

mínimo (0.80 m ideal) para el abatimiento de puertas y la incorporación de peatones del lado de los autos estacionados, además de una doble línea blanca de 0.30 m mínimo de ancho que separe la superficie de rodamiento del carril de circulación. Preferentemente, en esta doble línea se deberán instalar elementos viales que vibren las llantas de los vehículos automotores en caso de invasión, como vialetas, botones o algún otro delimitador con esas características.

La franja de circulación ciclista debe contener la marca M-15 de “SÓLO” bicicletas ya que, aunque en estas vías si pueden acceder los vehículos motorizados durante los movimientos para ingresar y salir del cajón de estacionamiento, la circulación permanece restringida a vehículos automotores y es de uso exclusivo para vehículos no motorizados en general, como bicicletas, sillas de ruedas, *scooters*, diablitos de carga, triciclos, patinetas, etc., y vehículos eléctricos cuyo motor no exceda los 22 km/h como bicicletas eléctricas de pedaleo asistido o *scooters* eléctricos.

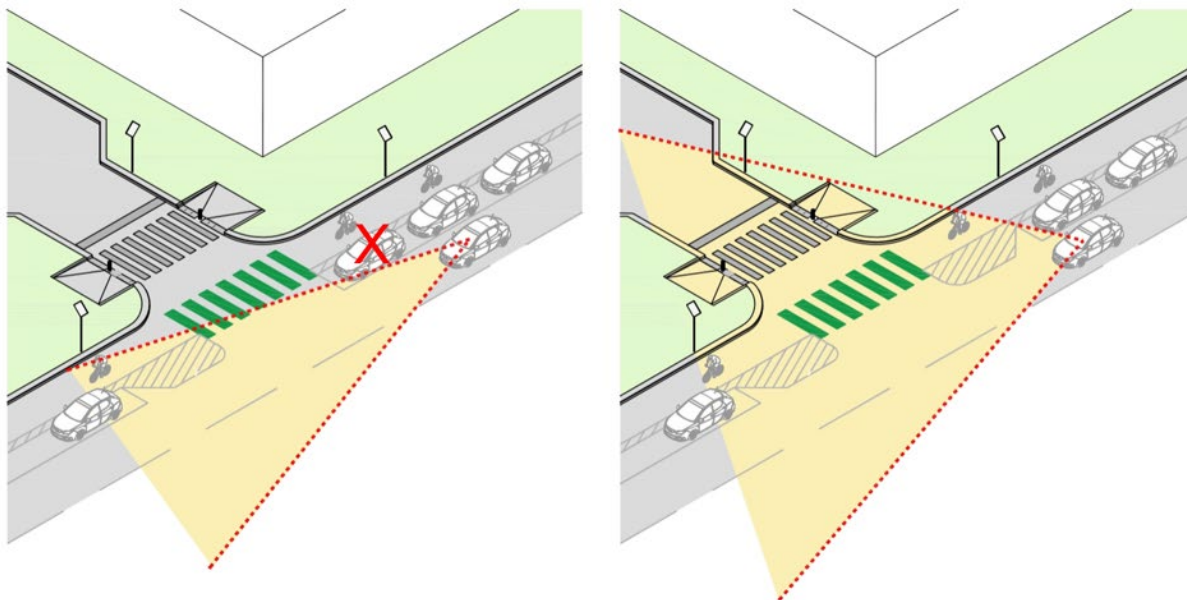
Figura 57.- Franjas de amortiguamiento



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, todas las vías ciclistas deben prestar especial atención en su configuración geométrica en la liberación de elementos obstructores de la visibilidad de los ciclistas, particularmente en las intersecciones. Al menos 9 m antes de llegar a la intersección el espacio entre la circulación ciclista y el flujo paralelo de vehículos automotores, debe procurar que el automovilista pueda identificar el paso de un ciclista antes de llegar a la intersección. Esto es particularmente importante en cruces con vuelta a la derecha y en ciclovías segregadas con cajones de estacionamiento y ciclobandas.

Figura 58.- Visión del ciclista en intersecciones



Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Calles compartidas (carriles de preferencia ciclista)

Las calles compartidas deben considerarse como alternativas complementarias a la red principal, pues no brindan la percepción de seguridad que las personas inexpertas en la conducción de bicicletas o con alguna situación de vulnerabilidad para el traslado en bicicleta. Se pueden definir calles compartidas en vialidades secundarias que no presentan altas velocidades y que por sus dimensiones sería imposible insertar una vía ciclista exclusiva.

Los corredores definidos como calles compartidas en la red son:

1. Calle Alfa
2. Calle Osiris
3. Av. Kukulcán
4. Calle Palenque
5. Calle Séptima

Figura 59.- Mapa de Calles compartidas



Fuente: Elaboración propia

1. Calle compartida Alfa

Tabla 26.- Beneficios de calle compartida Alfa

01 Calle compartida Alfa (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.4 km	2,932	10.91 %	18,222	10.86 %	10,280	10.81 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 60.- Calle compartida Alfa



Fuente: Elaboración propia

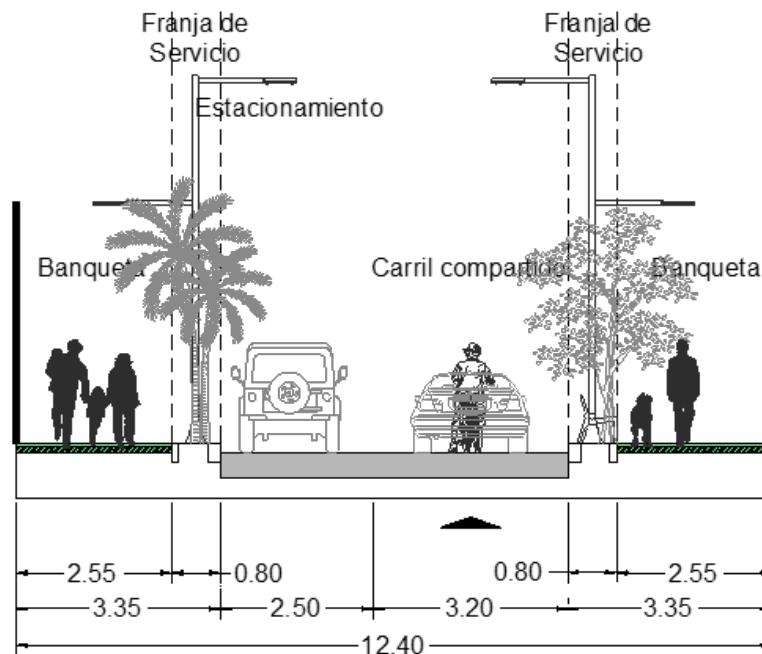
Descripción: Constituye un corredor que intersecta el centro de sur a norte en sistema de par vial con la calle paralela Osiris. Su ejecución requiere el ensanchamiento de banquetas para reducir la dimensión del espacio de circulación dejando el espacio para un cajón de estacionamiento y 3.20 metros de carril preferentemente ciclista compartido con automóviles. En el tramo sur requiere la pavimentación previa del tramo en la zona ocupada entre las calles Mercurio y Juanek.

Tabla 27.- Tipología de calle compartida Alfa

Tramos y tipología propuesta en Calle compartida Alfa				
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de vía	Longitud de carriles
Okot - Juanek	1.4 km	norte - sur	Carril de preferencia ciclista	1.4 km

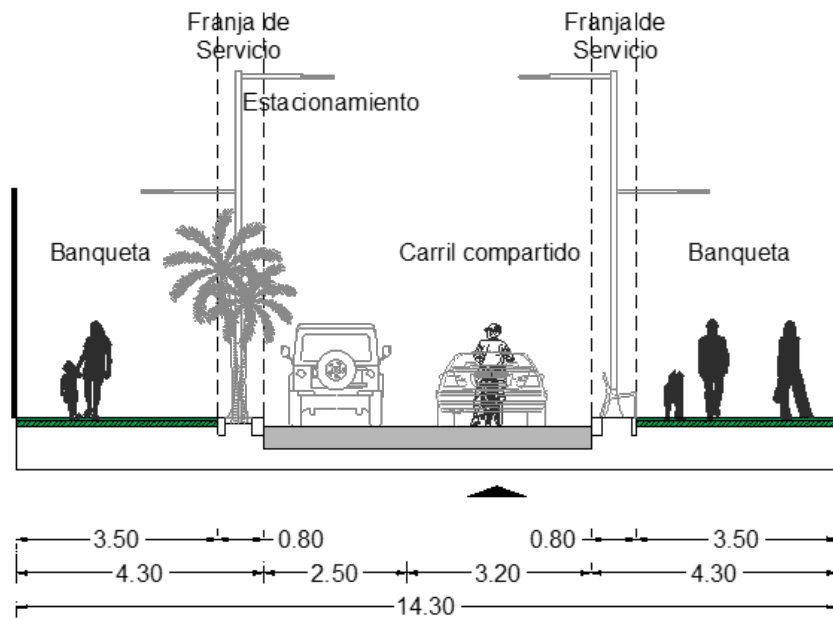
Fuente: Elaboración propia

Figura 61.- Sección propuesta calle Alfa entre Av. Okot y Av. Tulum



Fuente: Elaboración propia

Figura 62.- Sección propuesta calle Alfa entre Av. Tulum y calle Mercurio



Fuente: Elaboración propia

2. Calle compartida Osiris

Tabla 28.- Beneficios de calle compartida Osiris

02 Calle compartida Osiris (datos a 500 metros de la vía incluyendo tramo con ciclo vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.4 km	3,245	12.08 %	20,241	12.07 %	11,432	12.02 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 63.- Calle compartida Osiris



Fuente: Elaboración propia

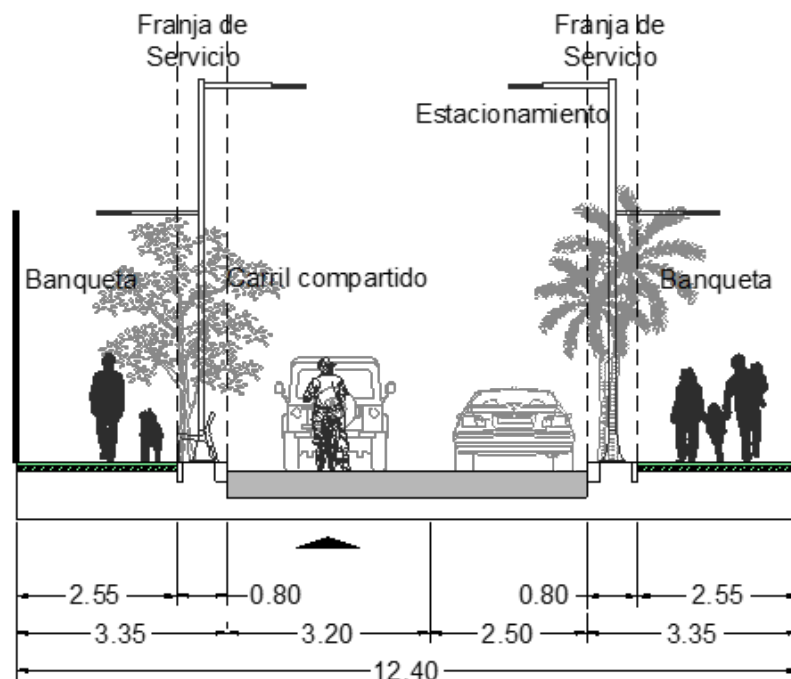
Descripción: constituye un corredor que interseca el centro de norte a sur en sistema de par vial con la calle paralela Alfa. Este corredor se integra en el tramo central a la ciclovía existente. Su ejecución requiere el ensanchamiento de banquetas para reducir la dimensión del espacio de circulación dejando el espacio para un cajón de estacionamiento y 3.20 m de carril, de preferencia ciclista y compartido con automóviles. En el tramo sur requiere la pavimentación previa del tramo en la zona ocupada entre las calles Mercurio y Juanek.

Tabla 29.- Tipología de calle compartida Osiris

Tramos y tipología propuesta en Calle compartida Osiris				
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de vía	Longitud de carriles
Tulum - Okot	0.55 km	sur - norte	Carril de preferencia ciclista	0.55 km
Mercurio - Juanek	0.4 km	sur - norte	Carril de preferencia ciclista	0.4 km

Fuente: Elaboración propia

Figura 64.- Sección propuesta calle Osiris entre Av. Okot y Av. Tulum



Fuente: Elaboración propia

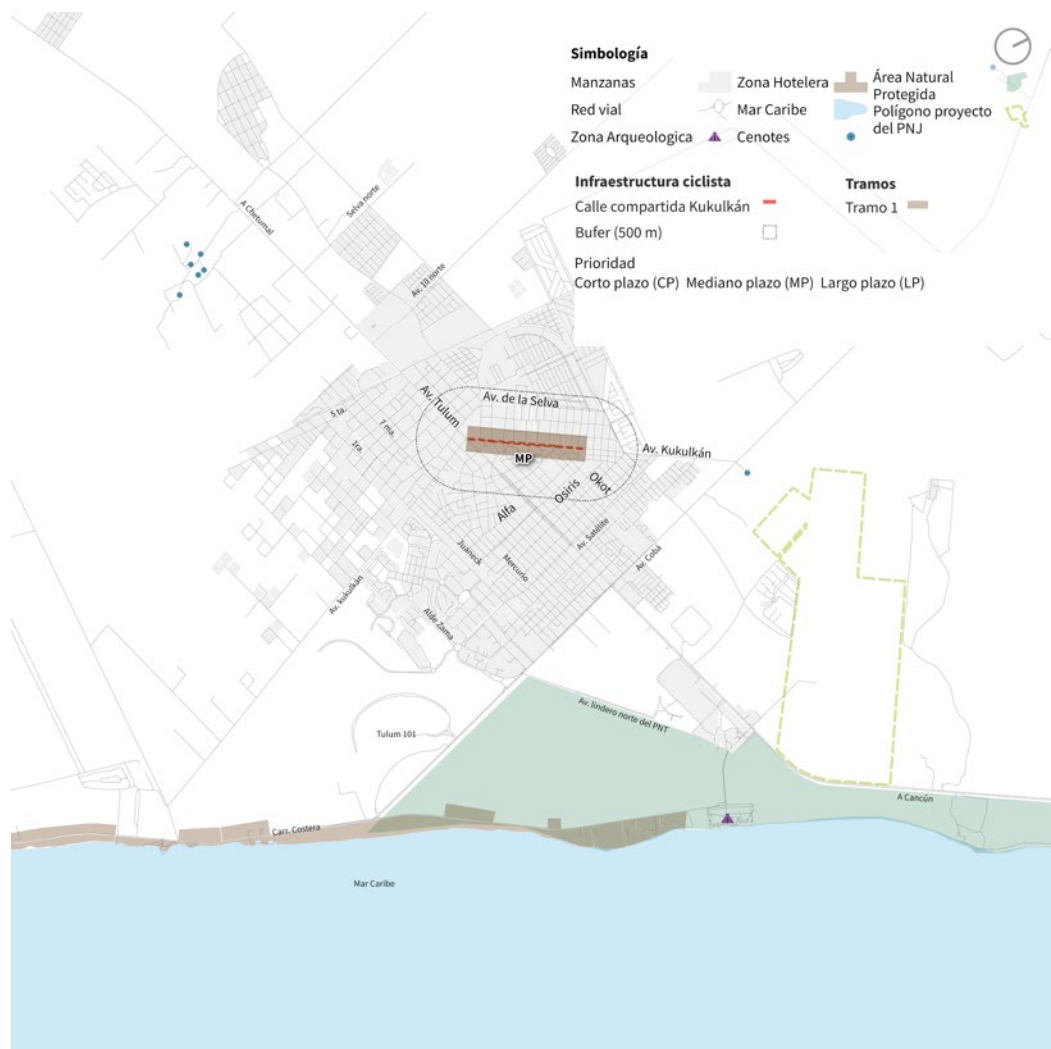
3. Calle compartida Kukulcán

Tabla 30.- Beneficios de la calle compartida Kukulcán

03 Calle compartida Kukulcán (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.15 km	2,067	7.69 %	12,311	7.34 %	6,868	7.22 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 65.- Calle compartida Kukulcán



Fuente: Elaboración propia

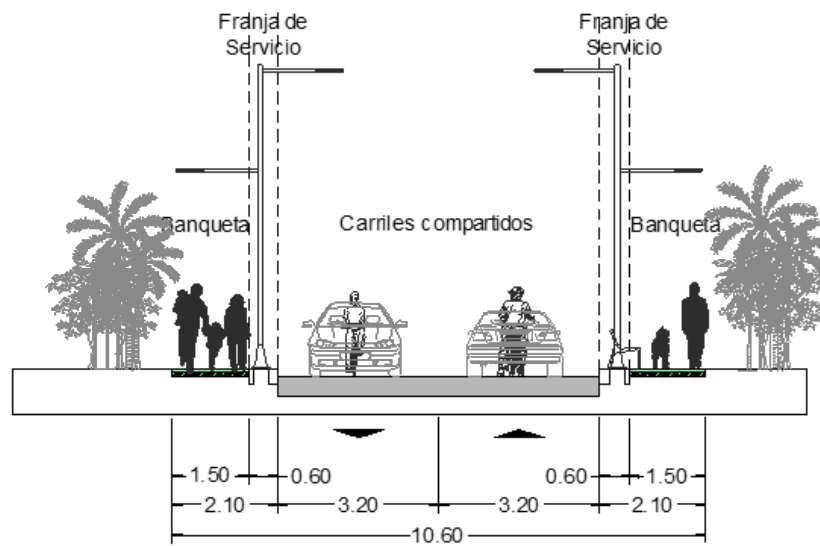
Descripción: sin vehículos de carga y con reducción de velocidad las condiciones de la avenida Kukulcán permiten la designación de sus carriles como de preferencia ciclista en ambos sentidos logrando un corredor bidireccional sur - norte y norte - sur. Esto reduce las distancias de recorridos por su trazo inclinado en relación con el resto de la traza urbana y conectando en red con vías ciclistas segregadas en sus extremos.

Tabla 31.- Tipología de Calle compartida Kukulcán

Tramos y tipología propuesta en Calle compartida Kukulcán				
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de vía	Longitud de carriles
Tulum - Golondrinas	1.15 km	Doble	Carril de preferencia ciclista en cada sentido	2.3 km

Fuente: Elaboración propia

Figura 66.- Sección propuesta calle Kukulcán entre Av. Okot y Av. Tulum



Fuente: Elaboración propia

4. Calle compartida Palenque

Tabla 32.- Beneficios de calle compartida Palenque

04 Calle compartida Palenque (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
1.1 km	833	3.10 %	5,094	3.03 %	2,892	3.04 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 67.- Calle compartida Palenque



Fuente: Elaboración propia

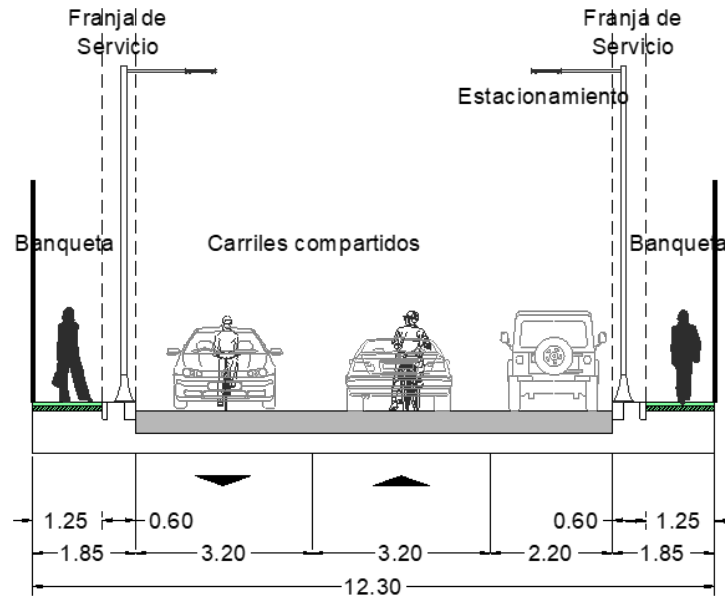
Descripción: calle Palenque es un distribuidor hacia la zona en desarrollo al poniente del centro de población conocida como la Veleta; tiene el potencial de alargarse con el paso del tiempo de manera paralela al tramo sur de la Av. Kukulkán. El perfil de la calle permite albergar carriles de preferencia ciclista en ambos sentidos con tráfico tranquilizado y brindar conectividad con el tramo norte de la Av. Kukulkán, considerando buenos retornos ciclistas en la ciclovía de avenida Tulum. Su construcción requiere pavimentación y mejoramiento de banquetas en algunos tramos.

Tabla 33.-Tipología de calle compartida Palenque

Tramos y tipología propuesta en Calle compartida Palenque				
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de vía	Longitud de carriles
Tulum - 16 sur	1.1 km	Doble	Carril de preferencia ciclista en cada sentido	2.2 km

Fuente: Elaboración propia

Figura 68.- Sección propuesta calle Palenque entre Av. Tulum y calle Itzamná



Fuente: Elaboración propia

5. Calle compartida Séptima

Tabla 34.- Beneficios de Calle compartida Séptima

05 Calle compartida Séptima (datos a 500 metros de la vía)						
Longitud propuesta	Bicicletas en viviendas	% de bicicletas en Tulum	Población beneficiada	% de la población	PEA beneficiada	% de PEA de Tulum
0.95 km	522	1.94 %	3,092	1.84 %	1,764	1.85 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 69.- Calle compartida Séptima



Fuente: Elaboración propia

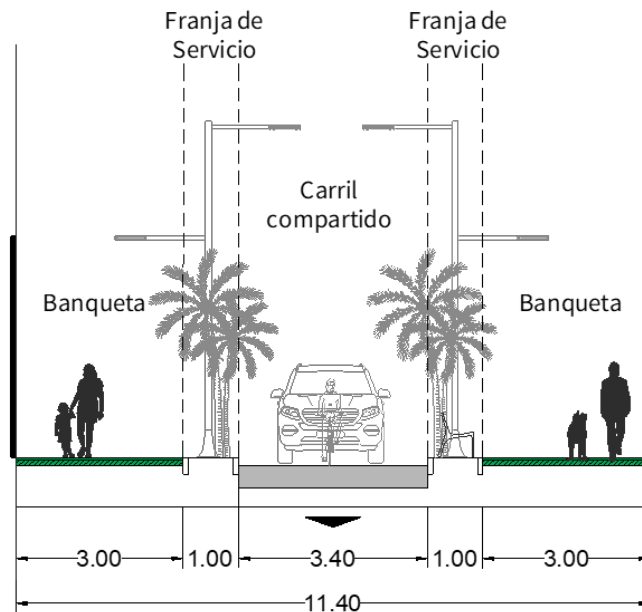
Descripción: calle Séptima ha venido concentrando usos de suelo de servicios y multiplicado las actividades urbanas por ser la única calle pavimentada en la zona. Esta concentración permite consolidar una calle tranquilizada con prioridad para peatones para fortalecer un subcentro urbano que a la vez permita conectividad a la red ciclista con la Av. Quinta a través de un carril de preferencia ciclista con sentido hacia el poniente. Su edificación requiere un rediseño geométrico de toda la calle que priorice el espacio para peatones.

Tabla 35.-Tipología de calle compartida Séptima

Tramos y tipología propuesta en Calle compartida Séptima				
Tramo	Longitud de tramo	Sentido	Tipo de vía	Longitud de carriles
5ta. - Palenque	0.95 km	oriente - poniente	Carril de preferencia ciclista	0.95 km

Fuente: Elaboración propia

Figura 70-. Sección propuesta Calle Séptima entre Av. Quinta y calle Palenque



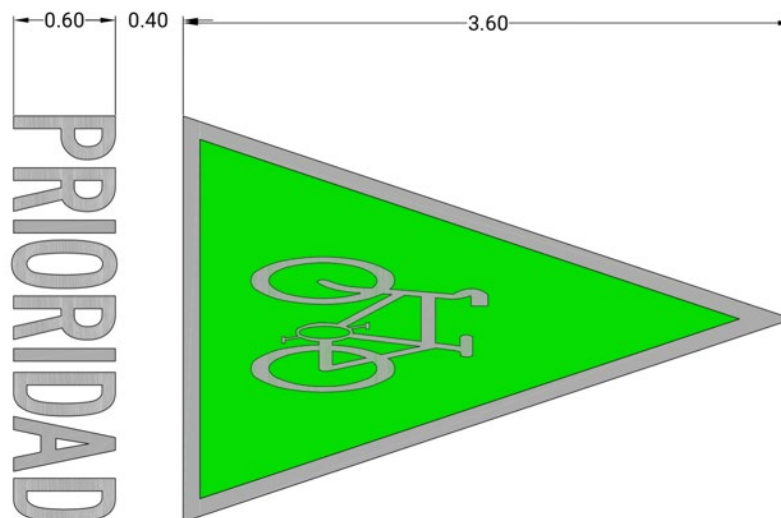
Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Criterios de diseño de calles compartidas (carriles de preferencia ciclista)

Las calles compartidas entre vehículos automotores y bicicletas deben definir un carril de preferencia ciclista claramente señalizado. Se requiere transmitir eficientemente el mensaje de que la circulación es prioritaria para medios no motorizados circulando al centro de dicho carril. Se recomienda la definición de estos carriles en vías que tengan solo un carril de circulación por sentido. Si se tuviera que realizar un carril con esta tipología en calles con dos carriles por sentido, entonces se deberá delimitar con una doble línea blanca de 0.30 m con el fin de minimizar los cambios de carril de automóviles. No se recomienda la implementación de carriles de preferencia ciclista en vías con más de 2 carriles por sentido.

El carril de preferencia ciclista deberá identificarse mediante una señal horizontal triangular pintada en color blanco reflejante y verde que contiene la figura de una bicicleta y la leyenda "PRIORIDAD". Es recomendable colocar esta señal antes y después de cada intersección y a cada 100 metros donde no haya intersecciones contiguas.

Figura 71.- Señalización horizontal



Fuente: Elaboración propia

Además, los carriles de preferencia ciclista deben ir acompañados de señalización vertical informativa. A lo largo del recorrido, al inicio de cada cuadra y cada 100 m donde no haya intersecciones continuas, se debe colocar la señal informativa verde de prioridad en una posición visible para todas las personas usuarias de la vía y en el sentido inverso al de la vialidad.

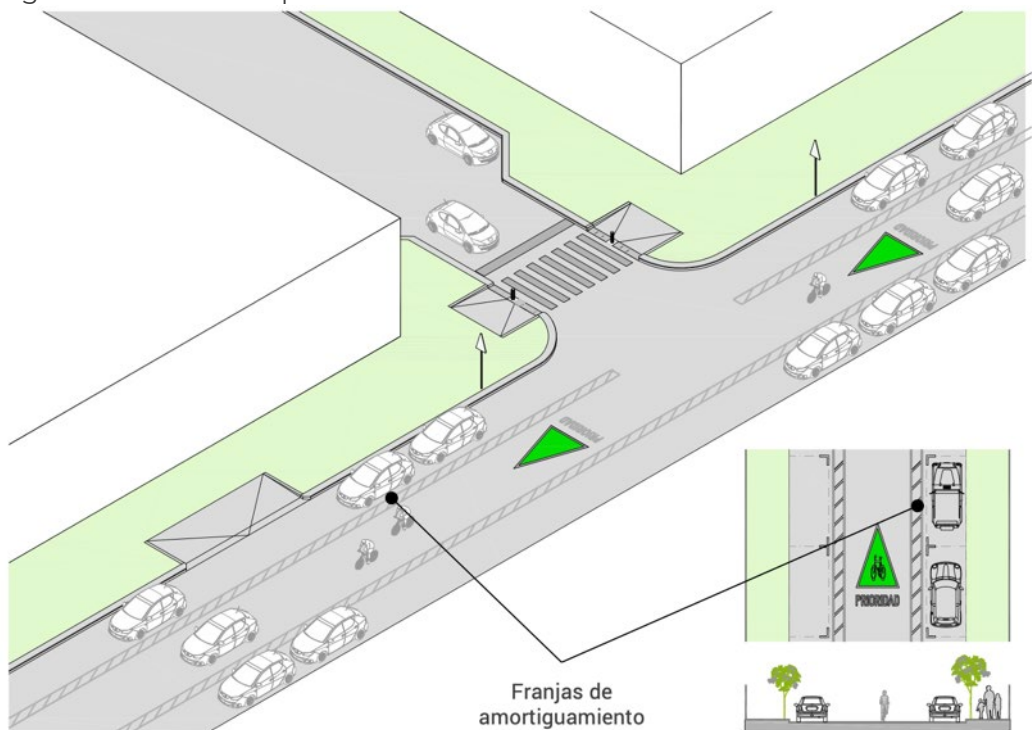
Figura 72. Señalización vertical



Fuente: Elaboración propia

Al ser un tipo de vía ciclista que habitualmente se usa en calles secundarias, los carriles preferenciales ciclista suelen estar delimitados por franjas de cajones de estacionamiento. En el diseño de un carril de preferencia ciclista se debe considerar un área de amortiguamiento al menos de 0.60 m (ideal 0.80 m) que separe el flujo del carril de los cajones de estacionamiento adyacentes y disminuya los riesgos de impacto por apertura de puertas y la incorporación de peatones. Esta franja de amortiguamiento se debe señalizar con dos líneas blancas longitudinales interceptadas por líneas blancas diagonales a 45 grados a cada metro.

Figura 73. Carriles de preferencia ciclista



Franjas de amortiguamiento

Fuente: Elaboración propia

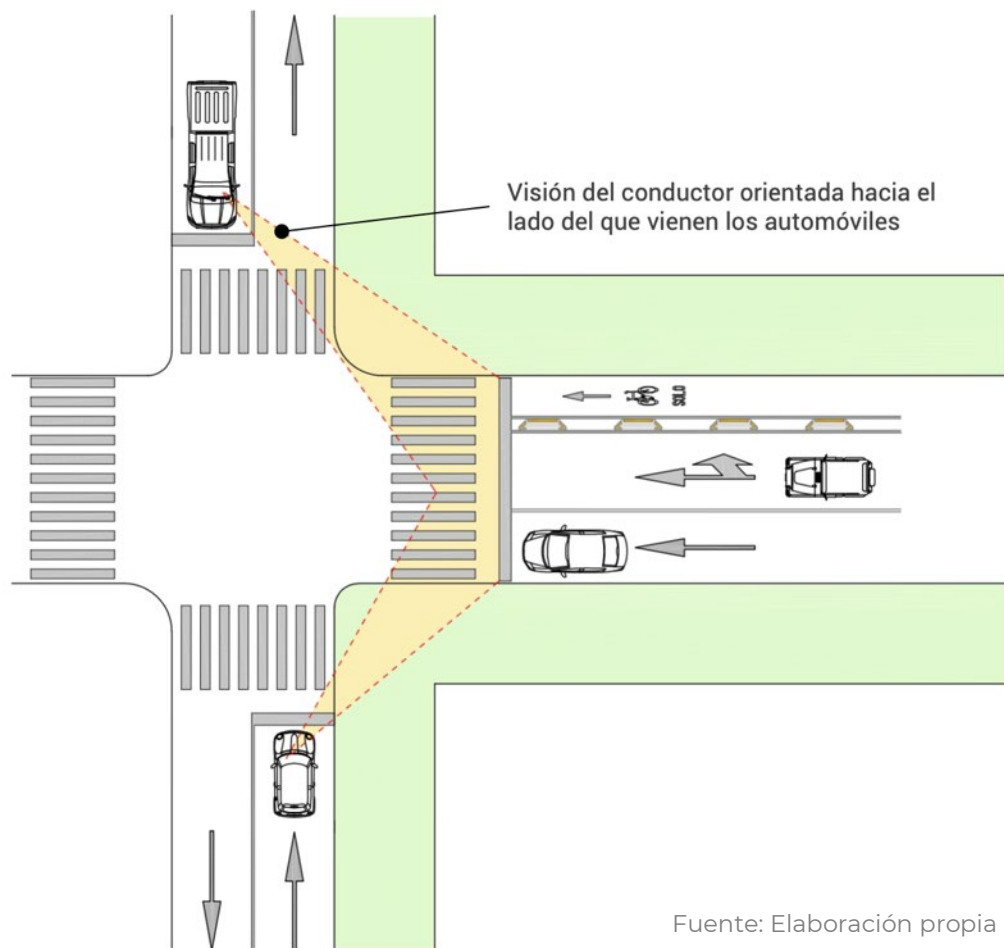
Otro elemento para considerar en el diseño de carriles de preferencia ciclista es el ancho del carril. Se recomienda estrechar el máximo posible el espacio de circulación para provocar una disminución de la velocidad de circulación de automóviles y no exceder un máximo de 3.40 m.

3.2.6. Criterios generales

En el diseño y definición de cualquier tipo de vía ciclista se deben seguir los siguientes criterios:

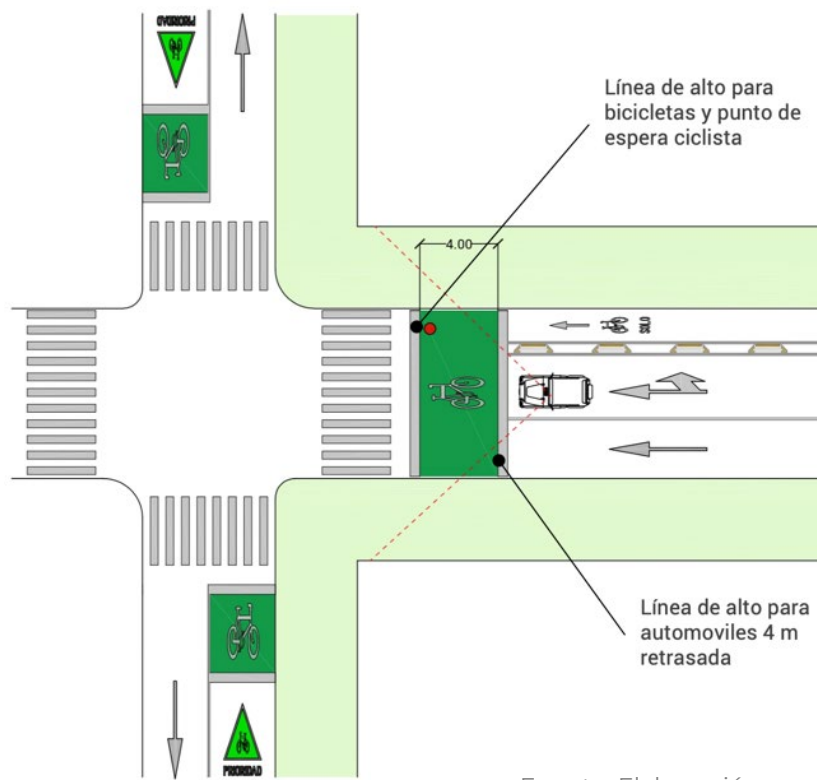
1. El sentido de circulación de las bicicletas debe ser igual al resto de la vialidad y en posiciones visuales similares. De esta manera, el ángulo de visión de los conductores de automóviles hacia el sentido opuesto de la vialidad antes de hacer un cruce incluye también a las bicicletas y otros usuarios de las vías ciclistas.

Figura 74.- Visión del conductor



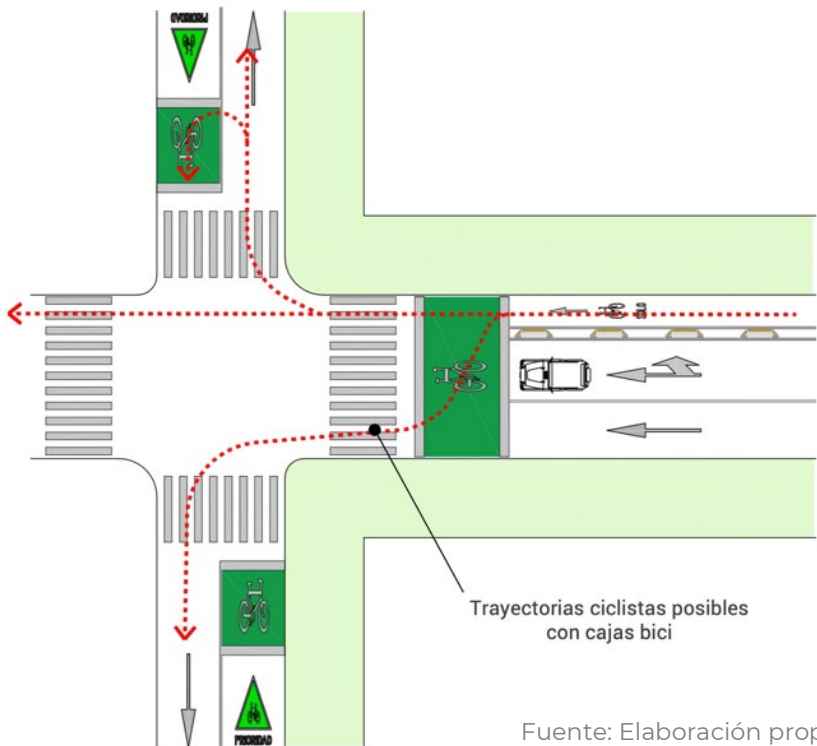
2. Las vías ciclistas con tránsito bidireccional no deben colocarse en corredores con intersecciones constantes con vehículos automotores. Estas vías son solo recomendables en costados de ríos, lagos, mar, parques, como vías foráneas adyacentes a una carretera o vía de tren y en general en tramos sin intersecciones y donde pueden tener una operatividad independiente a la traza urbana.
3. Las vías ciclistas no deben de interferir con el tránsito peatonal. Si se tuviera que definir una vía ciclista sobre el nivel de banqueta esta deberá diferenciarse claramente del área peatonal colocando el área de servicio de la banqueta como delimitador.
4. Las intersecciones deben estar libres de cualquier obstáculo visual al menos 9 m antes de la intersección. Esto incluye automóviles estacionados.
5. En todo momento se debe cuidar que los conductores de vehículos automotores tengan una visión clara sobre el área destinada a la circulación de bicicletas.
6. En cruces semaforizados se debe colocar un área de espera ciclista o caja bici que retrase 4 metros la línea de alto de los automovilistas. Lo anterior con la intención de favorecer la visualización de ciclistas y permitir diversos tipos de movimientos direccionales del tránsito de bicicletas.
7. Siempre que el área de circulación de bicicletas este adyacente a una franja de cajones de estacionamiento se debe señalar un área de amortiguamiento de al menos 0.60 metros (ideal 0.80 m)
8. Las vías ciclistas deben conectarse entre sí y en casos en los que no haya continuidad se deben diseñar retornos y pasos ciclistas para asegurar esa continuidad.

Figura 75.- Área de espera (caja bici)



Fuente: Elaboración propia

Figura 76.- Movimientos direccionales ciclistas en una caja bici



Fuente: Elaboración propia

SOCIALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN

LAS TRANSFORMACIONES DE LOS PARADIGMAS EN MATERIA DE MOVILIDAD de los últimos años, y particularmente la reincorporación de las bicicletas como medio de transporte en las ciudades, ha venido a trastocar hábitos sociales conformados a lo largo de décadas en los que se privilegió y favoreció el uso de medios automotores para prácticamente todas las actividades urbanas.

Aunque en todo el país se ha mantenido un criterio general que identifica al tránsito de automóviles como el elemento principal de riesgo en las vialidades urbanas y habitualmente las autoridades en todo el país vigilan el diseño de normativas que mitiguen el efecto del tráfico en el territorio urbano, el registro de vehículos con motor, y el otorgamiento de licencias de conducir a conductores que demuestren tener habilidades y conocimientos sobre las normativas viales; la realidad es que, la planeación no ha dejado de favorecer el tránsito y almacenaje de automóviles. Los criterios con los que se diseña la infraestructura urbana siguen priorizando el paso de vehículos motorizados en detrimento de los usuarios de la movilidad activa y los requisitos para obtener un permiso de circulación se han flexibilizado significativamente.

El impulso a los medios activos, además del diseño de los elementos de infraestructura con criterios orientados a la accesibilidad, pasa por una revaloración de los derechos que tiene una persona a circular y hacer uso de la ciudad que habita. Esto implica una transformación completa de la percepción social sobre el uso del espacio público con base en el conocimiento de los derechos de las personas, la adquisición de habilidades y hábitos orientados a una movilidad sustentable y un ejercicio de la autoridad que provoque una conducta de los servidores públicos favorable a las personas usuarias de medios de transporte sustentables.

Para lograr esta transformación, el PACTUM incluye una serie de programas de socialización y comunicación orientados a diferentes sectores de la sociedad que tienen como fin educar, informar, sensibilizar y capacitar con relación a los modos de convivencia deseables en la vía pública.

4.1. Socialización

Hacer social algo implica provocar un consenso que le dé forma y lo normalice. Transitar hacia una cultura de la movilidad en medios activos para desplazarse en Tulum implica que las personas compartan convicciones sobre los beneficios de habitar una ciudad en la que la movilidad activa tenga preferencia, sobre la forma en la que se distribuye la vía pública y sobre la regulación gubernamental del uso del espacio público.

En todas las actividades que se proponen a continuación se debe procurar que las modificaciones de hábitos en el respeto a las personas usuarias de la vía pública y la manera en que transitan los vehículos motorizados tengan como punto de partida el conocimiento de la problemática y los derechos de las personas y no sólo el cumplimiento de la normatividad vigente. Con el fin de socializar la normalización de los medios activos se sugieren las siguientes actividades:

- **Curso de sensibilización y capacitación de agentes de tránsito:** al ser los servidores públicos responsables de supervisar el correcto funcionamiento de las infraestructuras relacionadas a la movilidad y al propio tránsito son los primeros que deben estar sensibilizados y convertirse en promotores y defensores de una cultura de la movilidad. El curso deberá efectuarse en grupos de máximo 15 personas y ser calendarizado hasta que el total del personal de la dirección de tránsito lo haya tomado, además se deberá considerar capacitar al nuevo personal que se incorpore. El curso deberá incluir en sus contenidos:
 - Actualización del marco normativo y los principios transversales de la movilidad activa con el fin de asegurar una correcta supervisión y ejercicio de la autoridad en los espacios públicos.
 - Criterios orientados a priorizar, promover y proteger los desplazamientos de movilidad activa. Entre otros fomentando que la labor normativa de los agentes de tránsito deje de centrarse en priorizar el flujo de vehículos automotores y en cambio se centre en garantizar la accesibilidad y seguridad de las personas desplazándose en medios activos y en evitar la invasión de espacios exclusivos para personas a pie o en bicicleta.
 - Material didáctico que permita a los agentes de tránsito comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa para poder transmitirla a la ciudadanía.
 - Al menos un módulo práctico que incluya experiencias transitando a pie en cruces muy transitados y trayectos a bordo de una bicicleta simulando condiciones reales de las vialidades.

Figura 77.- Impartición de curso de sensibilización a agentes de tránsito en el estado de Jalisco



Fuente: archivo.

- **Curso de sensibilización y capacitación de choferes de transporte público, taxistas y otros prestadores de servicio que conducen vehículos en las vialidades de Tulum:** se debe entender que para los conductores de vehículos que prestan un servicio público, la mejora de las condiciones para la movilidad activa favorece el desempeño del resto de los sistemas de transporte público, ya que la mayoría de las personas usuarias realizan trayectos intermodales. El curso debe estar orientado principalmente a conductores del transporte público, conductores de transporte de personal y taxistas y debe contener por lo menos los siguientes temas:
 - Actualización del marco normativo y los principios transversales de la movilidad activa acompañados por un análisis de los derechos y obligaciones de los concesionarios de servicios públicos con el fin de provocar una reflexión sobre los vínculos existentes entre los medios de transporte sustentables.
 - Criterios orientados a priorizar, promover y proteger los desplazamientos de movilidad activa –fomentando que la interacción entre medios se dé manera respetuosa, dentro de los límites espaciales asignados y favoreciendo la accesibilidad de las personas usuarias–.
 - Material didáctico suficiente para comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa.

- Al menos un módulo práctico que incluya experiencias transitando a pie en cruces muy transitados y trayectos a bordo de una bicicleta simulando condiciones reales de las vialidades.
- **Curso de sensibilización y capacitación de choferes de empresas de transporte, reparto y mensajería:** la sensibilización de los conductores de vehículos automotores que con mayor frecuencia usan la vía pública y de los conductores de vehículos pesados es fundamental para propiciar una transformación de los hábitos de movilidad en todas las personas y espacios seguros en los entornos urbanos. El curso debe estar orientado a conductores de transportes de mercancías, camiones de volteos, pipas, vehículos con revolventoras y bombas de concreto, repartidores de mensajería, y vehículos pesados en general. El curso debe considerarse como una estrategia permanente que se calendarice en vinculación con las empresas y/o sindicatos que emplean o aglutinan a los conductores de este tipo de vehículos y debe contener por lo menos los siguientes temas:
 - Actualización del marco normativo y los principios transversales de la movilidad activa.
 - Criterios orientados a proteger los desplazamientos de movilidad activa. Entre otros, fomentando que la interacción con medios activos se de manera respetuosa y provocando una reflexión sobre las características de seguridad con que cuentan los vehículos de transporte de carga: velocidades, uso de la reversa, visuales de los espejos retrovisores y sobre la actividad propia de los vehículos en los espacios y tiempos asignados para realizar maniobras de carga, descarga o entrega de mercancías.
 - Material didáctico suficiente para comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa.
 - Al menos un módulo práctico que incluya experiencias transitando a pie en cruces muy transitados y trayectos a bordo de una bicicleta simulando condiciones reales de las vialidades.
- **Curso de sensibilización de funcionarios públicos municipales:** prácticamente todas las actividades municipales se vinculan de una u otra manera con la movilidad –desde la planeación, la asignación presupuestal o la ejecución de proyectos, hasta el cuidado del alumbrado público, la instalación de arbolado o la recolección de basura– y son interceptadas por los criterios para promover los desplazamientos en medios activos. Este curso deberá realizarse en grupos con un máximo de 15 personas con áreas de trabajo similares, hasta cubrir la totalidad de los servidores públicos municipales. El

objetivo principal deberá ser promover la reflexión sobre la interacción y afectaciones que la actividad que se realiza en cada dependencia puede tener sobre la promoción de la movilidad activa. El curso debe contener por lo menos:

- Actualización del marco normativo y los principios transversales de la movilidad activa.
- Criterios orientados a proteger los desplazamientos de movilidad activa.
- Material didáctico suficiente para comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa.
- Al menos un módulo práctico que incluya experiencias transitando a pie en cruces muy transitados y trayectos a bordo de una bicicleta simulando condiciones reales de las vialidades.
- Al menos un módulo de reflexión colectiva sobre la vinculación entre las actividades por dependencia y la promoción de la movilidad activa.

Figura 78.- Impartición de curso de sensibilización a servidores públicos en el estado de Jalisco



Fuente: archivo.

- **Talleres y diálogos de sensibilización con actores clave:** es importante mantener un programa de diálogo abierto con diferentes sectores de la sociedad con el fin de recabar opiniones, necesidades específicas y distinguir potenciales alianzas para la normalización del uso de medios activos. Entre estos actores destacan empresarios, comerciantes, sindicatos, organizaciones vecinales, organizaciones de la sociedad civil, etc. De estos diálogos podrían surgir iniciativas de diversos tipos vinculadas a la adaptación a la movilidad activa que mitiguen la dependencia de diversos

sectores a los medios motorizados y que faciliten o coadyuven a la realización de viajes activos en distintos entornos. Entre algunos ejemplos de iniciativas que podrían surgir de estas reuniones están la instalación de ciclopuertos seguros en zonas comerciales o turísticas, patrocinios de diferentes índoles, la instalación de regaderas para trabajadores en espacios laborales, la prestación de servicios de bicitaxis y otros elementos de ciclo logística, la adopción de sistemas de mensajería en bici, la difusión conjunta de información de renta de bicicletas u otras prestaciones de servicios vinculados a la movilidad activa, etc. Los talleres de sensibilización se deberán calendarizar en conjunto con los actores correspondientes y tener como punto de partida una presentación que debe contener por lo menos:

- Una actualización del marco normativo y los principios transversales de la movilidad activa.
 - Un listado de los criterios orientados a proteger los desplazamientos de movilidad activa.
 - Material didáctico suficiente para comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa.
 - Al menos un módulo de reflexión colectiva sobre las diferentes acciones potenciales a realizar por cada sector para adaptar sus actividades a la movilidad activa.
- **Actualización de los elementos de las campañas de educación vial existentes para convertirlas en campañas de educación para la movilidad:** los contenidos de las campañas de educación deben modificarse para estar orientados a priorizar a las personas a pie o en bicicleta y los elementos que les brindan accesibilidad, seguridad y confort. Las campañas deben incluir en sus temarios:
 - El derecho de las personas a la movilidad.
 - La explicación detallada de la pirámide de la movilidad, no sólo en cuanto al derecho de paso y uso de la vía pública sino en la priorización del ejercicio presupuestal y el desarrollo de infraestructura orientado a brindar accesibilidad, seguridad y confort a las personas usuarias de medios activos.
 - Un componente ambiental que haga un comparativo entre los efectos ambientales de los desplazamientos en medios motorizados y los desplazamientos en medios activos.
 - Material didáctico suficiente para comprender a fondo la señalización, el uso, y los beneficios que provoca la infraestructura para la movilidad activa.

- **Campaña de educación para la movilidad a niños y adolescentes en escuelas primarias y secundarias:** la campaña de educación para la movilidad descrita en el punto anterior debe adecuarse con medios pedagógicos orientados a menores e impartirse en escuelas primarias y secundarias de la entidad de manera permanente, con el fin de asegurar una sensibilización con relación a la movilidad a nuevas generaciones de habitantes que puedan construir sus hábitos de movilidad de manera sustentable.
- **Escuela Bici:** dentro de los programas de promoción de la movilidad activa, el uso de bicicletas, particularmente, se ve limitado a las personas que tienen la habilidad para conducir las. La escuela bici tiene como objetivo mejorar la experiencia práctica de conducir una bicicleta en la vía pública. Este ejercicio se debe realizar al menos una vez por semana en un área libre de automóviles, y contar con bicicletas de préstamo para asistentes y material didáctico que explique la señalización ciclista. En un curso corto de menos de una hora se deben realizar las siguientes actividades:
 - Ajuste de la bicicleta, altura del asiento, revisión del engrasado de cadena y cambios, revisión de frenos.
 - Pedaleo y equilibrio en una bicicleta con ejercicios de zig-zag, subida y bajada, obstáculos, pedaleo lento, frenado y otros vinculados a la circulación.
 - Señalización y normas para moverse en la calle: uso de la caja bici, intersecciones, ciclovías, triángulo ciclista, etc.
 - Recomendaciones en relación a la convivencia con vehículos motorizados, experiencia de espejo retrovisor, puntos ciegos de vehículos, recomendaciones de rebase, etc.
 - Recomendaciones de alimentación, hidratación, cuidados del sol y lluvia.

Figura 79.- Escuela bici impartida en el estado de Jalisco



Fuente: archivo.

Vía recreativa exclusivas para el tránsito de bicicletas: en muchas ciudades del mundo se realizan ejercicios semanales del cierre de vías a la circulación de vehículos motorizados para conformar un espacio público temporal para el tránsito de personas a pie o en bicicleta de manera recreativa. Estos ejercicios tienen como objetivo devolver la vida pública a espacios simbólicos de las ciudades y en todos los casos favorecen la normalización del uso de medios activos. Tulum tiene el potencial de realizar este tipo de acciones a lo largo de las calles Osiris y Alfa desde Av. Okot hasta calle Mercurio de manera semanal durante periodos de 6 horas. Las vías recreativas requieren la realización de un proyecto vial, la socialización con vecinos y comerciantes de la zona y el establecimiento de un horario conveniente para todas las partes.

4.2. Comunicación y difusión

El PACTUM debe mantener una línea de comunicación constante con la ciudadanía local para difundir los avances en la ejecución del Plan, las actividades relacionadas al impulso de la movilidad activa y las campañas de educación para la movilidad. Con este fin, se sugiere implementar una campaña informativa permanente sobre obras, avances y actividades relacionadas a la implementación del PACTUM a

través de canales oficiales de comunicación como medios, redes sociales, etc. Esta campaña también debe complementarse mencionando los beneficios de la movilidad activa y la jerarquía de la movilidad de manera general.

Al mismo tiempo, también es importante difundir permanentemente los criterios de cultura de la movilidad en medios sencillos de entender y que sean capaces de orientar tanto a habitantes como a visitantes temporales sobre el uso de la vía pública en general y las alternativas en medios activos disponibles. Se sugiere la elaboración de un folleto gráfico informativo que contenga:

Información relacionada a cómo desplazarse en Tulum en medios activos.

- Mapa general de Tulum con tipos de vías ciclistas implementadas y ciclopuertos.
- Mapa minuto de Tulum que muestre los tiempos de recorrido a los puntos de interés realizados en modos activos.
- Explicación gráfica de la señalización existente.
- Directorio de establecimientos para rentar bicicletas y otros medios de movilidad sustentable
- Criterios generales

Este folleto o manual puede repartirse en puntos de acceso a la ciudad, en establecimientos de servicio y en hoteles u hospedajes temporales.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

5.1. Calendarización

Las 50 acciones propuestas en la estrategia de movilidad activa para Tulum se proponen que su implementación y materialización se puede llevar a cabo de 32 meses, entendiendo que sería el escenario ideal; sabiendo que pocas veces una propuesta de movilidad activa y su presupuesto está ligado o depende de otros intereses y necesidades de los municipios. Además de los meses propuestos, se agrega un costo paramétrico del costo de las acciones y la temporalidad de:

- Corto plazo (CP): mes 1 al mes 6
- Mediano plazo (MP): mes 6 a 22 meses
- Largo plazo (LP): mes 22 meses al mes 32

Figura 80.- Calendario propuesto

Estrategia	Nombre	Plazo	Meses																																Costo (paramétrico)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Operación de tránsito	Desvío de Ruta de desvío	CP																																		-	-
	Lindero norte PNJ	CP																																			\$ 28,050,000.00
Permeabilidad	Osiris sur	CP																																		\$ 1,306,008.00	
	Satélite norte	MP																																		\$ 5,960,064.00	
	Satélite sur	MP																																		\$ 5,134,272.00	
	1ra	MP																																		\$ 7,012,500.00	
	Palenque	MP																																		\$ 1,307,691.00	
	Alfa sur	MP																																		\$ 1,488,333.00	
	Juaneck	LP																																		\$ 3,009,204.00	
	Itzanma	LP																																		\$ 1,441,770.00	
Peatonal	Peatonalización Centauro	CP																																		\$ 700,000.00	
	Zona 30 (etapa 1)	MP																																		\$ 81,900,000.00	
	Pacificación 7ma sur	MP																																		\$ 3,736,926.72	
Intersecciones y cruces seguros	Zona 30 (etapa 2)	LP																																		\$ 107,100,000.00	
	Av. Tulum - Av. Cobá	CP																																		\$ 1,500,000.00	
	Av. Tulum - Av. Kukulkán	CP																																		\$ 1,500,000.00	
	Av. Cobá - Aldea Zama	CP																																		\$ 1,500,000.00	
	Av. Kukulkán - okot	MP																																		\$ 1,500,000.00	
	Av. Cobá - okot	MP																																			\$ 1,500,000.00
Infraestructura ciclista	Intersecciones zona escolar	MP																																		\$ 2,400,000.00	
	Av. Tulum	CP																																		\$ 6,688,270.45	
	Av. Cobá	CP																																		\$ 13,973,707.92	
	Mercurio	CP																																		\$ 2,866,401.62	
	Osiris	CP																																		\$ 929,959.31	
	Lindero norte PNJ	CP																																		\$ 5,971,670.05	
	Alfa	MP																																		\$ 761,089.06	
	Av. Satélite	MP																																			\$ 5,852,236.65
	Okot	MP																																			\$ 3,105,268.43
	Kukulkán	MP																																			\$ 3,346,306.75
	Av. De la Selva	MP																																			\$ 6,210,536.73
	Palenque	MP																																			\$ 1,733,437.71
	7ma. sur	MP																																			\$ 2,228,555.60
	Av. Tulum (a ruinas)	MP																																			\$ 4,419,035.84
	Av. Golondrina	MP																																			\$ 1,313,767.41
	Carr. Cancún - Chetumal	LP																																			\$ 6,210,536.41
1ra - Juaneck	LP																																			\$ 3,642,718.73	
Aldea Zama - Itzanma	LP																																			\$ 5,732,803.25	
Av. 5ta.	LP																																			\$ 2,627,534.82	
Sensibilización	Curso de sensibilización y capacitación de agentes de tránsito	CP																																		\$ 60,000.00	
	Sensibilización y capacitación de choferes de transporte público, taxistas y otros prestadores de servicio	CP																																		\$ 95,000.00	
	Sensibilización y capacitación de choferes de empresas de transporte, reparto y mensajería	CP																																		\$ 95,000.00	
	Sensibilización de funcionarios públicos municipales	CP																																		\$ 120,000.00	
	Talleres y diálogos de sensibilización con actores clave	CP																																		\$ 60,000.00	
	Actualización de los elementos de las campañas de educación vial existentes para convertirlas en campañas de educación para la movilidad	CP																																		\$ 60,000.00	
	Campaña de educación para la movilidad a niños y adolescentes en escuelas primarias y secundaria	MP																																		\$ 60,000.00	
	Escuela Bici	MP																																		\$ 150,000.00	
Apertura temporal de vías recreativas exclusivas para el tránsito de bicicletas	MP																																		\$ 250,000.00		
Comunicación	Programa de orientación para actualizar señalización de calles y opciones de movilidad activa para desplazarse dentro de Tulum	CP																																		\$ 120,000.00	
	Elaboración de un folleto informativo gráfico (manual) sobre cómo desplazarse en Tulum en medios activos	CP																																		\$ 48,000.00	
	Campaña informativa permanente de los beneficios de la movilidad activa y la jerarquía de la movilidad a través de canales oficiales de comunicación	CP																																		\$ 96,000.00	

Fuente: Elaboración propia

La calendarización está pensada para que cada actividad que dependa de otra pueda irse realizando en tiempo y forma, por ejemplo: para construir la ciclovia de Av. Satélite, primero se debe complementar al sur y al norte de la vialidad dos tramos de calle para conectar con otras vialidades y que la calle y la propia ciclovia conecten. Para llevar a cabo lo anterior, la obra de las calles es primero y posterior la banqueteta y ciclovia. Otra opción es construir de forma paralela.

Las actividades de sensibilización y comunicación también se agregaron a la calendarización, nueve acciones de estas estrategias se proponen que se apliquen en un CP, porque depende de que todos los actores involucrados (sociedad, iniciativa privada, instituciones educativa y gobierno) estén sensibilizados.

En cada una de las acciones se agregó un costo paramétrico, excepto en la ruta de desvío. En caso de las acciones de ciclovías, Zona 30, peatonalizaciones sólo se contabilizó el costo aproximado de obra, no incluye estudios previos ni proyecto ejecutivo. El Anexo 2 contiene los conceptos de obra de las acciones con costos paramétricos.

5.2. Procesos generales de implementación de acciones

El proceso general para construir una vía ciclista se describe a continuación:

1. Identificación de acciones (Seleccionar del PACTUM ciclovia, calle compartida)
2. Estudios de campo puntuales:
 - a) Levantamiento topográfico de infraestructura vial, elementos urbanos, mobiliario, arbolado, etc.).
 - b) Levantamiento de rutas de transporte, ubicación de paraderos y sitios de taxi.
 - c) Levantamiento de cocheras, accesos y/o salidas de comercios u otros usos adyacentes a la vía.
 - d) Tipo de carpeta de rodamiento
 - e) Sentidos vehiculares
 - f) Levantamiento fotográfico
 - g) Bocas de tormenta
 - h) Puntos bajo de inundación
 - i) Levantamiento de estacionamiento en vía pública
 - j) Análisis de levantamiento
3. Elaboración de proyecto ejecutivo

4. Socialización de proyecto (solo ciclovías segregadas)
5. Solicitud y aprobación del recurso económico
6. Licitación por parte del municipio
7. Inicio de obra
 - a) Comunicar con vecinos de las calles por donde pasa la ciclovía, calle compartida de la operación vial y avance de obra.
 - b) Señalamiento protección de obra (dejando zonas peatonales y cruces señalizados)
 - c) Trabajos preliminares (demoliciones, despalme y limpieza)
 - d) Rutas de desvío vehicular (en caso de ser necesario)
8. Inicio de trabajos de construcción:
 - a) Ciclovías:
 - i. Demoliciones (en caso de ser necesario)
 - ii. Nivelación de piso
 - iii. Pavimentos (superficies)
 - iv. Equipamiento
 - v. Áreas verdes
 - vi. Señalización (vertical y horizontal)
 - vii. Limpieza
 - b) Calles compartidas
 - i. Bacheo (en caso de ser necesario)
 - ii. Plan de desvíos (indicar previamente con lonas u otros elementos la ruta de desvío)
 - iii. Limpieza de superficies
 - iv. Señalización vertical y horizontal
 - v. Limpieza
9. Supervisión final
10. Apertura al tránsito de usuarios

A continuación, se muestra un programa de inicio a fin para ejecutar alguna de las acciones de ciclovías:

Figura 81.- Programa de inicio

Etapa	Actividad	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Selección y recopilación de información	Identificación de acciones	■												
	Estudios de campo		■											
Proyecto	Elaboración de proyecto ejecutivo			■										
	Cuantificación de conceptos y calculo de costos				■									
Recursos	Solicitud y aprobación del recurso económico					■								
	Licitación						■							
Ejecución y Socialización	Inicio de obra							■						
	Inicio de trabajos de construcción								■					
	Supervisión final									■				
	Apertura a usuarios de la vía										■			

Fuente: Elaboración propia

El proceso para la peatonalización y/o pacificación de calle Séptima sur se describe a continuación:

1. Identificación de acciones (seleccionar del PACTUM proyecto de peatonalización o pacificación)
2. Estudio de campo puntuales
 - a) Levantamiento topográfico de infraestructura vial, elementos urbanos, mobiliario, arbolado, etc.).
 - b) Levantamiento de rutas de transporte, ubicación de paraderos y sitios de taxi.
 - c) Tipo de carpeta de rodamiento
 - d) Sentidos vehiculares
 - e) Levantamiento fotográfico
 - f) Levantamiento de estacionamiento en vía pública
 - g) Velocidad vehicular
 - h) Análisis de levantamiento
3. Proyecto ejecutivo
4. Socialización con locatarios y vecinos de las calles a peatonal
 - a) Socializar movimientos de tránsito local con vecinos
 - b) Establecer horarios de entrada y salida de transporte de abasto para comercios y servicios.
 - c) Comunicar la operación vial y avance de obra

5. Solicitud y aprobación del recurso económico
6. Licitación por parte del municipio
7. Inicio de construcción
 - a) Banquetas – cruces seguros
 - b) Demoliciones
 - c) Nivelación
 - d) Pavimentos y guarniciones
 - e) Bolardos (en caso de cruces y de ser necesarios)
 - f) Guía podotáctil (en caso de cruces y de ser necesarios)
 - g) Topes trapezoidales para flujo vehicular de calles perpendiculares
 - h) Señalamiento vertical y horizontal (en caso de cruces y de ser necesario)
 - i) Limpieza
8. Supervisión final
9. Apertura al tránsito de usuarios

Para implementar la Zona 30 el proceso es muy parecido al anterior, la diferencia radica en los trabajos de socialización y comunicación que tienen alcances a escala de centro urbano.

Para proyectos de ciclovías, calles compartidas, peatonalización o Zona 30, se recomienda que antes y después se realicen aforos, diferenciando entre: peatones, ciclistas y vehículos motorizados; esto con el objetivo de tener datos previos y posteriores a la implementación a los proyectos y que con ello se evalué o se corrijan en caso de ser necesario.

CONCLUSIONES

ESTE DOCUMENTO SEÑALA LAS ESTRATEGIAS NECESARIAS PARA TRANSITAR HACIA MEJORES CONDICIONES DE MOVILIDAD ACTIVA EN EL CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM, QUINTANA ROO, MÉXICO. Estas estrategias constituyen medidas de adaptación y mitigación al CC en la escala más cercana a las personas y en la que recae buena parte de la gestión del territorio: el municipio.

Como se mencionó en la introducción, las acciones propuestas se basan en cambios físicos en el territorio y en reconfiguraciones desde las organizaciones gubernamentales locales en co-gestión con otros actores que intervienen en las dinámicas sociales, territoriales, culturales y políticas. En este último caso, es crucial la voluntad política para transformar la manera de gestionar el espacio público y colocar al peatón y al ciclista como el centro de la movilidad en la práctica cotidiana y en la comprensión del uso del espacio público, de ahí que la socialización sea una parte esencial de la estrategia general.

La movilidad activa es un asunto complejo que involucra la gestión del resto de las formas de movilidad y su infraestructura. Es decir, mejorar la movilidad activa implica reajustar el espacio público. Por esto, se proponen rutas de desvío para el transporte de carga pesada, mayor permeabilidad, mejoramiento de banquetas y banquetas nuevas, cruces seguros, la instauración de una Zona 30, la peatonalización de algunas calles y una red consolidada de vías ciclistas que cumplan con condiciones de seguridad e integración.

La socialización, como una forma de reorientar la cultura del automóvil hacia la movilidad activa, es indispensable como parte del esquema de gobernanza propuesto que permitirá que los actores se apropien de las estrategias y que el espacio público se convierta en un contexto seguro para todas las formas de movilidad.

Es claro que el cambio de paradigma no es sencillo en términos de la práctica gubernamental, pero sí necesario ante la evidente crisis por las que las ciudades atraviesan gracias a décadas de un modelo de movilidad centrado en el automóvil privado, sobre todo en el contexto turístico y de crecimiento de Tulum. Se apuesta por un cambio sustancial en la forma de vivir e interactuar con el territorio.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L. F., (2008) *Cuadernos de Liderazgo, n°17*. Barcelona: ESADE.

Aguilar L. F. (2010). *Gobernanza, el nuevo proceso de gobernar*. México: Fundación Friedrich Naumann para la Libertad Proyecto

Aguilar, L. F., (2011). El concepto de gobernanza. En Aguilar, L. F. (Ed.), *Gobernanza y Gestión Pública* (80-136). México: FCE.

ONU-Habitat (2016). *Urbanización y desarrollo: futuros emergentes. Reporte de las ciudades del mundo, 2016*. Nairobi: ONU-Habitat.

Putnam, R. (1993). Introduction: Studying Institutional Performance. En Putnam, R. (Ed.), *Making Democracy Work* (pp. 3-15). United Kingdom: Princeton University Press.

Índice de Figuras

Figura 1.- Componentes de la gobernanza	13
Figura 2.- Esquema de gobernanza basado en el análisis institucional.....	16
Figura 3.- Organigrama propuesto para la Dirección de Movilidad	17
Figura 4.- Alternativas de rutas de desvío.....	29
Figura 5.- Propuestas mínimas para la permeabilidad urbana	31
Figura 6.- Conectividad en red con corredores permeables	33
Figura 7.- Mapa de Banquetas existentes.....	35
Figura 8.- Estado de las banquetas en el centro de población de Tulum	36
Figura 9. Sección mínima de banqueteta.....	36
Figura 10.- Continuidad de la superficie de rodamiento de la banqueteta.....	37
Figura 11.- Mapa de vialidades sin banquetas.....	39
Figura 12.- Configuraciones recomendadas de banquetas	39
Figura 13.- Usos de la franja de servicios	40
Figura 14. Integración de señalización vertical.	41
Figura 15.- Mapa de ubicación de cruces seguros.....	42
Figura 16.- Acortamiento de cruce.....	43
Figura 17. Ubicación de rampas	43
Figura 18.- Líneas de deseo.....	44
Figura 19.- Ángulo de visión del automovilista.....	44
Figura 20.- Líneas del paso cebra.....	46
Figura 21.- Polígonos zonas 30 por etapas.....	47
Figura 22.- Ubicación del cojín reductor	48
Figura 23.- Mapa de intervenciones de peatonalización.....	50
Figura 24.- Red Ciclista.....	52
Figura 25.- Integración de red ciclista a transporte	53
Figura 26.- Mapa de ciclopuertos.....	54
Figura 27. Mapa de ciclovías segregadas.....	55
Figura 28. Ciclovía en Av. Tulum.....	56
Figura 29.- Sección en Av. Tulum	57
Figura 30.- Ciclovía en Av. Cobá.....	58
Figura 31.- Sección de Av. Cobá.....	59
Figura 32.- Ciclovía en Av. Satélite.....	60
Figura 33.- Sección en Av. Satélite.....	61
Figura 34.- Ciclovía en calle Mercurio	62
Figura 35.- Sección en calle Mercurio.....	63
Figura 36.- Ciclovía en Av. de la Selva.....	64
Figura 37.- Sección Av. de la Selva	65
Figura 38.- Ciclovía en calles Juanek y 1 poniente.....	66
Figura 39.- Sección en calle Juanek	67
Figura 40.- Ciclovía en Lindero norte del PNT	68
Figura 41.- Ciclovía en Av. Okot.....	70
Figura 42.- Sección en Av. Okot.....	71
Figura 43.- Ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná.....	72
Figura 44.- Sección en Av. Aldea Zama	73
Figura 45.- Ciclovía en Av. Quinta	74
Figura 46.- Sección en Av. Quinta	75
Figura 47.- Ciclovía en la salida a Chetumal.....	76
Figura 48.- Sección en carretera a Chetumal.....	77
Figura 49.- Ciclovía en Av. Osiris	78
Figura 50.- Sección en Av. Osiris.....	79
Figura 51.- Señalización horizontal.....	80
Figura 52.- Señalización vertical.....	80
Figura 53.- Paso ciclista.....	81
Figura 54.- Tipos de delimitadores	82

Figura 55.- Permeabilidad con el primer carril	83
Figura 56.- Ciclovía segregada con cajones de estacionamiento.....	84
Figura 57.- Franjas de amortiguamiento.....	85
Figura 58.- Visión del ciclista en intersecciones.....	86
Figura 59.- Mapa de Calles compartidas.....	87
Figura 60.- Calle compartida Alfa	88
Figura 61.- Sección propuesta calle Alfa entre Av. Okot y Av. Tulum.....	89
Figura 62.- Sección propuesta calle Alfa entre Av. Tulum y calle Mercurio.....	90
Figura 63.- Calle compartida Osiris.....	91
Figura 64.- Sección propuesta calle Osiris entre Av. Okot y Av. Tulum.....	92
Figura 65.- Calle compartida Kukulcán	93
Figura 66.- Sección propuesta calle Kukulcán entre Av. Okot y Av. Tulum.....	94
Figura 67.- Calle compartida Palenque.....	95
Figura 68.- Sección propuesta calle Palenque entre Av. Tulum y calle Itzamná	96
Figura 69.- Calle compartida Séptima.....	97
Figura 70.- Sección propuesta Calle Séptima entre Av. Quinta y calle Palenque	98
Figura 71.- Señalización horizontal.....	99
Figura 72.- Señalización vertical	100
Figura 73.- Carriles de preferencia ciclista.....	100
Figura 74.- Visión del conductor.....	101
Figura 75.- Área de espera (caja bici).....	103
Figura 76.- Movimientos direccionales ciclistas en una caja bici.....	103
Figura 77.- Impartición de curso de sensibilización a agentes de tránsito en el estado de Jalisco	106
Figura 78.- Impartición de curso de sensibilización a servidores públicos en el estado de Jalisco	108
Figura 79.- Escuela bici impartida en el estado de Jalisco.....	111
Figura 80.- Calendario propuesto.....	113
Figura 81.- Programa de inicio.....	117

Índice de Tablas

Tabla 1.- Recomendaciones de gobernanza.....	23
Tabla 2.- Beneficios de ciclovía en Av. Tulum.....	56
Tabla 3.- Tipología de ciclovía en Av. Tulum	57
Tabla 4.- Beneficios de ciclovía en Av. Cobá.....	58
Tabla 5.- Tipología de ciclovía en Av. Cobá.....	59
Tabla 6.- Beneficios de ciclovía en Av. Satélite	60
Tabla 7.- Tipología de ciclovía en Av. Satélite.....	61
Tabla 8.- Beneficios de ciclovía en calle Mercurio.....	62
Tabla 9.- Tipología de ciclovía en calle Mercurio	63
Tabla 10.- Beneficios de ciclovía en Av. de la Selva.....	64
Tabla 11.- Tipología de ciclovía en Av. de la Selva.....	65
Tabla 12.- Beneficios de ciclovía en calle Juanek y 1 poniente	66
Tabla 13.- Tipología de ciclovía en calles Juanek y Primera.....	67
Tabla 14.- Beneficios de ciclovía en Lindero norte del PNT.....	68
Tabla 15.- Tipología de ciclovía en Lindero norte del PNT.....	69
Tabla 16.- Beneficios de ciclovía en Av. Okot.....	70
Tabla 17.- Tipología de ciclovía en Av. Okot.....	71
Tabla 18.- Beneficios de ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná.....	72
Tabla 19.- Tipología de ciclovía en Av. Aldea Zama y calle Itzamná.....	73
Tabla 20.- Beneficios de ciclovía en Av. Quinta.....	74
Tabla 21.- Tipología de ciclovía en Av. Quinta.....	75
Tabla 22.- Beneficios de ciclovía en la salida a Chetumal	76
Tabla 23.- Tipología de ciclovía en carretera a Chetumal.....	77
Tabla 24.- Beneficios de ciclovía en Av. Osiris.....	78
Tabla 25.- Tipología de ciclovía en Av. Osiris.....	79
Tabla 26.- Beneficios de calle compartida Alfa.....	88
Tabla 27.- Tipología de calle compartida Alfa	89
Tabla 28.- Beneficios de calle compartida Osiris.....	91
Tabla 29.- Tipología de calle compartida Osiris.....	92
Tabla 30.- Beneficios de la calle compartida Kukulcán	93
Tabla 31.- Tipología de Calle compartida Kukulcán	94
Tabla 32.- Beneficios de calle compartida Palenque	95
Tabla 33.-Tipología de calle compartida Palenque.....	96
Tabla 34.- Beneficios de Calle compartida Séptima.....	97
Tabla 35.-Tipología de calle compartida Séptima.....	98

ANEXOS

Anexo 1

Análisis de Fondos para Movilidad Activa.xlsx

Anexo 2

Conceptos de obra de las acciones con costos paramétricos

Anexo 3

Proyectos modelo

