

*Gobierno del Estado
Libre y Soberano de Chihuahua*



Registrado como
Artículo
de segunda Clase de
fecha 2 de Noviembre
de 1927

Todas las leyes y demás disposiciones supremas son obligatorias por el sólo hecho de publicarse
en este Periódico.

Responsable: La Secretaría General de Gobierno. Se publica los Miércoles y Sábados.

Chihuahua, Chih., sábado 05 de julio de 2025.

No. 54

Folleto Anexo

**SECRETARÍA DE DESARROLLO
URBANO Y ECOLOGÍA**

**PROGRAMA SECTORIAL METROPOLITANO
DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD
SOSTENIBLE DE CHIHUAHUA (PSMAMS)**

**TOMO II
PARTE 1**

SINTEXO



Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

DIAGNÓSTICO

Elaborado por:

RED PLANNERS

Febrero 2025



ÍNDICE

1. Introducción
2. Principales hallazgos y conclusiones.....
2.1 Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano
2.2 Diagnóstico técnico
2.2.1 De la oferta
2.2.2 De la demanda
2.2.3 De la accesibilidad urbana
2.2.4 De la seguridad vial.....
2.3 Diagnóstico de percepción.....
2.4 Caracterización de los viajes
3. Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano
3.1 Delimitación de la zona de estudio
3.2 Dimensión físico-ambiental.....
3.2.1 Orografía.....
3.2.2 Clima.....
3.2.3 Hidrografía
3.2.4 Reservas naturales
3.3 Dimensión sociodemográfica.....
3.3.1 Población y tasa de crecimiento.....
3.3.2 Género.....
3.3.3 Rangos de edad
3.3.4 Población con discapacidad
3.3.5 Población indígena
3.3.6 Población económicamente activa
3.3.7 Niveles socioeconómicos
3.4 Dimensión urbano-territorial.....
3.4.1 Crecimiento urbano.....
3.4.2 Usos de suelo
3.4.3 Vivienda.....
3.4.4 Densidad poblacional
3.4.5 Unidades económicas
3.4.6 Atractores de viajes.....
4. Diagnóstico técnico de la movilidad
4.1 Oferta de la movilidad.....
4.1.1 Movilidad peatonal
4.1.2 Movilidad ciclista
4.1.3 Transporte público
4.1.4 Taxis
4.1.5 Transporte de carga
4.1.6 Infraestructura vial
4.2 Demanda de la movilidad
4.2.1 Movilidad cotidiana



4.2.2 Movilidad no motorizada.....	
4.2.3 Movilidad en transporte público.....	
4.2.4 Movilidad motorizada.....	
4.3 Accesibilidad urbana	
4.3.1 Accesibilidad a equipamientos educativos.....	
4.3.2 Accesibilidad a equipamientos de salud	
4.3.3 Accesibilidad a zonas de trabajo.....	
4.3.4 Accesibilidad a espacios recreativos.....	
4.3.5 Accesibilidad a estaciones de transporte semi masivo	
4.4 Seguridad vial.....	
4.4.1 Caracterización general.....	
4.4.2 Ubicación de los SdT	
4.4.3 Mortalidad y personas lesionadas.....	
4.4.4 Temporalidad	
4.4.5 Causas y presuntos responsables	
5. Diagnóstico de percepción	
5.1 Encuesta de percepción	
5.1.1 Cuestionario.....	
5.1.2 Hallazgos generales.....	
5.1.3 Análisis por pregunta	
5.2 Taller diagnóstico	
5.2.1 Metodología del taller (metodología, convocatoria, consideraciones para la sistematización de los comentarios).....	
5.2.2 Hallazgos generales	
5.2.3 Resultados	
6. Caracterización de los viajes.....	
6.1 Objetivos.....	
6.2 Limitantes	
6.3 Fuentes de datos	
6.4 Metodología	
6.4.1 Preprocesamiento y limpieza de datos	
6.4.2 Construcción de la muestra	
6.4.3 Identificación del lugar de residencia de los usuarios	
6.4.4 Extracción de actividades diarias y viajes	
6.4.5 Expansión de la muestra.....	
6.4.6 Generación de la información de salida.....	
6.5 Zonificación	
6.6 Análisis de la información generada	
6.6.1 Perfil sociodemográfico de la población	
6.6.2 Distribución de los viajes.....	
6.6.3 Motivos de viajes	
7. Bibliografía	
8. Anexos	
8.1 Anexo I. Estudios de ingeniería de tránsito	
8.2 Anexo II. Base de datos de encuesta de percepción	



ACRÓNIMOS

AGEB	Área Geoestadística Básica
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado
BANOBRES	Banco Nacional De Obras Y Servicios Públicos, S.N.C.
BRT	Bus Rapid Transit
CDRs	Call Detail Records
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DMU	Densidad Media Urbana
ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
FOV	Frecuencia de paso y ocupación visual
HMD	Hora de máxima demanda
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INPI	Instituto Nacional de Pueblos Indígenas
INV 2020	Inventario Nacional de Vivienda 2020
IPB	Índice de pasajeros por bus
IPK	Índice pasajero-kilómetro
IPV	Índice de pasajeros por vehículo
PVD	Pasajeros por vehículo diario
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
NACTO	Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte de la Ciudad, por sus siglas en inglés
NSE	Nivel socioeconómico
OD	Origen - destino
PDU 2040	Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua
PDUCA	Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama
PEA	Población económicamente activa
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
SdT	Siniestros de Tránsito
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIBISO	Secretaría de Inclusión y Bienestar Social
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
SSPE	Secretaría de Seguridad Pública Estatal
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
VMRC	Vehículos de motor registrados en circulación
WRI	World Resources Institute
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua



1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible (PSMAMS). Este programa debe guiar estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado.

El presente documento constituye un componente esencial para la creación del PSMAMS, con el objetivo inicial de comprender los factores sociodemográficos, urbanos y naturales que influyen en las condiciones de movilidad en la ZMCH. Para su elaboración se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis utilizando fuentes de información primarias, como aforos direccionales clasificados, estaciones maestras, puntos de observación de frecuencia y ocupación visual, levantamiento de velocidades, y encuestas de percepción.

Asimismo, se han empleado fuentes secundarias, como datos sociodemográficos del Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020), el inventario Nacional de Vivienda 2020 (INV 2020), la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial de 2023 (ENAMOV), información estadística y cartográfica proporcionada por el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN), como el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040), y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA), entre otras fuentes de información generadas por instituciones oficiales o especialistas.

El análisis incluyó la revisión de bases de datos históricas y recientes, la generación de mapas mediante sistemas de información geográfica, levantamientos fotográficos y herramientas de análisis especializadas para la movilidad, como el visualizador de accesibilidad urbana¹ de organizaciones especializadas como el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP).

¹ Enlace de acceso: <https://accesibilidad.ideamos.mx/>



El contenido del diagnóstico se estructura en cinco bloques. En el primero se abordan los principales hallazgos y conclusiones de todo el documento. Posteriormente, el segundo bloque presenta el diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano, el cual se divide en tres dimensiones:

- Dimensión físico-ambiental: engloba aspectos como la orografía, el clima, la hidrografía, y las áreas naturales.
- Dimensión sociodemográfica: considera variables como la población, la tasa de crecimiento, la densidad poblacional, el género, los grupos etarios, la población con discapacidad, la población indígena, la población económicamente activa y los niveles socioeconómicos.
- Dimensión urbano-territorial: analiza el crecimiento urbano, los usos de suelo, la vivienda, las unidades económicas, el equipamiento y servicios, así como los atractores de viajes.

Posteriormente, se presenta el diagnóstico técnico de la movilidad. Este bloque se desglosa en cuatro categorías:

- Oferta: examina las modalidades peatonal, ciclista, transporte público e infraestructura vial.
- Demanda: comprende aspectos como la movilidad cotidiana (trabajo y escuela), la movilidad no motorizada, la movilidad en transporte público y la movilidad motorizada, incluyendo resultados derivados de la campaña de trabajos de campo.
- Accesibilidad urbana: destaca la importancia de evaluar el acceso a equipamientos educativos, de salud, zonas de trabajo y espacios recreativos.
- Seguridad vial: aborda la caracterización de siniestros de tránsito (SdT). Este análisis incluye aspectos como la ubicación de los incidentes, el número de personas fallecidas y lesionadas, la temporalidad por día y hora, las posibles causas y los presuntos responsables.

El cuarto bloque contiene el diagnóstico de percepción. Basado en 500 encuestas aplicadas y en la ejecución de un taller presencial, este bloque caracteriza la movilidad según el principal modo de transporte, los tiempos de viaje, los viajes diarios y la experiencia de viaje según el tipo



de usuario. Estas percepciones proporcionan valiosa información para entender las dinámicas subjetivas relacionadas con la movilidad en la ZMCH.

Finalmente, el quinto bloque contiene la caracterización de los viajes diarios realizados en la zona metropolitana a partir de la información obtenida mediante big data. Esta información representa un insumo de gran valor para la generación de un modelo de transporte metropolitano con el cual se podrán analizar los impactos a futuro de la implementación del PSMAMS.



2. PRINCIPALES HALLAZGOS Y CONCLUSIONES

2.1 Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano

Estrategia de conectividad entre los asentamientos de la periferia y el centro histórico

Los asentamientos de la periferia de la traza urbana se caracterizan por localizarse en zonas con un déficit de equipamiento y servicios por lo que los habitantes tienen que viajar al centro de la ciudad diariamente para dirigirse a equipamientos educativos, de abastecimiento o empleo.

Es importante que los asentamientos del norte y sur oriente de la ZMCH tengan opciones de transporte equitativo, sostenible y eficiente que satisfaga sus necesidades, ya que estos polígonos son los que concentran los niveles socioeconómicos más bajos según la información de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI).

Potencial de desarrollo de una red de movilidad activa al interior de los nuevos distritos económicos

Dentro del PDU 2040 se especifican lugares estratégicos con potencial para la concentración de industrias, equipamientos y viviendas, los cuales deben de tener una estrategia de conectividad interna y externa. Los nuevos centros urbanos tienen potencial para la generación de redes de movilidad activa, ya que en estos espacios se proyecta un uso de suelo mixto, lo que permitirá a la población vivir cerca de sus centros de trabajo, teniendo la opción de trasladarse caminando o en bicicleta en recorridos no mayores a 5 km.

En cuanto a la movilidad externa, deberán plantearse estrategias en donde se contemple la conexión de dichos centros con el resto de la ciudad, especialmente con el centro histórico del municipio de Chihuahua por ser un gran atractor de viajes. Por otro lado, será importante considerar la conexión con los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, ya que los nuevos centros de trabajo atraerán un porcentaje de habitantes de estos municipios.



Especial atención en grupos vulnerables (infantes, personas mayores, mujeres, grupos indígenas y personas con discapacidad)

La movilidad está intrínsecamente ligada a la calidad de vida, por lo que es indispensable comprender cómo distintos grupos experimentan este fenómeno y así abordar problemas específicos que afecten a cada uno. De acuerdo con el Censo 2020, en la ZMCH el 51.06% de la población corresponde a mujeres, por lo que es necesario considerar los viajes de cuidado. Estos viajes incluyen el acompañamiento a niños y adultos mayores, relacionados con temas de educación, salud y abasto.

Los viajes locales pueden ser un impulso para la movilidad activa y económica local; al conocer los espacios generadores y atractores de viajes, se deben planificar redes de transporte sostenible. De esta manera, se busca crear entornos en los cuales niños, adultos, mujeres, y demás grupos, se sientan seguros al transitar.

Potencial de creación de corredores turísticos y comerciales dentro de los municipios

De manera general, se evidencia una significativa concentración de atractivos turísticos en las zonas centrales de los municipios. Estos puntos están interconectados a través de vialidades primarias que enlazan equipamientos y servicios, lo que lleva a reconocer su potencial para generar corredores atractores de viajes. Estos corredores pueden intervenirse para la creación de calles completas que incentiven a los habitantes y turistas a recorrer sus calles, promoviendo así el comercio local.

En el centro de Aldama, se identifican dos vialidades de acceso con potencial: la Avenida Constitución y la calle Francisco Rodríguez Baca. Por otro lado, en Chihuahua, existen diversas vialidades primarias y secundarias con potencial para constituir una red de corredores comerciales y turísticos. Aunque Aquiles Serdán cuenta con una única vialidad de acceso y no concentra espacios atractores a nivel de zona metropolitana, dicha vialidad debe visualizarse como un corredor con potencial comercial.



Estrategia de generación de una red de espacios públicos verdes con Parque Nacional Cumbres de Majalca

Dada su relevancia dentro de la ZMCH, es importante desarrollar una estrategia de conectividad que enlace el Parque Nacional Cumbres de Majalca con los centros de los diversos municipios, así como con los distintos espacios públicos verdes. No solo se trata de establecer una red de transporte público que fomente el turismo y el empleo en el parque, sino también de crear una red de espacios públicos que provean de áreas verdes a las diversas colonias de la ZMCH.

Especial atención en las zonas de suelo urbanizable

Las zonas de suelo urbanizable contempladas en el PDU 2040 en la zona poniente de la ZMCH, específicamente en las faldas de la Sierra Madre Occidental, deben recibir atención especial para garantizar el respeto de los límites proyectados y evitar un crecimiento desmedido ya que la zona de la sierra se considera un área natural de valor ambiental.

Además, dadas las características orográficas de la región, es necesario revisar la infraestructura de los diferentes modos de transporte. Vale la pena destacar que la AMAI clasifica la zona con Nivel Socioeconómico (NSE) "A/B" – "C", lo que indica que los habitantes tienden a viajar en vehículos privados. No obstante, también hay una población flotante en la zona, compuesta por trabajadores que viajan desde la periferia (zonas de menor NSE) por motivos laborales. Por lo tanto, resulta indispensable contar con una red de transporte público eficiente en la zona.

Municipio central de la ZMCH con potencial de densificación urbana principalmente en la meseta

Debido al crecimiento urbano experimentado en la zona urbana de la ZMCH desde el año 2000, las zonas llanas de la ciudad presentan una baja densidad urbana, ocasionando que la población se encuentre dispersa en la mancha urbana. A medida que la ciudad se expande, los habitantes recorren grandes distancias, como los 20 km desde el extremo norte hasta el centro histórico, para acceder a espacios de interés.

Fomentar la densificación contribuirá a concentrar a la población dentro de la zona urbana existente, evitando así la necesidad de una expansión mayor de la mancha urbana. Este enfoque conlleva beneficios tales como la reducción del uso de vehículos motorizados, la disminución de



los tiempos de traslado, la consolidación de la población y un aumento en la percepción de seguridad. Es esencial que esta densificación vaya de la mano con el desarrollo de suelo de uso mixto, con el propósito de reducir la fragmentación social al promover espacios donde converjan diferentes usos, como viviendas, comercios, entre otros.

Bordes urbanos con potencial para la generación de infraestructura y espacios verdes

Los bordes urbanos, como ríos y vialidades primarias, en el área urbana del municipio de Chihuahua han generado límites y fragmentación social. Además, han contribuido al rechazo de los modos de transporte no motorizado, ya que la circulación por estos espacios se percibe como complicada, solitaria, sucia o insegura. Los ríos presentes en la ciudad tienen el potencial de transformarse en parques lineales o infraestructura para el transporte sostenible.

A pesar de los bajos niveles de precipitación en la ZMCH, es importante tener en cuenta que las lluvias pueden manifestarse de manera intensa durante el verano. Por lo tanto, cualquier infraestructura proyectada en estas zonas debe considerar que, en época de lluvia, todos los escurrimientos confluyen hacia los ríos.

2.2 Diagnóstico técnico

2.2.1 De la oferta

Desbalance en la disponibilidad de banquetas en la zona metropolitana

La ausencia de infraestructura peatonal adecuada puede poner en riesgo la seguridad de los peatones y dificultar el acceso a pie a distintas zonas, afectando negativamente la calidad de vida de los residentes. Según información del inventario Nacional de Vivienda (INV) 2020, más del 60% de las calles en el municipio de Aldama carecen de banquetas, lo que representa una problemática significativa que limita la movilidad peatonal en este municipio. Por otra parte, es notable la falta de esta infraestructura en algunas colonias del municipio de Chihuahua, especialmente las que se ubican al sur de la ciudad como 3 de mayo, Granjas Cerro Grande, Valle Dorado y 11 de febrero.

Accesibilidad universal y condiciones de seguridad en las intersecciones



RED
PLANNERS

Las intersecciones presentan deficiencias significativas en cuanto a la garantía de accesibilidad universal. La mayoría de ellas carecen o solo cumplen parcialmente con las condiciones necesarias, como la presencia de rampas, semáforos peatonales, iluminación adecuada, pavimentación óptima y radios de giro y velocidad permitidos, entre otros aspectos.

En general, dentro de la zona metropolitana se observó una ausencia constante de guías podotáctiles que faciliten la movilidad de personas con discapacidad visual. Además, se observaron tramos en 35 vialidades donde no se encuentran áreas de refugio para peatones, lo que aumenta la sensación de inseguridad al cruzar estas calles. Es importante mejorar la accesibilidad en las intersecciones y vialidades, con medidas como rampas, semáforos peatonales y áreas de refugio, para garantizar la seguridad de todos.

Desafíos en la movilidad ciclista por falta de conectividad

Aunque se ha promovido el uso de la bicicleta, la red existente está fragmentada y carece de conectividad efectiva. De los 37.82 kilómetros totales de infraestructura ciclista en el municipio, aproximadamente 20.64 kilómetros se concentran en zonas recreativas como las áreas de presas. Sin embargo, la falta de coherencia en los datos revela una preocupante falta de atención hacia la red ciclista: cifras del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) indican una longitud de 17.18 kilómetros, mientras que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua reporta 16.8 kilómetros. Además, más de la mitad de la infraestructura restante se ha removido, evidenciando la falta de un enfoque integral y continuo en el desarrollo de una red ciclista funcional y conectada en la ciudad.

La falta de una red coherente y conexiones efectivas entre las ciclovías existentes limita la utilidad de este modo de transporte. Por otra parte, es importante promover el uso seguro de este modo en toda la zona metropolitana, implementando rutas ciclistas dentro de los municipios de Aldama y Aquiles Serdán donde no se registró infraestructura ciclista. La mejora en la conectividad de la infraestructura es esencial para fomentar el uso de la bicicleta como una opción segura y eficiente.

Concentración excesiva de rutas de transporte público



La concentración excesiva de rutas de transporte público en vialidades como Av. Tecnológico, Blvd. Juan Pablo II, Av. Carlos Pacheco, Vialidad Ch- P y Av. Teófilo Borunda, según se evidencia en el área urbana del municipio de Chihuahua, plantea desafíos relacionados con la sobreoferta y la eficiencia del servicio. Optimizar la distribución de rutas y coordinar eficientemente las frecuencias y horarios son aspectos clave para mejorar la accesibilidad y eficacia del transporte público.

Falta de regularización en el servicio de taxis

En el municipio de Chihuahua, los taxis carecen de una cromática uniforme, así como de taxímetros y tarifas oficiales. Además, se detecta la operación de unidades sin concesión en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán. Es fundamental impulsar una campaña integral de regularización y supervisión de taxis, que incluya la implementación de sistemas de pago electrónico y tarifas oficiales, con el fin de asegurar la seguridad y calidad del servicio ofrecido.

Falta de reglamentación para ordenar el transporte de carga

A pesar de la existencia de leyes para regular al transporte de carga, no se cuentan con estrategias de regulación más estrictas y eficaces para el transporte de carga, incluyendo una supervisión e implementación más rigurosa de los horarios de circulación, la aplicación de medidas de control de tránsito y la promoción de la seguridad vial en áreas urbanas y sus zonas industriales. Se debe de promover la aplicación de estrategias de regulación más estrictas y eficaces para el transporte de carga.

Jerarquización vial y necesidad de recubrimiento

La jerarquización vial establecida en el PDU 2040 proporciona una guía valiosa, pero es esencial abordar la falta de recubrimiento en algunas vialidades. La planificación de la infraestructura motorizada debe considerar materiales duraderos para asegurar la calidad y durabilidad de las calles.

Retos en la implementación de un sistema tarifario integrado

Aunque el sistema de pago electrónico se ha implementado en el sistema de transporte público BRT Bowi, la falta de un sistema tarifario integrado en toda la ciudad y la zona metropolitana



genera dificultades y aumenta los costos para la población que utiliza el transporte público como principal modo de transporte.



Banquetas existentes inadecuadas y sobredimensionamiento de carriles

En la ZMCH, se observa un desbalance en la disponibilidad de banquetas y el sobredimensionamiento de carriles vehiculares. Las banquetas existentes son inadecuadas en cuanto a sus dimensiones, lo que afecta la seguridad y comodidad de los peatones, incluyendo a personas con movilidad reducida. Al mismo tiempo, los carriles vehiculares presentan un exceso de ancho, superando los 3 metros en varios casos. Esta situación resalta la necesidad de banquetas más amplias para mejorar la movilidad peatonal y aprovechar de manera eficiente el espacio vial disponible, permitiendo la instalación de mobiliario urbano y vegetación.

Alrededor del 41.38% de las vialidades con jerarquía vial primaria o secundaria pertenecen a la vocación P3 y S1, vías que por sus características presentan un área de oportunidad para el desarrollo de proyectos de calles completas. Estos proyectos tienen el potencial de transformar estas vías en espacios urbanos más seguros, accesibles y sostenibles, brindando beneficios concretos como una reducción en la tasa de accidentes de tráfico, un aumento en la movilidad peatonal y ciclista, una disminución en la congestión vehicular y una mejora en la calidad del aire, todo lo cual contribuye a una mayor calidad de vida para los residentes locales.

Más de la mitad de la población cuenta con un vehículo motorizado

La ZMCH registra una tasa de motorización de 606.59 vehículos por cada mil habitantes, de acuerdo con los datos de la estadística de vehículos de motor registrados en circulación (VMRC) y del Censo 2020, ambos proporcionados por el INEGI, lo que implica una alta dependencia de vehículos motorizados en su movilidad. Esta situación plantea diversos desafíos como la congestión vehicular, lo que impacta negativamente en los tiempos de viaje y la eficiencia del transporte en la zona. Además, la alta motorización está asociada con niveles de contaminación del aire y ruido, lo cual afecta la calidad del entorno y la salud pública.

Incremento del parque de motocicletas

Acorde a los datos del VMRC, el parque de motocicletas registradas aumentó 287.02% en la ZMCH entre 2012 y 2022, indicando un cambio significativo en las preferencias de movilidad, posiblemente impulsado en parte por los niveles de congestión en el tráfico, que llevan a las



personas a buscar alternativas más ágiles y económicas. El incremento en el uso de motocicletas subraya la necesidad de desarrollar políticas públicas y medidas de seguridad vial para garantizar la seguridad de los usuarios de este medio de transporte.

Contrastes en población, vehículos e infraestructura vial en la ZMCH

El municipio de Chihuahua concentra la población y el parque vehicular de la ZMCH con un 94.09% y 97.04%, respectivamente. Además, existe una notoria diferencia en la importancia y las características de las vialidades entre el municipio de Chihuahua y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán. Este contraste, tanto en términos de número de habitantes como de infraestructura, subraya la necesidad de abordar la planificación y el desarrollo de la movilidad en cada municipio de manera individual, considerando sus particularidades y teniendo en cuenta las vialidades regionales que los interconectan.

Exceso de espacios para estacionamiento

La falta de un límite máximo para la construcción de cajones de estacionamiento puede tener efectos adversos significativos en la movilidad y el entorno urbano en general. Esto se manifiesta en el fomento del uso del automóvil privado, la asignación excesiva de espacio urbano para estacionamientos en detrimento de áreas públicas y la influencia en el diseño urbano hacia un modelo centrado en el automóvil. Se identificó que aproximadamente 287.89 hectáreas están destinadas al estacionamiento en Chihuahua, según datos del IMPLAN y obtenidos mediante herramientas informáticas. Respecto a los parquímetros, 1,188 de los 1,350 dispositivos digitales dobles están habilitados (PDU 2040), principalmente concentrados en el primer cuadro de la ciudad. Esto indica una abundancia de estacionamiento en la vía pública en esta área. Por lo que se debe considerar replantear las políticas y regulaciones de estacionamiento, priorizando la creación de áreas verdes y espacios públicos.

Semáforos obsoletos y sin mantenimiento

Los semáforos obsoletos y descoordinados en la Zona Metropolitana de Chihuahua plantean un problema para la gestión del tránsito vehicular y la seguridad vial. Esto destaca la necesidad de implementar medidas de modernización y coordinación en toda la red de semáforos, con el objetivo de mejorar la fluidez del tráfico y reducir los tiempos de viaje.



2.2.2 De la demanda

Predominio del uso del vehículo privado

En la ZMCH, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), el 51.1% de la población utiliza el vehículo privado como principal modo de transporte, posicionándola como la zona metropolitana con mayor dependencia de este tipo de vehículo, considerablemente superior a la media nacional del 29.3% (SEDATU, 2023). Este dato se sustenta con los resultados de las estaciones maestras realizadas en la ZMCH en las que se comprueba que el 84.29% de los vehículos contabilizados son mayormente automóviles o camionetas.

Participación de modos no motorizados:

Con base en los datos de movilidad cotidiana del cuestionario ampliado del Censo 2020, cerca del 10% de la población elige modos de transporte no motorizados para los viajes al trabajo, con un 9.85% caminando y un 0.92% en bicicleta. Conforme a los datos obtenidos en los estudios realizados en campo, se constata la baja utilización de la bicicleta, donde el 0.08% de los vehículos contabilizados en las estaciones maestras fueron bicicletas.

Tiempos de viaje condicionados por la oferta de servicios en los municipios

El análisis detallado de los tiempos de viaje revela variaciones notables entre los municipios de la ZMCH. Mientras Chihuahua y Aldama destacan tiempos predominantes de hasta 15 minutos para viajes al trabajo, Aquiles Serdán presenta una dinámica diferente. En este municipio, se observa una mayor dispersión geográfica o la presencia de orígenes / destinos más distantes, ya que los tiempos de viaje más frecuentes se encuentran en el rango de 31 minutos a 1 hora. Además, el 19.87%² de la población en Aquiles Serdán realiza viajes de más de 1 hora para llegar a sus lugares de trabajo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar las particularidades de cada municipio al diseñar estrategias de movilidad, reconociendo las distintas dinámicas y necesidades de la población en términos de tiempos de viaje.

² De acuerdo con datos de movilidad cotidiana del cuestionario ampliado del Censo 2020.



Volúmenes de demanda y velocidad en períodos punta

El transporte público presenta una demanda de pasajeros pendular³, con mayor atracción hacia el centro de la ciudad durante la hora pico matutina. En el periodo matutino, se contabilizaron 4,043 pasajeros con dirección al centro urbano en los estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV). En el periodo vespertino, el mayor volumen de demanda se registró en dirección hacia las afueras de la ciudad, con 4,783 pasajeros.

En cuanto a movilidad motorizada, la velocidad promedio de circulación es de 43.28 km/h en el periodo vespertino y 47.33 km/h en el periodo matutino, lo que indica poca diferencia en la velocidad de viaje en horas pico a lo largo del día. En tanto, la hora de máxima demanda en volúmenes vehiculares es vespertina entre 17 y 18 horas, con un volumen de 36,506 vehículos, seguida por las 7:45 a 8:45 horas con un volumen de 32,447 vehículos.

Concentración de la demanda de transporte público en el centro de la ciudad de Chihuahua

El centro de la ciudad destaca por la alta demanda del transporte público durante diferentes períodos del día. Este comportamiento se atribuye a la convergencia de la mayoría de las rutas que sirven a la zona metropolitana, consolidando el centro como el principal nodo de transbordo de toda la región.

Este patrón de alta demanda persiste, evidenciándose en un flujo poblacional desde las zonas periféricas hacia el centro, con colonias como Punta Oriente, Riberas del Sacramento, Felipe Ángeles, Miguel Hidalgo y San Guillermo registrando los ascensos más significativos. Incluso en el periodo vespertino, se observa un comportamiento pendular, con una concentración sostenida de ascensos en el centro de la ciudad, reflejando los movimientos recurrentes de las

³ La analogía de la demanda pendular se refiere al movimiento cíclico de la demanda del transporte público a lo largo del día, similar al movimiento de un péndulo. En el caso de la ZMCH, el péndulo se balancea entre el centro urbano de Chihuahua y las afueras, con mayor demanda hacia el centro en las mañanas y hacia las afueras en la tarde. Este comportamiento se relaciona con los movimientos recurrentes de las personas entre su lugar de residencia y trabajo o estudio, generando picos de actividad en el transporte público durante estos períodos específicos del día.



personas entre sus hogares y lugares de trabajo o estudio, mientras que los descensos se dispersan a lo largo de las rutas de transporte.

2.2.3 De la accesibilidad urbana⁴

La accesibilidad urbana se centra en la capacidad de llegar a varios destinos dentro del entorno urbano, mientras que la accesibilidad, según la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), se refiere a medidas que aseguran que las personas con discapacidad puedan acceder al entorno físico, transporte, información y comunicaciones en igualdad de condiciones con los demás. Respecto a los hallazgos de accesibilidad urbana se encuentran:

Acceso a servicios a pie o en bicicleta

El centro de la ciudad de Chihuahua se presenta como un núcleo central de fácil acceso para servicios educativos, de salud, empleo, trabajo y recreación, permitiendo a los residentes llegar a pie o en bicicleta en un rango de 15 a 30 minutos. Esta accesibilidad se traduce en una concentración significativa de servicios en el centro. No obstante, en contraste, la periferia de la zona urbana de Chihuahua y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán exhiben niveles bajos de accesibilidad a servicios de educación media superior y servicios especializados de salud, ya que los viajes a pie o en bicicleta son limitados o prácticamente nulos debido a la escasa disponibilidad de estos servicios en estas áreas.

Accesibilidad en vehículos motorizados particulares

La accesibilidad a diversos equipamientos y servicios, como educación, salud, empleo, trabajo y recreación, es muy alta cuando se utiliza vehículo motorizado. La población puede alcanzar estos destinos en tiempos máximos de 30 minutos, subrayando la importancia de contar con transporte motorizado sustentable para acceder eficientemente a la gama completa de servicios disponibles en la ZMCH. Esta constatación resalta la necesidad de considerar estrategias de movilidad que fomenten no solo el uso de vehículos particulares, sino también

⁴ Entendiéndose como accesibilidad urbana al potencial que tienen las personas para acceder a los destinos en el territorio (Hansen, 1959)



otras opciones como el transporte público y personal, que pueden lograr tiempos de viaje comparables.

Accesibilidad al transporte masivo (BRT Bowi)

Se destaca que la accesibilidad al transporte masivo en la ZMCH está intrínsecamente vinculada a la proximidad de la única línea de este sistema, el BRT Bowi, situado en la zona central de la ciudad de Chihuahua. En las áreas del centro y al norte y sur de la ciudad, los usuarios pueden llegar a una estación del BRT Bowi en un intervalo de 5 a 20 minutos. Este hallazgo subraya la necesidad de expandir y mejorar la infraestructura de transporte masivo en otras zonas de la zona metropolitana para garantizar una accesibilidad equitativa y eficiente en toda la región.

2.2.4 De la seguridad vial

Tendencia incierta

A pesar de una tendencia a la baja entre 2016 y 2020, los años 2021 y 2022 presentan un alarmante aumento en siniestros de tránsito (SdT). Las colisiones entre vehículos dominan la escena, representando el 74.4% de los SdT, especialmente concentradas en áreas críticas de la zona centro del municipio de Chihuahua, según la georreferenciación.

Horas nocturnas con mayor mortalidad

Por otra parte, la tasa de mortalidad promedio de 7.2 personas fallecidas por cada 1,000 SdT subraya la gravedad de la situación, destacando la vulnerabilidad de los peatones, quienes constituyen el 44% de las víctimas mortales. La vulnerabilidad se intensifica durante las horas nocturnas, especialmente para peatones y ciclistas, y los fines de semana presentan tasas elevadas de SdT fatales.

Zonas críticas

Frente a estos desafíos, se deben perfilar acciones específicas para revertir la situación. La implementación de medidas focalizadas en las áreas críticas identificadas, tanto en la Zona Centro como en las vialidades mencionadas, con énfasis en intersecciones. Asimismo, el diseño de acciones específicas para gestionar la velocidad de forma eficaz y la relación de los SdT con



las actividades recreativas que suceden durante las noches y los fines de semana apuntan a abordar uno de los factores clave de los incidentes.

2.3 Diagnóstico de percepción

Caracterización de la movilidad

Dentro de los resultados obtenidos de estas encuestas, se destaca que la mayoría de los participantes fueron jóvenes adultos de entre 18 y 25 años, representando un 29% de la muestra. Del total de las personas encuestadas 54.6% se identifican del sexo femenino.

Asimismo, la ocupación más prevalente entre los entrevistados fue la de empleado, abarcando un 37.40%. En cuanto a los hábitos de transporte, el transporte público fue el más utilizado, constituyendo el 62.60%, y el motivo de viaje principal fue por trabajo, con un 39%. Respecto a la duración de los viajes, un 50.60% se encuentra en el rango de 20 a 40 minutos, y el 47.60% realiza un máximo de dos viajes al día durante la semana.

Experiencia de viaje

En relación con las experiencias de viaje, se solicitó a los encuestados que calificaran, en una escala del 1 al 10, diversos modos de transporte, como caminar, andar en bicicleta, utilizar taxi convencional, taxi de aplicación y transporte público. Se observó que los modos más evaluados fueron el viaje a pie y el uso del transporte público, con porcentaje de respuesta del 88.20% ambos obteniendo una calificación promedio de 7.57 y 7.13 puntos, respectivamente. Por otro lado, para la bicicleta, el taxi y el taxi de aplicación, la respuesta más frecuente fue "no sabe" o "no lo utiliza", con un porcentaje promedio de 74%.

Taller diagnostico

Después del taller, se identificaron áreas clave para mejorar la movilidad en Chihuahua, basadas en 50 respuestas. Se propusieron medidas como promover la cultura ambiental desde la educación, crear espacios urbanos inclusivos y seguros, mejorar la movilidad sostenible y la seguridad vial, impulsar el desarrollo urbano sostenible y fortalecer la participación ciudadana en la formulación de políticas públicas. Estas propuestas incluyen la educación ambiental temprana, el diseño urbano accesible, la promoción del transporte público y no motorizado, la



planificación urbana sostenible y el establecimiento de políticas públicas efectivas con participación ciudadana.

2.4 Caracterización de los viajes

Perfil sociodemográfico de la población que realiza viajes

En la Zona Metropolitana de Chihuahua, se destaca que las mujeres realizan más viajes que los hombres, representando el 50.66% de los viajes registrados. Además, el grupo demográfico de 15 a 39 años es el más activo en términos de movilidad, con el 36.22% de los viajes totales.

Distribución de los viajes

En la zona metropolitana se identificó un total de 2,702,829 de viajes en un día entre semana, lo que equivale a 2.74 viajes por persona. El centro de población de Chihuahua es el origen del 97.63% de los viajes totales, evidenciando una fuerte centralidad económica, comercial y de servicios. La mayoría de los viajes tienen distancias cortas, con dos tercios de ellos realizados en distancias inferiores a 5 km, lo que sugiere una alta proporción de desplazamientos locales o intraurbanos. En Aldama, hay una concentración notablemente alta de viajes de corta distancia, mientras que en Aquiles Serdán se observa un incremento en las distancias de viaje, relacionado con el intercambio de flujos hacia Chihuahua. Las zonas con mayor generación y atracción de viajes son San Felipe, Campestre y Dale, sumando el 20.99% y 21.02% de los viajes totales generados y atraídos de toda la zona metropolitana.

Motivos de viaje

El 38.13% de los viajes generados tiene como destino el regreso al hogar. De los 454,761 viajes con motivo al trabajo, el 49.31% se dirige hacia zonas como San Felipe, Centro, Complejo Industrial Chihuahua, Granjas, Campestre y Colonia Villa. En Aldama, el 55.25% de los viajes generados con motivo de trabajo se realizan internamente, mientras que, en Aquiles Serdán, el 52.50% de los viajes se dirigen hacia Granjas, Jardines, Villa Juárez, Dale, Centro, Diego Lucero y San Felipe.

Distribución de los viajes por periodo del día



Los desplazamientos con motivo de trabajo predominan principalmente en las horas matutinas, alcanzando su pico de demanda a las 7 am. Por otro lado, los viajes motivados por regresar al hogar se concentran mayormente en las horas vespertinas, específicamente entre las 3 y las 7 pm, con un máximo de 94,965 viajes a las 6 pm. Los viajes catalogados como "otros frecuentes" muestran una tendencia similar, con la mayor cantidad de desplazamientos durante la mañana, posiblemente relacionado con los horarios de estudio y actividades diarias. Los viajes no frecuentes exhiben una fluctuación mínima en el número de viajes por hora y muestran una presencia más notable a partir de las 8 am, manteniéndose constante hasta las 6 pm.



RED
PLANNERS

3. DIAGNÓSTICO DE LA DINÁMICA EN EL SISTEMA URBANO

La dinámica en el sistema urbano es un fenómeno complejo y multifacético que influye directamente en la calidad de vida de los habitantes, así como en el desarrollo sostenible de las ciudades. El diagnóstico de esta dinámica se convierte en una herramienta fundamental para comprender los procesos en curso, identificar desafíos y oportunidades, y diseñar estrategias efectivas para el crecimiento y la gestión urbana.

En el presente análisis, se exploran 3 dimensiones clave: físico-ambiental, sociodemográfica, y urbano-territorial, las cuales caracterizan y permiten entender el funcionamiento de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) en relación con la movilidad, el transporte y la accesibilidad, así como la interacción entre sus dimensiones y el funcionamiento de los entornos urbanos.

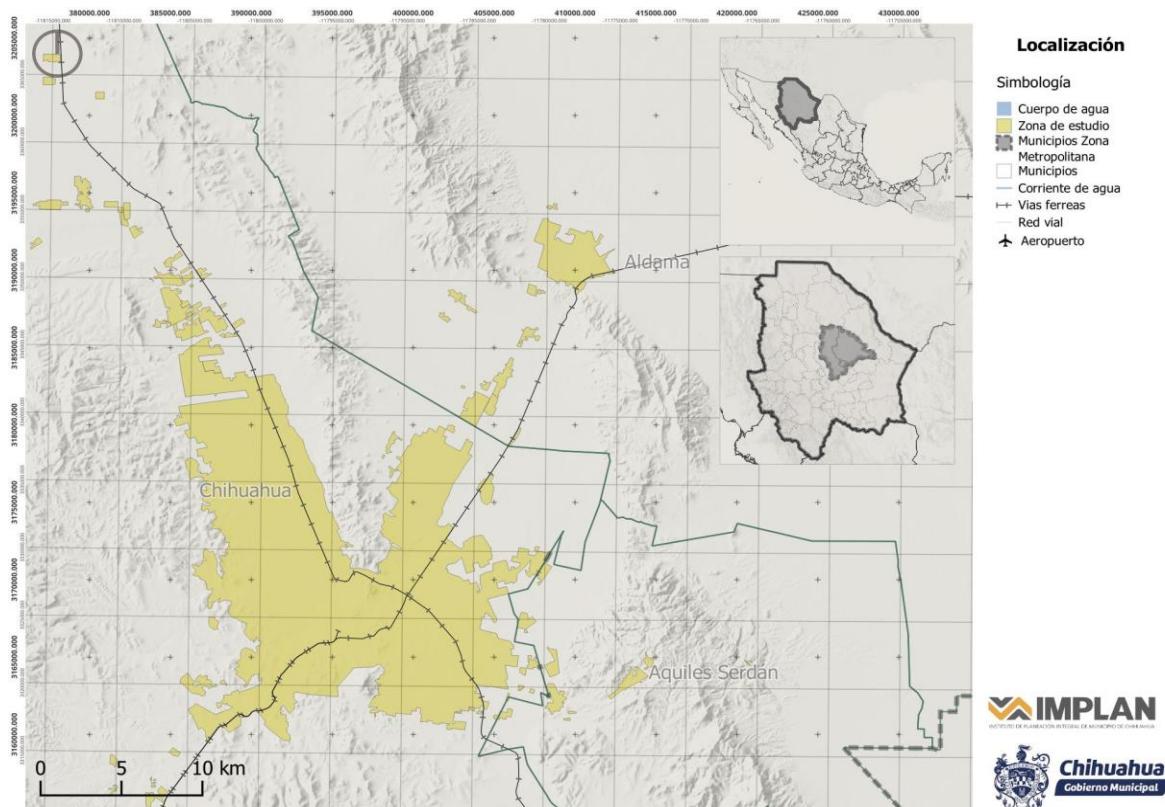
3.1 Delimitación de la zona de estudio

El Estado de Chihuahua se localiza al norte de la República Mexicana y es la entidad federativa con mayor extensión territorial con 247,412.6 km² lo que representa 12.6% de la superficie del país acorde los Aspectos Geográficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). El estado colinda con 4 entidades federativas del país (Sonora, Sinaloa, Durango y Coahuila de Zaragoza) y al norte con Estados Unidos. Cuenta con 4 metrópolis, de las cuales la ZMCH forma parte y se considera como la segunda con mayor número de habitantes después de la Metrópolis Municipal de Ciudad Juárez.

La ZMCH se ubica en el centro del estado y abarca los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua. La Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) a partir de la catalogación realizada por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), ahora Secretaría del Bienestar, clasifica a la ZMCH como intermunicipal o conurbada, lo que significa que existe continuidad e integración física y funcional entre sus municipios. Además, la ZMCH se incluye en las zonas metropolitanas de tipo municipios centrales, lo que implica que un municipio, en este caso, Chihuahua, centraliza la mayor parte de las actividades económicas. El resto de los municipios funcionan a partir de este, y sus habitantes realizan viajes diarios para llevar a cabo actividades económicas, de salud, educativas y recreativas, entre otras.



Ilustración 1. Delimitación del área de estudio



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.2 Dimensión físico-ambiental

La dimensión físico-ambiental se basa en un análisis detallado de información cartográfica y bases de datos provenientes de fuentes oficiales y estudios previos de la ZMCH bajo un enfoque que proporciona una visión contextualizada del medio ambiente y la movilidad urbana.

3.2.1 Orografía

Desde una perspectiva geográfica, la ZMCH se distingue por unas condiciones topográficas que han influenciado la planificación de la zona y la movilidad derivado de la presencia de ríos, montañas, y otras características geográficas que son examinadas para comprender cómo estas han tenido efectos en la distribución urbana y la accesibilidad.



La orografía presenta una topografía común de la región norte de México que se caracteriza por encontrarse en la región de la Sierra Madre Occidental, lo que implica la presencia de elevaciones significativas y paisajes montañosos que tienen un impacto directo en la planificación urbana y la movilidad dentro de la región (Ilustración 2).

La ciudad de Chihuahua se fundó a partir del descubrimiento y explotación de la mina localizada en Santa Eulalia, cabecera del municipio Aquiles Serdán (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023). Si bien, Santa Eulalia se desarrolló a lo largo de la carretera, la ciudad de Chihuahua buscó situarse en la meseta o planicie de la región, lo que da respuesta a la morfología de la zona urbana. Gran parte de la zona urbana del municipio de Chihuahua se extiende de sur a norte por kilómetros de llanuras áridas y uniformes con pequeños cambios de declive hacia el este y oeste de la meseta con una altitud promedio de 1,415 msnm⁵.

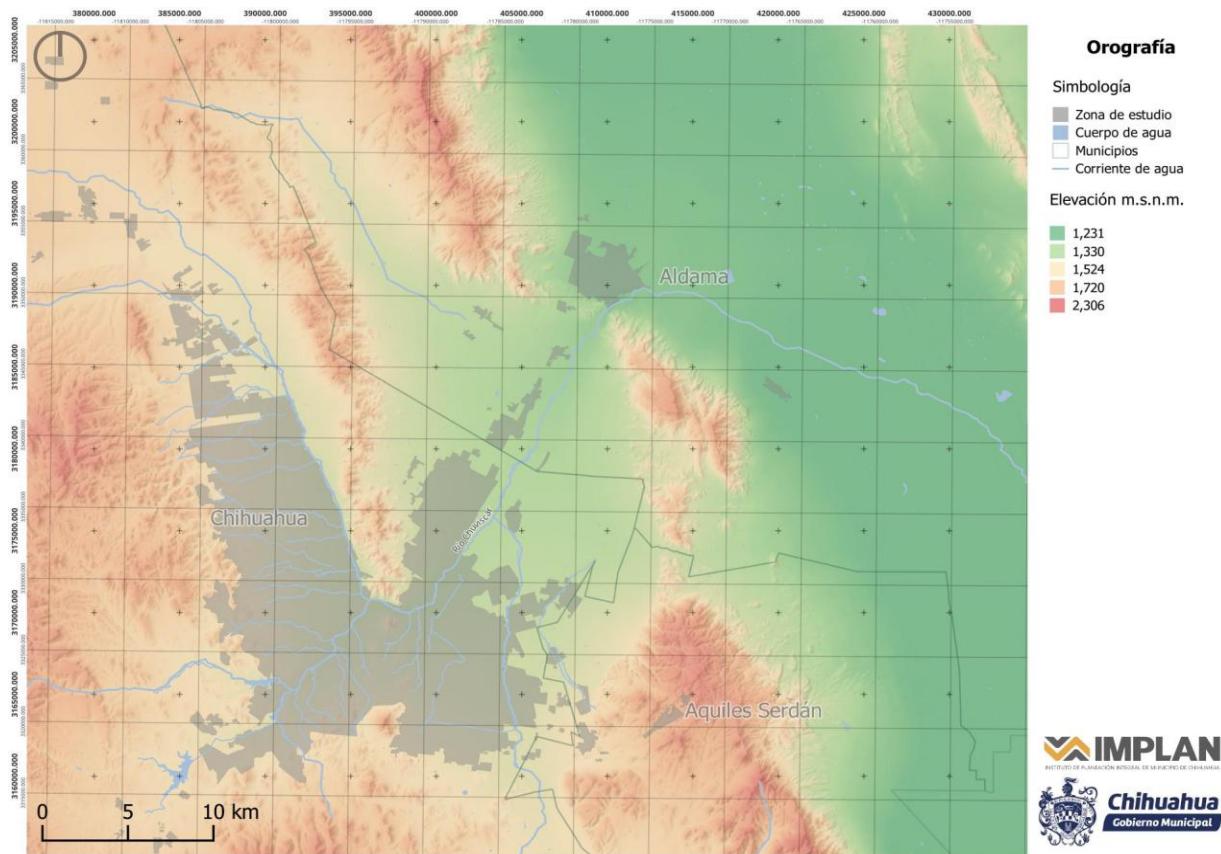
Esta característica orográfica puede influir en aspectos climáticos y, en ciertos casos, en la elección de rutas y eficiencia de la movilidad de los habitantes. El asentamiento en las faldas de una montaña o zonas con pendientes pronunciadas puede tener varias implicaciones para la movilidad. Las zonas montañosas presentan desafíos como el acceso y conectividad, es decir, las personas se pueden enfrentar a vialidades de inclinación pronunciada, estrechas o sinuosas que dificultan la circulación del transporte público y modos no motorizados, aumentando los tiempos de viaje.

En dichas zonas la construcción y mantenimiento de la infraestructura suele ser más costosa, lo que se traduce en infraestructura menos desarrollada. En cuanto al transporte público, la disponibilidad y eficiencia se ven afectadas, ya que la planificación de rutas y horarios puede ser desafiante y limitada.

⁵ Metros sobre el nivel del mar



Ilustración 2. Orografía de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Continuo de Elevaciones (INEGI, 2010)

Dado el crecimiento de la zona urbana, en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040) se ejemplifican las zonas de suelo urbanizable, destacando la zona poniente, como las faldas de la Sierra Madre Occidental, la cual se considera una zona compleja para la movilidad de los habitantes, sobre todo la movilidad peatonal. Por otro lado, es importante destacar la importancia de esta zona pues es un área natural de valor ambiental la cual se podría ver afectada por la urbanización.

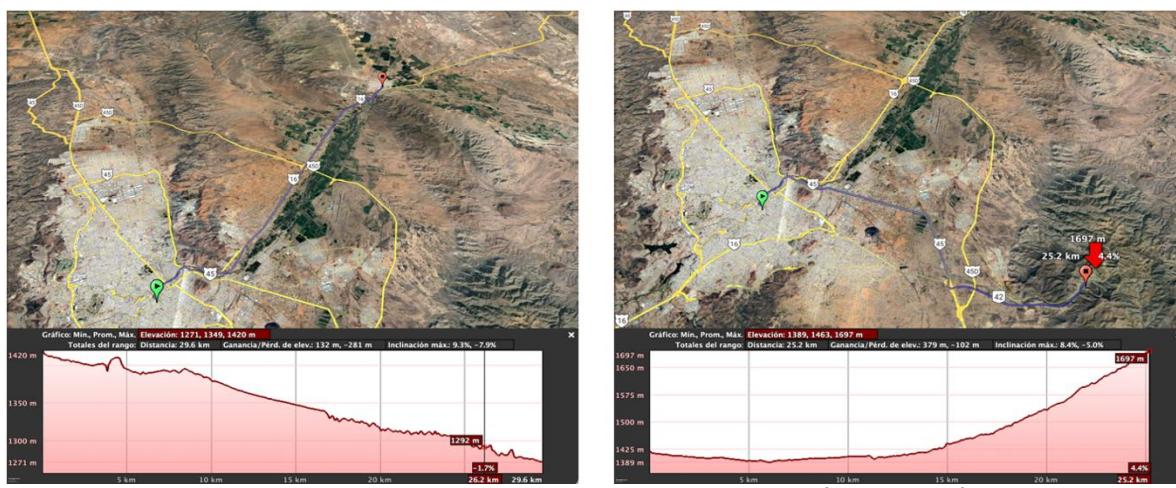
El municipio de Aldama está conectado por la carretera federal 16 en un tramo aproximado de 30 km al municipio de Chihuahua. Esta carretera, que presenta pequeños vados, presenta una diferencia de altura de aproximadamente 250 metros, pasando de 1,420 m.snm en el centro del municipio de Chihuahua a 1,272 m.snm en el centro del municipio de Aldama. Lo anterior indica



que se tiene una pendiente promedio de 0.5% la cual se considera apta para la circulación de peatones y ciclistas, sin embargo, de acuerdo con el Manual de Ciclociudades (ITDP, 2011), un habitante promedio, estaría dispuesto a realizar una cadena de viajes de movilidad activa (caminar/bicicleta – autobús – caminar/bicicleta) de hasta 5 km en zonas urbanas.

Por otra parte, el recorrido que las personas realizan del centro de Chihuahua a Santa Eulalia, cabecera del municipio de Aquiles Serdán es de 25.2 km, partiendo de una altitud aproximada de 1,420 msnm y llegando al centro de Aquiles Serdán a una altitud de 1,967 msnm, es decir una pendiente promedio de 2.1%, lo cual se considera apta para la circulación de modos motorizados sin embargo la distancia no es apta para un ciclista promedio o ciclista urbano (Ilustración 3).

Ilustración 3. Elevación de Chihuahua a municipios de Aldama (izquierda) y Aquiles Serdán (derecha)



Fuente: Elaboración propia con información de Google Earth (Google, 2023)

En cuanto a modos de transporte más sustentables, como lo son la movilidad activa (peatonal y ciclista), se recomiendan en zonas de planicie, sobre todo en los centros de los municipios, generando redes que formen recorridos no mayores a los 5 km. Si bien, existen otros modos de transporte alternativos para zonas montañosas, como lo son los teleféricos, en el caso de la ZMCH el crecimiento de la zona urbana al momento está limitada. Un tema que no se debe de olvidar es la seguridad de las personas; en caso de desastres naturales, la entrada y salida de los cuerpos de emergencia se ven limitados por las condiciones de la topografía. Adicional a lo anterior, los siniestros viales pueden ser más recurrentes si la infraestructura no considera elementos de seguridad vial para contrarrestar los efectos de topografías accidentadas.



3.2.2 Clima

El clima desempeña un papel crucial en la movilidad urbana, particularmente en lo que se refiere en la comodidad y disponibilidad para elegir aquellos modos que no cuentan con elementos para protección ante los elementos climáticos como el sol, la lluvia o el frío.

En el presente apartado se analizan datos meteorológicos para comprender patrones climáticos que puedan influir en la elección de modos de transporte, así como en la infraestructura necesaria para enfrentar condiciones climáticas específicas. Para el caso de la zona de estudio, existen dos elementos principales del clima para analizar: la temperatura y la precipitación.

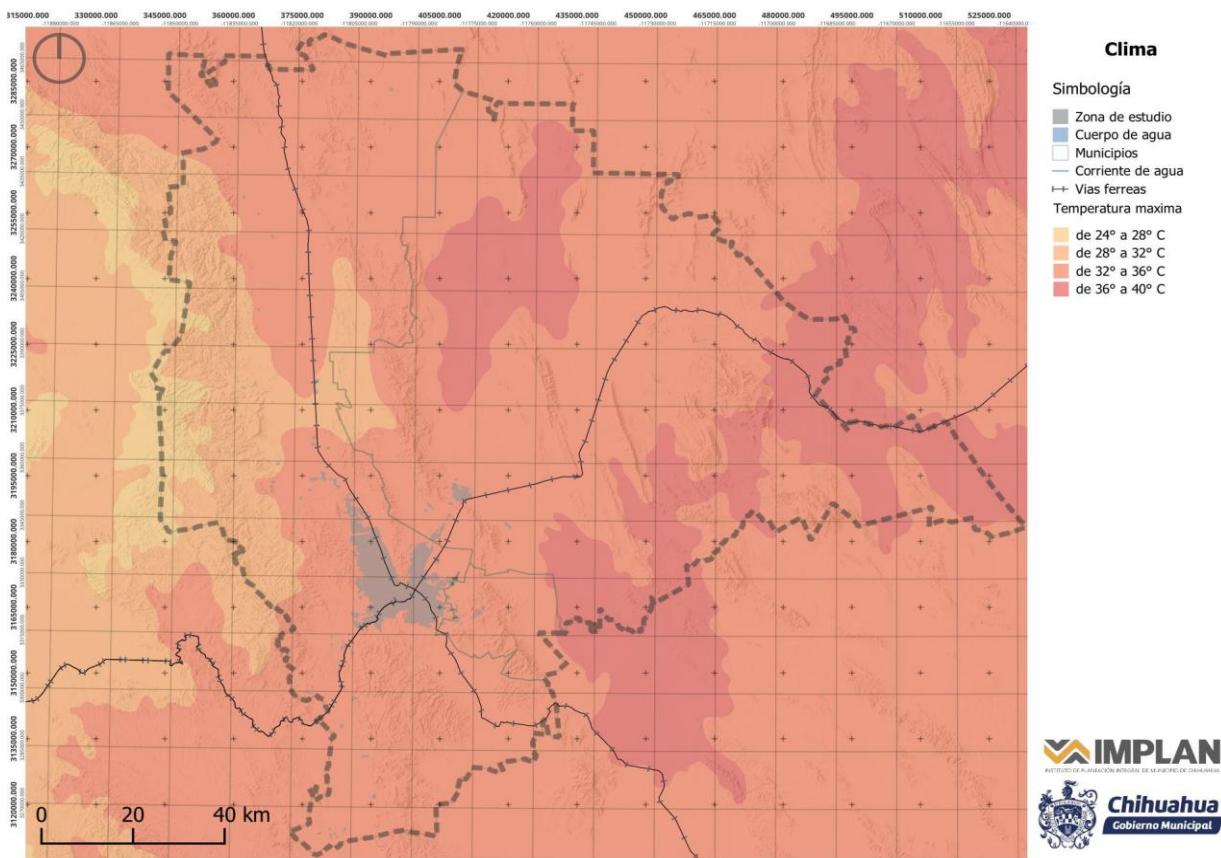
3.2.2.1 Temperatura

Como se vio en el apartado anterior, dos de los aspectos clave que influyen en la temperatura son la topografía y la altitud. Estos factores pueden afectar los patrones de movilidad, propiciando el aumento en el uso de los vehículos motorizados, y desalentando a los peatones y ciclistas, principalmente cuando no se cuenta con infraestructura que garantice la seguridad y comodidad de las personas.

La ZMCH se caracteriza por un clima semidesértico, lo que ocasiona una variabilidad estacional, es decir, los veranos son considerados calurosos con temperaturas promedio encima de 30°C y los inviernos son considerados fríos, principalmente durante los meses de diciembre y enero con temperaturas nocturnas por debajo de los 0°C (INEGI, 2020). La extensa superficie de la ZMCH, en conjunto con variaciones de altura y topografía, muestran temperaturas máximas promedio de 32° a 36° C en la zona urbana.



Ilustración 4. Temperatura máxima de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de Geo portal (CONABIO, 2015)

Es importante resaltar que, para zonas con temperaturas altas, la infraestructura para la movilidad activa debe contar con elementos que produzcan sombra, así como equipamiento que mejore la experiencia como estaciones de descanso e hidratación, etc. En cuanto a las bajas temperaturas, se debe considerar los espacios iluminados, refugios térmicos, superficies antideslizantes, etc. En cuanto al transporte público, este podrá ser mayormente utilizado cuando cuente con las condiciones de confort térmico al interior del vehículo, es decir, los usuarios deben de estar en estado de satisfacción con la temperatura ambiental del vehículo.

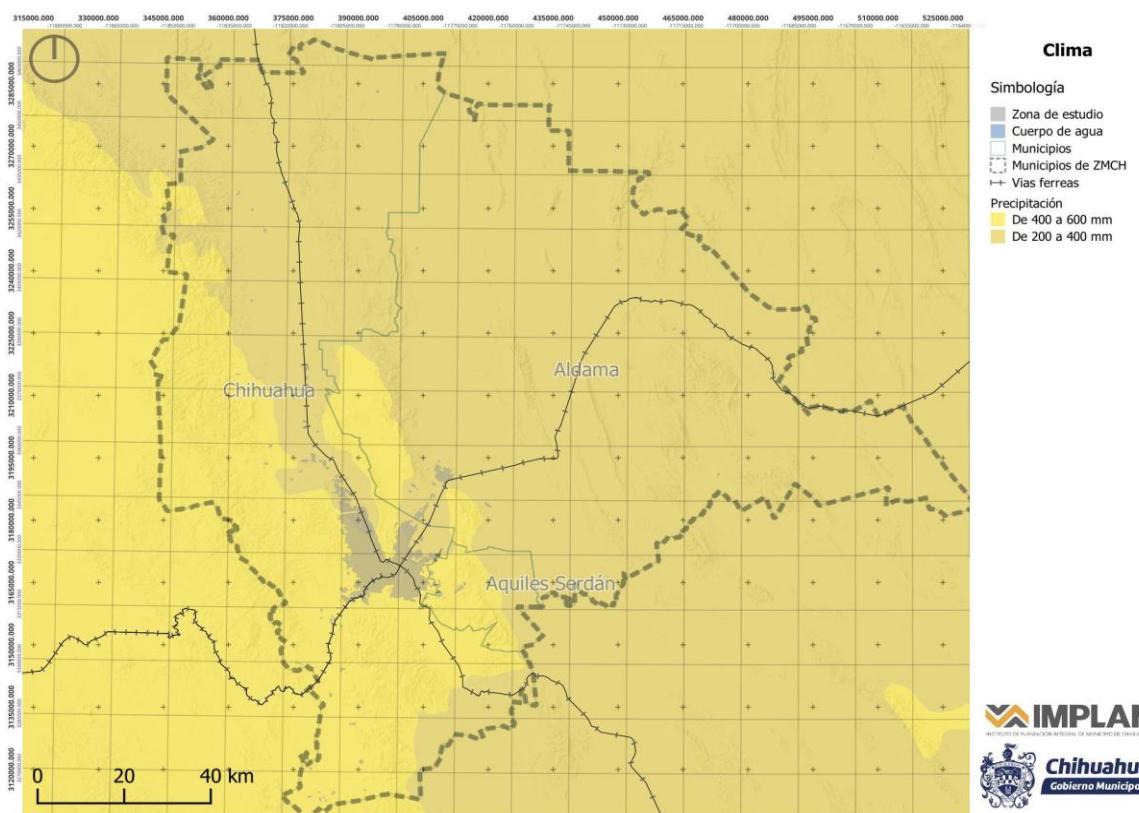


3.2.2.2 Precipitación

De la misma manera que la temperatura, la precipitación es un elemento que influye en la elección de los modos de transporte más sustentables como lo son la caminata y la bicicleta, ya que los usuarios pueden considerar estos medios como poco atractivos o inseguros.

El área urbana de la ZMCH experimenta generalmente bajos niveles de precipitación debido a su clima semidesértico con periodos de sequía recurrentes y lluvias concentradas en el verano, especialmente de julio a septiembre. Si bien, la zona no experimenta grandes niveles de lluvia, es importante considerar este aspecto debido a que precipitaciones fuertes o sostenidas en el área urbana o en las sierras pueden generar escurrimientos y sobrepasar la capacidad de gestión de ríos y arroyos, particularmente al norte de la ZMCH.

Ilustración 5. Precipitación de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de Geo portal (CONABIO, 2015)



3.2.3 Hidrografía

La ZMCH se caracteriza por los bajos niveles de precipitación lo que causa que los ríos y arroyos se encuentren secos gran parte del año. Sin embargo, es importante revisar la ubicación de los cuerpos y corrientes de agua⁶, ya que durante la temporada de lluvia estos pueden afectar la zona urbana y, por tanto, el funcionamiento de la infraestructura y servicios de movilidad.

Dentro del polígono de estudio se encuentran dos ríos importantes: el río Chuvíscar y el río Sacramento. El río Chuvíscar es relevante ya que cruza el municipio de Chihuahua de este a oeste conectándose al centro urbano de Chihuahua con el río Sacramento. Su trazo continúa hasta llegar al municipio de Aldama cambiando su nombre a río Conchos (Díaz G, 2014). Cabe destacar que, conocer la localización y trazo de los ríos es importante, ya que existe un gran número de riachuelos que corren por la Sierra Madre Occidental y desembocan en el río Chuvíscar. Esto provoca que las zonas habitacionales y la zona de suelo de reserva que se localiza en las faldas de ésta se vean afectados en época de lluvia a causa de inundaciones.

En cuanto al río Sacramento, este tiene la característica de que su trazo es por las faldas de la provincia de cuencas y sierras que se localizan al este de la zona urbana, es decir, en la periferia del área urbana del municipio de Chihuahua. Es por lo anterior que el Instituto de Planeación Integral del municipio de Chihuahua (IMPLAN) cuenta con el Programa Maestro del Río Sacramento 2016 y la Zona Especial de Integración al Desarrollo Norte 2016 en donde se estudia la vulnerabilidad de estas áreas.

En el municipio de Chihuahua, la avenida Teófilo Borunda circula paralela al río Chuvíscar, conectando las nuevas zonas habitacionales ubicadas al sur/poniente. Esta vialidad y el río conforman un borde urbano o límite, dividiendo la ciudad en dos partes y dificultando la

⁶ De acuerdo con el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua realizado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) se menciona la existencia de acuíferos y sistemas hídricos subterráneos en la ZMCH. No obstante, la relación de la movilidad y el transporte del presente documento no tendría relación o afectación directa a estos sistemas subterráneos. En caso de que alguna de las propuestas del PSMAMS generara alguna situación de riesgo, se deberán considerar los estudios específicos para evitar o mitigar dichas afectaciones.

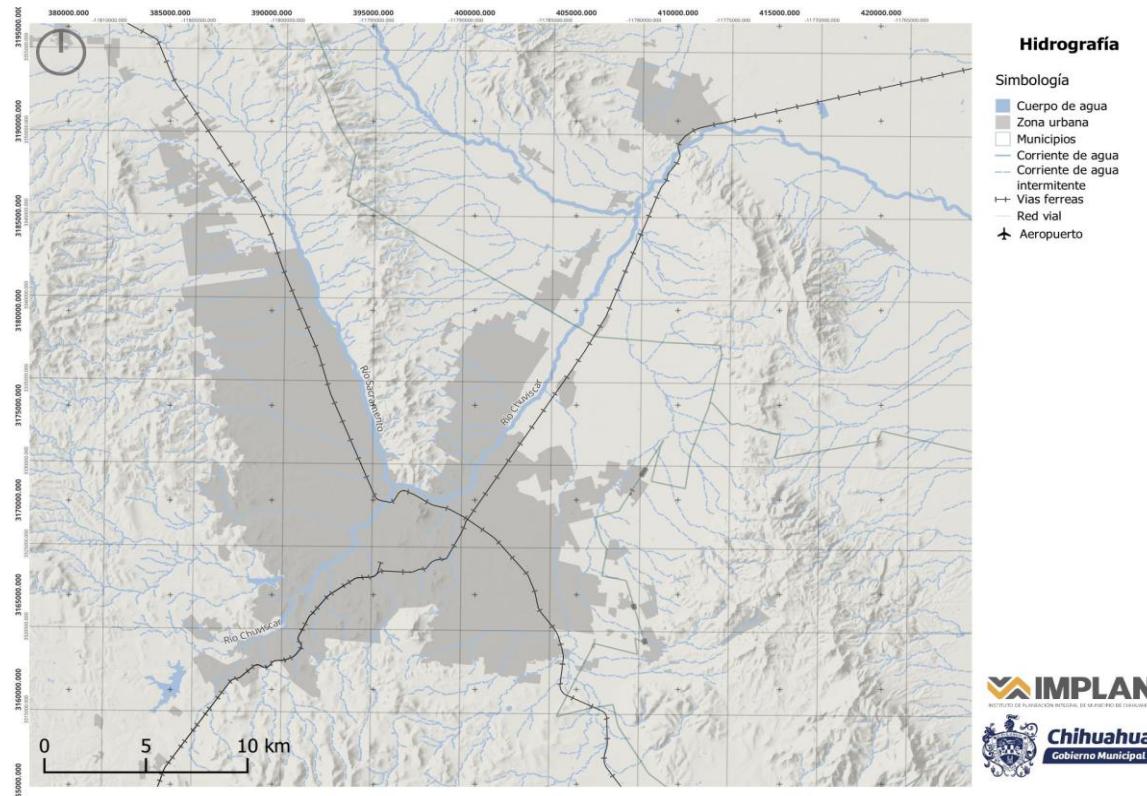


circulación de la población, especialmente de peatones, quienes pueden percibir estos bordes urbanos como áreas solitarias, sucias o inseguras.

Dentro del Plan de Desarrollo Urbano 2040 (PDU 2040), el subcentro norte de la ciudad también se considera una zona vulnerable a inundaciones. Esto se debe a la presencia de numerosos riachuelos que descienden de la Sierra Nombre de Dios por el este y de la Sierra Madre Occidental, que finalmente desembocan en el río Sacramento, atravesando toda la zona habitacional.

En el municipio de Aldama y Aquiles Serdán destacan las corrientes de agua intermitentes, es decir, son aquellas que llevan agua principalmente durante las épocas de lluvia. En Aldama, dichas corrientes desembocan en río Conchos el cual rodea la zona urbana del municipio por el sureste.

Ilustración 6. Hidrografía de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía – Descargables (IMPLAN, 2010)

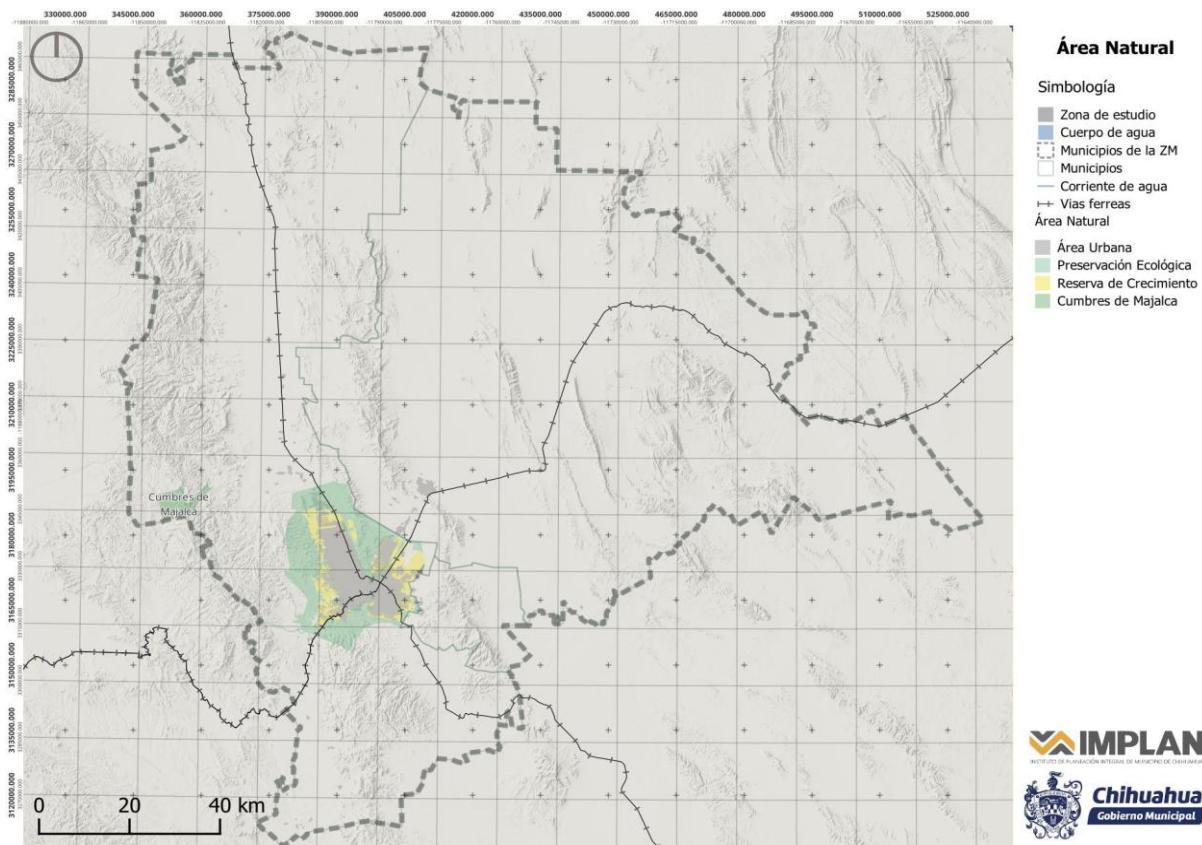


Como se mencionó anteriormente, los ríos pueden tener impactos negativos y positivos en la movilidad de las ciudades. La presencia de ríos puede influir en la planificación del transporte, la infraestructura y la movilidad urbana en general. Ejemplo de lo anterior es el que puedan ser considerados de forma negativa como bordes urbanos, sin embargo, con una adecuada planificación, estos pueden convertirse en infraestructura de transporte, espacios verdes o de recreación y como gestores de inundaciones.

3.2.4 Reservas naturales

Según los datos de usos de suelo del IMPLAN, el municipio de Chihuahua, considerado como el municipio central de la ZMCH, cuenta con un 22% de área de preservación ecológica. Al encontrarse la ZMCH en la región conocida como la meseta o altiplanicie mexicana (Gobierno Municipal de Chihuahua, 2011), se caracteriza por estar rodeada de serranías, entre las que destaca la reserva natural “Parque Nacional Cumbres de Majalca”, designado como parque nacional en 1939 (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023).

Ilustración 7. Áreas Naturales de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía – Descargables (IMPLAN, 2016)

Situado al noroeste de la ciudad de Chihuahua con una extensión territorial de 4,772 hectáreas, el Parque Nacional Cumbres de Majalca proporciona importantes beneficios ambientales, como la purificación del aire, la conservación del agua y del suelo, y la mitigación del efecto "isla de calor". A pesar de estos beneficios, el crecimiento acelerado de la mancha urbana y los nuevos fraccionamientos le han generado amenazas a la biodiversidad por contaminación atmosférica, generación de basura y mayor demanda de agua. Aunque el Plan Municipal de Desarrollo 2021–2024 lo contempla una zona de suelo de reserva (Gobierno Municipal de Chihuahua, 2021), esta puede experimentar un crecimiento rápido y desordenado, especialmente hacia el oeste del área de preservación ecológica.

Por otro lado, en el municipio de Aldama, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA) establece una estrategia de zonificación que divide el territorio en tres zonas distintas.



La Zona (U) se designa como urbanizable y construible, mientras que la Zona (R) se clasifica como urbanizable pero no construible a corto plazo. Por último, la Zona (E) se determina como no urbanizable y no construible, y se divide a su vez en tres subzonas: Área Natural de Valor Ambiental, Área de Preservación Ecológica, y Campos Agrícolas y el Bosque Aldama. Esta última zona abarca una superficie de 31,910 hectáreas, lo que representa aproximadamente un 87.04% del territorio total del municipio.

Ilustración 8. Zonificación primaria del municipio de Aldama



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama 2019

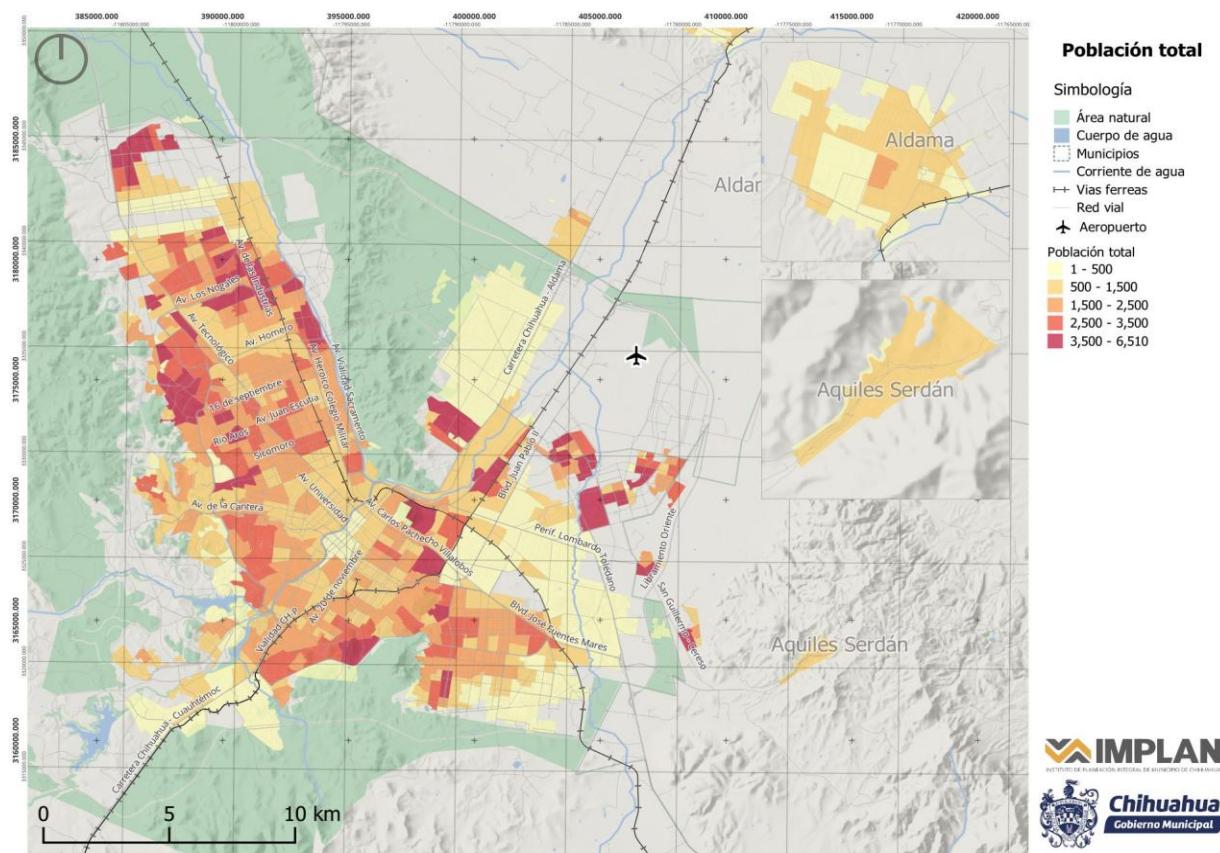
3.3 Dimensión sociodemográfica

El análisis de la dimensión sociodemográfica es fundamental para comprender la movilidad en una ciudad pues impacta directamente en la planificación y gestión de los distintos modos de transporte.

La composición sociodemográfica permite entender las causas de los patrones de viaje, la distribución espacial de la población en el territorio, la demanda en los diversos modos de transporte, el impacto en la infraestructura, efectos en desarrollos nuevos, necesidades específicas de ciertos grupos, entre otros aspectos.

Con base en el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2020, a continuación, se presenta la caracterización de los aspectos demográficos, geográficos y sociales más relevantes que permiten una mejor comprensión de la movilidad en la ZMCH.

Ilustración 9. Población total de la ZMCH



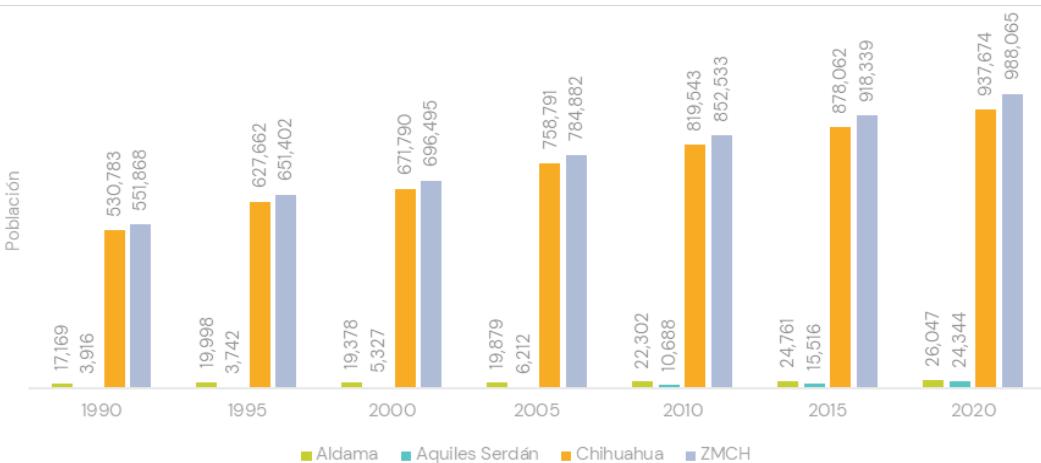
Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.1 Población y tasa de crecimiento

De acuerdo con el Censo 2020, la ZMCH al año 2020 contaba con 988,065 habitantes, equivalentes al 26.40% de la población estatal. A nivel municipal, la población del municipio de Chihuahua representaba el 94.90% del total de la zona metropolitana, y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán participaban con el 2.64% y 2.46% de la población metropolitana respectivamente.



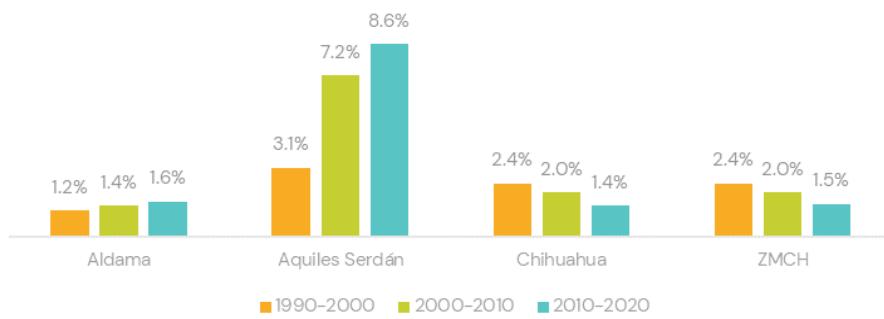
Ilustración 10. Población por municipio 1990-2020



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Entre 2010 y 2020, la ZMCH presentó una tasa de crecimiento poblacional anual del 1.5%, donde destaca el municipio de Aquiles Serdán como el de mayor crecimiento en este periodo con 8.6% anual, porcentaje contrastante frente a las tasas de crecimientos de los municipios de Aldama y Chihuahua que presentaron un crecimiento promedio anual de 1.6% y 1.4% respectivamente.

Ilustración 11. Tasa de crecimiento media anual



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.2 Género

De acuerdo con el Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo (ITDP), la perspectiva de género ha cobrado relevancia en las últimas décadas en temas de accesibilidad y movilidad. Tenerla en cuenta en la planeación de la movilidad es fundamental para identificar las necesidades sociales específicas, como la creación de rutas seguras de transporte público, de



transporte no motorizado y espacios públicos adecuados e incluyentes que permitan la libre movilidad en espacios óptimos (ITDP-IDEAMOS, 2022).

La proporción de mujeres en una ciudad puede influir en la movilidad urbana de diversas maneras ya que la población femenina tiene patrones de viaje distintos a los hombres, influenciados por responsabilidades familiares, a lo que se le conoce como viajes de cuidado, es decir, aquellos viajes que proveen acompañamiento a niños, personas con discapacidad, adultos mayores, o bien, son viajes de abasto o salud. Estos viajes son de tipo poligonal, por lo general son cortos y se realizan en transporte público o caminando.

Según los datos del Censo 2020, en la ZMCH residen un total de 504,489 mujeres (51.06%) y 483,576 hombres (48.94%). A nivel municipal, Chihuahua y Aldama presentan un mayor número de mujeres, mientras que, en el municipio de Aquiles Serdán, la mayor proporción es de hombres (55.43%) frente a las mujeres (44.57%).

Tabla 1. Población por género

Municipio	Población total	Población Femenina	Población Masculina
Chihuahua	937,674	480,434	457,240
Aldama	26,047	13,205	12,842
Aquiles Serdán	24,344	10,850	13,494
ZMCH	988,065	504,489	483,576

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Esta distribución de población por género, la cual indica mayor porcentaje más mujeres que hombres a nivel metropolitano, destaca la necesidad de desarrollar estrategias que integren una perspectiva de género de manera transversal en las políticas de movilidad con el fin de fortalecer la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres en los sistemas de transporte, así como mejorar la conectividad entre los diferentes municipios que conforman la zona de estudio.



**RED
PLANNERS**

Ilustración 12. Población femenina de la ZMCH

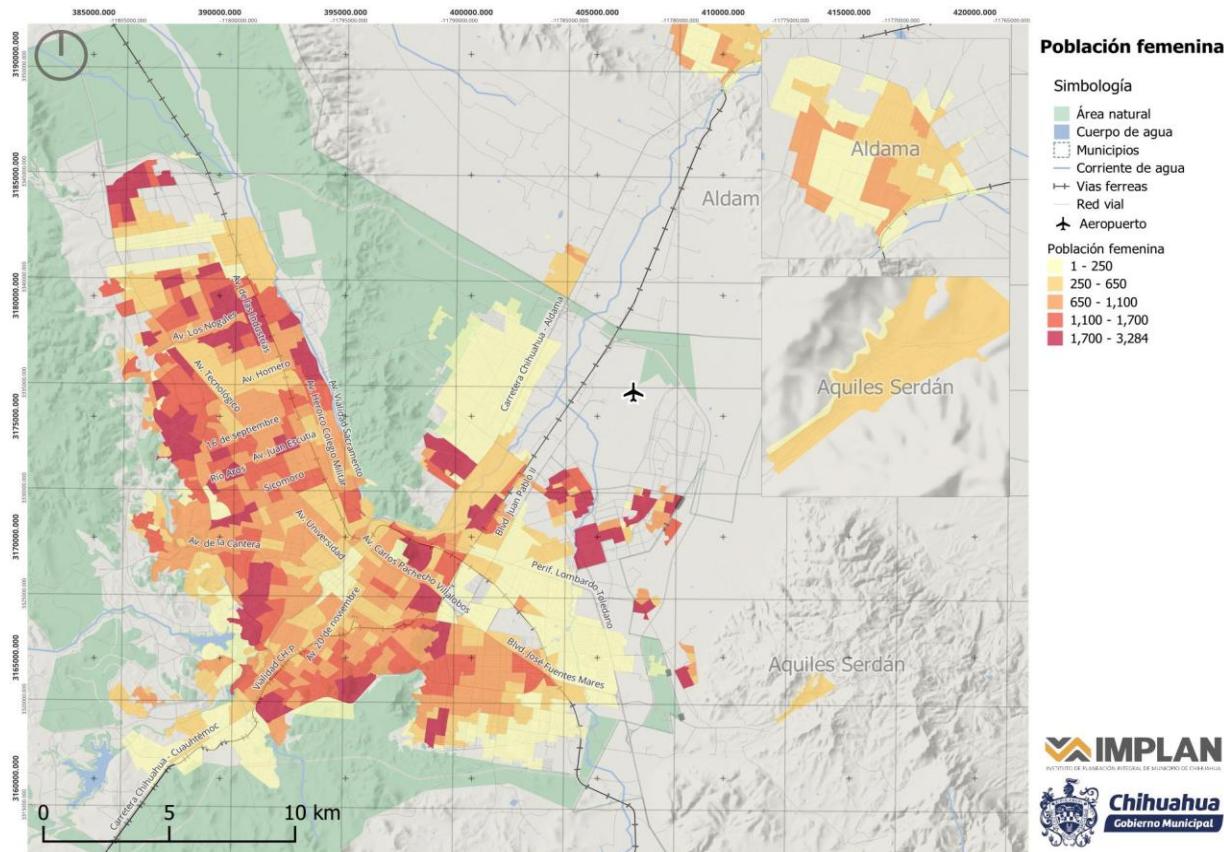
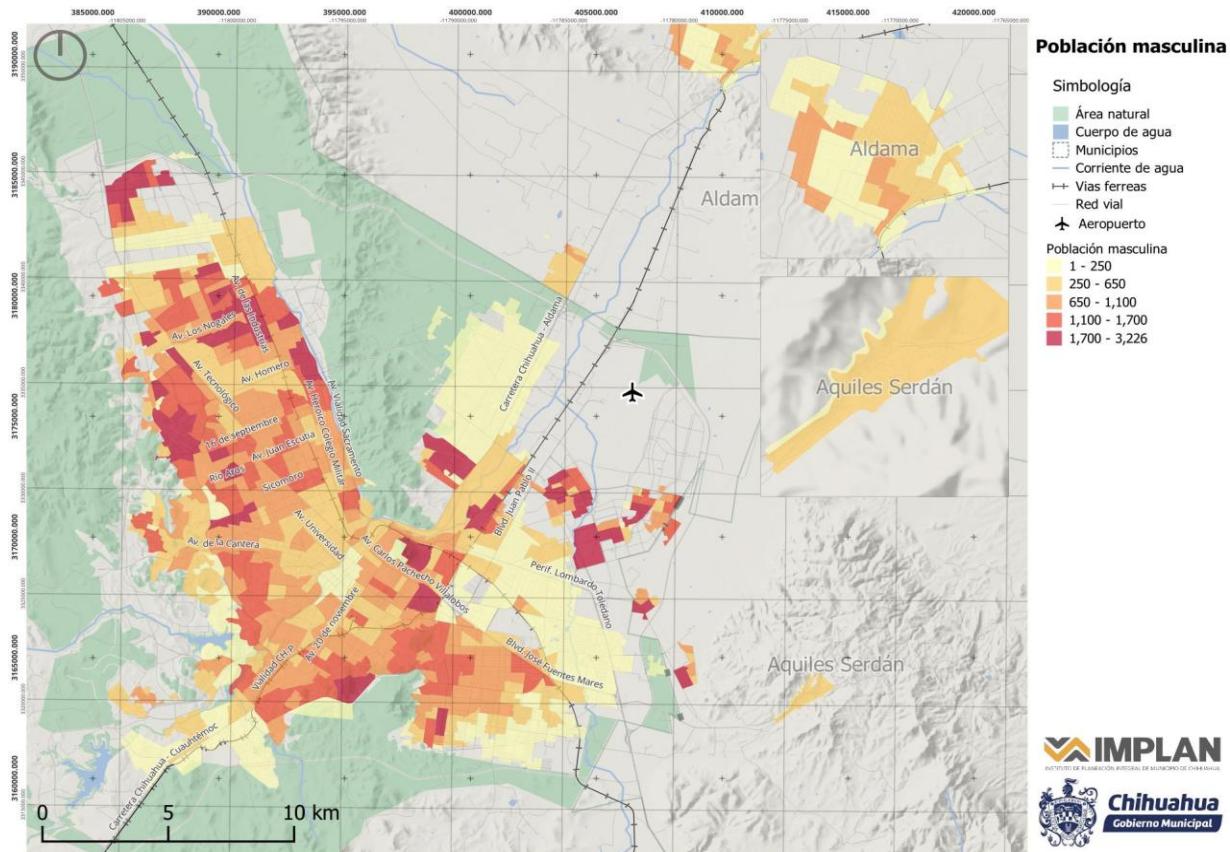


Ilustración 13. Población masculina de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

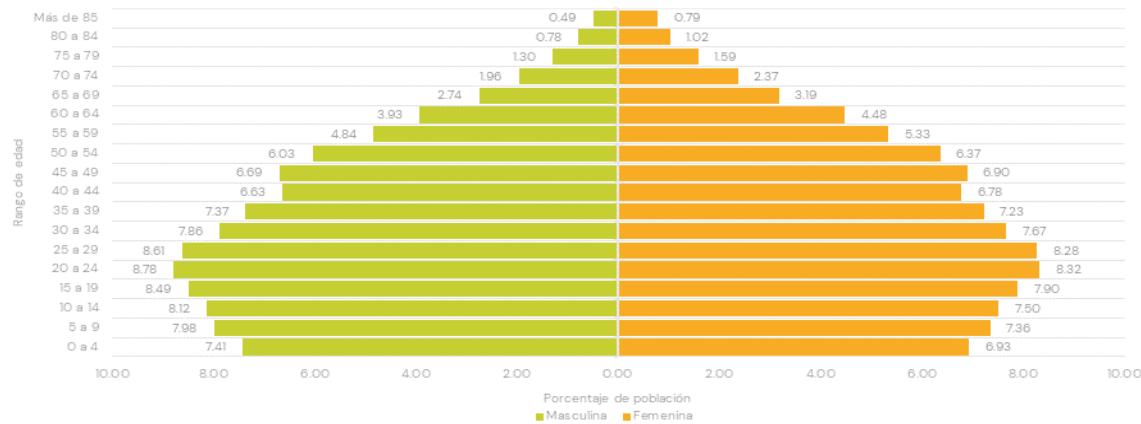
3.3.3 Rangos de edad

Analizar los rangos de edad de la población resulta relevante para el desarrollo de estrategias adaptadas a las necesidades específicas de cada grupo etario, enfocándose especialmente en grupos clasificados como población vulnerable como es el caso de las infancias (CEPAL, 2020).

De acuerdo con el Censo 2020 del INEGI, el 69.24% de la población de la ZMCH se concentra en los grupos de edad que abarcan de 15 a 59 años, lo cual indica que la población en edad de trabajar es la de mayor proporción respecto al total de la población. El grupo de 20 a 24 años es el de mayor concentración poblacional de todos, con 8.78% de hombres y 8.32% de mujeres, en tanto, los grupos mayores a 70 años concentran los menores porcentajes de población.



Ilustración 14. Distribución de la población por sexo y rangos de edad de la ZMCH

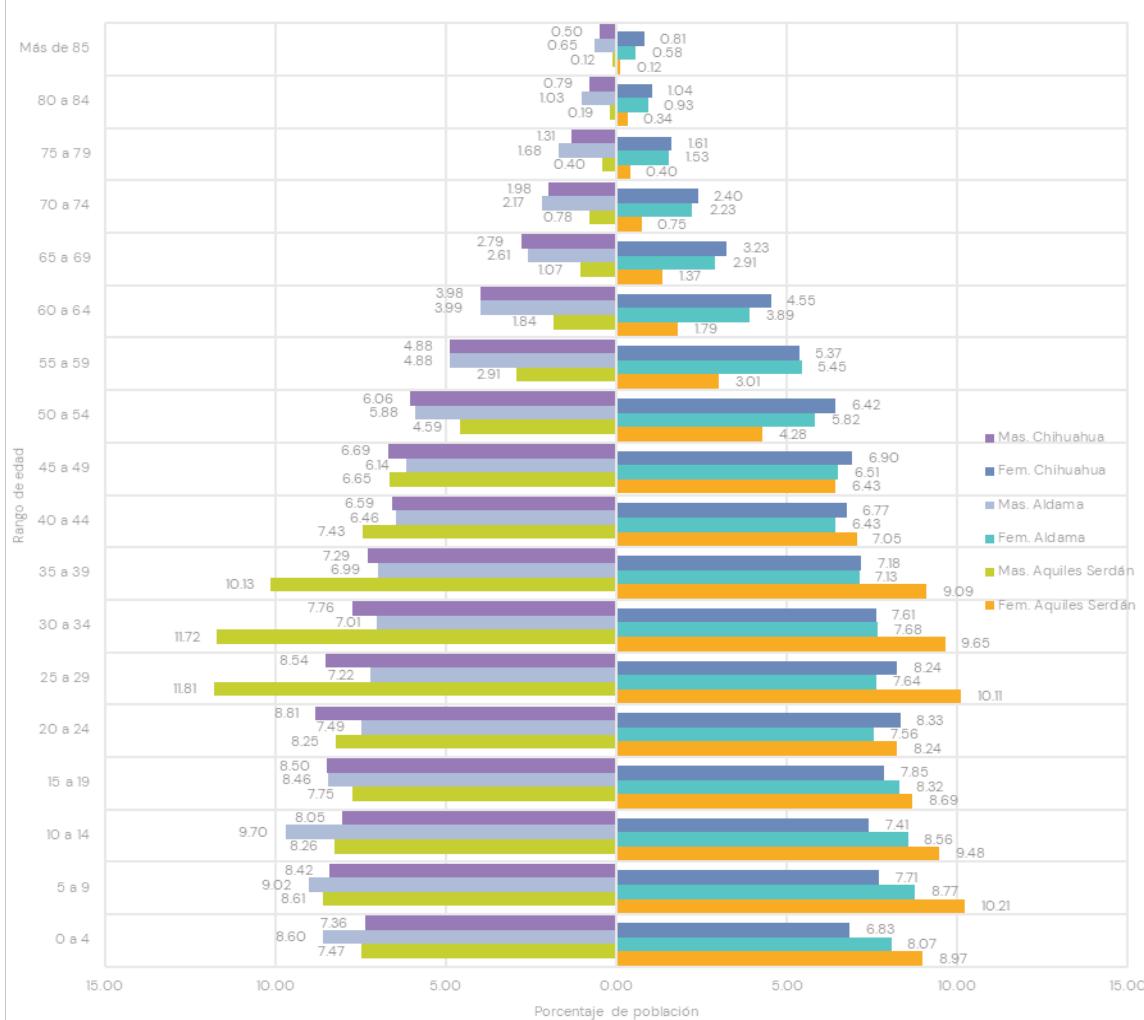


Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La caracterización por municipio indica que Chihuahua (Ilustración 15), al ser el municipio con mayor número de población en la ZMCH, tiene resultados similares al promedio de la zona de estudio con mayor porcentaje de población de 20 a 24 años (8.81% de hombres y 8.33% de mujeres) y con el 69.16% de la población en el rango de 15 a 59 años.



Ilustración 15. Distribución de la población por sexo y rangos de edad en los municipios de la ZMCH 2020



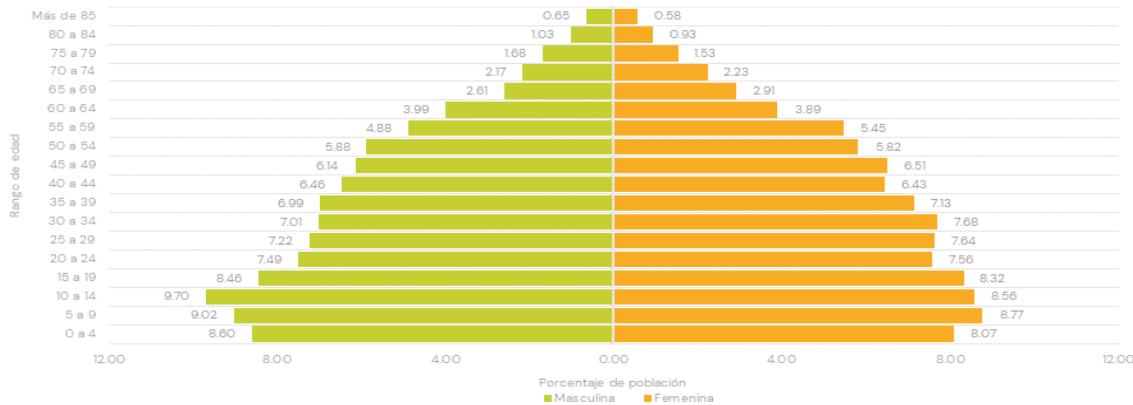
Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

El municipio de Aldama (ver Ilustración 16) se caracteriza por concentrar el mayor porcentaje de población en el grupo de 10 a 14 años con 9.70% de hombres y en el grupo de 5 a 9 años con 8.77% de mujeres.



**RED
PLANNERS**

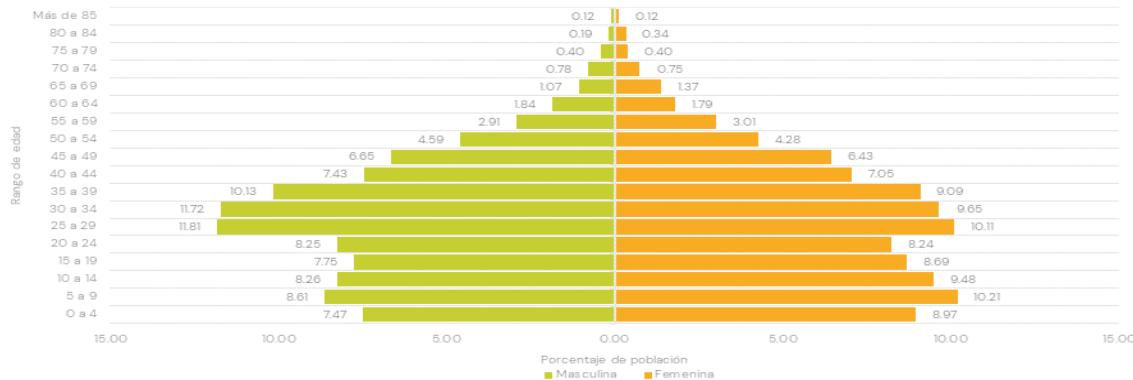
Ilustración 16. Población por rangos de edad de Aldama



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

A diferencia de los municipios de Chihuahua y Aldama, el municipio de Aquiles Serdán (ver Ilustración 17) presenta una pirámide poblacional con mayor porcentaje de hombres en los grupos de edad de 25 a 39 años que concentran al 33.66% de la población. Por otra parte, el porcentaje de mujeres en Aquiles Serdán es mayor en los grupos de 5 a 9 años (10.21%) y de 25 a 29 años (10.11%).

Ilustración 17. Población por rangos de edad de Aquiles Serdán



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La información previamente analizada proporciona una pista para entender que estos grupos demográficos se encuentran en movimiento constante dentro del municipio. Esto abarca desde la población joven que se traslada hacia instituciones educativas, la población adulta en edad laboral que debe dirigirse a sus lugares de trabajo, hasta la población femenina adulta que realiza



viajes para abastecimiento de productos domésticos, así como para llevar a sus hijos a la escuela, a consultas médicas e incluso para dirigirse a sus lugares de empleo.

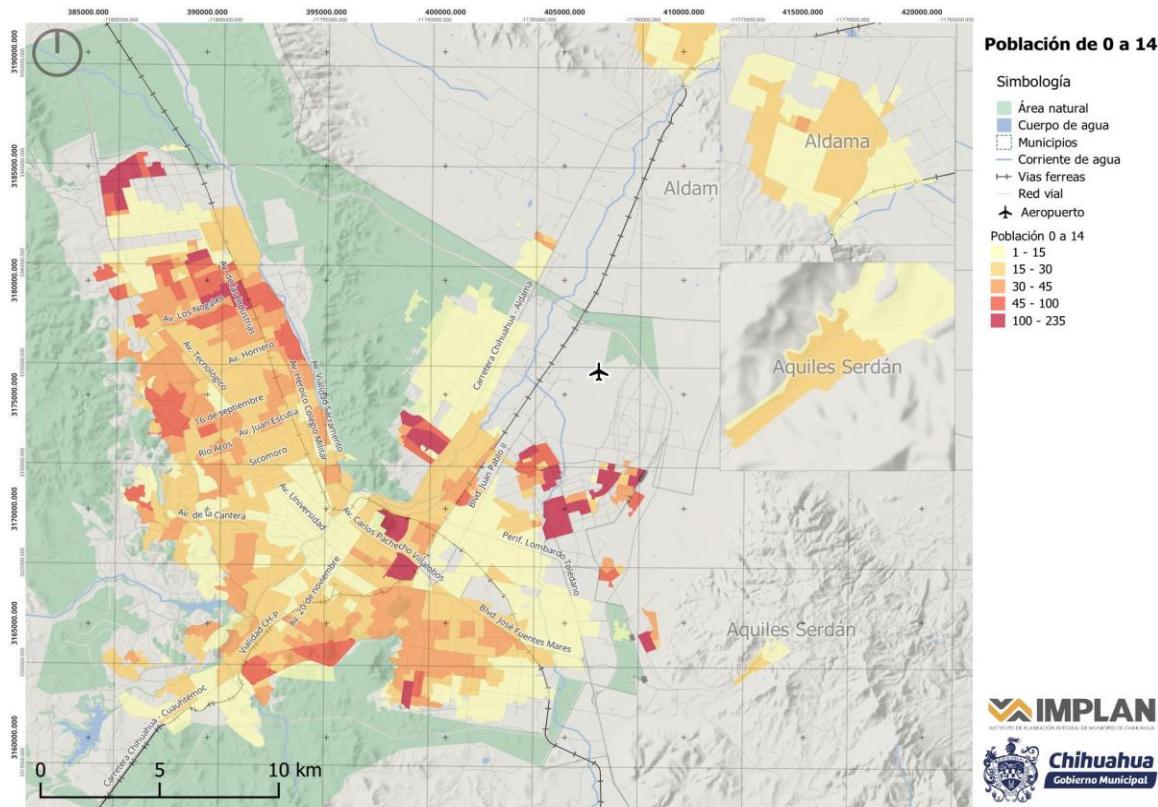
Las pautas de movilidad de los grupos poblacionales de menor edad difieren de las de la población adulta general, ya que tienden a realizar viajes más cortos utilizando principalmente transporte público o modos no motorizados. Sus destinos suelen incluir espacios como centros educativos y culturales, parques y lugares públicos, por lo que es esencial abordar la demanda de servicios para estos grupos mediante infraestructuras y servicios que cumplan con los estándares de seguridad y accesibilidad universal.

3.3.3.1 Población de 0 a 14 años

En el municipio de Chihuahua, la mayor concentración de la población de 0 a 14 años se encuentra en la periferia de la ciudad, tanto al suroeste como al noreste del centro de población. En la zona urbana del municipio de Aldama, se observa una concentración en la periferia y áreas que han experimentado mayor crecimiento en los últimos años. Por otro lado, en el municipio de Aquiles Serdán, la mayor concentración de la población infantil se ubica en el acceso a la zona urbana que coinciden con las zonas menos accidentadas orográficamente.



Ilustración 18. Distribución de la población de 0-14 años en el territorio de la ZMCH



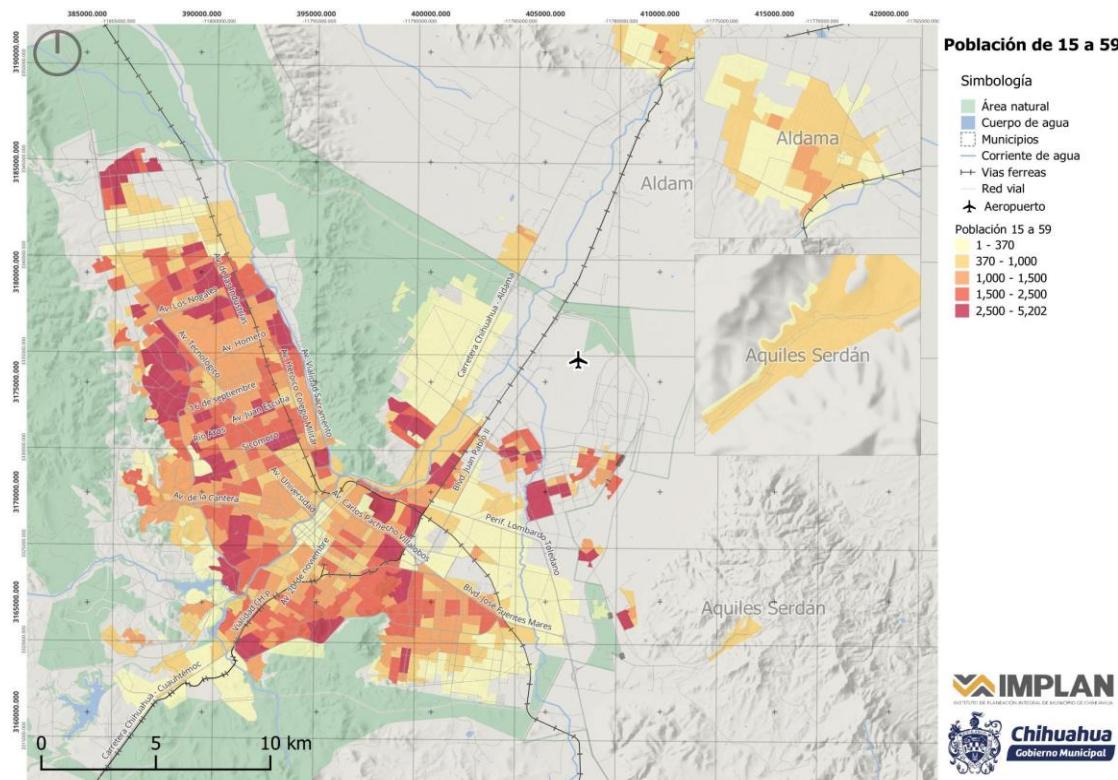
Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.3.2 Población de 15 a 59 años

De acuerdo con los porcentajes de los grupos de edad de 15 a 59 años, se identifica que estos se encuentran dispersos en la zona urbana y con altas concentraciones en las nuevas zonas habitacionales localizadas en los extremos de la mancha urbana, particularmente al norte del municipio de Chihuahua.

En la zona urbana del municipio de Aldama, la población de 15 a 59 años se encuentra distribuida uniformemente en el territorio. Por otro lado, en el área urbana de Aquiles Serdán, se observa una concentración de este grupo poblacional en varios puntos de la zona urbana que colinda con el municipio de Chihuahua, destacando especialmente la concentración en el extremo norte de la carretera.

Ilustración 19. Distribución de la población de 15 – 59 años en el territorio de la ZMCH



3.3.3.3 Población de más de 60 años

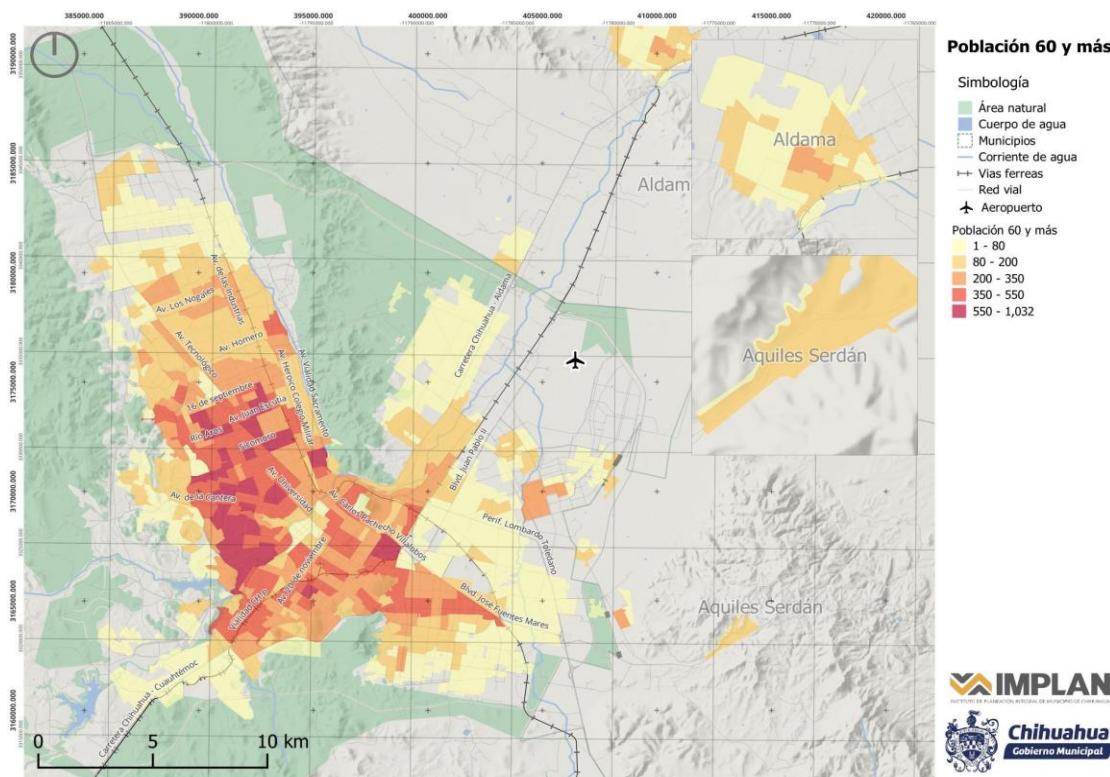
En cuanto a los adultos mayores, definidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como aquellas personas mayores de 60 años (Secretaría de Inclusión y Bienestar Social [SIBISO], 2023), se localizan principalmente en la zona central del municipio de Chihuahua. En los municipios de Aldama y Aquiles Serdán se perciben bajas concentraciones de este grupo poblacional, lo cual guarda relación con mayores concentraciones de población de menor edad.

Al considerar a los adultos mayores en la planeación de la movilidad, se deben adaptar las infraestructuras y servicios de transporte para satisfacer sus necesidades, como acceso a rampas, asientos especiales o tiempos de espera más prolongados. En las vialidades, los adultos mayores e infantes pueden ser más vulnerables a situaciones de tráfico e inseguridad vial.



**RED
PLANNERS**

Ilustración 20. Distribución de la población mayor a 60 años en el territorio de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.4 Población con discapacidad

De acuerdo con el INEGI, las personas con discapacidad se caracterizan por enfrentar dificultades en la realización de actividades fundamentales como ver, escuchar, caminar, recordar o concentrarse, llevar a cabo el autocuidado o comunicarse.

Con el fin de abordar las necesidades de la población con algún tipo de discapacidad o limitación, es importante caracterizar si estas presentan algún tipo de discapacidad o limitación con el fin de generar adaptación de la infraestructura en distintos modos de transporte y en espacios públicos de manera inclusiva asegurando condiciones de movilidad dignas para la población y eliminando barreras.

En la zona de estudio, según datos del Censo 2020, existen 68,934 personas que padecen alguna discapacidad en la actividad cotidiana o algún problema o condición mental. De esa cifra, hay

22,497 personas (32.63%) que padecen discapacidad motriz, es decir, que presentan dificultades para caminar, subir o bajar.

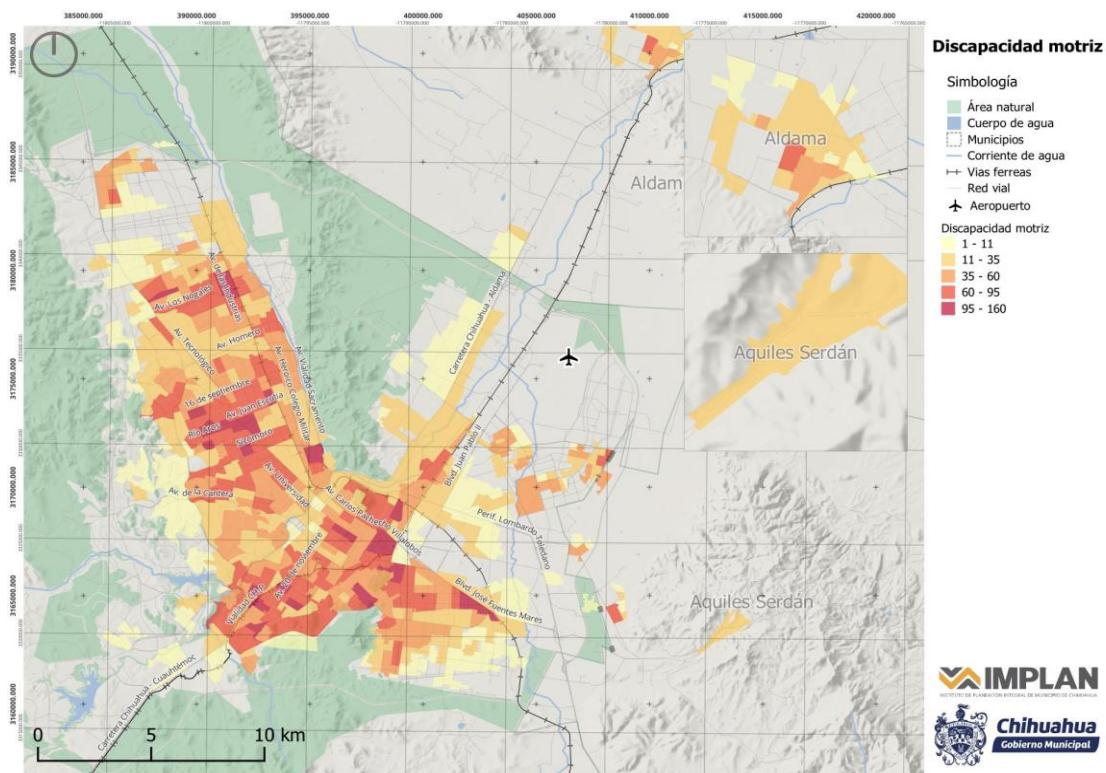
Del total de población con discapacidad motriz de la ZMCH, el municipio de Chihuahua concentra el 95.52%, mientras que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán tienen 3.09% y 1.38% de sus habitantes con dificultad para caminar, subir o bajar.

Tabla 2. Población con alguna discapacidad en la ZMCH

Población por tipo de discapacidad	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH
Caminar, subir o bajar	696	311	21,490	22,497
Ver, aun usando lentes	600	305	15,113	16,018
Hablar o comunicarse	213	96	5,480	5,789
Oír, aun usando aparato auditivo	258	117	7,879	8,254
Vestirse, bañarse o comer	323	105	8,088	8,516
Recordar o concentrarse	232	120	7,508	7,860
Total	2,322	1,054	65,558	68,934

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 21. Población con discapacidad motriz de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)



3.3.5 Población indígena

Según el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), es responsabilidad de las comunidades y personas indígenas determinar y autoidentificarse utilizando el concepto que mejor refleje su historia, identidad y cosmovisión (INPI, 2020). En el pasado, la definición de quiénes eran indígenas se basaba principalmente en la lengua. No obstante, en la actualidad, se ha reducido la cantidad de personas que hablan o no han aprendido la lengua, pero aun así se reconocen a sí mismas como indígenas. Por esta razón, el INEGI incluye en el censo a aquellas personas que hablan alguna lengua indígena y a quienes se autodenominan como indígenas.

Según el Censo 2020, en la ZMCH se registraron 18,118 personas indígenas, de los cuales el 94.70% habitan en el municipio de Chihuahua. Del total de la población indígena en la zona de estudio, el 55.05% habla alguna lengua indígena, por lo que es esencial considerarlos al momento de la toma de decisiones en temas de transporte y movilidad para reducir barreras sociales y contribuir a la preservación de la identidad cultural.

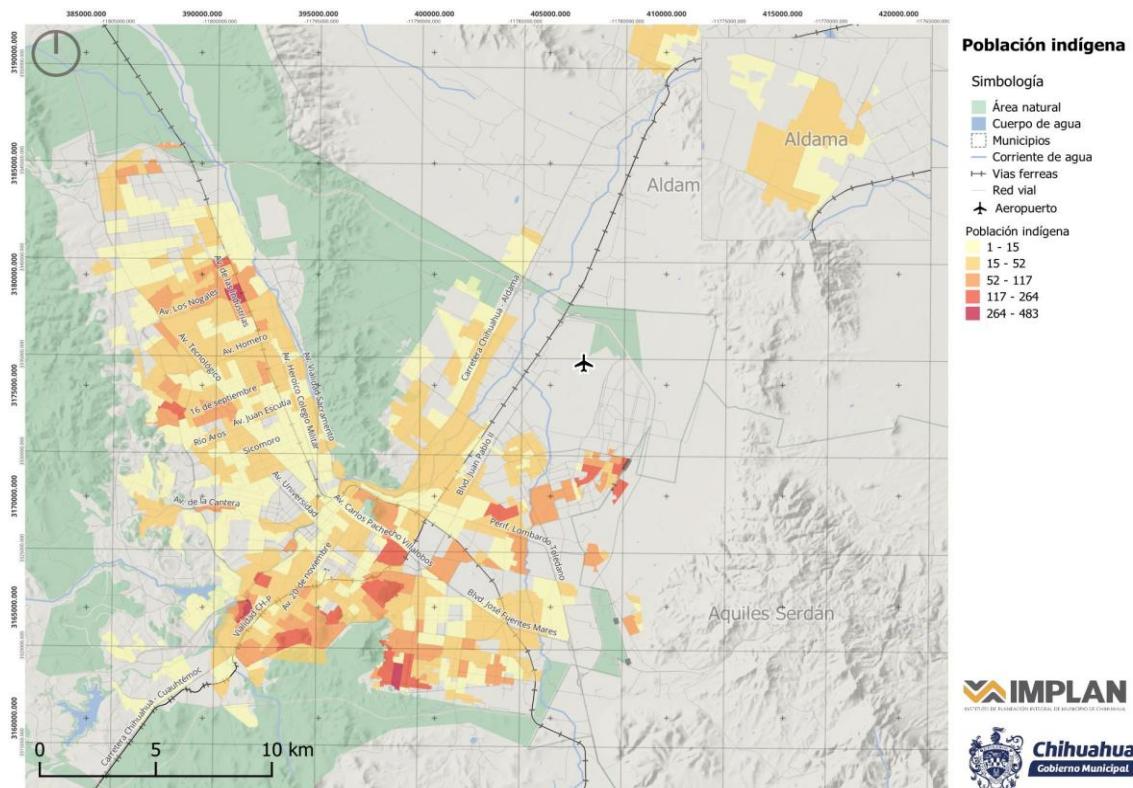
Tabla 3. Población indígena de la ZMCH

Población de 3 años y más	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	Total en la ZMCH
Que habla alguna lengua indígena	286	249	9,439	9,974
Que habla alguna lengua indígena y no habla español	16	-	108	124
Que habla alguna lengua indígena y habla español	270	225	9,160	9,655
Población en hogares censales indígenas	430	493	17,195	18,118

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

De acuerdo con la Ilustración 22, las personas indígenas se encuentran dispersas en la ZMCH, pero mayormente en la zona urbana sur y oriente del municipio de Chihuahua que se caracteriza por ser una de las zonas con menores niveles socioeconómicos, por lo que la planificación de la movilidad será relevante para que las personas que ahí habitan puedan contar con alternativas de movilidad y transporte adecuadas.

Ilustración 22. Población indígena de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.6 Población económicamente activa

El INEGI considera a la población económicamente activa (PEA) como aquellas personas a partir de 15 años que realizan alguna actividad económica. Dentro de la ZMCH, el Censo 2020 contabilizó una PEA de 514,509 habitantes, de las cuales el 56.45% son hombres y el 43.55% son mujeres.

Al analizar los municipios por separado, se observa que los porcentajes del municipio de Chihuahua son similares a los de la ZMCH, con un 56.17% de hombres y un 43.83% de mujeres. Por otro lado, el municipio de Aldama presenta una diferencia del 21.85% entre hombres y mujeres, siendo los hombres el género con mayor participación en la PEA. En cuanto al municipio de Aquiles Serdán, la diferencia es aún mayor, con un 63.08% de hombres y un 36.92% de mujeres económicamente activas.



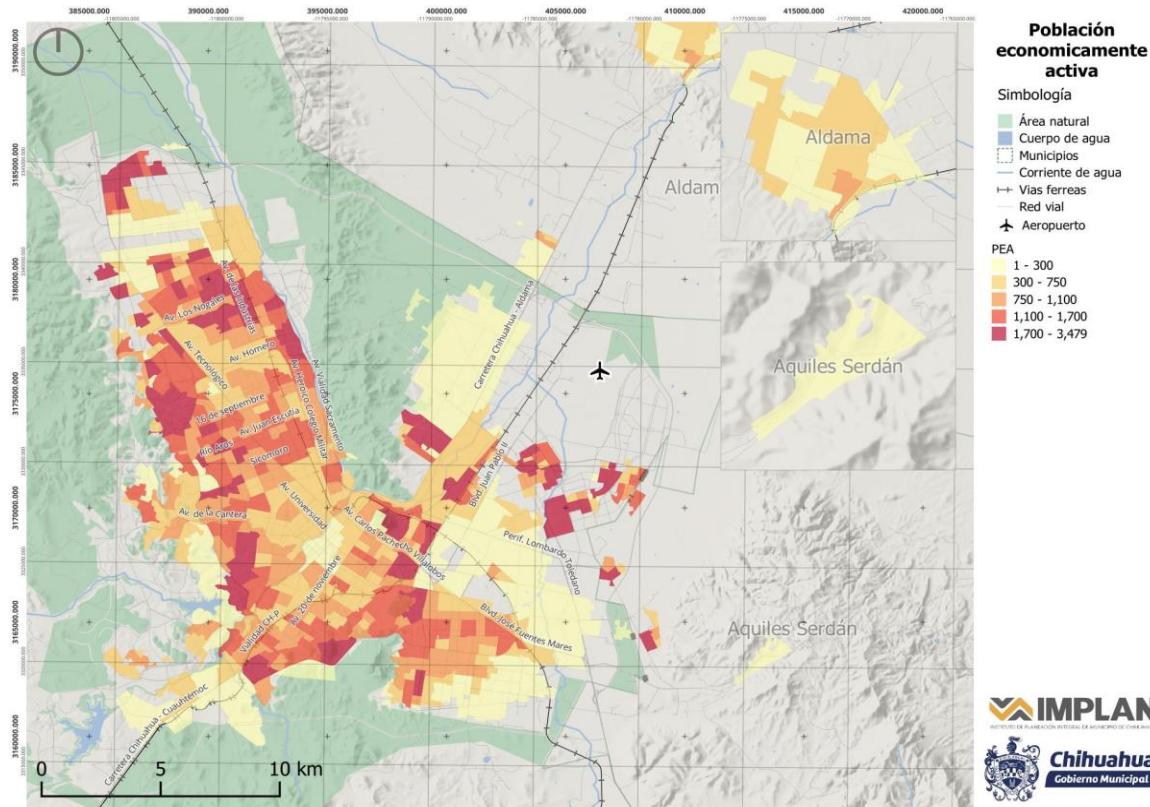
Como se mencionó en los apartados de Género y Rangos de edad, especialmente en el municipio de Aquiles Serdán, existe una gran concentración de hombres, sobre todo en edad de trabajar, lo cual refuerza los resultados de la PEA.

Tabla 4. Población Económicamente Activa de la ZMCH

Municipio	Población total	Población Femenina	Población Masculina	PEA	PEA femenina	PEA masculina
Aldama	26,047	13,205	12,842	12,536	4,898	7,638
Aquiles Serdán	24,344	10,850	13,494	12,133	4,480	7,653
Chihuahua	937,674	480,434	457,240	489,840	214,684	275,156
ZMCH	988,065	504,489	483,576	514,509	224,062	290,447

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 23. Población económicamente activa de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En la Ilustración 23 se observa que la PEA se concentra especialmente en el subcentro norte del municipio de Chihuahua, encontrándose la mayor cantidad al suroeste y al este de la zona



central. Es importante resaltar que al sur / oriente del municipio de Chihuahua existen algunas zonas habitacionales entre el Boulevard Juan Pablo II y el Periférico Lombardo Toledano que concentran un importante número de personas económicamente activas.

3.3.7 Niveles socioeconómicos

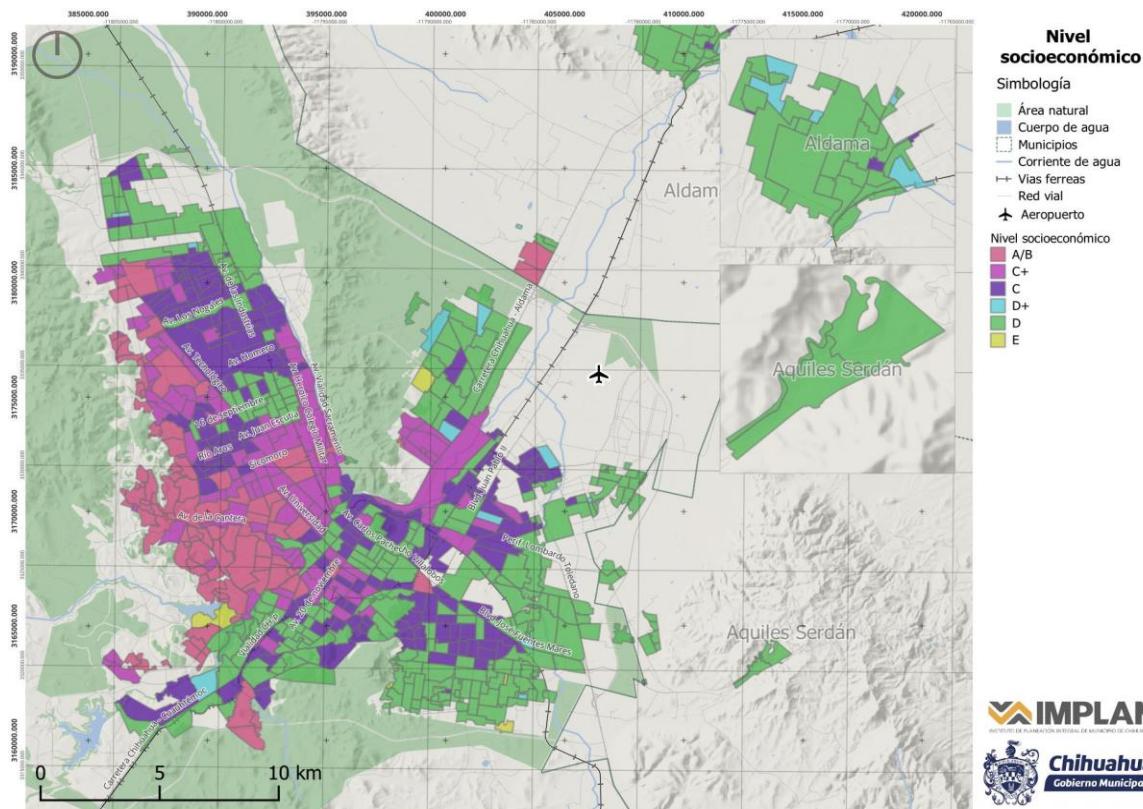
Según la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI), el Nivel Socioeconómico (NSE) es un índice de siete niveles ("A/B", "C+", "C", "C-", "D+", "D-" y "E") que evalúa la calidad y vida de los miembros del hogar. Su elaboración está basada en un modelo estadístico integrado por factores como ingresos, educación, empleo y características de la vivienda, siendo el nivel "A/B" el más alto y el "E" el más bajo (AMAI, 2020).

Las alternativas de movilidad de las personas están vinculadas a los niveles socioeconómicos a los que pertenecen. Por ejemplo, la población ubicada en las categorías "A/B" y "C+" presentan preferencias por los vehículos privados, mientras que la población del NSE "C" muestra un reparto hacia el transporte público y el vehículo privado. En tanto, los NSE menores suelen optar mayormente por medios de transporte colectivos y bicicletas y de menor forma por vehículos privados.

Considerar los niveles socioeconómicos en las estrategias de movilidad es esencial para crear sistemas de transporte equitativos, sostenibles y eficientes que satisfagan las necesidades de todas las capas de la sociedad. En conjunto la planeación urbana y de la movilidad garantizan que las infraestructuras de transporte estén distribuidas de manera justa y que las zonas de menores NSE tengan acceso adecuado a opciones de movilidad, ya sea para dirigirse a equipamientos educativos, abastecimiento, empleo, entre otros.



Ilustración 24. Niveles socioeconómicos en la ZMCH⁷



Fuente: Elaboración propia con información del Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020 (AMAI, 2020)

Al norte de la traza urbana del municipio de Chihuahua, las avenidas Tecnológico y de las Industrias actúan como borde urbano, dividiendo la zona en tres grandes áreas. Al oeste, entre la Av. Tecnológico y la sierra, se observa una zona caracterizada por la aglomeración de equipamiento y viviendas de tipo residencial, lo que refleja un nivel socioeconómico que va desde "A/B" hasta "C+" y, en menor proporción, "C". Es importante destacar que, al tener estos niveles en esta zona, será de suma importancia presentar estrategias tanto para la infraestructura de vehículos ligeros como para el transporte público, dado el número de

⁷ Es importante destacar que una AGEB puede contener diferentes niveles socioeconómicos, sin embargo, la representación visual del mapa se limita a mostrar únicamente la moda predominante en cada área



empleados que viven en otras zonas de la ciudad, pero se dirigen a trabajar hacia el subcentro sur / poniente.

Entre la Av. Tecnológico y Av. de las Industrias, el NSE se reduce. Si se analiza la intersección de estas avenidas con Av. Prolongación Teófilo Borunda, se observa un NSE "C+", que disminuye hacia el norte, llegando a un NSE "D". Este comportamiento se repite en los diferentes cuadrantes o zonas formadas naturalmente por las vialidades. Cuanto más cerca del centro mayor será el NSE, y conforme se acerque a los límites de la traza o periferia, se encontrarán con los dos niveles socioeconómicos más bajos del índice.

Al sur oriente, de la Av. Teófilo Borunda hacia la sierra, se caracteriza por ser el área más grande con niveles socioeconómicos más bajos. Es importante recordar que en esta zona habita el mayor número de población indígena, por lo que las estrategias encaminadas al transporte público eficiente e inclusivo serán indispensables. En cuanto a los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, se observan zonas urbanas con el mismo NSE, "D".

3.4 Dimensión urbano-territorial

3.4.1 Crecimiento urbano

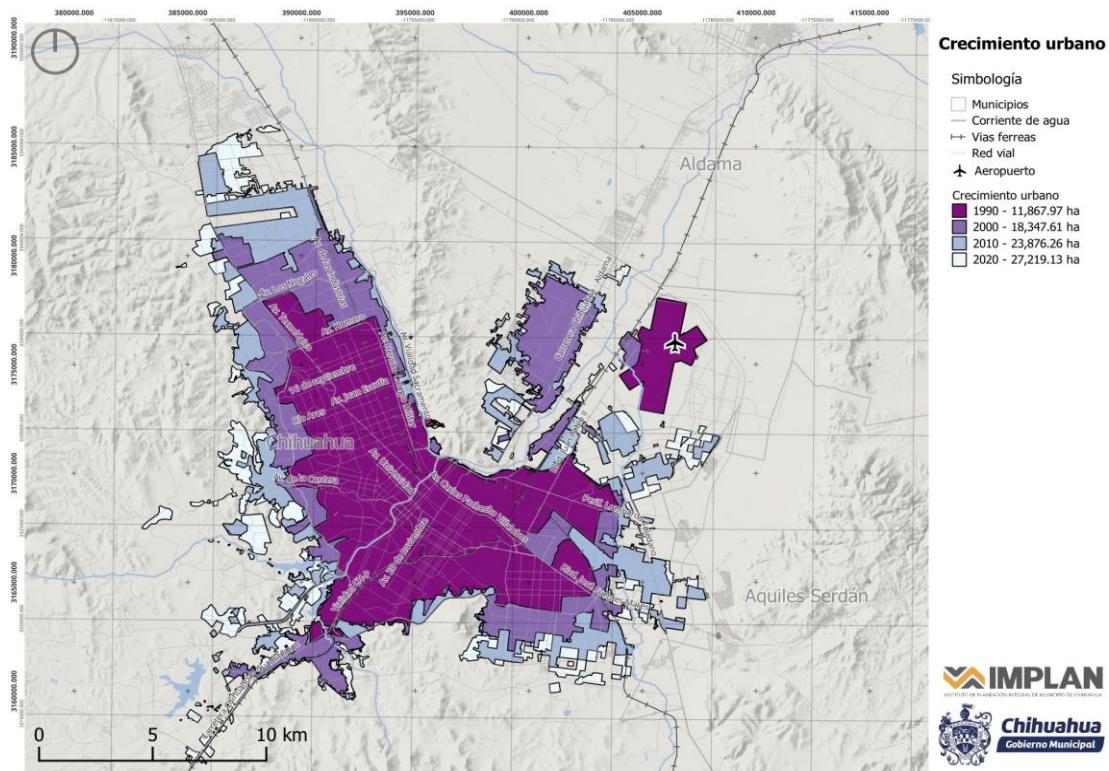
La ciudad de Chihuahua tiene sus raíces en 1707 a partir del descubrimiento de la mina Santa Eulalia en el municipio de Aquiles Serdán (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023). A lo largo del tiempo el crecimiento de la ciudad se ha dirigido hacia las llanuras de la zona, efecto resultante de la orografía al estar rodeada por montañas.

El crecimiento expansivo y acelerado de la traza urbana puede presentar múltiples impactos en la movilidad, entre los cuales destacan la congestión vehicular, variaciones de la demanda de transporte público, cambios en los patrones de movilidad o el impacto en la calidad del aire, entre otros. La Ilustración 25 muestra el notorio y acelerado crecimiento urbano, especialmente en el municipio de Chihuahua a partir de 1990.



**RED
PLANNERS**

Ilustración 25. Crecimiento de mancha urbana en el municipio de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía – Descargables (IMPLAN, 2016)

La ZMCH se caracteriza por ser una zona urbana expandida, es decir, la mancha urbana ha crecido hacia los extremos de forma dispersa, presentando pocas vialidades de acceso o primarias que conecten los tres municipios. Como resultado de la expansión urbana, la densidad poblacional es baja, lo cual, entre otras razones, ha fomentado la dependencia al uso del automóvil como principal medio de transporte, dejando a la movilidad activa y al transporte público en desventaja frente al vehículo particular.

Además, dada la diversidad de actividades económicas en la ciudad, destaca el desarrollo en la periferia de la ciudad lo cual puede estar relacionado con procesos de migración de población indígena y con población de niveles socioeconómicos menores.

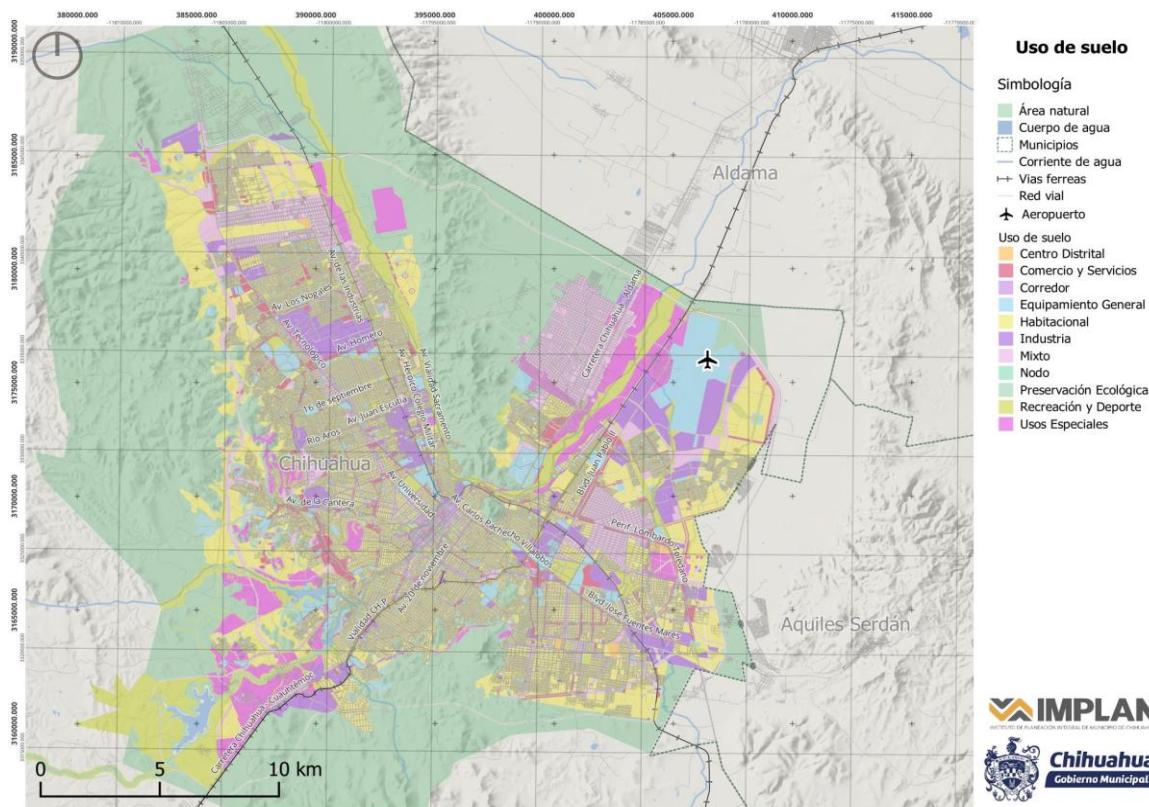
Para contrarrestar los efectos de la expansión urbanas y sus problemas asociados, el PDU 2040 plantea estrategias para los nuevos desarrollos residenciales, áreas vulnerables, centros distritales en desarrollo y zonas sujetas a planificación, ya que desempeñan un papel crucial en

la configuración de esquemas urbanos que promueven el desarrollo económico y social. En particular, reconoce a los centros distritales como áreas con potencial para la concentración de industrias, equipamientos y viviendas. Por ende, es esencial considerar la expansión o renovación de la infraestructura existente, así como planificar un sistema de transporte público eficiente que conecte de manera efectiva con el corazón del centro de la ciudad.

3.4.2 Usos de suelo

Los usos de suelo, al asignar una clasificación al espacio según las actividades que allí se desarrollan, permiten comprender la vocación del territorio y señalar puntos de interés. Es esencial analizar estos usos en relación con las dinámicas de movilidad y conectividad para entender los modos y sistemas de transporte que la población utiliza para acceder a estas zonas.

Ilustración 26. Usos de suelo de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía – Descargables (IMPLAN, 2016)



En general, la zona urbana del municipio de Chihuahua se caracteriza por ser mayormente habitacional (38.81%), con corredores de comercio y servicios en las vialidades primarias y zonas industriales ubicadas dentro del área urbana.

Las zonas norte y noreste contemplan el crecimiento de la traza urbana mediante polígonos de uso mixto. Por otro lado, en el polígono del aeropuerto, el PDU 2040, se proyecta la diversificación de actividades como la industria, la microindustria, el comercio y los servicios, la educación superior especializada, la atención a la salud, la agroindustria y el turismo, entre otros.

3.4.3 Vivienda

La ubicación y dotación de vivienda en el contexto de la movilidad es de gran relevancia debido a que estas actúan como zonas generadoras de viajes. De esta forma, el análisis de los datos de vivienda permite obtener una mejor comprensión de la estructura y el funcionamiento de la ciudad, así como información relevante sobre las tendencias de crecimiento en distintas áreas.

Tabla 5. Viviendas de la ZMCH

Municipio	Población total (hab)	Viviendas totales (viv)	Viviendas Particulares Habitadas (VPH)	VPH con automóvil	VPH con motocicleta	VPH con bicicleta
Aldama	26,047	11,514	7,893	5,872	808	1,480
Aquiles Serdán	24,344	9,277	6,547	3,366	372	440
Chihuahua	937,674	350,905	282,738	220,447	17,799	25,833
ZMCH	988,065	371,696	297,178	229,685	18,979	27,753

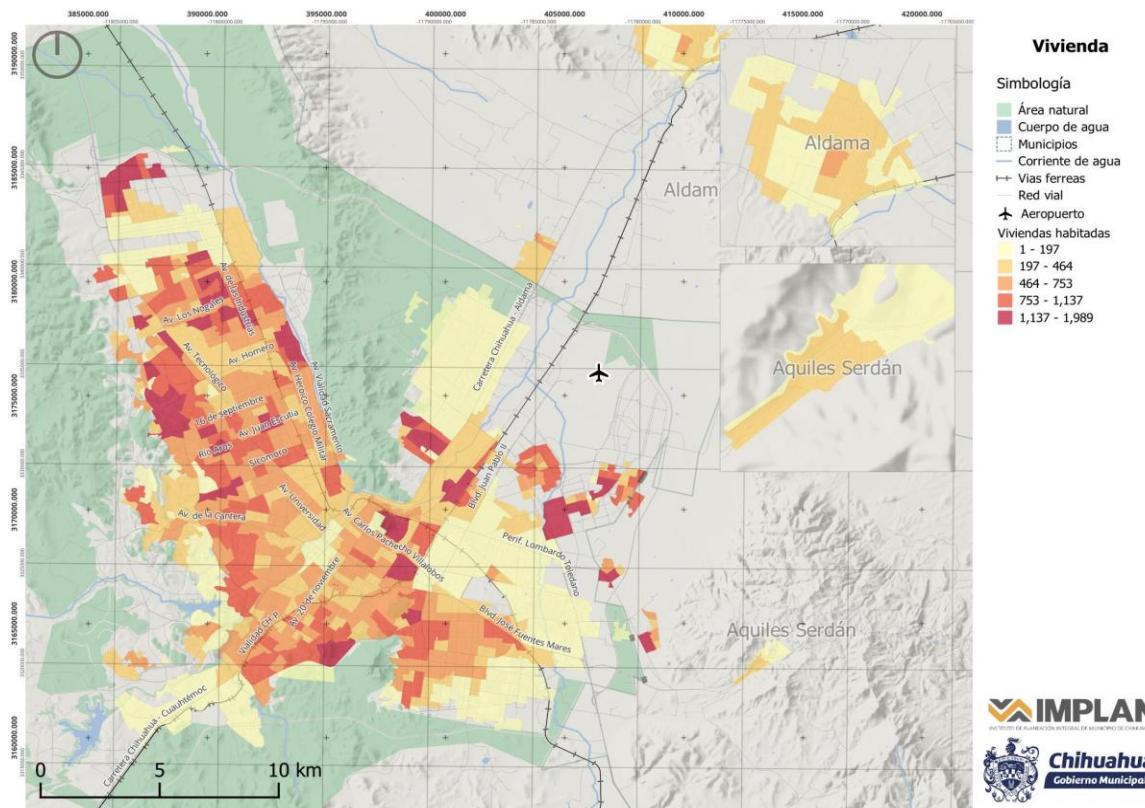
Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

De acuerdo con el Censo 2020 del INEGI, en la ZMCH se registraron un total de 297,178 viviendas particulares habitadas con el 95.14% se localizadas en municipio de Chihuahua, el 2.66% en Aldama y el 2.20% en Aquiles Serdán.

La distribución de las viviendas habitadas en el municipio de Chihuahua presenta mayor concentración en alrededor del río Chuvíscar y principalmente hacia el norte de la ciudad. Mientras que en el municipio de Aldama la concentración de vivienda está distribuida de manera uniforme en la traza urbana. En tanto, el municipio de Aquiles Serdán se ha desarrollado en los bordes de la carretera que colindan con el municipio de Chihuahua. En contraste, la menor concentración de viviendas habitadas se ubica en Santa Eulalia a pesar de que este punto corresponde con la cabecera municipal de Aldama.

Al considerar el número total de habitantes por municipio y el total de viviendas particulares habitadas, se estima el promedio de habitantes por vivienda. El municipio de Aquiles Serdán destaca como de mayor número de ocupantes por vivienda, con 3.72 habitantes por vivienda, mientras que Aldama y Chihuahua presentan cifras de 3.30 y 3.32, respectivamente.

Ilustración 27. Viviendas particulares habitadas de la ZMCH

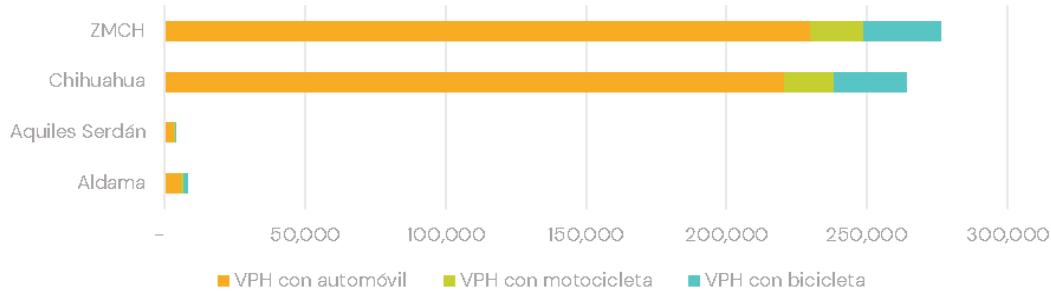


Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Si bien, es importante identificar las áreas con la mayor concentración de viviendas, ya que estas son generadoras de viajes, resulta pertinente conocer cuántas disponen de automóvil o camioneta, motocicleta o motoneta, así como bicicletas (ver Ilustración 28).



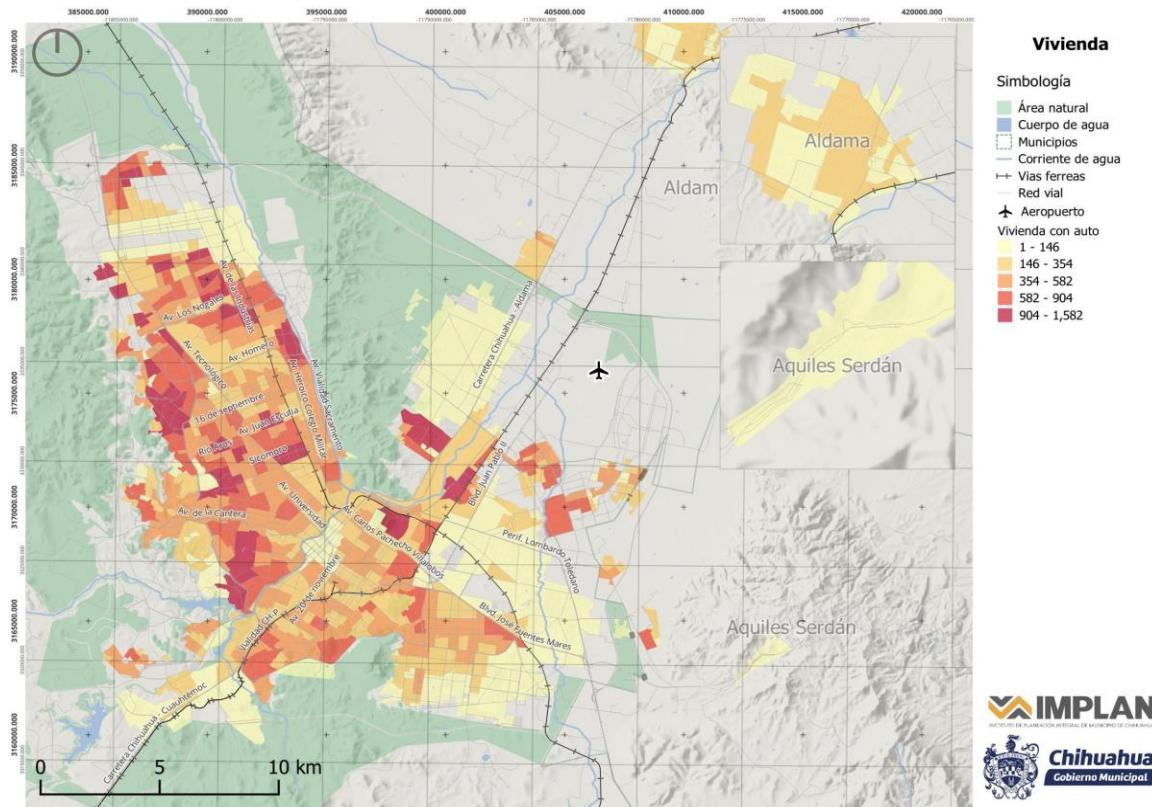
Ilustración 28. Viviendas que disponen de algún modo de transporte en la ZMCH 2020



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La Ilustración 29 revela que, en gran parte de la zona urbana del municipio de Chihuahua, las viviendas cuentan con automóvil o camioneta, especialmente la zona noroeste, donde existen mayores niveles socioeconómicos.

Ilustración 29. Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta de la ZMCH

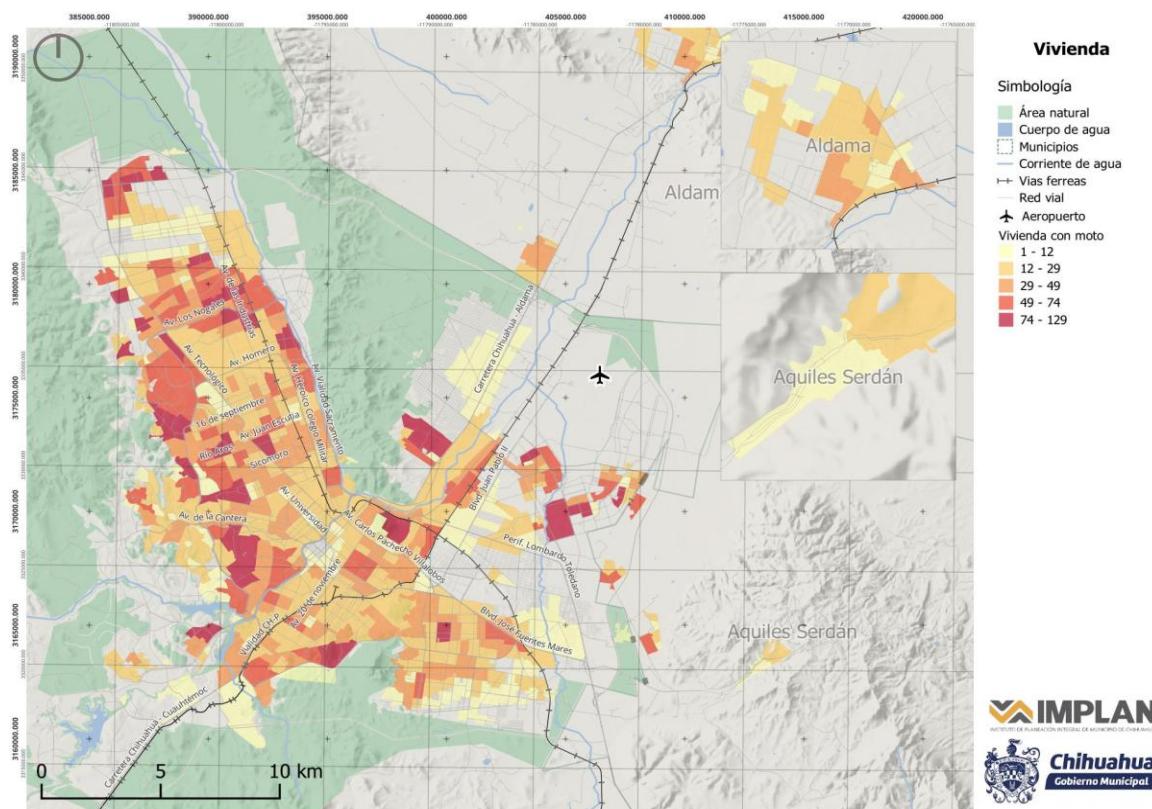


Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En cambio, en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, es notable que, a pesar de que una gran proporción de las viviendas pertenecen a niveles socioeconómicos más bajos, los habitantes cuentan con automóvil o camioneta como medio de transporte, aunque en menor medida. Esto guarda relación con la caracterización de los NSE, ya que, ante deficiencias en los servicios de transporte, las personas tienden a la adquisición de vehículos como automóviles o motocicletas para satisfacer sus necesidades de transporte.

En el año 2021, el ITDP, señaló que en los años recientes hubo un incremento a nivel nacional en el uso de motocicletas, pasando de 400 mil unidades en 2000 a casi 5 millones en mayo de 2021 (La Jornada, 2021).

Ilustración 30. Viviendas particulares habitadas que disponen de motocicleta o motoneta de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

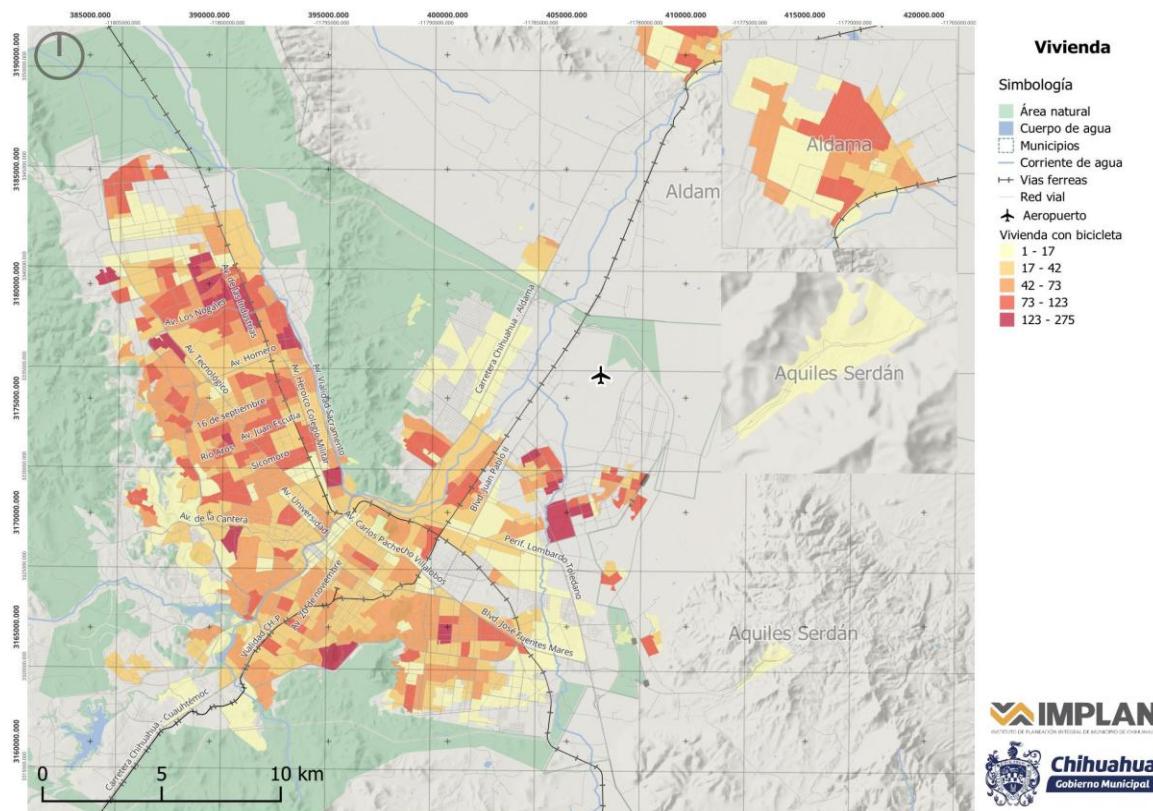
La concentración de viviendas con motocicletas se localiza mayormente en las zonas habitacionales alrededor del Periférico de la Juventud y en la zona norte del municipio de



Chihuahua. Mientras que, en Aldama, la concentración se presenta uniforme y mayor en las zonas cercanas a la carretera. Por último, en el municipio de Aquiles Serdán, las zonas que colindan con el municipio de Chihuahua presentan la mayor concentración de viviendas con motocicletas (Ilustración 30).

En cuanto a la distribución de viviendas que cuentan con bicicleta, destaca la zona residencial al oeste del municipio con manzanas que van de 17-42 bicicletas (ver Ilustración 31). En el resto de la ZMCH se observan algunas manzanas dispersas con 1 a 17 bicicletas. Es importante resaltar que a pesar de que existen viviendas con bicicletas, la infraestructura ciclista de carácter urbano no conecta espacios generadores con espacios atractores de viajes por lo que la población no considera la bicicleta como modo de transporte (ver Movilidad ciclista).

Ilustración 31. Viviendas particulares habitadas que disponen de bicicleta como medio de transporte de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)



3.4.4 Densidad poblacional

La densidad de población permite apreciar el número de residentes por hectárea en cierta superficie de territorio. En el presente análisis, se estudia la densidad en dos escalas: a nivel de zona urbana por municipio y a nivel local o Área Geoestadística Básica (AGEB), lo que facilita la comprensión del uso del espacio.

De acuerdo con datos del INEGI, Chihuahua es la entidad más grande de la República Mexicana, con 24,741,200 hectáreas, lo que se traduce en 0.15 habitantes por hectárea, posicionándolo como el segundo estado del país con menor densidad poblacional.

Al analizar la densidad a partir de la extensión territorial de la zona urbana, los datos revelan la densidad media urbana (DMU), ya que no contemplan las áreas naturales de los diferentes municipios (Tabla 6).

Tabla 6. Densidad media urbana de la ZMCH

DMU (hab/ha)	2000	2005	2010	2015	2020
Zona metropolitana de Chihuahua	71.0	69.2	65.9	65.9	65.7
Chihuahua	71.6	69.9	66.5	66.5	65.9
Aldama	52.8	44.8	47.0	47.0	40.7
Aquiles Serdán	16.2	16.1	49.9	49.9	87.1

Fuente: Elaboración propia con información del Delimitación de Zonas Metropolitanas de México y Metrópolis de México (SEDATU, CONAPO, INEGI, 2000–2020)

En la ZMCH al año 2020, se cuenta con una densidad media urbana de 65.7 habitantes por hectárea. En el municipio de Chihuahua, los números son similares debido a que gran parte de la población se concentra en la zona urbana de dicho municipio. Por el contrario, en Aldama existen tan solo 40.7 habitantes por hectárea, siendo el municipio con menor densidad media urbana de la zona metropolitana.

Aquiles Serdán tiene la peculiaridad de tener 87.1 hab/ha, convirtiéndolo en la zona urbana con mayor densidad media urbana. No solo es importante lo que sucede en dicho municipio debido al gran número de habitantes, sino también por el crecimiento que ha experimentado a partir de 2010 (ver apartado de Población y tasa de crecimiento). Si bien, los números hacen referencia a la pequeña extensión urbana, también se puede decir que en los últimos años el municipio ha experimentado una atracción poblacional importante, particularmente en las zonas colindantes con el municipio de Chihuahua como son las colonias San Guillermo o Punta Oriente.

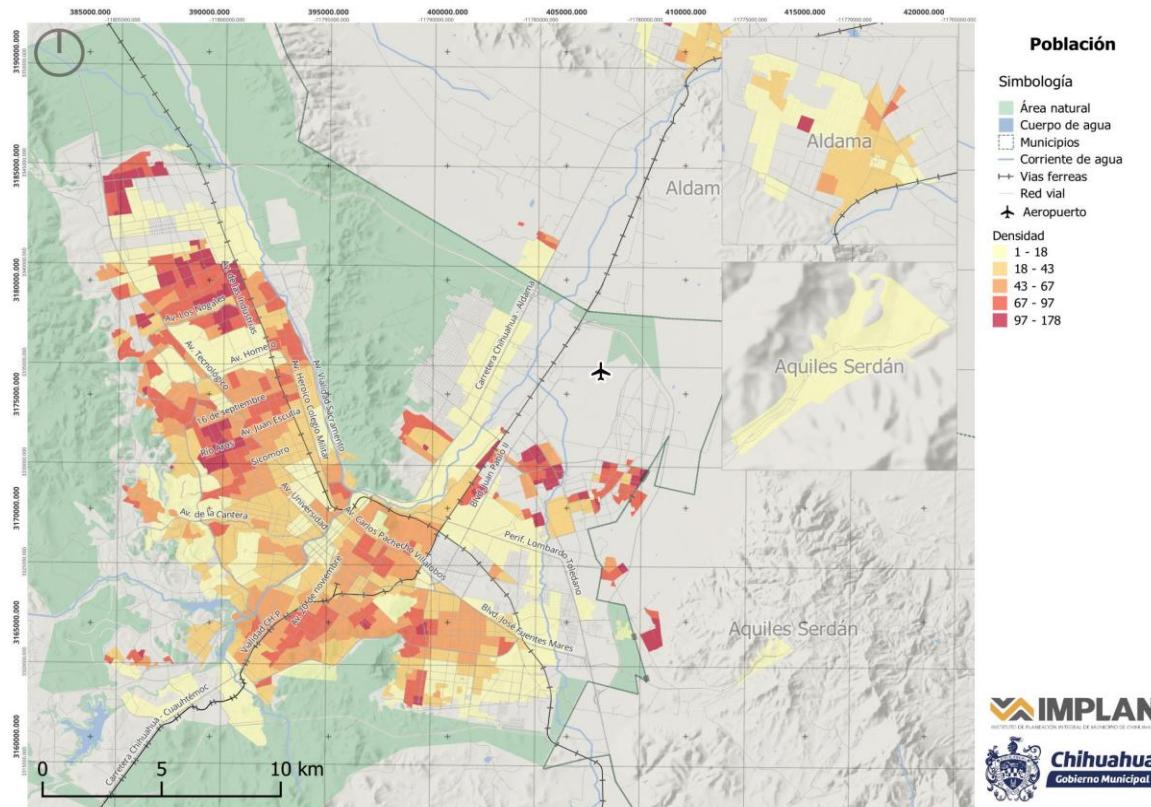


**RED
PLANNERS**

Las Ilustración 32 presenta la densidad habitacional por AGEB donde se indica como las zonas con menor densidad poblacional corresponden a las áreas con mayor Nivel Socioeconómico (NSE) y viceversa. Lo anterior revela que la población es menor en las zonas residenciales debido a que están diseñadas para albergar viviendas en predios con mayor extensión. Por otro lado, son áreas en las que se construyen espacios abiertos, parques y áreas verdes, lo que contribuye a la baja densidad y se traduce en una mejor calidad de vida, menor congestión y entornos más tranquilos.

No obstante, la baja densidad no solo tiene aspectos positivos; los aspectos negativos aparecen cuando se forma una ciudad expandida, como se mencionó en el apartado de Crecimiento urbano, puesto que la movilidad se dificulta por los largos trayectos y la preferencia por el uso del vehículo privado.

Ilustración 32. Densidad de población por AGEB



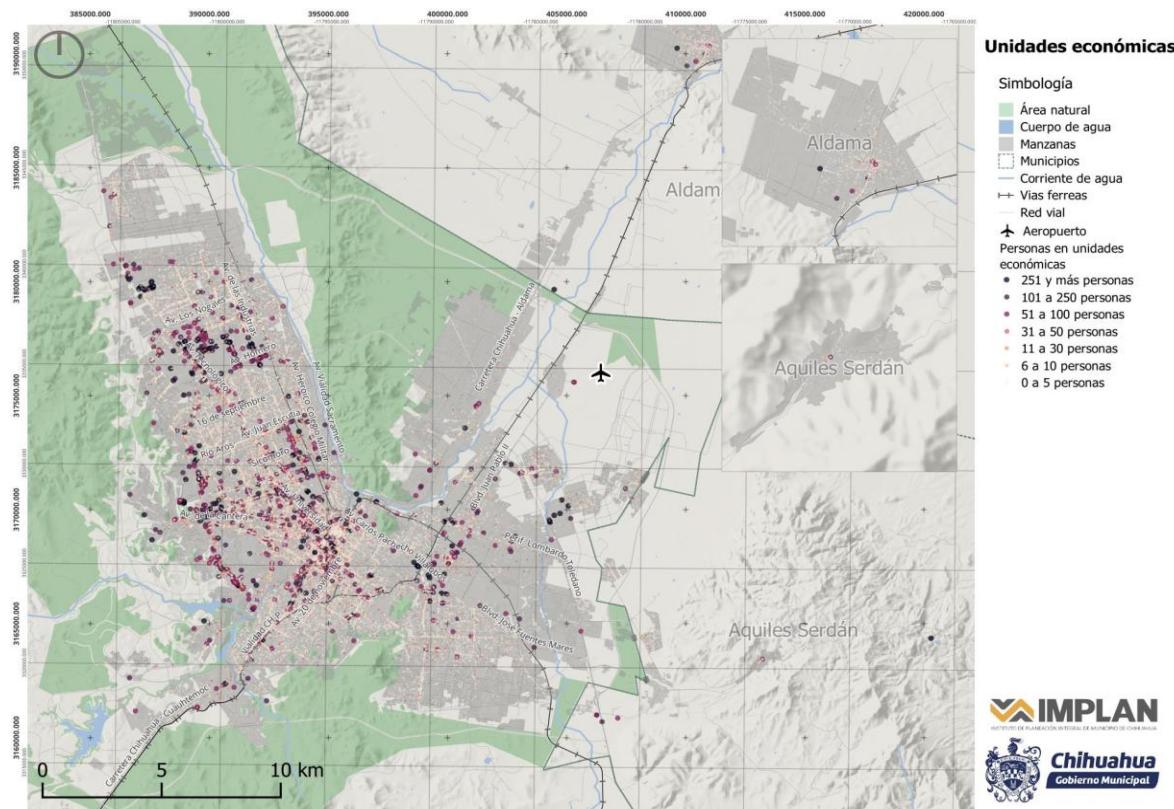
Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.4.5 Unidades económicas

La identificación de las actividades económicas en la ZMCH se realiza mediante el uso del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENU) del INEGI que facilita la comprensión espacial del territorio y permite realizar análisis cuantitativos y cualitativos de las unidades económicas de acuerdo con sus características.

A través de la ubicación de las unidades económicas se puede analizar la interrelación entre los puntos de atracción y generación con la red vial y la oferta de transporte, lo que facilita la identificación de deficiencias en la conectividad. La Ilustración 33 muestra las actividades económicas categorizadas según el número de personas empleadas, con el objetivo de identificar los potenciales centros de atracción en función del empleo.

Ilustración 33. Unidades económicas de la ZMCH

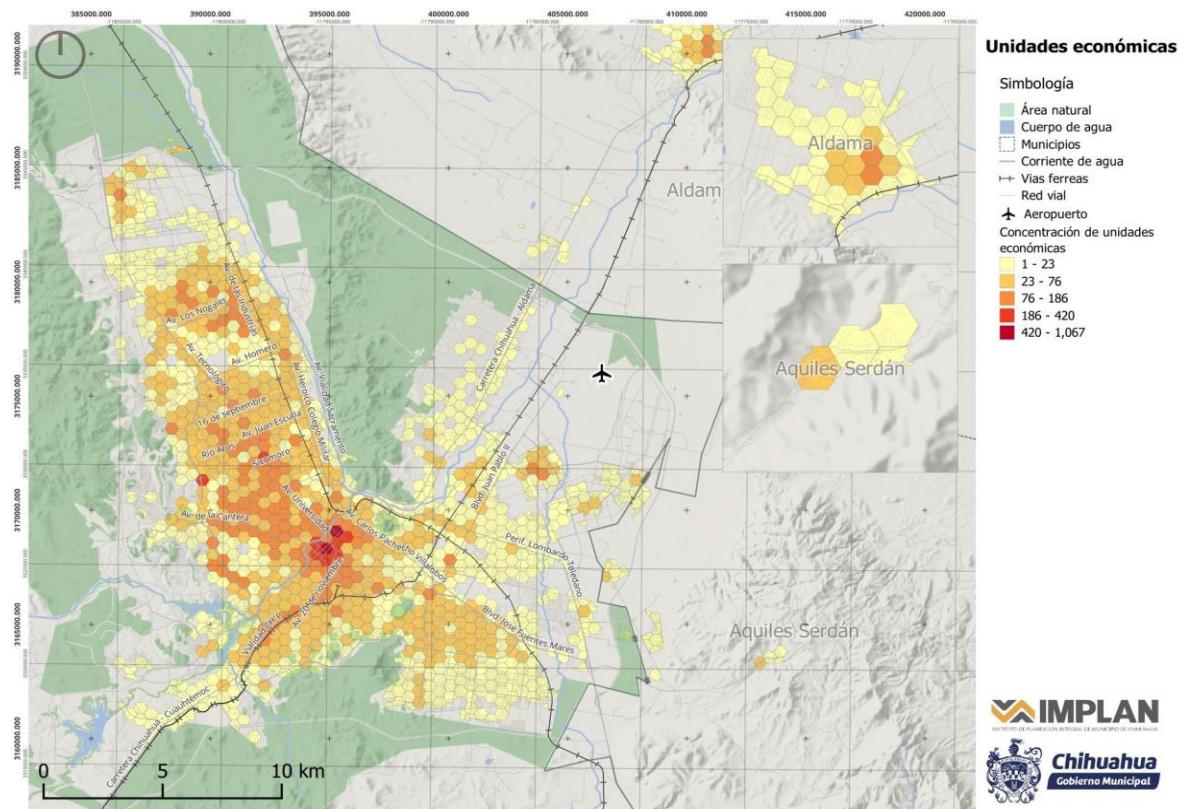


Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)

En la ZMCH existe comercio al por menor disperso por toda la zona urbana, concentrándose principalmente en el centro histórico del municipio de Chihuahua. Si bien, es importante conocer la ubicación de todas las unidades económicas, aquellos que son relevantes para la movilidad, especialmente de modos motorizados, son aquellos que emplean a las mayores cantidades de personas.

Al territorializar las unidades económicas con al menos 31 empleados, se observa que éstas se localizan alrededor de zonas habitacionales (ver Ilustración 34). Los establecimientos con un mayor número de empleados o que atraen a un mayor público se encuentran en vialidades primarias y secundarias, formando grandes corredores comerciales a lo largo del municipio de Chihuahua. Destacan los corredores de Av. Tecnológico, Av. de las Industrias, Periférico de la Juventud y Av. Universidad.

Ilustración 34. Concentración de unidades económicas de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)



En el municipio de Aquiles Serdán se identifica concentración de unidades económicas en el acceso a la cabecera de Santa Eulalia y en la colonia Punta Oriente, mientras que en Aldama se localizan principalmente en el centro del área urbana y a lo largo de Av. Constitución, la principal avenida de acceso al centro de Aldama.

3.4.6 Atractores de viajes

Como complemento a los apartados de Usos de suelo y Accesibilidad urbana, y con el objetivo de delinear los principales puntos de atracción en la zona, se presenta un levantamiento basado en los usos de suelo que identifica los lugares más destacados en cada categoría.

Este análisis proporciona una visión general de las dinámicas de movilidad de la población, permitiendo identificar hacia qué destinos se viaja en función de los motivos, ya sea por cuestiones de empleo, salud, recreación y educación. A partir de esta caracterización, se delimitan las áreas que ejercen atracción en la ciudad, donde se puede establecer un punto de referencia inicial para crear una red de conectividad entre las zonas que generan viajes (vivienda) y dichas zonas atractoras.

En el siguiente mapa (ver Ilustración 35) se observa que los equipamientos con mayor atracción de viajes se localizan al centro de la ciudad de Chihuahua, sin embargo, existe un área importante de equipamiento educativo y deportivo al norte, la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Por otro lado, la UACH tiene facultades atractoras de viajes al centro de la ciudad, sobre Av. Tecnológico.

Como se ha indicado, los espacios generadores de viaje se concentran principalmente en los centros de los municipios y en las vialidades principales (de primer orden y primarias), lo que facilita la organización o creación de redes de transporte público. Por otro lado, para las unidades económicas o equipamiento que atraen a un número reducido de empleados o que se consideran negocios locales, la población suele viajar a ellos a pie.

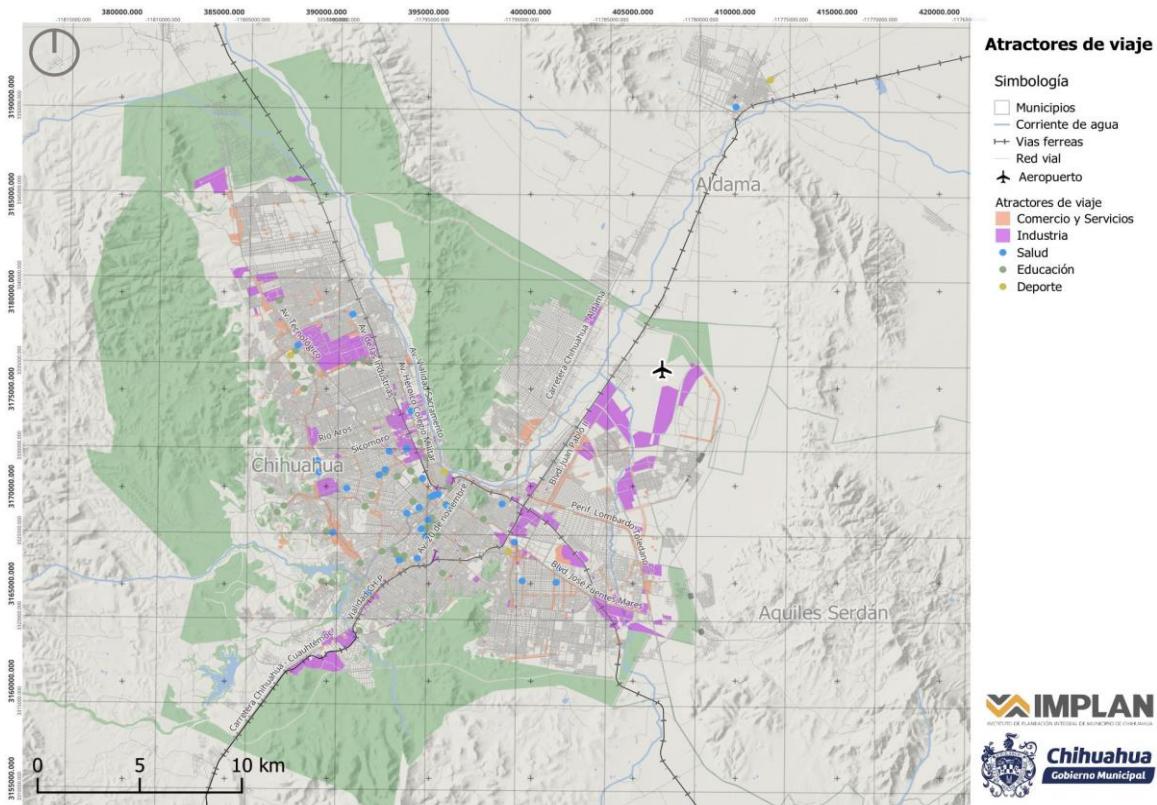
Al reconocer la gran concentración de espacios generadores en el centro histórico de Chihuahua, es importante implementar estrategias para reducir la circulación de vehículos motorizados. Esto traerá beneficios al impulsar la movilidad activa, fomentar el comercio local, reducir la contaminación y mejorar la seguridad y el ambiente social.



**RED
PLANNERS**

Para lograr esto, se propone la creación de redes peatonales, ciclistas y de transporte público que impulsen la disminución del uso del vehículo privado. Sin embargo, también se deben considerar estrategias complementarias, como estacionamientos satélite y puntos de transferencia modal, entre otras. Estas medidas contribuirán a mejorar la movilidad de manera integral y a crear entornos urbanos más sostenibles y amigables.

Ilustración 35. Atractores de viajes de la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)



4. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LA MOVILIDAD

El presente capítulo tiene el propósito de proporcionar un diagnóstico técnico integral que abarque todos los modos y servicios de transporte de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) a partir de cuatro componentes: oferta, demanda, accesibilidad urbana y seguridad vial. A partir de este enfoque, no solo se busca revelar la situación actual de la oferta de infraestructura para la movilidad urbana, sino también resaltar áreas de oportunidad y desarrollo bajo una visión de contribuir al diseño de entornos urbanos que promuevan la movilidad segura, sostenible y accesible para toda la población, consolidando así un análisis que trascienda la descripción de la realidad presente.

En cuanto al análisis de la oferta, se realiza la caracterización y evaluación de las diversas infraestructuras y elementos que configuran los medios de movilidad disponibles. Este análisis se ejecuta bajo los principios de la movilidad urbana sostenible, priorizando la circulación de modos no motorizados, como caminar o andar en bicicleta, así como el transporte público.

La movilidad no motorizada (peatonal y ciclista) se examina detalladamente, considerando aspectos como la disponibilidad de banquetas, pasos peatonales y rampas adaptadas para personas con discapacidad. La movilidad ciclista se aborda mediante la evaluación cuantitativa de la infraestructura ciclista, utilizando una de las metodologías del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), que exige coherencia, directividad, seguridad, comodidad y atractivo en la red de vías ciclistas.

En cuanto al transporte público, se identifican y caracterizan las rutas y cuencas de servicio, así como la flota y las infraestructuras asociadas, como paradas y estaciones, además de los métodos de pago. La infraestructura vial se analiza desde la perspectiva de la movilidad según lo establecido en el Manual de Calles de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), abordando aspectos como la jerarquización, análisis de secciones viales tipo, determinación de la vocación de las vialidades y revisión del tipo de recubrimiento de estas.

Por otra parte, el análisis de la demanda implica la caracterización, identificación de tendencias y análisis del uso de las infraestructuras y servicios de movilidad. Esto inicia con la estimación de tasas de motorización, evolución y composición del parque vehicular, así como el análisis de



la movilidad cotidiana, centrado especialmente en los viajes diarios al trabajo y la escuela. Posteriormente, se presentan los resultados derivados de la campaña de ingeniería de tránsito, segmentados por modos de transporte: no motorizado, transporte público, motorizado y especializado.

La sección dedicada al análisis de accesibilidad urbana tiene el propósito de determinar la capacidad de las personas para acceder a sus destinos principales. Este análisis se centra en los destinos de mayor atracción en un día ordinario, como instituciones educativas, centros de salud, áreas recreativas, estaciones de transporte público y áreas laborales. Para cada uno de estos destinos, se presenta un análisis a nivel peatonal, ciclista y de vehículo motorizado.

Finalmente, el diagnóstico técnico aborda el análisis de la seguridad vial y se presenta la tendencia, tipologías y ubicación de los siniestros de tránsito en la ZMCH. Se detallan los resultados en términos de personas fallecidas y lesionadas, temporalidad, así como posibles causas y presuntos responsables.

4.1 Oferta de la movilidad

La oferta para la movilidad se refiere al conjunto de infraestructura y servicios de transporte disponible dentro de un entorno urbano que permiten a los ciudadanos movilizarse utilizando diferentes modos de transporte.

Analizar la oferta para la movilidad cobra relevancia debido a su impacto directo en la calidad de vida de los habitantes y en la configuración de comunidades urbanas más habitables. Una infraestructura peatonal segura y accesible, una red ciclista coherente, un sistema de transporte público eficiente y una infraestructura vial bien planificada, mejoran la movilidad, reducen la congestión del tránsito, reducen la liberación de contaminantes y fomentan un modo de vida más saludable. Además, la oferta de la infraestructura de movilidad está intrínsecamente relacionada con la demanda, de manera que puede limitar o fomentar el uso de modos de transporte sustentables como la bicicleta o el transporte público e incrementar o reducir la dependencia del uso del vehículo motorizado.

El presente análisis se centra en los principales elementos de infraestructura para la caminata, la movilidad en bicicleta, el transporte público y los vehículos ligeros motorizados. Para



caracterizarlos, se consultó el inventario Nacional de Vivienda del 2020 (INV 2020) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e información proporcionada por el Instituto de Planeación Integral del municipio de Chihuahua (IMPLAN). Entre los hallazgos más relevantes destaca:

- La zona urbana de Aldama destaca por presentar el porcentaje más bajo de banquetas, registrando tan solo un 31.60% de presencia en sus frentes de manzana. En promedio, en la zona metropolitana la disponibilidad de banquetas en los frentes de manzana es de 56.01%. En general, de acuerdo con la inspección en campo, las banquetas carecen de una franja de mobiliario urbano y vegetación, por lo que el mobiliario existente obstruye la franja de circulación peatonal. Además, presenta una constante invasión de banquetas por presencia de estacionamiento, principalmente en zonas residenciales. Por otra parte, las banquetas presentan desniveles para permitir acceso a predios o estacionamientos. Finalmente, en cuanto a comodidad, las banquetas carecen de infraestructura verde o arborización que provea sombra y que permita viajes más confortables.
- De las 521,696 manzanas que conforman la ZMCH, el 83.3% no cuenta con pasos peatonales en ninguna vialidad y el 73.77% de las manzanas no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades.
- De acuerdo con datos del IMPLAN, la red ciclista existente se concentra en la ciudad de Chihuahua con una extensión aproximada de 37.82 km, de los cuales 20.64 km son de carácter recreativo, concentradas en la zona de presas. Con base en la evaluación realizada, la infraestructura ciclista no está integrada ni conectada entre sí, lo que impide viajes continuos entre zonas residenciales, equipamientos y zonas comerciales. De los 10 tramos evaluados, 6 presentan trazos y señalamientos con poco mantenimiento que dificultan la identificación de áreas para ciclistas.
- La red de transporte público se estructura de forma concéntrica con un transbordo principal en el centro de la ciudad de Chihuahua y cuenta con una única línea de transporte semi masivo que brinda servicio de norte a sur.
- El sistema de transporte cuenta con una tarifa única de \$12 para rutas convencionales y alimentadoras, sin embargo, no existe un sistema tarifario integrado, lo que incrementa los costos de viaje de la población en general.



- Las vialidades de tipo primaria con habitabilidad 3 predominan en la ZMCH con el 21.34% y secundarias con habitabilidad 1 con el 20.04%.

4.1.1 Movilidad peatonal

A pesar de que la caminata no sea el medio de transporte predominante para realizar viajes de larga distancia dentro de la ZMCH, es esencial destacar que la provisión de infraestructura peatonal desempeña un papel fundamental, ya que no solamente fomenta la movilidad activa, sino que contribuye a la mejora e integración de las redes de movilidad en la zona.

En esta sección, se realiza una revisión de la infraestructura actual destinada a la movilidad peatonal en los tres municipios que conforman la ZMCH con el fin de caracterizar la infraestructura a partir de información contenida en el INV 2020 elaborado por el INEGI⁸ así como de la selección de una muestra aleatoria para ejemplificar las condiciones actuales. Los elementos analizados son:

- Disponibilidad y características de banquetas.
- Disponibilidad de cruces peatonales.
- Disponibilidad de rampas destinadas a personas con movilidad reducida.
- Análisis de intersecciones.

4.1.1.1 Banquetas

Disponibilidad de banquetas

El INV 2020, proporciona datos georreferenciados sobre los frentes de manzana en áreas urbanas que cuentan con banquetas. Dentro de la zona metropolitana, el INEGI registra una extensión total de 8,854.01 km de frentes, de los cuales el 93.85% se localizan en el municipio de Chihuahua.

⁸ La información proporcionada por el INV del INEGI es de naturaleza cuantitativa y carece de un enfoque cualitativo, limitando la caracterización del estado, diseño y construcción la infraestructura.



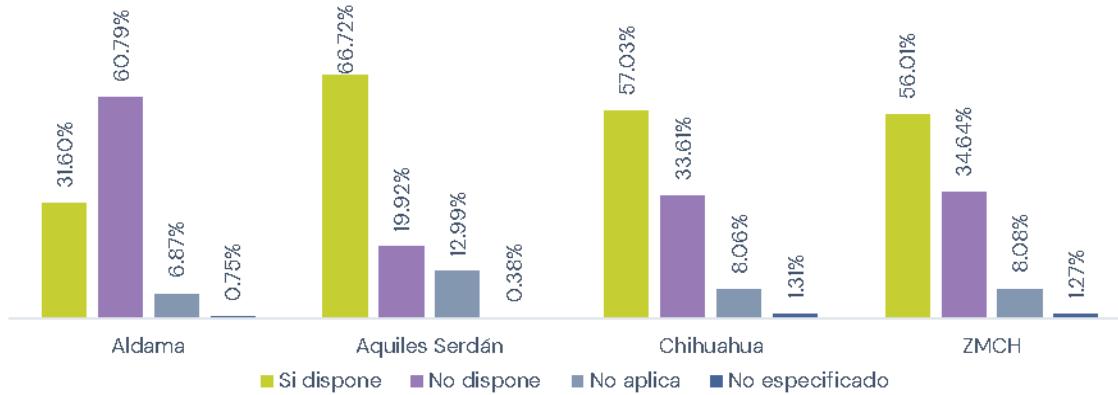
La Tabla 7 presenta la longitud de los frentes de manzanas clasificados por la presencia o ausencia de banquetas en diferentes municipios, incluyendo Aldama, Aquiles Serdán, Chihuahua y la Zona Metropolitana en su conjunto.

Tabla 7. Disponibilidad de banquetas

Banqueta	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH
Dispone (km)	128.12	92.55	4,738.78	4,959.45
No aplica (km)	27.85	18.02	669.72	715.59
No dispone (km)	246.49	27.63	2,792.53	3,066.64
No especificado (km)	3.04	0.52	108.76	112.33
Longitud total (km)	405.50	138.72	8,309.79	8,854.01

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 36. Disponibilidad de banquetas en la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

A partir de estos datos, se destaca que el municipio con menos banquetas es Aldama, donde dos terceras partes de sus vialidades carecen de banquetas. En contraste, en el municipio de Chihuahua, aproximadamente una tercera parte de las vialidades no cuenta con banquetas.

Para entender de manera efectiva las deficiencias en la oferta de infraestructura, es importante examinar la información en relación con las necesidades de la población. En otras palabras, se debe analizar la disposición de la infraestructura teniendo en cuenta las zonas de residencia.

De acuerdo con el mapa de disponibilidad de banquetas (ver Ilustración 37), es notable la ausencia de banquetas en las zonas sur oriente y noreste del municipio de Chihuahua, las cuales

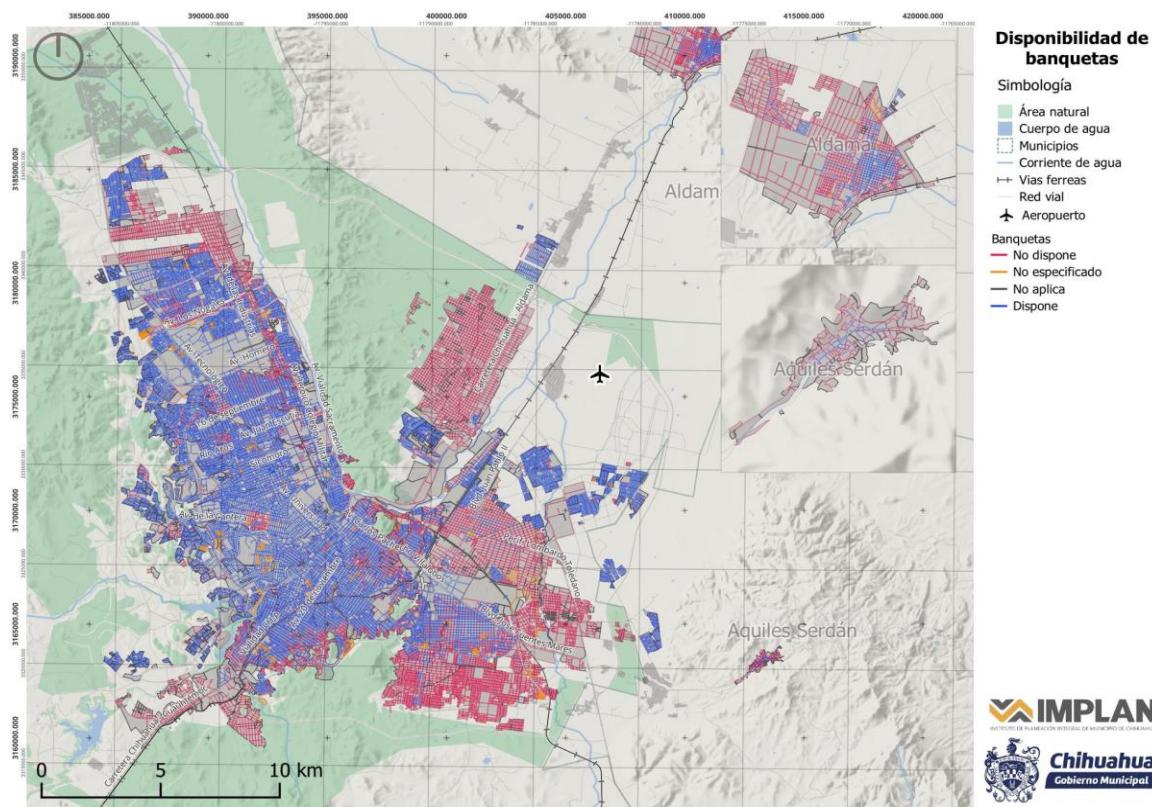


son zonas caracterizadas por la presencia de vivienda de tipo unifamiliar y de baja densidad poblacional.

Es importante destacar que la ausencia de banquetas puede dificultar los viajes a pie de los residentes e incrementar los riesgos de seguridad, como lesiones al caminar por zonas no destinadas a peatones o al verse obligados a transitar por el rodamiento destinado a vehículos motorizados, aumentando así el riesgo de atropellamientos.

La falta de banquetas también tiene implicaciones en cuanto a un estilo de vida saludable. La caminata es una actividad física beneficiosa, y la falta de infraestructura adecuada puede disuadir a las personas de elegir caminar como modo de transporte.

Ilustración 37. Mapa de disponibilidad de banquetas



Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)



Caracterización de las banquetas

Para realizar la inspección de las características de la infraestructura peatonal en la ZMCH, se realizó un muestreo de segmentos de banquetas dispersos en toda la zona. Esta metodología se ha seleccionado debido a la magnitud del área a analizar, lo que hace inviable un análisis detallado de todas las banquetas dentro de la ZMCH.

El muestreo se realizó tomando en cuenta los centros de población de los municipios de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán, ubicación en zonas residenciales, comerciales e industriales, la proximidad a equipamientos, entre otros.

Es importante destacar que este enfoque de muestreo no pretende sustituir un análisis detallado y exhaustivo de todas las banquetas, sino que busca proporcionar una visión general que permita identificar patrones en la infraestructura peatonal y temas prioritarios de intervención. Para realizar la caracterización se realizó una inspección visual que contempla la identificación de las siguientes variables:

Franjas longitudinales de banqueta

Según el Manual de Calles de la SEDATU, documento que fundamenta la NOM-004-SEDATU 2023, se recomienda un ancho mínimo de banqueta en función de la jerarquía de la vialidad como se muestra en la Ilustración 38. Asimismo, se recomienda dejar una franja peatonal de 3.20 m para banquetas con un alto flujo peatonal, como zonas con concentraciones de equipamiento, comercios y servicios, y de 1.80 m para zonas con bajo flujo peatonal como zonas residenciales o de baja densidad poblacional. Este estándar se establece con el objetivo de garantizar la accesibilidad e inclusión de personas con movilidad reducida, como personas que utilizan sillas de ruedas, pero también para facilitar la movilidad de las personas que viajan con carriolas u objetos similares.

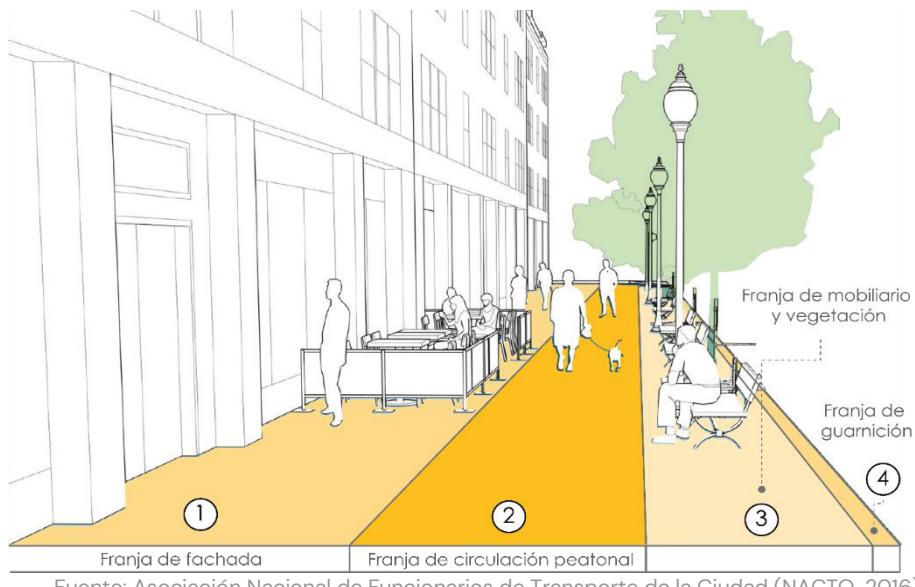
Ilustración 38. Mínimos de banqueta recomendados por vocación de la vía

4.0m P1	4.0m P2	4.0m P3
3.3m S1	4.0m S2	4.0m S3
3.3m T1	3.3m T2	4.0m T3

Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

En la Tabla 8 se muestran los anchos mínimos recomendados por el Manual de Calles con los que debe cumplir una banqueta por franja longitudinal para considerarse segura y accesible para toda la población.

Ilustración 39. Franjas longitudinales de banqueta



Fuente: Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte de la Ciudad (NACTO, 2016)

Tabla 8. Secciones mínimas en banquetas

Ancho de banqueta (m)	Franja de circulación peatonal (m)	Franja de mobiliario y vegetación (m)	Franja de guarnición (m)	Franja de fachada (m)
2.55	1.80	0.60	0.15	No aplica
2.85 – 4.60	1.80 – 3.20	0.60 – 0.80	0.15 – 0.30	0.30
4.60 – 10	3.20	1.20 – 3	0.15 – 0.40	Variable



Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Altura libre

De acuerdo con el manual de calles, la mínima libre en banquetas debe ser de 2.10 m y varía en función del elemento, como ramas de árboles a 3 m. Para la observación se tomará de referencia una altura de 2.10 m.

Tabla 9. Alturas mínimas libres

Elementos	Altura libre (m)
Mínimo libre	2.10
Techo en pasos subterráneos	3.00
Señales en banquetas	2.10
Señales en ciclovías y ciclo carriles	2.30
Ramas de árboles	3.00
Balcones, techos en banqueta	2.60

Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Fachadas visualmente activas

“Una fachada visualmente activa se define como la longitud de la fachada de la planta baja de un edificio que colinda con las vías peatonales y que es visualmente penetrable. Están compuestas por ventanas u otros materiales parcial o totalmente transparentes colocados a lo largo de la fachada en cualquier punto entre el nivel del piso y hasta 2.5 metros de altura” (ITDP, 2017).

Ilustración 40. Ejemplo de fachada visualmente activa



Fuente: ITDP, 2017

Sombra y refugio



De acuerdo con el ITDP “La sombra y el refugio pueden proporcionarse con distintas amenidades, según sea apropiado en cada ubicación. Dichas amenidades incluyen árboles, construcciones (por ejemplo, arcos, toldos y marquesinas), estructuras libres (refugios con sombra en las intersecciones y las paradas de transporte público) y pantallas solares verticales (paredes o rejas)” (ITDP, 2017).



Iluminación

Una vía peatonal debe tener una iluminación adecuada en las noches que le ofrezca seguridad a los peatones (ITDP, 2017).

Muestreo de banquetas analizadas

Se realizará la presentación de la evaluación por área con base en los centros de población de los municipios de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán y en los siguientes criterios:

Tabla 10. Criterios de evaluación de los segmentos de banquetas

Elemento	✓	!	✗
Franja de guarnición	Existente en buenas condiciones	Existente con deterioro visible o discontinuidad en la franja	Inexistente
Franja de mobiliario urbano y vegetación	Existente	Existente, pero obstruye franja de circulación	Inexistente
Franja de circulación	Existente libre de obstáculos como: - Vehículos - Mobiliario urbano - Arborización Cumple con ancho mínimo según la vocación de la vía	Existente con obstáculos como estacionamiento o mobiliario Incumplimiento de ancho mínimo Deterioro visible y/u obras inconclusas Discontinuidad en la franja de circulación Elementos que representan un peligro para los peatones como tapas sin registros	Inexistente
Altura mínima libre	Altura mínima de 2.10 m	NA	Altura libre inferior a los 2.10 m
Fachadas visualmente activas	Cuenta con fachadas visualmente activas	Cuenta con fachadas activas e inactivas	Fachadas visualmente inactivas
Sombra y refugio	Cuenta con elementos que brinden sombra y/o refugio	Cuenta con elementos que proveen sombra o refugio, pero no cumplen con las alturas libres mínimas	Inexistente
Iluminación	Cuenta con iluminación en ambos segmentos de la vialidad	Cuenta con iluminación en un segmento de la vía	Inexistente

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 41. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Banqueta en la Av. Río Colorado

Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Av. Colorado, Chihuahua, Chihuahua

Luminarias dirigidas hacia el arroyo vehicular

Fachada visualmente inactiva

Ausencia de arborización que provea sombra

Franja de guarnición

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Banqueta en la vialidad Los Nogales



Vialidad los Nogales, Chihuahua, Chihuahua
Network: 7 dic 2023 8:15:05 p. m. CST
28°43'55.427"N -106°6'42.819"W
Chihuahua

Luminarias dirigidas hacia el arroyo vehicular

Franja de guarnición

Franja de mobiliario urbano y vegetación

Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Banqueta en el Paseo de la Universidad



Paseo de la Universidad, Chihuahua, Chihuahua

Luminarias dirigidas hacia el arroyo vehicular

Ausencia de arborización que provea sombra

Franja de guarnición

Vocación	P1
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Banqueta en la Av. De las Industrias



Av. de las Industrias, Chihuahua, Chihuahua

Luminarias dirigidas hacia el arroyo vehicular

Invasión de franja de circulación por estacionamiento

Eliminación de franja de guarnición para permitir acceso a estacionamiento

Franja de guarnición

Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia



**RED
PLANNERS**

Tabla 15. Banqueta en la calle Socialismo



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	⚠
Illuminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Banqueta en la calle Misioneros



Vocación	T1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	⚠
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✓
Illuminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

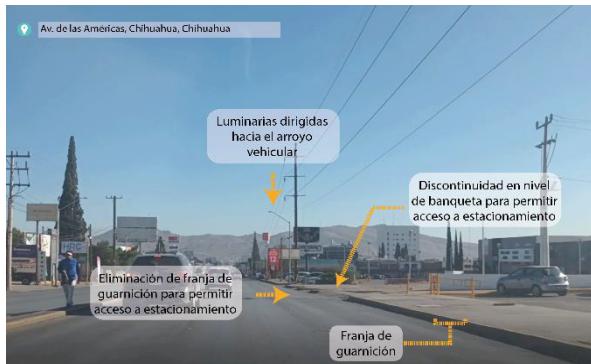
Tabla 17. Banqueta en la Av. Vallarta



Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✗
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	⚠
Illuminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

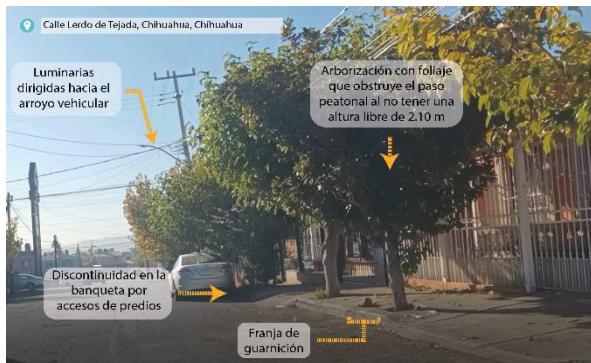
Tabla 18. Banqueta en la Av. De las Américas



Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Banqueta en la calle Lerdo de Tejada



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Banqueta en la calle Libertad



Vocación	T3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia



Tabla 21. Banqueta en la calle Juan Aldama



Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✓
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Banqueta en la calle 12a



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	⚠
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Banqueta en la calle Guadalupe Victoria



Vocación	T3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Banqueta en la av. Julián Carrillo



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Banqueta en la av. Juárez



Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Banqueta en el Blvd. Juan Pablo II



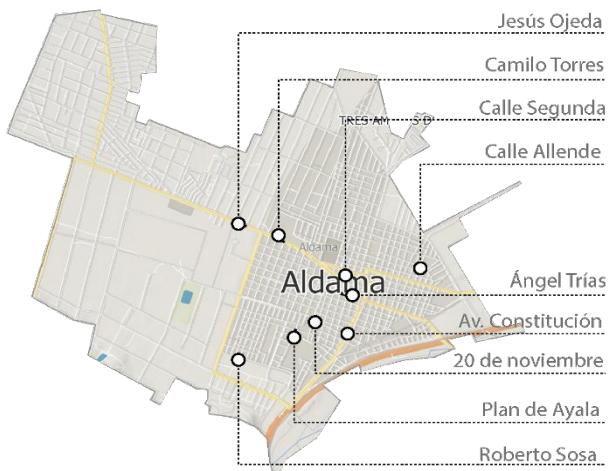
Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Aldama

En Aldama se identificaron las características de 9 segmentos de banquetas que se encuentran en las vialidades principales como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 42. Ubicación de segmentos observados en Aldama



Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Banqueta en la calle Jesús Ojeda

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Banqueta en la calle Camilo Torres



Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Banqueta en la calle Segunda



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Banqueta en la calle Allende



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	⚠
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Banqueta en la calle Roberto Sosa



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	!
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Banqueta en la calle Plan de Ayala



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Banqueta en la calle 20 de noviembre



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Banqueta en la calle Ángel Trías



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	!
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	!
Illuminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Banqueta en la av. Constitución



Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Illuminación	✓

Fuente: Elaboración propia



**RED
PLANNERS**

San Guillermo, Aquiles Serdán

Ilustración 43. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Aquiles Serdán



Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Banqueta en la calle Mina de Santa Rita



Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Banqueta en la calle Mina de Buena Tierra



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✓
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Banqueta en la calle Mina de Velaverdeña



Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Banqueta en la calle Entrada a San Guillermo

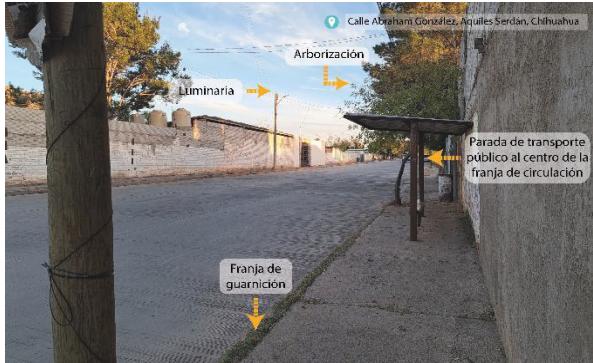


Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	⚠
Sombra y refugio	✗
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia



Tabla 40. Banqueta en la calle Abraham González



Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	✓
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Resumen

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los elementos analizados en cada segmento de banqueta de los tres municipios. En general, se observa que las banquetas poseen franjas de guarnición. Sin embargo, en diversos tramos, principalmente en zonas comerciales y/o residenciales, la franja de guarnición presenta discontinuidades debido a la presencia de estacionamientos en la vía o accesos a predios.

Cabe destacar que la mayoría de las banquetas no poseen una franja definida para mobiliario urbano y vegetación. En algunos casos, esta infraestructura invade la franja de circulación, lo que representa limitante a la accesibilidad.

En cuanto a la comodidad, se observa una falta generalizada de elementos que proporcionen sombra y refugio a lo largo de las banquetas, lo cual puede desincentivar los viajes a pie. Esta carencia puede afectar la comodidad y la seguridad de los peatones, especialmente durante los meses de calor extremo. En otros casos, se observa presencia de arborización colocada por privados y ésta es colocada al centro de la franja de circulación.



Tabla 41. Resumen de los segmentos de banqueta analizados

Nombre	Municipio	Vocación	Dimensión recomendada	Dimensión mínima	Franja de guarnición	Franja de mobiliario urbano y vegetación	Franja de circulación	Altura mínima libre	Fachadas visualmente activas	Sombra y refugio	Iluminación
Jesús Ojeda	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Camilo Torres	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Calle segunda	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Allende	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Roberto Sosa	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Plan de Ayala	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
20 de noviembre	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Ángel Trias	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Av. Constitución	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mina Santa Rita	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Mina Buena Tierra	Aquiles Serdán	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Mina Velaverdeña	Aquiles Serdán	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Entrada a San Guillermo	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Abraham González	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Juan Pablo II	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Socialismo	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Av. de las Industrias	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Calle Misioneros	Chihuahua	T1	3.3 m	2.55 m	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Vialidad los Nogales	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Av. Río Colorado	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Paseo de la Universidad	Chihuahua	P1	4 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Av. Vallarta	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Libertad	Chihuahua	T3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aldama	Chihuahua	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I2a	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Guadalupe Victoria	Chihuahua	T3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Av. de las Américas	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Lerdo de Tejada	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Julian Carrillo	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Av. Juárez	Chihuahua	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Como ejemplo de buenas prácticas resalta la Av. Constitución en Aldama la cual, en el segmento de banqueta observado, presenta franjas longitudinales correctamente definidas que permiten la circulación segura de peatones. Además, la disposición de la iluminación no se limita únicamente al arroyo vehicular, sino que también se dirige hacia la banqueta, proporcionando una mayor visibilidad en los recorridos peatonales. No obstante, es importante resaltar que estas medidas deben reflejarse en ambos tramos de la vialidad ya que, en esta calle, solo un lado cumple con las condiciones adecuadas, mientras que el lado opuesto presenta banquetas con poco mantenimiento y dimensiones no aptas para la circulación segura de peatones.



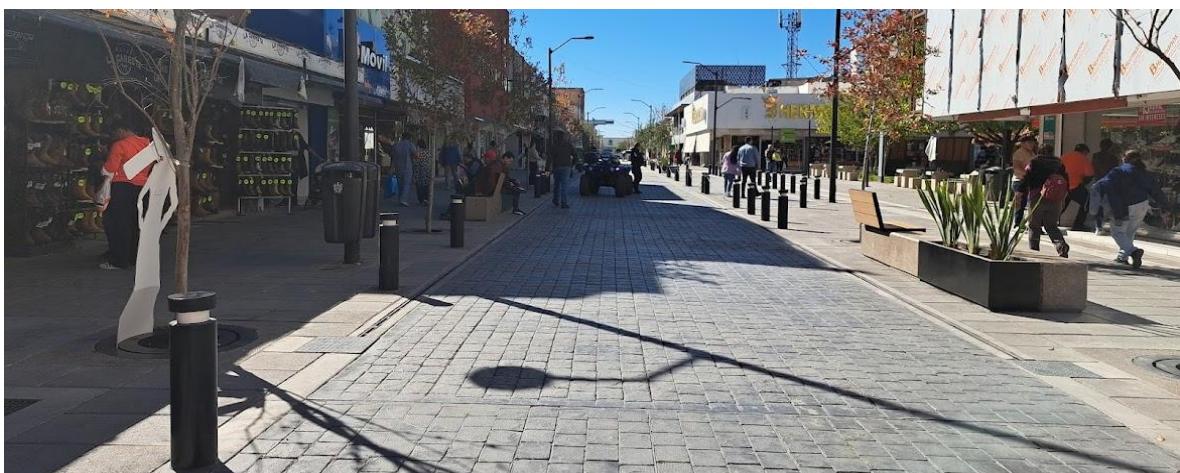
Ilustración 44. Buenas prácticas en Av. Constitución en Aldama (izquierda) y banqueta con áreas de oportunidad en la misma calle (derecha)



Fuente: Elaboración propia

En el caso de Chihuahua, un ejemplo de buenas prácticas es la calle Libertad, una vialidad con plataforma única en la que el arroyo vehicular y la franja de circulación peatonal se encuentran al mismo nivel y la franja peatonal se protege mediante bolardos. Asimismo, la calle cuenta con franjas debidamente delimitadas, arbolado y mobiliario urbano.

Ilustración 45. Buenas prácticas en la calle Libertad



Fuente: Elaboración propia

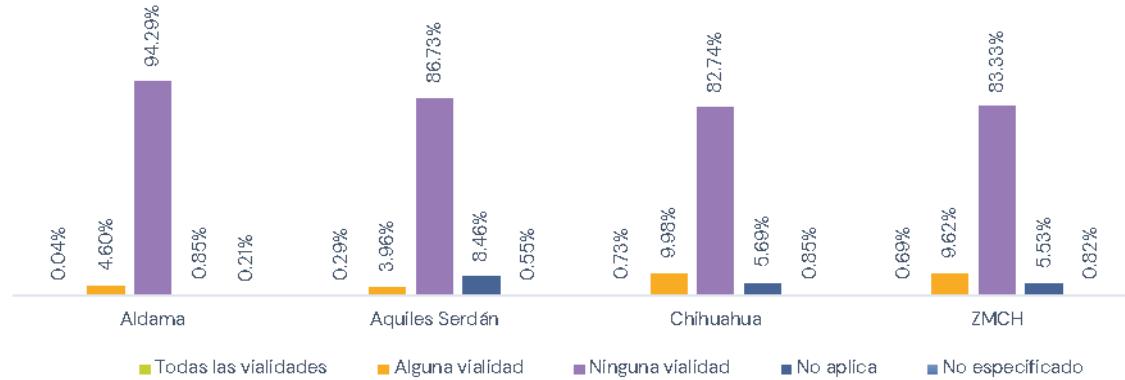


4.1.1.2 Pasos peatonales

Otro aspecto relevante que condiciona la movilidad peatonal es la disponibilidad de pasos peatonales. Estos elementos desempeñan un papel fundamental en la seguridad y accesibilidad de los residentes de la ZMCH. Los pasos peatonales, también conocidos como cruces peatonales, son puntos designados en las vías urbanas destinados a facilitar el cruce seguro de los peatones. Su presencia adecuada y estratégica es esencial para garantizar la integridad física de los ciudadanos y promover una movilidad urbana más segura.

De acuerdo con el INEGI, de las 521,696 manzanas que conforman la ZMCH, solo el 0.69% cuentan con pasos peatonales en todas sus vialidades y el 83.33% no cuenta con pasos en ninguna vialidad.

Ilustración 46. Disponibilidad de pasos peatonales

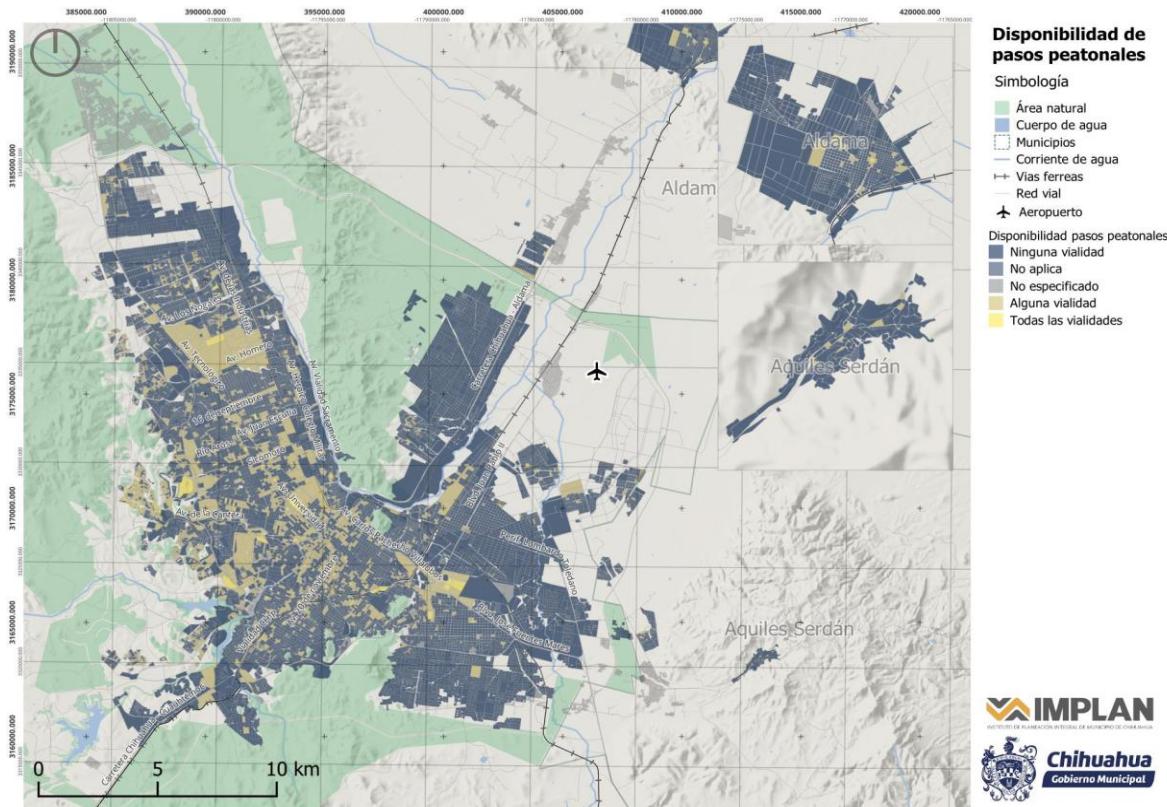


Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

En cuanto a las manzanas que cuentan con pasos peatonales en alguna vialidad, se observa que se encuentran en la zona centro de la ciudad y al noroeste. Entre los corredores que se identifican con pasos peatonales se encuentran Av. Tecnológico, Av. De las Industrias, Av. 20 de noviembre. No obstante, es evidente la falta de continuidad en la provisión de esta infraestructura en la zona metropolitana, lo cual inhibe la movilidad a pie.



Ilustración 47. Disponibilidad de pasos peatonales



Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Por otro lado, con relación a las intersecciones que disponen de pasos peatonales, se ha observado que algunos de estos cruces presentan desgaste en la pintura de señalización. Provocando que conductores de vehículos motorizados no respeten las líneas del cruce peatonal, comprometiendo así la seguridad de las personas en dichas intersecciones y obstruyendo el flujo seguro para los peatones.

Ilustración 48. Zonas de cruces peatonales en intersecciones



Fuente: Elaboración propia



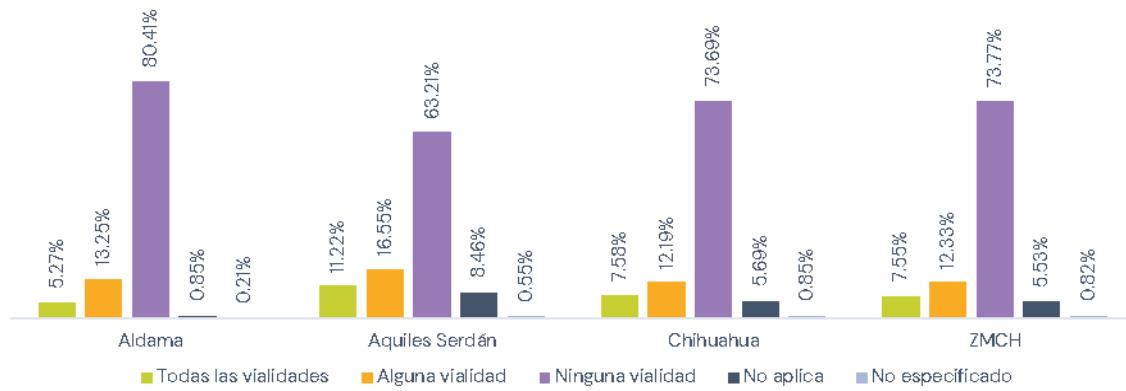
4.1.1.3 Rampas para personas con discapacidad

En línea con los principios establecidos en el artículo cuarto de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), es importante analizar la disponibilidad de elementos que respondan a criterios de accesibilidad y diseño universal con la finalidad de garantizar el derecho a la movilidad de todas las personas sin importar su condición física.

Las rampas son elementos reconocidos por facilitar el viaje seguro de peatones con movilidad reducida en las intersecciones que, entre otros elementos, constituyen uno de los componentes fundamentales para evaluar si la infraestructura de una ciudad cumple con criterios de accesibilidad universal.

Con base en los datos del INV 2020, el 73.77% de las manzanas en los tres municipios de la ZMCH no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades. Nuevamente, destaca el municipio de Aldama en el cual 80.41% de sus manzanas no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades, cabe resaltar que este indicador se encuentra ligado a la disponibilidad de banquetas. En conjunto, en toda la zona metropolitana solo el 7.55% de las manzanas cuenta con rampas en todas sus vialidades y el 12.33% en alguna vialidad.

Ilustración 49. Disponibilidad de rampas por manzana



Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

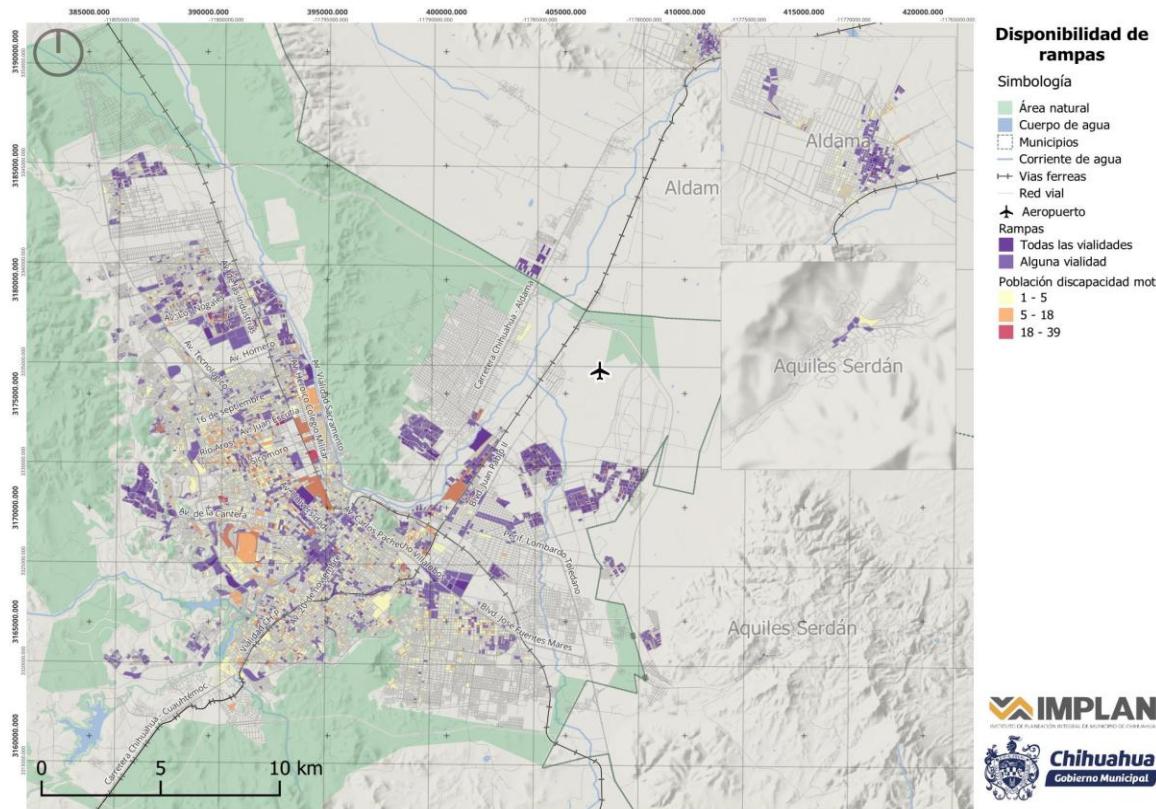
Como se observa en el mapa de disponibilidad de rampas (ver Ilustración 50) las manzanas que disponen con rampas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la ciudad, principalmente se observan en el centro de la ciudad y cercanos a grandes equipamientos como



**RED
PLANNERS**

la Universidad Autónoma de Chihuahua, el Estadio Olímpico, el club Campestre de Chihuahua y dentro de fraccionamientos. No obstante, también es notable que su existencia es baja en manzanas donde se identificó la residencia de personas con discapacidad motriz.

Ilustración 50. Mapa de disponibilidad de rampas



Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En lo que respecta a la calidad de la infraestructura existente, se identificaron rampas en buen estado que aseguran un tránsito adecuado para personas con movilidad reducida. Sin embargo, también se constató la presencia de rampas que suponen un riesgo para aquellos que utilizan sillas de ruedas, ya sea porque no están alineadas correctamente con el nivel de la calle o muestran grietas notables.

Ilustración 51. Estado de rampas en intersecciones



Fuente: Elaboración propia

4.1.1.4 Análisis de intersecciones

Las intersecciones son áreas donde convergen los flujos de dos o más vialidades y donde interactúan diferentes usuarios de las vías como peatones, ciclistas, conductores, usuarios del transporte público. Estos nodos viales representan no solo puntos físicos de encuentro, sino también puntos críticos en términos de seguridad, eficiencia y fluidez del tránsito. Por lo tanto, comprender y analizar las intersecciones se vuelve esencial para garantizar la movilidad segura y eficiente en entornos urbanos.

En el presente apartado se realizará una revisión de las características de las intersecciones desde una perspectiva peatonal, atendiendo a los criterios que establece el Manual de Calles para garantizar que una intersección sea segura y accesible para los usuarios más vulnerables de las vías.

En la siguiente ilustración se presentan los criterios e indicadores que permiten realizar una caracterización de la situación actual de las intersecciones en la ZMCH. Esta caracterización se basa en una observación general, ya que no es posible realizar un análisis exhaustivo de todas las intersecciones debido a la extensión territorial de la ZMCH.



El análisis de la caracterización permitirá tener una idea de la situación actual de las intersecciones en la ZMCH y de las áreas que requieren mejoras para garantizar la caminabilidad de los usuarios.

Ilustración 52. Criterios e indicadores para evaluación de intersecciones



Fuente: Adaptado del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

De los criterios presentados, se observan dos elementos que pueden ser analizados a nivel metropolitano tales como las velocidades establecidas por la ley y las zonas de refugio.

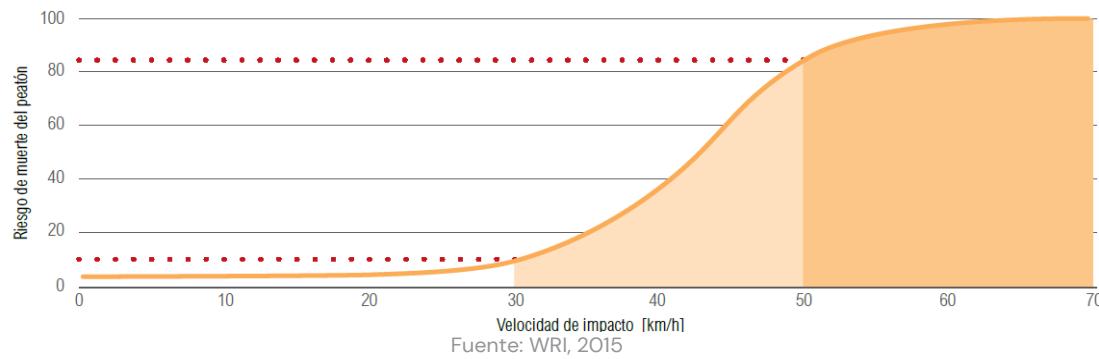
Velocidades establecidas por la ley

De acuerdo con el World Resources Institute (WRI), el riesgo de muerte en peatones incrementa conforme aumenta la velocidad de impacto en siniestros viales. Esta velocidad de impacto se relaciona con las velocidades de circulación máximas permitidas.

De acuerdo con el Reglamento de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua, en las calles de preferencia, alimentadoras, secundarias y laterales, la velocidad máxima permitida es de 60 km/h, mientras que, en periféricos, anillos de vías de acceso rápido, avenidas y calles primarias la velocidad legal será de 70 km/h.

Con base en esta información y, de acuerdo con la Ilustración 53, el riesgo de muerte para el peatón es casi del 100% a partir de velocidades mayores a 60 km/h, por tanto, es fundamental que la infraestructura provea otros elementos que incrementen la seguridad, principalmente en estas vialidades. De acuerdo con el WRI, "las vías con mayores velocidades vehiculares deben separarse por completo de peatones, ciclistas y del correspondiente uso mixto del suelo" (WRI, 2015).

Ilustración 53. Relación entre la seguridad vial del peatón y la velocidad del vehículo al momento de impacto

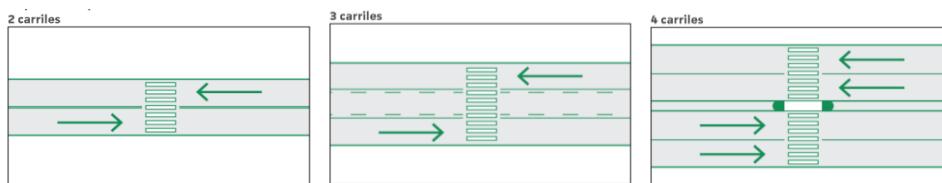


Áreas de refugio peatonal

Estos elementos delimitan el espacio intermedio en una distancia de cruce significativa (SEDATU, 2019). Un ancho mínimo recomendado de 1.80 m permite alojar con seguridad a personas empujando carriolas o con bicicletas en la mano y un largo de 12 m (NACTO, 2016).

De acuerdo con el manual de calles, el criterio para la implementación de un área de refugio es “un cruce con tres carriles es el máximo deseable para los grupos más vulnerables (SEDATU 2019). En caso de tener dos sentidos o más de tres carriles, se recomienda altamente integrar islas de descanso o medianeras⁹ para dividir los cruces en tramos más cortos y separar los sentidos”.

Ilustración 54. Diagramas de áreas de refugio peatonal para la separación de sentidos.



Fuente: NACTO, 2016

La implementación de áreas de resguardo se relaciona con la seguridad vial, ya que, a medida que aumenta el número de carriles, incrementa la sensación de inseguridad y exposición de los peatones. Esta exposición se incrementa en cruces no semaforizados o en vialidades con altas

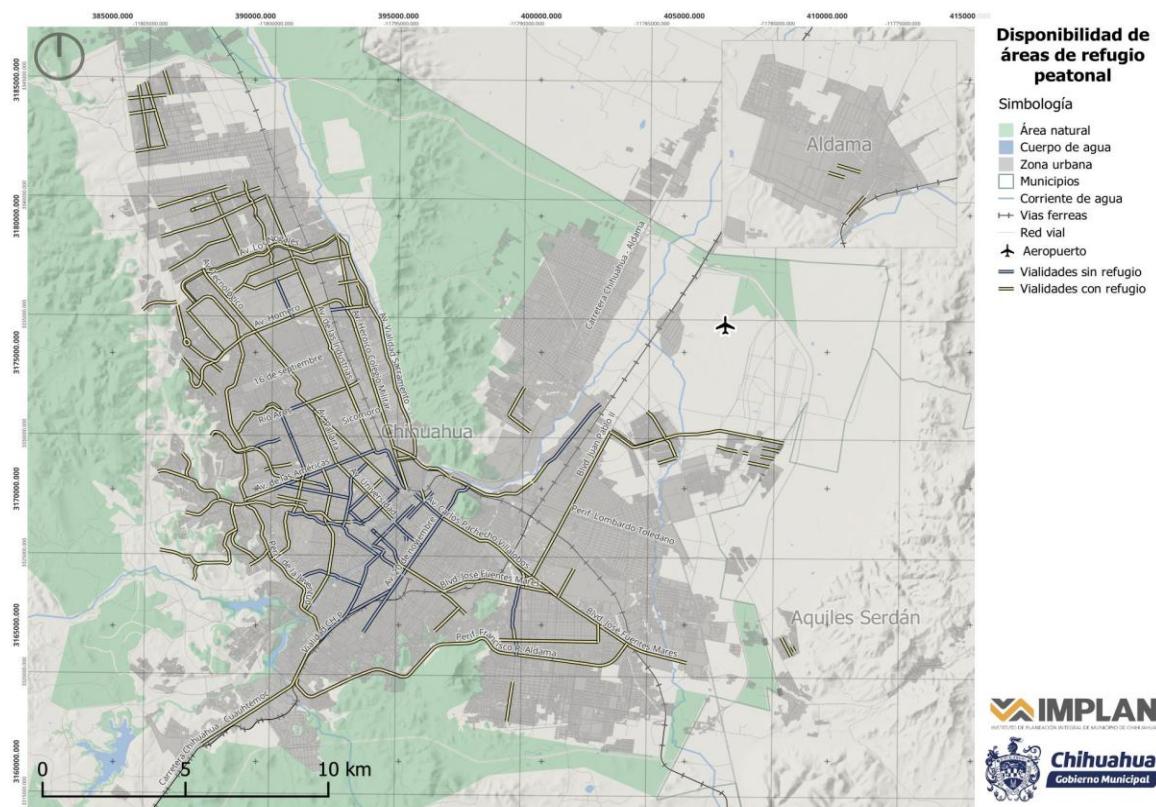
⁹ Camellones



velocidades permitidas y volúmenes vehiculares altos, por lo que se recomienda la implementación de un camellón central (NACTO, 2016).

Siguiendo con el criterio antes mencionado, se identificaron aquellas vialidades con un sentido y más de cuatro carriles o vialidades de doble circulación con dos carriles o más por sentido que no cuentan con camellón central, como se observa en la siguiente ilustración.

Ilustración 55. Mapa de vialidades con disponibilidad de áreas de refugio peatonal



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (IMPLAN, 2020)

Tabla 42. Vialidades con más de dos carriles de circulación sin áreas de refugio peatonal

Vialidad	Tramo	Carriles	Sentidos	Jerarquía
Av. Agustín Melgar	Av. Vallarta a Av. Tecnológico	5	2	Primaria
Av. Antonio Deza y Ulloa	Gral. Retana y Av. Tecnológico	6	1	Primaria
Av. Benito Juárez	25a a Av. Colón	4	1	Primaria
Av. Benito Juárez	Av. Cristóbal Colón a C49a	6	2	Primaria
Av. Carlos Pacheco Villalobos	Prol. Av. Teófilo Borunda y C. 20 de noviembre	6	2	Primaria
Av. Cuauhtémoc	Av. Francisco Zarco y Av. Mirador	6	2	Primaria
Av. de las Américas	Av. George Washington a Av. Vallarta	5	2	Primaria



Vialidad	Tramo	Carriles	Sentidos	Jerarquía
Av. de las Industrias	Av. Agustín Melgar C. José Escudero	6	2	Primaria
Av. División del Norte	Av. Universidad a Trasviña Retes	4	2	Primaria
Av. F Carbonel	Av. de las Américas y Blvd. Antonio Ortiz Mena	3	1	Primaria
Av. Francisco Villa	Laguna de la Vieja a Blvd. Antonio Ortiz Mena	6	2	Primaria
Av. Francisco Zarco	Av. Silvestre Terrazas a Av. Cuahtémoc	6	2	Primaria
Av. Glandorf	Blvd. Antonio Ortiz Mena a Av. San Felipe	4	1	Primaria
Av. Izalco	Av. Francisco Villa a Av. José María Iglesias	4	2	Primaria
Av. José María Iglesias	Av. Juan Escutia y Av. Las Américas	4	2	Primaria
Av. Juan Escutia	José María Mara a Av. Tecnológico	4	2	Primaria
Av. Juan Escutia	Periférico de la Juventud a C. Ignacio Rodríguez	4	2	Primaria
Av. Melchor Ocampo	Av. Teófilo Borunda a 1º de Mayo	4	1	Primaria
Av. Mirador	Av. Enrique Elías Müller a Blvd. Antonio Ortiz Mena	4	2	Primaria
Av. Nicolas Gogol	Víctor Hugo a Av. Homero	4	2	Secundaria
Av. Niños Héroes	Prol. Av. Teófilo Borunda a Av. Colón	4	1	Primaria
Av. Nueva España	C. Novena a Blvd. José Fuentes Mares	3	2	Primaria
Av. Nueva España	Periférico Francisco R Almada a Cl5a	3	2	Primaria
Av. Palestina	S. Diego de Alcalá a Av. Fuerza Aérea de México	4	2	Primaria
Av. Pascual Orozco.	José García Valdez a Av. Tecnológico	4	2	Primaria
Av. Politécnico Nacional	Periférico de la Juventud a Blvd. Antonio Ortiz Mena	6	2	Primaria
Av. Ricardo Flores Magón	Francisco Zarco a C. 20 de noviembre	6	2	Primaria
Av. San Felipe	Av. Mirador a José García Valdez	4	2	Primaria
Av. Tecnológico	Av. División del Norte a C J de la Luz Corral	6	2	Primaria
Av. Venustiano Carranza	Prol. Av. Teófilo Borunda a C. 20 de noviembre	4	2	Primaria
Blvd Gustavo Díaz Ordaz	1º de Mayo a Prol. Av. Teófilo Borunda	4	2	Primaria
C. 20 de noviembre	C.70º a Perif. V.L. Toledano	6	2	Primaria
C. 28a	Prol. Av. Teófilo Borunda a Av. Francisco Zarco	4	2	Primaria
Calle Monte Alban	Insurgentes a Av. Homero	4	2	Primaria
Calle Vicente Guerrero	C. Séptima a Ignacio Allende	4	2	Primaria
Presa Tecomatlán	Blvd. Antonio Ortiz Mena a Prol. Av. Teófilo Borunda	6	2	Primaria
Trasviña Retes	Av. División del Norte a Av. Melchor Ocampo	5	1	Primaria

Fuente: Elaboración propia

En total se encontraron 37 tramos en 35 vialidades, en su mayoría de jerarquía primaria, que carecen de áreas de refugio para peatones, ubicados principalmente en vialidades de la zona central del área urbana de Chihuahua. Esto afecta la seguridad y accesibilidad de las personas que viajan a esta zona de alta demanda.

Caracterización de intersecciones

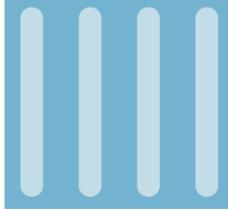
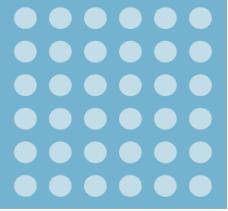
En las siguientes ilustraciones, se realiza una inspección visual de intersecciones a nivel donde se evalúan los criterios con los que deben cumplir las intersecciones. Para la evaluación se revisaron intersecciones y/o vialidades que destacan en el número de siniestros viales (ver



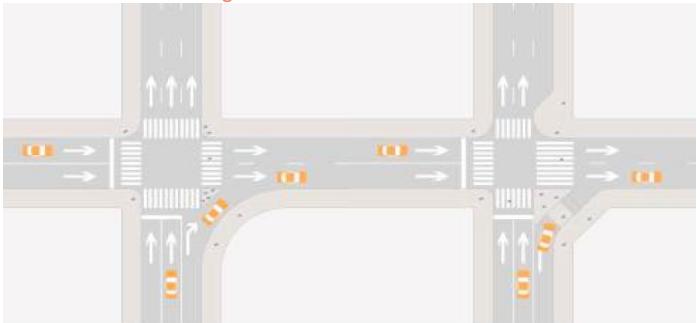
apartado Ubicación de los SdT) e intersecciones cercanas a equipamientos dentro de la ciudad.

Los criterios evaluados son los siguientes:

Ilustración 56. Definición de los indicadores de las intersecciones

Criterio	Indicador	Descripción
Accesibilidad universal	Semáforos peatonales	Se debe implementar en todas las intersecciones semaforizadas en vías urbanas. Estos semáforos, deben emitir preferentemente una señal acústica indicando el tiempo de paso para peatones, se utiliza para ayudar a personas con debilidad visual (SEDATU, 2019).
	Guías podotáctiles	<p>La finalidad de estos pavimentos es que sean fácilmente detectables por las personas con debilidad visual que necesitan de un bastón guía. Las guías podotáctiles deben señalizar la ruta en banqueta para conducir hacia la franja de advertencia táctil antes del paso peatonal. Los indicadores se deben dividir en 2: advertencia y guía de dirección. Para advertencia se requiere una guía de botones para advertencia y; una guía con hendiduras rectas y paralelas para dirigir (SEDATU, 2019).</p> <p style="text-align: center;">Ilustración 57. Tipos de guía podotáctil</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Este bloque indica "siguiente"</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Este bloque indica "parar"</p> </div> </div> <p>Fuente: NACTO, 2016</p>
Continuidad en superficies	Pavimento del paso peatonal en óptimas condiciones	"Pavimento del paso peatonal sin baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas" (SEDATU, 2019).

Criterio	Indicador	Descripción
Continuidad en superficies	Rampas adecuadas	<p>Las rampas para personas con discapacidad o que lleven carritos, deben tener un ancho mínimo de 1.80 m (NACTO, 2016) y una pendiente suave, máximo del 6%. Deben ser continuas en la transición entre banqueta y arroyo. Se recomiendan rampas de tipo abanico que dirijan la trayectoria de las personas hacia los pasos peatonales. Las rampas de tipo recta son recomendables únicamente cuando no sea posible tener rampas de tipo abanico (SEDATU, 2019).</p> <p>Ilustración 58. Rampas rectas (izquierda) y abanico (derecha)</p>  <p>Fuente: SEDATU, 2019</p>
Legibilidad	Claridad en las marcas en el pavimento	Marcas en el pavimento en óptimas condiciones, que sean visibles para los usuarios de la vía, fáciles de entender. Las marcas mínimas indispensables son las líneas de alto vehicular y rayas peatonales.
Prioridad de paso	Áreas de refugio peatonal	Elementos que delimitan el espacio intermedio en una distancia de cruce significativa (SEDATU, 2019).
Trayectorias directas	Sección y esquinas sin obstáculos	Las secciones y esquinas no deben de tener barreras que restrinjan el paso de peatones. Elementos como postes, casetas telefónicas, semáforos, etc. Deben estar fuera de la línea de deseo peatonal para permitir la libre circulación de las personas.
	Líneas de deseo	Se refiere a las trayectorias rectas que seguiría una persona si tuviera la posibilidad de transitar libremente entre su origen y destino. Por tanto, las cebras peatonales deben respetar estas líneas de deseo y estar ubicadas en trayectorias libres de obstáculos. En este concepto cobra relevancia la perpendicularidad; se busca que las trayectorias peatonales y vehiculares se encuentren formando ángulos lo más cercanos a 90° ya que este ángulo incrementa la visibilidad y reduce las distancias de cruce.
Velocidad	Velocidad permitida	Velocidad de circulación permitida en alguna de las vialidades que conforman la intersección. Esta velocidad se relaciona con las velocidades ante un posible impacto en siniestros viales.

Criterio	Indicador	Descripción												
Velocidad	Radios de giro	<p>El radio de giro se relaciona con la velocidad; a mayor radio, mayor velocidad y, a menor radio, menor velocidad. Por lo tanto, los radios de giro más amplios incrementan la inseguridad vial en las intersecciones.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 43. Radios de giro</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Radio de la esquina</th> <th style="text-align: center;">Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><1.50 m</td> <td>No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.00 m</td> <td>Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6.00-9.00 m</td> <td>Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares, vuelta a velocidad baja de camiones medios.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12.00 m</td> <td>Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares, vuelta a velocidad moderada de camiones medios.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15.00 m</td> <td>Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración propia con información de la SEDATU, 2019</p> <p>En intersecciones donde se haya implementado islas canalizadoras¹⁰ para giros a la derecha, el radio de giro debe estar lo más restringido posible de tal manera que haya una reducción en la velocidad como se muestra en la siguiente ilustración. Además, es recomendable que se incorpore un reductor de velocidad para garantizar el cruce seguro de los peatones.</p> <p style="text-align: center;">Ilustración 59. Radios de giro recomendado en islas canalizadoras (derecha)</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: SEDATU, 2019</p>	Radio de la esquina	Características	<1.50 m	No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.	3.00 m	Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.	6.00-9.00 m	Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares, vuelta a velocidad baja de camiones medios.	12.00 m	Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares, vuelta a velocidad moderada de camiones medios.	15.00 m	Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.
Radio de la esquina	Características													
<1.50 m	No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.													
3.00 m	Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.													
6.00-9.00 m	Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares, vuelta a velocidad baja de camiones medios.													
12.00 m	Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares, vuelta a velocidad moderada de camiones medios.													
15.00 m	Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.													
Visibilidad	Obstáculos no obstruyen la visibilidad	"No hay obstáculos fijos que disminuyan la visibilidad entre peatones y conductores de vehículos" (SEDATU, 2019).												
	Iluminación	El cruce está adecuadamente iluminado con la finalidad de incrementar la sensación de seguridad y visibilidad de todos los usuarios. La iluminación también debe incluir las zonas de tránsito de peatones, no solamente las áreas de circulación vehicular (SEDATU, 2019).												

Fuente: Elaboración propia con información del Manual de Calles (SEDATU, 2019) y del Global Street Design Guide (NACTO, 2016)

¹⁰ Isla para separar el carril el giro a la derecha de los carriles que siguen de frente



A continuación, se presenta una evaluación de intersecciones dispersas en la ciudad con base en los siguientes criterios:

Tabla 44. Criterios de evaluación de intersecciones

Elemento			
Velocidad permitida	Menor de 30 km/h	Entre 30 y 59 km/h	Más de 60 km/h
Áreas de refugio peatonal en áreas donde se requiere	Existente con dimensiones de al menos 1.80 m de ancho	Existente con dimensiones menores a 1.80 m de ancho Existen solo en una vialidad	Inexistente
Radio de giro	Radios de giro cerrados que promueven el giro dentro de la intersección y no antes de ella. En vueltas canalizadas, cuenta con reductores de velocidad para permitir el paso seguro de peatones	NA	Radios de giro muy amplios en vías locales En vueltas canalizadas, no cuentan con reductores de velocidad
Claridad en las marcas en el pavimento	Las marcas de los pasos peatonales y líneas de alto se encuentran en óptimas condiciones, son claros y visibles.	Existen marcas de pasos peatonales y líneas de alto desgastados	Inexistente
Sección y esquinas sin obstáculos	Pasos peatonales y esquinas en banquetas sin obstrucciones en la línea de deseo	NA	Existen obstrucciones en pasos peatonales y esquinas
Líneas de deseo	Los pasos peatonales y/o rampas atienden a líneas de deseo (líneas rectas y perpendiculares) y con la menor distancia de cruce posible	NA	El paso peatonal incrementa la distancia de cruce peatonal o las rampas se encuentran fuera de la línea de deseo. No existen pasos peatonales delimitados
Pavimento del paso en óptimas condiciones	El pavimento del paso peatonal se encuentra sin baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas	NA	El pavimento del paso peatonal tiene baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas
Rampas adecuadas	Rampas existentes con ancho mínimo de 1.80 m y direccionadas adecuadamente al paso peatonal	Rampas con ancho inferior a 1.80 m o desalineadas con el paso peatonal y/o arroyo vehicular. Existente solo en algunos lados de la intersección.	Inexistente
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	Inexistente	NA	Existen obstáculos que limitan la visibilidad de conductores y peatones



**RED
PLANNERS**

Elemento	✓	!	✗
Iluminación	Cuenta con iluminación para peatones y vehículos	Cuenta con iluminación solo para vehículos	Inexistente
Semáforos peatonales	Existente en óptimas condiciones con semaforización audible y fuera de la línea de deseo	Existente, pero obstruye el paso peatonal o no funcionaban en el momento del levantamiento Existen solo en un cruce No cuentan con señal audible	Inexistente
Guías podotáctiles	Existentes en buenas condiciones	Existentes con desgaste notable	Inexistente

Fuente: Elaboración propia

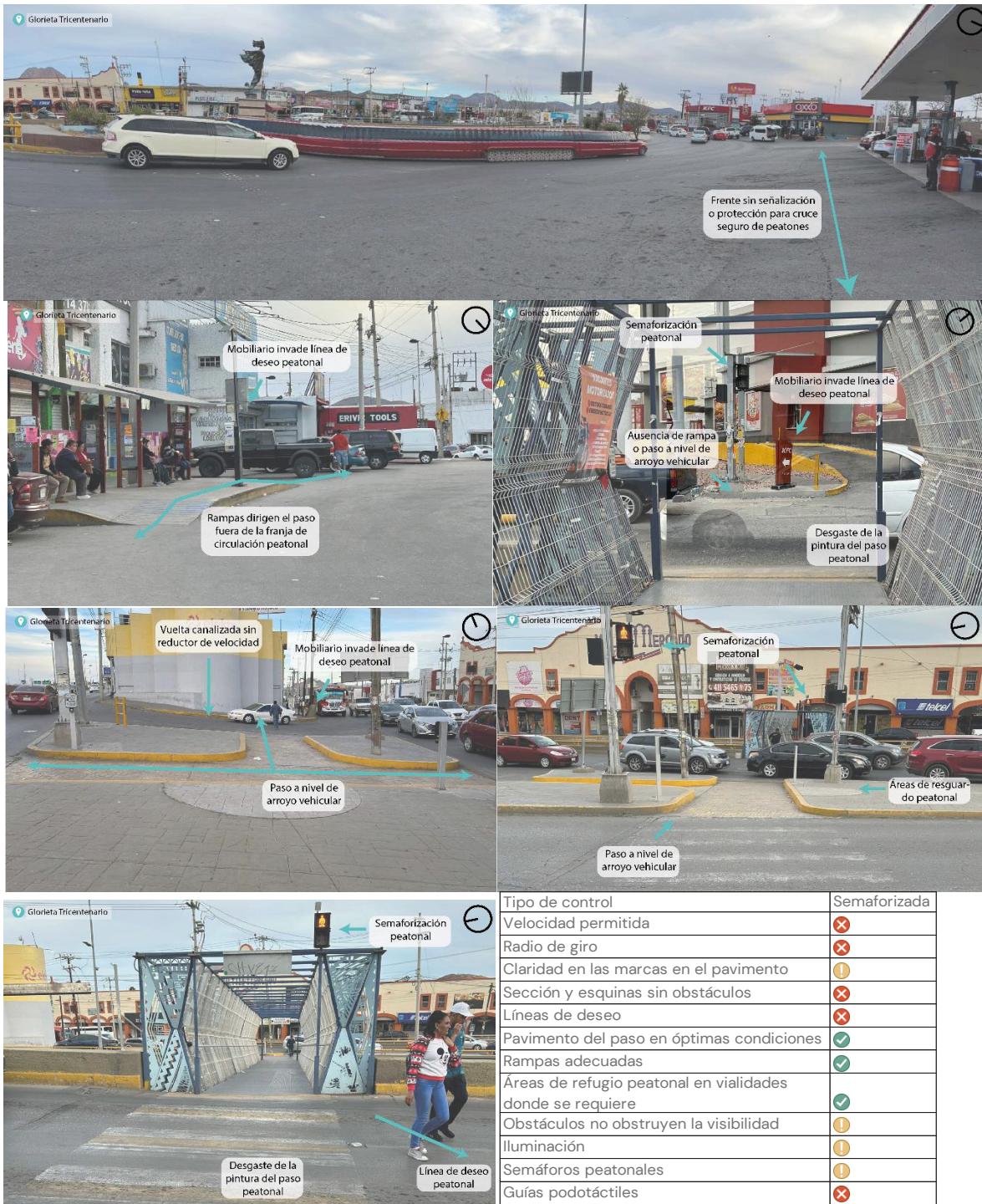
Ilustración 60. Ubicación de intersecciones evaluadas dentro de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia



Tabla 45. Glorieta Tricentenario



Fuente: Elaboración propia



**RED
PLANNERS**

Tabla 46. Intersección Periférico de la Juventud y Av. Hacienda del Valle



Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Intersección Av. Guillermo Prieto Luján y Av. Paseo del Real



Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Intersección Periférico R. Almada y Av. Nueva España



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	⚠
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	⚠
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Illuminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Intersección Av. Yucatán y Vialidad Sacramento



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Illuminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Intersección Av. De las Industrias y Vialidad Los Nogales



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Intersección Av. Teófilo Borunda y calle Pedro Zuloaga



Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Intersección calle Guadalupe Victoria y Blvd. Gustavo Díaz Ordaz



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	⚠
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	⚠
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Intersección Av. Niños Héroes y Josué Neri Santos



Fuente: Elaboración propia



Tabla 54. Intersección Av. Venustiano Carranza y calle Libertad



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✓
Sección y esquinas sin obstáculos	✓
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✓
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	⚠
Semáforos peatonales	✓
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Intersección Hospital Infantil de Especialidades



Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Intersección Av. 20 de noviembre y Av. Independencia



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	⚠
Rampas adecuadas	⚠
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Intersección Av. 20 de noviembre y calle segunda



Tipo de control	No semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	⚠
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Intersección Av. Tecnológico y Av. Miguel de Cervantes Saavedra



Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. Intersección Av. Tecnológico y Av. División del Norte



Fuente: Elaboración propia



Tabla 60. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Guadalupe Victoria



Tipo de control	
Velocidad permitida	×
Radio de giro	×
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	×
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	×
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✓
Guías podotáctiles	×

Fuente: Elaboración propia

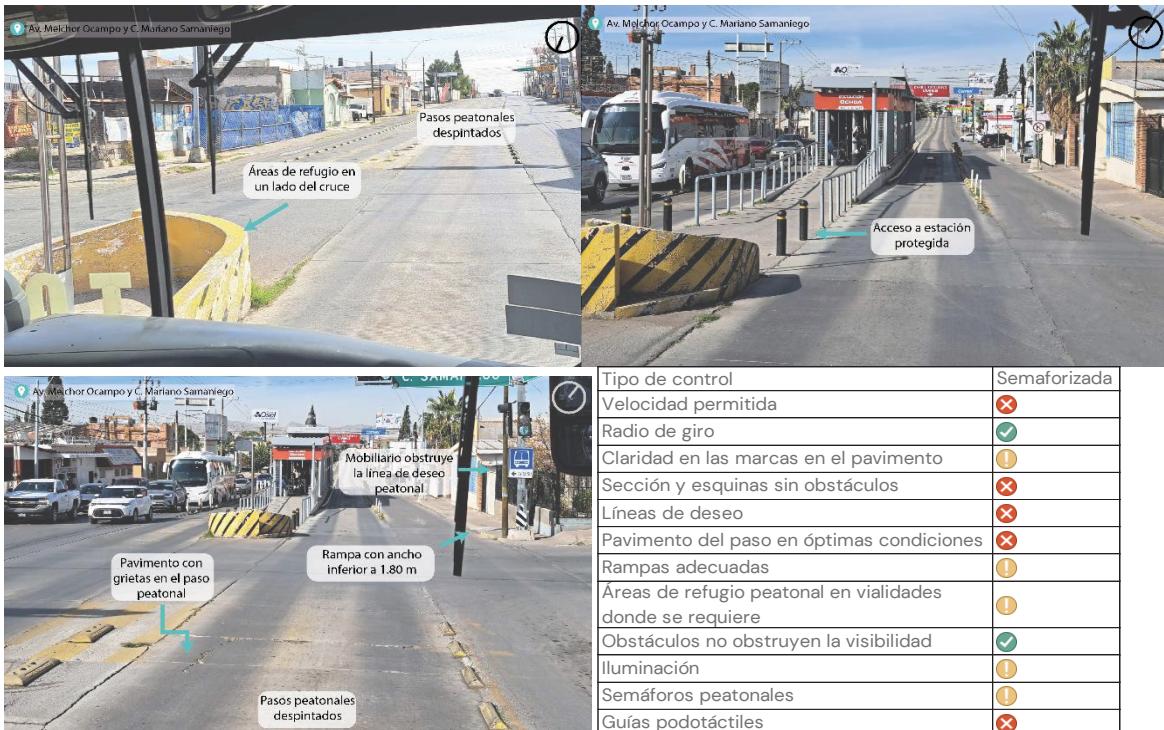
Tabla 61. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Aldama



Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	⚠
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	⚠
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	✓
Semáforos peatonales	⚠
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Mariano Samaniego



Fuente: Elaboración propia

Resumen

La Tabla 63 resume la evaluación de las intersecciones analizadas previamente. En términos de seguridad vial, destaca que al menos una de las calles que conforman el cruce posee velocidades permitidas superiores a los 60 km/h, lo cual representa un riesgo considerable para los peatones en caso de algún siniestro. Además, en las intersecciones donde se permiten vueltas derechas continuas mediante canalización, la falta de reductores de velocidad contribuye a que los vehículos realicen dichas maniobras a altas velocidades, aumentando la posibilidad de siniestros viales.

Con relación a la claridad de las señalizaciones, se observa un deterioro notable en las marcas del pavimento, como los pasos peatonales y las líneas de alto. Esta situación dificulta la identificación de las zonas de cruce y puede generar confusión respecto a los límites de la vía y la prioridad de paso.



Entre los elementos que pueden limitar la movilidad de personas con discapacidad motriz, destaca la ausencia constante de rampas en las intersecciones, las cuales pueden encontrarse solo en un lado de la intersección por lo que dirigen a las personas hacia una banqueta sin rampa o a pasos peatonales con camellones centrales que dificultan el tránsito seguro y continuo de personas en sillas de ruedas o con carritos. Asimismo, se observa una carencia constante de guías podotáctiles y semaforización audible, elementos fundamentales para facilitar la movilidad de personas con discapacidad visual.

La presencia de obstáculos en pasos peatonales y esquinas de las banquetas obstruyen la visibilidad tanto para los peatones como para los conductores. Esta falta de claridad se agrava aún más en las noches debido a la ubicación de la iluminación en algunas intersecciones que se dirige hacia el arroyo vehicular en lugar de hacia las zonas peatonales. Esta disposición crea áreas de oscuridad que aumentan la percepción de inseguridad en las intersecciones.

Tabla 63. Resumen de evaluación de intersecciones

Intersección	Tipo de control	Velocidad		Legibili-dad	Trayectorias directas	Continuidad en superficies	Prioridad de paso	Visibilidad		Accesibilidad universal
		Velocidad permitida	Radio de giro					Líneas de deseo	Rampas adecuadas	
Av. Tecnológico y Av. Miguel de Cervantes Saavedra	Semaforizada	✗	✓	⚠	✗	✓	✓	⚠	✓	⚠
Glorieta Tricentenario	Semaforizada	✗	✗	⚠	✗	✓	✓	✓	⚠	⚠
Hacienda del Valle y Periférico	Semaforizada	✗	⚠	⚠	⚠	✓	✓	⚠	⚠	✓
Periférico R. Almada y Nueva España	Semaforizada	✗	⚠	✗	✗	✗	✓	⚠	✓	✗
Av. Tecnológico y Av. División del Norte	Semaforizada	✗	✗	⚠	✗	✓	⚠	⚠	✗	⚠
Av. Melchor Ocampo y Av. Guadalupe Victoria	Semaforizada	✗	✗	⚠	✗	✓	⚠	⚠	✓	✓
Av. Melchor Ocampo y Av. Juan Aldama	Semaforizada	✗	✓	⚠	✗	✓	✗	⚠	✓	⚠
Calle Guadalupe Victoria y Blvd. Gustavo Díaz Ordaz	Semaforizada	✗	✗	⚠	✗	✗	✗	⚠	✗	✗
Av. Melchor Ocampo y Calle Mariano Samaniego	Semaforizada	✗	✓	⚠	✗	✗	✗	⚠	✓	⚠
Calle Libertad y Av. V. Carranza	Semaforizada	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	NA	✓
Calle 20 de noviembre y calle segunda	No semaforiza	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	⚠
Calle 20 de noviembre y Av. Independencia	Semaforizada	✗	✓	✗	✗	✓	⚠	⚠	✓	✗
Av. de las Industrias y Vialidad Los Nogales	Semaforizada	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	⚠
Av. Guillermo Prieto Luján y Av. Paseo del Real	Semaforizada	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Av. Yucatán y Vialidad Sacramento	Semaforizada	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗
Teófilo Borunda y Pedro Zuloaga	Semaforizada	✗	✓	⚠	✓	✓	✓	⚠	✓	✗
Av. Niños Héroes y Josué Neri Santos	Semaforizada	✗	✓	⚠	✗	✗	⚠	✓	NA	✓
Hospital Infantil de Especialidades	Semaforizada	✗	✓	⚠	✓	✓	✓	✓	NA	✗

Fuente: Elaboración propia



4.1.2 Movilidad ciclista

A nivel nacional, las políticas de movilidad han promovido un cambio en el uso de la bicicleta transformándola de ser un transporte recreativo a un pilar fundamental en los modos de transporte sustentable en las ciudades.

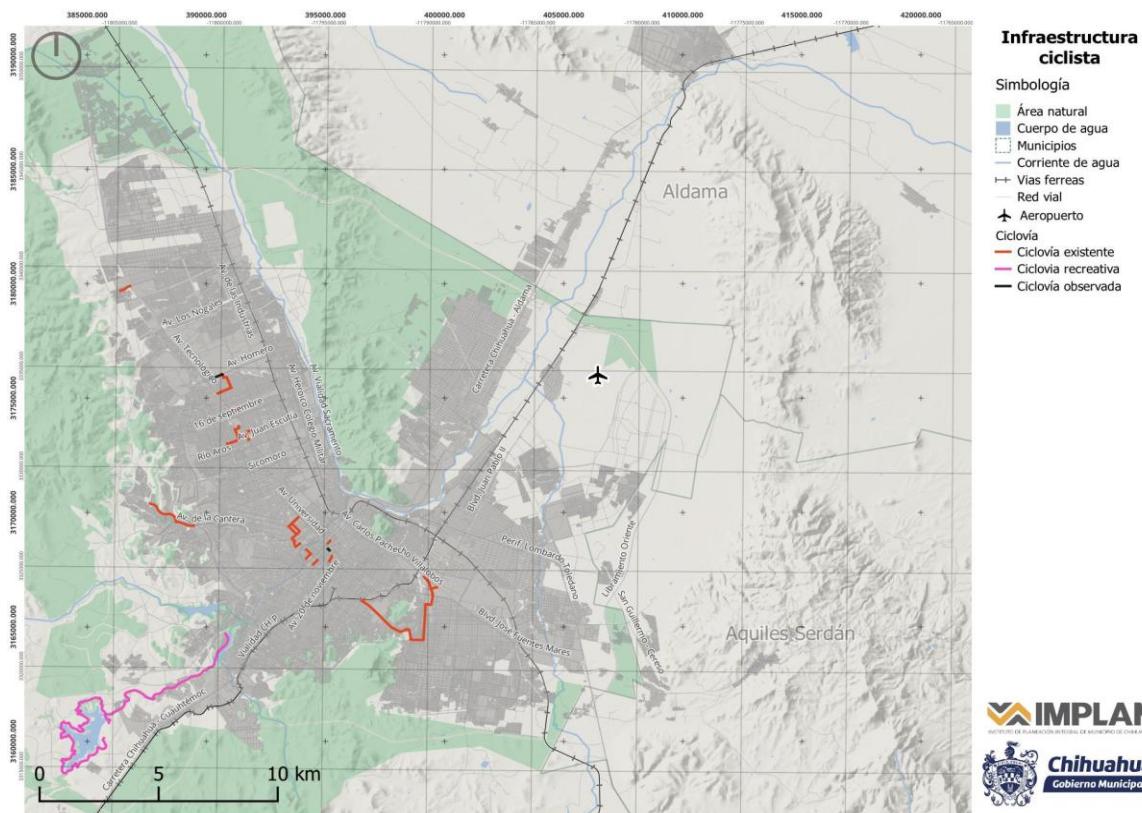
Este cambio de paradigma representa beneficios tanto sociales como ambientales, no obstante, estudios han demostrado que su uso está intrínsecamente relacionado a la disponibilidad de infraestructura que satisfaga las necesidades de movilidad de las personas usuarias dentro de las ciudades. En este apartado, se hará una revisión de la información proporcionada por el IMPLAN permita identificar la longitud y tipología de la infraestructura existente.

4.1.2.1 Conectividad de la red ciclista

De acuerdo con la información proporcionada por el IMPLAN, en el centro de población de Chihuahua se registra una extensión aproximada de 37.82 kilómetros de infraestructura ciclista, de los cuales, 20.64 km son de carácter recreativo y se encuentran en la zona de presas. Sin embargo, en el resto de la ciudad, el IMPLAN reconoce una extensión de 17.18 km de infraestructura ciclista, mientras que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua reporta 16.80 km, cifras que, aunque similares, no son idénticas. Esta discrepancia subraya la falta de control sobre las condiciones de esta infraestructura. Además, es importante destacar que más de la mitad de los aproximadamente 17 km de infraestructura ciclista estimada por ambas dependencias se ha desmantelado o removida, lo que sugiere una falta de mantenimiento y gestión adecuados.

Adicionalmente, se identificaron tramos de infraestructura ciclista en la av. Homero y la calle Vicente Guerrero (aprox. 540 y 90 metros, respectivamente) que no se encuentran en la base de datos del IMPLAN. Es importante señalar que esta cifra representa el total disponible en toda la zona metropolitana, dado que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán carecen de este tipo de infraestructuras.

Ilustración 61. Mapa de disponibilidad de infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (IMPLAN, 2020)

Como se observa en la Ilustración 61, la infraestructura existente no cuenta con una estructura de red que permita conectar zonas de origen y destino, por lo que se fomenta el uso de la infraestructura ciclista. Con base en la información del IMPLAN, la infraestructura más extensa dentro del área urbana tiene una longitud de 2.09 km y se encuentra en la calle 20a. Aunado a ello, es importante mencionar que la topografía de la ZMCH, especialmente la periferia de la zona urbana es un factor condicionante para el uso de este vehículo como modo de transporte.

4.1.2.2 Evaluación de la infraestructura ciclista

Con base en las categorías definidas por el Manual de Ciclociudades del ITDP, se evaluó la calidad de la infraestructura existente. De acuerdo con esta organización especializada, para que la infraestructura ciclista sea exitosa, esta debe ser coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.



Ilustración 62. Categorías de evaluación de la infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia a partir del Manual Ciclociudades (2011)

Metodología

Con el objetivo de proporcionar una calificación cuantitativa, se realizó la evaluación de 10 calles en las que, según el IMPLAN y la observación en campo realizada por el equipo consultor, están equipadas con infraestructura ciclista. Las calles evaluadas representan el 56% de la infraestructura ciclista en el área de estudio.

Para la evaluación se utiliza la metodología de Evaluación de Infraestructura ciclista construida por RED Planners, la cual tiene como base los 5 criterios del Manual de Ciclociudades, Tomo IV Infraestructura, sin embargo, se incorporan criterios de evaluación de acuerdo con la experiencia que se tiene en la proyección, evaluación y uso de infraestructura ciclista. Los criterios, factores, puntuación y porcentaje se toman directamente de la metodología y de acuerdo con la experiencia y ubicación del proyecto se asigna la evaluación final. Si bien, la metodología evalúa más variables, se seleccionan solo algunas de acuerdo con lo observado en campo y en gabinete.

Tabla 64. Categorías y variables de evaluación de la infraestructura ciclista

	Categorías	Descripción	Variables	Puntos del evaluador	Peso del criterio
	Coherente	Busca determinar la continuidad y consistencia de la ruta que debe proveer conexiones entre orígenes y destinos. Además, debe haber una conexión en la red existente.	Conexión con la red ciclista	5 puntos	20%
	Directa	La traza debe ser lo más directa posible, evitando cambios de sección y en la traza.	Longitud	5 puntos	15%
	Segura	Este criterio considera al ciclista como usuario vulnerable de la vía ya que comparten el espacio con vehículos que tienen una diferencia notable en velocidad y masa. Los trayectos seguros incentivan en el uso de la bicicleta como un medio de transporte.	Velocidad permitida Estacionamiento en vía Señalización horizontal Señalización vertical	5 puntos 5 puntos 5 puntos 5 puntos	40%



Categorías	Descripción	Variables	Puntos del evaluador	Peso del criterio
Cómoda	Este criterio busca evaluar que el viaje en bicicleta sea una experiencia placentera, ya que un viaje con esas características alienta el uso de la bicicleta, este criterio evalúa el estado y características físicas de las vías en las que se implementarán las ciclovías.	Pavimento Obstáculos	5 puntos 5 puntos	15%
Atractiva	Para que una ciclovía se considere atractiva, debe existir un ambiente seguro y amable, a este criterio toma en cuenta aspectos relevantes como áreas verdes y mobiliario urbano.	Infraestructura verde Iluminación Biciestacionamientos	5 puntos 5 puntos 5 puntos	10%

Fuente: Elaboración propia con información del Manual Ciclociudades (ITDP, 2011)

Definición de las variables

Categoría: Coherente

Variable	Conexión con la red ciclista
Descripción	Deberá existir una red de ciclovías que tenga lógica en su estructura; es decir, que se encuentre conectada entre sí, permitiendo el alcance y cobertura de diferentes puntos atractores de la ciudad.
Rangos de evaluación	La vía observada no está conectada a la red existente: 0 puntos La vía observada está conectada a la red existente: 5 puntos

Categoría: directa

Variable	Longitud
Descripción	Cuanto más larga sea la ruta, mejor será su funcionamiento, puesto que podrá llegar a más puntos dentro de la zona de estudio, siempre y cuando se ubique dentro del conjunto de la red global.
Rangos de evaluación	Menos de 1 km: 1 punto Entre 1 y 5 km: 4 puntos Más de 5 km: 5 puntos

Categoría: segura

Variable	Velocidad permitida
Descripción	Se refiere a la velocidad permitida de los vehículos motorizados que circulan en la misma vialidad. Entre más alta sea la velocidad, se necesitan más metros para garantizar la seguridad de los usuarios.
Rangos de evaluación	Más de 60 km/h: 0 punto Entre 30 y 60 km/h: 3 puntos 30 km/h o menos: 5 puntos



Variable	Estacionamiento en vía
Descripción	El estacionamiento en vía mal diseñado genera siniestros, interrupciones y molestia en los ciclistas. De no prohibirse, se debe proyectar del lado izquierdo de la infraestructura ciclista con el fin de evitar cruces vehiculares. Por otro lado, es indispensable generar un buffer de seguridad para que los usuarios de vehículos motorizados puedan ascender y descender sin problema.
Rangos de evaluación	<p>Existe estacionamiento: 0 puntos</p> <p>Existe estacionamiento en vía a la izquierda de la infraestructura ciclista sin buffer de seguridad: 1 punto</p> <p>Existe estacionamiento en vía a la izquierda de la infraestructura con buffer de seguridad: 3 puntos</p> <p>No existe estacionamiento en vía: 5 puntos</p>

Variable	Señalización horizontal
Descripción	La existencia de señalética horizontal a lo largo de la vía y en intersecciones, ayuda a determinar la preferencia en la vía, e indica las zonas de precaución para cada uno de los modos de transporte.
Rangos de evaluación	<p>No existe señalización horizontal para ciclistas: 0 puntos</p> <p>Existe señalización, pero se encuentra en mal estado: 3 puntos</p> <p>Existe señalización y se encuentra en buen estado: 5 puntos</p>

Variable	Señalización vertical
Descripción	La señalización vertical permite hacer visible al ciclista y darle preferencia ante el tránsito motorizado.
Rangos de evaluación	<p>No existe señalización horizontal para ciclistas: 0 puntos</p> <p>Existe señalización, pero se encuentra en mal estado: 3 puntos</p> <p>Existe señalización y se encuentra en buen estado: 5 puntos</p>

Categoría: cómoda

Variable	Pavimento
Descripción	El estado del pavimento debe facilitar la movilidad ciclista, así como la adherencia de las llantas, incluso si llueve. Se considera como materiales adecuados el asfalto o concreto y los adoquines o empedrados, como superficies regularmente adecuadas, y la terracería como una superficie no adecuada para el andar ciclista.
Rangos de evaluación	<p>Superficies blandas: 0 puntos</p> <p>Otros materiales: 3 puntos</p> <p>Asfalto con antiderrapantes: 5 puntos</p>

Variable	Obstáculos



Descripción	En la ruta ciclista se deben evitar al máximo los obstáculos ocasionados por el resto del tránsito o falta de mantenimiento en la vía. Los principales elementos que suelen encontrarse son: vehículos, comercio ambulante, basura y personas.
Rangos de evaluación	Existen bloqueos de vehículos, puestos ambulantes, basura, personas, etc.: 0 puntos No existen obstáculos de ningún tipo: 5 puntos

Categoría: atractiva

Variable	Atractiva
Descripción	Para que los recorridos se consideren atractivos deben incluirse trayectos que cuenten con áreas verdes. El arbolado otorga diferentes beneficios a la movilidad no motorizada como son: la generación de microclimas, sombreado, reducción de gases contaminantes, etc.
Rangos de evaluación	Inexistente – No existen árboles ni vegetación a lo largo de la ruta: 0 puntos Insuficiente – Existen algunos árboles que generan sombras en algunos tramos: 3 puntos Suficiente – Existen árboles que generan sombra y vegetación a lo largo de la ruta: 5 puntos

Variable	Iluminación
Descripción	Para realizar recorridos en horarios donde la iluminación natural es nula o inexistente es importante contar con luminarias funcionales a lo largo de los recorridos. Debido a esto, en este punto se evaluará la existencia y funcionamiento de luminarias.
Rangos de evaluación	Inexistente – La ruta no tiene iluminación durante la noche: 0 puntos Insuficiente – Existen algunos tramos de la ruta muy oscuros: 3 puntos Suficiente – La ruta se percibe iluminada durante las noches: 5 puntos

Variable	Biciestacionamientos
Descripción	Para fomentar el uso de la bicicleta y la intermodalidad es importante localizar biciestacionamientos al interior de los predios o edificaciones de espacios atractores de viajes. Un biciestacionamiento deberá contener racks fijos, fabricados de materiales resistentes, permitir asegurar la bicicleta del cuadro y llanta, tener iluminación y señalización.
Rangos de evaluación	No existen biciestacionamientos seguros a lo largo de la ruta: 0 puntos Existen biciestacionamientos seguros a lo largo de la ruta: 5 puntos



RED
PLANNERS

Tabla 65. Inspección visual de la infraestructura ciclista

Av. Homero



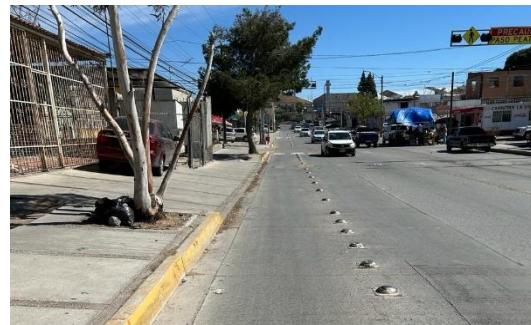
Av. Benito Juárez



Blas Cano de los Ríos



Calle 20a



Calle Francisco Villa



Calle Socialismo





Manuel González Cossío



Paseo Simón Bolívar



Trasviña y Retes



Vicente Guerrero



Fuente: Elaboración propia

Evaluación

Una vez definidos los factores a evaluar, se realizó la inspección de las vías con infraestructura ciclista, la cual se resume en la siguiente tabla.

Tabla 66. Evaluación de las ciclovías e infraestructura ciclista

Calle	Coheteante	Ciclistas	Conexión con la red	Longitud (km)	Velocidad permisible (km/h)	Estacionamiento en vía	Segura	Cómoda	Obstáculos	Infraestructura verde	Iluminación	Atractiva	Bicicletanamiento
													Horizontal
Av. Benito Juárez	No	0.15	70	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Suficiente	No existe	No existe	Vertical
Av. Homero	No	0.54	70	No existe estacionamiento	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Inexistente	Insuficiente	No existe	No existe	Horizontal
Blas Cano de los Ríos	No	0.47	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe en buen estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Suficiente	Insuficiente	No existe	No existe	Vertical
Calle 20a	No	2.09	60	No existe estacionamiento	No existe	Existe, pero en mal estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe	No existe	Horizontal
Calle Francisco Villa	No	0.24	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe	No existe	Vertical
Calle Socialismo	No	0.35	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Insuficiente	Insuficiente	No existe	No existe	Horizontal
Manuel González Cossío	No	0.47	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Inexistente	Insuficiente	No existe	No existe	Vertical
Paseo Simón Bolívar	No	0.26	60	No existe estacionamiento	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe	No existe	Horizontal
Trasviña y Retes	No	0.16	60	No existe estacionamiento	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Suficiente	No existe	No existe	Vertical
Vicente Guerrero	No	0.09	60	No existe estacionamiento	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Inexistente	Suficiente	No existe	No existe	Horizontal

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Finalmente, se realizó una suma ponderada de los puntos obtenidos en cada vialidad y se evaluó el porcentaje de cumplimiento respecto a las condiciones deseables de la infraestructura.

Tabla 67. Semáforo de evaluación de la infraestructura ciclista

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
No es adecuada para la circulación de ciclistas	Tolerable solo para ciclistas experimentados	Tolerable para la mayoría de los adultos	Es adecuado para todos, incluidos los niños	
La infraestructura no cumple con los requisitos mínimos para un buen funcionamiento Se recomienda una reconfiguración general de la infraestructura	La infraestructura se considera insegura Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje	Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje	Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje	Fuente: Elaboración propia



En general, la infraestructura ciclista no está integrada ni conectada entre sí, lo que impide viajes continuos entre zonas residenciales, equipamientos y zonas comerciales. La discontinuidad en la infraestructura es un factor determinante para el uso de las vías ciclistas. Al no existir una red, los usuarios se ven expuestos a situaciones de riesgo en calles e intersecciones donde la seguridad de su paso no está garantizada.

De las 10 vialidades con infraestructura ciclista, 6 de ellas presentan trazos y señalamientos con poco mantenimiento que dificultan la identificación de áreas para ciclistas. Por otra parte, las vías observadas cuentan con elementos vegetación de baja altura que no permite mitigar los efectos del clima predominante en la ciudad, como olas de calor y altas temperaturas; Además, otro factor que inhibe el uso de la infraestructura es la obstrucción de carriles por vehículos estacionados y la ausencia de biciestacionamientos a lo largo de las rutas que garanticen a los usuarios un lugar seguro en el cual puedan resguardar sus bicicletas.

Tabla 68. Resultados de la evaluación de la infraestructura ciclista

Vialidad	Porcentaje de cumplimiento	Calificación
Av. Benito Juárez	43.9%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Av. Homero	52.5%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Blas Cano de los Ríos	44.3%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle 20a	48.6%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle Francisco Villa	42.4%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle Socialismo	36.5%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Manuel González Cossío	34.1%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Paseo Simón Bolívar	54.9%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Trasviña y Retes	56.5%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Vicente Guerrero	54.1%	Tolerable para la mayoría de los adultos

Fuente: Elaboración propia



4.1.3 Transporte público

4.1.3.1 Estructura de la red general

De acuerdo con la información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte a través del IMPLAN, en la ZMCH operan un total de 25 rutas y 47 ramales, además de una única ruta troncal de tipo Bus Rapid Transit (BRT) conocido como Bowi, administrada por la paraestatal Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua S.A. de C.V., que opera de norte a sur sobre vialidades principales como Av. Universidad, av. Tecnológico, av. Melchor Ocampo y Blvd. José Fuentes Mares. En total, la red cuenta con una longitud de 1,774.90 km más 34.8 km de longitud de la ruta troncal.

Tabla 69. Rutas por ramal, línea y cuenca de servicio

Línea	Ramal	Nombre	Longitud (km)
1	1.1	Bowi – único	34.8
2	2.1	2.1 – Riberas del Sacramento – Directo	50.43
	2.2	2.2 – Riberas del Sacramento – Inverso	51.12
3	3.1	3.1 – Pistolas Meneses – 20 Aniversario Villas	37.98
	3.2	3.2 – Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario	38.37
4	4.1	4.1 – Tarahumara – Directo	36.84
	4.2	4.2 – Tarahumara – Inverso	37.07
6	6.1	6.1 – TEC II – Directo (Industrial)	32.28
	6.2	6.2 – TEC II – Inverso (Colón)	32.74
7	7.1	7.1 – Ruta 100 – Único	18.59
8	8.2	8.2 – Ruta 3 – Granjas – Inverso	28.75
9	9.1	9.1 – Nombre de Dios Ojo – Directo	38.88
	9.2	9.2 – Nombre de Dios Ojo – Inverso	40.96
10	10.1	10.1 – INFONAVIT – Directo	10.41
	10.2	10.2 – INFONAVIT – Inverso	9.15
11	11.1	11.1 – Panamericana – San Felipe	21.93
	11.2	11.2 – Panamericana – Mirador	21.38
12	12.1	12.1 – Aeropuerto – Camino Real	35.14
	12.2	12.2 – Aeropuerto – Jardines de Oriente	34.65
	12.3	12.3 – Aeropuerto – Punta Oriente	44.86
	12.4	12.4 – Aeropuerto – Sierra Azul – Nogales	33.15
	12.5	12.5 – Aeropuerto – Villas del Prado	44.37
13	13.1	13.1 – Ruta 15 – Directo	31.50
	13.2	13.2 – Ruta 15 – Inverso	31.02
14	14.1	14.1 – Komatsu – Directo	28.43

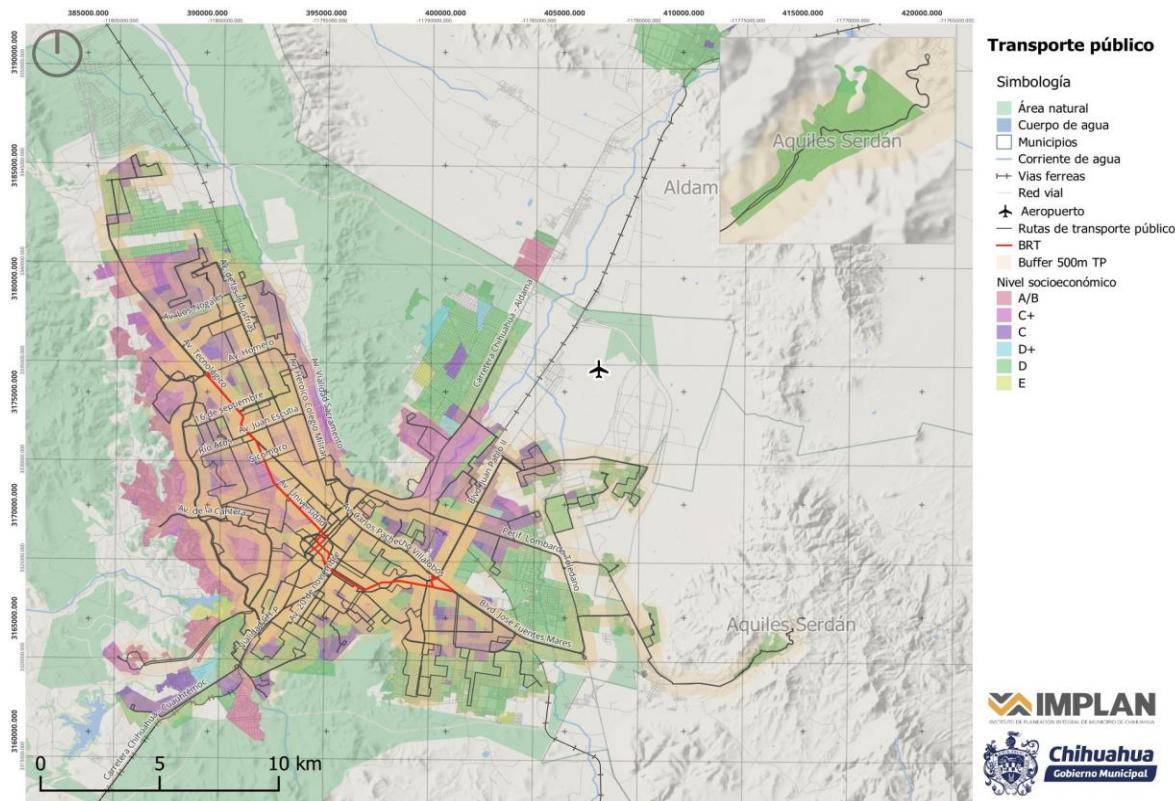


**RED
PLANNERS**

Línea	Ramal	Nombre	Longitud (km)
	14.2	14.2 – Komatsu – Inverso	30.94
15	15.1	15.1 – Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala	37.51
	15.2	15.2 – Villa Juárez – Kennedy – Fuentes Mares	40.67
16	16.1	16.1 – Dale UP – Único	38.41
17	17.1	17.1 – Mármol – Único	31.23
18	18.1	18.1 – Avenida Zarco – Esperanza	30.71
	18.2	18.2 – Avenida Zarco – Martín López	30.70
	18.3	18.3 – Avenida Zarco – Zootécnica	25.32
19	19.1	19.1 – Bolívar Zarco – Baja 80a	15.72
20	20.1	20.1 – Campesina – Santa Rosa	36.23
	20.2	20.2 – Campesina – Sector 3	36.23
21	21.1	22.1 – Cerro de la Cruz – Por Centro	20.72
22	22.1	22.1 – Ramiro Valles Concordia – Único	52.63
23	23.1	23.1 – Rosario – Arquitectos – Único	25.10
24	24.1	24.1 – 2 de octubre – Único	13.79
25	25.1	25.1 – Circunvalación 1 – Baja Zarco Aceros– Sube Rosario	55.28
	25.2	25.2 – Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco– Sube Maquilas	55.69
26	26.1	26.1 – Circunvalación 2 – Baja Salle	72.69
	26.2	26.2 – Circunvalación 2 – Baja Mirador	72.99
	26.3	26.3 – Circunvalación 2 – Sube Salle	76.67
	26.4	26.4 – Circunvalación 2 – Sube Mirador	77.02
27	27.1	27.1 – Chihuahua Portillo – Inverso	49.53
	27.2	27.2 – Chihuahua Portillo – Directo	59.10

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 63. Mapa de red de transporte público



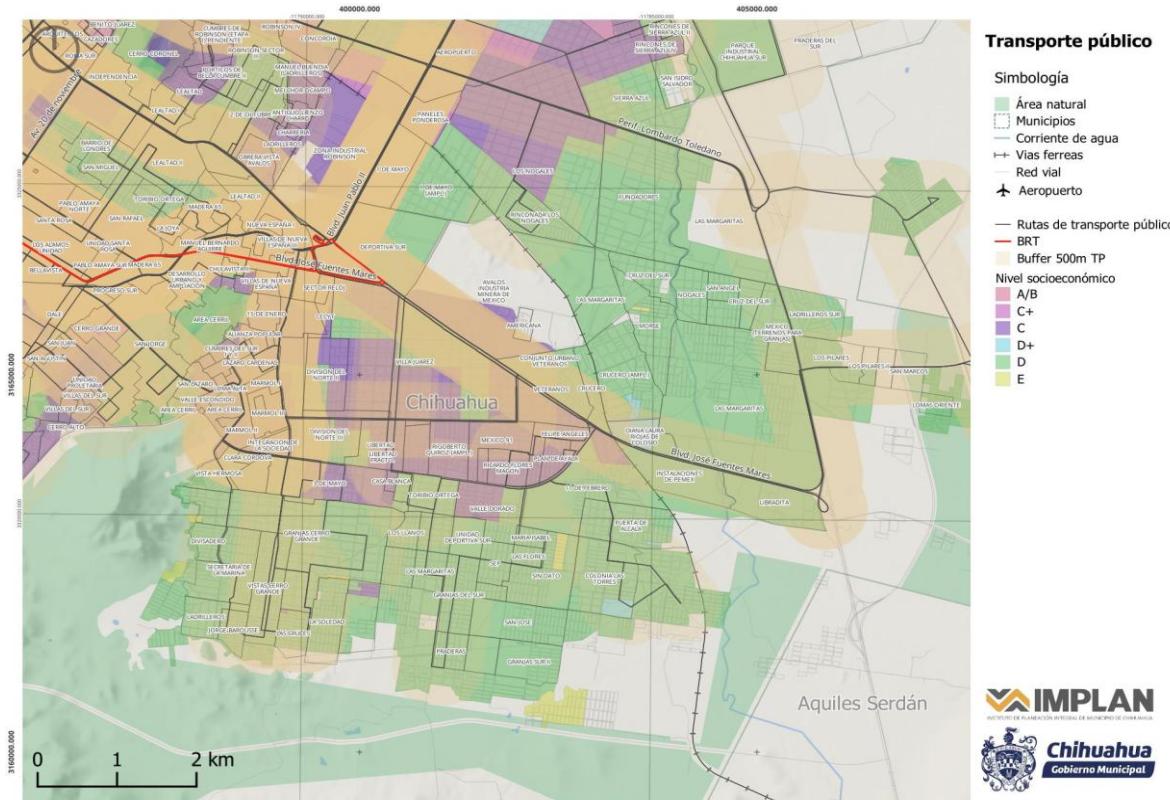
En general, la red de transporte público está estructurada de forma concéntrica, donde la mayoría de sus rutas confluyen en diferentes puntos del centro de la ciudad, considerándose como la zona con mayor accesibilidad a transporte público. Sin embargo, en la zona sur oriente de la ciudad en las colonias 1 de mayo, Americana, Nogales, Morse, Crucero, Ávalos Industria Minera de México, Cruz del sur, San Ángel, Las margaritas, Granjas Sur, San José y granjas Familiares Valle de Chihuahua no hay un acceso rápido a rutas de transporte público (ver Ilustración 64).



**RED
PLANNERS**

Cabe destacar que, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación (AMAI), estas colonias pertenecen a zonas¹¹ con nivel socioeconómico "D"¹², quienes dependen mayormente del sistema de transporte público, y se estima una población de 10,929 personas que no tienen acceso al transporte en una distancia menor a 500 m.

Ilustración 64. Colonias sin acceso a transporte público a menos de 500 m



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023) y de la AMAI (2023)

¹¹ Áreas geoestadísticas básicas de zonas urbanas (AGEB) de acuerdo con la delimitación del INEGI

¹² Clasificación de los hogares en niveles de acuerdo con su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes. El nivel D es el 56% de los hogares de este nivel el jefe del hogar tiene estudios hasta primaria. El acceso a internet en la vivienda en estos hogares es muy bajo, de solamente 4%. Cerca de la mitad del gasto (46%) se dedica a la alimentación y solamente el 16% al transporte y comunicación (AMAI, 2023)

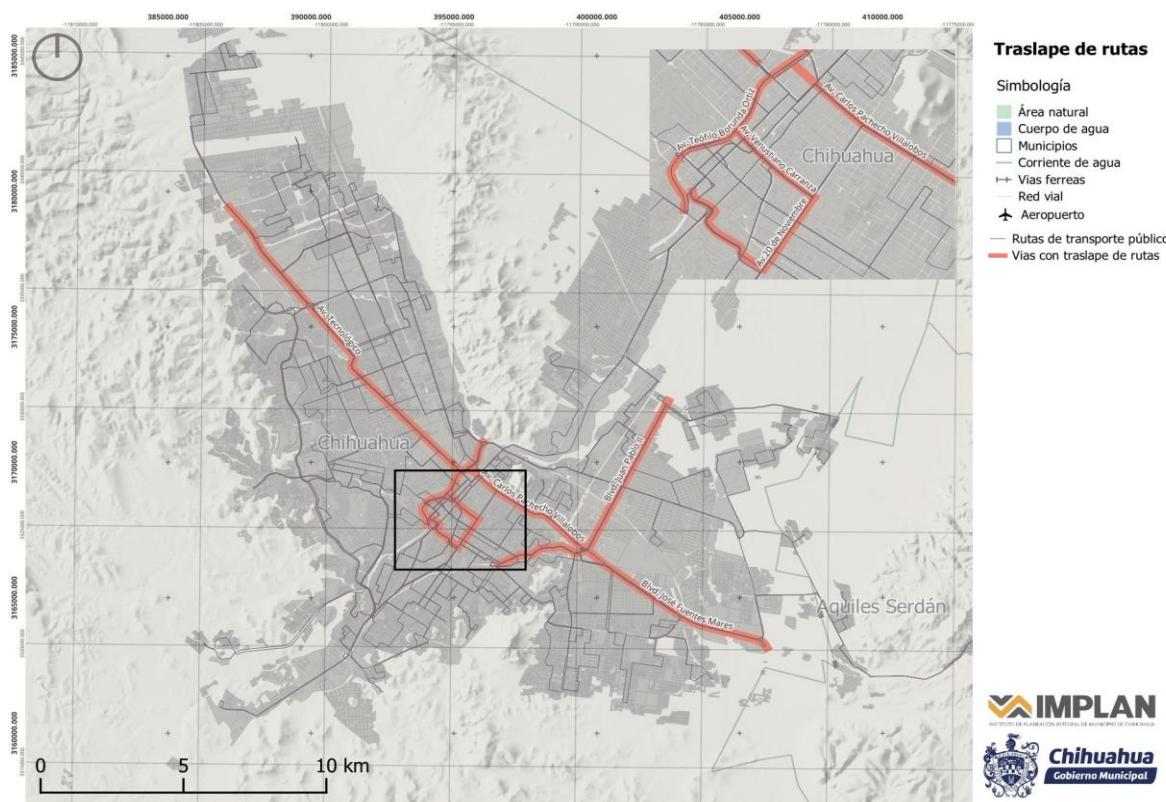


Corredores con mayor oferta de transporte público

En la ciudad se identificaron tramos en cinco vialidades donde operan 5 rutas de transporte público o más en al menos un sentido de circulación. Si bien, es deseable ofrecer a la población un servicio accesible, también es importante evitar la sobre oferta ya que puede tener externalidades negativas en la eficiencia y calidad del servicio.

Además, la competencia en diferentes rutas puede conllevar a comportamientos riesgosos por parte de los conductores, poniendo en riesgo su integridad y la de los usuarios.

Ilustración 65. Sobreposición de rutas



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tabla 70. Vialidades con mayor oferta de transporte público

Vialidad	Número de rutas	Rutas
Av. Tecnológico	6	Riberas del Sacramento Pistolas Meneses Tarahumara TEC II



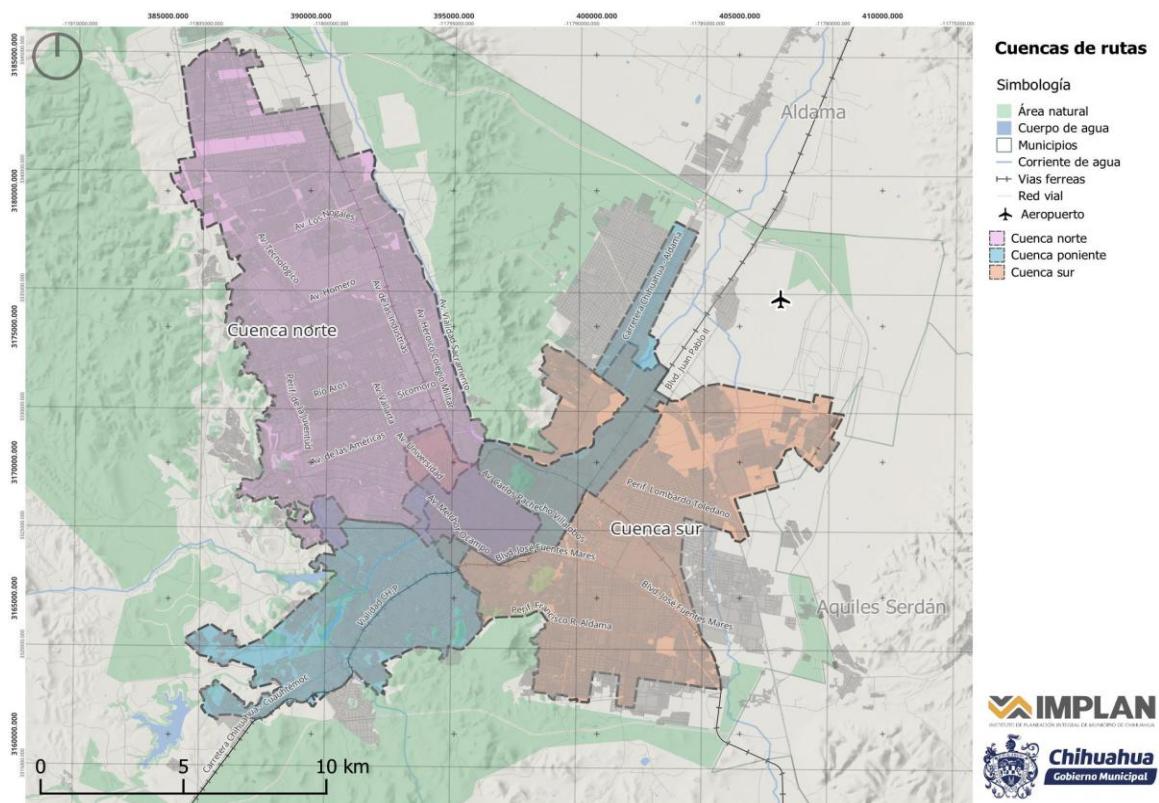
Vialidad	Número de rutas	Rutas
		Ruta 3 Nombre de Dios Ojo
Boulevard Juan Pablo II	7	Circunvalación 1 Circunvalación 2 Aeropuerto - Camino Real Aeropuerto - Jardines de Oriente Aeropuerto - Punta Oriente Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales Aeropuerto - Villas del Prado
Av. Carlos Pacheco Villalobos	5	Circunvalación 1 2 de octubre Aeropuerto - Camino Real Aeropuerto - Jardines de Oriente Aeropuerto - Punta Oriente
Vialidad Ch-P	7	Circunvalación 1 Chihuahua - Portillo Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales Ruta 15 Komatsu Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares
Av. Teófilo Borunda	5	Circunvalación 2 Riberas del Sacramento Tarahumara TEC II Nombre de Dios Ojo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN (2023)

El sistema de transporte público brinda servicio en tres cuencas: norte, poniente y sur, además, existen rutas circunvalatorias que realizan recorridos de forma radial en la ciudad, rutas metropolitanas que brindan servicio al municipio de Aquiles Serdán (ver Ilustración 70) y la línea troncal que recorre de sur a norte. Con base en la Tabla 71, la oferta del servicio de transporte público es mayor en la cuenca norte.



Ilustración 66. Cuencas de servicio



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tabla 71. Número de rutas por cuenca de servicio

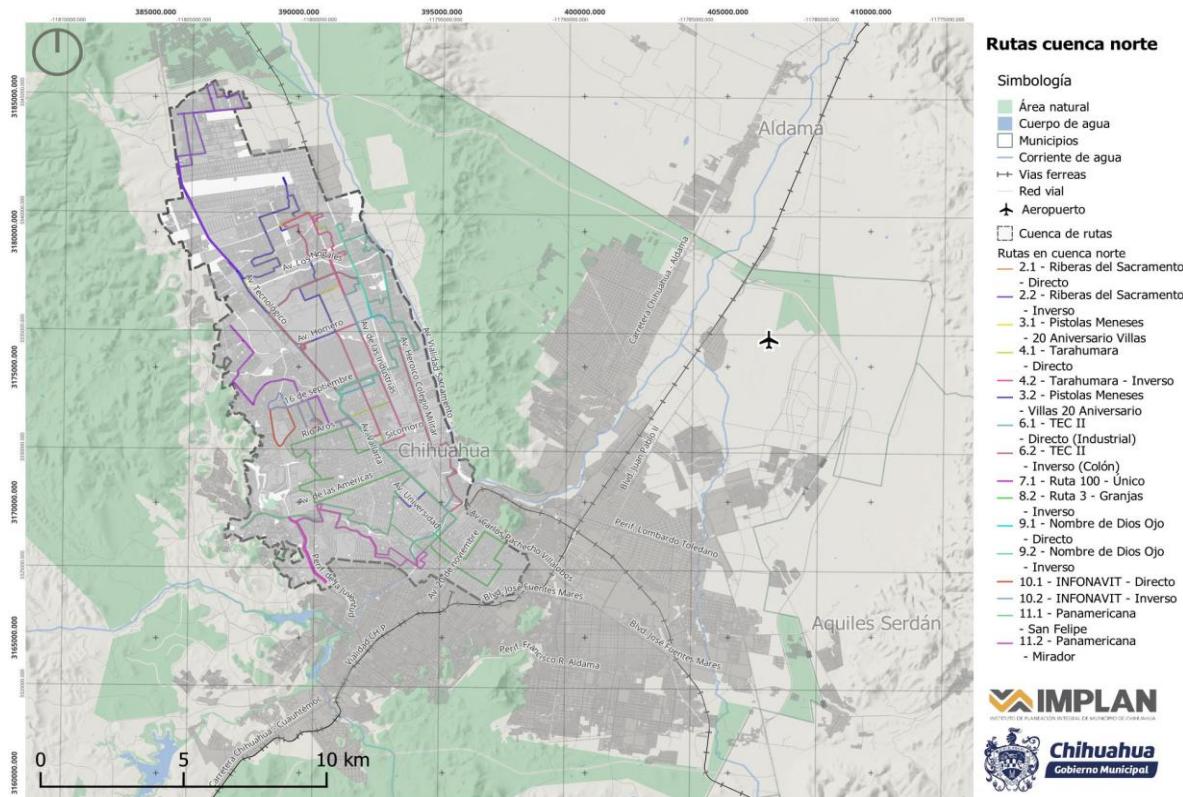
Cuenca de servicio	Número de rutas o líneas	Número de ramales	Características
Circunvalatoria	2	6	Las rutas realizan circuitos dentro de la ciudad de Chihuahua tomando como vialidades principales los periféricos de la Juventud y Vicente Lombardo Toledano donde convergen 4 de los 6 ramales.
Metropolitana	1	2	La cuenca tiene una cobertura de servicio hasta San Guillermo y Santa Eulalia en Aquiles Serdán. La vialidad principal de circulación de este servicio es el Blvd. Fuentes Mares que brinda acceso y salida de la ciudad hacia Aquiles Serdán.
Norte	9	16	Se delimita desde la Av. Niños Héroes hacia el norte de la ciudad y tiene como vía principal de circulación la Av. Tecnológico donde convergen hasta 12 ramales que pertenecen a esta cuenca en el segmento entre la Av. Pascual Orozco y la Av. División del Norte.



Cuenca de servicio	Número de rutas o líneas	Número de ramales	Características
Poniente	7	10	Atraviesa la ciudad de oriente a poniente conectando la zona centro de la ciudad con la zona de presas al poniente. Particularmente, esta cuenca no cuenta con una vialidad principal para los 10 ramales que se segmentan para ofrecer servicio en toda su área de cobertura.
Sur	6	13	Cuenta con una cobertura al sur de la ciudad y tiene como vialidades principales la calle 12A y av. Independencia donde convergen 6 ramales, además del Blvd. Fuentes Mares donde circulan 4 ramales pertenecientes a la cuenca.
Troncal	1	1	Ruta única de tipo autobús de tránsito rápido (BRT; por sus siglas en inglés) que circula principalmente por las avenidas Tecnológico, Universidad, Melchor Ocampo y el Blvd. Fuentes Mares.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 67. Rutas en la cuenca norte

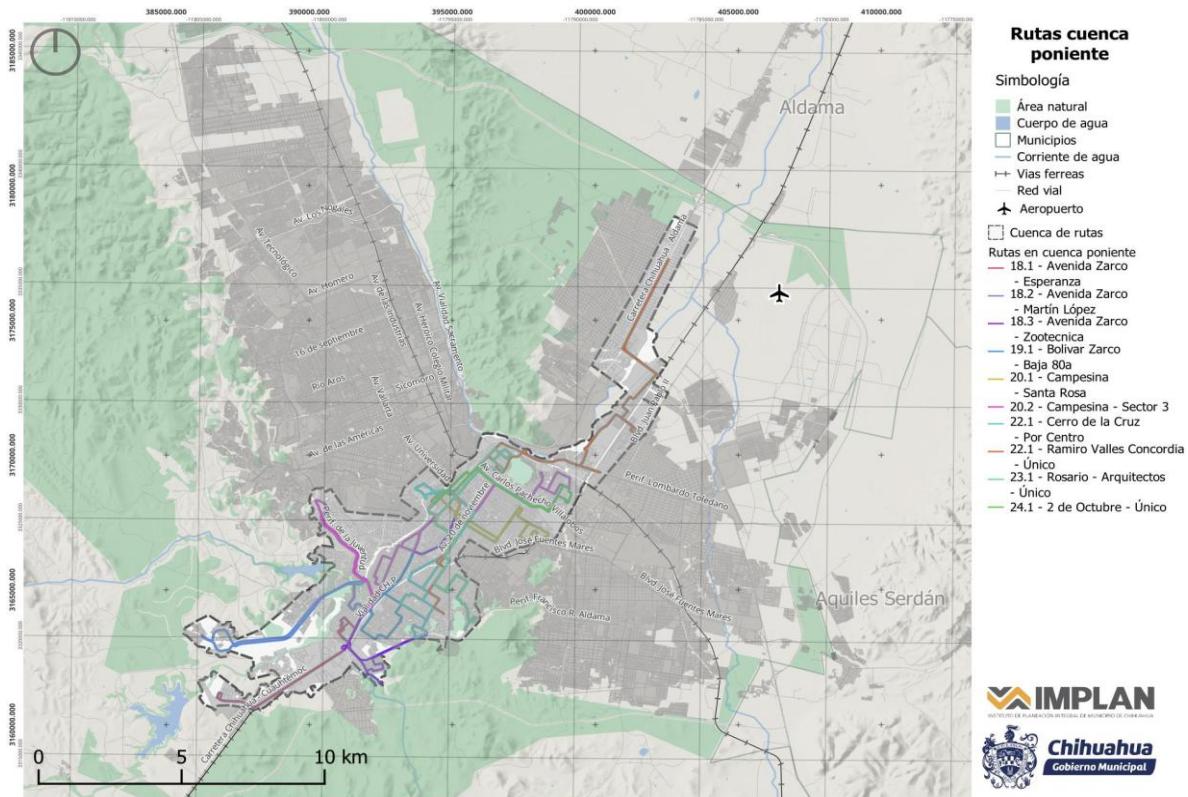


Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

Ilustración 68. Rutas en la cuenca poniente

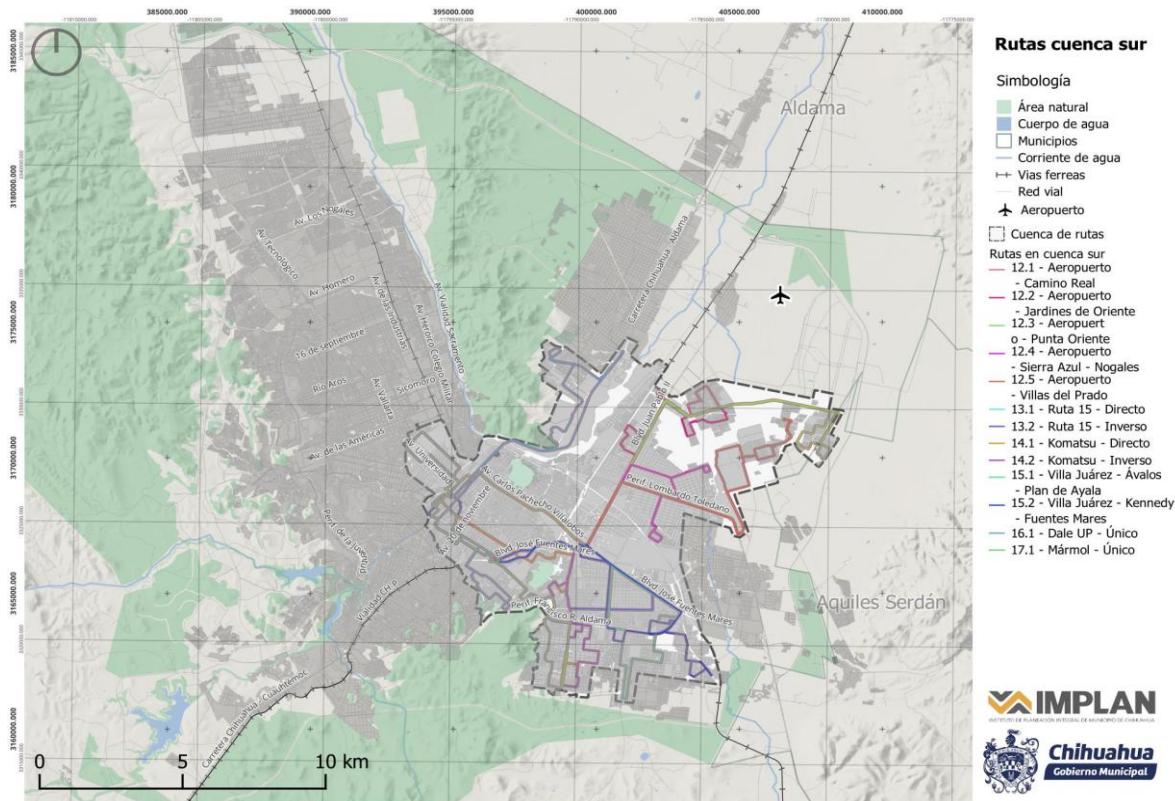


Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

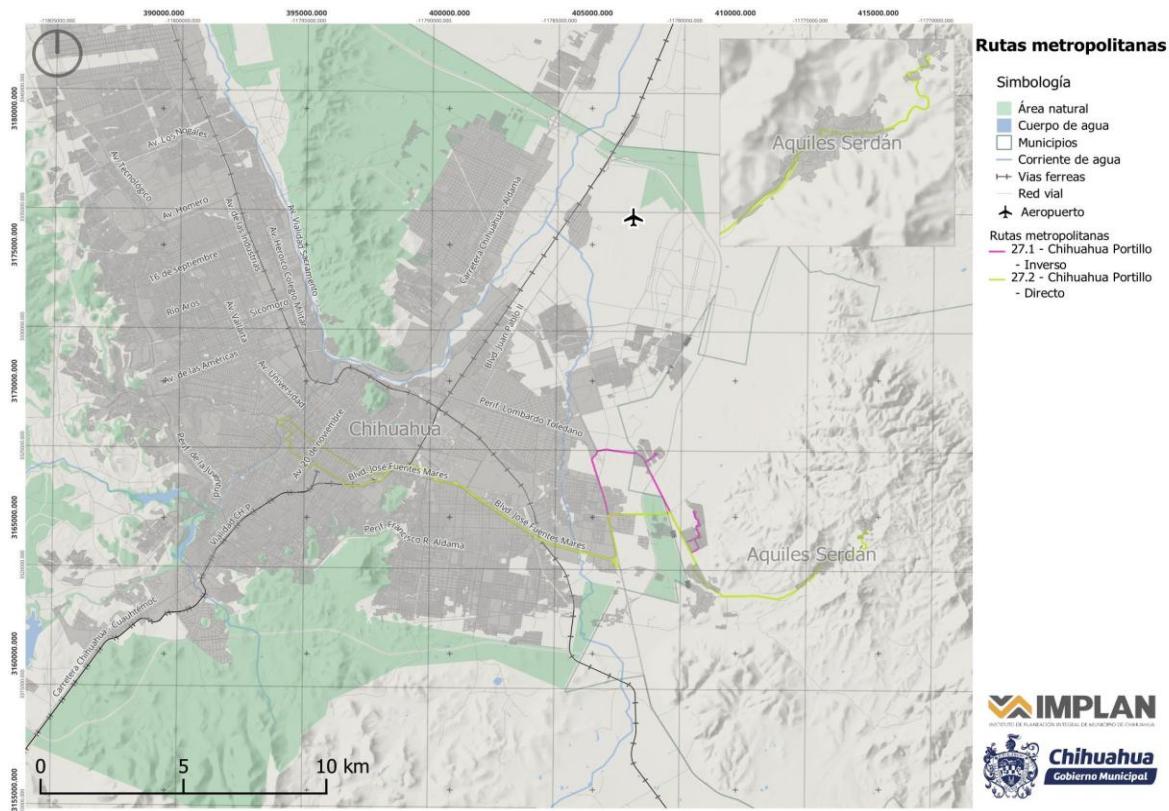
Ilustración 69. Rutas en la cuenca sur



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



Ilustración 70. Rutas metropolitanas

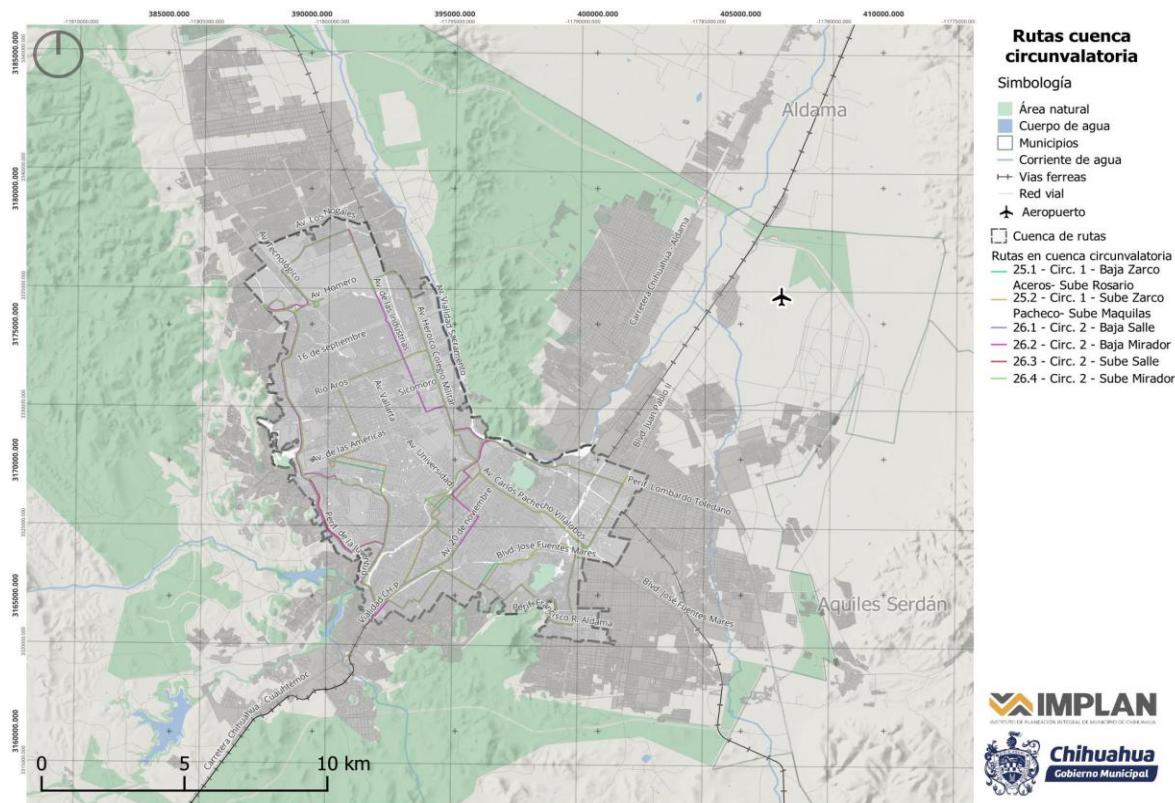


Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

Ilustración 71. Rutas circunvalatorias



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

4.1.3.2 Flota operacional

De acuerdo con la Subsecretaría de Transporte del Estado de Chihuahua, en los 47 ramales de los que se cuenta información, operan 391 vehículos, los cuales tienen una vida útil superior a los 10 años (Escala, 2017). Como se observa en Tabla 72 existe una variación de 246 unidades de transporte totales de la flota real respecto a la flota programada.

Tabla 72. Flota programada vs. flota real

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
2.1	2.1 – Riberas del Sacramento – Directo	30	15
2.2	2.2 – Riberas del Sacramento – Inverso	30	15
3.1	3.1 – Pistolas Meneses – 20 Aniversario Villas	12	6
3.2	3.2 – Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario	12	6
4.1	4.1 – Tarahumara – Directo	22	11



**RED
PLANNERS**

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
4.2	4.2 – Tarahumara – Inverso	22	11
6.1	6.1 – TEC II – Directo (Industrial)	20	10
6.2	6.2 – TEC II – Inverso (Colón)	20	10
7.1	7.1 – Ruta 100 – Único	2	2
8.2	8.2 – Ruta 3 – Granjas – Inverso	12	5
9.1	9.1 – Nombre de Dios Ojo – Directo	12	6
9.2	9.2 – Nombre de Dios Ojo – Inverso	12	6
10.1	10.1 – INFONAVIT – Directo	4	2
10.2	10.2 – INFONAVIT – Inverso	4	2
11.1	11.1 – Panamericana – San Felipe	5	5
11.2	11.2 – Panamericana – Mirador	5	5
12.1	12.1 – Aeropuerto – Camino Real	7	7
12.2	12.2 – Aeropuerto – Jardines de Oriente	7	7
12.3	12.3 – Aeropuerto – Punta Oriente	16	16
12.4	12.4 – Aeropuerto – Sierra Azul – Nogales	5	5
12.5	12.5 – Aeropuerto – Villas del Prado	9	9
13.1	13.1 – Ruta 15 – Directo	10	4
13.2	13.2 – Ruta 15 – Inverso	10	4
14.1	14.1 – Komatsu – Directo	12	6
14.2	14.2 – Komatsu – Inverso	12	6
15.1	15.1 – Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala	11	11
15.2	15.2 – Villa Juárez – Kennedy – Fuentes Mares	11	11
16.1	16.1 – Dale UP – Único	7	7
17.1	17.1 – Mármol – Único	16	16
18.1	18.1 – Avenida Zarco – Esperanza	12	4
18.2	18.2 – Avenida Zarco – Martín López	12	4
18.3	18.3 – Avenida Zarco – Zootécnica	12	4
19.1	19.1 – Bolívar Zarco – Baja 80 ^a	6	1
20.1	20.1 – Campesina – Santa Rosa	18	9
20.2	20.2 – Campesina – Sector 3	18	9
21.1	22.1 – Cerro de la Cruz – Por Centro	8	4
22.1	22.1 – Ramiro Valles Concordia – Único	14	14
23.1	23.1 – Rosario – Arquitectos – Único	12	12
24.1	24.1 – 2 de octubre – Único	8	8
25.1	25.1 – Circunvalación 1 – Baja Zarco Aceros– Sube Rosario	20	18
25.2	25.2 – Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco– Sube Maquilas	20	18
26.1	26.1 – Circunvalación 2 – Baja Salle	24	12
26.2	26.2 – Circunvalación 2 – Baja Mirador	24	12



**Red
PLANNERS**

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
26.3	26.3 - Circunvalación 2 – Sube Salle	24	12
26.4	26.4 - Circunvalación 2 – Sube Mirador	24	12
27.1	27.1 - Chihuahua Portillo – Inverso	12	4
27.2	27.2 - Chihuahua Portillo – Directo	12	8
Total		637	391

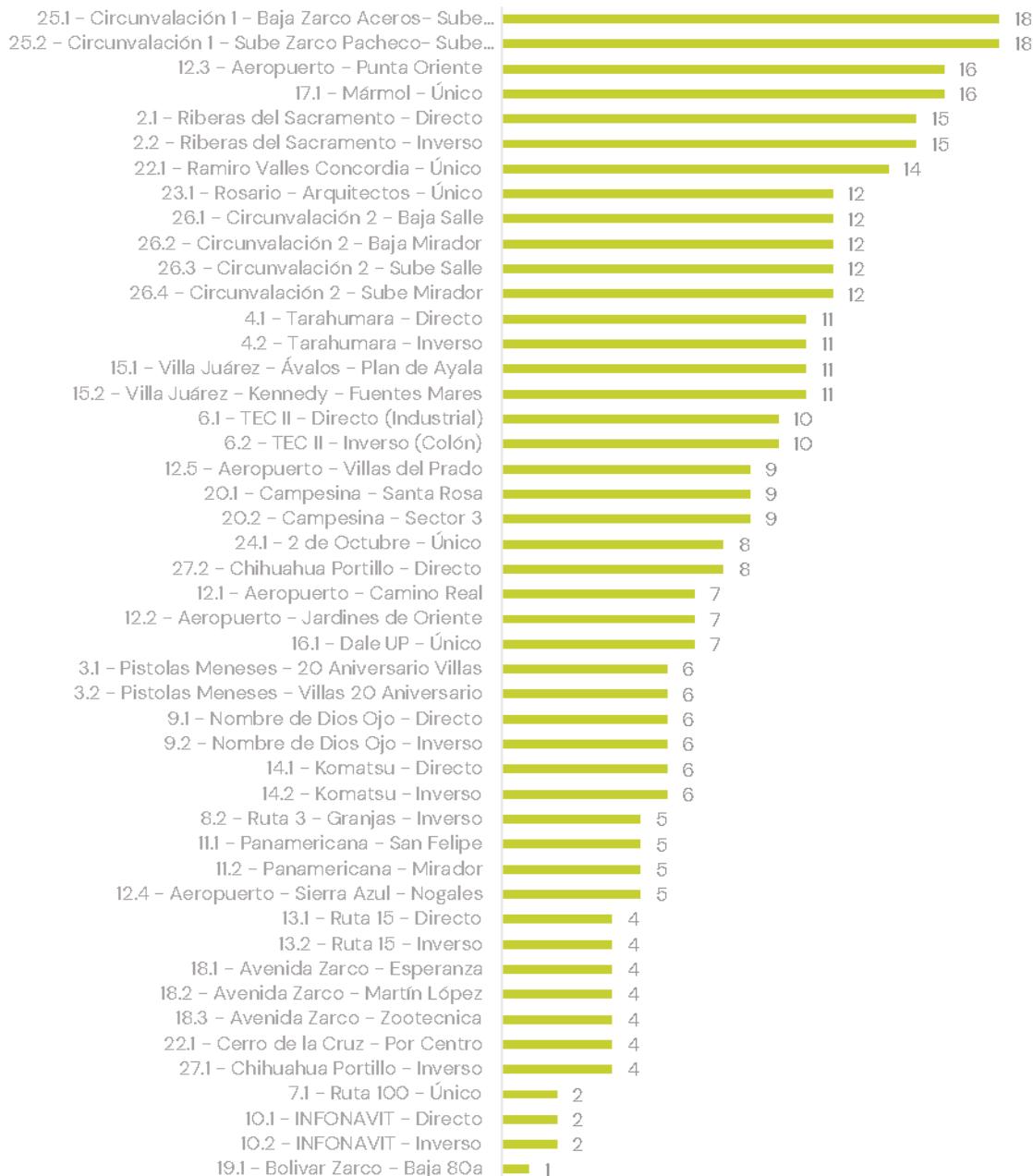
Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Las rutas que cuentan con la flota real más alta son las rutas Circunvalación 1 con 18 unidades, Mármol y Aeropuerto – Punta oriente con 16 unidades cada una como se observa en la Ilustración 72. En contraste, se aprecia que las rutas 100, INFONAVIT y Bolívar Zarco son las rutas que cuentan con la flota real más baja.

Con relación a las rutas con insuficiente disponibilidad de unidades, se identificaron dos: Ruta 3 – Granjas – Inverso y Chihuahua Portillo – Directo. Estas rutas muestran los intervalos de espera más prolongados, alcanzando los 30 minutos, lejos de los 15 minutos que es el intervalo promedio por ruta (ver apartado Frecuencia de paso).



Ilustración 72. Flota real por ruta



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



Con la información obtenida en campo con las 10 estaciones de conteo de los estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV) se registró el paso de 1,454 autobuses en 18 rutas (ver Frecuencia de paso), de los cuales el 100% de los vehículos de transporte público fueron autobuses.

Conforme a la inspección visual realizada en campo, se observa que la flota operativa se compone de autobuses con modelos recientes y en otros casos, vehículos desgastados. Asimismo, se ha confirmado a través de declaraciones del Secretario General de Gobierno, que más del 94% de las unidades en el municipio de Chihuahua han sido renovadas (Tiempo, 2024).

Ilustración 73. Flota operativa en Chihuahua



Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3 Frecuencia de paso

La información de frecuencia se ha evaluado con base en la información levantada en campo y la información documental. La información obtenida en campo se realizó con estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV) los cuales se realizaron en 10 estaciones dentro de la ciudad seleccionados por el equipo consultor y el IMPLAN (ver Estudios de frecuencia de paso y ocupación visual)

En las 10 estaciones se registraron 25 ramales, sin embargo, se pudo identificar la frecuencia de 14 de ellas ya que, en las restantes, no fue posible identificar correctamente el ramal. De acuerdo con la información recopilada, se observó que la frecuencia más baja fue de 1 vehículo/hora en la ruta 3 que brinda servicio en la cuenca norte. En contraste, la ruta 2 de octubre, que brinda servicio a la cuenca poniente, presentó la frecuencia más alta de 7 vehículos por hora. En general,



sin considerar las rutas con la mayor y menor frecuencia, la frecuencia promedio es de 4 veh/h, es decir, un intervalo de 15 minutos por ruta (ver Tabla 73).

Tabla 73. Frecuencia por ruta

Ruta	Frecuencia (veh/hora) Levantada en campo	Intervalo de paso (min)
24.1 – 2 de octubre – Único	7	9
12.1 – Aeropuerto – Camino Real	3	20
12.2 Aeropuerto – Jardines de Oriente	6	10
12.3 – Aeropuerto – Punta Oriente	3	20
19.1 – Bolívar Zarco – Baja 80 ^a	3	20
27.1 – Chihuahua Portillo – Inverso	2	30
27.2 – Chihuahua Portillo – Directo	2	30
16.1 – Dale UP – Único	3	20
17.1 – Mármol – Único	3	20
22.1 – Ramiro Valles Concordia – Único	4	15
23.1 – Rosario – Arquitectos – Único	5	12
8.2 – Ruta 3 – Granjas – Inverso	1	60
15.1 – Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala	4	15
15.2 – Villa Juárez – Kennedy – Fuentes Mares	4	15

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

De las rutas en las que no fue posible identificar el ramal, se consideró la frecuencia del grupo de rutas total y se dividió entre el número de ramales para obtener una frecuencia estimada por ramal (ver Tabla 74).

Tabla 74. Frecuencia estimada por ramal

Ruta	Número de ramales	Frecuencia por ruta (veh/hora)	Frecuencia por ramal (veh/hora) ¹³	Intervalo de paso (min)
Avenida Zarco	18.1 – Avenida Zarco – Esperanza	7	3	20
	18.2 – Avenida Zarco – Martín López			
	18.3 – Avenida Zarco – Zootécnica			
Campesina	20.1 – Campesina – Santa Rosa	5	3	20
	20.2 – Campesina – Sector 3			
Circunvalación 1	25.1 – Circunvalación 1 – Baja Zarco Aceros– Sube Rosario	4	2	20
	25.2 – Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco– Sube Maquilas			
Circunvalación 2	26.1 – Circunvalación 2 – Baja Salle	5	2	20
	26.2 – Circunvalación 2 – Baja Mirador			

¹³ Frecuencia estimada



**RED
PLANNERS**

Ruta	Número de ramales	Frecuencia por ruta (veh/hora)	Frecuencia por ramal (veh/hora) ₁₃	Intervalo de paso (min)
	26.3 – Circunvalación 2 – Sube Salle			
	26.4 – Circunvalación 2 – Sube Mirador			
Nombre de Dios Ojo	9.1 – Nombre de Dios Ojo – Directo	3	2	30
	9.2 – Nombre de Dios Ojo – Inverso			
Riberas del Sacramento	2.1 – Riberas del Sacramento – Directo	11	6	10
	2.2 – Riberas del Sacramento – Inverso			
Tarahumara	4.1 – Tarahumara – Directo	9	5	12
	4.2 – Tarahumara – Inverso			
TEC II	6.1 – TEC II – Directo (Industrial)	12	6	10
	6.2 – TEC II – Inverso (Colón)			

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Finalmente, se realizó una comparación con la frecuencia documental vs. la frecuencia observada (Tabla 75) teniendo como resultado una observación en 33 ramales. La diferencia en la frecuencia más alta se observó en los ramales ruta 3 y Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala.

Tabla 75. Frecuencia documental vs. frecuencia observada en campo

Nombre	Frecuencia		Diferencia
	Documental	Campo	
2.1 – Riberas del Sacramento – Directo	7	6	-1
2.2 – Riberas del Sacramento – Inverso	7	6	-1
4.1 – Tarahumara – Directo	6	5	-1
4.2 – Tarahumara – Inverso	6	5	-1
6.1 – TEC II – Directo (Industrial)	6	5	-1
6.2 – TEC II – Inverso (Colón)	6	5	-1
8.2 – Ruta 3 – Granjas – Inverso	4	1	-3
9.1 – Nombre de Dios Ojo – Directo	2	2	0
9.2 – Nombre de Dios Ojo – Inverso	2	2	0
12.1 – Aeropuerto – Camino Real	3	3	0
12.3 – Aeropuerto – Punta Oriente	3	3	0
15.1 – Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala	9	6	-3
15.2 – Villa Juárez – Kennedy – Fuentes Mares	3	4	1
16.1 – Dale UP – Único	3	4	1
17.1 – Mármol – Único	2	3	1
18.1 – Avenida Zarco – Esperanza	7	3	-4
18.2 – Avenida Zarco – Martín López	4	3	-1



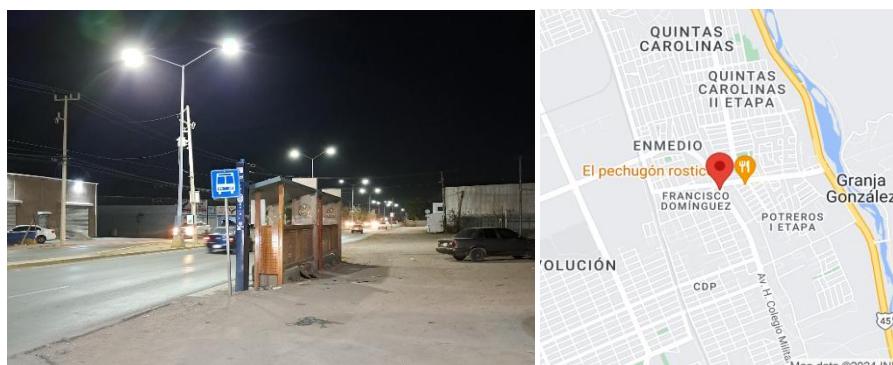
Nombre	Frecuencia		Diferencia
	Documental	Campo	
18.3 – Avenida Zarco – Zootécnica	4	3	-1
19.1 – Bolívar Zarco – Baja 80 ^a	3	3	0
20.1 – Campesina – Santa Rosa	1	3	2
20.2 – Campesina – Sector 3	5	3	-2
22.1 – Ramiro Valles Concordia – Único	5	3	-2
23.1 – Rosario – Arquitectos – Único	4	4	0
24.1 – 2 de octubre – Único	8	5	-3
25.1 – Circunvalación 1 – Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	9	7	-2
25.2 – Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	4	2	-2
26.1 – Circunvalación 2 – Baja Salle	4	2	-2
26.2 – Circunvalación 2 – Baja Mirador	4	2	-2
26.3 – Circunvalación 2 – Sube Salle	4	2	-2
26.4 – Circunvalación 2 – Sube Mirador	4	2	-2
27.1 – Chihuahua Portillo – Inverso	4	2	-2
27.2 – Chihuahua Portillo – Directo	2	2	0

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

4.1.3.4 Paradas

De acuerdo con la información del IMPLAN, en el área urbana del municipio de Chihuahua se tiene un registro de 2,208 paradas de transporte público (Ilustración 74) las cuales cuentan con infraestructura como señalamiento vertical y otras de tipo refugio que brindan protección a los usuarios.

Ilustración 74. Ejemplos del tipo de paradas del transporte público



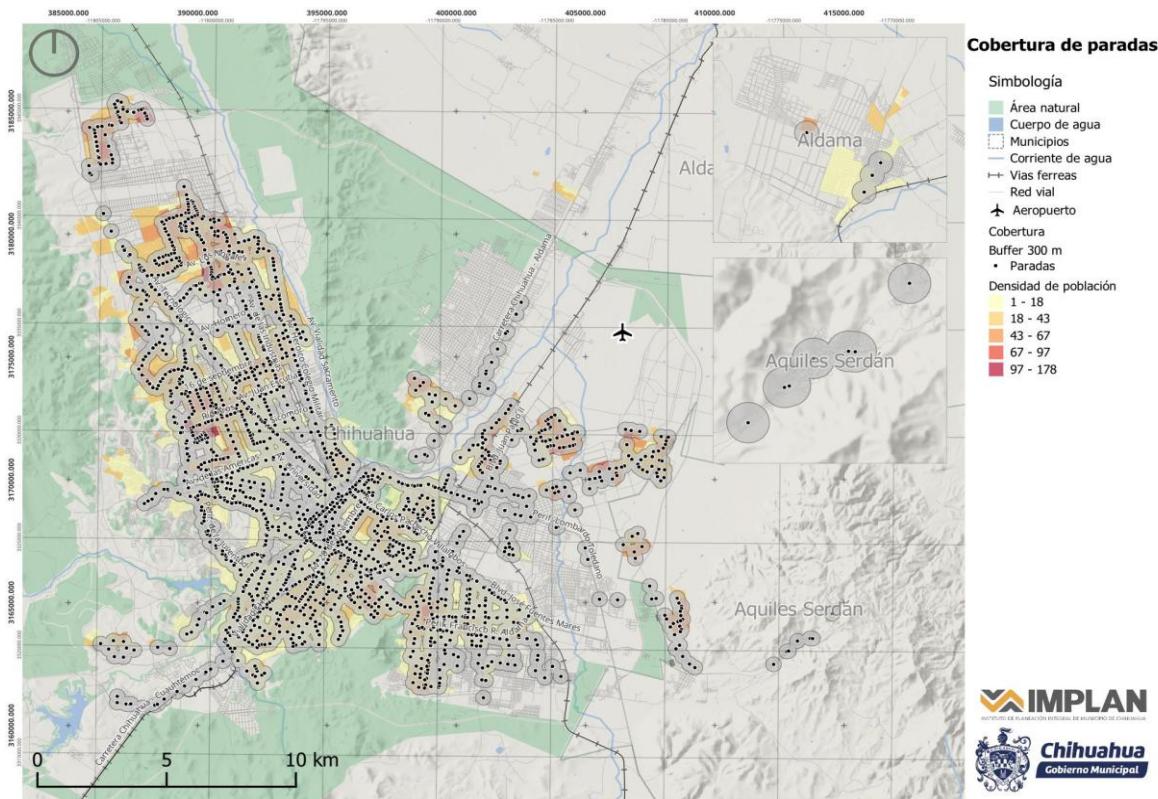


**RED
PLANNERS**



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 75. Cobertura de paradas y estaciones del transporte público



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023) y del Censo de Población y Vivienda (2020)

En relación con la cobertura de las paradas y estaciones del transporte público, se llevó a cabo un análisis utilizando un buffer con un radio de 300 metros alrededor de las paradas identificadas. Este análisis se contrastó con la densidad de habitantes por hectárea. La



comparativa revela las áreas sin cobertura, así como la cantidad de habitantes que carecen de acceso eficiente a este servicio.

El mapa muestra que, en la zona norte del área urbana del municipio de Chihuahua, junto con la periferia del complejo industrial, se encuentran más áreas con baja cobertura de paradas de transporte público. Además, se identificaron densidades de población en el rango de 30 a 120 habitantes por hectárea en estas áreas, indicando la necesidad de mejorar la infraestructura de transporte público. Cabe señalar que también se observan algunas zonas sin cobertura en el resto del área urbana, subrayando la necesidad de ampliar la red de transporte público para abordar de manera integral las necesidades de la población.

Respecto a la ruta troncal, cuenta con un total de 42 estaciones, dependiendo del carril de circulación, las estaciones se ubican en algún extremo o al centro de las vialidades. El largo de las estaciones es de 30 metros con 3 metros de ancho, aproximadamente, aunque hay algunas excepciones en estaciones que tienen 60 metros de largo, como en las estaciones Zaragoza, IMSS, Fuentes Mares y Diamante, entre otras. Además, estas estaciones poseen un área útil aproximada de 60m² y se encuentran a una distancia promedio entre sí de 450 metros. Estas estaciones cuentan con criterios de diseño que permiten la accesibilidad de personas con movilidad reducida y brindan protección del clima a los usuarios.

Ilustración 76. Ejemplo de tipos de estaciones del transporte masivo

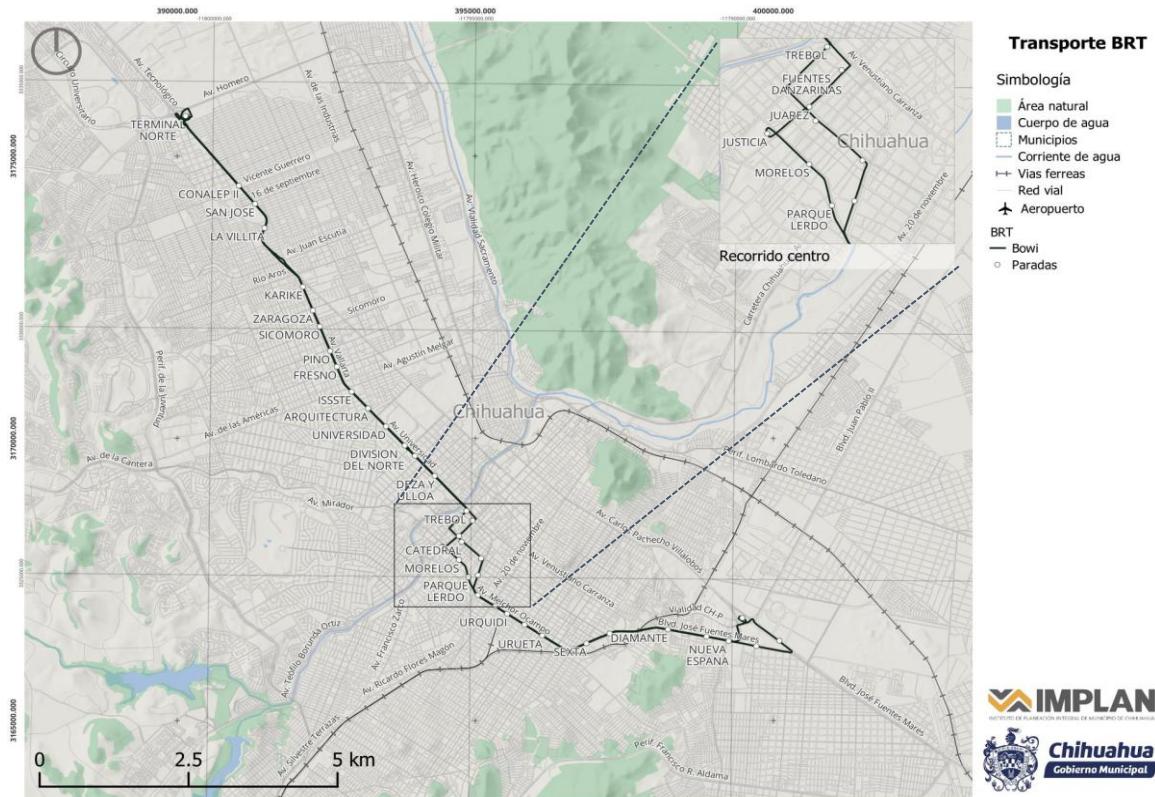


Fuente: Elaboración propia



**RED
PLANNERS**

Ilustración 77. Transporte público BRT



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023)

4.1.3.5 Medio de pago

En el caso del Bowi, el pago se realiza mediante un sistema de cobro electrónico que requiere el uso de una tarjeta de transporte recargable. Esta tarjeta permite a los usuarios pagar su pasaje de manera rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar efectivo. Este método se ha implementado con el fin de agilizar el proceso de pago y mejorar la eficiencia del sistema de transporte público en la ciudad.

Ilustración 78. Tarjeta sin contacto del Bowi



Fuente: Elaboración propia

En la ciudad y en la zona metropolitana no existe un sistema tarifario integrado, ya que el método de pago para las rutas alimentadoras y convencionales es mediante pago en efectivo y para realizar un transbordo entre sistemas, se requiere el pago de cada uno, incrementando los costos de viaje de la población en general.

Los montos establecidos por el gobierno de Chihuahua son:

- \$12 pesos para rutas alimentadoras y convencionales.
- \$10 para el Bowi.
- Además, cuentan con tarifas diferenciadas para estudiantes, grupos indígenas y adultos con 50% de descuento.

4.1.3.6 Concesiones

La evaluación de las concesiones de transporte colectivo urbano en Chihuahua revela un panorama interesante sobre la distribución temporal y la naturaleza de los titulares de estas concesiones.

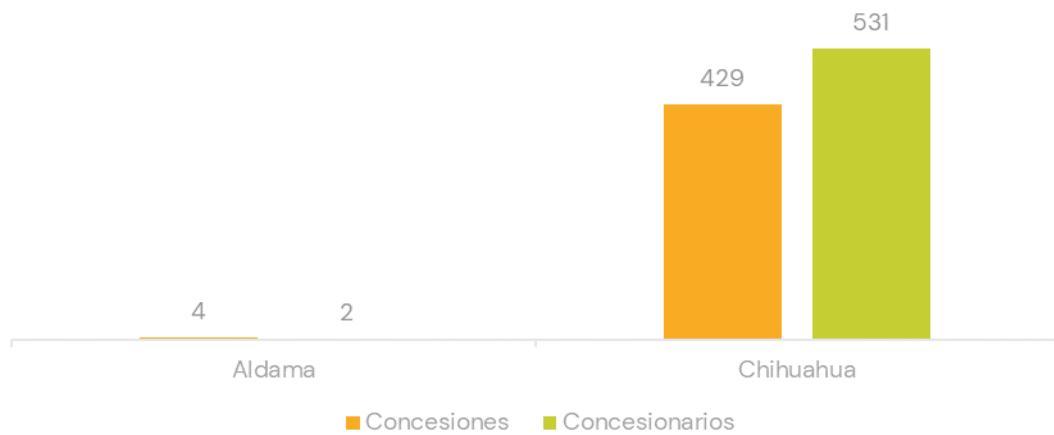
En el centro de población de Chihuahua se identificaron 531 concesiones, que pertenecen a 429 concesionarios, todos ellos personas físicas (Gobierno de Chihuahua s.f.). Esto sugiere una participación predominante de individuos en la operación del transporte público en el municipio, reforzando el modelo hombre – camión del sistema. Además, se ha observado un proceso de cancelación de 88 concesiones en el municipio de Chihuahua, las cuales pertenecen a concesionarios que no renovaron sus unidades (Tiempo, 2024).



**RED
PLANNERS**

En tanto, en el municipio de Aldama se registraron únicamente 4 concesiones para la prestación del servicio de transporte público, los cuales pertenecen a personas físicas. En el caso de Aquiles Serdán, no se encontraron concesiones para el transporte público.

Ilustración 79. Comparativa de concesionarios contra concesiones



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Gobierno de Chihuahua s.f.

Al observar la distribución temporal de las concesiones, se destaca una concentración significativa de concesiones otorgadas hace aproximadamente tres décadas. Específicamente, en Chihuahua se otorgaron 240 concesiones hace 30 años y 106 concesiones hace 34 años, lo que representa una proporción sustancial del total de concesiones registradas (65.16%). Destaca que las concesiones más recientes se otorgaron en 2003, es decir, hace más de 20 años.

Tabla 76. Edad de las concesiones por municipio

Edad de la concesión	Aldama	Chihuahua
21		41
22		4
23		13
24		37
25	2	1
26		1
27		3
28		6
29	1	
30		240
31	1	49



Edad de la concesión	Aldama	Chihuahua
32		7
34		106
40		2
41		5
44		1
45		13
46		1
74		1
Total	4	531

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Gobierno de Chihuahua s.f.

Además, es relevante destacar que 530 de las concesiones de Chihuahua tienen como fecha de vigencia el 19 de octubre de 2024. Esta uniformidad en la fecha de vigencia indica una gestión centralizada y coherente en términos de la regulación de las concesiones de transporte público en el municipio.

4.1.3.7 Información por rutas

En el siguiente apartado se muestra un resumen de las rutas y posteriormente se presenta un mapa de ruta e información de las rutas con las que se cuenta.

Tabla 77. Información por ruta

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
2	2.1	2.1 – Riberas del Sacramento – Directo	Auxiliar	30	15	4	130	23.28	50.43
2	2.2	2.2 – Riberas del Sacramento – Inverso	Auxiliar	30	15	4	130	23.59	51.12
3	3.1	3.1 – Pistolas Meneses – 20 Aniversario Villas	Auxiliar	12	6	4	108	17.55	37.98
3	3.2	3.2 – Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario	Auxiliar	12	6	4	108	17.55	38.37
4	4.1	4.1 – Tarahumara – Directo	Convencional	22	11	4	120	18.42	36.84
4	4.2	4.2 – Tarahumara – Inverso	Convencional	22	11	4	120	18.53	37.07
6	6.1	6.1 – TEC II – Directo (Industrial)	Colectora	20	10	2	100	19.34	32.28
6	6.2	6.2 – TEC II – Inverso (Colón)	Colectora	20	10	3	100	19.65	32.74
7	7.1	7.1 – Ruta 100 – Único	Alimentadora	2	2	7	58	19.23	18.59
8	8.2	8.2 – Ruta 3 – Granjas – Inverso	Convencional	12	5	7	108	15.73	28.75
9	9.1	9.1 – Nombre de Dios Ojo – Directo	Convencional	12	6	4	108	20.68	38.88



**RED
PLANNERS**

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
9	9.2	9.2 – Nombre de Dios Ojo – Inverso	Convencional	12	6	4	108	21.82	40.96
10	10.1	10.1 – INFONAVIT – Directo	Alimentadora	4	2	6	36	17.37	10.41
10	10.2	10.2 – INFONAVIT – Inverso	Alimentadora	4	2	6	36	15.24	9.15
11	11.1	11.1 – Panamericana – San Felipe	Convencional	5	5	6	75	17.69	21.93
11	11.2	11.2 – Panamericana – Mirador	Convencional	5	5	6	75	16.78	21.38
12	12.1	12.1 – Aeropuerto – Camino Real	Convencional	7	7	3	98	21.52	35.14
12	12.2	12.2 – Aeropuerto – Jardines de Oriente	Convencional	7	7	4	98	21.22	34.65
12	12.3	12.3 – Aeropuerto – Punta Oriente	Convencional	16	16	2	112	23.82	44.86
12	12.4	12.4 – Aeropuerto – Sierra Azul – Nogales	Convencional	5	5	2	90	22.11	33.15
12	12.5	12.5 – Aeropuerto – Villas del Prado	Convencional	9	9	4	104	25.80	44.37
13	13.1	13.1 – Ruta 15 – Directo	Convencional	10	4	4	100	18.90	31.50
13	13.2	13.2 – Ruta 15 – Inverso	Convencional	10	4	2	100	18.61	31.02
14	14.1	14.1 – Komatsu – Directo	Convencional	12	6	2	108	15.81	28.43
14	14.2	14.2 – Komatsu – Inverso	Convencional	12	6	4	108	17.31	30.94
15	15.1	15.1 – Villa Juárez – Ávalos – Plan de Ayala	Convencional	11	11	4	121	18.59	37.51
15	15.2	15.2 – Villa Juárez – Kennedy – Fuentes Mares	Convencional	11	11	3	121	20.17	40.67
16	16.1	16.1 – Dale UP – Único	Convencional	7	7	1	112	20.45	38.41
17	17.1	17.1 – Mármol – Único	Convencional	16	16	5	112	16.72	31.23
18	18.1	18.1 – Avenida Zarco – Esperanza	Convencional	12	4	5	88	20.94	30.71
18	18.2	18.2 – Avenida Zarco – Martín López	Convencional	12	4	3	88	20.93	30.70
18	18.3	18.3 – Avenida Zarco – Zootécnica	Convencional	12	4	4	76	19.99	25.32
19	19.1	19.1 – Bolívar Zarco – Baja 80 ^a	Convencional	6	1	8	54	17.47	15.72
20	20.1	20.1 – Campesina – Santa Rosa	Convencional	18	9	9	126	17.34	36.23
20	20.2	20.2 – Campesina – Sector 3	Convencional	18	9	3	126	17.25	36.23
21	21.1	22.1 – Cerro de la Cruz – Por Centro	Convencional	8	4	3	84	14.80	20.72
22	22.1	22.1 – Ramiro Valles Concordia – Único	Convencional	14	14	9	154	20.51	52.63
23	23.1	23.1 – Rosario – Arquitectos – Único	Convencional	12	12	2	96	15.69	25.10
24	24.1	24.1 – 2 de octubre – Único	Convencional	8	8	3	56	14.76	13.79
25	25.1	25.1 – Circunvalación 1 – Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	Colectora	20	18	3	176	18.84	55.28
25	25.2	25.2 – Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	Colectora	20	18	3	176	18.99	55.69
26	26.1	26.1 – Circunvalación 2 – Baja Salle	Colectora	24	12	4	216	20.19	72.69
26	26.2	26.2 – Circunvalación 2 – Baja Mirador	Colectora	24	12	4	216	20.27	72.99



**RED
PLANNERS**

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
26	26.3	26.3 - Circunvalación 2 – Sube Salle	Colectora	24	12	3	216	21.30	76.67
26	26.4	26.4 - Circunvalación 2 – Sube Mirador	Colectora	24	12	3	216	21.39	77.02
27	27.1	27.1 - Chihuahua Portillo – Inverso	Metropolitana	12	4	2	115	25.79	49.53
27	27.2	27.2 - Chihuahua Portillo – Directo	Metropolitana	12	8	7	115	30.77	59.10

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



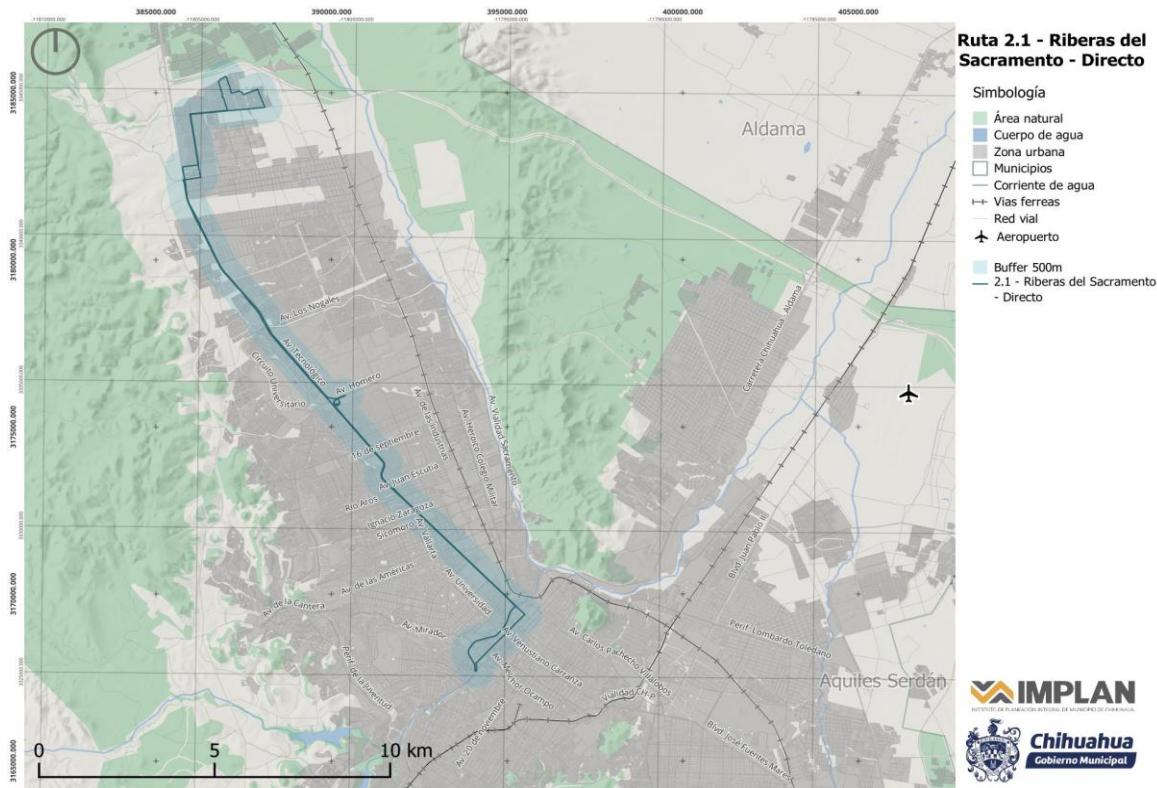
Riberas del Sacramento - Directo

Tabla 78. Información de la ruta Riberas del Sacramento – Directo

Número de línea	Nombre de la línea		
2	Riberas del Sacramento		
Número de ramal	Nombre del ramal		
2.1	Directo		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	182	Auxiliar	55.36
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
30	15	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
7	8.69	6	10
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
130	18.92		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 80. Ruta Riberas del Sacramento – Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



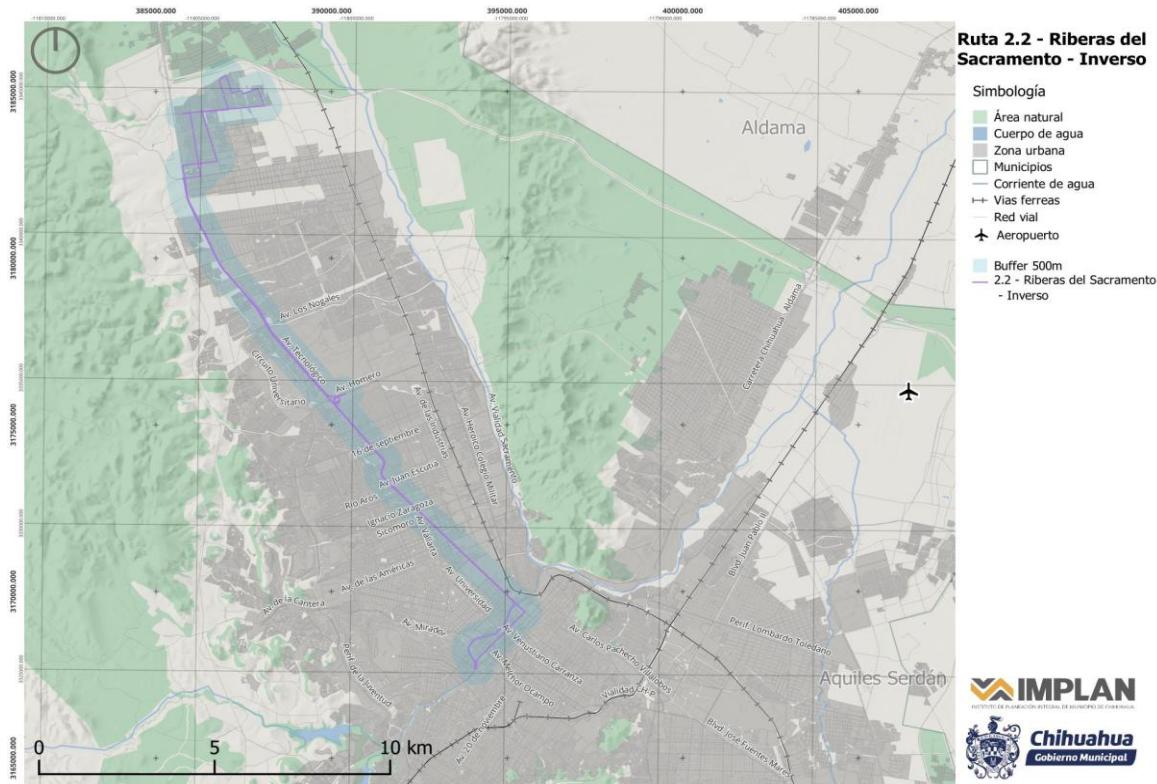
Riberas del Sacramento - Inverso

Tabla 79. Información de la ruta Riberas del Sacramento – Inverso

Número de línea	Nombre de la línea		
2	Riberas del Sacramento		
Número de ramal	Nombre del ramal		
2.2	Inverso		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	188	Auxiliar	55.37
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
30	15	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
7	8.69	6	10
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
130	18.93		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 81. Ruta Riberas del Sacramento – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



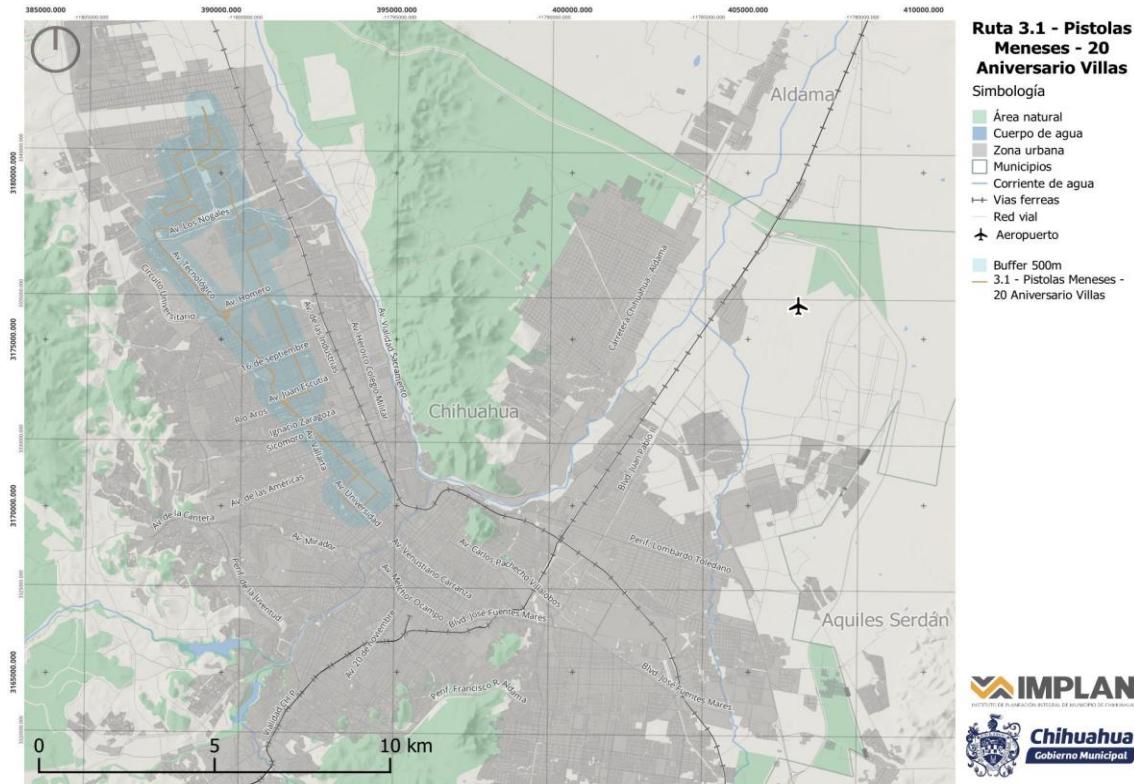
Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas

Tabla 80. Información de la ruta Pistolas Meneses – 20 Aniversario Villas

Número de línea	Nombre de la línea		
3	Pistolas Menses		
Número de ramal	Nombre del ramal		
3.1	20 villas Aniversario		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	178	Auxiliar	55.38
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18		-
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
108	18.94		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 82. Ruta Pistolas Meneses – 20 Aniversario Villas



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



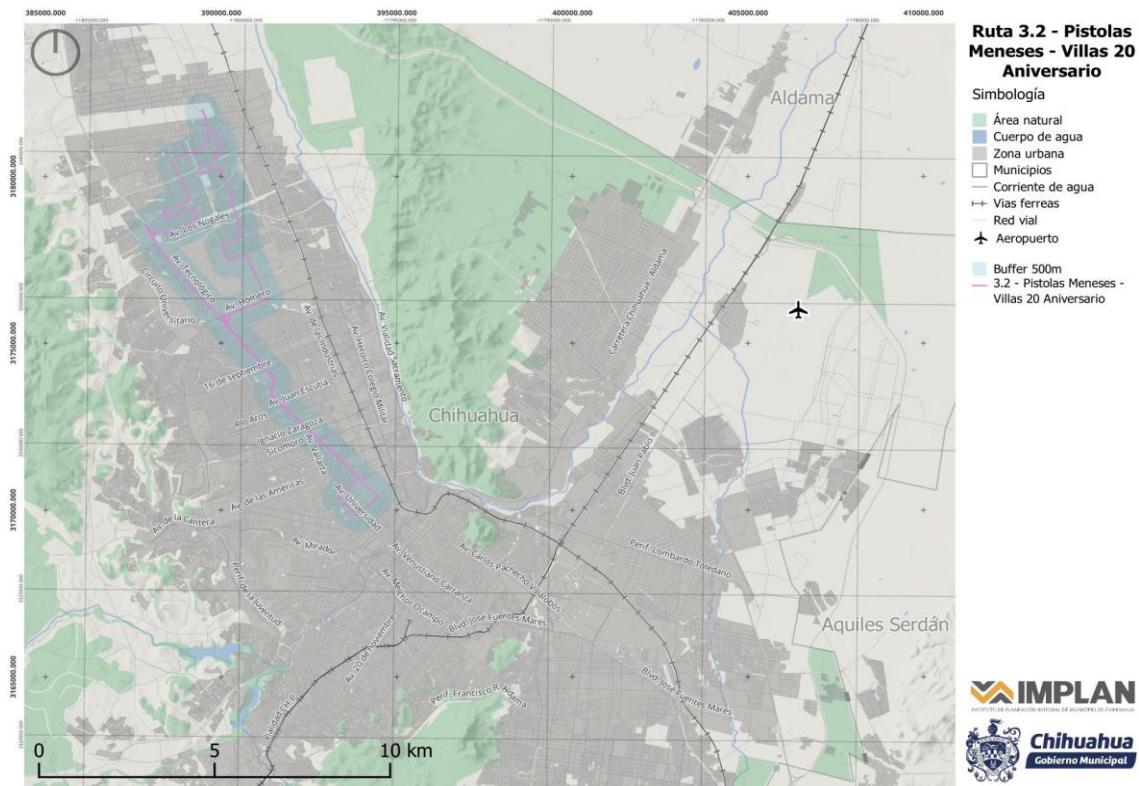
Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario

Tabla 81. Información de la ruta Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario

Número de línea	Nombre de la línea		
3	Pistolas Menses		
Número de ramal	Nombre del ramal		
3.2	Villas 20 Aniversario		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	168	Auxiliar	55.39
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	–	–
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
108	18.95		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 83. Ruta Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



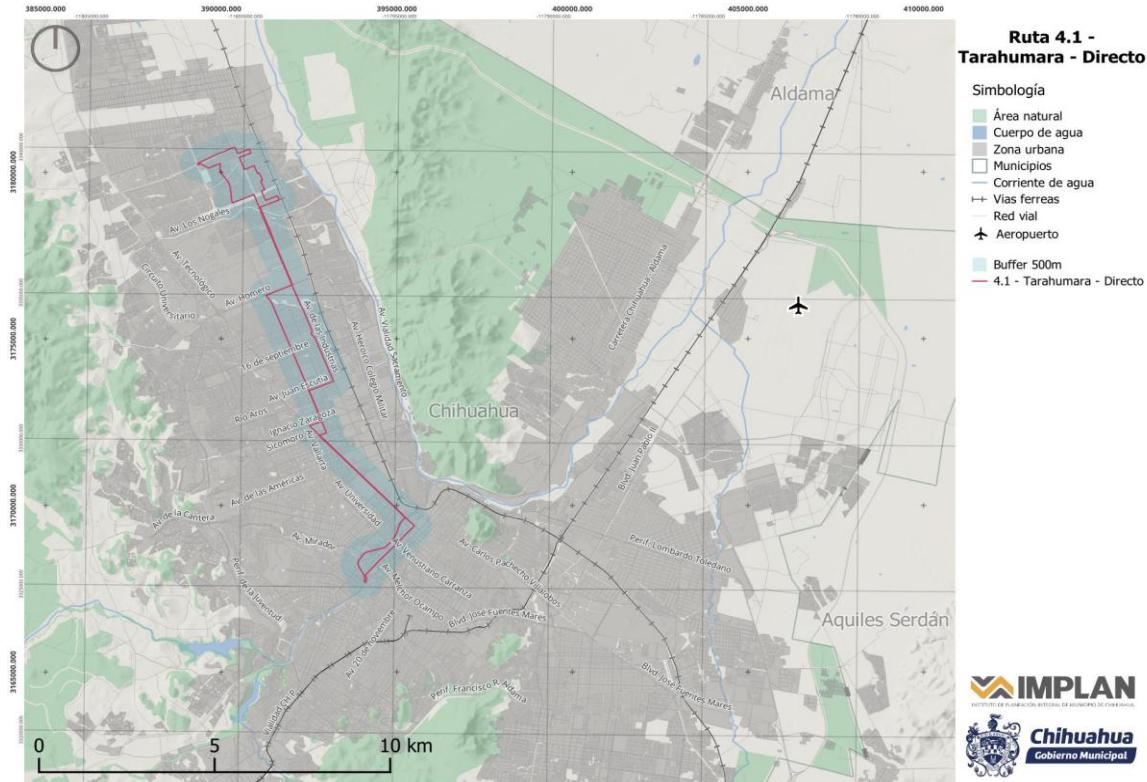
Tarahumara - Directo

Tabla 82. Información de la ruta Tarahumara – Directo

Número de línea	Nombre de la línea		
4	Tarahumara		
Número de ramal	Nombre del ramal		
4.1	Directo		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	172	Convencional	55.40
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
22	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
6	10.9	5	12
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
120	18.96		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 84. Ruta Tarahumara – Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



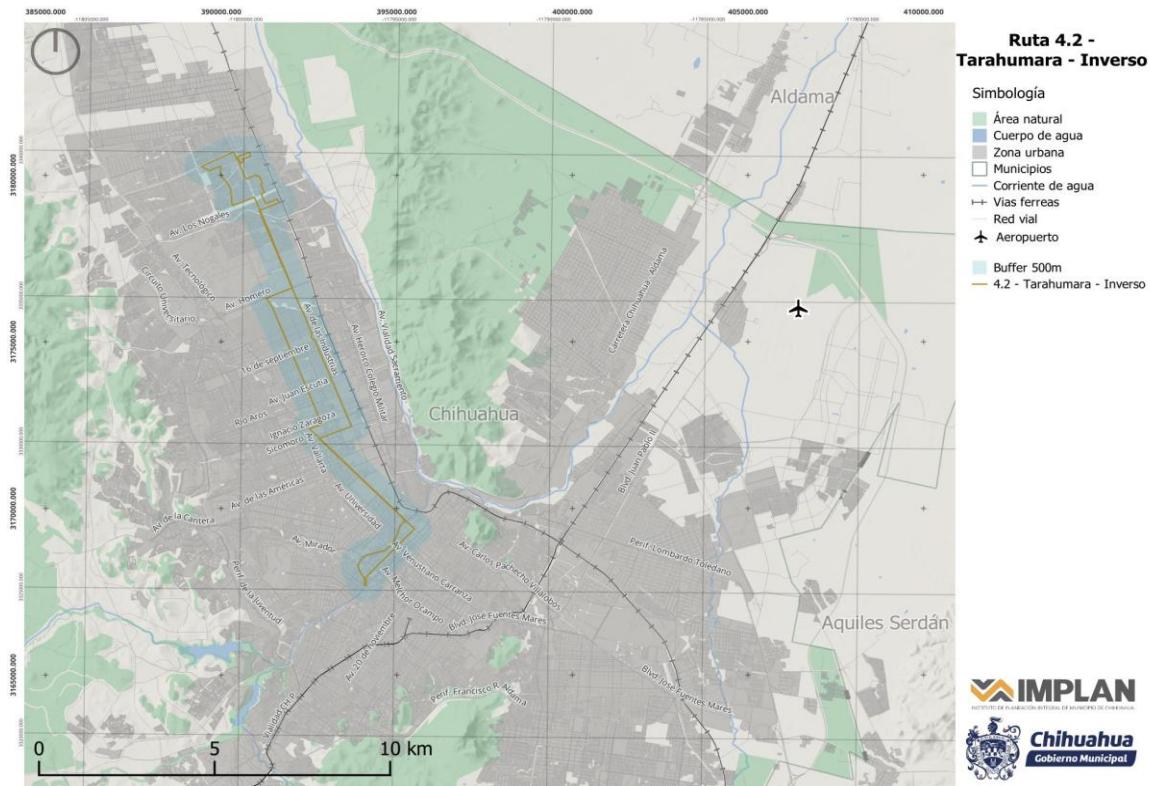
Tarahumara - Inverso

Tabla 83. Información de la ruta Tarahumara – Inverso

Número de línea	Nombre de la línea		
4	Tarahumara		
Número de ramal	Nombre del ramal		
4.2	Inverso		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	171	Convencional	55.41
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
22	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
6	10.9	5	12
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
120	18.97		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 85. Ruta Tarahumara – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



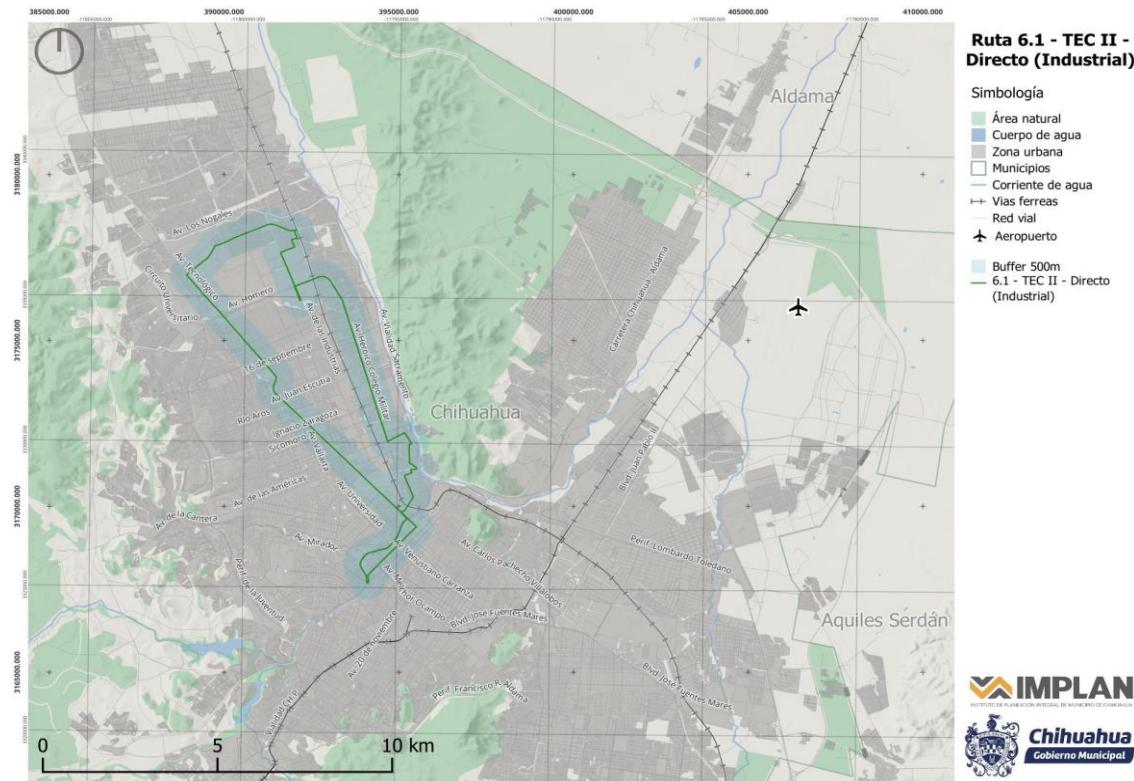
TEC II - Directo (Industrial)

Tabla 84. Información de la ruta TEC II - Directo (Industrial)

Número de línea		Nombre de la línea	
6		TEC II	
Número de ramal		Nombre del ramal	
6.1		Directo (Industrial)	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	149	Colectora	55.42
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
20	10	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
6	10	5	12
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
100	18.98		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 86. Ruta TEC II - Directo (Industrial)



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



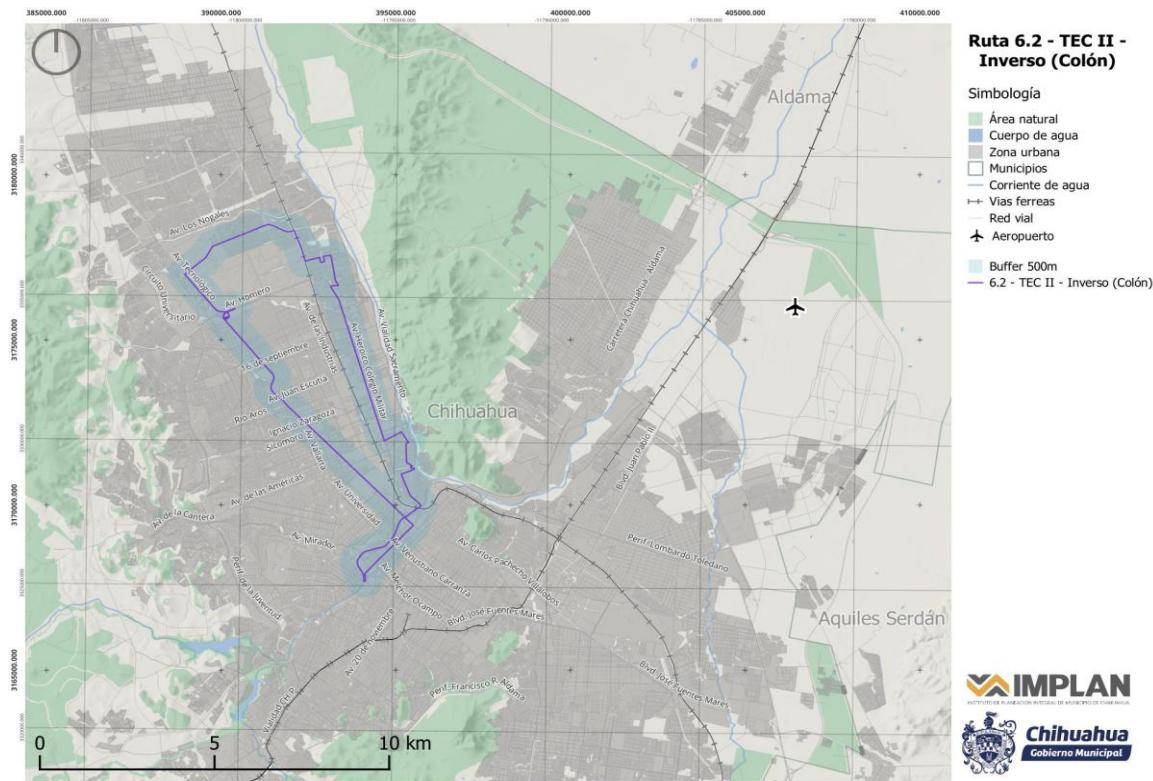
TEC II - Inverso (Colón)

Tabla 85. Información de la ruta TEC II – Inverso (Colón)

Número de línea	Nombre de la línea		
6	TEC II		
Número de ramal	Nombre del ramal		
6.2	Inverso (Colón)		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	167	Colectora	55.43
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
20	10	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
6	10	5	12
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
100	18.99		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 87. Ruta TEC II – Inverso (Colón)



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

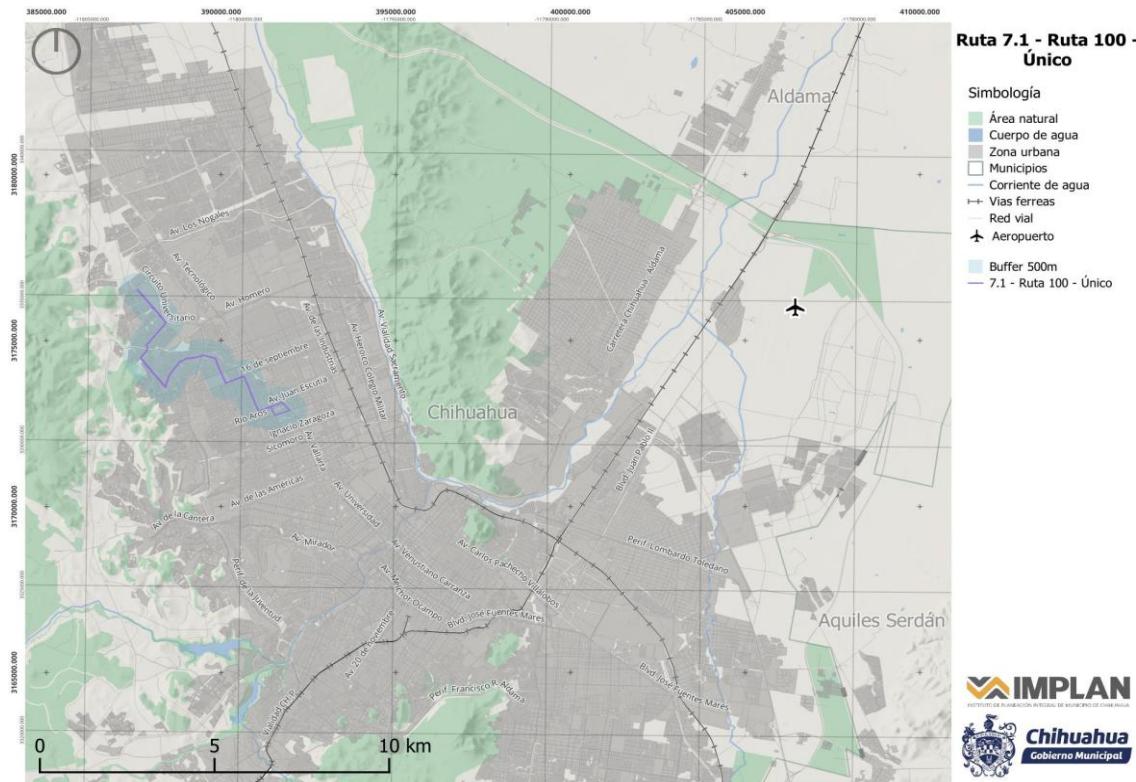
Ruta 100 - Único

Tabla 86. Información de la Ruta 100 – Único

Número de línea	Nombre de la línea		
7	Ruta 100		
Número de ramal	Nombre del ramal		
7.1	Único		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	63	Alimentadora	55.44
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
2	2	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	29	–	–
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
58	18.100		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 88. Ruta 100 – Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

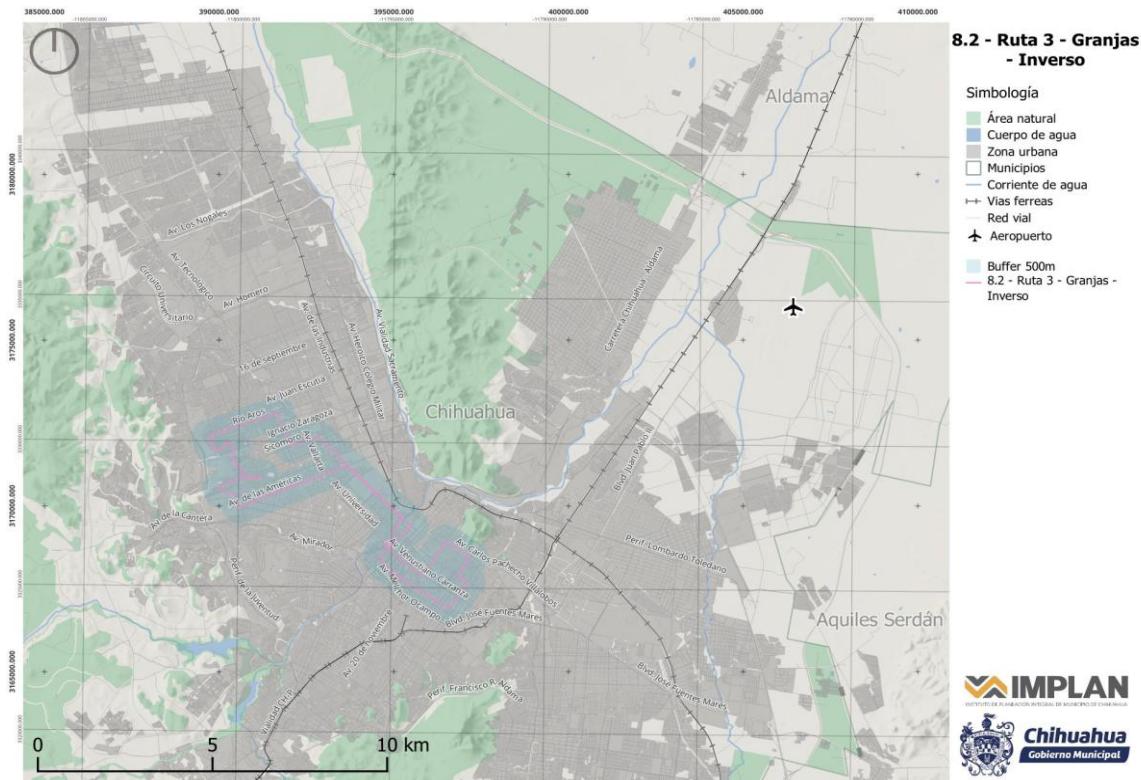

Ruta 3 - Granjas - Inverso

Tabla 87. Información de la Ruta 3 – Granjas – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
8		Ruta 3 – Granjas	
Número de ramal		Nombre del ramal	
8.2		Inverso	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	164	Convencional	55.45
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	1	60
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
108		18.101	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 89. Ruta 3 – Granjas – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



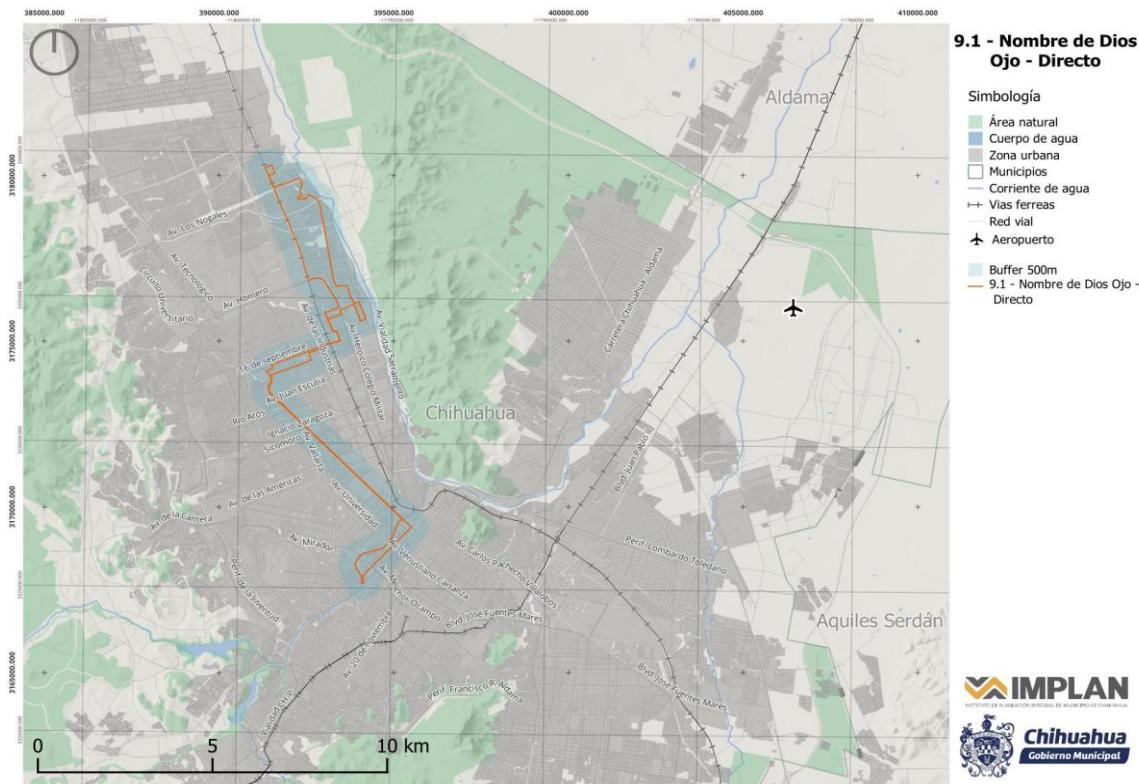
Nombre de Dios Ojo - Directo

Tabla 88. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo – Directo

Número de línea	Nombre de la línea		
9	Nombre de Dios Ojo		
Número de ramal	Nombre del ramal		
9.1	Directo		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	174	Convencional	55.46
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	36	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
108	18.102		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 90. Ruta Nombre de Dios Ojo – Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



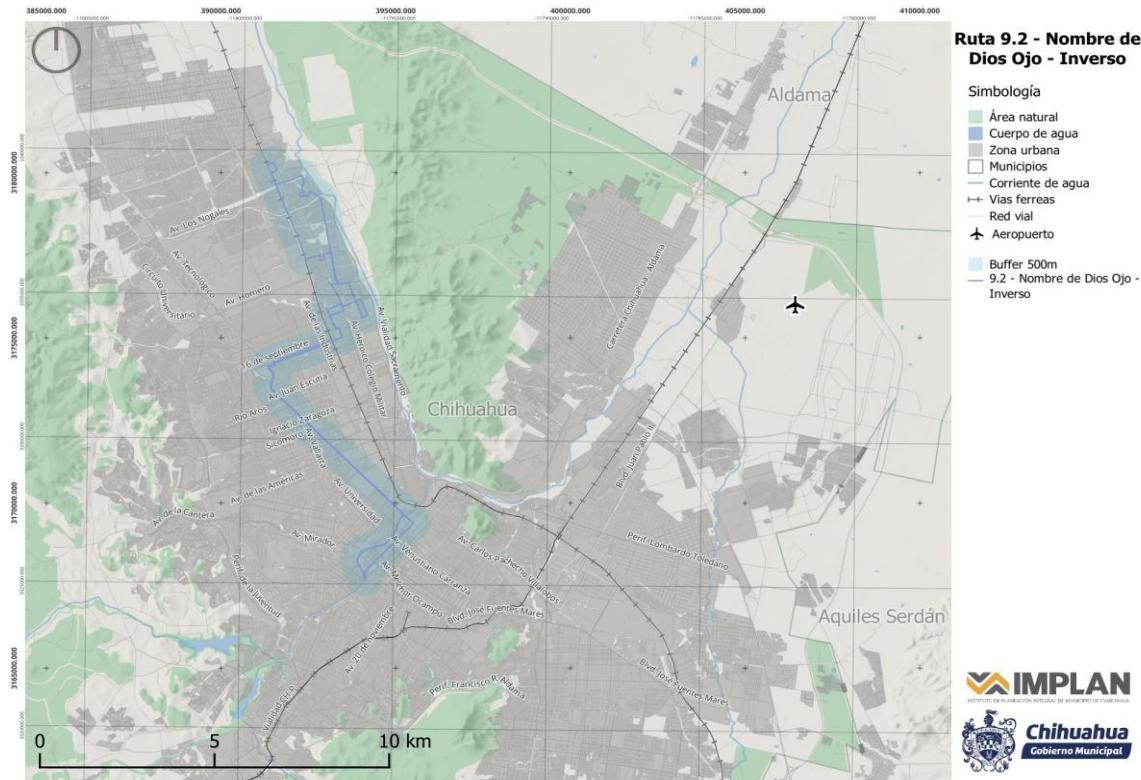
Nombre de Dios Ojo - Inverso

Tabla 89. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo – Inverso

Número de línea	Nombre de la línea		
9	Nombre de Dios Ojo		
Número de ramal	Nombre del ramal		
9.2	Inverso		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	173	Convencional	55.47
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	36	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
108	18.103		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 91. Ruta Nombre de Dios Ojo – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



RED
PLANNERS

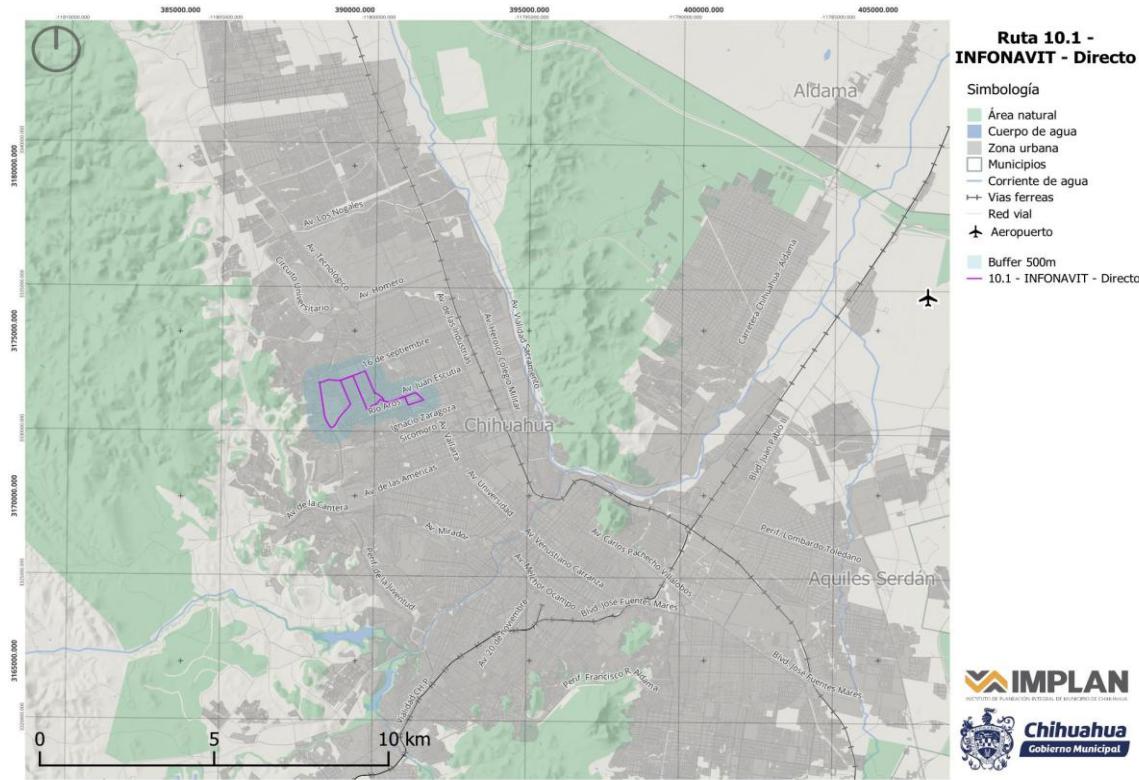
INFONAVIT - Directo

Tabla 90. Información de la ruta INFONAVIT - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
10		INFONAVIT	
Número de ramal		Nombre del ramal	
10.1		Directo	
Cuenca de servicio		Paradas	Tipo de servicio
Norte		48	Alimentadora
Flota programada		Flota real	Vehículos
4		2	Autobús
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	–	–
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
36		18.104	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 92. Ruta INFONAVIT - Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



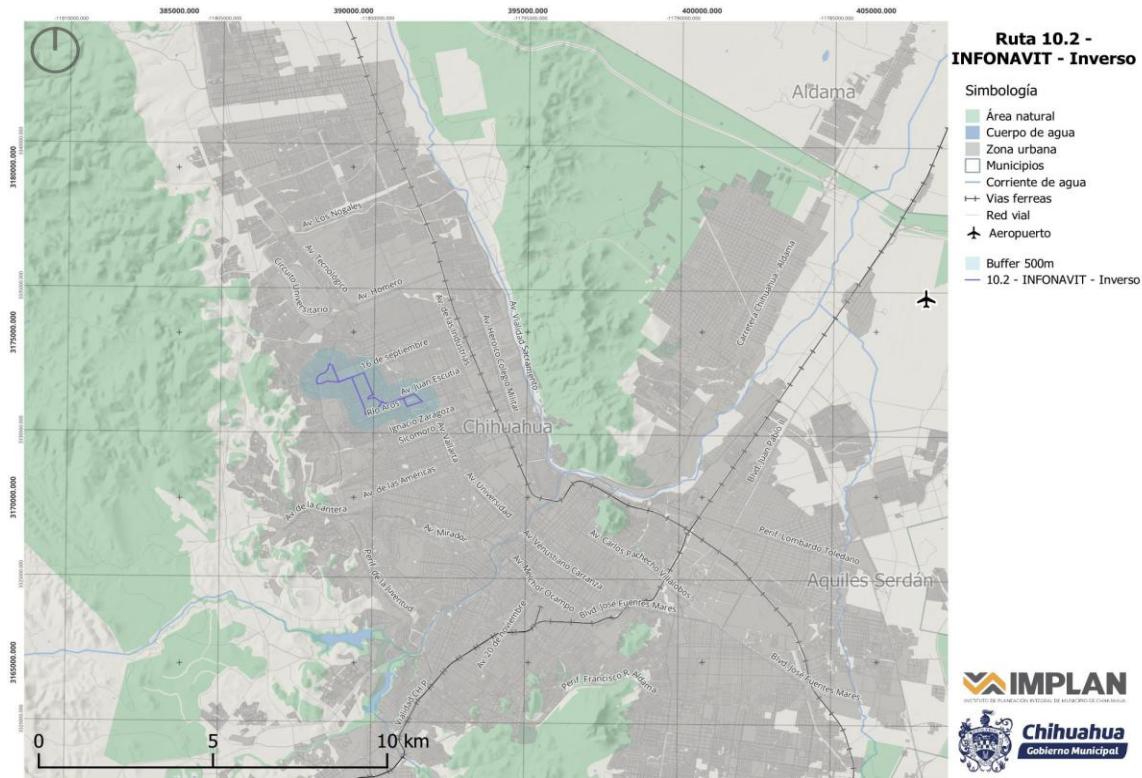
INFONAVIT - Inverso

Tabla 91. Información de la ruta INFONAVIT – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
10		INFONAVIT	
Número de ramal		Nombre del ramal	
10.2		Inverso	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	42	Alimentadora	55.49
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
4	2	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	–	–
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
36		18.105	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 93. Ruta INFONAVIT – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

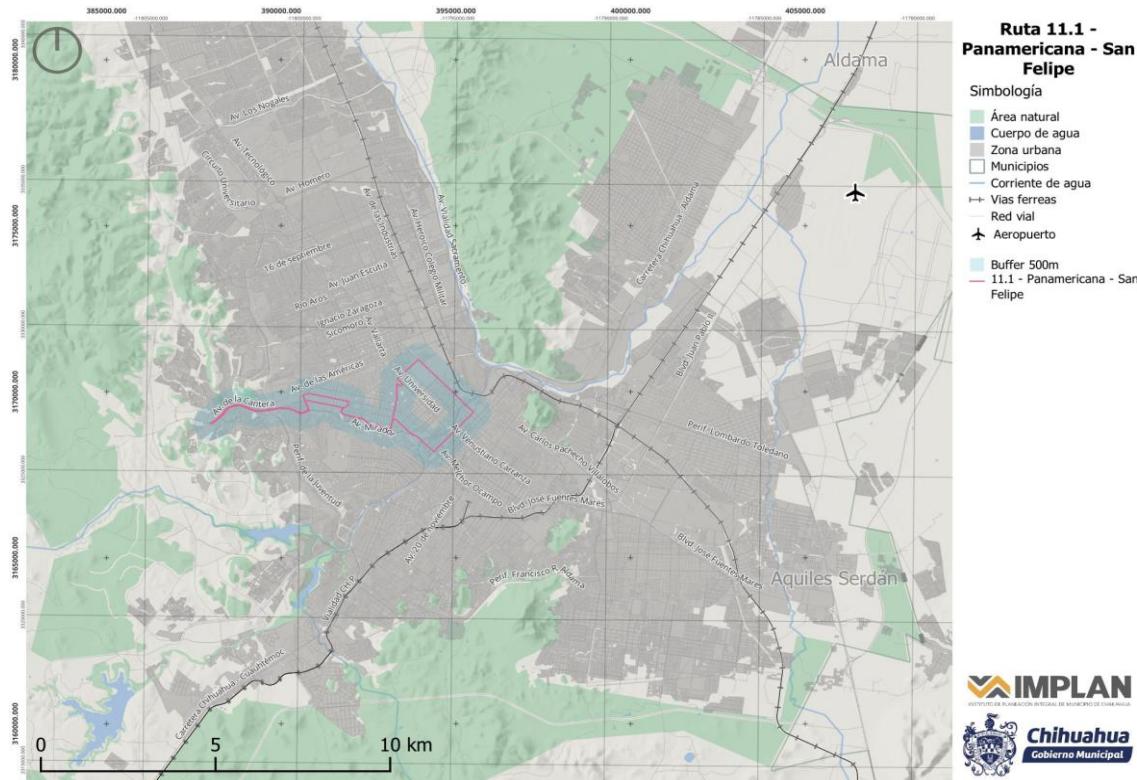
Panamericana - San Felipe

Tabla 92. Información de la ruta Panamericana - San Felipe

Número de línea	Nombre de la línea		
11	Panamericana		
Número de ramal	Nombre del ramal		
11.1	San Felipe		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	77	Convencional	55.50
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	30	-	-
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
75	18.106		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 94. Ruta Panamericana – San Felipe



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



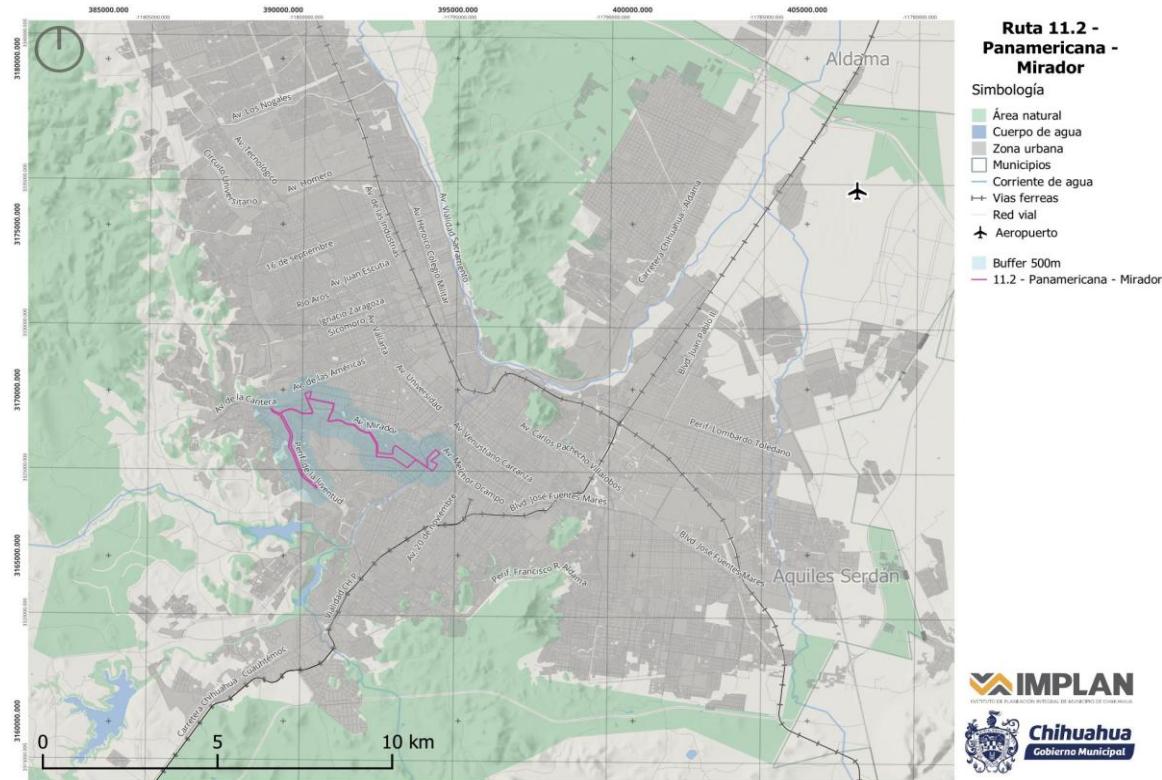
Panamericana - Mirador

Tabla 93. Información de la ruta Panamericana – Mirador

Número de línea	Nombre de la línea		
11	Panamericana		
Número de ramal	Nombre del ramal		
11.2	Mirador		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Norte	92	Convencional	55.51
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	30	–	–
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
75	18.107		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 95. Ruta Panamericana – Mirador



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

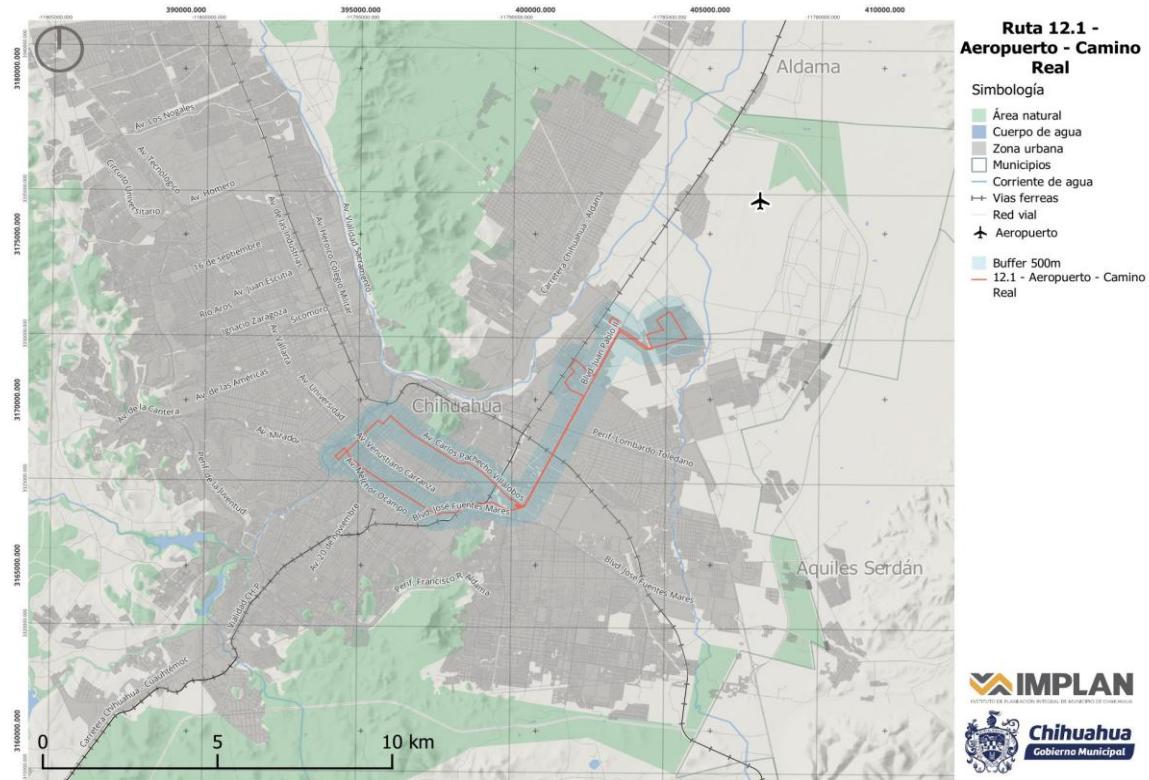
Aeropuerto - Camino Real

Tabla 94. Información de la ruta Aeropuerto – Camino Real

Número de línea	Nombre de la línea		
12	Aeropuerto		
Número de ramal	Nombre del ramal		
12.1	Camino Real		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	125	Convencional	55.62
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	28	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
98	18.118		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 96. Ruta Aeropuerto – Camino Real



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



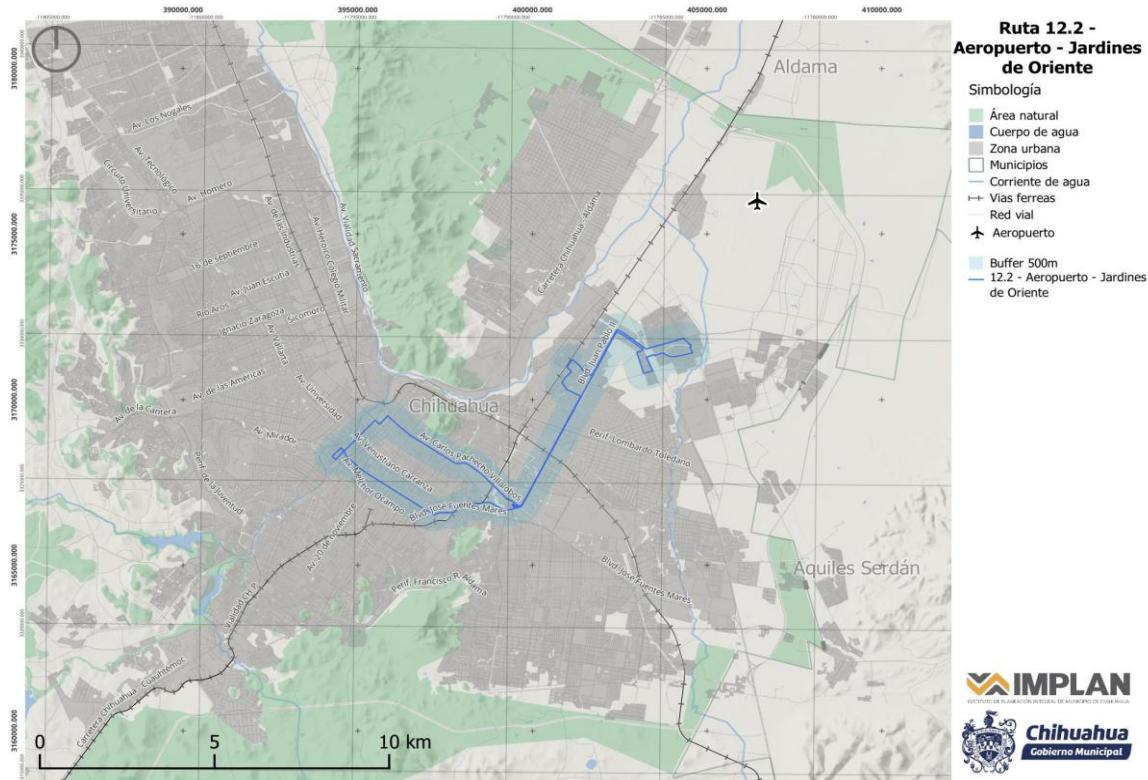
Aeropuerto - Jardines de Oriente

Tabla 95. Información de la ruta Aeropuerto – Jardines de Oriente

Número de línea	Nombre de la línea		
12	Aeropuerto		
Número de ramal	Nombre del ramal		
12.2	Jardines de Oriente		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	123	Convencional	55.63
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	28	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
98	18.119		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 97. Ruta Aeropuerto – Jardines de Oriente



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

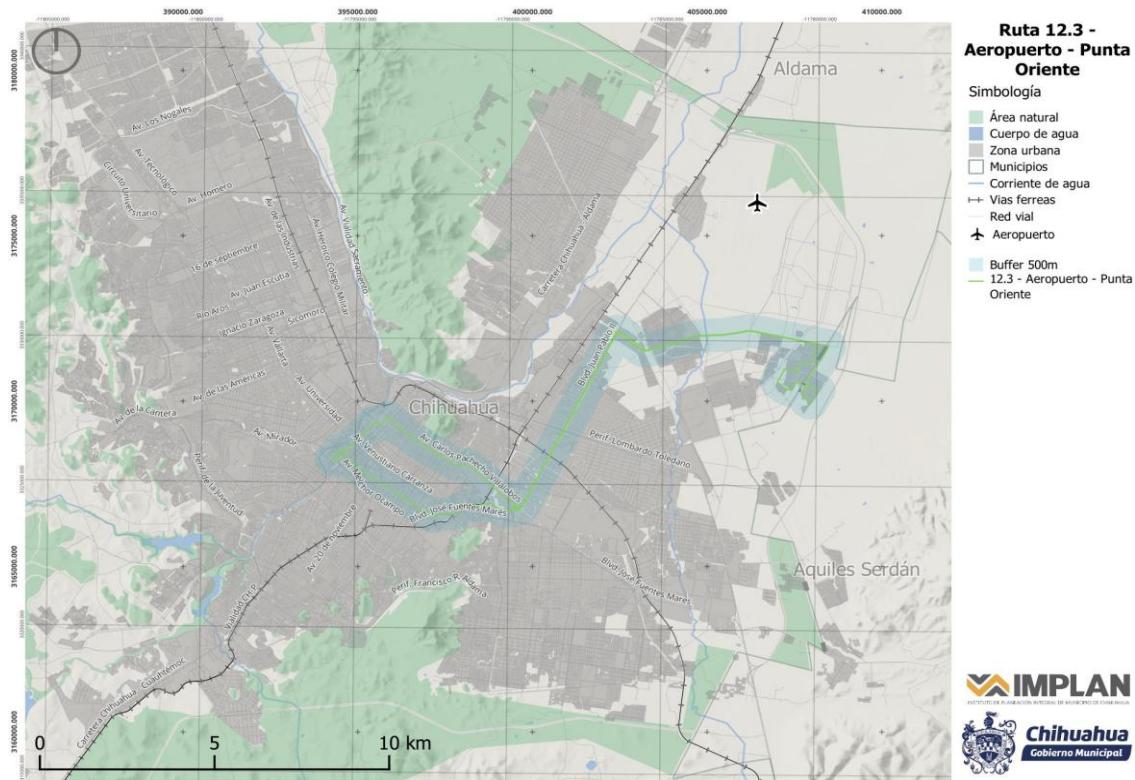
Aeropuerto - Punta Oriente

Tabla 96. Información de la ruta Aeropuerto – Punta Oriente

Número de línea	Nombre de la línea		
12	Aeropuerto		
Número de ramal	Nombre del ramal		
12.3	Punta Oriente		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	132	Convencional	55.64
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
16	16	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
9	7	6	10
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
112	18.120		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 98. Ruta Aeropuerto – Punta Oriente



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

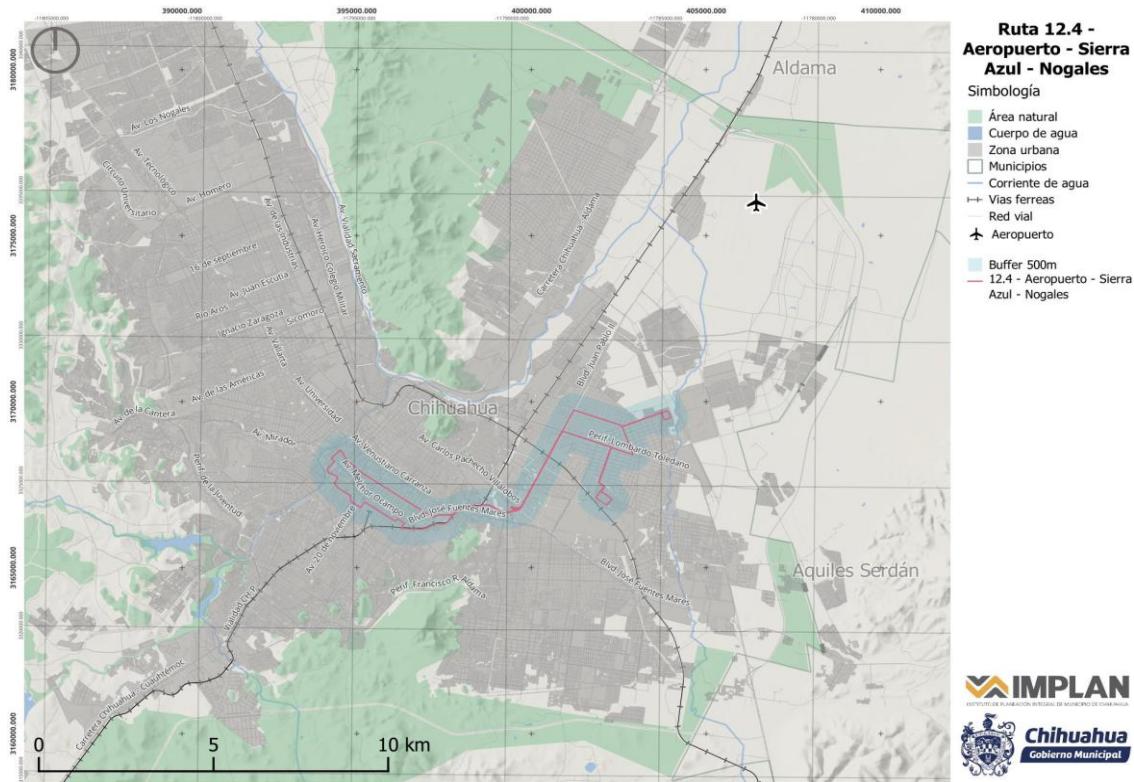

Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales

Tabla 97. Información de la ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		Nombre del ramal	
12.4		Sierra Azul - Nogales	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	94	Convencional	55.65
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	36	-	-
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
90		18.121	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 99. Ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



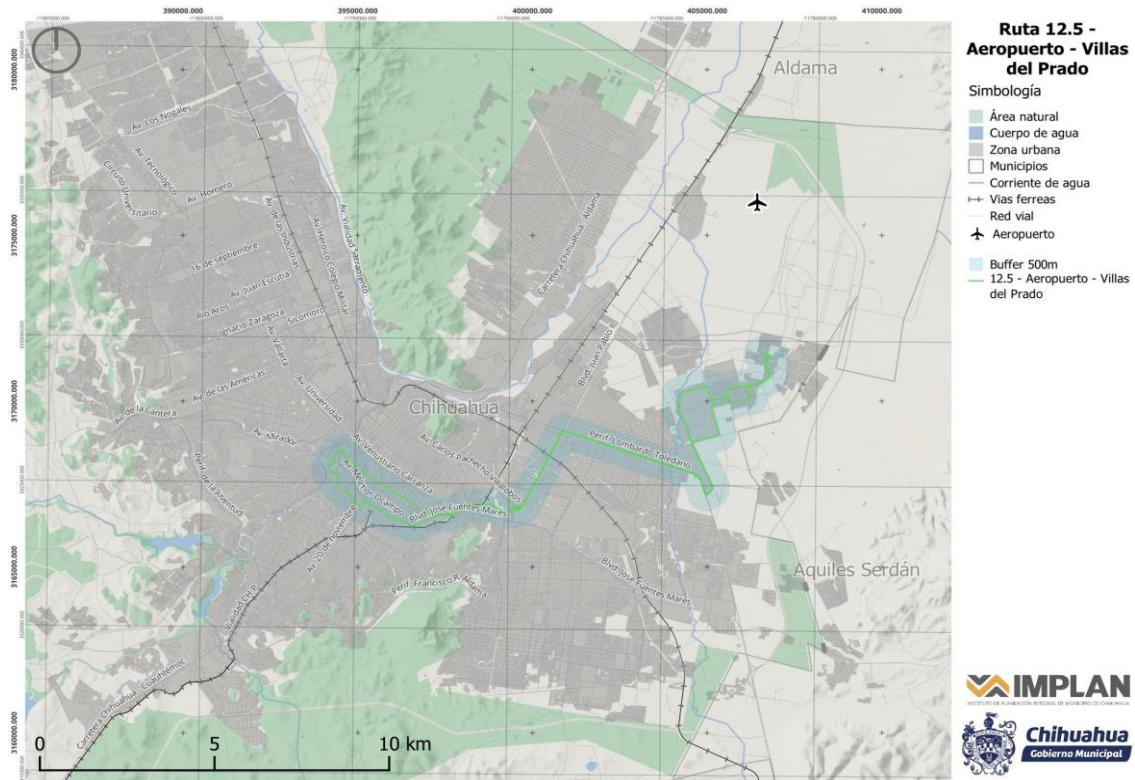
Aeropuerto - Villas del Prado

Tabla 98. Información de la ruta Aeropuerto – Villas del Prado

Número de línea	Nombre de la línea		
12	Aeropuerto		
Número de ramal	Nombre del ramal		
12.5	Villas del Prado		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	90	Convencional	55.66
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
9	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	22	–	–
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
104	18.122		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 100. Ruta Aeropuerto – Villas del Prado



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



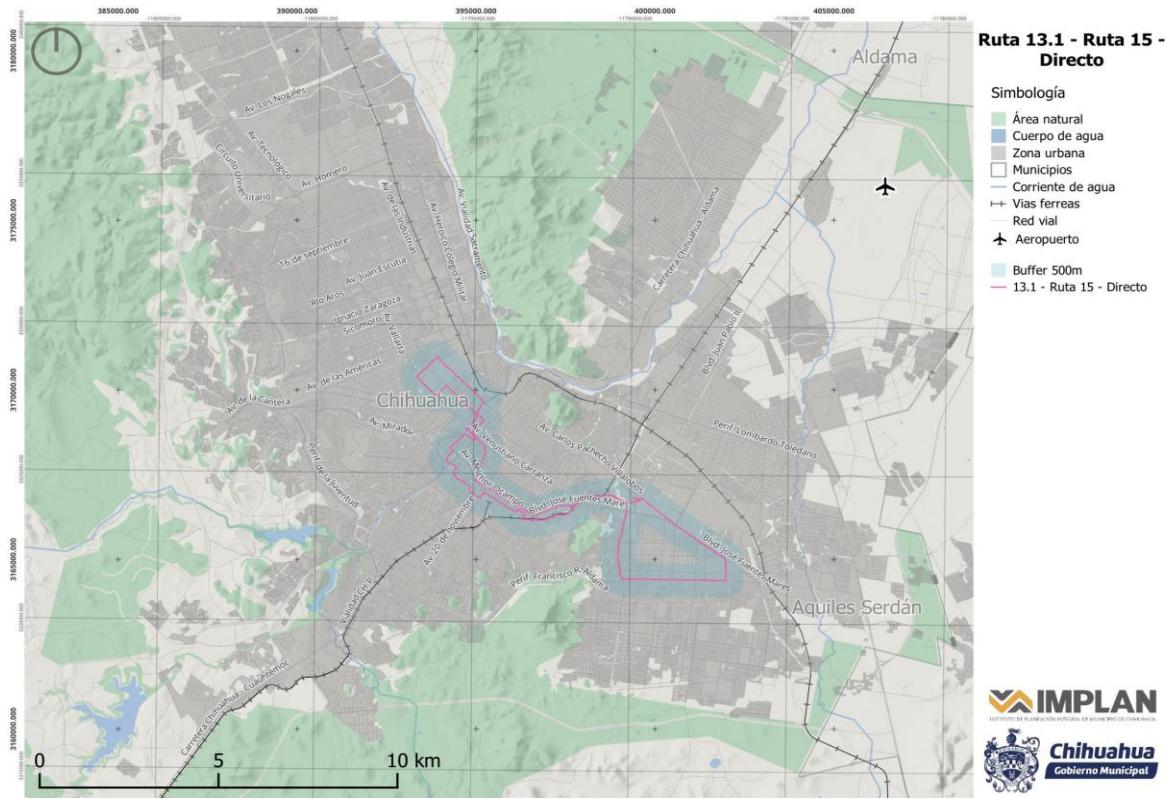
Ruta 15 - Directo

Tabla 99. Información de la ruta 15 – Directo

Número de línea	Nombre de la línea		
13	Ruta 15		
Número de ramal	Nombre del ramal		
13.1	Directo		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	122	Convencional	55.67
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
10	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	20	-	-
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
100	18.123		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 101. Ruta 15 – Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

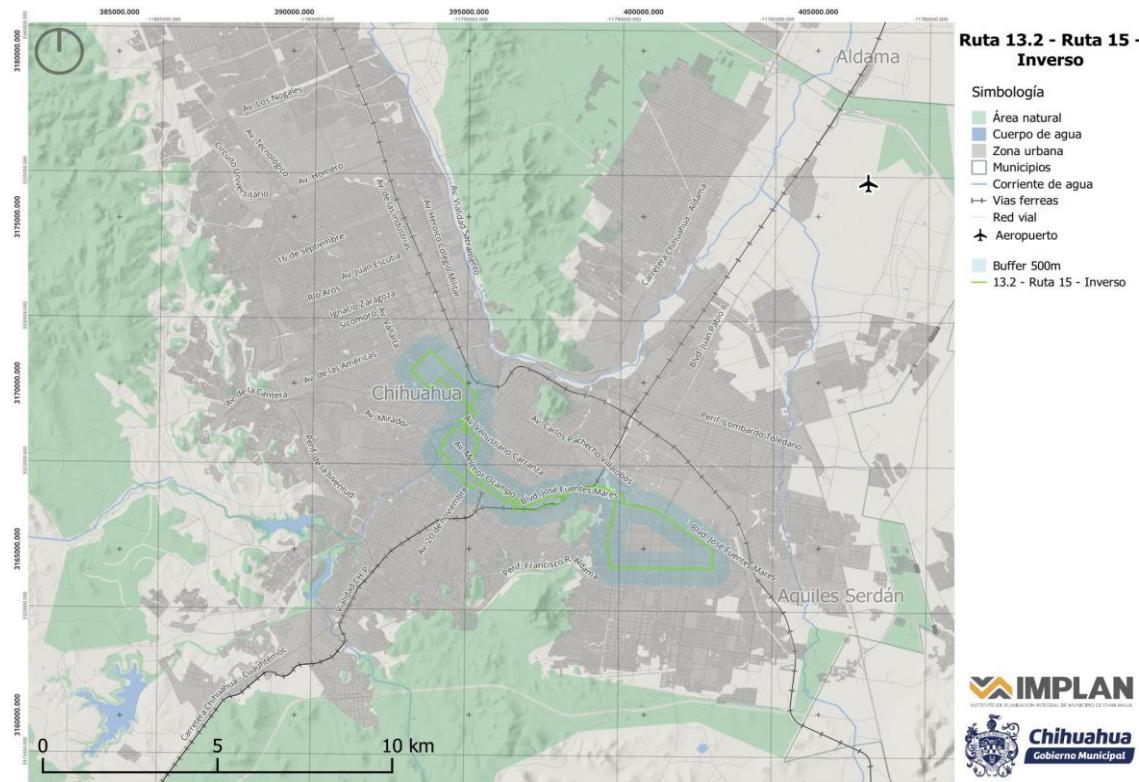
Ruta 15 - Inverso

Tabla 100. Información de la ruta 15 – Inverso

Número de línea	Nombre de la línea		
13	Ruta 15		
Número de ramal	Nombre del ramal		
13.2	Inverso		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	126	Convencional	55.68
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
10	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	20	-	-
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
100	18.124		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 102. Ruta 15 – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



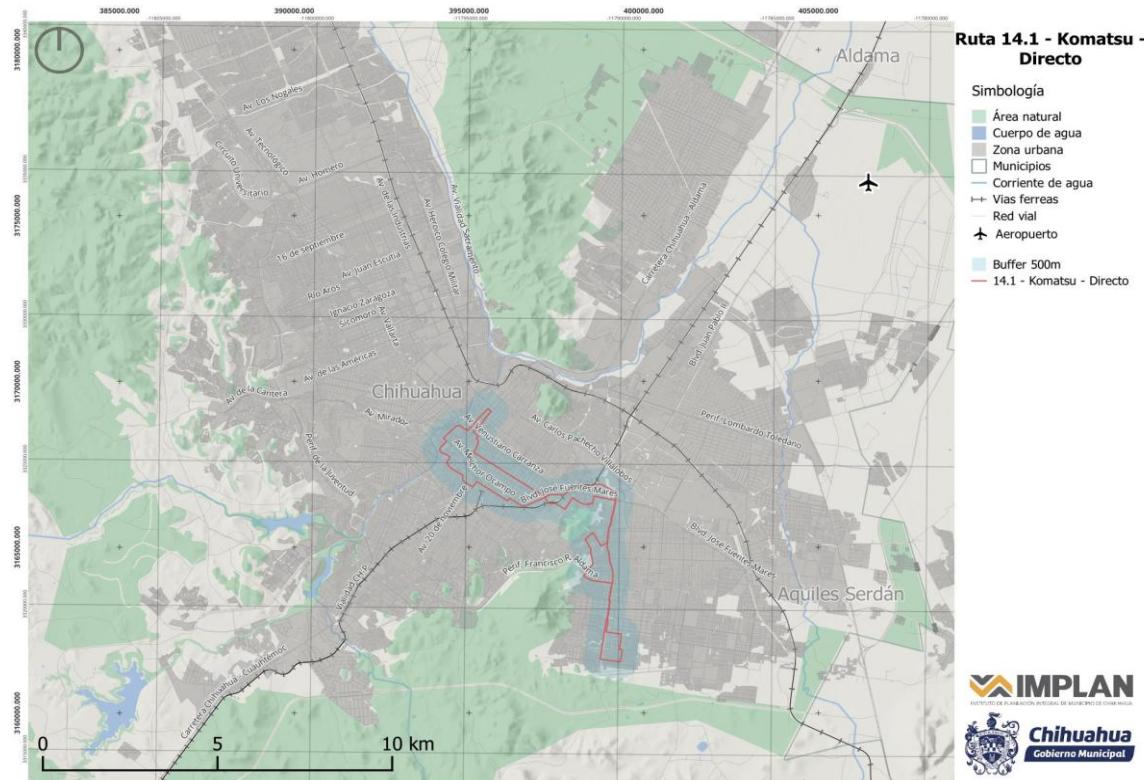
Komatsu - Directo

Tabla 101. Información de la ruta Komatsu - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
14		Komatsu	
Número de ramal		Nombre del ramal	
14.1		Directo	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	115	Convencional	55.69
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
108		18.125	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 103. Ruta Komatsu - Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



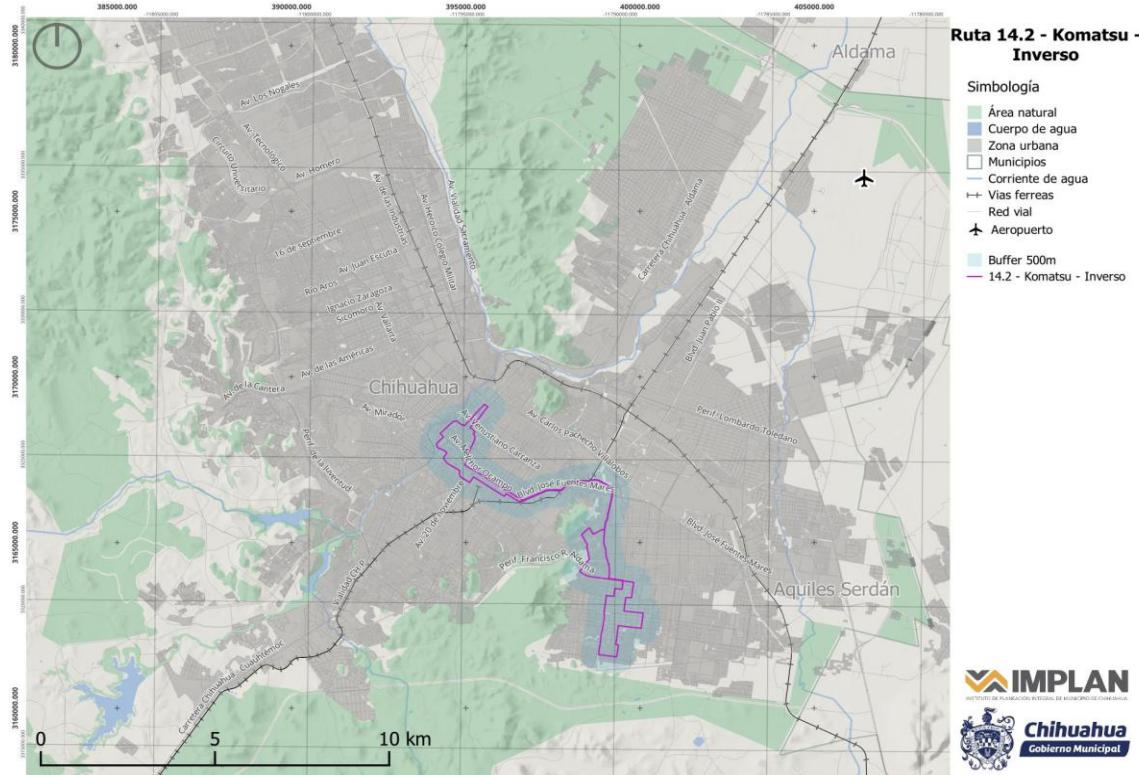
Komatsu - Inverso

Tabla 102. Información de la ruta Komatsu – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
14		Komatsu	
Número de ramal		Nombre del ramal	
14.2		Inverso	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	124	Convencional	55.70
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	–	–
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
108		18.126	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 104. Ruta Komatsu – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



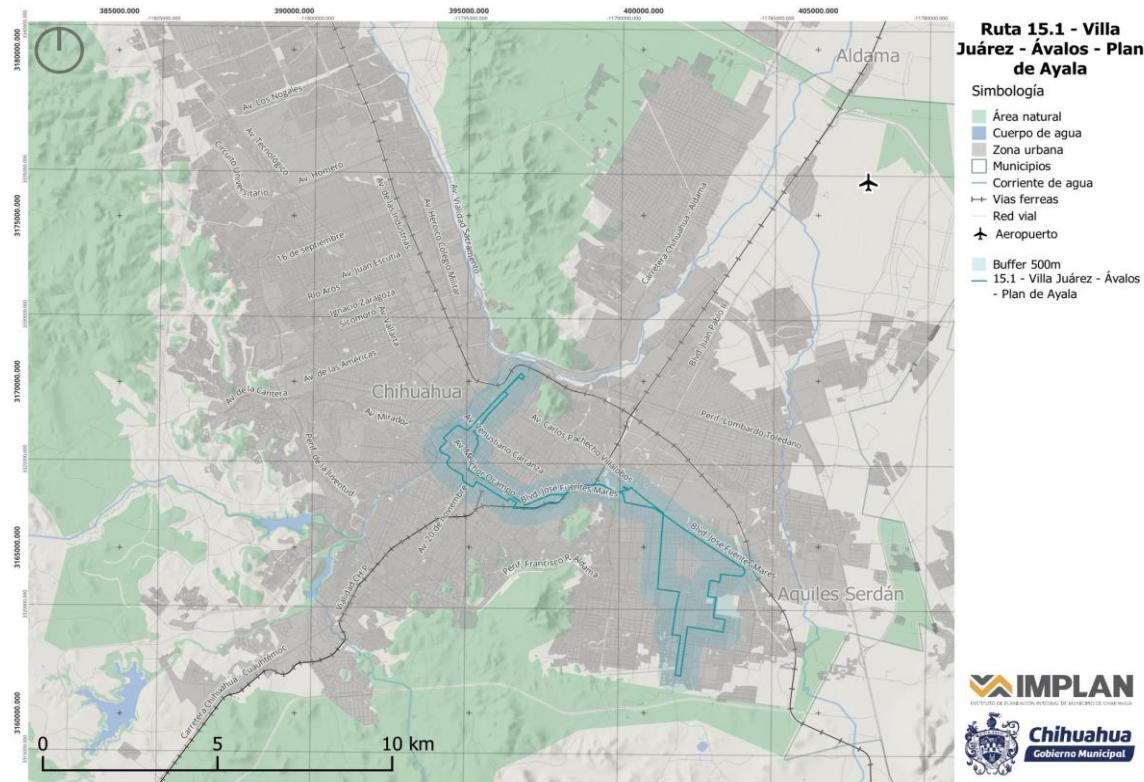
Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala

Tabla 103. Información de la ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala

Número de línea	Nombre de la línea		
15	Villa Juárez		
Número de ramal	Nombre del ramal		
15.1	Ávalos - Plan de Ayala		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	134	Convencional	55.71
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
11	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	22	4	15
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
121	18.127		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 105. Ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

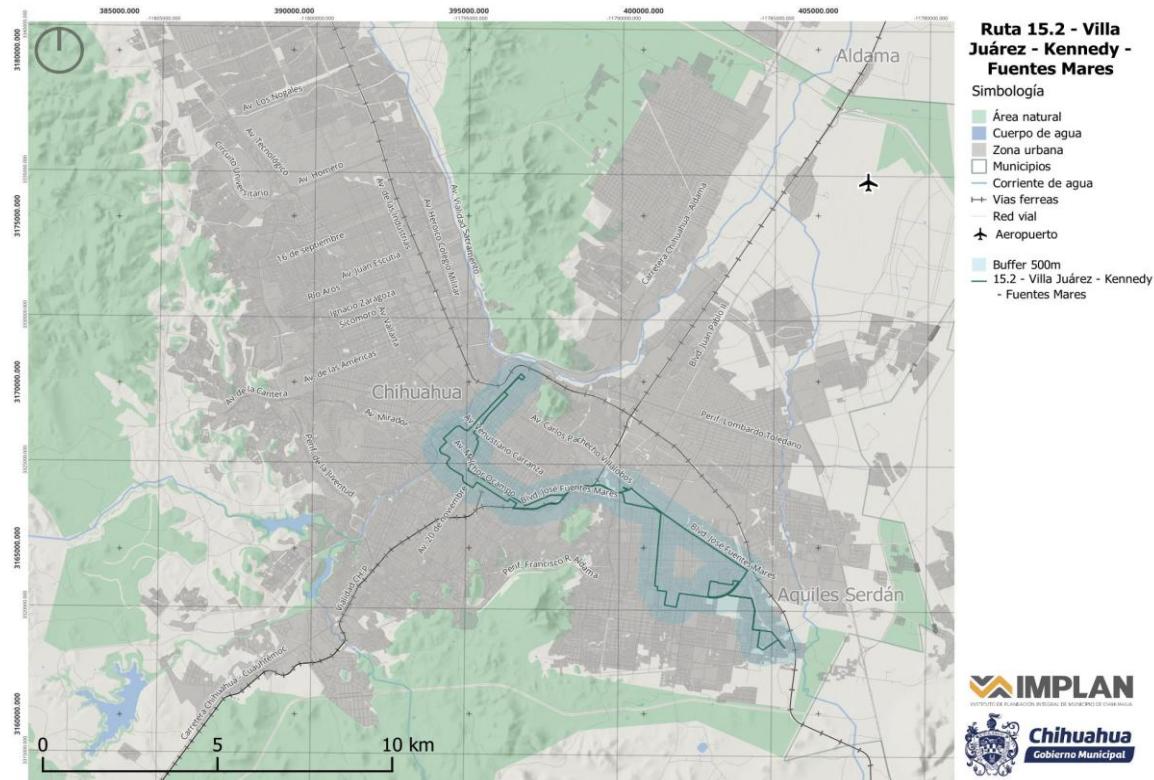
Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Tabla 104. Información de la ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Número de línea		Nombre de la línea	
15		Villa Juárez	
Número de ramal		Nombre del ramal	
15.2		Kennedy - Fuentes Mares	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	132	Convencional	55.72
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
11	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	22	4	15
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
121		18.128	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 106. Ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



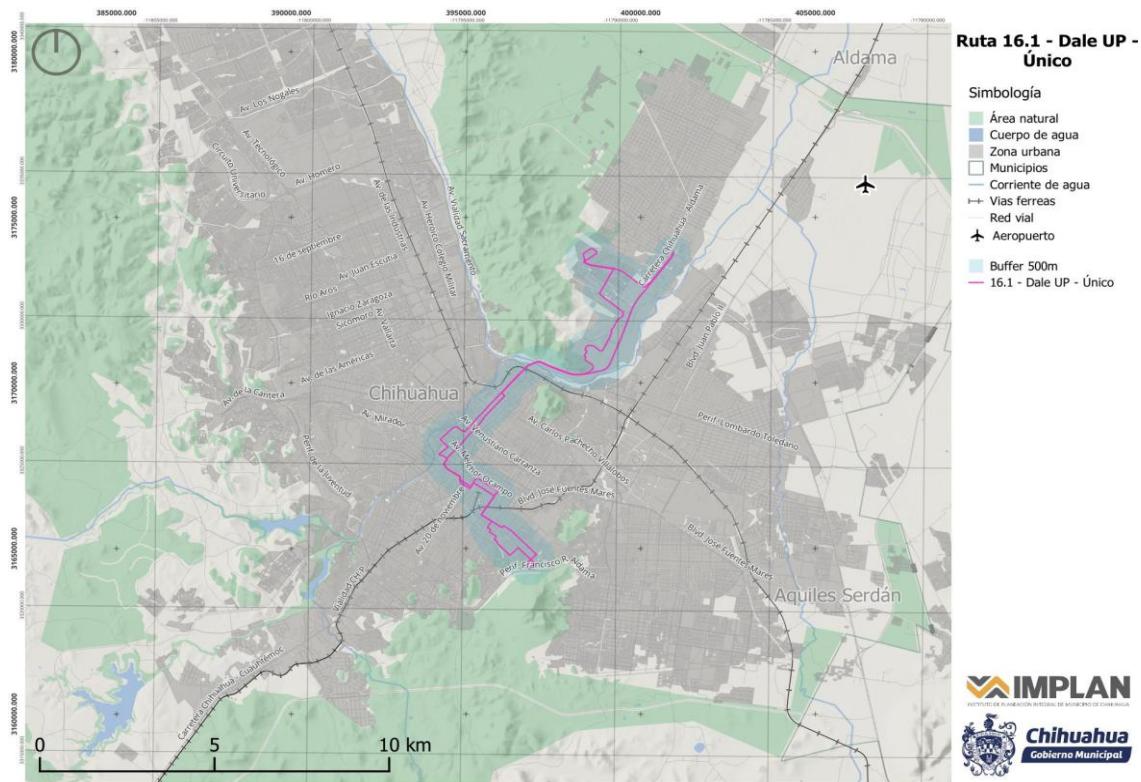
Dale UP - Único

Tabla 105. Información de la ruta Dale UP – Único

Número de línea	Nombre de la línea		
16	Dale UP		
Número de ramal	Nombre del ramal		
16.1	Único		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	104	Convencional	55.73
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
2	32	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
112	18.129		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 107. Ruta Dale UP – Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

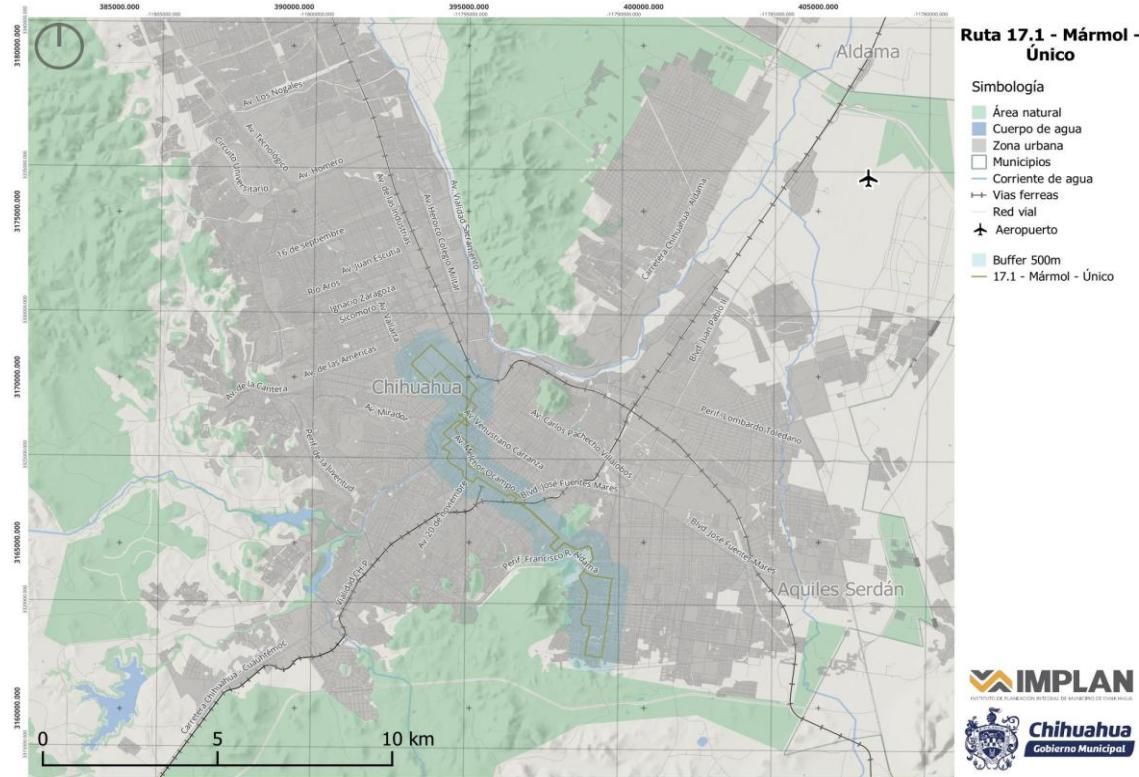
Mármol - Único

Tabla 106. Información de la ruta Mármol – Único

Número de línea		Nombre de la línea	
17		Mármol	
Número de ramal		Nombre del ramal	
17.1		Único	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Sur	117	Convencional	55.74
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
16	16	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
7	9	3	20
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
112		18.130	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 108. Ruta Mármol – Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



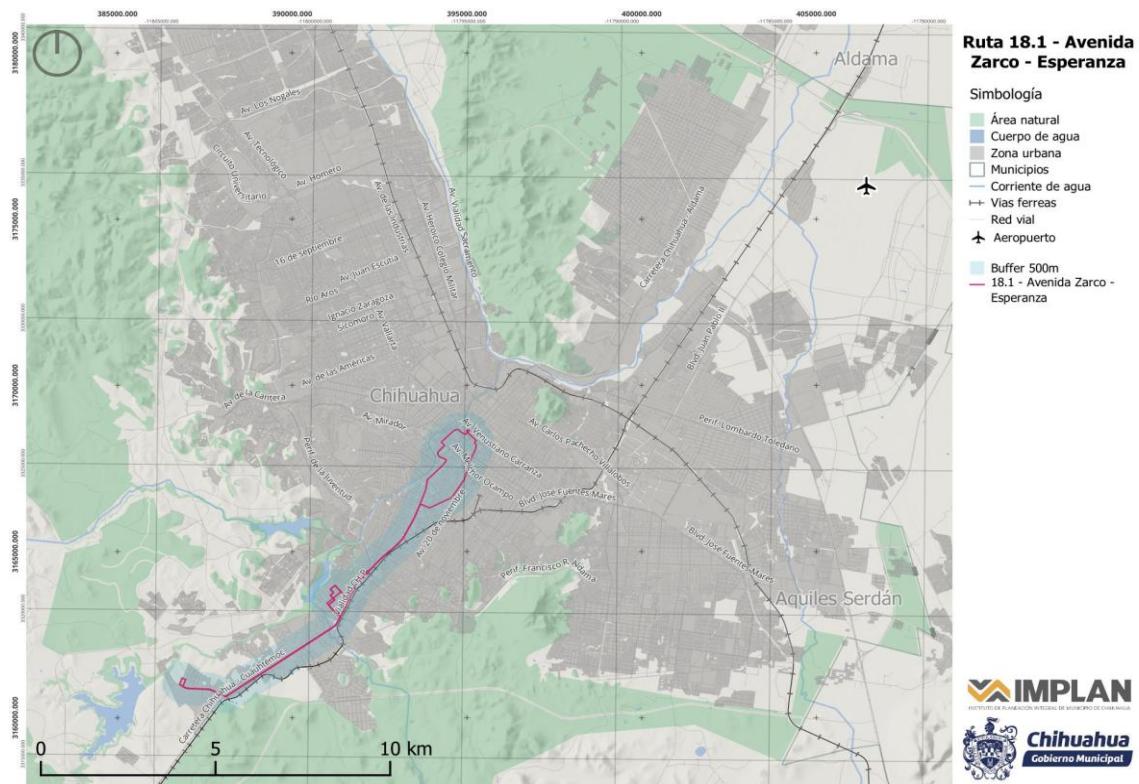
Avenida Zarco - Esperanza

Tabla 107. Información de la ruta Avenida Zarco – Esperanza

Número de línea	Nombre de la línea		
18	Avenida Zarco		
Número de ramal	Nombre del ramal		
18.1	Esperanza		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	101	Convencional	55.52
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	19	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
88	18.108		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 109. Ruta Avenida Zarco – Esperanza



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



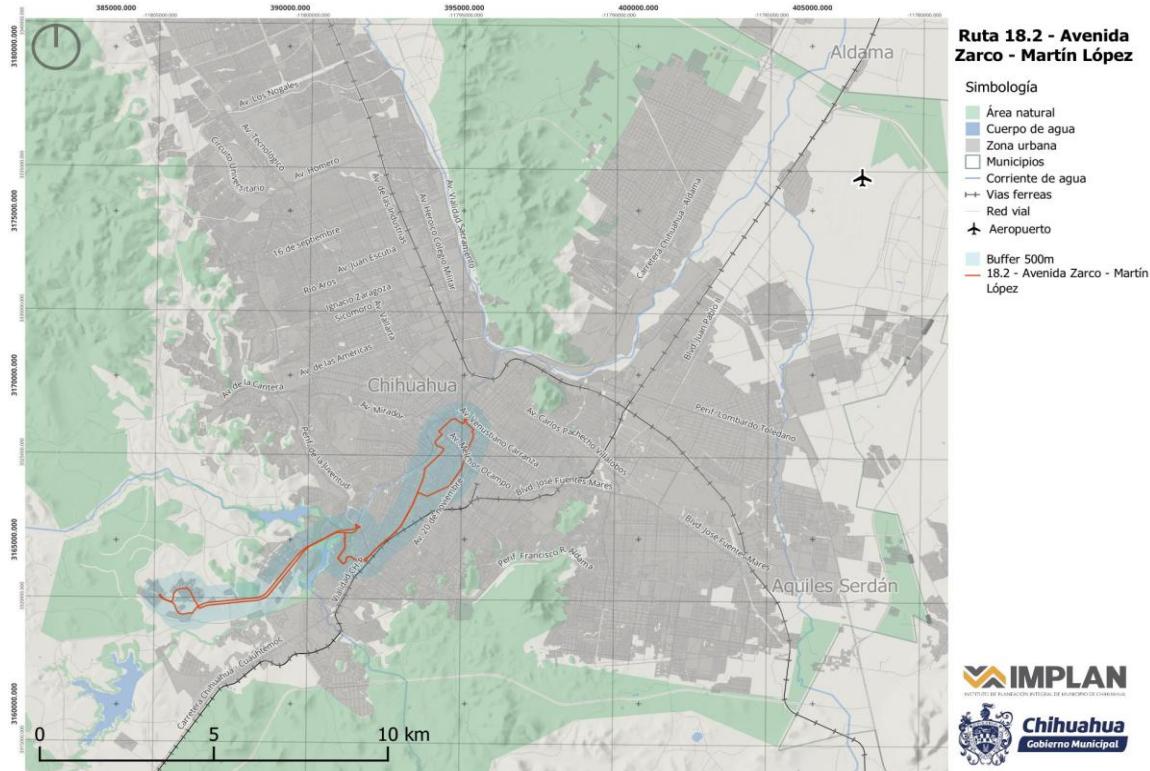
Avenida Zarco - Martín López

Tabla 108. Información de la ruta Avenida Zarco – Martín López

Número de línea	Nombre de la línea		
18	Avenida Zarco		
Número de ramal	Nombre del ramal		
18.2	Martín López		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	95	Convencional	55.53
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	19	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
88	18.109		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 110. Ruta Avenida Zarco – Martín López



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



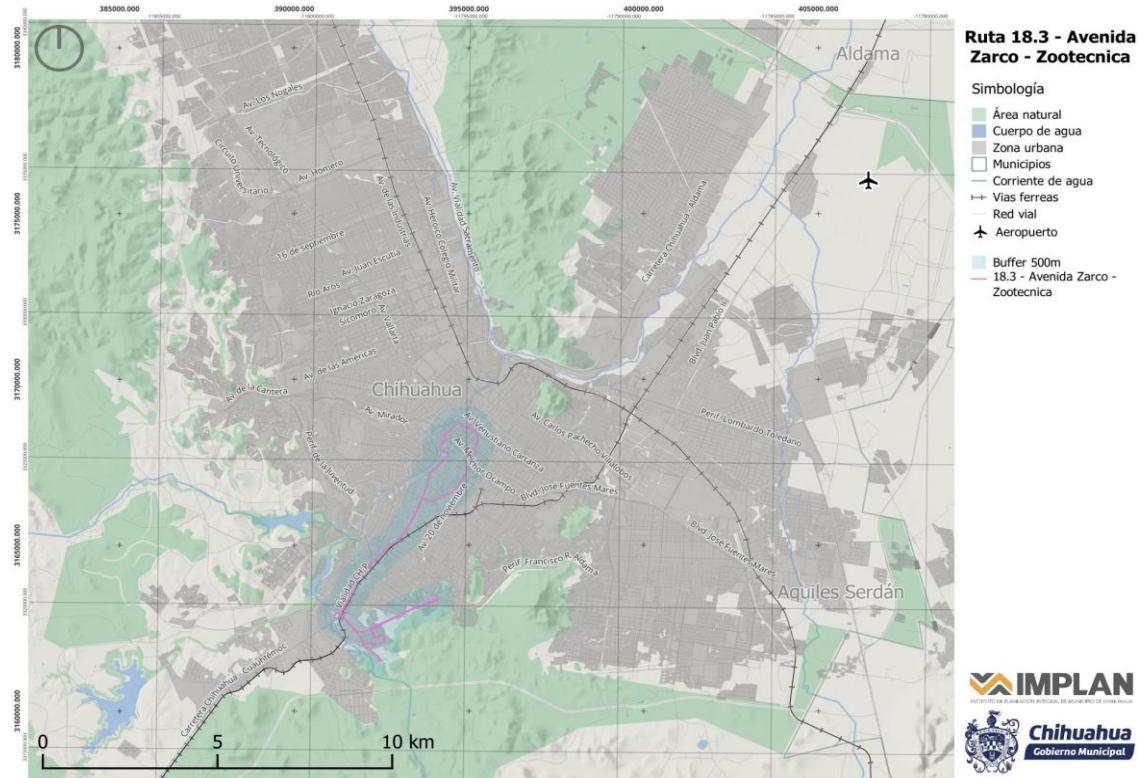
Avenida Zarco - Zootécnica

Tabla 109. Información de la ruta Avenida Zarco – Zootécnica

Número de línea	Nombre de la línea		
18	Avenida Zarco		
Número de ramal	Nombre del ramal		
18.3	Zootécnica		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	86	Convencional	55.54
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	22	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
76	18.110		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 111. Ruta Avenida Zarco – Zootécnica



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



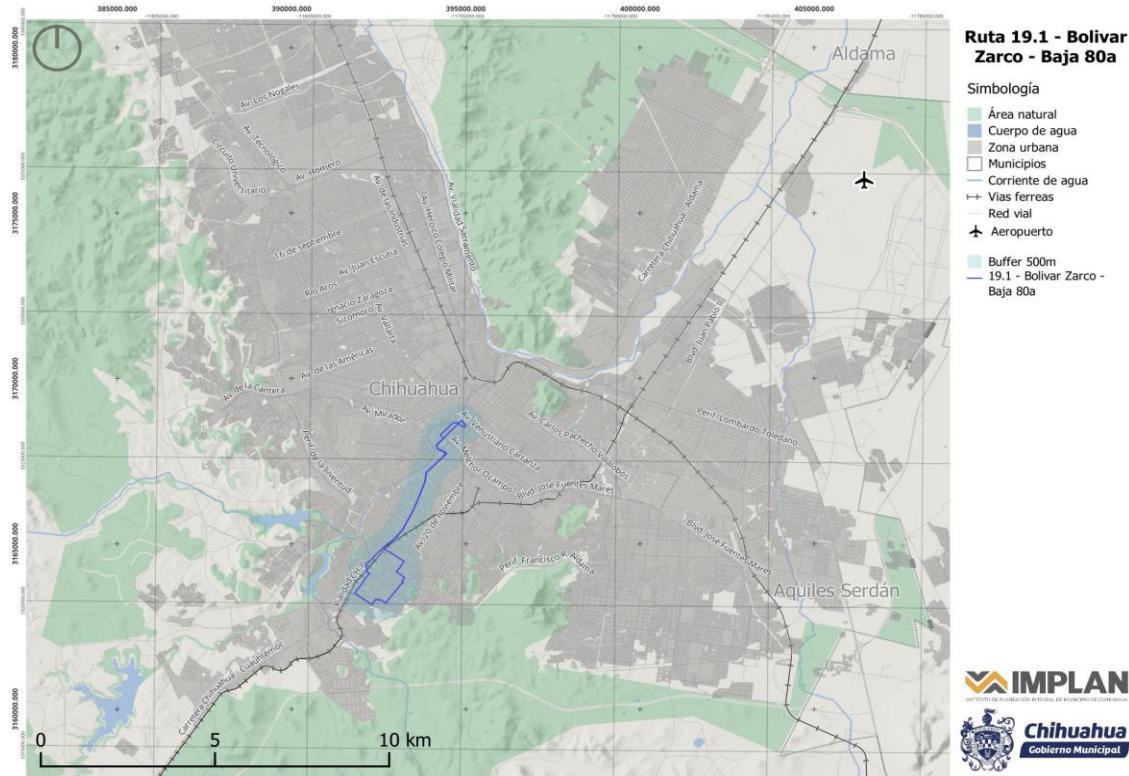
Bolívar Zarco - Baja 80a

Tabla 110. Información de la ruta Bolívar Zarco – Baja 80a

Número de línea		Nombre de la línea	
19		Bolívar Zarco	
Número de ramal		Nombre del ramal	
19.1		Baja 80 ^a	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	76	Convencional	55.55
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
6	1	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
1	77	3	20
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
54		18.111	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 112. Ruta Bolívar Zarco – Baja 80a



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



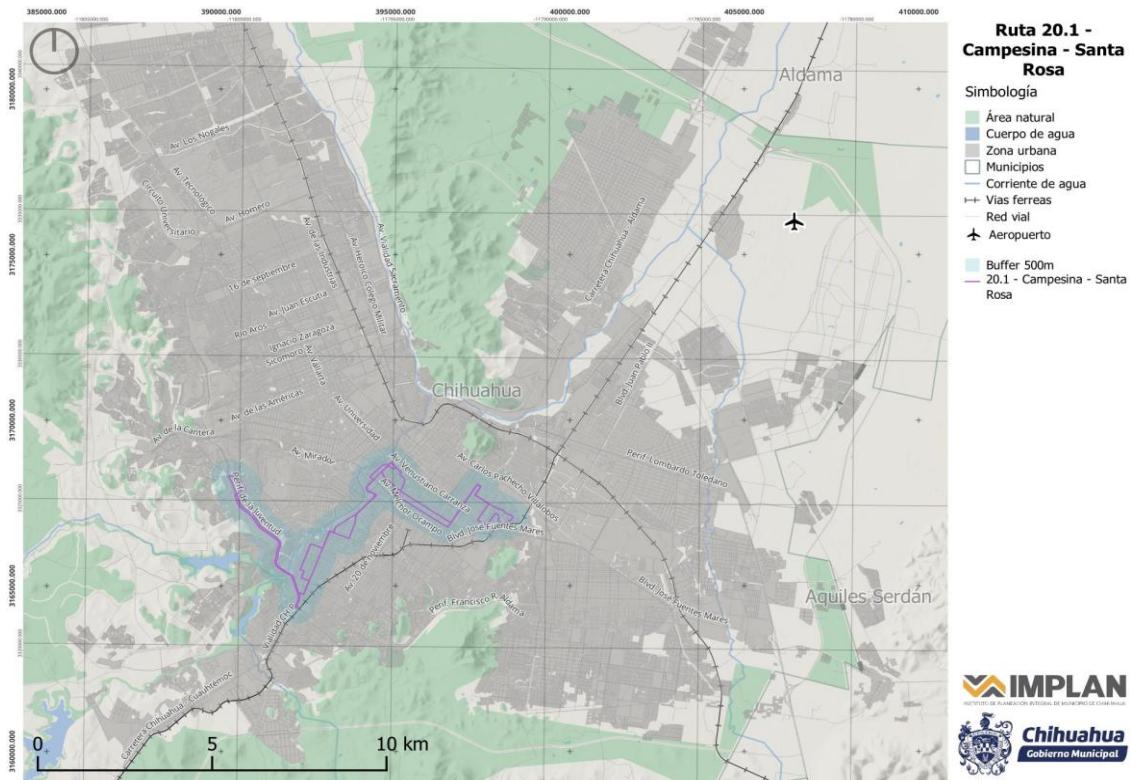
Campesina - Santa Rosa

Tabla 111. Información de la ruta Campesina – Santa Rosa

Número de línea	Nombre de la línea		
20	Campesina		
Número de ramal	Nombre del ramal		
20.1	Santa Rosa		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	129	Convencional	55.56
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
18	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
4	14	3	20
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
126	18.112		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 113. Ruta Campesina – Santa Rosa



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



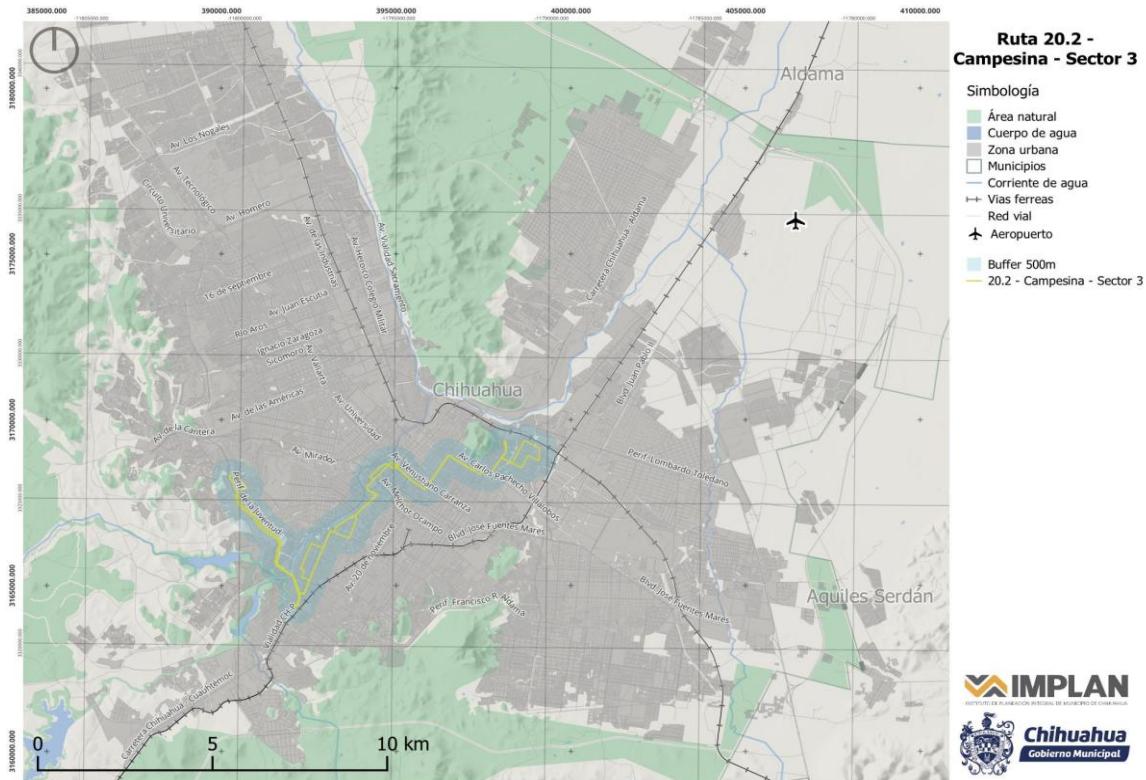
Campesina - Sector 3

Tabla 112. Información de la ruta Campesina – Sector 3

Número de línea		Nombre de la línea	
20		Campesina	
Número de ramal		Nombre del ramal	
20.2		Sector 3	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	132	Convencional	55.57
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
18	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
4	14	3	20
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
126		18.113	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 114. Ruta Campesina – Sector 3



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



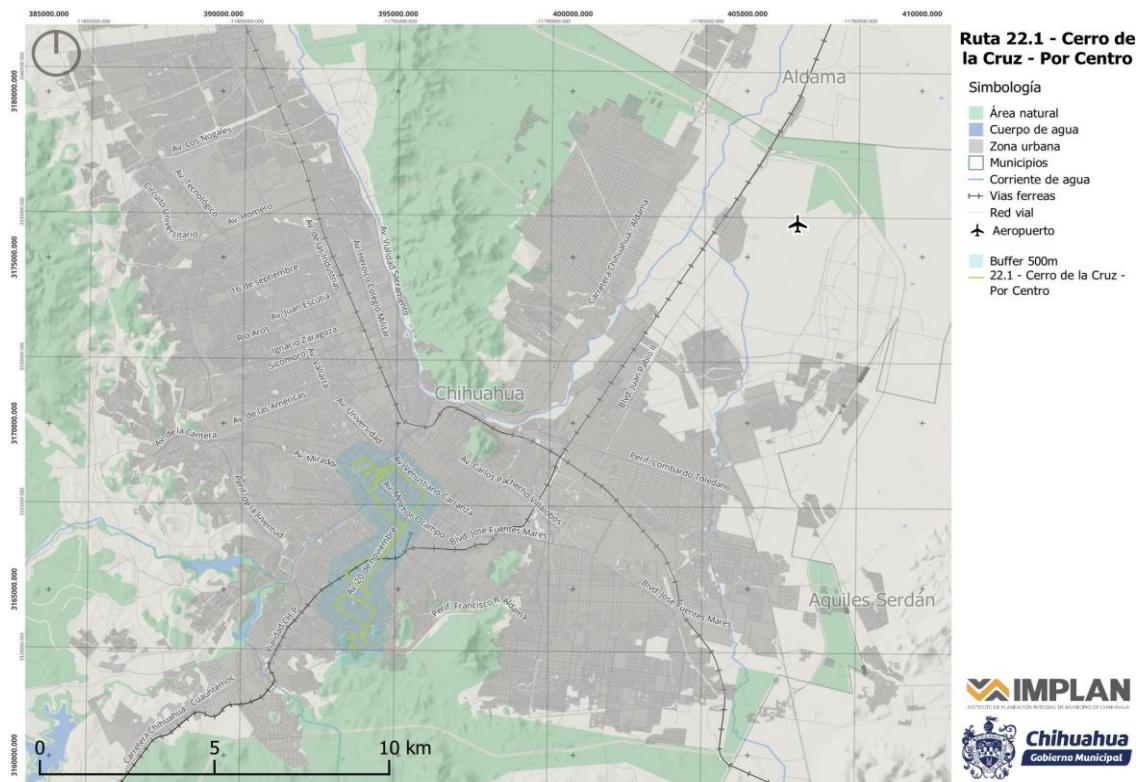
Cerro de la Cruz - Por Centro

Tabla 113. Información de la ruta Cerro de la Cruz – Por Centro

Número de línea	Nombre de la línea		
21	Cerro de la Cruz		
Número de ramal	Nombre del ramal		
21.1	Por Centro		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	102	Convencional	55.58
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
8	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	21	–	–
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
84	18.114		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 115. Ruta Cerro de la Cruz – Por Centro



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



**RED
PLANNERS**

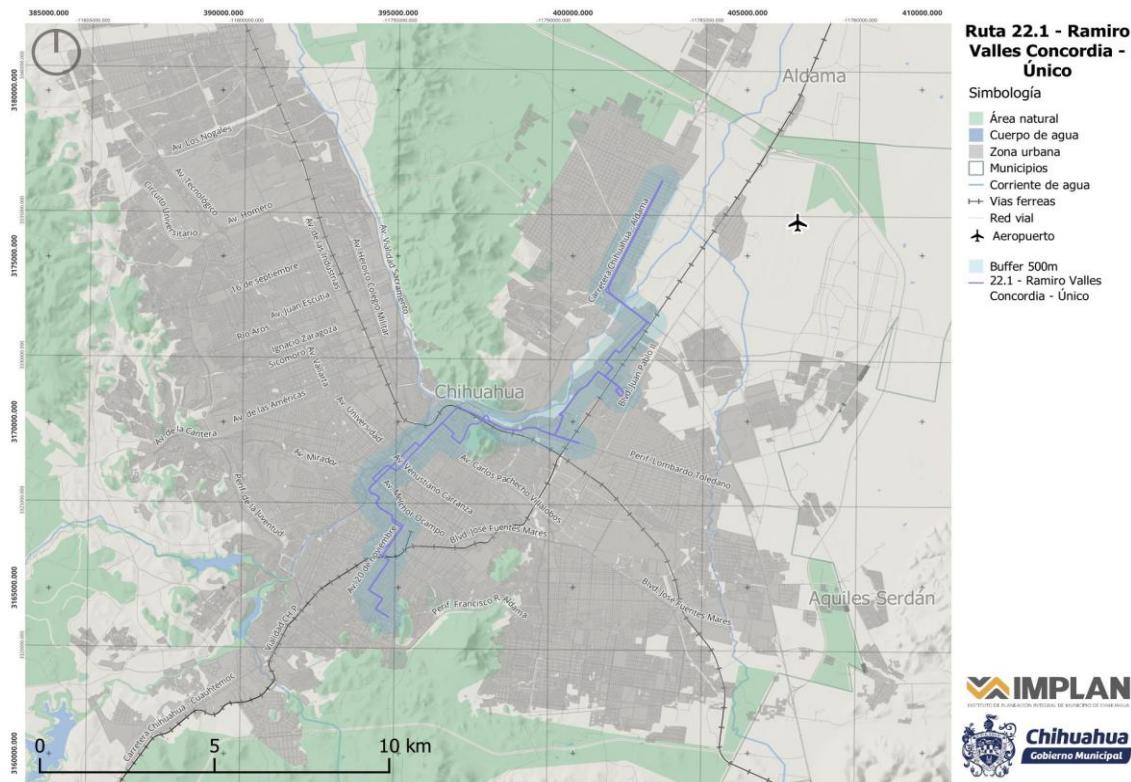
Ramiro Valles Concordia - Único

Tabla 114. Información de la ruta Ramiro Valles Concordia - Único

Número de línea	Nombre de la línea		
22	Ramiro Valles Concordia		
Número de ramal	Nombre del ramal		
22.1	Único		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	152	Convencional	55.59
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
14	14	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	19	4	15
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
154	18.115		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 116. Ruta Ramiro Valles Concordia - Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



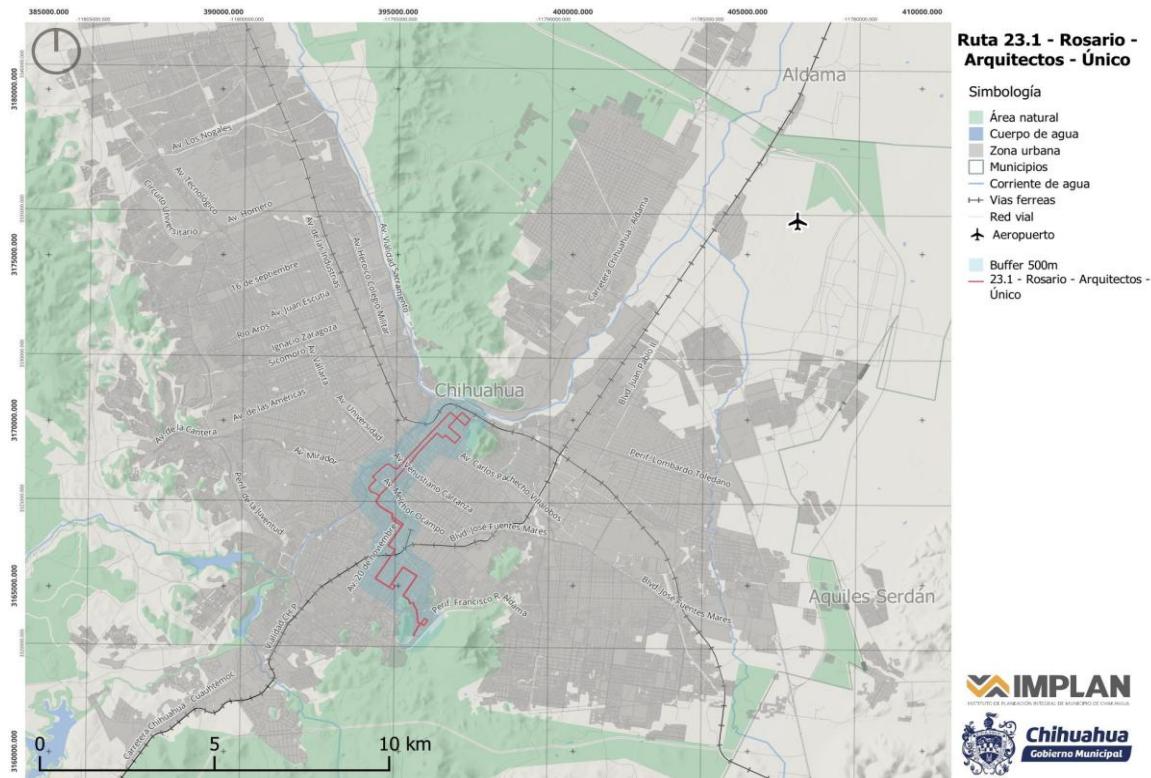
Rosario - Arquitectos - Único

Tabla 115. Información de la ruta Rosario - Arquitectos - Único

Número de línea	Nombre de la línea		
23	Rosario - Arquitectos		
Número de ramal	Nombre del ramal		
23.1	Único		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	96	Convencional	55.60
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
8	8	5	12
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
96	18.116		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 117. Ruta Rosario - Arquitectos - Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



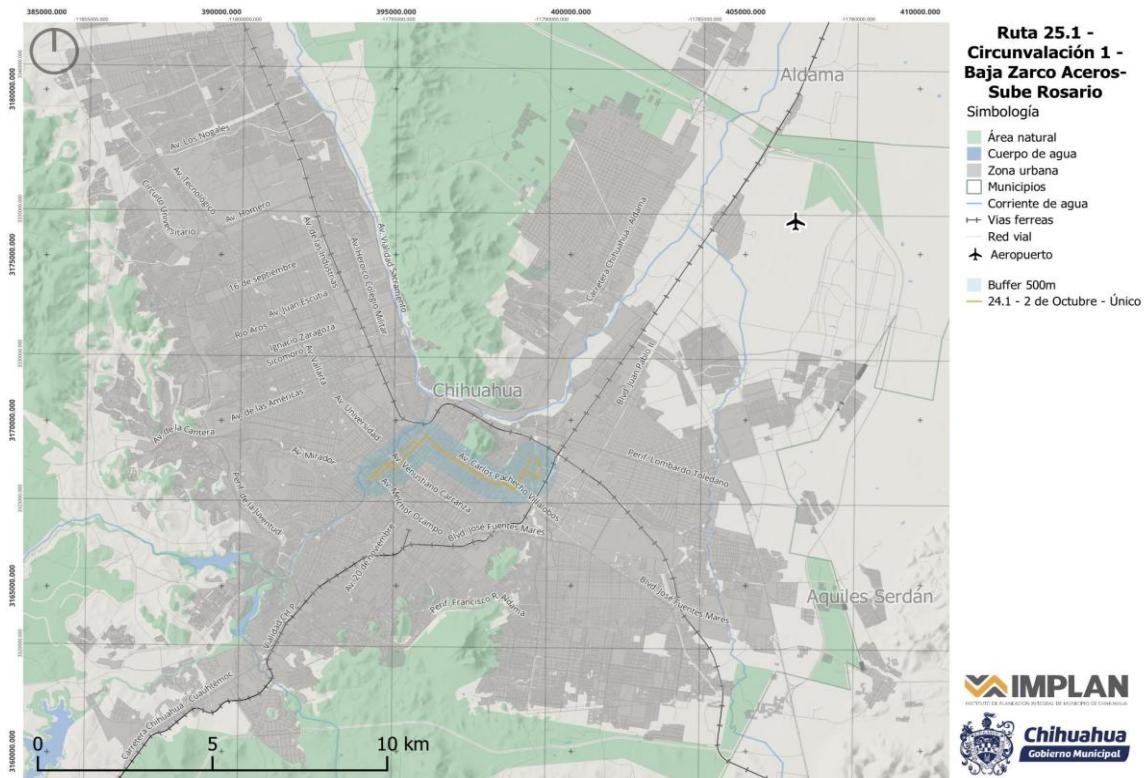
2 de octubre - Único

Tabla 116. Información de la ruta 2 de octubre - Único

Número de línea		Nombre de la línea	
24		2 de octubre	
Número de ramal		Nombre del ramal	
24.1		Único	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Poniente	72	Convencional	55.61
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
8	8	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
9	7	7	9
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
56		18.117	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 118. Ruta 2 de octubre - Único



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



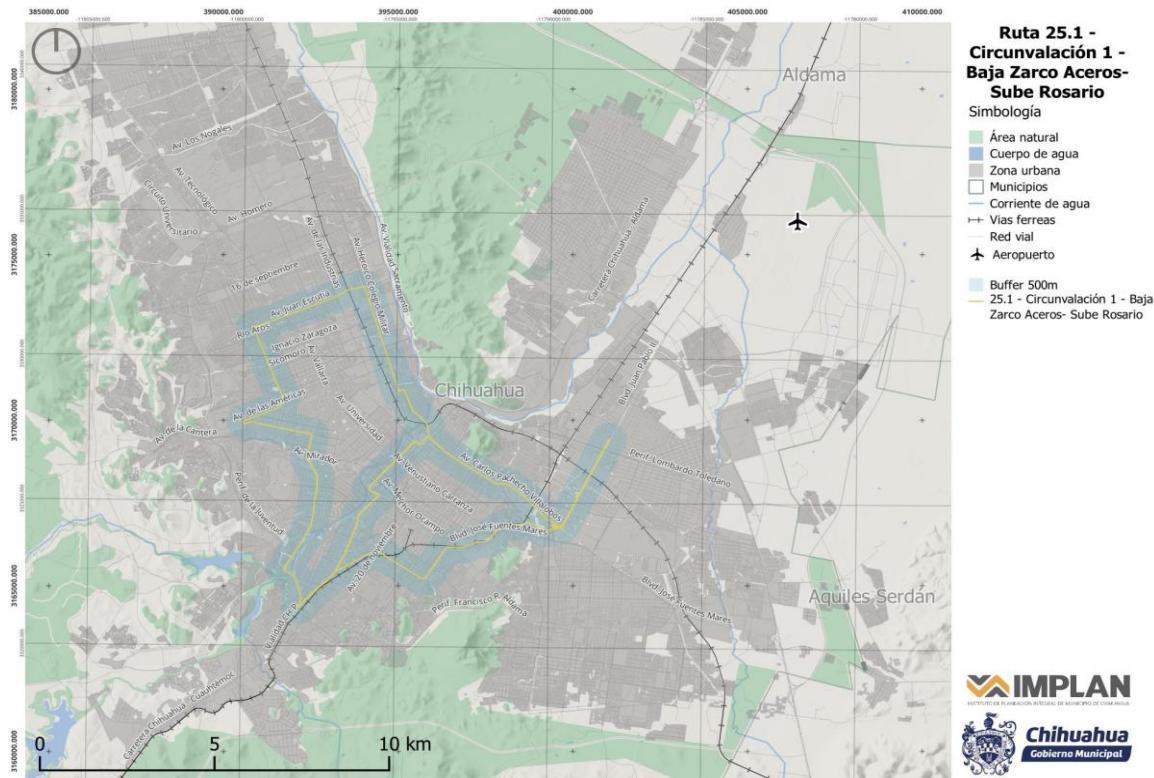
Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario

Tabla 117. Información de la ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario

Número de línea	Nombre de la línea		
25	Circunvalación 1		
Número de ramal	Nombre del ramal		
25.1	Baja Zarco		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	223	Colectora	55.28
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
20	18	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	17.60	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
176	18.84		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 119. Ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



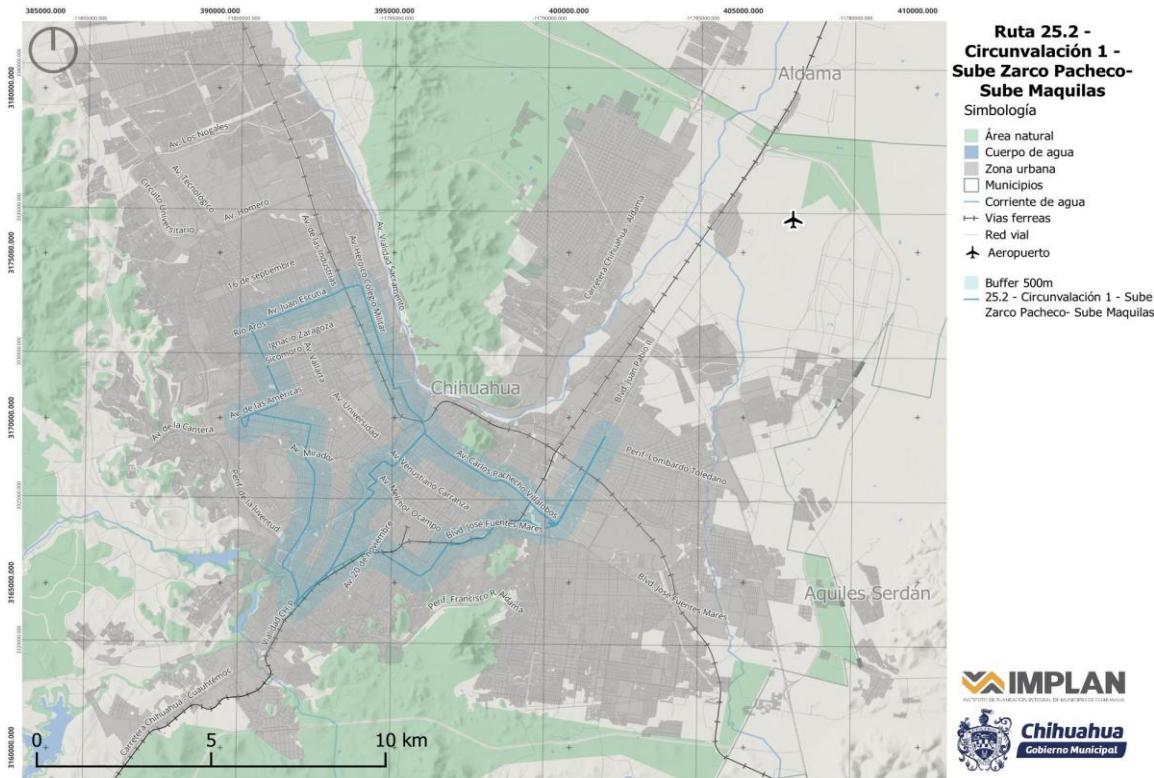
Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquillas

Tabla 118. Información de la ruta Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco- Sube Maquillas

Número de línea	Nombre de la línea		
25	Circunvalación 1		
Número de ramal	Nombre del ramal		
25.2	Sube Zarco		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	231	Colectora	55.29
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
20	18	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	17.60	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
176	18.85		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 120. Ruta Circunvalación 1 – Sube Zarco Pacheco- Sube Maquillas



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



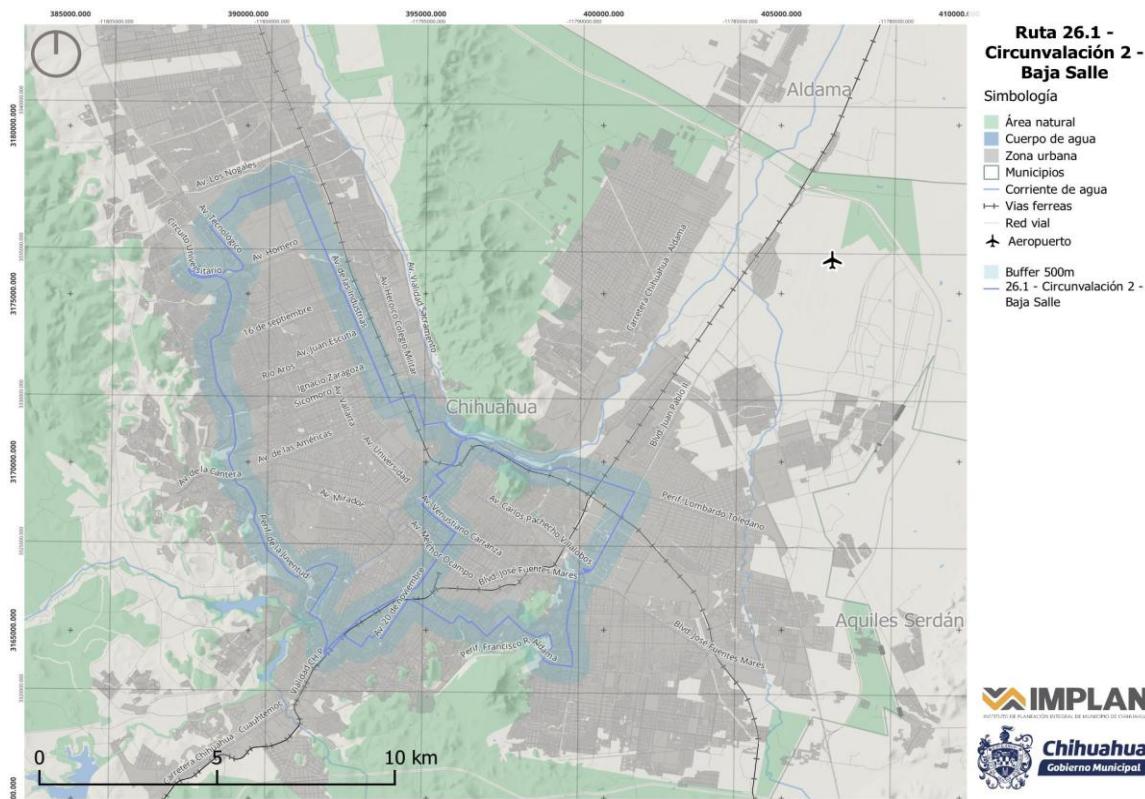
Circunvalación 2 - Baja Salle

Tabla 119. Información de la ruta Circunvalación 2 – Baja Salle

Número de línea	Nombre de la línea		
26	Circunvalación 2		
Número de ramal	Nombre del ramal		
26.1	Baja Salle		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	288	Colectora	55.30
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
216	18.86		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 121. Ruta Circunvalación 2 – Baja Salle



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



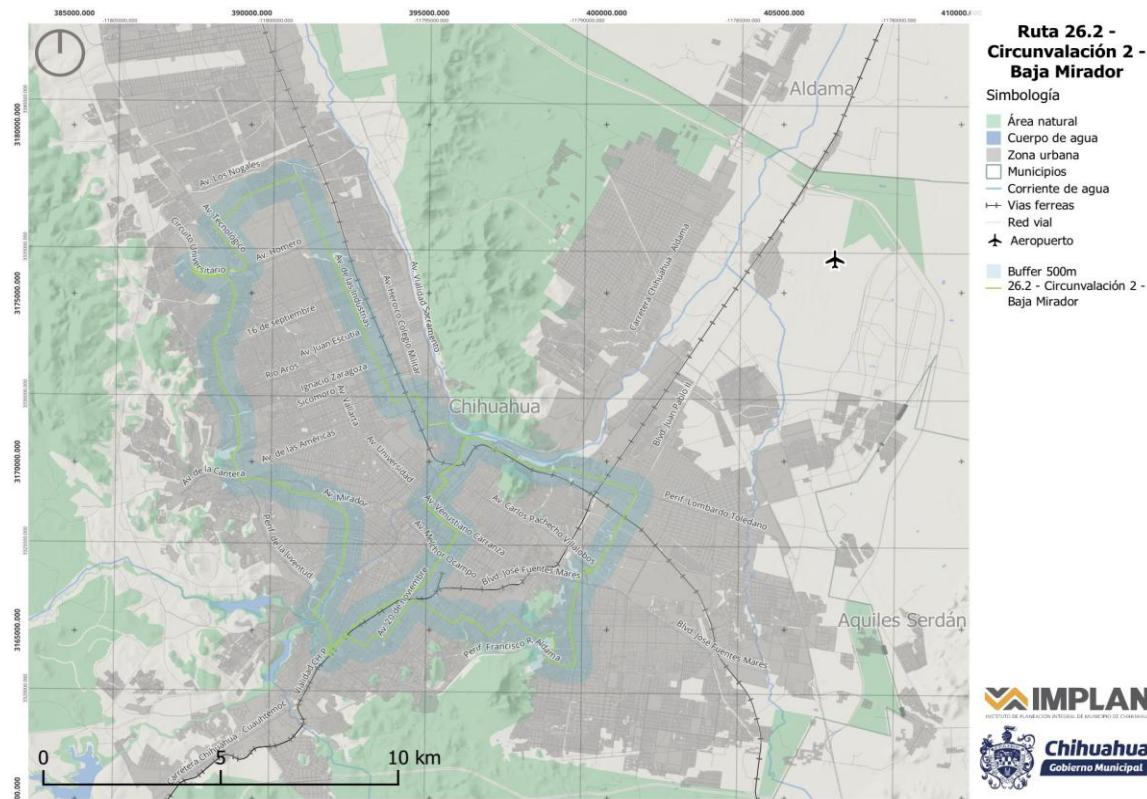
Circunvalación 2 - Baja Mirador

Tabla 120. Información de la ruta Circunvalación 2 – Baja Mirador

Número de línea	Nombre de la línea		
26	Circunvalación 2		
Número de ramal	Nombre del ramal		
26.2	Baja Mirador		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	295	Colectora	55.31
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
216	18.87		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 122. Ruta Circunvalación 2 – Baja Mirador



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



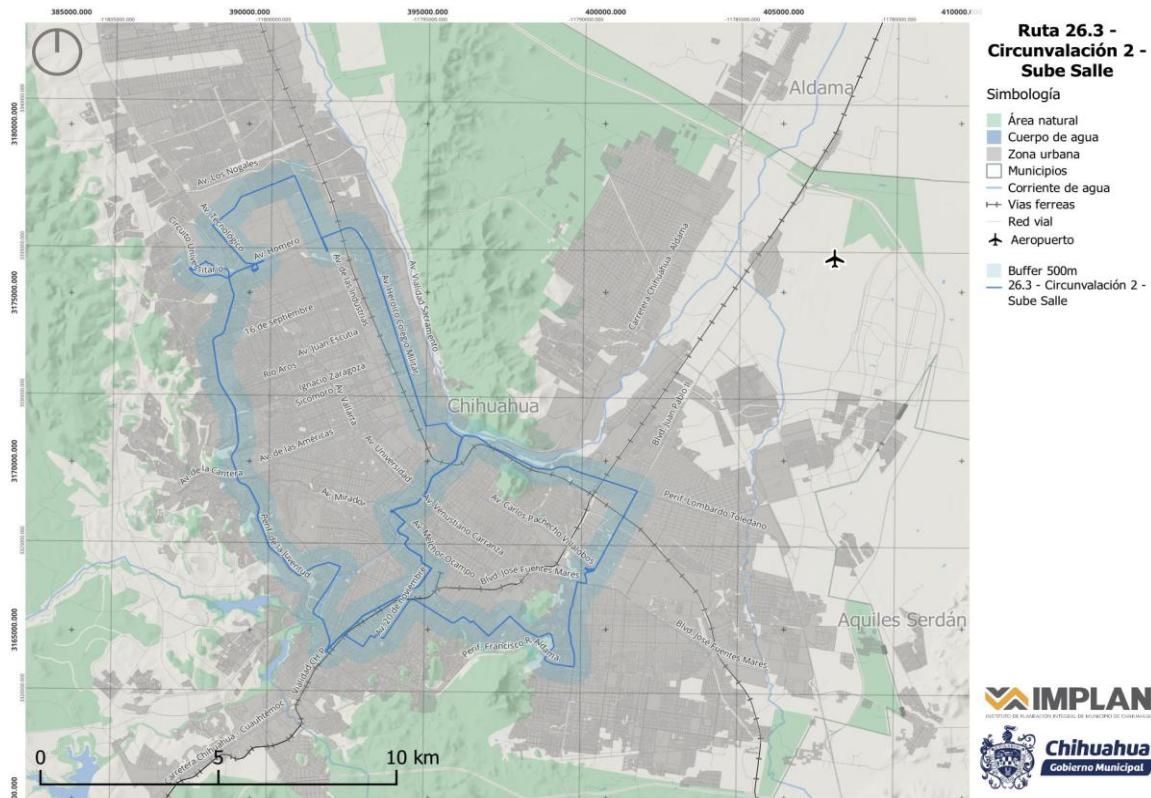
Circunvalación 2 - Sube Salle

Tabla 121. Información de la ruta Circunvalación 2 – Sube Salle

Número de línea	Nombre de la línea		
26	Circunvalación 2		
Número de ramal	Nombre del ramal		
26.3	Sube Salle		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	299	Colectora	55.32
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
216	18.88		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 123. Ruta Circunvalación 2 – Sube Salle



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



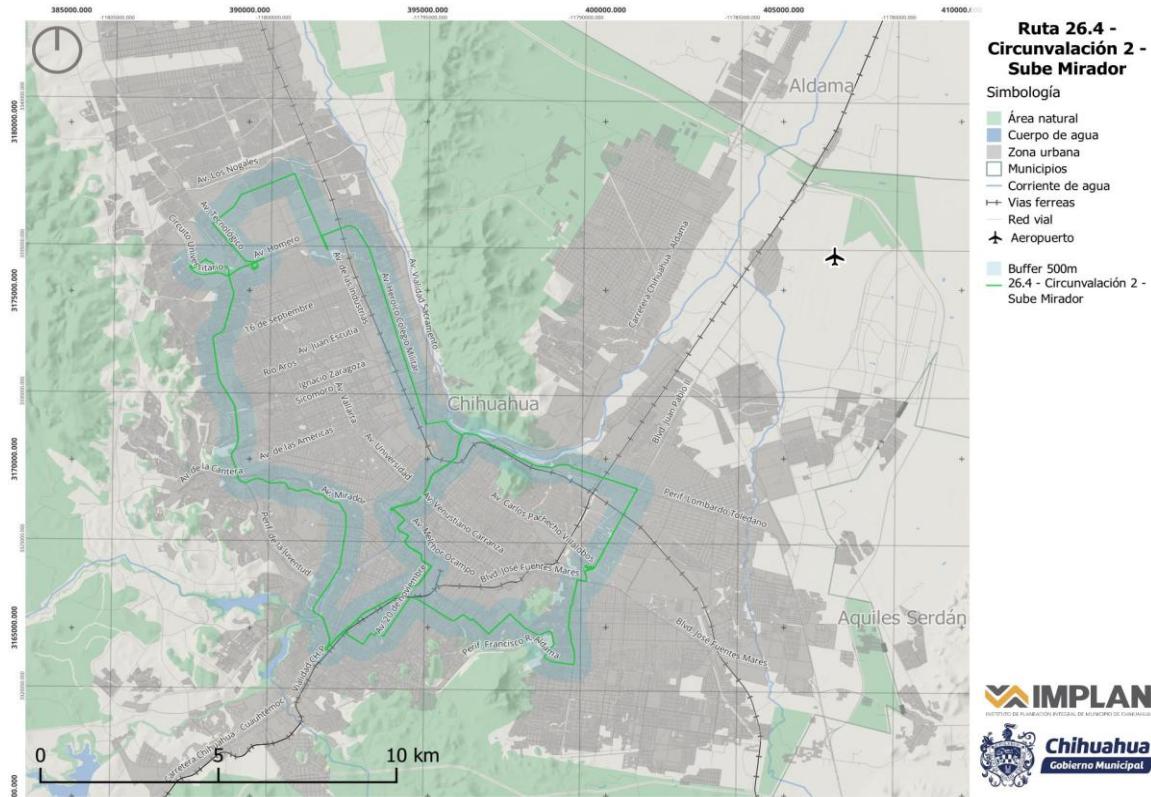
Circunvalación 2 - Sube Mirador

Tabla 122. Información de la ruta Circunvalación 2 – Sube Mirador

Número de línea	Nombre de la línea		
26	Circunvalación 2		
Número de ramal	Nombre del ramal		
26.4	Sube Mirador		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Circunvalatoria	314	Colectora	55.33
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
216	18.89		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 124. Ruta Circunvalación 2 – Sube Mirador



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



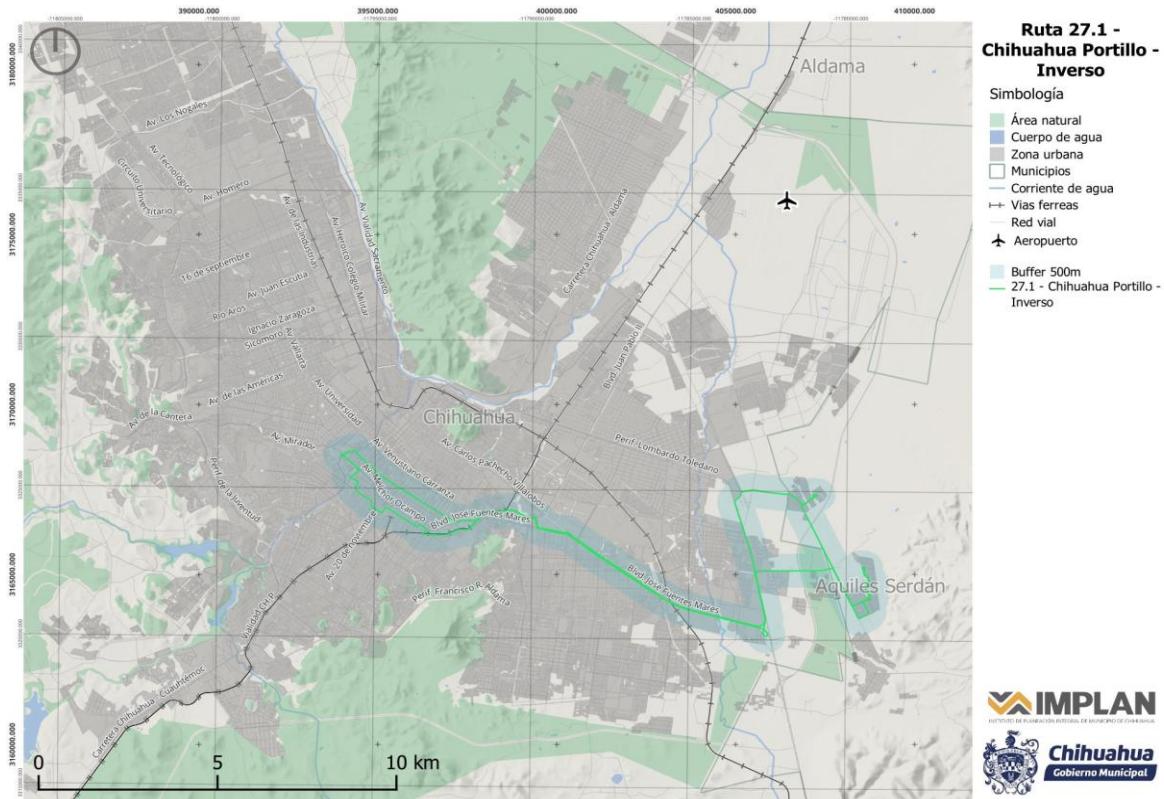
Chihuahua Portillo - Inverso

Tabla 123. Información de la ruta Chihuahua Portillo – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
27		Chihuahua Portillo	
Número de ramal		Nombre del ramal	
27.1		Inverso	
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Metropolitana	99	Metropolitana	55.34
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
1	50	2	30
Tiempo de ciclo (min)		Velocidad de operación (km/h)	
115		18.90	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 125. Ruta Chihuahua Portillo – Inverso



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



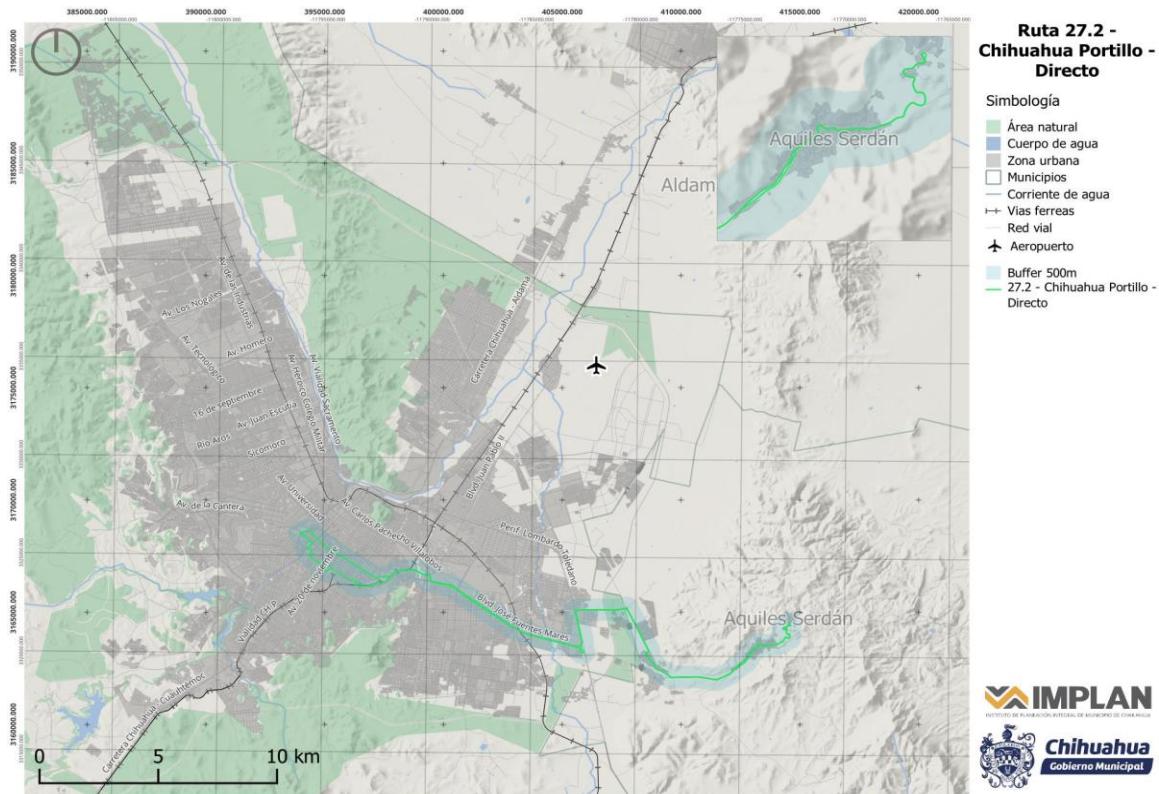
Chihuahua Portillo - Directo

Tabla 124. Información de la ruta Chihuahua Portillo - Directo

Número de línea	Nombre de la línea		
27	Chihuahua Portillo		
Número de ramal	Nombre del ramal		
27.2	Directo		
Cuenca de servicio	Paradas	Tipo de servicio	Longitud (km)
Metropolitana	91	Metropolitana	55.35
Flota programada	Flota real	Vehículos	Capacidad vehicular
12	8	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	Intervalo programado (min)	Frecuencia observada en campo (veh/h)	Intervalo en campo (min)
3	20	2	30
Tiempo de ciclo (min)	Velocidad de operación (km/h)		
115	18.91		

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 126. Ruta Chihuahua Portillo - Directo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte



RED
PLANNERS

4.1.4 Taxis

En el Estado de Chihuahua, los taxis, al igual que el resto del transporte público, están regulados por la Dirección de Transporte del Estado. Las unidades típicas de taxi son de tipo sedán y tienen capacidad de hasta 4 pasajeros, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Transporte (RLTECH).

Respecto a la cromática, en 2013 la Dirección de Transporte del Estado intentó implementar una medida para dar uniformidad a las unidades de taxis en la ZMCH, determinando una base de color blanco con una franja de color rojo para el municipio de Chihuahua (Owaldo J, 2013). Sin embargo, hasta la fecha, siguen encontrándose autos de una variedad de colores, lo que sugiere que la medida no se concretó.

En el municipio de Chihuahua, el servicio de taxi se distingue del resto del país, siendo más común llamar a los sitios de taxi para solicitar una unidad que hacer la parada en la calle (PDU 2040). A su vez, en el municipio de Aldama la mayoría de los viajes en taxi son de carácter local, siendo una minoría los viajes a la ciudad de Chihuahua, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA).

4.1.4.1 Concesiones de sitios de taxis

En cuanto a las concesiones, en octubre de 2023, el municipio de Chihuahua registró un total de 873 concesiones de taxis, según declaraciones del secretario de gobierno, Santiago de la Peña Grajeda. De este número, 632 cumplen con la antigüedad máxima de siete años (El Heraldo, 2023). Esto se puede traducir que existe aproximadamente 0.93 taxis por cada 1,000 habitantes en el municipio de Chihuahua, cifra que coincide con el poco uso de este modo de transporte (ver apartado 4.2.1.2) y la alta motorización en el municipio (apartado 4.2.4.5).

Por otra parte, en enero de 2023, se identificó la operación de taxis sin concesión en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, según reportes de un grupo de taxistas. Esta situación fue confirmada por el subsecretario de Transporte, Luis Manuel Aguirre (Silva M, 2023).

4.1.4.2 Medio de pago

En el municipio de Chihuahua, la mayoría de los taxis carecen de taxímetro o cualquier dispositivo electrónico, a pesar de la obligación establecida por la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH), por lo que el costo del viaje se negocia directamente con el conductor



(PDU 2040). Además, no se han fijado tarifas oficiales, que, según el RLTECH, deben calcularse considerando la distancia o tiempo de recorrido, horario del viaje, congestión vial, orígenes y destinos especiales y la demanda.

En febrero de 2024, el Gobierno del Estado de Chihuahua, a través de la Secretaría de Hacienda, lanzó una licitación para desarrollar una aplicación móvil destinada a solicitar taxis concesionados. Esta iniciativa busca cumplir con lo establecido en la reforma del artículo 13 de la LTECH, que contempla la creación de una plataforma operada conjuntamente por la Subsecretaría de Transporte y los concesionarios (Impacto Noticias, 2024).

4.1.4.3 Sitios de taxis

En el municipio de Chihuahua, se registran 101 sitios de taxis autorizados por el Estado, principalmente concentrados en el área central del entorno urbano. Sin embargo, el servicio proporcionado por estos sitios no es uniforme, ya que la disponibilidad y los horarios de operación varían en función de la rentabilidad y la ubicación específica de cada sitio (PDU 2040).

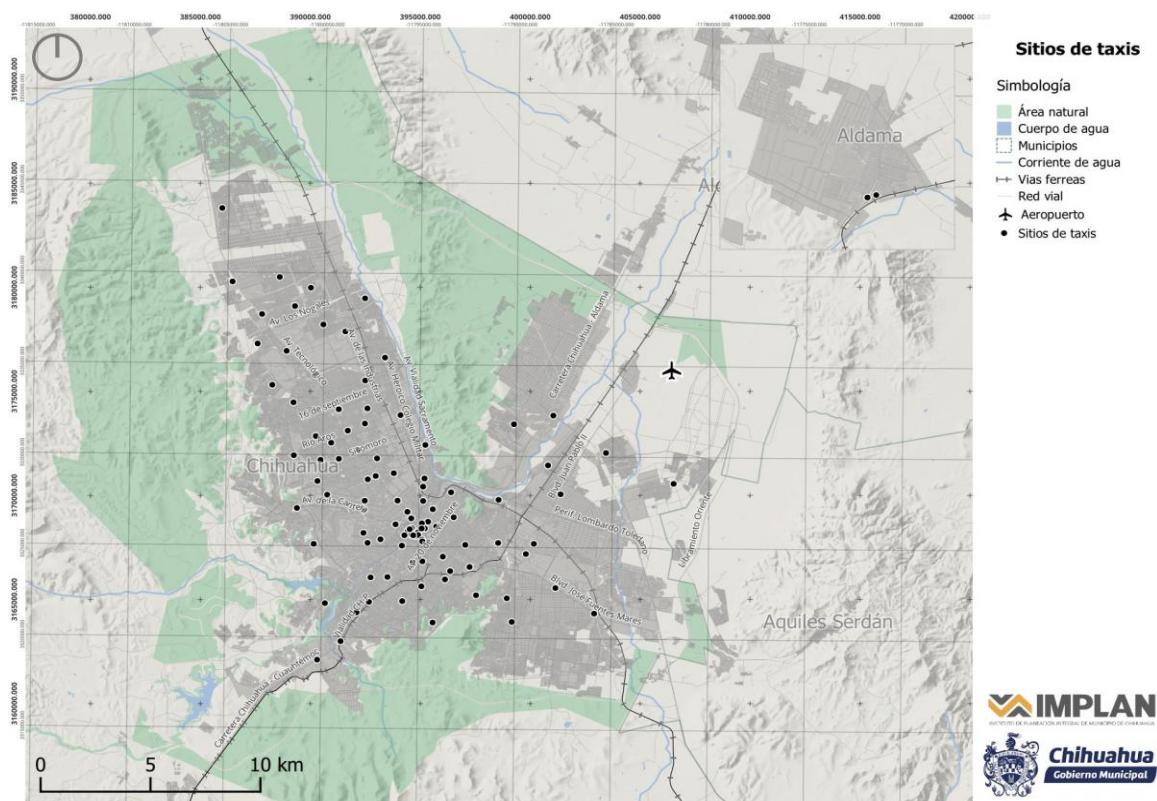
Ilustración 127. Sitios de taxi



Fuente: Elaboración propia

En el municipio de Aldama, se pueden encontrar dos sitios de taxi: uno está ubicado en la Av. Constitución y C 6^a, mientras que el otro se encuentra en la C. Juárez y 3^a. Sin embargo, el primer sitio no cuenta con un horario establecido ni con una caseta de atención, mientras que el segundo sí dispone de una caseta, aunque su horario de funcionamiento no es fijo (PDUCA). Por otro lado, en Aquiles Serdán, no se identificó ningún sitio de taxi.

Ilustración 128. Sitios de taxi en la ZMCH



Fuente: Elaboración propia con información de la Subsecretaría de Transporte

4.1.5 Transporte de carga

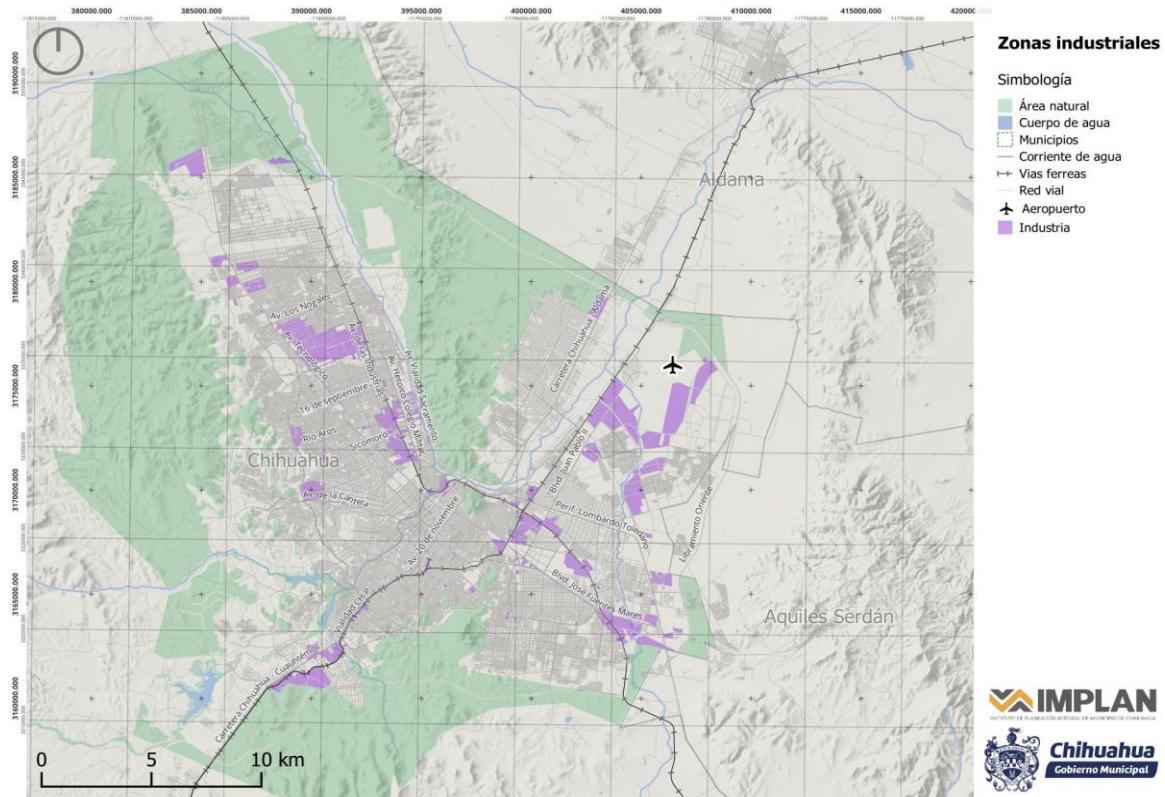
El transporte de carga es uno de los tipos de vehículos más presentes en la ZMCH, representando un 23.66% del parque vehicular total, con un total de 152,822 unidades, según los datos del VMRC 2022 (ver apartado 4.2.4.5). Esta considerable presencia se debe a la necesidad de abastecer tanto a la población como a las zonas industriales dentro del área urbanizada del municipio de Chihuahua, que concentra el 95.40% de estos vehículos.

Esta actividad impacta la infraestructura vial, el tránsito y la seguridad peatonal de diversas maneras. Los vehículos pesados contribuyen significativamente al deterioro de las carreteras debido a su peso y tamaño, lo que requiere mantenimiento frecuente. Además, su presencia en las vías puede ocasionar congestión del tráfico, especialmente en áreas urbanas y durante las horas pico. Esta congestión no solo aumenta los tiempos de viaje, sino que también puede incrementar el riesgo de accidentes, especialmente para los peatones, quienes enfrentan



mayores desafíos debido a los puntos ciegos y la menor maniobrabilidad de los vehículos de carga.

Ilustración 129. Zonas industriales en el municipio de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2016)

En cuanto al control de los vehículos de carga, la Ley de Transporte del Estado faculta a la Subsecretaría de Transporte para restringir los horarios de circulación de acuerdo con las vías, peso y dimensiones de la unidad. Además, la Ley de Vialidad y Tránsito prohíbe la circulación y maniobras de carga y descarga en las vialidades principales de los centros de población durante las horas de máxima demanda de tránsito, también exige que circulen solo por el carril derecho, prohíbe su ingreso a zonas residenciales o al centro de las ciudades y establece que deben cumplir con las regulaciones del Reglamento de Pesos, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos.



4.1.6 Infraestructura vial

Contar con una estructura vial jerarquizada incide en la organización y gestión del flujo vehicular en un entorno urbano. Una jerarquía definida en las vías de circulación permite asignar funciones específicas a cada tipo de vialidad, considerando la movilidad de peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y conductores de vehículos motorizados.

Esta organización contribuye a optimizar la seguridad vial al establecer prioridades y velocidades adecuadas para cada categoría de vía, reduciendo así el riesgo de conflictos y accidentes. Además, facilita la accesibilidad eficiente a distintas áreas de la ciudad, promoviendo la coherencia en el diseño urbano y fomentando modalidades de transporte sostenible.

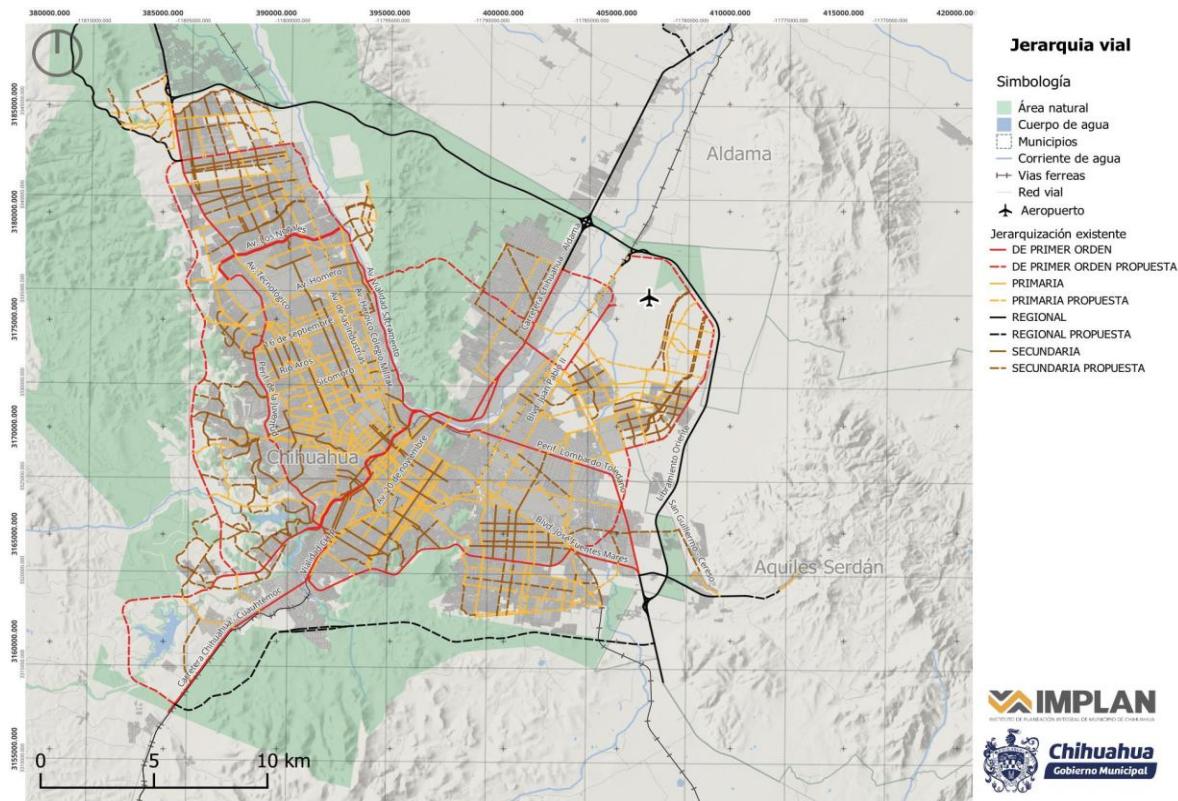
De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040), en el municipio de Chihuahua las vialidades se encuentran organizadas en vialidades existentes y propuestas, además de estar jerarquizadas en regionales, de primer orden, primarias y secundarias.

En el caso del municipio de Aldama, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA), también clasifica las vialidades en regionales, primarias, secundarias y terciarias, careciendo de vías de primer orden.

En tanto, para el municipio de Aquiles Serdán no se identificó una jerarquización vial similar para lo cual se tomó como referencia la clasificación propuesta por el Manual de Proyecto Geométrico de carreteras de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), complementado con la información del Manual de Calles. La clasificación realizada contempla vialidades terciarias y regionales debido a los tamaños poblacionales y estructura vial de las localidades rurales y urbanas de la zona.

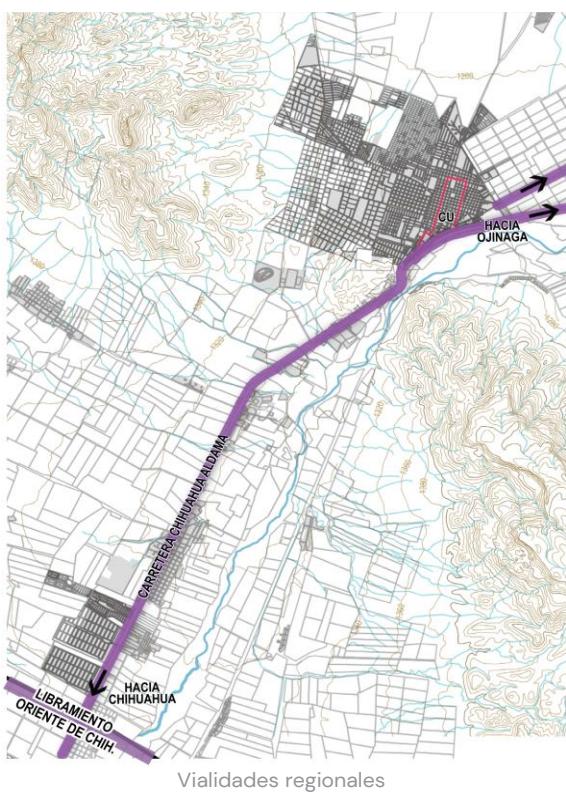


Ilustración 130. Jerarquización vial de Chihuahua

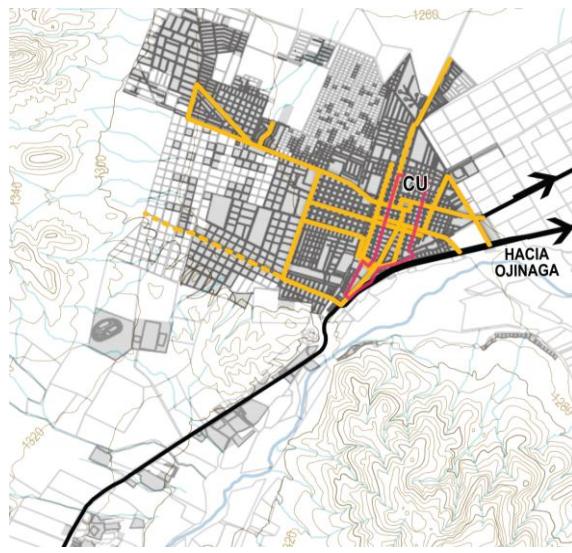


Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

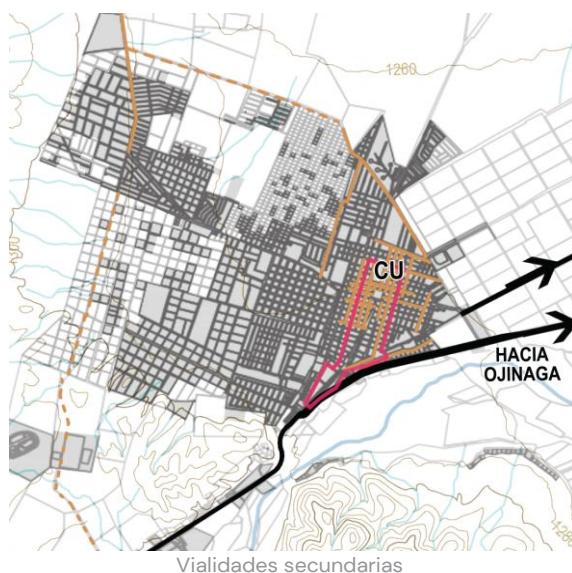
Ilustración 131. Jerarquización vial de Aldama



Vialidades regionales



Vialidades primarias



Vialidades secundarias

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama



**RED
PLANNERS**

Ilustración 132. Jerarquización vial propuesta en Aquiles Serdán



Fuente: Elaboración propia

Las vialidades regionales desempeñan un papel fundamental al facilitar el tránsito tanto de mercancías como de personas, posibilitando viajes interurbanos y conectando la ZMCH con otras localidades circundantes. Estas arterias conforman una red estratégica que promueve la integración y el intercambio regional.

En el contexto urbano de la ZMCH, las vialidades de primer orden, también llamadas arteriales, desempeñan un rol crucial al establecer conexiones radiales y transversales, siendo la Av. Teófilo Borunda un eje clave. Estas vialidades no solo conectan distintas zonas dentro de la ciudad, sino que también sirven como enlaces hacia los municipios más cercanos, fomentando una integración eficiente y una movilidad fluida en la región.

Las vialidades primarias, presentes dentro de las ciudades, destacan por su extensión y capacidad para mantener una circulación continua en la mayoría de sus trayectos. En algunos casos, estas vialidades están equipadas con soluciones como distribuidores viales o semáforos.



Por otro lado, las vialidades secundarias desempeñan un papel de vital importancia al conectar los flujos vehiculares con la red primaria, organizando la circulación al interior de colonias y barrios.

Finalmente, las vialidades terciarias cumplen la función de brindar servicio a los barrios locales, priorizando la accesibilidad en áreas residenciales. Estas vías no solo conectan a nivel local, sino que también proporcionan estacionamiento en vía, contribuyendo a la comodidad y accesibilidad para los residentes de la zona. En conjunto, esta jerarquía de vialidades conforma un sistema integral que potencia la movilidad urbana de manera eficiente y ordenada.

Tabla 125. Caracterización de la estructura vial

Municipio	Estado	Regionales (km)	Arteriales (km)	Primarias (km)	Secundarias(km)
Aldama	Existentes	NA	NA	NA	8.48
	Propuestas	NA	NA	NA	NA
Aquiles Serdán	Existentes	NA	NA	NA	7.49
	Propuestas	NA	NA	NA	NA
Chihuahua	Existentes	93.14	132.56	289.67	161.78
	Propuestas	26.13	69.34	216.54	203.15

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

4.1.6.1 Configuración de las secciones viales

La revisión de las secciones en las vialidades regionales, arteriales o de primer orden, primarias y secundarias en la ZMCH proporciona una comprensión más de la distribución de estas vías en la región.

Este análisis no solo facilita la evaluación de la composición y dimensionamiento de los elementos actuales de las vialidades en comparación con las especificaciones del Manual de Calles, sino que también permite examinar la presencia de infraestructura diseñada para promover la movilidad activa y el uso del transporte público en la zona.

Su exhaustividad contribuye a una comprensión más profunda de la configuración actual de las vialidades, lo que posibilita la identificación de áreas susceptibles de mejora y optimización, alineadas con los principios de movilidad urbana sostenible y la accesibilidad. Especial énfasis se coloca en mejorar la capacidad de viajar de personas bajo criterios de seguridad vial, inclusión y equidad, asegurando que las infraestructuras no solo cuenten con los espacios necesarios, sino que también sean diseñadas y construidas de manera adecuada para cumplir con estos estándares.



En el caso del municipio de Chihuahua, se ha llevado a cabo una revisión detallada de algunas de las secciones propuestas en el PDU 2040, abarcando tanto las vialidades ya existentes como aquellas proyectadas. En contraste, para los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, este análisis se ha realizado mediante la sustitución a través de imágenes satelitales de Google, dado que no se dispone de una herramienta o documento análogo al utilizado en el municipio de Chihuahua.

Municipio de Chihuahua

Vialidades regionales

Las vialidades regionales en la ZMCH, que conectan al área urbana del municipio de Chihuahua con municipios como Aquiles Serdán y Aldama, son fundamentales para la movilidad y el desarrollo económico de la región. Este tipo de vialidades se caracteriza por un diseño carretero que no se rige por las pautas del Manual de Calles, sino que tienen sus propias regulaciones definidas en el Manual de Proyecto Geométrico 2018 de Carreteras de la SICT.

Por su naturaleza estas vialidades se orientan mayormente al tránsito motorizado ligero y pesado con carriles en promedio de 3.50 m, carecen de elementos para la movilidad no motorizada (banquetas o vías ciclistas) y del transporte público, aunque con las adecuaciones y consideraciones pertinentes, como la separación física entre el tránsito motorizado del no motorizado, se puede compatibilizar la inserción de vías ciclistas o infraestructura peatonal.

Para analizar la disposición de estas secciones, se examinaron 5 vías regionales. Los resultados clave muestran que los carriles cumplen con las dimensiones establecidas por la SCT (3.50 m), aunque en el caso de las banquetas, las características específicas de este tipo de vialidad no están contempladas.

Ilustración 133. Ejemplo de vialidad regional, carretera Chihuahua-Ojinaga





Fuente: Elaboración propia

Tabla 126. Promedio de dimensiones de banquetas y carriles vehiculares

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	N/A	3.50
Manual SICT	N/A	3.50

Fuente: Elaboración propia

Para dar un ejemplo más detallado, se llevaron a cabo observaciones en dos vialidades regionales: Carretera Chihuahua – Aquiles Serdán y la propuesta del Libramiento Sur. Esta comparación permitió contrastar carreteras con un solo carril por sentido, evaluando la presencia o ausencia de infraestructura ciclista.

Carretera Chihuahua-Aquiles Serdán

El ancho de la sección de la carretera Chihuahua-Aquiles Serdán, comprendido entre la Carretera Chihuahua-Delicias y la Carretera Chihuahua-Aquiles Serdán, es de 18.50 metros, consta de un arroyo vehicular que comprende dos carriles: uno en cada dirección, además de acotamientos, y está delimitado por un área de reserva cuyas dimensiones pueden variar.

Ilustración 134. Sección estado actual RA-002 Carretera Chihuahua – Aquiles Serdán



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

El ancho de los carriles cumple con las especificaciones establecidas en el manual de la SICT, aunque no se ajusta a los requisitos actuales en los acotamientos.

Tabla 127. Dimensiones sección RA-002 Carretera Chihuahua

Criterio	Área de reserva (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)
Estado Actual	4.25	1.50	3.50
Manual de Calles	N/A	N/A	N/A
Manual SICT	-	2.50	3.50
Evaluación	-	✗	★

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (SICT, 2018) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)



Libramiento sur (propuesta)

El libramiento sur es una propuesta de vialidad regional. El tramo entre la Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc y la Carretera Chihuahua-Delicias tiene un ancho de 19 metros, compuesta por un arroyo vehicular con 2 carriles vehiculares y 1 ciclovía por sentido y acotamientos.

Ilustración 135. Sección propuesta RP-005A Libramiento Sur



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La propuesta cumple con las normativas de la SICT y fomenta la movilidad no motorizada mediante la inclusión de una ciclovía en ambos sentidos, en línea con los principios promovidos por el Manual de Calles.

Tabla 128. Dimensiones sección RP-005A Libramiento Sur

Criterio	Acotamiento (m)	Ciclovía (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)
Propuesta	1	2	3	3.50
Manual de Calles	–	2	N/A	N/A
Manual SICT	–	–	2.50	3.50
Evaluación	–	★	★	★

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023), Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (SICT, 2018) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades arteriales

Las vialidades arteriales, definidas como los principales caminos que conectan las diversas zonas de una ciudad, desempeñan un papel crítico en el municipio de Chihuahua al facilitar la movilidad y el desarrollo económico. Estas arterias urbanas conectan colonias y áreas clave en la ciudad, brindando acceso a destinos comerciales, industriales y de servicios y se caracterizan por su enfoque orientado al tránsito continuo de vehículos motorizados, pasos a desnivel, mayores velocidades de circulación y pocas intersecciones.

Pueden o no incluir infraestructura para el transporte público, como derechos de vía exclusivos o prioritarios, estaciones, paradas y también para la movilidad no motorizada como banquetas o vías ciclistas.

Ilustración 136. Ejemplo de vialidad arterial, Av. Prolongación Teófilo Borunda



Fuente: Elaboración propia

Para caracterizar la configuración de estas secciones se revisaron 47 cortes transversales del Tablero de Secciones, en donde los principales hallazgos apuntan a que el ancho promedio de banquetas es inferior al recomendado en el Manual de Calles, en tanto los carriles presentan un ancho superior (3.60 m) a lo indicado por el mismo manual (3 m).

Tabla 129. Dimensiones promedio de vialidades arteriales

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	2.30	3.60
Manual de calles	Mayor a 4	3

Fuente: Elaboración propia

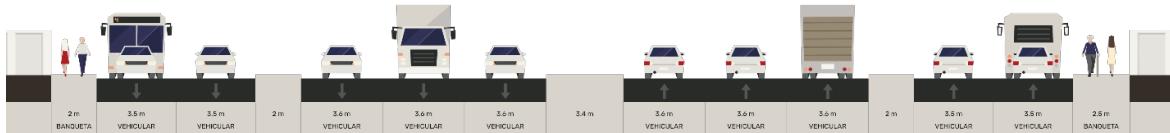
Con el fin de ejemplificar con mayor detalle, se realizaron observaciones de dos vialidades arteriales: Av. de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta" periférico y una de las vías rápidas más relevantes de la ZMCH y la propuesta de prolongación de la Av. Teófilo Borunda Ortiz, continuación de una de las principales vialidades que atraviesan la ciudad de oriente a poniente

Avenida de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta"

La avenida de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta" es una vialidad de acceso controlado de 47.5 m de ancho, con doble sentido de circulación y banquetas a ambos lados, en el tramo entre Av. Homero y C. Egipto. El arroyo vehicular consta de 10 carriles en total, divididos en 5 carriles por sentido. En el centro de la vía, se encuentra un camellón central, y en cada sentido de circulación, hay camellones que separan los 3 carriles centrales de los 2 carriles laterales.



Ilustración 137. Sección AA-005C Av. de la Juventud



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La avenida en su estado actual presenta algunas características que requieren atención. La banqueta actual tiene un ancho promedio de 2.25 m, lo cual está por debajo de las recomendaciones para vialidades primarias. Además, los carriles vehiculares exceden las dimensiones recomendadas, con un ancho de 3.50 – 3.60 m, lo que puede facilitar el exceso de velocidad al conducir.

Tabla 130. Dimensiones sección AA-005C Av. de la Juventud

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Camellón lateral	Carril vehicular (m)	Camellón central
Estado Actual	2	3.50	2	3.60	3.40
Manual de Calles	>4.0	3.0	2.0	3.0	2.0
Cumplimiento	✗	✗	★	✗	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Teófilo Borunda Ortiz (propuesta de ampliación)

Esta propuesta de ampliación para la vialidad primaria, con un ancho de 48 metros de doble sentido, se extiende entre la Avenida Monteverde y la Carretera Presa Chihuahua incluye banquetas en los extremos y un arroyo vehicular con 6 carriles, 3 en cada sentido, dividido por un parque lineal que incorpora una ciclovía bidireccional.

Ilustración 138. Sección propuesta AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La propuesta de prolongación de esta avenida cumple con las recomendaciones del Manual de Calles al incluir una ciclovía bidireccional integrada en un parque lineal, carriles para transporte público y banquetas de más de 4 metros. Sin embargo, se identifica que los carriles vehiculares



están sobredimensionados, lo que puede resultar en un problema similar de exceso de velocidad, tal como se mencionó anteriormente.

Tabla 131. Dimensiones sección AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz

Criterio	Banqueta (m)	Carril prioritario (m)	Carril vehicular (m)	Parque lineal (m)	Ciclovía bidireccional (m)
Propuesta	5	3.80	3.50	6.50	4
Manual de Calles	>4	3.30-4	3	NA	4
Cumplimiento	★	★	✗	-	★

Fuente: Elaboración propia con Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades primarias

Las vialidades primarias en el municipio de Chihuahua desempeñan un papel fundamental en la conectividad de la ciudad, al actuar como las principales vías de circulación que canalizan y distribuyen gran parte del tráfico vehicular, facilitando la movilidad y permitiendo el acceso eficiente a zonas clave dentro de la urbe.

Ilustración 139. Ejemplo de vialidad primaria, Av. Melchor Ocampo



Fuente: Elaboración propia

Tras revisar 50 secciones de vialidades primarias del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040, se observa que, en promedio, las banquetas de las vías primarias no cumplen con el mínimo sugerido en el Manual de Calles, mientras que el promedio de carriles es ligeramente superior, indicando que existen vialidades que se ajustan a lo recomendado por el mencionado manual.

Tabla 132. Promedio de dimensiones en vialidades primarias

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	2.80	3.10
Manual de calles	>4	3

Fuente: Elaboración propia

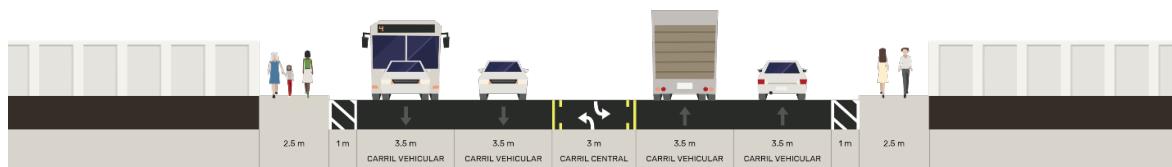


En las vialidades primarias, se buscó examinar tramos de vías con atributos singulares para obtener ejemplos más representativos y contrastantes. Entre las vialidades seleccionadas se encuentran: la Av. 20 de noviembre, ubicada en el centro de la ciudad y siendo una avenida de doble sentido sin camellón central; la Av. Universidad, que cuenta con un sistema BRT y además dispone de un camellón central; la Av. Tecnológico, similar a la Av. Universidad, pero sin servicio de BRT, también con presencia de camellón central. Por último, se considera la propuesta de Av. Venceremos, que representa una intervención en una calle de terracería y cuenta con la presencia de una vía de tren.

Avenida 20 de noviembre

La avenida 20 de noviembre, entre las vialidades Av. Carlos Pacheco Villalobos y Av. Ricardo Flores Magón, es una vialidad de doble sentido con un ancho de 17 m y banquetas en ambos lados. Su arroyo vehicular se compone de 5 carriles en total, con 2 carriles por sentido y uno central de acumulación.

Ilustración 140. Sección estado actual PA-016C Av. 20 de noviembre



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Esta avenida presenta un sobredimensionamiento en sus carriles centrales y banquetas estrechas que no cumplen con las recomendaciones del Manual de Calles. Este manual recomienda banquetas de más de 4 metros y carriles con un ancho máximo de 3 metros, lo cual contribuiría a mejorar el espacio para la circulación peatonal y a reducir la tendencia al exceso de velocidad al conducir.

Tabla 133. Dimensiones sección PA-016C Av. 20 de noviembre

Criterio	Banqueta (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril de acumulación
Estado Actual	2.50	1.0	3.50	3.50	3.0
Manual de Calles	>4.0	-	3.0	3.0	3.0
Cumplimiento	✗	-	✗	✗	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Universidad



La Av. Universidad entre Av. de las Américas y Av. Teófilo Borunda Ortiz, tiene un ancho total de 25.7 m con doble sentido y banquetas en ambos lados. El arroyo vehicular consta de 6 carriles, 3 carriles por sentido, dos vehiculares y un carril confinado de transporte público, separados por un camellón central con estaciones de servicio BRT.

Ilustración 141. Sección estado actual PA-178 Av. Universidad



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (2021)

Esta vialidad fue redistribuida al integrar el sistema de BRT Bowi por lo que sus carriles vehiculares son menores a los sugeridos en el Manual de Calles contando con las medidas mínimas requeridas para el tránsito de vehículos, en cuanto a las banquetas, estas son menores a las sugeridas por el manual, sin embargo, la distribución de la vialidad se realizó de manera equitativa dentro de las limitaciones existentes.

Tabla 134. Dimensiones sección PA-178 Av. Universidad

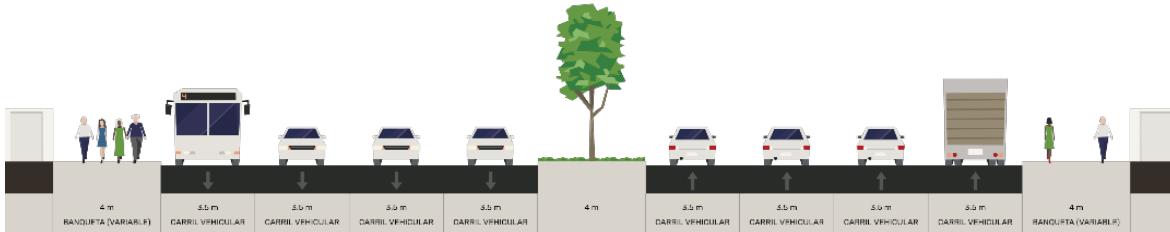
Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril BRT (m)	Estación BRT (m)
Estado Actual	2.0	2.80	2.80	3.60	3.0
Manual de Calles	>4.0	<3	<3.00	3.0-3.50	3.0
Cumplimiento	✗	★	★	★	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Tecnológico

La Av. Tecnológico en el tramo entre las vialidades C. Ríos Aros y Av. División del Norte, es una vialidad de 40 m de ancho con circulación de doble sentido y banquetas de ancho variable en ambos lados. El arroyo vehicular de esta vía consta de 8 carriles vehiculares, 4 por sentido, divididos por un carril central.

Ilustración 142. Sección estado actual PA-174F Av. Tecnológico



Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

El estado actual de esta vialidad presenta un sobredimensionamiento de los carriles vehiculares con un ancho de 3.5 m y banquetas que, aunque en tramos cumplen con los 4 m mínimos sugeridos en el Manual de Calles para una vía primaria, llegan a tener 2 m de ancho. Como se destacó en ejemplos anteriores, el exceso de amplitud de los carriles puede incentivar la conducción a altas velocidades, lo que eleva el riesgo de incidentes viales.

Tabla 135. Dimensiones sección PA-174F Av. Tecnológico

Criterios	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Camellón
Estado Actual	4.0	3.50	3.50	3.50	3.50	4.0
Manual de Calles	>4.0	<3	<3.0.0	<3	<3	2.0
Cumplimiento	★	✗	✗	✗	✗	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Venceremos (propuesta)

En la Av. Venceremos, entre Av. Río Danubio "Madre Teresa de Calcuta" y Av. Los Nogales se plantea una transformación significativa, ya que actualmente es una vialidad de terracería. La propuesta busca unificar esta vía con la calle Mina de Dolores, creando una vialidad de doble sentido con un ancho de 44 m y banquetas amplias en los extremos. El arroyo vehicular constaría de 4 carriles, 2 por sentido, divididos por la vía del ferrocarril existente, en la cual se contempla la incorporación de una ciclovía en ambos sentidos, adyacente al derecho de vía.

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS JURÍDICOS DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA DE GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS **12** DE LA **LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA; 14, 32 Y 38, FRACCION XII DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA**, HACE CONSTAR Y CERTIFICA QUE EN PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL SACADA DE SU ORIGINAL, QUE OBRA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA DEPENDENCIA, EL CUAL TUVE A LA VISTA PARA SU COTEJO.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN VA EN **224 (DOSCIENTOS VEINTICUATRO) FOJAS ÚTILES**, PARA LOS EFECTOS LEGALES QUE PROCEDAN A LOS **DIECISEIS DÍAS** DEL MES DE JUNIO DEL AÑO DOS MIL **VEINTICINCO**.

M. D. OMAR MENDOZA RODRÍGUEZ
JEFE DE DEPARTAMENTO DE SERVICIOS JURÍDICOS DE LA
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

SERVICIOS JURÍDICOS
SECRETARÍA DE DESARROLLO
URBANO Y ECOLOGÍA

SIN TEXTO