



AVANZA

PLAN DE MOVILIDAD CULIACÁN 2045

AVANZA
Plan de Movilidad Culiacán 2045

COORDINADOR DEL PROYECTO

Eleviel Zamora Arellano

COORDINADOR MAPASIN

Javier Llausás Magaña

COLABORADORES

Heriberto Lindoro Gálvez

Mauricio Martínez Paulino

Ingrid Citlalli Esquivel Medina

Armando Colin Jiménez

Iván Leyva Leyva

Ery Pavel Lindoro Valenzuela

DISEÑO EDITORIAL

Arde Troya

Culiacán, Sinaloa, México.

contacto@planavanza.com.mx

planavanza.com.mx

Sinaloa, México, diciembre 2016.



ÍNDICE

Prólogos	9
Introducción	13
1. Antecedentes y objetivos	15
1.1. Problemática de la ciudad actual	15
1.2. El esquema de ciudad compacta contra el de ciudad expansionista	17
1.3. La movilidad urbana y su problemática actual	18
1.4. Accidentalidad vial, un problema de salud pública	19
1.5. Cambio de paradigma de la movilidad urbana	21
1.6. Movilidad urbana integral y el desarrollo urbano sostenible	22
1.7. Vínculos de la movilidad urbana integral	23
1.8. Movilidad urbana en el contexto de la planeación	26
1.9. Marco jurídico y administrativo	29
1.10. Antecedentes históricos de la ciudad de Culiacán de Rosales	30
2. Diagnóstico-Pronóstico	39
2.1. Análisis Territorial	39
2.2. Sistema Urbano Municipal y su integración territorial	40
2.3. Integración Metropolitana	42
2.4. Potencialidades de la región	45
2.5. Aspectos socio demográficos	47
2.6. Análisis económico	53
2.7. Estructuración de los usos de suelo	57
2.7.1. Estructura Urbana	57
2.7.2. Áreas de Futuro Desarrollo	59
2.7.3. Usos de Suelo y Movilidad	61
2.8. Análisis de la demanda de movilidad	62
2.8.1. Generalidades	62
2.8.2. El parque vehicular	64
2.8.3. Patrón de movilidad urbana y regional	66
2.8.4. Encuesta origen - destino	70
2.9. Análisis de la oferta de movilidad	77
2.9.1. Características geométricas de la estructura vial de Culiacán	85
2.9.2. Operación de las vialidades	90
2.9.2.1. Evaluación de los niveles de servicio	92
2.9.2.2. Análisis de recorridos en cruces por la ciudad	94
2.9.2.3. Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)	98

2.9.2.4. Dispositivos para el control de tránsito	102
2.9.2.5. Puntos y tramos conflictivos del sistema vial	107
2.9.2.6. Caracterización de la operación de su sistema vial	108
2.9.3. Conservación	110
2.9.4. Movilidad no motorizada	114
2.9.4.1. Infraestructura ciclista	114
2.9.4.2. Infraestructura peatonal	122
2.9.5. Sistema de Transporte Público de Pasajeros	124
2.9.5.1. Características Generales	124
2.9.5.2. Análisis de la oferta y la demanda	126
2.9.5.3. Administración pública del transporte	129
2.9.5.4. Modernización del transporte público	130
2.10. Otros aspectos que afectan la movilidad	133
2.10.1. El problema del estacionamiento	133
2.10.2. Drenaje pluvial	138
2.10.3. Aspectos jurídicos, técnicos y administrativos	138
2.10.4. Aspectos educativos, culturales y de autoridad.	140
2.11. Análisis de la problemática en función de externalidades	142
2.12. Análisis FODA	146
2.12.1. Movilidad y Territorio	147
2.12.2. Movilidad e Infraestructura	147
2.12.3. Movilidad y Usos de Suelo	148
2.12.4. Movilidad y Transporte Público	149
2.12.5. Movilidad no Motorizada	150
2.12.6. Movilidad Motorizada	150
2.12.7. Movilidad y Política Pública	151
3. Orientaciones estratégicas	155
3.1. Construcción de escenarios	157
3.2. Instrumentación disponible	164
3.3. Definición de políticas	173
3.4. Definición de objetivos	174
3.5. Definición de estrategias	175
3.6. Modelo de ocupación del territorio	179
4. Cartera de proyectos	181
4.1. Mecanismos de financiamiento	186

5. Promoción, gestión y evaluación del plan	187
5.1. Sistema de indicadores de movilidad integral sostenible	187
5.2. Monitoreo y evaluación de indicadores	194
5.3. Observatorio ciudadano para la movilidad integral sostenible	195
5.4. Replanteamiento de objetivos y metas	196
Anexo Cartográfico	197
Referencias bibliográficas	247

PRÓLOGO

Culiacán es nuestra ciudad, es nuestro mundo, aquí vivimos la mayor parte de nuestras vidas. Nosotros somos los dueños de Culiacán, cada uno de sus habitantes es un propietario, un accionista, un socio de esta gran ciudad.

Contribuir a mejorarla, participar en su planeación y definición es parte de nuestra responsabilidad. Cada uno desde su posición, con sus capacidades, voluntad y dedicación. Coordinados los ciudadanos, entre nosotros mismos y con las autoridades en turno.

Aportando cada quien lo que quiere y puede. Así es como se construyen las ciudades en todo el planeta. A sus habitantes les toca decidir y hacer su ciudad.

El Plan Avanza es un proyecto para definir la movilidad de la ciudad en los próximos 30 años. Elaborado por expertos, profesionales y gente con mucho cariño por su ciudad. Concentra los proyectos conocidos de organismos de gobierno y ciudadanos. Es una propuesta para ser dialogada, debatida, aumentada y mejorada.

Es un plan en evolución, creciendo, profundizando, perfeccionándose y adaptándose a los tiempos y a las preferencias de los habitantes. Los gobiernos duran solo 3 y 6 años, les es casi imposible hacer este tipo de planes a largo plazo. Por eso debemos nosotros, los ciudadanos, los dueños, hacer lo que nos toca.

El Plan Avanza llega a propuestas concretas de proyectos de movilidad, con costo y fecha de realización. Es teórico y práctico, hecho con el conocimiento de planes de movilidad de muchas ciudades en el mundo. Específicamente diseñado para Culiacán, con sus ventajas, historia, bellezas, retos y circunstancias.

A través de Mapasin, deseamos invitar a este diálogo constructivo. Para tener el mejor plan de movilidad posible, moderno, actual, dinámico, eficiente y bien diseñado.

Para hacer de Culiacán una gran ciudad.

Ing. Alberto Coppel Luken

En el Ser Humano desde sus inicios, una condición inherente a su naturaleza es y seguirá siendo la búsqueda del mejor sitio para vivir, es la ciudad el origen y destino de estas aspiraciones; la materialización de las diversas formas de organización social, para satisfacer necesidades de habitabilidad, convivencia y desarrollo. En esta búsqueda permanente se encuentra implícita la movilidad cotidiana de personas y mercancías en sus diversas modalidades y motivos de viaje.

Paradójicamente, hoy en día, la vida cotidiana en las ciudades es cada vez más compleja y difícil, aun y cuando mantiene los principios esenciales que le dieron origen, hay una pérdida paulatina del mejor sitio para vivir; la magnitud de sus problemas están acorde a su tamaño, aglomeración y a la forma en la que se ha presentado su desarrollo social, económico y ambiental. Su trascendencia está en función de lo que representa para sus habitantes, en términos de bienestar y calidad de vida.

El desarrollo sostenible de las ciudades es el objetivo primordial del presente siglo, esto ha quedado establecido en la Agenda 2030 de ONU Hábitat, donde se establece que los asentamientos humanos deberán ser Seguros, Inclusivos, Resilientes y Sostenibles; para alcanzar esto, es necesario un cambio en la forma de concebir el diseño de las ciudades, donde el ser humano sea el factor determinante del nuevo modelo de desarrollo.

El presente estudio nace como una propuesta ciudadana para la movilidad urbana sostenible de la ciudad de Culiacán con visión 2045, es una aportación para promover un cambio de paradigma en movilidad, donde se considere a la movilidad no motorizada y al transporte público como componentes prioritarios a atender y se eleve a rango de política pública la movilidad urbana sostenible, requisitos fundamentales para hacer de esta ciudad más competitiva, moderna, segura e incluyente. Esta propuesta es un documento de datos abiertos que puede ser enriquecida con aportaciones en todos sus apartados y discutible en sus componentes; pretende ser una forma de participación ciudadana colaborativa para la nueva gobernanza, con el concurso entre sociedad y gobierno, puesto que “la ciudad la construimos todos”.

Arq. Eleviel Zamora

No podemos hablar de ciudades inteligentes, si no conocemos su historia y como ésta se ha desarrollado en el tiempo y el espacio, para poder generar modelos que generen cambios positivos de una manera permanente.

Para poder avanzar hacia un rumbo ordenado, es necesario un crecimiento a la par con un desarrollo sostenible, para ello es indispensable una planeación estratégica encaminada a un objetivo, el cual debe estar complementado por sus diferentes sectores, económicos, políticos, sociales y académicos.

Desde la perspectiva de un plan, las acciones siempre deben ser consecutivas y precisas, para lograr lo que se busca en tiempo y forma, pero para ello se requiere como en un sistema una forma coordinada de procesos y que de éstos resulte un producto tangible con especificaciones de vanguardia y calidad.

Está demostrado que entre más socializado sea un proyecto de carácter público, este tiende a desarrollarse de una manera consensuada y ello se convierte en el logro cristalizado para su posterior implementación y éste a la vez, en una política pública incluyente, que es lo que la sociedad siempre espera de cualquier ente de gobierno, con una participación ciudadana permanente.

Nos damos cuenta que se habla de planeación en la ciudad de Culiacán, sin embargo, ésta solo se ha visto que es en papel, mas no en la acción e implementación. Sin embargo, no todo está perdido. Debemos traspasar esa barrera con el acuerdo y la conciliación entre los actores, e ir de la mano en los proyectos de la ciudad, que eso es lo que debemos de dejar plasmado a las presentes y futuras generaciones, un nuevo modelo de acuerdo para que los proyectos avancen y éstos sean los que se necesitan, hay que construirlo y que se convierta en una forma de colaboración permanente.

El Plan Avanza, es una muestra de suma de esfuerzos de actores que convergen en un fin único, el del desarrollo con crecimiento ordenado para la ciudad de Culiacán con sostenibilidad, mediante lo que la ciudad fue, es y lo que quisiéramos que fuera en un futuro, encaminándola a una ciudad inteligente, competitiva y con mayor calidad de vida para sus habitantes.

Dave Henry Martínez Hurtado.

INTRODUCCIÓN

La ciudad como sistema complejo está conformado por diversos componentes e interacciones dinámicas, las cuales se encuentran en constante transformación, su constitución obedece a la estructuración de subsistemas interrelacionados entre sí, por lo que si se interviene en algunos de estos, necesariamente impacta al resto del sistema.

Su configuración es producto de la culminación de las formas de organización social; un espacio que se encuentra en constante transformación, donde se desarrollan procesos urbanos, sociales, económicos y ambientales, en el ámbito de lo público, lo privado y lo social, orientados a satisfacer las necesidades urbanas esenciales y a mejorar las condiciones de desarrollo y niveles de bienestar de sus habitantes.

El presente documento pretende ser una aportación desde un enfoque ciudadano, para promover una movilidad integral sostenible para la ciudad de Culiacán, donde a través de la planeación integral de la movilidad urbana, se definen políticas públicas que concreten proyectos estratégicos para alcanzar la sostenibilidad del territorio.

En lo que corresponde a la movilidad urbana, en una primera aproximación la podemos definir como, el conjunto de desplazamientos cotidianos de la población sobre el territorio, desde el origen (predominantemente la vivienda) hacia los destinos deseables de trabajo, estudio, recreación, comercio, salud, deporte, entre otros; la hay también de mercancías, desde sus centros de producción y/o distribución, a los centros de consumo. Este subsistema se constituye como un componente esencial, por su trascendencia en el espacio urbano y por la diversidad de elementos que intervienen en ella, tales como: el peatón, el ciclista, el transporte, la vialidad, el espacio público y los equipamientos; de igual forma en los intangibles de uso del suelo, oferta, demanda, accesibilidad, proximidad, déficit o superávit de los servicios, hábitos y preferencias sociales.

Ante la diversidad de factores que intervienen en la problemática de movilidad, resulta fundamental abordar el tema con un enfoque sistémico, acentuando la ponderación de los aspectos sociales, económicos, políticos, culturales y ambientales; evaluando los patrones de movilidad, sus componentes, complejidad, diversidad y dinamismo de los procesos urbanos; por lo que, resulta esencial la planeación integral de la movilidad, para una eficiente inclusión social, una democratización del espacio público y la sostenibilidad de territorio.

Es preciso acotar, en los últimos años, la movilidad urbana ha sido orientada hacia la modernización, funcionamiento y operación de la red vial y del transporte, tomando siempre de referencia al vehículo como su principal protagonista, esto ha traído consigo serios problemas de accidentes viales, congestionamientos, contaminación ambiental, expansión de los núcleos urbanos, deficiencias en el transporte público de pasajeros, concentración del gasto público en obras de infraestructura vial, esto último en detrimento en la inversión orientadas a la modernización del transporte público de pasajeros o a la promoción de modos alternativos, para una mejor infraestructura peatonal y ciclista.

Ahora el paradigma es abordar integralmente la movilidad urbana en términos de equidad, cohesión social, eficiencia del transporte público, proximidad y accesibilidad urbana a los principales bienes y servicios; pensar en aquella movilidad en la que el ciudadano tiene menor necesidad de trasladarse o hacerlo a cortas distancias, donde se prescinde en buena medida del uso del automóvil, y por el contrario realiza sus traslados usando modos alternativos más eficientes y menos contaminantes.

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1. Problemática de la ciudad actual

Las ciudades son por sí mismas lugares de encuentro, diversidad y oportunidades de desarrollo para sus pobladores, el espacio que testimonia los avances de la humanidad; Erik Vittrup representante en México de ONU Hábitat la define como: “Un invento del hombre, un ejercicio intelectual que no debemos dejarlo a la anarquía o como un fenómeno natural”. También es el escenario de apropiación de más territorio para hacerles frente a las presiones de crecimiento, incrementando las necesidades de una población cada vez más urbana.

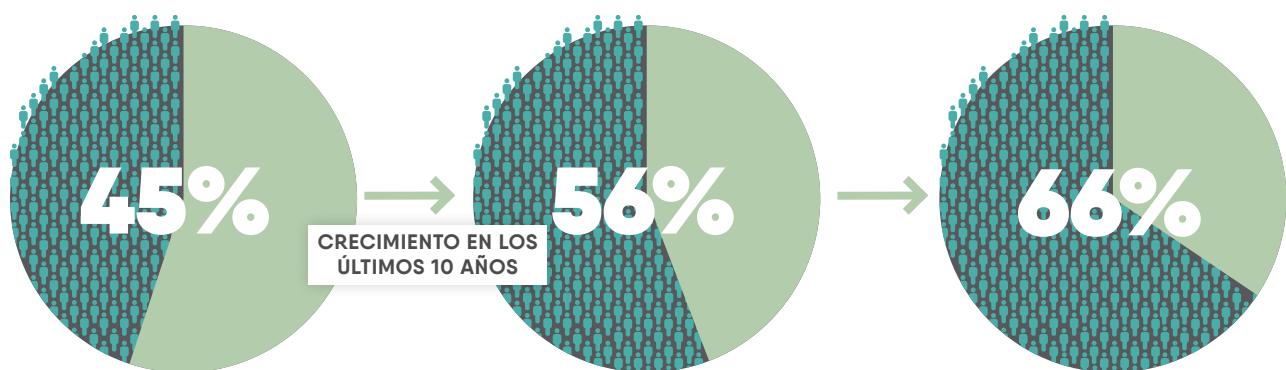
Según estimaciones de ONU-Hábitat, en los últimos 10 años la población urbana mundial pasó del 45% al 56%, las tasas de crecimiento de 2.3 % al 2 %, 10 años atrás había 269 ciudades de más de un millón de habitantes, hoy en día esta cifra llega a 428; en relación a la población urbana, para el 2050 se pronostica que será necesario duplicar el espacio urbano en los países desarrollados y en países en desarrollo aumentar en 3.2 veces, esto

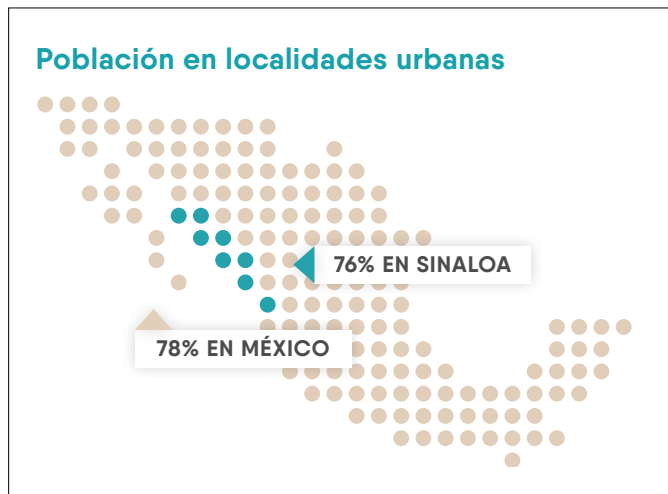
equivale a construir mensualmente una ciudad del tamaño de Londres durante los próximos 40 años.

Solo en México, el 78% de la población es urbana (90 millones) y en Sinaloa el 76% vive en localidades urbanas. De acuerdo a datos de SEDESOL de 1980 al 2010 la población urbana creció 2 veces y la superficie de las ciudades 7 veces; en el mismo sentido, el Centro de Estudios Mario Molina ha determinado que en los últimos 30 años un millón 370 mil hectáreas han cambiado de uso de suelo forestal o agrícola a uso urbano (SEDATU, 2013); en construcción de vivienda en el periodo 2000 al 2010 se paso de 110 mil unidades a 540 mil, localizadas estas regularmente en zonas periféricas debido a los bajos costos del suelo suburbano.

Estas tendencias de crecimiento urbano e incrementos de las necesidades sociales, van muy de la mano de los flujos migratorios campo-ciudad, el crecimiento natural de la población y el aumento de la esperanza de vida que te ofrece el entorno urbano, trayendo como consecuencia un aumento en

El crecimiento de la población urbana mundial.





la superficie urbana, un déficit de vivienda y cobertura en redes de servicios urbanos; de la misma manera, en la provisión de satisfactores a través de equipamientos públicos.

Esta dinámica trae aparejada la aparición de asentamientos irregulares, zonas marginales, pobreza urbana, exclusión social, violencia e inseguridad, de igual forma, crecimiento desmedido de las ciudades hacia la periferia por una circunstancia de renta inmobiliaria e inadecuada política de vivienda; adicionalmente problemas de integración urbana, con ciudades dispersas y de baja densidad, movilidad disfuncional e incrementos en los costos de infraestructura y de servicios urbanos de transporte. De la misma manera suelo urbano subutilizado, viviendas en deterioro o abandono, fuentes de empleo lejanas a la vivienda, deterioros ambientales por emisiones de gases de efecto invernadero y zonas vulnerables a fenómenos naturales.

Tales condiciones, obligan a los gobiernos, planificadores y sociedad en general, a trabajar conjuntamente para enfrentar los desafíos que representan las ciudades ante el incremento de la población, la demanda social, ambiental y económica; es aquí donde la planeación adquiere relevancia en términos de análisis, gestión y ad-

ministración de los instrumentos y proyectos de desarrollo, pero sobre todo en la transparencia de los procesos de participación y consulta ciudadana, para concretar los mejores proyectos posibles y hacer de las ciudades un terreno propicio para la inversión productiva, la rentabilidad económica y la generación de riqueza humana y material.

Por otro lado, las ciudades también son el motor del desarrollo, sinónimos de competitividad, productividad y bienestar, generadoras de las economías de escala y de aglomeración, que fortalecen las actividades productivas; propician la cultura, el conocimiento y la investigación, ofrecen mejores condiciones de vida para sus habitantes y oportunidades de empleo, son concentradoras del PIB, de servicios y del consumo. De acuerdo a datos del IMCO-SEDATU en las ciudades se genera el 83% del PIB nacional, concentran el 87% de la inversión bruta que llega al país y reúne al 66% de la población ocupada (IMCO, 2014).

Ahora bien, es inherente a la complejidad urbana, la diversidad social y económica que segmentan a la ciudad, por un lado, están los sectores regularmente centrales, accesibles, modernos, de mayor plusvalía y desarrollo económico, con cobertura de servicios; y por el otro, las zonas populares intermedias y periferias marginales con déficit de servicios y equipamientos, de limitada renta económica del suelo, vivienda deteriorada e infraestructura desarticulada. Paradójicamente, todos concurren en un espacio común que es la calle, donde socialmente se tienen los mismos derechos y las mismas obligaciones. Es ahí donde adquiere relevancia la movilidad, el transporte público de pasajeros y la estructura urbana, estos como los elementos articuladores de la ciudad actual y las áreas de futuro crecimiento.

En este contexto de movilidad integral, se deben valorar el entorno social, cultural, económico y ambiental, propiciando esquemas de igualdad e inclusión, donde todos los sectores sociales sean favorecidos; de igual forma, propiciar mejores condiciones de desarrollo, incrementando las rentas del suelo a través de inversión pública, la modernización del sistema de transporte público de pasajeros, la optimización de la infraestructura de servicios y la eficiencia de la estructura urbana policéntrica. Debemos conciliar los intereses de la rentabilidad económica y el beneficio social, en la justa dimensión del interés público y particular, donde el primero debe prevalecer sin menoscabo del segundo.

Por último, los proyectos más exitosos de movilidad urbana, son los que a partir de procesos incluyentes y con visión integral, convergen en diferentes fases de la planeación del desarrollo urbano y del transporte, aquellos donde se le da sentido a una movilidad sostenible, con accesibilidad, equidad, oferta multimodal; privilegiando modos más eficientes, menos contaminantes, considerando al ser humano como la base para la mejor toma de decisiones.

1.2. El esquema de ciudad compacta contra el de ciudad expansionista

Uno de los mayores desafíos en la actualidad, es el rápido crecimiento de las ciudades; la población urbana, se ha incrementado significativamente, provocando un despoblamiento del campo y una acelerada expansión de las ciudades, trayendo consecuentemente la agudización de los problemas urbanos y mayores afectaciones al medio ambiente. Si bien es cierto, las ciudades ofrecen mejores condiciones de desarrollo, también acrecientan los problemas sociales como el desempleo,

la desigualdad, la exclusión y la inseguridad; de igual forma impactos territoriales como el deterioro ambiental, la expansión urbana y el deficiente manejo de los servicios urbanos.

Este acelerado crecimiento enfrenta otros desafíos como: un alto porcentaje de población en zonas marginadas, crecimiento del sector informal, inadecuados servicios básicos, asentamientos irregulares en zonas no aptas para el desarrollo urbano, así como un déficit de equipamiento.

En términos de movilidad, este crecimiento desmedido de las ciudades impacta de manera significativa al espacio urbano y al ambiente; por otra parte, la excesiva dependencia del vehículo particular para nuestros traslados y la capacidad limitada de las vialidades, así como su discontinuidad provocan: ineficiencia del sistema vial, accidentes, congestionamientos, cruceros conflictivos y contaminación ambiental.

El patrón expansionista de la ciudad es disperso, desarticulado, desordenado y mono-céntrico.

Ahora bien, el actual esquema expansionista de crecimiento urbano es determinado en buena medida por el mercado inmobiliario, este es disperso, desarticulado, desordenado, mono-céntrico, con bajas densidades y vacíos urbanos especulativos, sin usos mixtos, con ausencia de áreas verdes y espacios públicos de calidad, despoblamiento de la zona central; caracterizando lo que podríamos decir en resumen un desarrollo urbano insostenible.

El desafío es grande, debemos aproximarnos a definir una visión colectiva de un nuevo modelo de ciudad. Esto requiere llegar a acuerdos entre los diferentes grupos sociales, donde se promueva la movilidad integral, el uso y modernización del transporte, la ciudad compacta, el espacio público de calidad, la inclusión social, y la sostenibilidad del medio ambiente.

En las ciudades, la calidad de vida deberá ser el determinante más importante que oriente su desarrollo, por ello el ser humano debe ser el elemento preponderante en el espacio público; es en este último, donde deben promoverse las mejores prácticas de comunidad, buena vecindad y cohesión social; éstas deben diseñarse para vivirse y disfrutarse. Además, de gestionar una mejor ciudad para vivir, con accesibilidad e integración de todos los sectores urbanos.

Adentrándonos en el análisis de la ciudad de Culiacán y ante la dinámica que experimenta en sus procesos urbanos, se plantea la necesidad de valorar la condición del desarrollo actual y revisar la pertinencia y viabilidad del modelo de ciudad compacta, con la mezcla de usos de suelo, la redensificación y ocupación de vacíos urbanos; aunado a ello, la existencia de una zona metropolitana en ciernes con el Municipio de Navolato, nos obliga incorporar otras variables, atendiendo a la sostenibilidad y aprovechamiento óptimo del territorio, donde se antepone la protección y conservación de las áreas productivas y de valor ambiental por encima de otros usos urbanos, adelantándose a los problemas caracterizados por el modelo expansionistas de otras zonas metropolitanas.

En este tenor, se debe aspirar a una ciudad más humana y competitiva, capaz de ofrecer calidad de vida a sus habitantes; donde se incorporen nuevas ideas, acorde a las tendencias modernas

con visión holística de movilidad y desarrollo sostenible; una ciudad incluyente con espacio público de calidad, facilitador de la cohesión social, con una estructura urbana y transporte público moderno. Una propuesta ciudadana, con aporte de ideas de lo que podría ser un Plan Integral de Movilidad Urbana, que contribuya al desarrollo de la ciudad, tomando en consideración los componentes del sistema urbano, los planes y programas de desarrollo territorial, económico y ambiental, su problemática que limitan el desarrollo, las alternativas de solución que como visión estratégica de largo plazo garanticen mejores condiciones de vida.

1.3. La movilidad urbana y su problemática actual

Los problemas asociados a la movilidad como: el congestionamiento vial, las horas perdidas por demoras, la contaminación ambiental, los accidentes viales, el déficit de estacionamiento y el alto consumo de energía, son algunos de los mayores problemas urbanos de la actualidad; no obstante, temas como la seguridad, la vivienda, los usos del suelo, el equipamiento y el espacio público, parecieran menos complejos de resolver y están íntimamente ligados a la solución del primero.

Aunado a lo anterior, los costos de la obra física y los retos que implican la negociación social y política con permisionarios, usuarios del sistema de movilidad y los sectores económicos, son de gran complejidad, al grado tal, que algunos tomadores de decisiones rehúyen al tema y se concentran en la inversión de infraestructura física

Para algunos gobiernos, atender los problemas de movilidad implica la construcción de más obras para modernizar la estructura vial; ciertamente tales obras, pueden resolver un pro-

blema crítico de congestión, operación y funcionamiento de la ciudad; que de acuerdo a las últimas tendencias de crecimiento poblacional y al incremento en el parque vehicular podrían acentuarse de manera significativa en un futuro inmediato. Del mismo modo y en forma paralela, estos gobiernos debieran incorporar en lo inmediato, una estrategia integral de diseño de la ciudad con visión de mediano y largo plazo, que incluya entre otras cosas, un plan donde se promueva al transporte público eficiente y sostenible, se propicie la movilidad no motorizada, concretando una ciudad más compacta y humana, donde la calidad de vida sea el factor más importante del desarrollo económico moderno y el interés público esté por encima del interés particular.

Ahora bien, hay ocasiones en que la discusión sobre movilidad se polariza cual corrientes de pensamiento, como si fuera una ideología, privilegiando a tal o cual componente del sistema por encima del pensamiento holístico, técnico y sistémico; por un lado están los que defienden al automóvil y determinan que la solución para la congestión vial son más puentes, pasos a desnivel, amplias vialidades, y por el otro, los que cuestionan el uso excesivo del automóvil y promueven los medios y modos de transporte masivos, o los menos contaminantes como la bicicleta y caminar. Comúnmente la discusión se centra en aquellos “que prefieren lo blanco o en aquellos que prefieren lo negro”; no debemos quedarnos en ese tipo de debates extremos porque todos perdemos, debemos explorar soluciones intermedias en la gama de grises que matizan el espectro, siendo incluyentes y acercándonos a la mejor solución consensada, bajo la política de ganar – ganar, eliminando las ocurrencias y promoviendo las concurrencias. En este escenario todas las expresiones son válidas,

en la búsqueda de una mejor ciudad, que cumpla con nuestras expectativas y concrete “la mejor ciudad para vivir”. Es aquí donde los gobiernos locales como lo dice el Dr. Joan Clos, Director Ejecutivo ONU Hábitat “deben contar con capacidad suficiente para facilitar acuerdos entre los habitantes, en el sentido de construir confianza social y arbitrar los conflictos de intereses cuando ocurren” (ONU-Habitat, 2014).

1.4. Accidentalidad vial, un problema de salud pública

La seguridad vial y las consecuencias de los accidentes de tránsito adquieren tal relevancia y magnitud, que se considera como un problema de salud pública; la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó resoluciones especiales en el tema y la Organización Mundial de la Salud declaró el 2004 como “Año de la Seguridad Vial”, esto en la búsqueda de hacer conciencia entre la sociedad sobre los riesgos que implica el mal uso de la vía pública y los modos de transporte, así como las secuelas de los percances viales.

A nivel mundial se considera que pierden la vida por accidentes de tránsito 1.3 millones de personas y entre 20 y 50 millones se ven involucradas con lesiones, trayendo un costo estimado de 580 mil millones de dólares anuales (OMS, 2015); en México esta cifra llega a 16 mil personas fallecidas, un millón de lesionados, 40 mil discapacitados con un costo de 150 mil millones de pesos; en Sinaloa fallecen anualmente por esta causa 585 personas con un costo de 2 mil 900 millones de pesos, esta última cifra es alarmante comparada con los 871 fallecimientos que presenta el Distrito Federal (CONAPRA, 2013).

Ahora bien, los accidentes automovilísticos representan la primera causa de muerte entre

la juventud en México. Nuestro Estado ocupa el primer lugar Nacional con una tasa de 20 fallecimientos por cada 100 mil habitantes, comparativamente la media Nacional es de 14 por cada 100 mil (2013).

En cuanto a la mayor siniestralidad en el contexto territorial, el 94% de los accidentes ocurren en zonas urbanas (2013), esto último nos permite reflexionar en relación a la vulnerabilidad de sufrir un accidente vial; si consideramos en nuestro país una población de 112 millones de habitantes, de los cuales el 78% habita en zonas urbanas (INEGI, 2010), podemos decir que $\frac{3}{4}$ partes de la población está en mayor riesgo de sufrir un accidente de este tipo.

En relación a las dos consecuencias principales del problema de tránsito, lo constituyen la accidentalidad y el congestionamiento vial. El primero de ellos es de orden vital por sus grandes consecuencias, por razones humanitarias, de salud pública y económicas, las cifras van en aumento en la medida que aumenta el parque vehicular y el uso intensivo del automóvil particular; la causa más frecuente de accidentes de tránsito es el exceso de velocidad, aunado a la irresponsabilidad con la que se usa la vía pública y a la poca cultura vial.

Ahora bien, en relación a la accidentalidad vial y el espacio urbano se sabe que en el tránsito vial, el riesgo de sufrir un accidente está en función de la exposición a ello, y corresponde a las necesidades de movimientos y desplazamientos en el sistema urbano que realizan los diferentes usuarios. El riesgo de que ello ocurra está en función de la magnitud de eventualidades, conformada por el conductor, los vehículos, las vialidades, el entorno urbano y económico; de igual forma en base al nivel de motorización, la estructura de la población, el nivel socioeconómico y el tamaño de la ciudad.

La población y su estructura en los diversos grupos de edades, tienen diferentes exposiciones al riesgo, en los países industrializados y los denominados países emergentes, los conductores jóvenes tienen un mayor riesgo de estar involucrados en accidentes de tránsito, por el contrario, en países con estructura poblacional inversa donde predominan los grupos de mayor edad, el riesgo es menor en estos segmentos de la población.

La densidad de vías y el número de kilómetros recorridos, es la mejor medida de exposición, ya que tienen un gran efecto sobre el riesgo de accidentes en toda la población, de igual manera al incrementarse los viajes en función de la dinámica económica o recesión, tanto en los destinos de viaje al trabajo como el ocio y la recreación.

La superficie urbana adquiere gran relevancia, en la actualidad, el esquema de crecimiento urbano expansionista, obliga a desplazamientos habitacionales del interior hacia zonas periféricas, esto por los cambios de usos del suelo, la accesibilidad en el costo de la tierra y la promoción de vivienda en zonas colindantes, trayendo como consecuencia mayor necesidad de viajes. De manera paralela se generan distritos comerciales alternos al centro urbano, provocando una polarización y descentralización de la ciudad; estas tendencias generan nuevos flujos de tránsito y menos oportunidades de viajar en transporte público con mayor exposición al riesgo.

Todas estas variables debemos incorporarlas al análisis de la ciudad, para la toma de decisiones, en la definición de un modelo de ciudad más segura, que contribuya a disminuir los riesgos de accidentes de tránsito, impulsando una ciudad más compacta que privilegie el desarrollo al interior, se promueva el uso del transporte público eficiente y moderno, al igual que los medios

de transporte no motorizados, brindarle la mayor seguridad posible al peatón, se desincentive el uso del automóvil particular y se promueva una educación vial con valores en las nuevas generaciones, entre otras cosas.

1.5. Cambio de paradigma de la movilidad urbana

La movilidad urbana analizada bajo un enfoque eminentemente tecnológico y económico, en la perspectiva del sistema de transporte, la infraestructura y acotándolo además a un tema de oferta y demanda, es sin duda una visión parcial de la problemática de las ciudades. Ello recaería en una propuesta de solución acotada, restringida y con visión de corto plazo, donde se resuelve un problema puntual en algún cruce conflictivo, o bien se podrá optar por soluciones de alto costo y limitados beneficios, donde estas podrán ser quizás eficaces mas no eficientes, entendiendo la eficacia como la solución de un problema sin importar el costo social y económico; y la eficiencia como la obtención de mayores resultados a un menor costo, esto último es al final de cuentas la responsabilidad social que adquieren los gobiernos para administrar los recursos públicos.

Bajo esta perspectiva de grandes inversiones viales, se resuelven problemas con nueva infraestructura, atendiendo al funcionamiento y operación de la red, con resultados inmediatos, tangibles, percibidos por los usuarios de la misma; este enfoque trae consigo la desatención de otros componentes del sistema, con un alto contenido social, como los peatones, el transporte público y demás modos alternativos de movilidad; adicionalmente estas intervenciones pueden ocasionar impactos negativos al contexto urbano en términos de imagen urbana e integración de sectores habi-

tacionales, comerciales y de servicios; en algunas ocasiones desde el punto de vista económico, en el sitio de la obra, el valor del suelo es afectado por estas grandes obras de infraestructura, como distribuidores viales, túneles, puentes o vías rápidas, sobre todo si estos son diseñados sin considerar la integralidad del sistema de movilidad.

Ahora bien, ¿cuál sería el futuro de las ciudades? y ¿cómo un cambio de paradigma en términos de movilidad integral sostenible, puede aportar a la consolidación de una mejor ciudad?

Como lo hemos acotado, no podremos establecer límites y parcializar enfoques, la ciudad en su acepción más amplia es un sistema complejo, con un objetivo: tener la posibilidad de generar las mejores condiciones de vida para sus habitantes, de atraer inversiones, las suficientes fuentes de empleo; y como función básica cubrir la necesidad de satisfactores esenciales para el desarrollo de la vida humana

Bajo estos principios básicos, es importante cambiar la manera de abordar la problemática de la movilidad urbana, a través de la exploración de conceptos como la accesibilidad y proximidad en términos de infraestructura física y la disponibilidad de bienes y servicios; la vinculación del desarrollo urbano y económico en componentes como la densidad de población, los usos mixtos y la diversificación de las actividades, donde la mezcla de usos y la redensificación, son tareas importantes de la planificación para promover la competitividad y funcionalidad de la ciudad.

Desde el punto de vista de la movilidad, la accesibilidad es una característica determinada principalmente por la forma física de nuestra ciudad y el territorio, de la misma manera la proximidad se relaciona a la distribución de los usos del suelo y las densidades e intensidades de uso; desde

el punto de vista social, la proximidad es necesaria y se relaciona con la disponibilidad y cobertura de servicios básicos.

En este contexto, será prioritario procurar la proximidad a través de disminuir las necesidades de traslado de las personas, ante la disponibilidad de los satisfactores esenciales como: empleo, educación, salud y comercio; adicionalmente proveer el espacio público y los equipamientos de calidad y en cantidad suficiente para cubrir la demanda de acuerdo al volumen de población a servir.

Es importante tener en cuenta, que la accesibilidad para aquellos satisfactores de mayor escala en servicios y comercios especializados, con áreas de influencia más amplias y de mayor cobertura, requerirán de ubicaciones estratégicas, localizadas en contextos urbanos que generen condiciones de movilidad y accesibilidad propicias que atiendan la demanda de usuarios.

Este enfoque traerá consigo la necesidad de planificar integralmente el desarrollo urbano y la movilidad, donde se defina con claridad la imagen objetivo de la ciudad posible, partiendo de una planeación colaborativa, donde se privilegie la mejora y protección del medio ambiente y el desarrollo de bienes urbanos adecuados como el espacio público, la infraestructura, los usos del suelo, el equipamiento urbano, la vivienda, el transporte público de pasajeros y la movilidad no motorizada; todos ellos, factores esenciales para el desarrollo de las personas y para la consolidación de una ciudad moderna, próspera, incluyente, competitiva y sostenible.

1.6. Movilidad urbana integral y el desarrollo urbano sostenible

Comúnmente, las problemáticas que afectan a las ciudades se deben a la falta de planeación estratégica integral, aunado a la falta de continuidad

de los planes y programas de desarrollo, que respondan a una visión colectiva de la ordenación del territorio. Con una visión integral se enriquece cualquier instrumento de planeación, se legitima colectivamente y se convierte en una meta común para la ciudadanía.

La planeación del desarrollo urbano sostenible debe orientarse a la promoción de un patrón compacto donde se promueva la mezcla de usos, ello implica la coexistencia de tres o más sectores urbanos de usos múltiples (ciudad policéntrica), con usos compatibles de vivienda, comercio y servicios, el incremento de las densidades habitacionales, para evitar la expansión y apropiación de más territorio con valor ambiental; esto deriva en beneficios sociales que mejoran la accesibilidad de los servicios para la población, incrementa la oferta de vivienda para varios segmentos; desde el punto de vista económico aumenta el potencial de negocios en diversos sectores, se incrementa los clientes potenciales y el valor de las propiedades, ante la proximidad de los usos comerciales a zonas habitacionales; de igual forma, trae beneficios en infraestructura vial mediante la reducción de la demanda de transporte, acortando las distancias de viaje de la vivienda a las áreas de comercio, servicios y empleo, además de disminuir el uso del automóvil, el aumento en el uso de modos alternativos de transporte menos contaminantes, ante la proximidad de los servicios.

Los beneficios de los esquemas de ciudad compacta incluyen:

- Se mejora la accesibilidad, con menor necesidad de viajar y recorrer grandes distancias, por tanto se reduce la congestión, los accidentes y la contaminación, así mismo disminuyen costos de transporte de mercancías y mejora los accesos a servicios urbanos.

- Menores costos en infraestructura y uso más eficiente de los servicios urbanos, lo que significa ahorro para los gobiernos locales, en construcción y mantenimiento de vialidades, redes de servicios urbanos, de igual forma para el transporte y la recolección de basura.
- Se preservan los recursos de tierra, para actividad agrícola y zonas con valor ambiental, al requerir de menos suelo para la urbanización.
- Menor costo de las operaciones económicas puesto que la proximidad reduce los costos del transporte.
- La integración social conduce a la conciencia de los diferentes grupos logrando la cohesión y acción comunitaria.

La movilidad urbana como parte integral del desarrollo urbano, debe orientarse a mejorar la accesibilidad de los habitantes a los diversos bienes y servicios, permitiendo realizar sus actividades cotidianas de manera eficiente y sostenible; es decir, reducir las necesidades de viajar a través de la proximidad, articulando los usos del suelo y el transporte público, disminuyendo la congestión y mejorando los accesos.

En este contexto es importante destacar la vinculación directa entre los usos del suelo y la movilidad urbana, la localización de las viviendas, infraestructura, equipamientos públicos e instalaciones que generan las necesidades de viajes, por lo tanto, una planeación integral del desarrollo urbano sostenible desde la perspectiva de la movilidad y los usos del suelo necesariamente contribuye a la consolidación de una mejor ciudad. Es fundamental visualizar los usos del suelo desde la perspectiva de la movilidad, donde se promueva el desarrollo equilibrado de los sectores urbanos, a través de la dosificación de equipamientos, la

mixtura de usos, el incremento de la densidad e intensidad de los mismos, y su vinculación con el transporte.

La capacidad de las personas para salir de sus viviendas como origen de viaje hacia sus diversos destinos, es esencial para el buen funcionamiento de la ciudad, la accesibilidad afecta directamente la economía del hogar y depende de la localización de la vivienda; para mejorar la accesibilidad se debe reconocer que el objetivo primordial es facilitar la circulación de las personas y no la de los autos. Mediante la combinación de políticas de planeación urbana y de movilidad, los gobiernos locales podrían reducir la generación de viajes largos, cubriendo la mayoría de estos en distancias cortas, mejorando las condiciones del viaje con opciones de transporte público asequibles, eficientes, y administrando la oferta y demanda del tránsito para reducir la congestión, considerada esta última como una limitante para la eficiencia y competitividad de la ciudad.

En resumen este tipo de planeación urbana implica gestionar una movilidad sostenible, donde se promueva el uso eficiente de los diversos modos de transporte, privilegiando el transporte público de pasajeros, mejorando la accesibilidad y proximidad de los principales satisfactores de bienes y servicios, disminuyendo las necesidades de viaje de las personas o acortando las distancias, para diversificar las opciones de traslado en modos más eficientes y amigables con el medio ambiente.

1.7. Vínculos de la movilidad urbana integral

Una propuesta integral de movilidad implica reconocer los vínculos que existen a través de planes, programas y proyectos, donde la movilidad es un componente esencial del sistema que involucra a

toda la ciudad e impacta a todos los sectores. De igual forma si asumimos que el 25% de la superficie urbana corresponde a la superficie vial, un 10% para equipamientos públicos y el resto para usos habitacionales, comerciales y de servicios, donde estos últimos son las áreas atractoras y generadores de viajes; entonces, la movilidad debe planearse a través de un enfoque que integre el desarrollo urbano, los usos del suelo y el transporte público de pasajeros, como componentes fundamentales de la ciudad.

La articulación de usos del suelo y la planificación del transporte de pasajeros, están estrechamente vinculados con el espacio público, una forma de ocupación espacial de la ciudad es validado por esta modalidad y el desarrollo de sus redes y rutas moldea la ciudad a largo plazo; el crecimiento de estas últimas va aparejado a la expansión territorial, por lo que, la inversión en este rubro, tendrá un mayor impacto si se vincula a la ordenación del territorio; a través de una propuesta orientada al transporte se involucra la ordenación de usos del suelo, la promoción de usos mixtos y la cercanía de núcleos habitacionales.

Ahora bien, como lo hemos acotado, los motivos de viaje al trabajo y el estudio, son los principales destinos de viaje de la ciudad, es relevante su vinculación con el transporte para aumentar su eficiencia; bajo esta premisa es importante agrupar las actividades económicas en torno a nodos y corredores de desarrollo tal y como lo promueve el Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (IMPLAN Culiacán, 2010) (Corredores Urbanos, Comerciales y Regionales), donde se permiten los usos mixtos de comercio, oficinas y vivienda sobre todo plurifamiliar, esto contribuye económicamente al uso más productivo del suelo, donde un soporte importante de estos corredores

es la amplitud y tipo de vialidad que conecten amplios sectores urbano habitacionales.

En este contexto, empleando el ordenamiento del territorio, podremos reducir la necesidad de traslado. Un patrón compacto adyacente a un nodo de transporte público tiene muchos beneficios; los nodos contemplan tanto espacio público, comercio, servicios y equipamientos, junto a estos, las áreas de vivienda a no más 800 m. donde las calles se diseñan para caminar y andar en bicicleta, con características de amortiguamiento del tránsito y con restricción de estacionamiento en la vía pública. Por ejemplo, la metodología de Desarrollos Orientados al Transporte (DOT) se proponen altas densidades y se combinan para usos de oficinas, comercio y vivienda; estos aumentan el uso del transporte, mejoran los accesos a los puestos de trabajo y reducen los tiempos de traslado de los trabajadores al hogar, se estima que un DOT puede llegar a reducir el uso del automóvil por habitante hasta la mitad y ahorrar para las familias hasta en un 20% de sus ingresos, al minimizar los gastos provocados por el automóvil (CTS-EMBARQ, 2010).

Por otro lado, la movilidad está íntegramente vinculada con la traza urbana, una malla bien conectada y estructurada jerárquicamente contribuye a una eficiente movilidad, tanto en la estructura vial existente como en la propuesta en los planes de desarrollo; dentro de los patrones de traza urbana, el más eficiente es el de cuadrícula o reticular, puesto que a través de ella se puede optar por diversas rutas o líneas de deseo, que permite al usuario planear los recorridos o bien hacer cambios de dirección en el momento del trayecto, ya que ofrece diversas alternativas, dependiendo de lo congestionado que se encuentren las vialidades, no así las estructuras de “plato roto”, mixtas

o irregulares, con falta de continuidad en su estructura primaria o bien que no cuentan con una estructuración jerárquica clara, donde se puedan identificar las arterias principales, colectoras, secundarias y locales.

Tanto en la ciudad actual como en la expansión urbana, se deben prever una red de vialidades primarias y secundarias, que como subsistemas permitan conectarse a través de intersecciones claras, traza regular y jerarquía funcional. En términos generales se consideran como parte del sistema vial, el subsistema primario compuesto por: vías de acceso controlado, arterias principales de acceso y primarias; el subsistema secundario: por las calles colectoras o secundarias y locales; adicionalmente a toda la red, infraestructura peatonal y ciclista.

Las vías primarias son generalmente planificadas entre 1 a 1.5 km siempre que las calles secundarias proporcione vínculos entre sí, pudiendo ser hasta 5 km en áreas periféricas, las calles colectoras entre 0.5 a 1 km y las locales a 0.1 km. esta malla debe conectar orígenes y destinos con múltiples rutas alternativas, evitando callejones sin salidas, fragmentaciones de la ciudad y librando umbrales físicos; deben prever intersecciones a cada 100 m para hacer una malla más rápida, la cual resulta ser más amigable para los peatones; en estas zonas urbanizadas, los proyectos funcionan para aumentar la conectividad, lograr reducir la congestión y aumentar el dinamismo económico de los sectores. Esta expansión y racionalización del espacio público urbano para apoyar la movilidad, la accesibilidad y el desarrollo de vialidades funcionales, es una de las principales intervenciones en áreas urbanas nuevas y existentes.

En nuestra ciudad es difícil encontrar una estructuración clara de sus vialidades, ante la falta

de continuidad de estas y la proliferación de intersecciones en “T”; esto en parte se debe a la orografía del terreno, a los umbrales físicos, la falta de planeación eficiente de las trazas urbanas y a la proliferación de asentamientos irregulares en la conformación de la ciudad; la mayor parte de la traza de la ciudad fue producto de la informalidad en apropiación del suelo, donde persiste la ausencia de orden y control, dando como resultado la discontinuidad de las vialidades o la disposición de distinta traza urbana, esto generado por la temporalidad y dinámica de los procesos urbanos, que se presentan en los ensanches de la ciudad; de igual forma a la desatención por mantener los derechos de vía de la estructura vial primaria en las áreas de futuro desarrollo, para garantizar la continuidad de la misma.

Ahora bien, la construcción de calles más ancha no es la solución a la congestión, por el contrario puede generarla, cuando se reduce el espacio vial para vehículos, el tránsito disminuye, por lo que los conductores cambian sus rutina diaria, como lo demostró un estudio realizado en 100 ciudades de Canadá, Australia y Japón (1998), donde tuvieron una disminución del tránsito de entre el 14 al 25% después de la reducción del espacio, esto acompañado por esquemas eficientes y atractivos del transporte público de pasajeros; de igual forma, intersecciones bien diseñadas más que la anchura de la vía, hacen que la red sea más eficiente, dado que la congestión y la reducción de la movilidad no se genera en los tramos, sino en las intersecciones; una buena conectividad se garantiza cuando hay intersecciones frecuentes y múltiples rutas para llegar de un punto “A” a un punto “B”.

Por último, el diseño de la calle mejora las cualidades sociales de los barrios a escala humana; el flujo del tránsito no es un impedimento; mas

una calle excesivamente ancha puede crear ciertas barreras, las calles que dan prioridad a peatones y ciclistas, son seguras y amables, y promueven un vecindario más unido; de igual forma, si se diseñan las calles para disminuir las velocidades con rotondas, reductores de velocidad, ampliación de aceras, pasos peatonales seguros, reducción de arroyo vial en las esquinas, además de colocar iluminación, mobiliario urbano y arborización adecuados, se mejora el paisaje urbano y se fomenta la peatonalización, adquiriendo calidad en el espacio público, en donde se fomenta la convivencia y la interacción social. De igual forma, la peatonalización de algunas calles vuelve atractivas y dinámicas a las zonas urbanas, sobre todo si se combina con buen transporte público de pasajeros, adecuada densidad y usos mixtos; en muchas ocasiones, esta medida no es bien vista por los comerciantes o vecinos del sector, sin embargo ha quedado demostrado que se intensifica la actividad económica e incrementa la plusvalía, al intensificarse los flujos peatonales.

1.8. Movilidad urbana en el contexto de la planeación

La movilidad debe planearse y gestionarse a través de un proyecto sistémico que integre el desarrollo urbano, puesto que cada decisión en materia de usos del suelo y elección del esquema de desarrollo para la ciudad, impacta la estructura y funcionamiento de la misma. Su planeación debe ser integral y con visión de largo plazo, donde se involucren a través de la participación ciudadana a los principales actores de los sectores público, privado y social, como de las distintas instituciones, esto de acuerdo a sus atribuciones y ámbitos de competencia, para definir políticas públicas y programas, que se garantice la continuidad de estos,

independientemente de los cambios de gobierno; el involucramiento en este proceso debe ir hacia una participación ciudadana colaborativa, donde se asuman corresponsabilidades e involucramientos de todos los agentes sociales, para la ejecución, seguimiento y evaluación de los planes programas y proyectos de movilidad.

Ahora bien, cómo se aborda el tema de la movilidad en los planes y programas gubernamentales, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) (Gobierno de la República, 2013) contempla dentro de su meta nacional “México Próspero”, la importancia de la infraestructura para el impulso de una económica más competitiva a nivel mundial, en términos de flujo de productos, servicios y tránsito de personas de manera ágil, eficiente, y a un bajo costo; a su vez se destaca la trascendencia de contar con una infraestructura adecuada en carreteras, puertos, aeropuertos y ferrocarriles, para potenciar la capacidad productiva del país y abrir nuevas oportunidades de desarrollo para la población. Es importante destacar, que por primera vez dentro de sus líneas de acción un PND aborda el tema de la movilidad en términos de transporte urbano, marcando la relevancia del mismo para la actividad económica y su eficiencia para mejorar la movilidad de la ciudad; siendo este, congruente con el desarrollo sostenible, aprovechando las tecnologías para optimizar el desplazamiento de las personas, de igual forma se plantea como una línea de acción, fomentar el uso del transporte público masivo junto con medidas complementarias de peatonalización, utilización de la bicicleta y una racionalización en el uso del automóvil.

El Programa Sectorial de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (Gobierno de la República, 2013), en su objetivo No. 3 establece: “Consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, in-

cluyentes y sostenibles, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes”, a su vez, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 en su objetivo No. 4 se plantea, “Impulsar una política de movilidad sostenible que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos”; se reconoce la inexistencia de una política de movilidad urbana sostenible integral en los tres órdenes de gobierno, que se refleja en la desarticulación de acciones realizadas por los gobiernos locales y sus políticas de desarrollo urbano; de igual forma, se refleja la carencia de marcos legales, capacidades técnicas y financiamiento adecuado para la incorporación e integración del tema a los planes y proyectos de desarrollo urbano. Esta falta de capacidad técnica y financiera no contribuye a una correcta planeación y gestión de la movilidad, y esto se refleja en la cantidad de recursos de origen federal que los municipios destinan a políticas de fomento al uso automovilístico, a través de obras de infraestructura vial; un estudio reciente para 10 zonas metropolitanas (Garduño, 2012), encontró que el 77% de las inversiones en el rubro de la movilidad se han destinado a la construcción de infraestructura vial, de estos, el 48% a la ampliación de vialidades, y 29% en obras de pavimentación.

Para alcanzar los objetivos anteriores se plantean las siguientes estrategias:

- Consolidar el marco institucional y normativo nacional que facilite la implementación de la política de movilidad urbana sostenible.
- Fortalecer y ampliar las capacidades técnicas de las administraciones locales para la planeación, gestión y ejecución de proyectos de movilidad sostenible.
- Promover una cultura de movilidad urbana sostenible.

- Promover la coordinación intersectorial para el impulso de obras y proyectos de movilidad urbana.
- Generar información e indicadores útiles para la toma de decisiones en materia de movilidad a nivel gubernamental, social y privado.

En el ámbito federal, el Gobierno a través de los programas del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y el programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) promueven la elaboración de planes y proyectos de movilidad, así como el financiamiento para la modernización de sistemas de transporte masivo, a través de la conformación de sistemas de BRT (Bus Rapid Transit), de igual forma el fortalecimiento institucional de planeación, regulación y administración de los sistemas de transporte público urbano (Gobierno de la República, 2012). Estos apoyos económicos y de asesoría, son a través de la banca de desarrollo BANOBRAS, donde se establecen como reglas de operación de los programas, que las ciudades deberán contar con un Plan de Movilidad Urbana Sostenible para poder tener acceso a estos recursos.

Estos programas federales desde su creación se han orientado a la elaboración de planes con enfoque a la infraestructura y el transporte, por tanto distan mucho de ser planes integrales, se dirigen preferentemente al establecimiento de líneas troncales de BRT, sin que ello garantice el éxito en materia de movilidad integral y de desarrollo urbano sostenible, de igual forma no involucra otros componentes del sistema como la movilidad multimodal y no motorizada, al igual que el ordenamiento del territorio.

TABLA 1.

Proyectos que apoya el PROTRAM del Fondo Nacional e Infraestructura (FONADIN).

VERTIENTE	CONCEPTO
INVERSIÓN EN PROYECTOS	Créditos o recursos a fondo perdido para elaborar estudios.
APOYOS PARA LA INVERSIÓN EN PROYECTOS	Aportaciones recuperables y no recuperables, según lo requiera el proyecto.
	Apoyos para financiar inversión en equipo de transporte masivo, sus talleres y depósitos a través de deuda subordinada, capital o garantías, según lo requiera el proyecto.
PROYECTO DE TRANSPORTE MASIVO	Inversión en infraestructura y sus instalaciones fijas.
	Derecho de vía.
	Obras públicas o concesionadas de las vías férreas o carriles exclusivos.
	Paraderos, estaciones y terminales.
EQUIPO DE TRANSPORTE	Electrificación, sistemas de señales, comunicación y control.
	Trenes, tranvías, o autobuses de gran capacidad y convencionales.
	Talleres y depósitos de vehículos.
	Sistema de boletos de prepago.
	Obra pública inducida y expropiaciones.
Fuente: FONADIN Fondo Nacional de Infraestructura (2012) en: Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018	

Estos programas han contribuido a que algunas ciudades impulsen la renovación de su flota de transporte, el uso de combustibles alternos, la restructuración del transporte público o la creación de sistemas integrados de transporte público masivo (BRT) como: En la Ciudad de México “Metrobús”, en Chihuahua “Vive bus, “Optibus” en León, “Macrobús” en Guadalajara, “ACABus” en Acapulco y “Mexi Bus” en Estado de México. El FONADIN ha apoyado otros proyectos de BRT, que no han alcanzado su etapa de implementación. Además de las cuestiones de financiamiento para este tipo de infraestructura y estudios de factibilidad, las políticas encaminadas a mejorar la movilidad urbana, requieren de un acompañamiento federal integral, que asegure una buena capacidad institucional y de gestión en los gobiernos estatales y municipa-

les, a fin de que dichos sistemas logren superar los retos de su puesta en marcha (ver Tabla 1).

Ahora bien, ¿Qué se está haciendo en materia de planeación de la movilidad en México?; esto se testimonia muy ilustrativamente en la guía metodológica para la elaboración de Planes Integrales de Movilidad (2012) del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP), elaborada en colaboración con Centro Eure (especialistas en temas de planeación y desarrollo regional); en donde se afirma categóricamente, que “la reciente planeación de la movilidad urbana en México es poco eficiente” (ITDP; Centro EURE, 2012) y ello lo sustentan en la revisión documental oficial sobre el tema. Sólo algunos datos reveladores: “el 60% de los documentos revisados hablan de la necesidad de estudiar

y plantear propuestas con un enfoque integral, y tan solo el 40% se aproxima a una visión sostenible de movilidad”, al considerar integralmente los temas de desarrollo urbano, espacio público y su vinculación con el medio ambiente, el transporte público, la movilidad no motorizada, las vialidades y los automóviles privados; en todos los documentos se enfatiza la temática del transporte público y la infraestructura vial, como temas centrales mas no los únicos; en ninguno de los documentos se aborda el tema de “la gestión de la movilidad”, y se observa la poca relevancia que se le da a la movilidad ciclista; cerca de la mitad de la información revisada aborda el tema de su infraestructura, como las condiciones urbanas y el interés por impulsarla, sin embargo, en las propuestas se limitan solo a la construcción de infraestructura y se ve a ésta como un sistema alimentador del transporte público, dejando de lado temas de promoción y gestión de una cultura urbana ciclista y la actualización del marco jurídico, entre otras tareas. En lo que corresponde a las propuestas de movilidad peatonal, tan solo una tercera parte de los documentos revisados aborda el tema, lo cual percibe una limitada visión de los planificadores en términos de accesibilidad y proximidad de los satisfactores en bienes y servicios, así como desinterés por atender los desplazamientos de corta distancia, a través de sendas peatonales diseñadas para enriquecer los recorridos y mejorar la seguridad del peatón.

1.9. Marco jurídico y administrativo

En el orden Federal, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 26, nos habla de la facultad del Estado para organizar un sistema de planeación democrática, y en su Artículo 27, faculta al Estado para ordenar los asentamientos humanos y para planear y regular su cre-

cimiento; así mismo, en su Artículo 115 faculta a los municipios para llevar a cabo la planeación de desarrollo urbano, coordinarse y asociarse para la prestación de servicios de calidad; cabe mencionar que en la Fracción III no menciona entre sus funciones al transporte, sino que a través de legislaciones estatales las regulan y le confieren a los estados esas funciones.

Por su parte, la Ley General de Asentamientos Humanos en su Artículo 11 establece que la planeación y regulación del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, estará a cargo de manera concurrente de la Federación, las entidades federativas y los municipios de acuerdo a sus respectivas competencias; esto a través de la elaboración de los respectivos planes y programas sectoriales, recayendo esta tarea en la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SE-DATU), para mejorar el nivel y calidad de vida de la población.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 2016) en el Artículo 23, mandata que los planes de desarrollo urbano tomen en cuenta los lineamientos de los programas de ordenamiento ecológico, también considere criterios para la regulación de los asentamientos humanos en términos de segregación de usos del suelo, suburbanización extensiva y establecimiento de sistemas de transporte colectivo.

En la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2013), se establece en el Artículo 34 que para reducir las emisiones de gas efecto invernadero, las dependencias y entidades de la administración pública, en el ámbito de sus competencias promoverán el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación, tales como la inversión en transporte público y no motorizado.

Cabe subrayar, que en la legislación fe-

deral no existe una ley específica de movilidad y transporte urbano y suburbano, por lo tanto no hay mención de una visión integral para su atención, ni la existencia de un organismo nacional encargado de coordinar y regular las políticas, inversiones y proyectos de movilidad y transporte en el ámbito urbano, esta responsabilidad recae en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), pero dado a que su dinámica de trabajo se centra en carreteras, caminos y comunicaciones, le restan importancia al tema urbano.

En el ámbito estatal tenemos: La Constitución Política del Estado de Sinaloa, la Ley de Planeación y La Ley de Desarrollo Urbano, esta última en su artículo 36, establece la importancia del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (Periódico Oficial, 2004), del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, y la necesidad de analizar y planear los temas de la infraestructura, vialidad, transporte, equipamiento y servicios públicos, en el Artículo 117 establece que la planeación, construcción y operación de la infraestructura, el equipamiento y los servicios, estarán sujetos a esta ley, así como los planes y programas de desarrollo urbano; por su parte el Artículo 120, señala las atribuciones del Gobierno Estatal o en su caso el Municipal para:

- Determinar los proyectos de redes, los derechos de vía y el establecimiento de servicios e instalaciones correspondientes.
- Definir la organización y características del sistema de transporte de personas y bienes.
- Limitar los usos de la vía pública
- Y establecer las especificaciones para modificar definitiva o temporalmente la vía pública

La Ley de Tránsito y Transportes del Estado de Sinaloa (Periódico Oficial, 2012), en su Artículo 1 nos habla del establecimiento de las bases para la

ordenación del tránsito de vehículos, conductores, pasajeros, peatones que hagan uso de la vial pública; del mismo modo, en su Artículo 4 se menciona que el órgano administrativo será encargado de planear, coordinar, autorizar, ejecutar y evaluar las acciones necesarias en materia de infraestructura carretera, tránsito, transporte y vialidades estatales; así como, en el Artículo 5 se establece la formulación de planes y programas en materia de protección, seguridad, fluidez y comodidad del transporte.

1.10. Antecedentes históricos de la ciudad de Culiacán de Rosales

La historia de la ciudad de Culiacán, está muy vinculada al recurso hídrico de sus ríos, su fundación obedece a la disponibilidad del mismo y a las bondades que ofrece la región, un pueblo indígena dedicado a la caza, recolección, producción agrícola y a una incipiente “comercialización” de sus excedentes.

Su fundación se remonta a 1531 por Nuño Beltrán de Guzmán como Villa de San Miguel de Culiacán y se desarrolló en la margen izquierda del río Tamazula a lo largo del camino real que va al oriente hacia la sierra y al poniente hacia la costa. Este corredor permitió la transportación de la producción minera hacia el Puerto de Altata y de mercancías diversas hacia el interior.

En principio su estructuración fue a las márgenes de los ríos, y su conexión con la región fueron los caminos hacia la sierra (C. Miguel Hidalgo) y a la planicie y región costera; estos ríos fueron a su vez umbrales físicos que limitaron su crecimiento hacia el norte o barreras físicas que resguardaban el caserío (ver Ilustración 1).

La primera traza urbana de la ciudad colonial (centro histórico) presumiblemente res-



◀ Ilustración 1: Plano de la Villa de San Miguel Culiacán de 1804.

ponde a las ordenanzas de la Corona Real para la fundación de pueblos y villas de la nueva España, a través de la Carta de Felipe II (1573), donde se determina una estructuración a partir de trazas reticulares y su desarrollo se presenta de manera lineal, en torno a la plaza mayor, la calle, la iglesia, el mercado, los barrios populares, los equipamientos, así como plazas, iglesias y templos de menor jerarquía en las proximidades a la zona central.

Su fundación es en la parte “más alta” entre los arroyos pluviales de lo que hoy son las avenidas Aquiles Serdán y Domingo Rubí; la Av. Álvaro Obregón se convertiría a la postre en la “columna vertebral” de la incipiente ciudad; su límite al sur era el propio camino real y al norte hasta lo que hoy es la C. Rafael Buelna.

Posteriormente en la época independiente se continúa con el mismo patrón de crecimiento en torno a los caminos de acceso que comunican a

la región inmediata llegando al poniente hasta las márgenes izquierdas del río Culiacán y al oriente hasta los arroyos de la Av. Aquiles Serdán y la Av. Sepúlveda (ver Ilustración 2). Para 1823 se le reconoce la categoría de ciudad, en 1839 se inicia la construcción del Seminario (hoy Palacio de Gobierno Municipal) y en 1842 la Catedral; para 1844 en un lote alejado de la ciudad se destina un terreno para el cementerio (panteón San Juan). En 1846 se construyen los portales y los principales edificios de comercio del centro, y en 1861 la ciudad mantiene su traza ortogonal, coincidiendo en forma general con las Leyes de Indias emitidas por Felipe II, su desarrollo lineal a lo largo del río Tamazula y un incipiente crecimiento hacia el sur teniendo como límite la hoy C. Cristóbal Colon, al poniente la Av. Nicolás Bravo y al Oriente la Av. Venustiano Carranza, manteniendo una estructura clara en lo que hoy es el centro histórico entorno a la plaza principal.

SUS ORÍGENES Y LA ÉPOCA COLONIAL

LA ÉPOCA INDEPENDIENTE

Fundación de Culiacán.

Carta de Felipe II.

Construcción de la plaza mayor, la iglesia principal, el comercio, el mercado y el caserío.

Construcción del ingenio *La Aurora*.

Obra del ferrocarril Culiacán - Altata.

1531

1573

1878

1883



◀ Ilustración 2: Plano de la ciudad de Culiacán en 1861.

Con el arribo del Presidente Porfirio Díaz y como Gobernador del Estado el General Francisco Cañedo (1877) inicia un largo periodo de crecimiento económico y desarrollo, empieza el despegue de la incipiente “metrópoli”, gracias a las obras de mejoramiento urbano y con la apertura de nuevas tierras de cultivo, principalmente la caña de azúcar. Se fundan el ingenio azucarero de la Aurora (1878) y en 1883 se construye el ferrocarril Culiacán - Altata. Para 1890 surgen las primeras inquietudes hacia la estructuración urbana de estrecha calles, trazas irregulares en las márgenes de la confluencia con el río Humaya (barrios populares de la Baquita), casonas que obstruyen la continuidad y casas de adobe en la periferia con corrales, chiqueros, caballerizas y huertas.

Para 1891 se inaugura la calle 2 de abril, hoy Blvd. Francisco I. Madero; en 1895 la ciudad cuenta con alumbrado eléctrico. Se conserva un

trazo urbano regular promovido por el “Porfiriato” y que corresponde actualmente a lo que es hoy el centro histórico; al sur se presenta un ensanche la Col. Almada que surge a iniciativa del sector privado y al oriente la Col. Hidalgo con un crecimiento más lento y promovido por el gobierno. Para entonces, la ciudad es testigo de un desarrollo soportado por el ferrocarril South Pacific, construido desde Nogales en la frontera norte llega a Culiacán en 1909 impulsando así la exportación de productos agrícolas.

Para 1902, la ciudad llegaba al oriente a las huertas de la familia Redo y el ingenio azucarero de La Aurora, hoy las actuales colonias Las Quintas, Las Vegas e Hidalgo y al sur hasta la col. Almada. Además, despierta el interés por vivir hacia el sur impulsando en la zona el proceso de urbanización (ver Ilustración 3).

Para la época posrevolucionaria, su creci-

LA ÉPOCA POSREVOLUCIONARIA

EL PRIMER EJERCICIO DE PLANEACIÓN URBANA

Llega el ferrocarril South Pacific

1909

El Puente Cañedo habilita el crecimiento al norte.

1917

Terminación de Presa Sanalona.

1948

Se realiza el primer Plan Regulador de la ciudad, dirigido por el Arq. Mario Pani.

1954

miento es de manera radial entorno a los caminos de acceso nacionales y los caminos que comunican al valle agrícola. Para esta época se construye la penitenciaria del estado y la ciudad tiene 13,500 habitantes, en 1911 se destruye la fábrica de hilados el Coloso en una intervención de Revolucionarios Maderistas, para 1921 habitan en la ciudad 16,034 personas y en 1922 se edifica el estadio Universitario.

Para 1926 Culiacán Rosales tiene una longitud de cuatro kilómetros desde el depósito del ferrocarril Sud Pacífico hasta el ingenio de azucarero de la Aurora y de ancho dos kilómetros y medio desde el puente Cañedo (Miguel Hidalgo) hasta la Lomita, la traza se compone de 300 manzanas. En 1928 se pavimentan las dos primeras calles de la

ciudad las calles Ángel Flores y Antonio Rosales en una extensión desde la plaza de armas a la plazuela Rosales.

Para 1930 la superficie ocupada por la ciudad es de 269 ha y cuenta con 18,202 habitantes, con trazas consolidadas que incluye la colonia Almada y hasta la Av. Venustiano Carranza al Oriente. En 1934 se presenta una consolidación de las manzanas con la construcción de importantes edificios en el centro de la ciudad, ensanchándose hacia los patios del ferrocarril sud-pacífico, así como hacia el antiguo campo de aviación civil y militar, también se presenta un crecimiento importante hacia la parte norte, esto gracias al puente Cañedo, concluido en 1917 (Luna L., 2011), del otro lado del río Tamazula se establece la primera colonia resi-



Ilustración 3: Plano de la ciudad de Culiacán en 1902.

EL ENSANCHE

Migración del campo a la ciudad.

1960 - 1970

Palacio de Gobierno de Sinaloa y Centro Sinaloa.

1979

Se construye el Puente Morelos

1986

Se intensifica la producción de vivienda en serie.

1980 - 1990

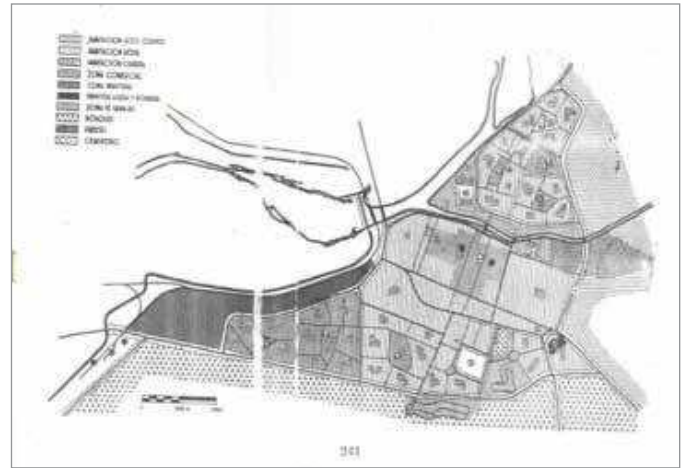
dencial, la Gabriel Leyva, los ejes estructuradores principales que son el norte - sur por la Av. Álvaro Obregón y el oriente-poniente la calle Benito Juárez. En 1939 se funda el banco del Noroeste y se inaugura la escuela Álvaro Obregón.

Para 1940 Culiacán tenía una población de 22,025 habitantes y para 1943 se aprecia un crecimiento al norte, con la colonia Tierra Blanca y al poniente la Col. el Vallado del otro lado del ferrocarril. La ciudad limita al oriente con las huertas y los cañaverales de la familia Redo, al poniente por la carretera a Navolato y con el campo de aviación, hacia el sur por la Av. Álvaro obregón hasta el tiempo de la Lomita.

La construcción de la presa Sanalona terminada en 1948 trae grandes beneficios al sector empresarial, sus construcciones aparejadas con la construcción de un gran número de obras hidráulicas para infraestructura de riego fortalecen, la actividad agrícola con calidad de exportación, de igual forma genera actividades empleo y nuevas actividades terciarias de comercialización y prestación de servicios. En este mismo año se termina el Estadio Ángel Flores. Para el año de 1950 la población llega a 48,936 habitantes debido a las obras regionales de irrigación que ocasionan un auge importante en la agricultura y para 1953 se construye la Col. Chapultepec y el Club Campestre Chapultepec; y para 1958 el Centro Cívico Constitución.

Para 1954 se elabora lo que podría ser el primer ejercicio de planeación moderna con una

visión económica y de largo plazo para la ciudad de Culiacán, el Plan Regulador de Culiacán, elaborado por el Arq. Mario Pani con la colaboración del



▲ Ilustración 4: Plano de zonificación del Plan Regulador 1954.

Arq. Domingo García Ramos, Ing. Víctor Vila y el Arq. Miguel de la Torre, esto formaba parte de un Programa Federal de Rehabilitación del Noroeste de la República y que consistía en la formulación de cuatro Planes Reguladores: Guaymas, Mazatlán, Hermosillo y Culiacán (ver Ilustración 4).

El plan regulador que se propone lleva la idea de afectar lo menos posible la estructura actual, tanto en el centro como en los barrios habitacionales, su objetivos son ordenar, zonificar y restringir el uso de la tierra, además de definir los derechos de vía de la arterias principales, la industria se desplaza al poniente contigua al ferrocarril (patios de maniobras), se promueve la concentración de la habitación popular ligándola con los centros de trabajo (Colonias Ejidal, Vallado Nue-

EL PARTEAGUAS EN LA MODERNIZACIÓN

Se crea el Desarrollo Urbano Tres Ríos.

1991

La construcción de desarrollos se encomienda a la iniciativa privada.

2000

Creación del IMPLAN.

2005

Mejoras a la infraestructura vial y equipamiento.

2009 a la fecha

vo), desplazar el ferrocarril y el aeropuerto fuera de la ciudad y proteger los espacios arbolados, la zona residencial media en la parte central sur (Col. Almada, Industrial Bravo, Guadalupe, Tierra Blanca) y residencial en las riberas (Col Chapultepec) y demás crear balneario ribereños.

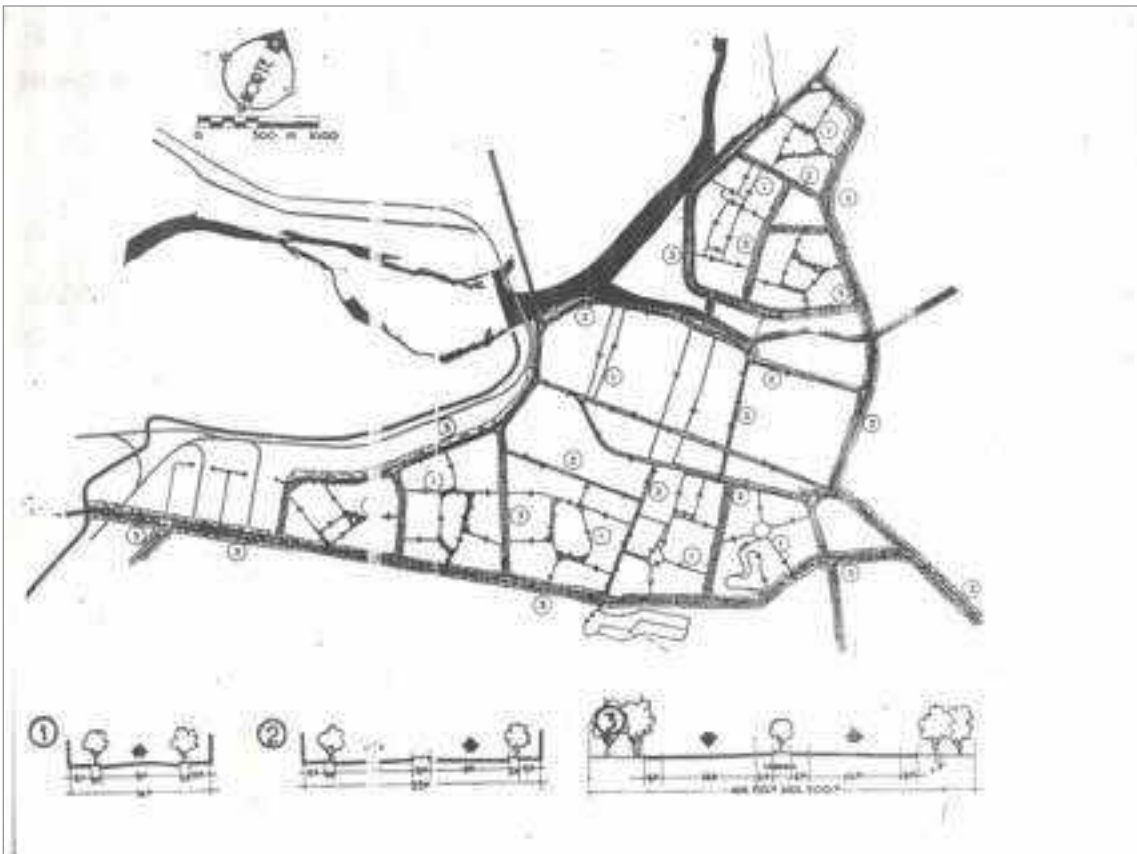
En cuanto a estructura vial se plantean los puentes Almada, Hidalgo y Morelos, la formación



▲ Ilustración 5: Plano de estructura vial del Plan Regulador 1954.

de un anillo de circunvalación alrededor del centro con los hoy bulevares Leyva Solano, salida Norte, Niños Héroes y Xicoténcatl tangente a la liga de carreteras; estas últimas son arterias como libramientos carreteros que une la salidas sur, norte y Sanalona que evitan el ingreso a la ciudad y se contemplaban en lo que hoy serían los bulevares Emiliano Zapata, Insurgentes, la Av. Lázaro Cárdenas; un anillo zona norte rodeando las colonias Tierra Blanca, Chapultepec y Burócrata, en una “prefiguración” de lo que hoy podrían ser los bulevares Francisco Labastida, Sánchez Alonso y calzada las Américas (ver Ilustración 5).

En cuanto a los derechos de vía planteados para vialidades secundarias colectoras de 16 m y anillo de circunvalación de 27 m y arterias de liga, accesos carreteros y anillo norte de entre 150 a 200 m de ancho, las primera serían vialidad de un solo sentido y los restantes bulevares de anchos



◀ Ilustración 6: Plano de vialidades y derechos de vía del Plan Regulador 1954.

de calzada de 9 m para colectoras y 10.5 m para arterias principales con extensas áreas arboladas colindantes como reservas para futuras ampliaciones (ver Ilustración 6).

En 1960 la mancha urbana alcanza 1,094 ha su crecimiento se debe principalmente a la migración campo-ciudad, debido a las limitaciones de desarrollo que ofrece el campo y a las oportunidades de empleo, educación y cobertura de satisfactores que ofrece la ciudad, aunado al avance “agroindustrial” y a la tercerización de la economía de los núcleos urbanos. Para este año la ciudad cuenta con una población de 84,024 habitantes.

En 1962 se construye el puente Almada y se edifica la caseta de cobros de peaje, que posteriormente será retirada para dar mayor accesibilidad al desarrollo de la zona de Humaya, donde Infonavit contaba con una gran reserva de tierra. Para 1970 el uso predominante del suelo es habitacional y el comercio se desarrolló en la parte central; posteriormente la zona comercial se extiende a través de los corredores urbanos que representan las principales vialidades.

Merece mención especial el crecimiento que experimento la ciudad en los años 70 al igual que muchas ciudades de México y Latinoamérica, ante los grandes flujos migratorios del campo a la ciudad, en nuestro caso preferentemente de la sierra. Ya para entonces la ciudad crece hacia el Noroeste, gracias al retiro de la caseta de cobros (1974), creándose algunos asentamientos en las proximidades del poblado de Humaya, también se presenta un crecimiento hacia el oriente en el ejido el barrio y hacia el poniente en el ejido Bachigualato, en este año la ciudad alcanza una población de 165,956 habitantes.

Para 1973 la superficie ocupada se estima en 2,700 ha y en 1974 las calles pavimentadas cu-

bren el 46% de las vialidades. En este último año la superficie ocupada aumenta a 3,141 ha, los principales crecimientos se localizan en fraccionamientos: Villa Universidad, Infonavit Humaya, Las Quintas, Las Huertas y Lomas del Boulevard; y las colonias populares de Emiliano Zapata, Lombardo Toledano, Ampliación Díaz Ordaz y Libertad. En 1975 con la edificación de Ciudad Universitaria se construye el puente Juárez.

Para 1980 la población supera los 300 mil habitantes y se inaugura el Palacio de Gobierno (Centro Sinaloa). Es en esta época que proliferaron los asentamientos irregulares en amplias zonas periféricas de la ciudad con los consecuentes problemas urbanos, de trazas irregulares, discontinuidad de la estructura vial y marginalidad social, este fenómeno de apropiación del suelo se mantiene hasta hoy aunque con menor intensidad, además bajo otra dinámica y causalidad.

En el periodo de los años 80 y 90, se intensifica la producción de vivienda de interés social, gracias al fuerte impulso del gobierno federal a través de los organismos públicos de vivienda, que masifican la producción en serie, y contribuyen a abatir el rezago, ofertando vivienda para la base trabajadora y de bajos ingresos, esto sobre todo en zonas periféricas preferentemente en el sector Humaya y Barrancos.

Para 1984 se aprecia un crecimiento mucho mayor, hacia el nororiente se forman nuevas colonias como: Rubén Jaramillo, Bella Vista, Obrero Campesino; hacia el sur: Las Ilusiones, Toledo Corro, CNOP, Lázaro Cárdenas; la Av. México 68 funciona como periférico sur; también se presenta, en menor medida una expansión hacia el poniente y norte. En 1986 se construye el puente Morelos que une las avenidas Aquiles Serdán y Juan de la Barrera, con esta obra se refuerza la comunicación

de la parte norte de la ciudad y se de carga la Av. Álvaro Obregón. Las obras más emblemáticas de esta década de los 80 son Centro Cultural Difocur, el libramiento carretero “La Costerita” y el puente Rafael Buelna

En el año de 1990 habitan en la ciudad 415,046 personas. En 1991 inicia el Desarrollo Urbano Tres Ríos uno de los proyectos urbanos más significativos de la modernización de la ciudad, considerado por especialistas como el parteaguas de la transformación de la ciudad. Donde se incorporan al desarrollo una reserva territorial de 1,500 ha. (La quinta parte de la mancha urbana del momento) para usos urbano localizadas junto al centro urbano, se rescatan ambientalmente los ríos y se construyen los bordos de protección para evitar desbordamientos e inundaciones, se plantean las terrazas inundables de los cauces rectificadas para el aprovechamiento recreativo y de esparcimiento; consolidando lo que hoy en día es el Parque las Riberas, se construyen los puentes Juan de Dios Bátiz y Josefa Ortiz de Domínguez y los bulevares Francisco Labastida y Sánchez Alonso.

A principios del 2000 los organismos públicos promotores de vivienda, dejan de cumplir su papel como desarrolladores y se enfocan en la administración financiera, donde la prioridad es hacer más vivienda, dejando de lado la calidad del proyecto. En esta nueva política de vivienda, se libera en parte la rectoría del Estado, pasando a manos de los desarrolladores, los cuales se convierten en los “promotores principales” del desarrollo de vivienda de la ciudad; se construyen unidades de dimensiones mínimas, en lotes reducidos, calles estrecha y en algunos casos fraccionamientos “privados” amurallados, bajo la premisa de construir más vivienda y aprovechar al máximo la tierra disponible.

En la ciudad se desarrollan sectores como: La Conquista, Villas del Río, Santa Fe, Villa Bonita, Las Estancias, Terranova, San Benito y Nueva Galicia, expandiéndose rápidamente los sectores habitacionales. A pesar de tratarse de fraccionamientos diseñados y planeados, existe una falta de visión integral del desarrollo urbano, donde cada promotor atiende su parcela conforme a sus intereses, olvidándose que forma parte de un sector urbano, que requiere de reservas territoriales de uso público para equipamientos, una trama urbana que garantice la continuidad en su estructura vial principal y evite la segmentación o segregación de la ciudad. En Tres Ríos se construye la Isla Musala y sus puentes, la Unidad de Servicios Estatales, el puente Miguel Tamayo.

Merece especial atención la proliferación de fraccionamientos cerrados con accesos controlados, que trae consigo la formación de ínsulas y fragmentación de la ciudad, limitando el funcionamiento eficiente de la estructura vial de algunos sectores urbanos, al interrumpir la continuidad de algunas vialidades; de igual forma, esta segmentación pone en riesgos la población que habita en su interior en caso de emergencias, ante las limitaciones para el libre acceso y a la existencia de controles electrónicos administrados a distancia que retardan los ingresos.

Por último, en los últimos años, ante la creciente demanda de mejoras en infraestructura vial para la ciudad y en el marco del Plan de Movilidad 2006, las autoridades se dieron a la tarea de construir obras para contribuir a la solución del problema y procurar una ciudad más moderna, eficiente, incluyente, competitiva y sustentable. En el citado Plan se contempla entre otras cosas, articular los diferentes sectores que conforman la ciudad, la solución en cruceros conflictivos, la modernización

del transporte público, el sistema centralizado de semáforos, la pavimentación de calles y la construcción de obras de infraestructura vial que contribuyan a mejorar los niveles de servicios de la red vial existente.

En los proyectos se plantean como obras de conexión y articulación estratégicas que mejoran la movilidad urbana de la ciudad y resuelven los conflictos que se presentan en materia de vialidad y transporte, por su magnitud y trascendencia destacamos los siguientes:

- Eje Federalismo, primera obra en su tipo en la ciudad, localizada en el cruce de la Glorietta Cuauhtémoc.
- Paso inferior vehicular Jesús Kumate, localizada en la intersección de los bulevares Jesús Kumate y Calzada Aeropuerto.
- Paso inferior vehicular Lola Beltrán, en el cruce de los bulevares Lola Beltrán y Rolando Arjona junto a la Universidad de Occidente.
- Paso Inferior vehicular Pedro Infante, localizado en la intersección con el bulevar Rolando Arjona.
- Bulevar Mario López Valdez, que comprende el tramo de enlace del bulevar Rolando Arjona y Lola Beltrán con la carretera México 15 y bulevar de las Orquídeas.
- Bulevar de las Orquídeas, en el tramo de México 15 y C. Rincón del Palmar, para conformar el arco vial poniente y norte uniendo los sectores río Culiacán (USE Central camionera) y La Conquista y Santa Fe.
- Ampliación del bulevar Francisco I. Madero (Carretera a Sanalona) desde bulevar Agricultores a los límites de la Colonia El Barrio.
- Bulevar de acceso a Villas del Río localizado en el entronque con el bulevar Rolando Arjona.

- Prolongación del bulevar Miguel Tamayo en el tramo Hospital de la Mujer a la carretera a Culiacancito, para unir el sector del la USE-Central Camionera y bulevar Pedro Infante.
- Bulevar de los Ganaderos desde la Av. Álvaro Obregón a la C. 21 de marzo en el sector sur.
- Puente Blanco Junto al puente Negro y puente Almada.

Para la movilidad no motorizada se construyeron las ciclovía urbanas en el Parque Las Riberas y Calzada las Américas, para promover el uso de la bicicleta como modo de transporte alternativo y conectar al Jardín Botánico, Ciudad universitaria, Parque Constitución, Parque Las Riberas y el Centro Histórico e Isla de Oraba. adicionalmente los Puentes Bimodales en la calle Morelos, del Zoo CCC que se complementan con el puente “Las Iguanas” en construcción y los bajo puente bimodal en los puentes Juan de Dios Bátiz, Morelos y los enlaces bimodal Puente Hidalgo.

La obra más reciente puesta en operación fue en Par vial conformado por la avenida Álvaro Obregón con las Avenidas Andrade - Aquiles Serdán y Juan de la Barrera, donde la primera, opera de norte a sur y las segundas en sentido sur a norte, desde el bulevar Universitarios al norte y al sur el bulevar Ciudades Hermanas; esta obra tienen como objetivo, la modernización de la infraestructura para la movilidad vial en la ciudad, la ampliando banquetas en la zona central para la seguridad del peatón y la accesibilidad universal, la sincronización de semáforos para obtener una mayor fluidez vehicular y evitar los congestionamientos, demoras, contaminación y accidentes.

2 DIAGNÓSTICO – PRONÓSTICO

2.1. Análisis Territorial

A lo largo del tiempo, el valle de Culiacán ha sido el lugar donde se acentúa la concentración de personas. Esto gracias al patrón de ocupación espacial que detonó la tecnificación del campo a finales de la década de 1930 y 1940 cuyos procesos de producción dieron lugar a la transferencia de la base económica agrícola de alta productividad hacia los sectores industriales y de servicios. Por lo tanto, el sistema urbano municipal se concentra en llanura costera del municipio, siguiendo la tendencia estatal, y teniendo como principal asentamiento a la ciudad de Culiacán Rosales.

La ciudad de Culiacán Rosales funciona como lugar central del municipio y del estado, no solamente por su ubicación geográfica sino por distintas características político-administrativas, económicas y socio-demográficas. Destacan entre ellas, la concentración de servicios gubernamentales, la oferta de bienes y servicios públicos y privados, y su infraestructura disponible; así mismo, la diversidad de servicios básicos e infraestructura de la ciudad se convierte en un factor de atracción de población.

La localización de la población y la forma cómo ésta se desplaza, está determinada por factores diversos como el valor del suelo, la proximidad a servicios, las características de los modos de transporte disponibles, el crecimiento de la base económica, entre otros. El presente apartado destaca los factores socio-demográficos y económicos que influyen en la movilidad cotidiana de la ciu-

dad y la región. Por ejemplo, el crecimiento exponencial de la población y su expansión dentro de la mancha urbana, que tiene como consecuencia densidades bajas con mayor demanda de servicios, un incremento en el número de viajes y del parque vehicular, aunado a un desinterés para mejorar el sistema de transporte público de pasajeros.

La centralidad de Culiacán Rosales como un factor de atracción de población y actividades económicas, es de igual forma observada en lo que se vislumbra como una nascente integración metropolitana entre los municipios de Culiacán y Navolato. Debido a los vínculos tanto sociales como económicos que ambos resguardan; una futura integración de un área metropolitana entre éstos, representa una gran oportunidad para la planeación y el desarrollo regional, sin embargo, también implica diversos retos relacionados a la cobertura de servicios, la distribución de la riqueza, la expansión del territorio urbano y el deterioro ambiental.

Por lo tanto, el acceso a una movilidad sostenible se convierte en un tema apremiante puesto que se encuentra presente en cada uno de estos retos, es decir, se vuelve necesario contar con la infraestructura y los modos de transporte que permitan una movilidad accesible, asequible, rápida y con menores costos sociales y ambientales, de igual forma, faciliten el acceso a servicios y mejoren la competitividad de la región.

2.2. Sistema Urbano Municipal y su integración territorial

Se pueden distinguir cuatro categorías de clasificación del territorio municipal de acuerdo a su expansión territorial y poblacional. La primera corresponde a la de “ciudades¹” que generalmente se encuentran en una primera etapa de formación; enseguida están los “centros urbanos” mayores de 15,000 habitantes pero menor a 100 mil habitantes; posteriormente, están las “conurbaciones”, que representan la expansión del área de los centros urbanos hasta que absorben a otro centro urbano o, bien, alguna localidad de menor tamaño; la cuarta clasificación corresponde a las “zonas metropolitanas”, que resultan del crecimiento de las conurbaciones que rebasan los límites municipales.

El municipio de Culiacán tiene una superficie de 63 km², y una población de 871,338 habitantes (INEGI, 2010), distribuidos administrativamente en 18 sindicaturas. Las de menor población son preferentemente de zona serrana como: Jesús María, Tepuche, Imala, Sanalona, Las Tapias, El Salado, San Lorenzo, Tacuichamona, Higueras de Abuya y Baila; mientras que las de mayor población son las ubicadas en la llanura costera como: Culiacán, Costa Rica y Eldorado. El municipio cuenta con 1,015 localidades, 11 de ellas con una población arriba de 2,500 habitantes, que representa el Sistema Urbano Municipal (SUM). El SUM se ubica en la llanura costera (ver mapa 1), conectado en gran medida por la red carretera estatal.

La población del municipio se concentra principalmente en el sistema urbano municipal, ya que las once localidades arriba de 2,500 habitantes concentran 746,699 personas, lo que significa



▲ Mapa 1: Mapa base. (Véase a detalle en Anexo Cartográfico)

que 8 de cada 10 personas viven en estos centros urbanos. Además, se observa que un 30% de esa población se incorporó durante el periodo de 1990 a 2010, representando un incremento de 278,903 personas. Durante ese mismo periodo, el grado de urbanización con relación a la población municipal pasó de 77% en 1990, a 86% en 2010 (ver Tabla 2).

Las ciudades de mayor población dentro del SUM son Culiacán Rosales con 675,773 habitantes y Costa Rica de 24,874 habitantes. Los nueve centros urbanos restantes concentran 46,052 habitantes. En relación a esto, se puede clasificar al Sistema Urbano Municipal en dos grupos: subsistema principal y subsistema complementario. El primero considera a los asentamientos con 50 mil habitantes y más. En este caso, Culiacán Rosales es el único que cumple con esta característica, y representa el 90.5% de la población del SUM. En tanto, el subsistema complementario incluye a todas las demás ciudades, que tienen menos de 50 mil habitantes y más de 2,500 habitantes, éstas concentran a 70,926 personas representando el 9.5% de la población del SUM.

¹ De acuerdo con el Catálogo del Sistema Urbano Nacional 2012 (SEDESOL; CONAPO, 2012), se refiere a los asentamientos en donde se manifiestan las realidades sociales, económicas y demográficas. En este caso hace referencia a todos los asentamientos, pero se limita a aquellas en etapa de formación.

TABLA 2.

Proceso de Urbanización en Culiacán 1990-2010

PROCESO DE URBANIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE CULIACÁN 1990-2010				
Año	Pob. Total	Pob. en localidades mayores a 2,500 habitantes	Grado Urbanización (%)	Ciudades ²
1990	601,123	467791	77.82	8
1995	696,262	569046	81.73	10
2000	745,537	606749	81.38	10
2005	793,730	679426	85.60	10
2010	858,638	746694	86.96	10

Fuente: IMPLAN Culiacán. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, 2010.

La primacía de Culiacán Rosales sobre las demás localidades del sistema urbano municipal se denota al observarse el crecimiento medio anual de éstas. La ciudad de Culiacán Rosales mostró una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 2.3% en el periodo de 2000-2005, a 2.2% en 2005-2010. Mientras que la TCMA municipal pasó de 1.3 a 1.6% durante de 2000 a 2010 (IMPLAN Culiacán, 2010), de igual forma, el promedio de la TCMA de las ciudades que componen el sistema urbano municipal dentro del periodo 2000-2005 y 2005-2010 está por debajo de Culiacán Rosales (ver Tabla 3).

El hecho de que Culiacán Rosales concentre la mayor parte de la población del Sistema Urbano y cerca del 80% de la población del municipio, implica una mayor demanda de servicios públicos, el crecimiento de la población económicamente activa disponible y una mayor dinamización de las actividades económicas. Este contexto plantea mayores desafíos para la puesta en marcha de nuevas políticas, estrategias y programas integrales de movilidad que eviten la expansión desordenada, desarticulada y dispersa de la ciudad.

TABLA 3.

Tasa de Crecimiento Media Anual por Localidades 2000-2010

Localidades	TCMA 2000-2005	TCMA 2005-2010
Adolfo López Mateos	0	1.5
Costa Rica	1.4	1.4
Culiacán Rosales	2.3	2.2
Culiacancito	1.2	0.1
El Diez	1.4	0.9
Eldorado	1.6	-2.1
El Limón de los Ramos	0.4	1.7
Leopoldo Sánchez Celis	-1.1	1.6
Pueblos Unidos y Estación Obispo	-0.9	0.6
Quilá	0.5	1
Total Localidades Mayores a 2500 hab	2.1	2.1
Total de Localidades Menores a 2500 hab	-3	1.3
TOTAL MUNICIPAL	1.3	1.6

Fuente: IMPLAN. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, 2010.

² Pueblos Unidos y Estación Obispo son consideradas una misma localidad.

2.3. Integración Metropolitana

El crecimiento de la población y la expansión de la ciudad sobre el territorio han tenido un impacto significativo sobre la movilidad en la ciudad. Además, la dinámica económica genera la necesidad de mayores deseos de viaje y con ello mayores problemas. Esta situación se observa no solamente al interior del asentamiento, debido a que los bienes y servicios son otorgados tanto a la población que habita dentro de la misma como a la población circundante (la que viene de otras localidades). Lo anterior propicia dinámicas que vinculan a los municipios de Culiacán y Navolato, y que son la antesala para una posible integración metropolitana, fenómeno que debe reconocerse y trabajarse pues representa retos y oportunidades para la mejora de la movilidad.

Antecedentes de la metropolización

La generación de programas urbanos y sectoriales, promueve la planeación territorial y la prestación de obras y servicios públicos conjuntos. Aunque México tiene más de 70 años en el ámbito de la metropolización, la planeación aún requiere mayores esfuerzos para cubrir las necesidades de la población, que enfrenta dificultades tales como la baja calidad de los servicios, la infraestructura, la congestión vial, las horas invertidas en los desplazamientos cotidianos, la pérdida del espacio público y la mala calidad del aire.

México es un país eminentemente metropolitano, con 59 zonas metropolitanas identificadas, donde habita una población de 63.8 millones de personas; es decir, el 56.8% de la población nacional (INEGI; SEDESOL; CONAPO, 2012). El proceso de metropolización se ha intensificado como resultado de los procesos urbanos durante las últimas décadas, provocando un crecimiento

disperso, sin embargo permanecen tres estados en el país en los cuales no se reconocen zonas metropolitanas decretadas, estos son: Baja California Sur, Campeche y Sinaloa.

En el estado de Sinaloa, se han planteado 3 posibles zonas metropolitanas (CODESIN, 2015) correspondientes a tres regiones funcionales (norte, centro y sur). En el caso de la ciudad de Culiacán, ésta representa la ciudad central para la delimitación en la zona centro del estado. En este caso, se ha venido trabajando desde 2008 por delimitar la zona metropolitana de Culiacán-Navolato.

Por las características demográficas de la región centro, se registran crecimientos poblacionales ascendentes en las últimas décadas en las localidades ubicadas entre las ciudades de Culiacán Rosales y Navolato, derivado de las actividades económicas, la generación de empleo y el fuerte impulso al comercio y los servicios, así como el surgimiento de un corredor agroindustrial. Territorialmente, ambos municipios son comunicados a través de la Carretera de cuatro carriles Culiacán-Navolato, el cual permite dinamizar la movilidad para el traslado de personas, bienes y servicios entre ambas ciudades. Dichos flujos se derivan de la relación funcional entre ambos (ver mapa 2).



▲ **Mapa 2:** Delimitación de Zona Metropolitana Culiacán-Navolato. (Véase a detalle en Anexo Cartográfico)

La diversidad de servicios de Culiacán Rosales vincula a esta ciudad con otras localidades del municipio tales como Costa Rica, Eldorado, Quilá, asimismo, estos vínculos han derivado, en el caso de Bachigualato, Aguaruto, Culiacancito y El Diez, en zonas conurbadas, que han ido formándose desde la década de los ochenta. La conurbación aún no rebasa los límites municipales, como lo definen los lineamientos de delimitación de zonas metropolitanas; sin embargo, existen dinámicas de índole socioeconómica que sustentan un proceso de metropolización entre ambos municipios.

Por lo tanto, la zona metropolitana propuesta, contempla además de las localidades conurbadas, a aquellas que cuentan con un potencial debido a su relación funcional y a sus vías de comunicación que sostiene una estrecha relación. La zona metropolitana Culiacán-Navolato, contempla una visión estratégica para realizar acciones coordinadas que conlleven beneficios comunes sociales, ambientales y productivos. Para lograrlo, es necesario cumplir con los lineamientos de tipo territorial, demográfico, funcional y administrativo, que permitan tener un mayor control sobre el crecimiento de la zona, así como, aumentar la capacidad de respuesta ante los retos en materia de infraestructura, servicios, medio ambiente y problemáticas sociales que se pueden presentar.

Lineamientos de la delimitación

Una de las principales características que determinan una zona metropolitana es la formación de grandes ciudades cuyas dimensiones geográficas, demográficas y funcionales desbordan los límites político-administrativos del territorio sobre el que

se expanden (INEGI; SEDESOL; CONAPO, 2012); en el caso de la zona metropolitana propuesta, Culiacán Rosales representa a esa ciudad principal. Al componente demográfico y la conformación espacial se suman la dimensión político-administrativa y el análisis del mercado de trabajo, este último expresado por el perfil económico (Sobriño, 1993-2003). Por lo tanto, resulta importante constatar si los vínculos de interrelación socioeconómica directa³ se suscitan en los municipios de Culiacán y Navolato.

La delimitación de las zonas metropolitanas responde a criterios tanto de orden morfológico, estadístico como político administrativo y funcional. A nivel internacional destacan cuatro elementos en común: el tamaño de la población, la expansión urbana o contigüidad, la densidad de población, y los desplazamientos laborales y/o relaciones económicas periferia-centro. Además, los desplazamientos productivos (de casa al trabajo o estudio) también denominados commuting, se consideran en algunos países como un elemento indispensable de la delimitación de zonas metropolitanas ya que permite reafirmar o incluir unidades que pudieran ser consideradas próximas a la ciudad central.

En México, la expansión de las ciudades ha respondido en buena medida a las políticas que han incentivado la expansión de los asentamientos⁴, la especulación del suelo y la expansión de la vivienda y dispersión urbana. A partir de 2006 a través de la creación del Fondo Federal Metropolitano se ha buscado fomentar acciones para ordenar el crecimiento de estas áreas. Existen tres niveles jerárquicos en México: municipios centrales, mu-

³ (Unikel, Ruiz, & Garza, 1978).

⁴ Ver modificación constitucional art. 115, reforma a la ley agraria en la década de los noventa y los impulsos al crédito hipotecario.

municipios exteriores con base en criterios estadísticos y demográficos; y municipios exteriores con base en criterios de planeación y política urbana. La delimitación para Culiacán-Navolato, se plantea dentro del tercer grupo de delimitación para lo que deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Integración funcional por lugar de trabajo: El 15% de su población ocupada residente trabaja en los municipios centrales o el 10% de la población ocupada en el municipio reside en municipios centrales.
- Población ocupada en actividades no primarias: Debe ser el 75% o más de la población ocupada.
- Densidad media urbana de por lo menos 20 habitantes por hectárea.

Además de estas tres condiciones de carácter funcional, los asentamientos deben estar incluidos en la declaratoria de zona conurbada o zona metropolitana, estar contemplados en su respectivo programa de ordenación, de igual forma en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

Evidentemente se deben esbozar las estrategias que permitan sortear los desafíos, que esta tarea probablemente traiga consigo para la zona Culiacán-Navolato, considerando las anteriores experiencias de metropolización. Comúnmente se conoce a las zonas metropolitanas en términos de movilidad, como zonas con problemas de congestión vial, baja calidad en los servicios de transporte público que repercuten económicamente en la calidad de vida de la sociedad. La gestión para la creación de una zona metropolitana en Culiacán y Navolato debe de contemplar las potencialidades y retos característicos del contexto físico, económico y social.

Oportunidades y desafíos

Una de las principales potencialidades de la zona metropolitana Culiacán-Navolato, es la de explotar sus ventajas comparativas y competitivas regionales a través una ciudad-capital. Ello permitiría transitar hacia un modelo que descentralice las funciones y apueste a la verdadera regionalización de los servicios públicos e infraestructura, y con ello una disminución de las disparidades regionales, entre ellos una mayor eficiencia en la prestación de los servicios públicos y sistemas de transportes. El Fondo Metropolitano permite el financiamiento de proyectos con visión a mediano y largo plazo, así como, una mejora en infraestructura pública y prestación de servicios. Dichos recursos permitirían la construcción de obras públicas orientadas a promover la competitividad, el crecimiento económico, la eficiencia en la prestación de servicios públicos y el sistema de transportes, así como una mayor coordinación para la conservación y cuidado del medio ambiente; todo ello a través de una cartera de proyectos metropolitanos.

A pesar de que las zonas urbanas entre ambos municipios aún no se encuentran conurbadas, se observan vínculos económicos, a través del intercambio de comercio y los viajes cotidianos entre ambos municipios. Los desplazamientos vehiculares entre Culiacán y Navolato se consideran altos, en comparación con los presentados en las vialidades de acceso de la Av. Álvaro Obregón y a la Calzada H. Colegio Militar, siendo la calzada Aeropuerto uno de los accesos más importantes a Culiacán Rosales, con 48% de los viajes que ingresan a la ciudad; Además, existen 11 rutas de autobuses de pasajeros en la zona, de las cuales, las de mayor demanda son Culiacán-Altata y Culiacán-Dautillos. Se presume con estos datos que dichos desplazamientos se realizan de manera coti-

diana como parte de las actividades de estudio-casa y trabajo-casa, por lo que representan una movilidad masiva y continua entre estas dos ciudades.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano señala que durante la década de 2000 a 2010, la población económicamente activa (PEA) y la población ocupada de la ciudad de Culiacán fue la de mayor crecimiento en términos absolutos y tasa de promedio anual, siendo muestra de ese proceso de metropolización (IMPLAN Culiacán, 2010).

La declaración de una zona metropolitana permitiría anticiparse a una creciente conurbación que exceda los límites administrativos de ambos municipios, y con ello encauzar el crecimiento urbano, dotar de equipamiento metropolitano y hacer más eficiente la prestación de servicios tales como el transporte público y la nueva vialidad para la movilidad de área metropolitana.

Una mayor conectividad se traduce en una reducción relativa de costos de producción, de igual forma la generación de conocimiento, el intercambio de información, la innovación tecnológica y la mano de obra calificada, contribuyen al incremento de la productividad. Así mismo, el aumento del nivel de especialización de la fuerza laboral y el fortalecimiento de la infraestructura logística amplia los mercados para la comercialización de mejores bienes y servicios, incrementando los ingresos de la región, la recaudación de impuestos, redundando en más y mejores empleos, mayor productividad y competitividad en el mercado internacional.

Por otro lado, un primer desafío se encuentra en la distribución de los ingresos y la definición de los mecanismos a través de los cuales, se establecen las atribuciones de los distintos niveles de gobierno, en la administración de las zonas metropolitanas, los cuales no son condiciones da-

das de manera clara representando un reto para la gobernanza metropolitana. Además, la creciente demanda de servicios públicos y la disparidad entre núcleos urbanos aumenta las brecha de riqueza entre las zonas centrales y las periféricas, con lo que se debe prevenir las desigualdades, el aumento del comercio informal, la incidencia delictiva y el deterioro social.

Así mismo, el ordenamiento de la futura área metropolitana permitirá gestionar de mejor manera la localización de la nueva vivienda para que ésta no eleve sus costos en la ciudad central, ya que de hacerlo, iría en detrimento de las zonas de conservación y de cultivo.

Otro de los retos en materia ambiental se relaciona a los niveles de consumo y una creciente generación de desechos, para lo cual la prestación de servicios a través de organismos intermunicipales es una práctica ya conocida en México. Una gestión coordinada para la eficiencia de los servicios del transporte público metropolitano son condiciones que permitirán reducir las emisiones de gases contaminantes. De no atenderse esta visión metropolitana sostenible, se caería en una dinámica de creciente carga vehicular, con lo que se incrementarían los problemas de congestión vial y contaminación atmosférica.

2.4. Potencialidades de la región

La centralidad de Culiacán Rosales responde en cierta medida a su carácter político administrativo, pues siendo la capital estatal, es además sede de los tres poderes de gobierno, y concentra gran parte de los servicios administrativos de cobertura estatal. Por ejemplo, al hablar de algunos servicios básicos, esta ciudad alberga el 89% de las unidades educativas del sistema urbano municipal (Secretaría de Educación Pública, 2015) y el 61.4% de

las unidades de salud del municipio (Secretaría de Salud, 2015).

El municipio de Culiacán, cuenta con capacidad económica tanto en la actividad primaria como secundaria. Muestra de ello son sus más de 256 mil hectáreas de superficie agrícola, los 6,991 ganaderos registrados, las 22 granjas de producción de huevo, 46 millones de pollos de engorda y 600 mil aves de postura (2010). Gracias a esta capacidad, el municipio establece fuertes lazos y vínculos comerciales con distintas ciudades en el país, por lo que para el intercambio comercial se realizan a través de sus principales vías de comunicación. En relación a la capacidad de producción secundaria, el municipio alberga el 32% de las plantas y establecimientos industriales del estado. Así mismo, se cuenta con corredores industriales localizados en las carreteras Culiacán-Navolato, Culiacán-Culiacancito y Culiacán-El Dorado, adicionalmente se cuenta con los parques industriales como: Canacintra I, Canacintra II, Nueva Estación II, La Primavera, El trébol y Costa Rica. Por otro lado, se ha caracterizado por una alta concentración de actividades terciarias; estas actividades se ven beneficiadas por la infraestructura productiva y de servicios con las que cuenta la ciudad.

Culiacán Rosales se encuentra conectado con todo el municipio a través, de sus 993 kilómetros de red carretera. La carretera federal número 15 atraviesa de sureste a noreste el territorio municipal y la ciudad capital. Las demás localidades del SUM se encuentran conectadas a través de la infraestructura carretera estatal y federal, siendo Culiacán Rosales la localidad mejor conectada. Así

mismo la ciudad alberga un aeropuerto de largo alcance⁵, el más importante del estado, que en 2015 atendió alrededor de 926,231 pasajeros (Aeropuertos OMA, 2015). el municipio es servido por el sistema ferroviario, que en el estado se compone de 879 km, con dos líneas (Nogales-Guadalajara, y Ojinaga-Topolobampo), ambas con cobertura nacional, y el Ramal Culiacán-Navolato con cobertura en ambos municipios. El sistema de agua potable y saneamiento tiene una capacidad de producción instalada de 3,130 litros por segundos, gracias a las 30 plantas potabilizadoras de agua con las que cuenta, que representan el 21% de las plantas potabilizadoras en operación en el estado⁶, asimismo cuenta con la mayor capacidad en plantas de tratamiento de agua (2,443 litros/segundo) y 35% de las plantas de tratamiento en el estado (Comisión Nacional del Agua, 2012).

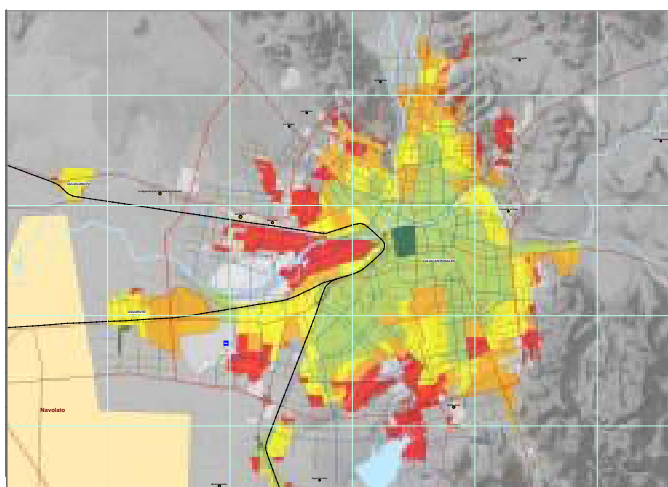
La infraestructura y el equipamiento del que está dotada la ciudad le permite aprovechar las ventajas comparativas y competitivas por su ubicación de una manera más óptima. De tal forma que el 42% de la producción bruta total estatal (160, 131,187 pesos, números absolutos), lo aporta Culiacán (INEGI, 2014). Del valor agregado censal del estado, que en 2009 fue de 61'662,778 millones de pesos, Culiacán generó cerca de la mitad (47%), incrementando su aportación en el periodo de 2004 a 2009 un 1.5%. Como ya se comentó, dentro del SUM, Culiacán Rosales tiene una primacía debido a la su extensión territorial, así como a la población total y al número de bienes y servicios básicos y especializados que concentra, por lo que la ciudad es de suma importancia para la generación de empleo y riqueza en el estado.

⁵ Los otros dos aeropuertos de largo alcance corresponden a los de las ciudades de Los Mochis y Mazatlán.

⁶ En el estado existen 143 plantas potabilizadoras y 226 plantas de tratamiento en operación (datos actualizados al 12 de febrero de 2013).

2.5. Aspectos socio demográficos

Existe una relación entre la capacidad productiva, la infraestructura, la expansión territorial y el crecimiento de la población que transita y/o reside en la ciudad de Culiacán. En un periodo de 20 años, Culiacán Rosales ha registrado un crecimiento territorial y demográfico significativo, pues de 1980-2010, se ha incrementado de 304,826 habitantes a 675,773 y la superficie territorial paso de 1,833 a 8,312 ha; esto significa que en un periodo de 30 años en términos poblacionales la ciudad de Culiacán Rosales incrementó su población apenas 2.2 veces, mientras que el territorio se incrementó 4.5 veces (SEDESOL, 2012).



▲ **Mapa 3:** Dinámica de crecimiento. (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Las áreas que concentran mayor población y con los ritmos más altos de crecimiento de la misma, se encuentran cercanas a la periferia de la ciudad, por otro lado se observa una pérdida de la población que reside en la ciudad central. Sin embargo, el centro de la ciudad continúa siendo un lugar donde confluye el comercio y el tránsito diario de las personas. Por lo que una primera conclusión en relación al crecimiento demográfico de las últimas décadas es que su localización periférica y la consecuente expansión del territorio, han generado un mayor deseo de viajes y por lo tanto mayores

problemas para los desplazamientos cotidianos.

Es importante destacar que la concentración de la población en las áreas periféricas ha respondido en primer lugar, a los habitantes que se han asentando dentro de las áreas de nuevo desarrollo durante el periodo de 1980-2000, como parte de la construcción masiva de viviendas alrededor de la ciudad. Esto ha implicado una gran dispersión, generando con ello mayores desplazamientos, necesidades de viajes e incrementos de tiempos de traslados; del mismo modo más vialidades, transporte y consumo de energía. Este hecho es importante debido al impacto que se tiene sobre el estilo de vida y la economía de las personas, así como las presiones ejercidas sobre la administración municipal para asumir los crecientes costos de mantenimiento en los diversos servicios básicos de la ciudad, entre ellos alumbrado público, recolección de basura, vigilancia, las vialidades y el acceso a servicios básicos como salud, educación, empleo, etcétera.

Se espera que esta tendencia de crecimiento poblacional y sus consecuencias continúen, lo cual la vuelve una ciudad cada vez más compleja, insegura y costosa, por lo que se requiere prestar atención a la planeación del desarrollo urbano.

Crecimiento de la población

La ciudad de Culiacán Rosales tuvo un ritmo de crecimiento acelerado a partir de 1960, por encima del estatal y municipal, demostrando su importancia como polo de desarrollo, y alcanzando su mayor tasa de crecimiento durante el periodo de 1960-1970 que fue de 7.05% (ver Gráfico 1).

El ritmo de urbanización de Culiacán Rosales, tiene dos periodos de inflexión, el primero en la década de los 60 por las inversiones de parte del

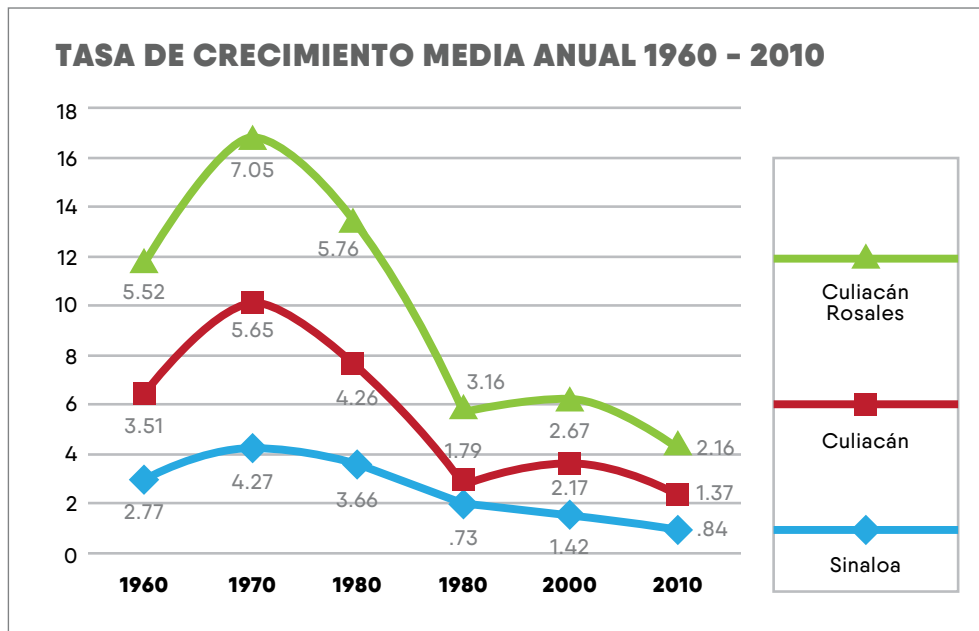


GRÁFICO 1.

Tasa de Crecimiento Media Anual 1960-2010

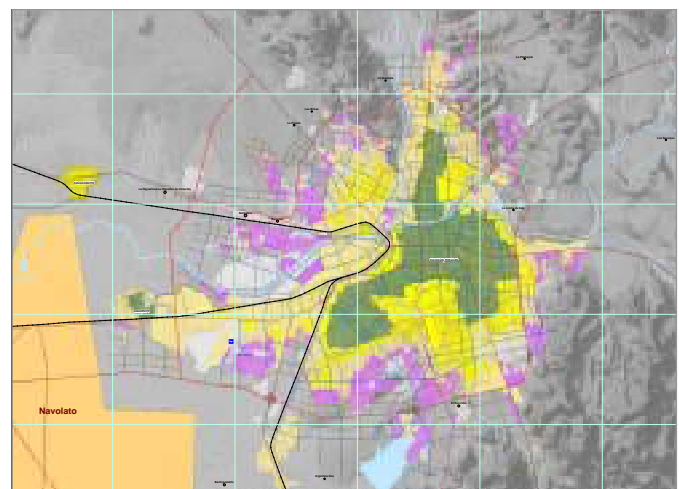
Fuente: INEGI. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010.

gobierno federal en materia de infraestructura hidro-agrícola y los grandes flujos migratorios; el segundo en la década de los noventas, caracterizado por el incremento en las necesidades de vivienda, provocando la enorme dispersión de la población sobre el territorio, debido a las reformas del artículo 27 que promovió la adquisición de tierra ejidal por parte del sector privado para el desarrollo habitacional, permitiendo la construcción masiva de vivienda de interés social en la periferia de la ciudad.

Estos cambios en el crecimiento de la población generan presiones sobre el territorio al crecer de manera dispersa, desordenada y desarticulada, disminuyendo la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. En términos de movilidad, se presenta una necesidad de acceder a bienes y servicios desde distintos puntos de la ciudad, ocasionando mayores desplazamientos, o bien, en la localización de actividades de manera irregular con ausencia de una estrategia de orden y control de usos de suelo, produciendo modificaciones en los padrones de movilidad.

La ciudad pierde competitividad al incrementar los costos que genera la movilidad por la

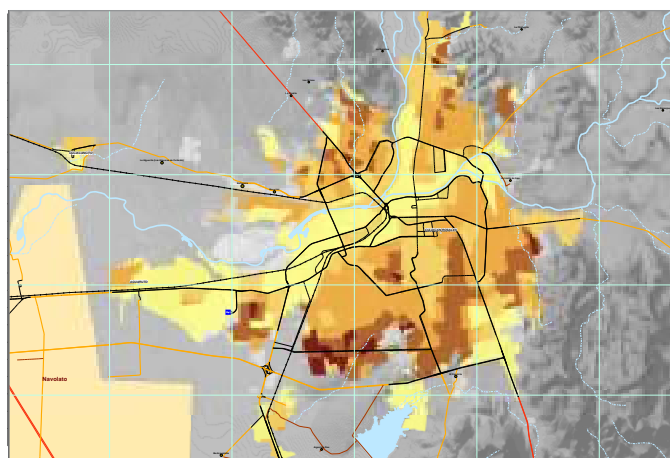
dispersión de bienes y servicios; asimismo, la carencia de equipamiento e infraestructura vial adecuada en los nuevos asentamientos, producen más viajes y mayores problemas de congestión vial, demanda de servicio de transporte público, perdidas horas hombre y accidentes viales.



▲ Mapa 4: Grado y Tasa de Urbanización de Culiacán Rosales 1980-2010 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Estructura demográfica

La ciudad de Culiacán Rosales cuenta con una población de 675,773 habitantes, los cuales se distribuyen sobre todo en las zonas cercanas a la periferia, mientras que en el centro la población es menor.

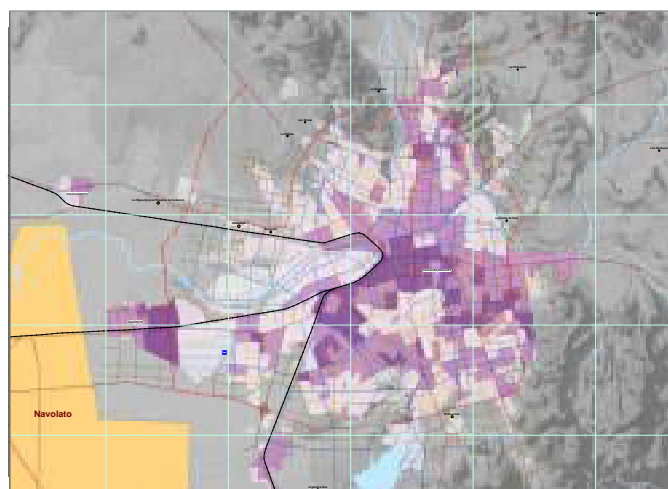


▲ **Mapa 5:** Población Culiacán Rosales (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

En la ciudad se identifica un desdoblamiento en la zona central con mayores densidades en las aéreas urbanas intermedias y periféricas.

En cuanto a la distribución por grandes grupos de edades, el municipio de Culiacán, se encuentra en una primera etapa de envejecimiento de su población (IMPLAN Culiacán, 2010), dicho fenómeno también se observa en la ciudad de Culiacán Rosales, donde la pirámide de población expresa un decrecimiento en los grupos de edad jóvenes, donde aun se tiene una base amplia formada por niños, adolescentes y jóvenes, con una tendencia a aumentar conforme se asciende a los grupos de edad más avanzada: es decir, que a pesar de que la población es mayoritariamente joven, el rango más bajo ha ido decreciendo (de 0 a 14 años), y la proporción en el grupo de mayor edad ha aumentado (ver Gráfico 2).

El envejecimiento de la población y los roles que asumen las personas de la tercera edad dentro de la movilidad, tales como peatón, usuario de transporte público e incluso pasajero de automóvil, enfrentan problemas para caminar, debido a sus condiciones físicas o bien por la falta de adaptación de las vías y banquetas. Ejemplo de esto, es el tiempo requerido de verde peatonal en los cruces semaforizados, es en ocasiones muy corto y la ausencia de señalamientos de cruces peatonales en la mayoría de las calles. Por otro lado, en el caso de los vehículos, de transporte público o particular, la principal dificultad de las personas de la tercera edad, es para abordar dichos vehículos, lo mismo ocurre con la población con discapacidad que se encuentra distribuida de manera homogénea en toda la ciudad (ver Mapa 6).



▲ **Mapa 6:** Población con discapacidad (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

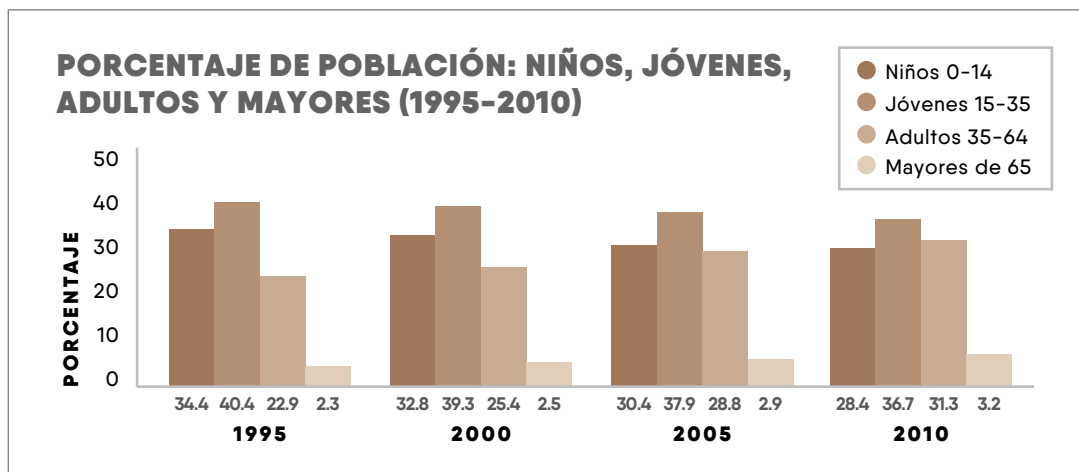


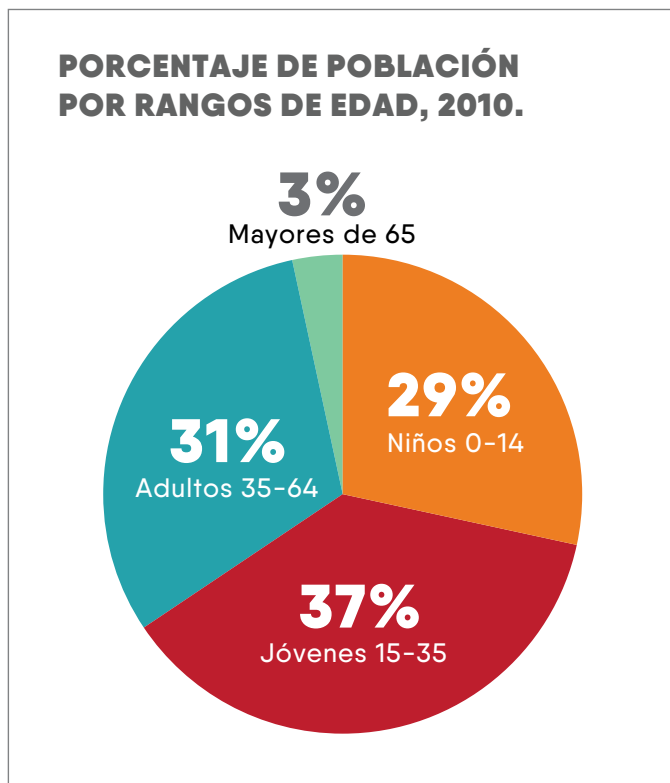
GRÁFICO 2.
Población por grupos de edad (1995-2010)

Fuente: INEGI. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010; y Conteos de Población 1995 y 2005.

De acuerdo a los datos de 2010 en grandes grupos de edades, los jóvenes de 15 a 35 años son el grupo de edad más relevante, abarcando el 36.7% de la población de la ciudad, seguido por los adultos de 35 a 64 años de edad, con 31.3% en relación al total, y los niños de 0 a 14 años, con 28.4%. Los adultos mayores a 65 años son el grupo de población más pequeño con tan sólo 3.2% de la población. En relación, a la Población Económicamente Activa que comprende al grupo entre los 16 y 65 años, corresponde al 68% de la población, con lo que la relación de dependencia económica es de 46.5 personas por cien en edad productiva (ver Gráfico 3).

GRÁFICO 3.

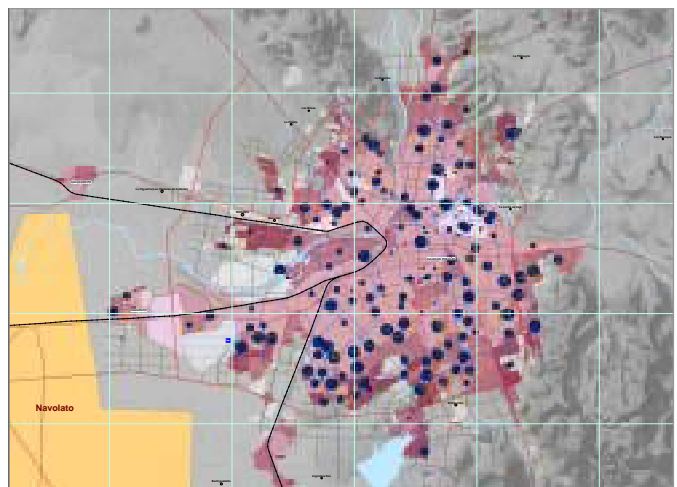
Distribución de la población por rangos de edad, 2010



Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2010.

En virtud de lo anterior, haciendo una clasificación de los grupos de edad más jóvenes en edad escolar, y partiendo del supuesto de que sus desplazamientos más comunes son con motivo de estudio (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010), analizamos

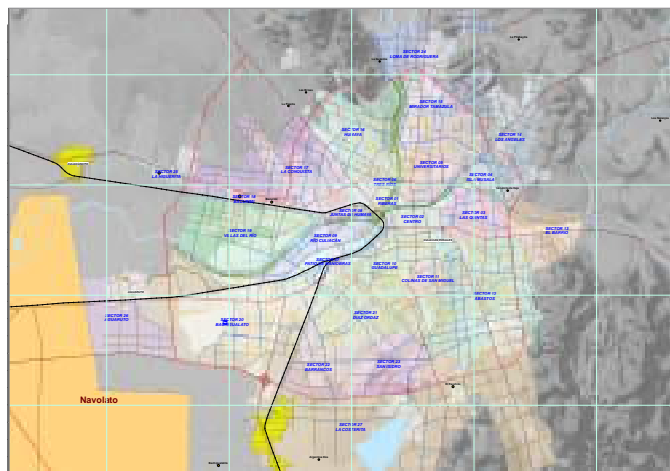
la concentración de esta población por grupos de edad y la localización de la oferta educativa. Por el lado de la demanda, la población más joven (de 0 a 14 años) se concentra en la periferia; por el lado de la oferta, seleccionando por nivel educativo, las escuelas de nivel preescolar se distribuyen de manera homogénea, encontrándose las de gran capacidad con mayor frecuencia en la periferia, por lo que se presume que este grupo realiza recorridos cortos, posiblemente a pie (ver Mapa 7).



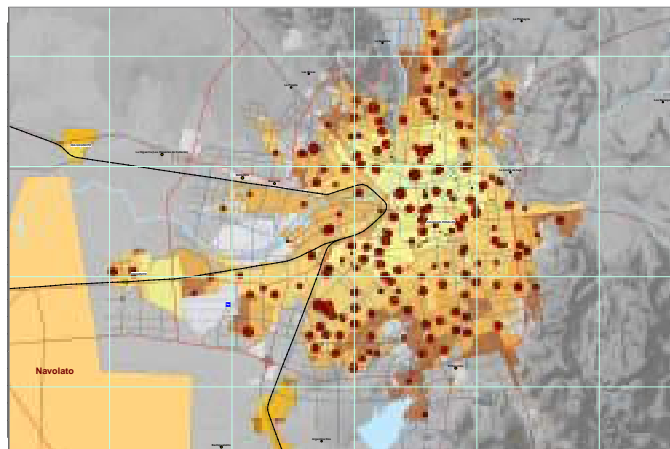
▲ Mapa 7: Oferta y demanda de servicios educativos en nivel preescolar (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

La oferta de educación primaria también tiene algunas escuelas sobre todo en la zona sur (ver Mapa 9), pero se observa que las de mayor capacidad se encuentran en los sectores 2, 5 y 20, Centro, Universitarios y Bachigualato respectivamente (ver sectores en Mapa 8) seguidos de los sectores 22, 12 y 23 correspondiente a Barrancos, Abastos y San Isidro. En algunos de estos sectores se concentra también diversos centros de trabajo de tipo corporativos y oficinas gubernamentales, siendo estos los principales atractores de viajes en dichos sectores, por lo que se considera que la movilidad de educandos se realiza acompañada de sus padres, en distancias más largas, y de manera más variada en cuanto a las diversas modalidades de transporte.

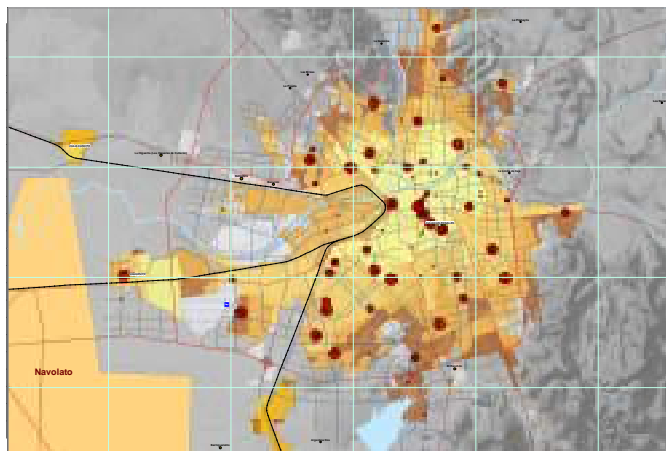
Conforme se avanza en los grupos de edad escolar, se observan mayores necesidades de desplazamientos pues el número de escuelas secundarias es menor. Los sectores 12, 2, 16, 17 y 22, que corresponden a Abastos, Centro, Humaya, La Conquista y Barrancos, cuentan con 2 o 3 escuelas secundarias. Mientras que los sectores 5, 10 y 20, de Universitarios, Guadalupe y Bachigualato, cuentan con por lo menos una. Estas escuelas secundarias sirven al grupo de población de 11 a 14 años, con lo cual su movilidad individual es dentro del rol de pasajeros ya sea del transporte público o de un automóvil, y que en razón de las distancias pudiera o no ser en desplazamiento completo de manera peatonal (ver mapa 10).



▲ **Mapa 8:** Sectores Plan Director de Desarrollo Urbano (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).



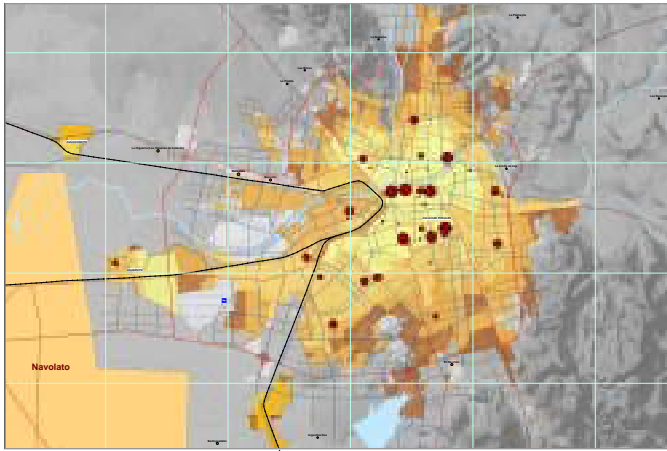
▲ **Mapa 9:** Oferta y demanda de servicios educativos en nivel primaria. (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).



▲ **Mapa 10:** Oferta y demanda de servicios educativos en nivel secundaria. (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

La concentración de escuelas de educación media superior (preparatoria), tiende a ubicarse dentro del denominado circuito interior de la ciudad, donde las escuelas de mayor demanda están ubicadas en el centro de la ciudad o en su proximidad, en los sectores centro, universitarios y Guadalupe (2, 5 y 10); otras escuelas con menor capacidad fuera del circuito se encuentran en los sectores 12, 15 y 16 (ver Mapa 11) que corresponden a los sectores Abastos, Mirador Tamazula y Humaya. La movilidad de alumnos tanto de preparatoria como de universidad, es más común mediante medios de transporte motorizados como el transporte público y el automóvil, generándose, intensos flujos peatonales entre los paraderos de transporte y el destino final de viaje preferentemente en el centro urbano de la ciudad. Asimismo, estos grandes flujos se presentan en las proximidades de los campus universitarios, presentándose la oportunidad de promover la movilidad tanto peatonal como ciclista, debido a la concentración de población universitaria en ese rango de edad.

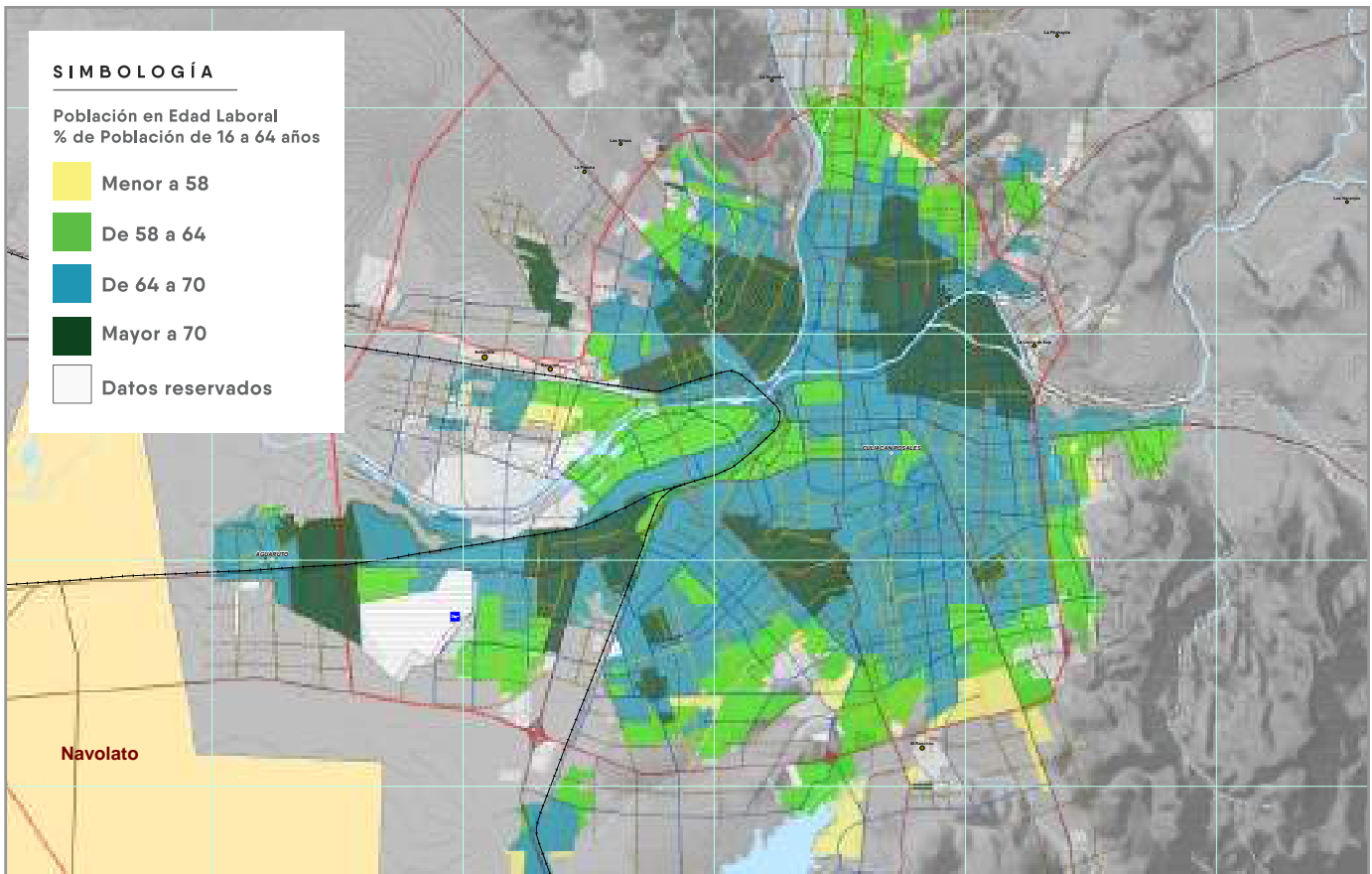
El otro gran motivo para desplazarse en Cuiliacán además del estudio, es el trabajo. La población económicamente activa tiende a desplazarse con mayor frecuencia en la ciudad (Alcantara,



▲ **Mapa 11:** Oferta y demanda de servicios educativos en nivel preparatoria (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

2010), y en distancias más largas. Al observarse por ejemplo, los centros de trabajo con mayor número de empleados, se observa que éstos están distribuidos en el centro y surponiente de la ciudad, reflejándose como las zonas de destino de los viajes cotidianos. La población en edad laboral está distribuida de la siguiente manera (ver mapa 12):

La movilidad de la población por sexo, está relacionado con los roles y actividades que realizan cada individuo. Si bien, la distinción entre la distribución de tareas entre hombres y mujeres no es tan marcada en el caso de Culiacán, la tendencia mundial es que las mujeres tienden a realizar menos desplazamientos que los hombres, a caminar más y a usar menos el automóvil (Alcantara, 2010); por otro lado la movilidad entorno a las mujeres tiene que ver con cuestiones culturales como el rol de maternidad y la percepción de vulnerabilidad de la mujer en la ciudad. Los problemas más comunes en el caso de la mujer son la seguridad personal, las malas condiciones en el estado y diseño de banquetas y los riesgos de acoso en la calle y como usuaria del transporte público, el cual puede desincentivar los desplazamientos de este grupo de personas.



▲ **Mapa 12:** Población en edad laboral (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

TABLA 4.

Índice de Masculinidad 2010

ÍNDICE DE MASCULINIDAD				
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	v
Localidades mayores a 500 mil habitantes	16,363,103	7,959,665	8,403,438	94.7
Nacional	112,336,538	54,855,231	57,481,307	95.4
Culiacán	858,638	422,507	436,131	96.9
Culiacán Rosales	675,773	329,608	346,165	95.2

Fuente: INEGI. I-II Censo de Población y Vivienda 2010.

En relación a la distribución por sexo, la población masculina representa el 49% de la población total, por 51% de población femenina, observándose un índice de masculinidad de 95.2 hombres por cada 100 mujeres; este índice es ligeramente inferior al índice de masculinidad municipal pero superior a la media nacional por localidades mayores a los 500 mil habitantes (ver Tabla 4).

2.6. Análisis económico

La estructura y dinámica de la población incide de manera importante en el análisis para las políticas públicas de la movilidad. De igual manera, la dinámica económica, que abarca los procesos de generación de riqueza, gestión de los recursos y la satisfacción de las necesidades humanas, influye en el funcionamiento de la ciudad, así como en las decisiones individuales sobre la manera de desplazarse. El presente apartado aborda la dinámica económica desde el enfoque macroeconómico y microeconómico.

En términos macroeconómicos, el municipio de Culiacán participa con el 45.5% del valor agregado censal bruto⁷ del estado. En el municipio, Culiacán Rosales concentra el mayor número

de unidades económicas⁸ (32,164), predominan los establecimientos de comercio al por menor con 34.8%, servicios no gubernamentales con 18.6%, alojamiento y preparación de alimentos 11.1% y manufactura con 8.4% (INEGI, 2014).

De manera general el comercio al por menor como los supermercados, tiendas departamentales y de conveniencia, así como la manufactura en el ramo agroalimenticio juegan un rol muy importante para la generación de riqueza (IMPLAN Culiacán, 2010). Estos establecimientos se convierten en centros de trabajo y distribución de bienes, generando desplazamientos constantes e influyendo en la orientación de dichos desplazamientos en la ciudad.

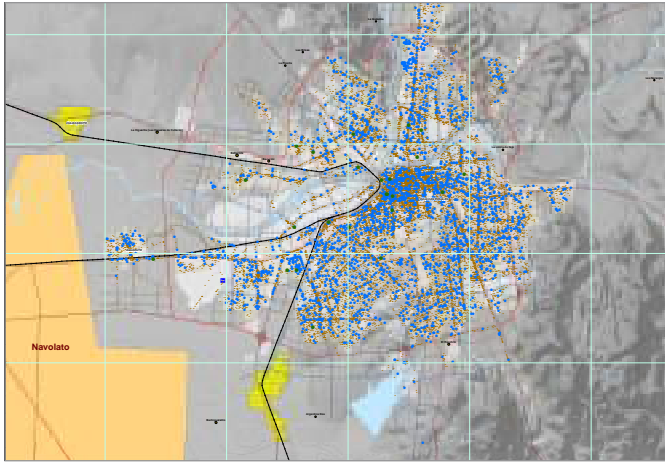
Cabe destacar que en la economía la ciudad predomina la actividad terciaria, con un predominio del comercio al por menor, a excepción de las grandes cadenas regionales de distribución.

Los sectores que absorben mayor empleo son el comercio y los servicios, ya que el 54.7% de la población ocupada se emplea en negocios, 24.8% en el hogar⁹, y 20% en instituciones principalmente las de índole público (INEGI, 2014). La ciudad de Culiacán cuenta en total con 32,693 estableci-

⁷ Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por los factores de la producción, ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el VACB resulta de restar a la producción bruta total el consumo intermedio; se le llama bruto, porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo.

⁸ Unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos, se dedican principalmente a un tipo de actividad de manera permanente, combinando acciones y recursos bajo el control de una sola entidad propietaria o controladora, para llevar a cabo producción de bienes y servicios, sea con fines mercantiles o no.

⁹ Unidades económicas no constituidas en sociedad en el sector informal más las que realizan trabajo doméstico remunerado o agricultura de subsistencia.



▲ **Mapa 13:** Localización y caracterización de actividades económicas (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

mientos o centros de trabajo. Los establecimientos pequeños (con menos de 51 empleados cada uno), se encuentran en mayor número, con un total de 32,069 establecimientos; mientras que los que al-

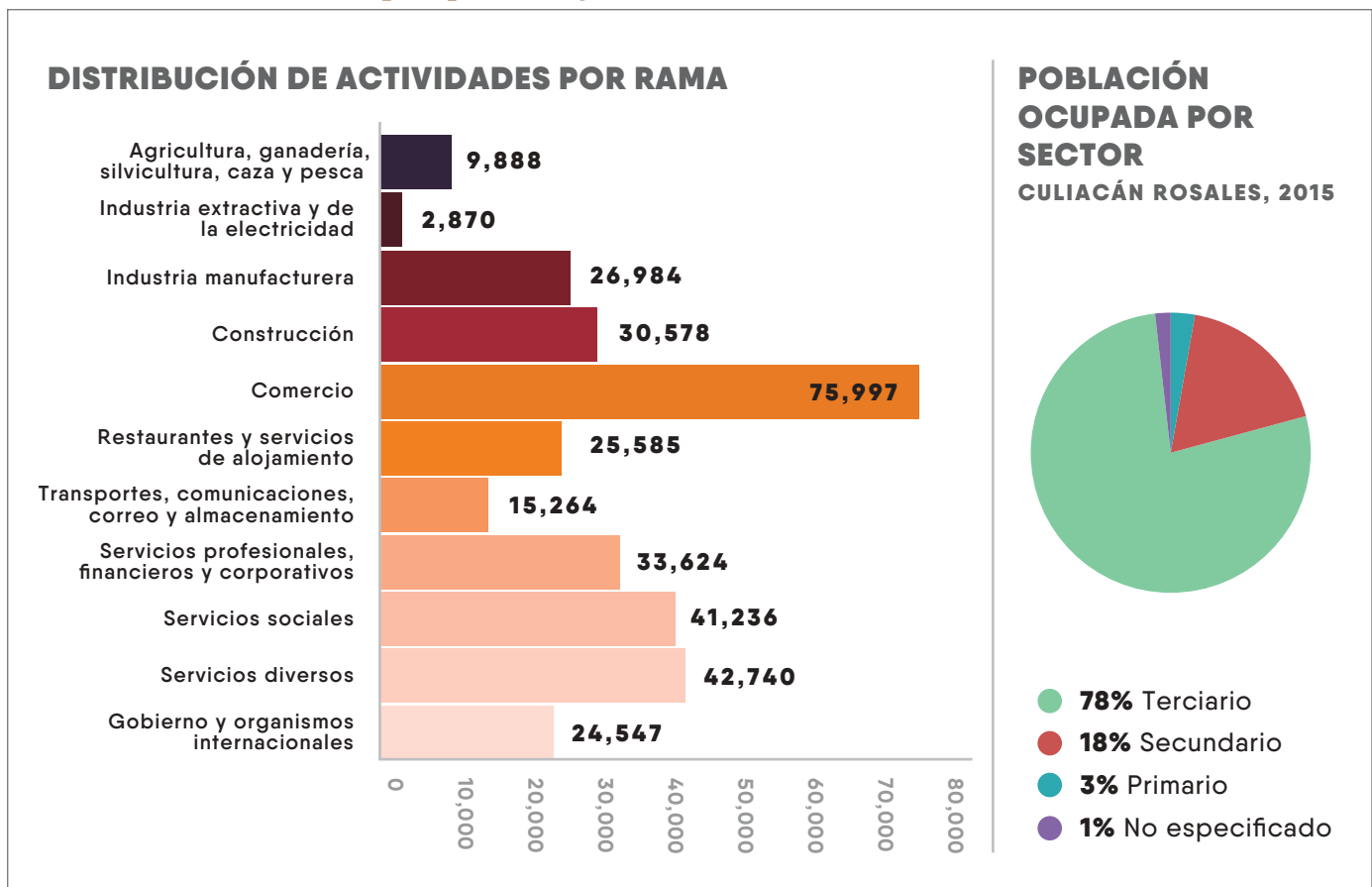
bergan más de 50 empleados son tan sólo 624 establecimientos (ver Gráfico 4).

A pesar de esta proporción, se considera que los establecimientos pequeños brindan servicio y proveen empleo dentro de la zona en la que se ubican, por lo que, no atraen necesariamente desplazamientos desde otras zonas, salvo aquellos ubicados en zonas atractoras o en corredores urbanos; los desplazamientos por motivos de viaje de trabajo son mayores en establecimientos de gran tamaño, tales como los corporativos y empresas con más de 51 empleados.

Otro aspecto a considerar dentro del análisis económico que influye en la movilidad es la calidad del empleo y el nivel de especialización del

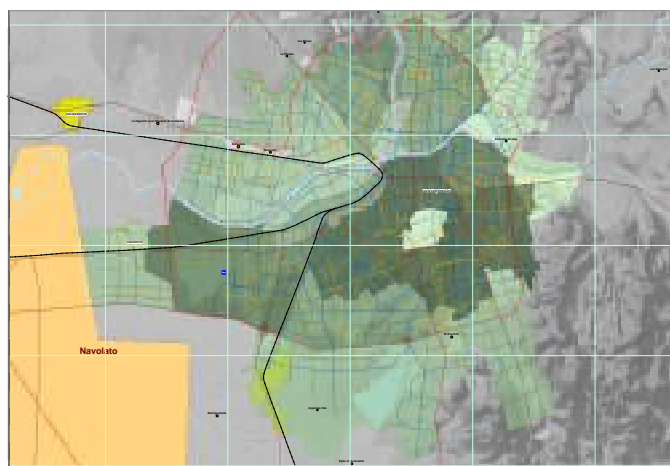
GRÁFICO 4.

Distribución de Población Ocupada por Sector y Rama Económica 2015



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2015-II

mismo. A pesar de que Culiacán Rosales concentra más de una cuarta parte de la Población Económicamente Activa (PEA) del estado¹⁰ y una población ocupada de 330,703 personas, demostrándose la centralidad económica de la ciudad, esto no se traduce en mejores salarios para la población, como se verá más adelante, que se traduce en limitantes de desplazamientos para satisfacer necesidades como: recreación, deporte y cultura.



▲ Mapa 14: Fuentes de empleo por sector (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

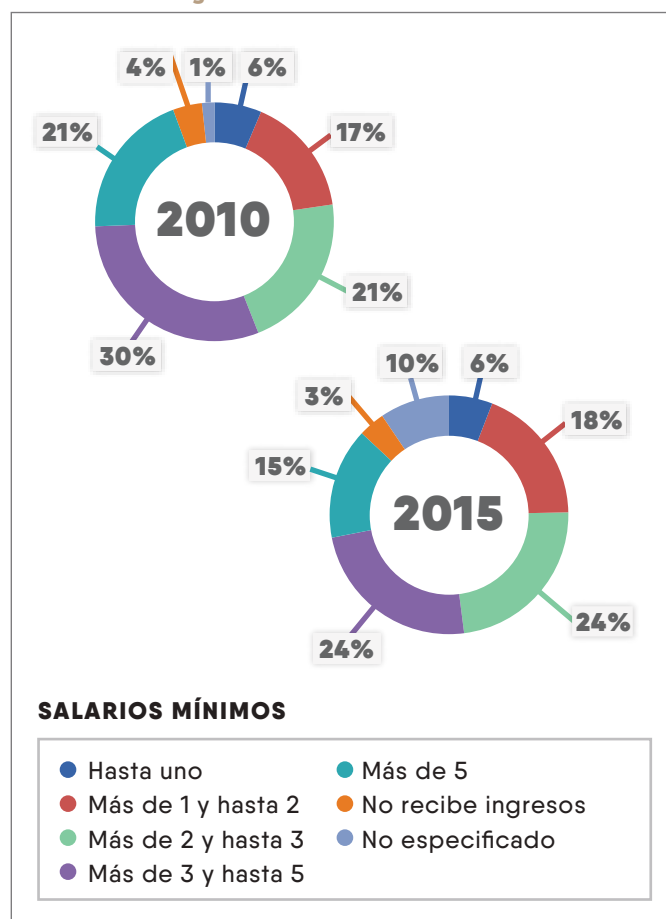
El empleo de personas subordinadas y remuneradas representa el 72% de los trabajadores en la ciudad, seguido de los que laboran por cuenta propia, que representan el 14% y los empleadores con un 7%, el resto se encuentra distribuido entre los trabajadores remunerados no salariales y los no remunerados, con un 4% y 3%, respectivamente (INEGI, 2014).

En lo que refiere a los niveles de ingreso mensual, predominan los ingresos de 2 a 5 salarios mínimos, representando el 48% de la población ocupada. Existen variaciones durante los últimos cinco años que son dignas de apreciarse, como la reducción de la población ocupada con in-

gresos superiores a 5 salarios mínimos mensuales, pasando de 21% a 15%; del rango de 3 a 5 V.S.M.M. tuvo una reducción del 6% (ver Gráfico 5).

GRÁFICO 5.

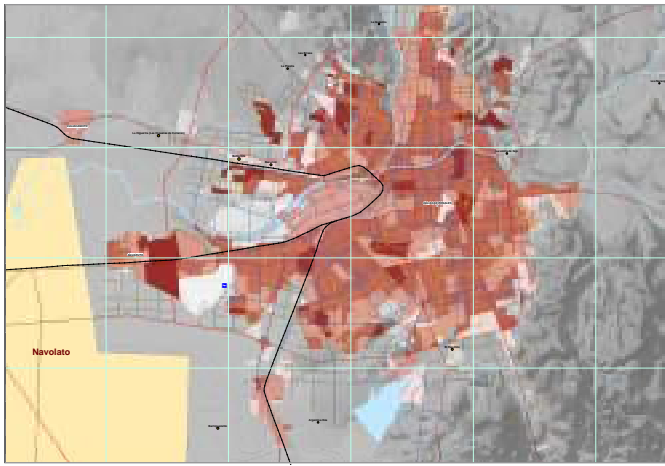
Niveles de ingresos 2010-2015



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.

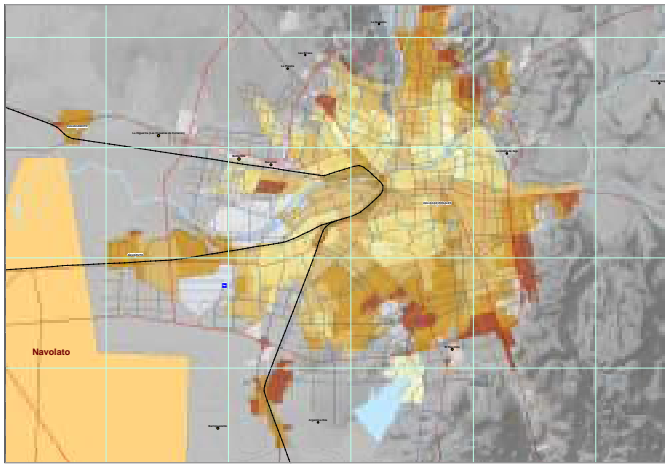
De este análisis se deriva la siguiente conclusión, que tiene relación con el análisis económico: Existe un porcentaje de la población con salarios bajos que presuntamente promovería un mayor uso del transporte público. Sin embargo, las desventajas actuales de esta modalidad sobre otras y un aparente rechazo por parte de la sociedad, propicia que quienes actualmente lo utilizan procuren

² Es decir 348,147 personas, lo que representa el 26.2% de la PEA estatal (INEGI, 2015). De esta población el 95% se encuentra ocupada.



▲ **Mapa 15:** Población Económicamente Activa (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

prescindir del mismo. Además, se ha dicho que un aumento en los ingresos per cápita tiene como consecuencia un mayor uso del vehículo privado como medio de transporte (CTS-INE, 2012), que sumado a la caída del precio de los vehículos de segunda mano y los costos relativos del transporte público, incentivan a los grupos de ingreso medio a cambiar de modo de transporte, incrementándose el uso del automóvil.



▲ **Mapa 16:** Índice socioeconómico (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Dentro de los segmentos de la población que se encuentran en desventaja se incluyen, personas de la tercera edad, niños e individuos con discapacidad física, indistintamente de su condición económica; los problemas se acentúa para la población de escasos recursos como principales usuarios de un

deficiente sistema de transporte público, aunado a las limitantes de acceso a servicios, a la seguridad en el espacio público, limitando su calidad de vida; los estratos económicos de bajos ingresos y de alta marginación enfrentan circunstancias adversas en los siguientes factores: La condición de vivir en áreas periféricas lejos del lugar de trabajo y con déficit de servicios; la carencia de banquetas y pavimentos adecuados; aunado, a la deficiente cobertura del transporte público y tarifas elevadas, disminuyendo su capacidad adquisitiva; finalmente, la atención prioritaria al transporte público con un sistema moderno, eficiente y económico, acompañado de una dosificación de equipamiento público que permita reducir los rezagos, redundaría en grandes beneficios para este amplio sector de la población.

La condición económica y socio demográfica de la población incide en la definición de patrones de movilidad, en el caso de la composición de familia, sus niveles de ingresos, así como las normas culturales determinan el modo de transporte a utilizar, la cantidad de viajes a realizar y la utilización frecuente del vehículo particular, todo ello en función de la rutina individual de cada miembro. Una familia numerosa por lo general, requerirá mayor número de desplazamientos individuales, cubriendo erróneamente esta necesidades con la adquisición de mas vehículos, dejando de lado la posibilidad de compartir el auto o bien la utilización de otras modalidades de transporte; la familia promedio en la ciudad de Culiacán es nuclear y conformada de 4 personas, sin embargo, el número de vehículos por familia se estima en una relación de 2 unidades, y un índice de motorización de 2.13 habitantes por vehículo.

Esto aplica de igual forma a las empresas y la forma de desplazarse de sus empleados y mer-

cancias; un cambio en las circunstancias económicas, el número de empleados, el entorno social y urbano, además de la demanda por bienes y servicios, cambian los desplazamientos cotidianos, y con ello los patrones de movilidad. Además, cabría señalar que las pautas sociales, culturales y económicas, que orillan a la población y a las empresas a determinar diversas maneras de desplazamiento deberán ser consideradas para la definición de una nueva política de movilidad para las sostenibilidad de las ciudades.

2.7 Estructuración de los usos de suelo

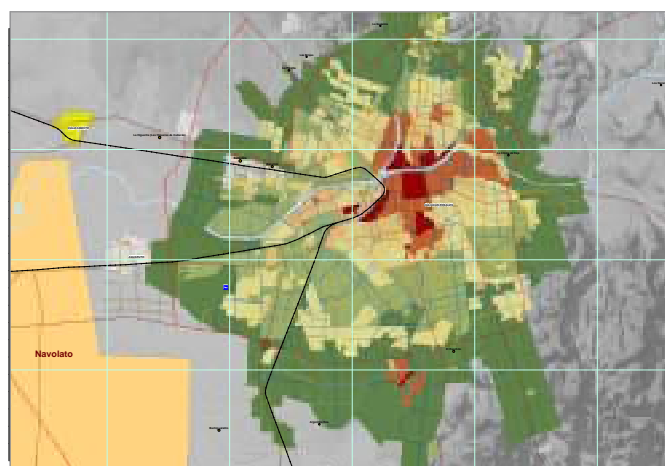
2.7.1. Estructura Urbana

Como decíamos la ciudad es un sistema formado por diversos componentes vinculados entre sí con interacciones dinámicas, su organización obedece a la estructuración de subsistemas, donde si se interviene en algunos de ellos inciden en el resto del sistema.

Su configuración es producto de la materialización de las formas de organización social; se considera, un espacio que se encuentra en constante cambio, donde se desarrollan procesos urbanos, sociales, económicos, territoriales y ambientales; en ella participan actores fundamentales tanto del sector público, privado y social; promoviendo acciones que permitan mejorar las condiciones de desarrollo y niveles de bienestar de sus habitantes.

Culiacán se encuentra en una fase de expansión, con una dinámica de periferización¹¹. El precio del suelo en el centro histórico es el más caro en la ciudad, de igual forma en algunas zonas residenciales y comerciales como: Tres Ríos, Los

Álamos, Centro Sinaloa, Guadalupe, Chapultepec, Las Ventanas y un sector de La Primavera; esto generó en principio un abandono gradual en la ciudad central por cambio de uso habitacional a comercial. Estos procesos se vieron fortalecidos por la consolidación del Desarrollo Urbano Tres Ríos, aportando una revaloración de la ciudad interior, que aunado a la infraestructura peatonal, ha permitido el desarrollo de actividades complementarias, consolidando los sectores como un polo de atracción.

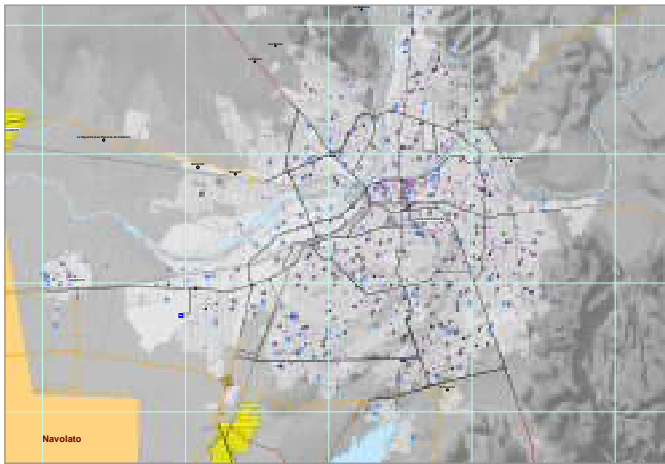


▲ Mapa 17: Valores de Zona 2014 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

En lo que refiere al equipamiento de servicios públicos se muestra una distribución central e intermedia (IMPLAN Culiacán, 2010), de manera general, esto podría representar una buena cobertura, con excepción de las zonas marginales donde se observan disparidades entre zonas en la ciudad. Por otro lado, la oferta de servicios, de establecimientos educativos y fuentes de trabajo con altos grados de especialización, se concentra en la zona central y sus proximidades, lo que eleva el valor del suelo, disminuyendo este conforme se aleja de la zona central.

¹¹ La expresión periferia se emplea para los procesos más difundidos en ciertos entornos de las ciudades latinoamericanas, en los cuales los grupos sociales excluidos de la vivienda resuelven, a través de la autoconstrucción, el acceso a la vivienda en mercados de suelo urbano irregulares (Hiernaux & Lindon, 2004). De igual forma en nuestra ciudad se presentan desarrollos habitacionales de interés social y residencial medio esto debido a la dinámica de mercado.

Como se mencionó anteriormente las fuentes de empleo se observan concentradas en el centro y los sectores aledaños, con excepción de la central de abastos al suroriente y corporativos ubicados al norponiente. Por otro lado, el empleo en corporaciones e instituciones públicas, que concentran la mayor población ocupada de la ciudad de Culiacán, se encuentra ubicado en el área poniente de la ciudad en el sector del río Culiacán.



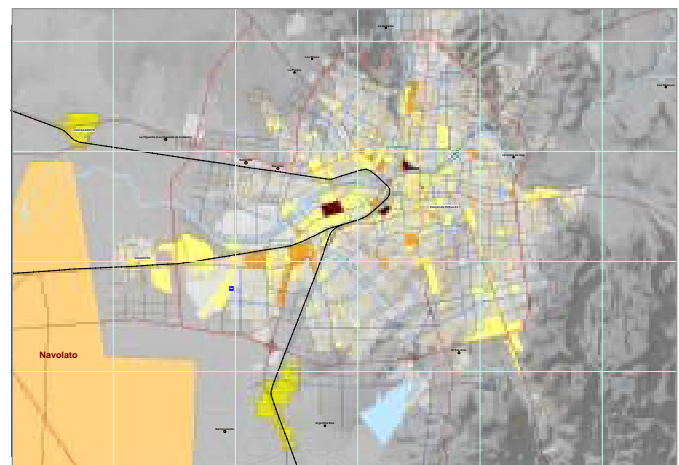
▲ Mapa 18: Equipamiento (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Los servicios básicos de carácter público y privado de educación, abasto, recreación y salud se encuentran distribuidos de manera dispersa, sin embargo aquellos de mayor nivel de especialización y cobertura son los que se encuentran en los sectores Universitarios, Guadalupe, Patio de maniobras, Río Culiacán¹²; es decir, en las áreas aledañas a la zona centro. Los servicios educativos de nivel básico se encuentran distribuidos en toda la ciudad, mientras que el equipamiento de educación media superior y superior, está distribuido de manera más dispersa localizándose unidades de servicio en la zona norte, norponiente, sur y centro. De igual forma, el sector abasto tiene una

amplia cobertura en todas las zonas de la ciudad, específicamente supermercados, sin embargo los mercados públicos y los grandes establecimientos comerciales y de servicios especializados se encuentran más cercanos al centro.

La infraestructura hospitalaria con extensas áreas de cobertura se encuentra también cercana al centro, a excepción de algunos casos como es el Hospital de la Mujer y el Hospital Ángeles en el poniente de la ciudad. En cambio, en el equipamiento recreativo, son más evidentes las disparidades con relación a la calidad, ubicación y uso. Se puede observar como ejemplo, el Jardín Botánico de Culiacán y el Parque Ecológico, al norte de la ciudad en un sector residencial con calidad de vivienda media y alta, frente a las condiciones de seguridad y deterioro del parque Ernesto Millán Escalante, ubicado al sur de la ciudad junto a colonias populares.

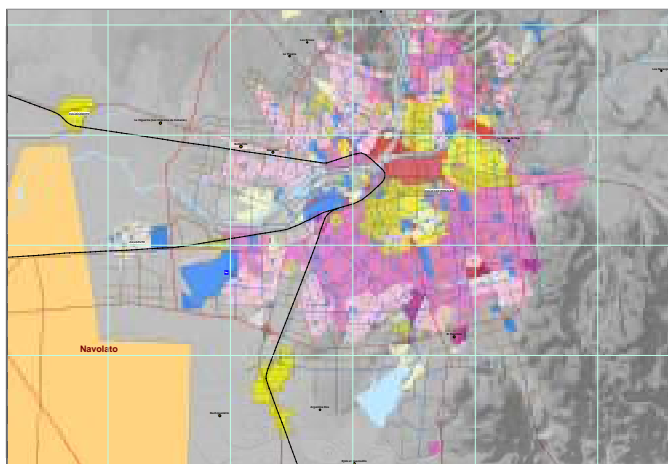
En cuanto a la vivienda, debido a los valores del suelo, el uso habitacional se concentra en mayor medida en las periferias de la ciudad. Con base en el tipo de producción y valor final de la vivienda



▲ Mapa 19: Concentración de empleo (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

¹² Sectores del Plan Director de Desarrollo Urbano 2010.

(IMPLAN Culiacán, 2010), la vivienda de mayor nivel (Colinas de San Miguel, Chapultepec y La Primavera), no representa una clara suburbanización a excepción de La Primavera al sur de la ciudad; la vivienda buena y regular, se encuentran de manera dispersa por lo general en los alrededores del centro; mientras que la vivienda de interés social, económica y precarias tienden a ubicarse en las periferias, las primeras más al norte, y las dos últimas hacia el sur (2010). Es importante señalar



▲ **Mapa 20:** Usos de suelo y vivienda (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

que existen otras colonias de nivel residencial además de las anteriormente mencionadas tales como: La Ventana, Guadalupe, Tres Ríos y Los Álamos. Por otro lado, el mercado inmobiliario de construcción de vivienda es predominantemente privado con diversos mecanismos de financiamiento.

Con relación a la estructura vial, el municipio de Culiacán cuenta con una red carretera de 379 km entre red federal, libre, cuota y estatal. En cuanto a las carreteras al interior del territorio municipal, se cuenta con una buena conexión para el transporte automotor, mas no con infraestructura para otras formas de movilidad, tales como las bicicletas, utilizadas frecuentemente por los jornaleros agrícolas de la región. Por otro lado, en la zona serrana prevalecen los caminos de terracería que

conectan a las localidades con poblaciones menores a los 2,500 habitantes (IMPLAN 2010).

Sobre las vialidades urbanas, es importante resaltar la importancia comercial y de servicios que aún conserva el centro de la ciudad, lo cual hace que la estructura vial esté hecha para conectar las distintas zonas periféricas con el centro. A esto se añade la existencia de accesos a la zona a través de puentes, entre los que destacan Miguel Hidalgo, Morelos, Almada y Juan de Dios Bátiz.

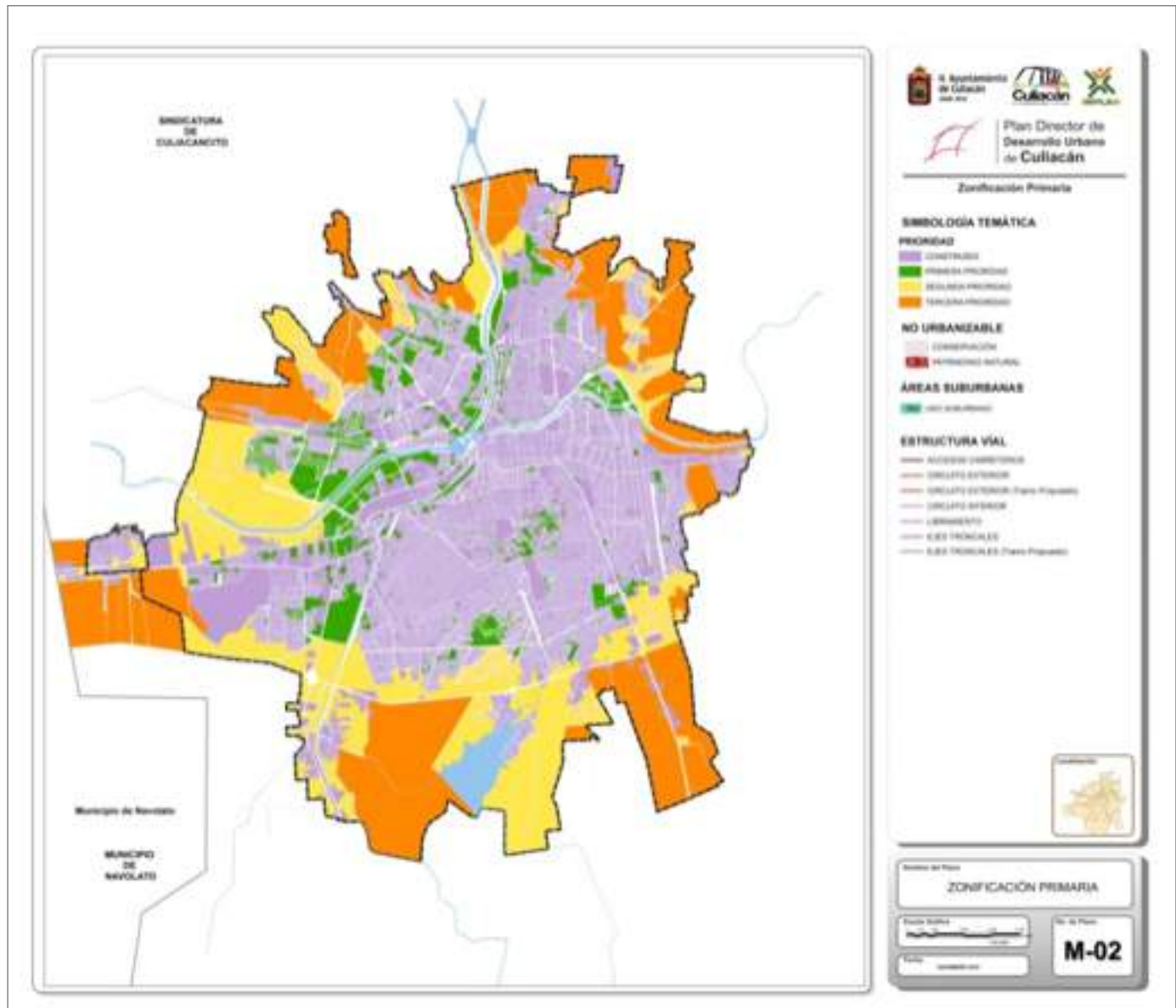
Otras vialidades que conectan a zonas cercanas al centro Y consolidan áreas de atracción son, las avenidas Álvaro Obregón, Aquiles Serdán, Nicolás Bravo y Lázaro Cárdenas, así como los bulevares Enrique Sánchez Alonso, de las Américas, Fco. Labastida Ochoa, Francisco I. Madero, Niños Héroes, Leyva Solano, Emiliano Zapata, José Limón, Insurgentes y la calzada H. Colegio Militar.

2.7.2. Áreas de Futuro Desarrollo

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (PDDU) establece el primer nivel de división operativa del territorio destinado a generar las directrices de ordenación, uso y gestión del suelo; en principio, por la dinámica urbana se establece, la zona urbana consolidada, constituida por el área construida y la zona de primera prioridad, y las zonas urbanizables de segunda y tercera prioridad; de igual forma, se señalan algunas áreas que se localizan fuera de la ciudad, clasificadas en: conservación, patrimonio natural y aéreas suburbanas.

El área urbana consolidada está conformada en primer lugar por el área construida utilizada, y en segundo lugar por el área de primera prioridad, definida por las áreas baldías y vacíos urbanos (espacios construidos en desuso, dotados de todos los servicios públicos); en esta última se busca su promoción en el corto plazo para futuros desarrollos,

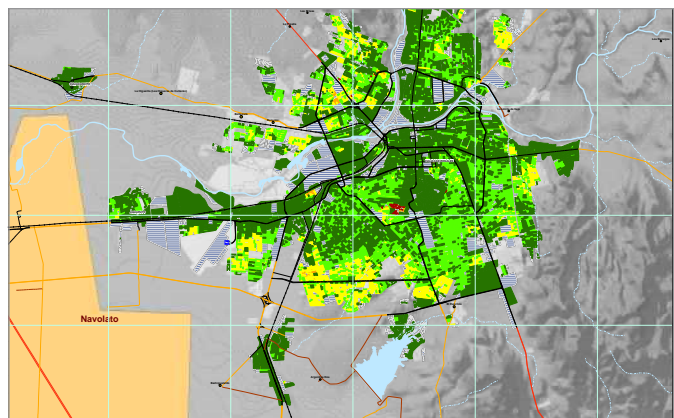
▼ **Ilustración 7:**
Zonificación Plan Director de Desarrollo Urbano.



Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán

donde se hace énfasis en altas densidades de población, para disminuir desplazamientos; esta se localiza preferentemente en los sectores del Río Culiacán, Villas del Río, Humaya, La Conquista y Musala.

El área urbanizable condicionada está conformada por el suelo potencialmente utilizable; en esta área se puede promover un proceso de crecimiento a mediano o largo plazo, para convertirlos en suelo urbano; se incluyen los suelos que en virtud de sus características topográficas y relativa



▲ **Mapa 21:** Densidad de vivienda habitada (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

ubicación, se les reconoce su potencial para incorporarse al área urbana consolidada. Para este efecto, el PDDU define distintos niveles de prioridad.

De acuerdo a los niveles de factibilidad de desarrollo se clasifican en área urbanizable condicionada de segunda prioridad y área urbanizable condicionada de tercera prioridad.

1. El área urbanizable condicionada de segunda prioridad puede ser, fraccionamientos en proceso de construcción, proyectos aprobados o en proceso de aprobación por cabildo; estas áreas tienen un nivel de condición medio; los sectores que concentran una mayor superficie son: La Conquista, Villas del Río, Barrancos y La Primavera
2. El área urbanizable condicionada de tercera prioridad corresponde al área que no tiene proyectos aprobados; sin embargo, cuentan con factibilidad de servicios y se encuentran dentro del perímetro urbano; los sectores más relevantes son los que se encuentran en zonas periféricas, La Costerita, EL Barrio, La Limita de Itaje, Universitarios, Humaya, La Conquista y Bachigualato.

Además, se menciona que las áreas de segunda y tercera prioridad serán condicionadas a lineamientos de diseño sostenible, para que se minimicen los impactos urbanos en los sectores inmediatos y deberán cumplir con algunas características como:

- La distancia máxima que recorrerán caminando los habitantes para asistir a una primaria no rebasará los 1000 metros.
- El diseño debe contemplar banquetas como mínimo de 2.50 metros en vialidades locales y

de 3.50 m en vialidades primarias o secundarias, siempre con árboles de más de dos metros y señalización.

- El diseño deberá privilegiar al transporte público y la movilidad no motorizada.
- La vialidad deberá estructurar un sistema jerárquico que facilite la movilidad y el acceso a los equipamientos.
- Todas las vialidades deberán contar con señalización horizontal y vertical.
- La banqueta tendrá una franja para la circulación peatonal sin interferencias de mobiliario urbano, postes, instalaciones y rampas de accesos a estacionamientos de al menos 1m, dependiendo la sección de la vialidad y siempre con una arborización frondosa.
- Se considerarán rampas en los pasos peatonales para personas con capacidades diferentes.
- Cuando exista una vía de acceso controlado o una carretera, así como cualquier otro elemento que actúe como barrera transversal dentro del desarrollo, se deberán establecer cruces o pasos vehiculares y peatonales, a fin de conectar ambas secciones del desarrollo.
- Para acceder a equipamientos de jardines y áreas verdes, la población no tendrá que recorrer caminando más de 300 m y no tendrá que cruzar vialidades primarias.
- Para acceder a parques urbanos y áreas deportivas la población no tendrá que recorrer caminando más de 2,000m.Z

2.7.3. Usos de Suelo y Movilidad

La ciudad de Culiacán se extiende sobre una superficie construida de 9,728 ha.¹³ De esta cifra se

¹³ Este dato difiere, es resultado de la suma de los usos de suelo en colonias aprobadas, por lo que difiere del dato del Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán.

desprende que el uso de suelo predominante es el uso habitacional con 58.6%, seguido del uso de corredores (regionales, urbanos y comerciales), que corresponde a un 14.2%, el equipamiento representa el 12.9%, el uso de suelo del Plan Parcial Culiacán Zona Centro es de 9.7%, seguido de 4.3% que representa el suelo destinado áreas verdes, finalmente, el uso de suelo industrial corresponde tan sólo al 0.2% y el uso de suelo suburbano al 0.1%.

En los anteriores apartados se menciona que uno de los principales problemas que se presentan, debido a la configuración de la estructura urbana, son los excesivos desplazamientos de la zona periférica hacia el centro, tanto en vehículos particulares como en transporte público, convirtiendo a la zona centro en zona de paso y en el caso de viajes en transporte público, en área de trasbordo para llegar a su destino final.

Los principales flujos de viajes en la ciudad se orientan hacia las áreas concentradoras de empleo, educación y equipamiento de servicios. Estas se localizan en la zona central y sus proximidades, por lo que resulta necesario evaluar la problemática de accesibilidad y eficiencia de la estructura vial y su vinculación con los usos de suelo. Los sectores que se identifican con mayor concentración de viajes después de la zona centro son: Universitarios, Patio de Maniobras, Río Culiacán, La Conquista y Guadalupe.

Asimismo, es importante mencionar que no se identifica una tendencia de crecimiento y la expansión de la ciudad se presenta hacia el sur, poniente y norte, donde la apropiación del área considerada como urbanizable, a través del perímetro urbano y delimitado en el PDDU, es determinada en gran medida por los proyectos aprobados y en proceso de aprobación por Cabildo, los cuales son presentados por los desarrolladores de vivienda.

Esta dinámica del mercado inmobiliario de vivienda, representa una limitante para la contención del crecimiento de la ciudad, debido al nivel de viabilidad técnica que implica la aprobación de dichos proyectos, dada la discrecionalidad e interés del sector privado por determinadas áreas, resultando necesario establecer mecanismos técnicos que permitan de manera clara y estandarizada, especificar la factibilidad de los proyectos con un menor margen de discrecionalidad y mayor enfoque en la planeación y el crecimiento ordenado de la ciudad.

2.8. Análisis de la demanda de movilidad

2.8.1. Generalidades

Las tendencias de crecimiento sostenido de la población y el aumento del parque vehicular en las zonas urbanas, ha venido degradando la seguridad y su habitabilidad, al incrementarse el número de accidentes, el congestionamiento vial, la contaminación ambiental y la salud.

La gran demanda de viajes que generan las personas, para satisfacer sus necesidades de traslado, no es cubierta adecuadamente con la oferta existente. Por otro lado, los índices de accidentes viales, los graves problemas de congestión vehicular en horas pico, el deficiente servicio de transporte público de pasajeros, así como las condiciones para el peatón y ciclistas, aunados a una contaminación cada vez mayor, señalan la necesidad de replantear un nuevo modelo de movilidad en función del equilibrio entre la demanda y la oferta, así como su vinculación con el desarrollo urbano, económico, social y ambiental.

La demanda de movilidad está representada por la cantidad de viajes requeridos de los habitantes de la ciudad en su traslado de un punto a otro, para desarrollar desplazamientos diver-

sos, teniendo a la vivienda como su origen y como principales destinos la escuela, los centros de trabajo, de consumo y de recreo. Así mismo, los hay para el transporte de mercancías de los centros de producción a los puntos de venta y consumo. Durante días hábiles se producen por necesidades diversas una mayor demanda de viajes, desde las 6:00 hasta las 21:00 horas, en donde se manifiestan al menos tres periodos de máxima demanda (6:00 a 9:00; de 12:00 a 15:00 y de 17:00 a 20:00 como horas pico), y periodos con menor presencia de vehículos y personas (horas valle periodos intermedios y nocturnos), aun cuando, se presentan menores volúmenes de tránsito permanecen valores bajos en las velocidades globales.

En cuanto a la oferta de movilidad, esta la definen las características geométricas y de funcionamiento del sistema vial urbano o sistema de infraestructura para la movilidad, así como, las características de los modos de transporte que se utilizan para el traslado de bienes y personas. Una oferta que en principio inadecuada, ya que el sistema vial de la ciudad, no tiene calles con características apropiadas para la función que deben cumplir, tales como: presentan una reducida capacidad, son insuficientes en número, no tienen una función bien definida en cuanto a satisfacer preferentemente la movilidad o la accesibilidad y, al atender los dos aspectos, se vuelven inoperantes, además carecen de continuidad en su trazo.

Por otra lado, el sistema de transporte urbano es desde hace años anacrónico, por lo que urge su modernización para que atienda a un mayor porcentaje de la demanda de viajes, los cuales hoy se realizan en vehículo particular, generando congestionamientos en las calles principales y colectoras del Sistema Vial; es de todos conocido que en la circulación vehicular un autobús del servicio

público de pasajeros equivale a más de 60 vehículos particulares.

Ahora bien, los problemas derivados de la falta de un equilibrio adecuado entre demanda y oferta de movilidad, se han agudizado debido a diversos factores, dentro de los cuales podemos destacar los siguientes:

1. El crecimiento de la demanda de viajes, debido a las particularidades del crecimiento urbano demasiado disperso, desarticulado, con bajas densidades y poca diversidad de equipamientos con áreas no cubiertas.
2. El impacto de la demanda de viajes de la población estudiantil, en sus diversos grados de escolaridad, desde preescolar hasta universitario ; se percibe que cuando hay asueto de clases, la ciudad está “transitable”. Si a la creciente población estudiantil, se le suma la simultaneidad en los horarios de entrada en los diversos grados escolares o en su caso, viajes demasiado largos, debido a que las escuelas públicas no condicionan a la atención de los niños y jóvenes de su entorno inmediato, se explica por qué el tránsito vial disminuye significativamente en días de descanso .
3. El esquema de crecimiento expansivo de la ciudad genera necesidades de traslados, que ante la falta de un buen sistema de transporte público de pasajeros, la población opta por el uso de vehículo particular, generando en parte el incremento en el parque vehicular, con un alto porcentaje de autos en mal estado, inseguro y contaminante.

Ahora bien, para interiorizarnos en análisis de movilidad de la ciudad de Culiacán, es preciso conocer la distribución espacial de los usos del suelo y la ubicación de los bienes y servicios para la pobla-

ción, que como principales satisfactores generan la necesidad de viajes. Estas necesidades humanas y de traslado se traducen en desplazamientos desde las zonas habitacionales hacia los sectores concentradores del empleo como el comercio, los servicios y equipamientos, preferentemente educativos, de salud, servicios administrativos y esparcimiento; siendo las primeras generadoras de viajes (Origen) y las segundas atractoras (destino). Un factor determinante para el incremento de estos volúmenes de viajes, es en la medida que los diversos sectores cuenten con los servicios a su interior, entre menos estén cubiertos los satisfactores se incrementan los traslados hacia otros sectores urbanos, así mismo, en su actividad económica para la producción y distribución de mercancías de los grandes establecimientos de consumo, hacia pequeños negocios locales, incrementando significativamente los viajes desde y hacia las zonas deficitarias.

Otros factores que se ven involucrados en la demanda de viajes son los niveles de ingresos de la población, la edad, el sexo y la ausencia de infraestructura que responda a la demanda; por un lado en las zonas de ingresos medios y altos sus traslados son frecuentes y preferentemente en automóvil, por otro lado, en las zonas populares o de bajos ingresos sus necesidades las cubren en la zona o bien utilizan el transporte público de pasajeros; en los barrios habitacionales con población mayoritariamente de niños en edad escolar de nivel básico, requieren de traslados cotidianos en las proximidades, no así el grupo de jóvenes de educación media y superior, donde requieren satisfacer su necesidad en otros sectores urbanos, preferentemente el centro de la ciudad y otros sub-centro urbanos o en sus proximidades. Por otro lado, la falta de capacidad de la infraestructura vial y la existencia de umbrales físicos, ríos, canales, vías

de ferrocarril, lomeríos, se identifican como barreras que condicionan la eficiencia de movilidad y generan la sobrecarga de algunas vialidades que flanquean estas barreras.

Es en este contexto que resulta necesario analizar los sectores urbanos de la ciudad en sus aspectos socioeconómicos y territoriales, tanto de empleo, equipamiento y servicios, como principales determinantes de las necesidades de viaje de la población que estructuran la demanda de movilidad.

Algunos componentes adicionales a revisar son los requerimientos de estacionamientos tanto en vía pública como predios privados, sobre todo en las zonas de mayor demanda (centro urbano), puesto que esto se traduce en ocasiones como problemas de tránsito en la vial pública; otros son las actividades económicas cotidianas de comercio y servicios, que requieren del transporte de mercancías en la zona urbana, tanto en gran escala, hacia los grandes centros de consumo o de pequeña escala de comercio de primera necesidad y de conveniencia. Merece especial mención, el tránsito de largo itinerario o de paso de tipo federal o regional, donde en algunos casos el origen o destino es la propia zona urbana, con vínculos directos en la región interurbana, y su distribución interna; aunado a ello, características diferentes tanto en tipos de tránsito, de vehículos y sus capacidades de carga, así como de operación que se traduce en intensidad, frecuencia de paso, horarios y temporalidad. En estos últimos es necesario localizar las áreas de origen y destino de las mercancías, tales como centros de transporte, áreas de almacenamiento y distribución, zonas industriales, mercados, centros comerciales, y de servicios especializados.

2.8.2. El parque vehicular

De acuerdo a datos de INEGI, el parque vehicular a

TABLA 5.

Crecimiento medio anual urbano, poblacional y de automóviles particulares 1980-2010.

CIUDAD	ÁREA URBANA (%)	AUTOMÓVILES (%)	POBLACIÓN (%)
Querétaro	14,9	8,1	9,3
León	10,1	7,6	4
Monterrey	8,3	7	3,3
Guadalajara	6,9	6,8	3,5
Culiacán	5,5	6	2,7
Puebla-Tlaxcala	13,4	5,8	4,3
Tijuana	7,7	5,2	6,6
Laguna	11	5	2,9
Juárez	9,6	3,8	4,4
Valle de México	6,6	3,8	1,8
Fuente: Elaboración propia con datos de SEDESOL (2012) e INEGI			

nivel nacional ha crecido de manera constante; en 2003 se estimaba que existían poco más de 21.2 millones de vehículos, de los cuales el 66% eran automóviles particulares, actualmente el parque vehicular rebasa los 25 millones de unidades, se espera que para el 2030 la flota vehicular alcance los 70 millones; solo en el municipio de Culiacán en el año 2000 existían registros de 158,647 vehículos, esta cifra se incrementó al 2014 a 412,362 unidades, presentando una tasa de crecimiento media anual en el periodo, del orden del 6%; en lo que respecta a la población municipal la tasa media anual del periodo referido es de 1.6%, donde de 745,537 habitantes del año 2000 paso al 2010 a 858,638; para la ciudad de Culiacán se tiene una tasa de crecimiento media anual de 2.16%.

De acuerdo a datos de SEDESOL (2012) e INEGI, la Tasa Media de Crecimiento en el periodo 1980 al 2010 de la principales zonas metropolitanas, comparativamente con Culiacán tenemos que, la Cd. de Querétaro ha experimentado mayor tasa de crecimiento a nivel área urbana, automóviles y población con 14.9%, 8.1% y 9.3% respectivamente, asimismo, el área urbana de Culiacán creció 5 veces, su parque vehicular a una tasa de 6% y un crecimiento poblacional del 2.7%, esto muestra

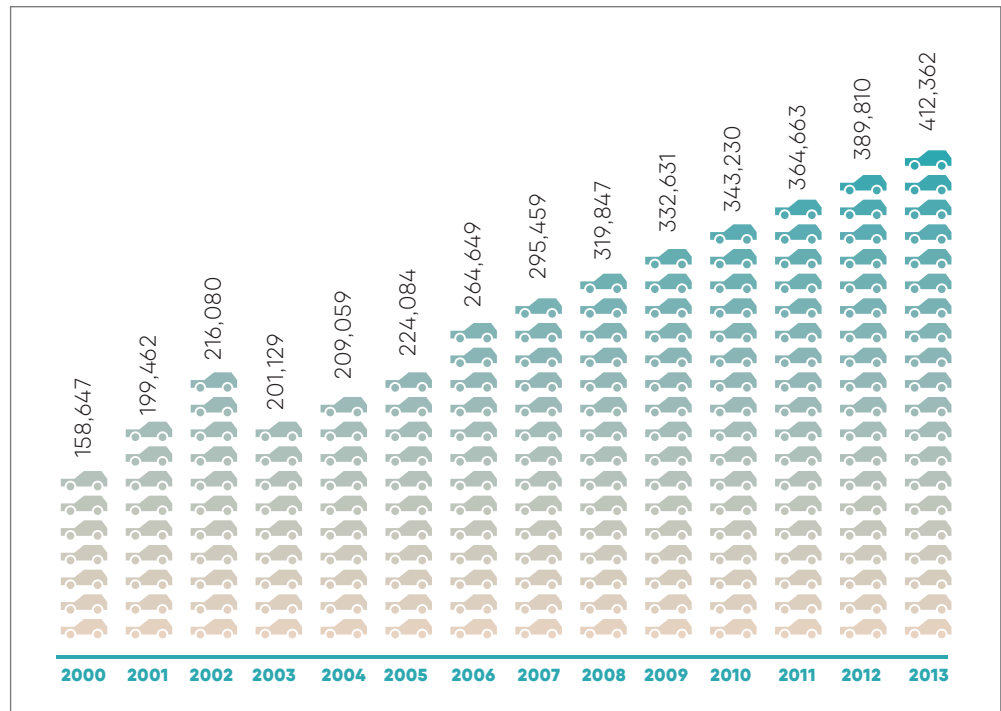
que no tenemos una dinámica urbana comparable con las otras zonas metropolitanas, en términos de población y área urbana, no así en términos del crecimiento del parque vehicular que se ubica en el promedio de la muestra; desafortunadamente nuestra ciudad no cuenta con un sistema moderno de transporte público masivo, que puedan soportar estas presiones de crecimiento y expansión, tal y como lo tienen el resto de las ciudades muestreadas (ver Tabla 5).

Si a ello le agregamos que en los últimos 30 años la ciudad incremento su población en términos absolutos 2.2 veces, la expansión de la mancha urbana creció 4.5 veces, esta expansión impacta a la movilidad al incrementarse los recorridos y desplazamiento con los consecuentes aumentos en los costos de traslados, mayor consumo de energía, contaminación y congestión vial; esto provocado en mayor medida por un modelo expansionista, generando a su vez grandes vacíos urbanos al interior de la mancha urbana (ver Gráfico 6).

En lo que respecta al índice de motorización (personas/vehículos) en México, éste es más alto que el registrado en países desarrollados, se estima que de 1980 al 2012 creció la tasa de

GRÁFICO 6.

Crecimiento del parque vehicular en Culiacán



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

motorización en un 6.3% anual, siendo mayor al crecimiento de la población del 2.4% en el mismo periodo; solo en la ciudad de Culiacán el índice de motorización 2014 es de 2.13, muy cercano al 2.07 que tiene Monterrey, 1.87 del Distrito Federal y 1.75 de Guadalajara (ver Tabla 6).

Si mantenemos estas tendencias de crecimiento en estos rubros, no hay ciudad, territorio y estructura urbana que soporte estos incrementos, por lo que se vuelve urgente definir un nuevo modelo de ciudad que responda a estas presiones de crecimiento, con el diseño de políticas públicas y estrategias de desarrollo que fortalezcan el transporte público, promuevan la movilidad no motorizada, integren la movilidad y el desarrollo urbano para generar condiciones equilibradas en términos de distribución y dosificación de equipamientos públicos, consolidación de la estructura urbana, la accesibilidad y proximidad de los principales satisfactores de la población y la mezcla de usos del suelo.

TABLA 6.

**Índice de motorización:
Población / Parque vehicular (2014)**

MUNICIPIO	POBLACIÓN	PARQUE VEHICULAR	ÍNDICE
Querétaro	1,500,820	858,705	1.75
León	8,874,724	4,737,749	1.87
Monterrey	1,173,608	567,309	2.07
Guadalajara	928,801	435,697	2.13
Culiacán	900,763	361,682	2.49
Puebla-Tlaxcala	1,743,268	685,634	2.54
Tijuana	1,411,179	518,036	2.72
Laguna	1,619,833	554,314	2.92
Juárez	1,696,430	535,356	3.17
Valle de México	1,514,077	406,462	3.73

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y CONAPO

2.8.3. Patrón de movilidad urbana y regional

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (PDDUC) con vigencia desde 2010 determina para la ciudad una sectorización en 27 áreas urbanas, definidas en términos generales como zonas homogéneas en función de los usos de suelo permi-

tidos y las actividades cotidianas que se desarrollan en estas; de igual forma, define para la ciudad diversos corredores urbanos, caracterizados en su estructura vial por el nivel jerárquico del sistema, en función de sus características geométricas, su funcionalidad como corredores del transporte y la determinación de usos comerciales y servicios, en apoyo a los núcleos habitacionales circundantes o la región inmediata.

El corredor urbano se desarrolla en las vialidades principales conocidas como primarias, por ellas transitan las principales rutas de transporte del sector y se caracterizan en un principio por tener usos habitacionales, que posteriormente pasan a ser usos comerciales o bien a usos mixtos, con habitacionales en plantas altas o interiores de lotes y plantas bajas con comercio y servicios, en estos sitios de desarrollo lineal, se presentan la cotidianidad de viajes y los satisfactores de necesidades básicas de comercio y servicios de primera necesidad.

El corredor comercial se ubica en calles colectoras secundarias, caracterizado por el uso mixto, habitacional con comercio y servicios a nivel vecinal y de barrio; estos se presentan preferentemente en calles alimentadoras, y debe generar condiciones para la movilidad no motorizada. El corredor regional corresponde a los accesos regionales con usos para actividades comerciales

y de servicios con vínculos directos con la región inmediata, en estos se presenta tránsito pesado.

El PDDUC, señala además, cinco subcentros urbanos, los cuales se indican en la Tabla 7.

Sin embargo, existen otros lugares relevantes que han surgido como resultado de la distribución de bienes y servicios que se han localizado más allá de los umbrales y barreras naturales de la ciudad. Estos lugares son importantes en función del nivel de especialización y cobertura de los bienes y servicios que ahí se ofrecen así como la accesibilidad a éstos.

El centro de Culiacán es una zona importante para la movilidad, pues además de ser un destino con múltiples actividades, se encuentra cubierto del servicio de transporte público y la disponibilidad de principales vialidades que lo enlazan con el resto de la ciudad. Sin embargo, a partir de la década de los ochenta, con el surgimiento de nuevas áreas de desarrollo, ha permitido que Culiacán pase de ser una ciudad mono-céntrica a una ciudad poli-céntrica con nuevas polaridades (centros especializados y nodos de actividades), que son a su vez comunicados por la red de infraestructura vial. El análisis de estas centralidades (lugares concentradores de comercio y servicio, generadores de empleo), ayuda a caracterizar la composición socio-espacial del territorio, identifi-

TABLA 7.

Subcentros Urbanos

NO.	NOMBRE	UBICACIÓN
1	Norte	Esq. del Blvd. Universitarios y Blvd. Enrique Sánchez Alonso
2	Humaya-Lola Beltrán	Blvd. Lola Beltrán entre Rolando Arjona y Clínica del IMSS Humaya No. 36
3	Zapata	Esq. Blvd. Zapata y Blvd. Manuel Clouthier
4	Sur	Av. Álvaro Obregón y Blvd. México 68
5	Campiña	Esq. Blvd. Eldorado y Blvd. Dr. Mora

Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán

cando los desequilibrios que en él se presentan, en función de los enlaces y su conectividad existente.

El equipamiento y servicios disponibles en la ciudad (IMPLAN; INEGI & SEP, 2010-2014) se concentra en lugares identificados como atractores de viaje. Estas áreas se caracterizan por ser zonas que atraen un número importante de personas, ya sea para satisfacer necesidades básicas como educación, abasto, salud, bancarios y esparcimiento; estos lugares pueden ser oferentes de servicios básicos o bienes y servicios especializados, brindados de manera preferente por su ubicación estratégica. Identificando aquellas áreas donde se concentran los equipamientos de servicios básicos y especializados más importantes de la ciudad, se puede caracterizar una estructura urbana jerarquizada y sus correspondientes enlaces que se constituyen como conectores viales y de transporte.

Tomando como base lo anterior, se han identificado como referencia el equipamiento y los establecimientos de primer orden con mayor cobertura y especialización registrados por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), es decir, el equipamiento que brindan servicios de salud, recreación, deporte, comercio y abasto. Las principales concentraciones de estos servicios se encuentran ubicadas en el centro y en las zonas cercanas a este .

Por otro lado, con base en DENUE y en el Sistema Nacional de Información de Escuelas, se registró y ubico el número de empleos y alumnos para evaluar los viajes que atraen las distintas áreas concentradoras de empleo y estudio en la ciudad. El resultado arroja que el empleo se concentra principalmente en los sectores 7 y 9 (Patio

de maniobras y río Culiacán), que corresponden a la zona poniente de la ciudad, donde encontramos equipamiento de administración pública y unidades corporativas; así como el sector 12 (Abastos), al suroriente, que cuenta con altas concentraciones de empleo gracias a la central de abastos. En cuanto a los centros de estudio, Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), es la más importante ya que cuenta con más de 30 mil alumnos, mientras que las demás no superan los 10 mil alumnos (Secretaría de Educación Pública, 2015). Otros centros de estudio atractores de viajes son el Instituto Tecnológico de Culiacán, la Escuela Normal de Sinaloa, la Universidad de Occidente, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, el TecMilenio y la zona universitaria donde se ubica la Facultad de Medicina de la UAS.

Por lo anterior se identificaron zonas atractoras de viaje en la ciudad de Culiacán, y de acuerdo a los niveles de cobertura y demanda de viajes cotidianos¹⁴, se establecieron las siguientes categorías:

- 1. PRIMER ORDEN:** Cuentan con servicios de cobertura estatal; concentraciones medias o altas de empleos y de alumnos de educación media superior y superior.
- 2. SEGUNDO ORDEN:** Oferente de servicios estatales o locales; concentraciones medias o bajas de empleos y de alumnos de educación media superior y superior.
- 3. TERCER ORDEN:** Cuentan con servicios locales; concentraciones bajas de empleos y de alumnos de educación media superior y superior.

¹⁴ Estimación hecha con los desplazamientos cotidianos de “commuting” comúnmente estimados por la demanda de viajes por empleo y estudio.

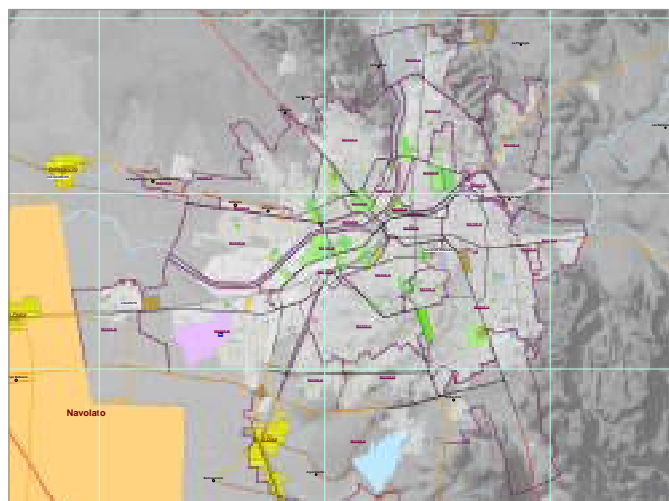
La ciudad cuenta con 7 zonas atractoras de viaje de primer orden; estos lugares concentran grandes centros de trabajo y universidades con cobertura estatal, además de contar con equipamientos de abasto, salud, recreación y administración pública o servicios estatales. Los lugares atractoras de viaje de primer orden se identifican en la siguiente tabla:

TABLA 8.

Lugares atractoras de primer orden

LUGARES ATRACTORES DE PRIMER ORDEN	
Nombre de la centralidad	Servicios disponibles
Central Millenium	Educación, abasto, salud, corporativo, recreación, comunicaciones y transportes.
Centro Sinaloa - Gobierno del Estado	Educación, abasto y administración pública.
Ciudad Universitaria	Educación, recreación y deporte.
U de O	Educación, recreación y deporte.
UAS-Medicina	Educación y abasto.
Instituto Tecnológico de Culiacán	Educación y abasto
Escuela Normal	Educación, salud y abasto.

Fuente: Elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)



▲ **Mapa 22:** Zonas Atractoras de Viaje (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Los lugares atractoras de segundo orden, cuentan por lo general con servicios estatales o locales y de baja a media demanda de viajes. En esta clasificación se encuentran cuatro lugares entre los que destacan, los servicios de salud, que brindan servicios de manera masiva. Los lugares atractoras de segundo orden se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 9.

Lugares atractoras de segundo orden

LUGARES ATRACTORES DE SEGUNDO ORDEN	
Nombre de la centralidad	Servicios disponibles
Unidad de Servicios Estatales	Administración y servicios públicos estatales.
Hospital de la Mujer	Salud y administración pública.
IMSS - Hospital General	Salud, educación, recreación y deporte.
Humaya	Corporativo, abasto, educación y salud.

Fuente: Elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)

En la tercera clasificación se encuentran cinco lugares atractoras que se caracterizan por ser lugares que concentran principalmente equipamientos de tipo recreativo, aunque también concentran grandes equipamientos de abasto, y algunos centros de trabajo y servicios de salud o educación.

TABLA 10.

Lugares atractoras de tercer orden

LUGARES ATRACTORES DE TERCER ORDEN	
Nombre de la centralidad	Servicios disponibles
Abastos	Abasto, (también es concentrador de empleos)
SEPyC Cinépolis	Corporativo, abasto, administración pública, recreación y deporte.
Tres Ríos	Abasto y recreación

Fuente: Elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)

LUGARES ATRACTORES DE TERCER ORDEN	
Nombre de la centralidad	Servicios disponibles
Tierra Blanca	Salud, educación, abasto
Parque EME	Recreación y deporte, administración pública.
Fuente: Elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)	

Cabe señalar que existen lugares con grandes flujos de personas, bienes y servicios, pero cuyo nivel de especialización es bajo o cuya cobertura¹⁵ se limita a una o más colonias, por ejemplo, algunos de los principales corredores de la ciudad, por lo que no son considerados como lugares centrales; es decir, los lugares atractores son áreas en donde los servicios están más consolidados, ya que acude una cantidad mayor de personas, de distintas partes de la ciudad o del estado y combinan actividades tanto básicas como especializadas.

2.8.4. Encuesta origen - destino

La encuesta origen - destino muestra información sobre los viajes que realizan los habitantes de la ciudad en un día típico, este es un insumo importante para definir el patrón de movilidad, identificando como se mueven, qué modo de transporte utilizan, cuáles son sus principales motivos de viaje, que zonas de la ciudad generan o atraen más viajes, entre otras cosas; hay diversas maneras de recabar la información, se recomienda realizar las encuestas a domicilio, sin embargo este método requiere planeación, capacitación de encuestadores y logística, así como amplios recursos técnicos y humanos, por lo que es un método costoso.

Dentro de los alcances de este estudio no fue contemplada la realización de una encuesta

origen - destino, por las consideraciones antes mencionadas, aunado al tamaño de la muestra recomendada para una ciudad del tamaño de población como la nuestra, donde sigue encuestar una población de entre 12 mil y 40 mil habitantes, que representan el 1.5 al 5% del tamaño total de la población de la ciudad (SEDESOL 1994).

Para los efectos de este estudio se considera revisar los resultados de la última encuesta realizada por el Instituto Municipal de Planeación de Culiacán del 2006, que como insumo sirvió para la elaboración del Plan Parcial de Movilidad actualmente vigente, esta información será analizada y evaluada para preliminarmente determinar la manera en que se mueve la población de la ciudad de Culiacán. Consideramos que por el tiempo transcurrido no ha habido cambios sustanciales en el patrón de movilidad, que hayan modificado los datos; salvo lo que refiere a la movilidad no motorizada, que como lo hemos acotado, probablemente haya crecido en términos de peatonalización y movilidad en bicicleta, por los trabajos realizados en el centro urbano, donde se han destinado aproximadamente 15,000 m² para la seguridad del peatón, con la ampliación de banquetas y la construcción de infraestructura ciclista; de igual forma, con la edificación de nuevos conjuntos habitacionales preferentemente en la periferia, que ha motivado la ampliación de áreas de cobertura de algunas rutas de transporte público de pasajeros.

En el Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán se divide el territorio en 27 sectores urbanos que como unidades presentan ciertas características en su estructura urbana, usos del suelo, condicionantes sociodemográficas

¹⁵ Entendida como rango, que se refiere a la importancia relativa del lugar en relación a la capacidad de atracción, es decir la influencia que tiene en la ciudad. Este concepto se extrae de la Teoría del Lugar Central de Christaller.

TABLA 11.

Población y vivienda por sector

POBLACIÓN Y VIVIENDA POR SECTOR				
	Sitios de Interés	Población	% Pob / Sector	Viviendas por Sector Aprox.
1	Centro Urbano	19,845	3.89%	8,161
2	Desarrollo Urbano Tres Ríos		0.00%	
3	Zona Ciudad Universitaria - Jardín Botánico - Col. Chapultepec	19,013	3.73%	5,152
4	Fracc. Las Quintas - Col. Aurora - La Campiña	35,326	6.93%	6,489
5	Zona Militar - Col E. Zapata - Col. Gpe Victoria	25,416	4.99%	8,202
6	Zona Col. Lomas de Guadalupe - Colinas de Sn Miguel	33,316	6.54%	7,577
7	Zona Instituto Tecnológico de Culiacán - Fracc. Los Pinos - Cañadas	34,345	6.74%	10,585
8	Centro Milenium	5,191	1.02%	-
9	Zona Col. Valle del Río - 4 de Marzo - Montecarlo	8,433	1.66%	2,030
10	Zona Expo Agrícola Ganadera Industrial Sinaloa - INFONAVIT CTM	10,991	2.16%	3,273
11	Zona del FOVISSSTE - Pedregal Humaya	37,452	7.35%	8,481
12	Zona Lomas del Pedregal - Lomas del Sol	42,491	8.34%	7,641
13	Fracc. Floresta - Hacienda del Río - Los Ángeles		0.00%	45
14	Zona al Norte del Fracc Las Quintas		0.00%	-
15	INFONAVIT y Col. El Barrio	10,091	1.98%	2,108
16	Col. San Juan - 5 de Febrero - La Esperanza - Vistahermosa	15,403	3.02%	3,631
17	Zona Panteón 21 Marzo - Fracc. Banjercito	20,231	3.97%	5,137
18	Col. Lázaro Cárdenas - Parque Culiacán 87	36,803	7.22%	8,534
19	Zona Fracc. Villa Bonita - Col. Renato Vega - 22 de Dic	22,870	4.49%	5,392
20	Col. López Mateos - F. Ángeles - Chula Vista	36,092	7.08%	8,096
21	Zona Col. Díaz Ordaz - Libertad - Ind. Del Palmito	47,525	9.33%	9,569
22	Fracc. Balcones del Valle - Pque Ind. Nva Estación	27,623	5.42%	6,550
23	Zona Industrial		0.00%	-
24	Fracc. Sn Rafael - Rincón del Valle - Fuentes del Valle	1,637	0.32%	454
25	Zona Fracc. Terranova - Campobello - Priv. La Estancia	7,370	1.45%	2,538
26	Zona Aeropuerto	3,317	0.65%	-
27	Col. Loma de Rodriguera - El Mirador - Los Mezcales - Alamitos	8,733	1.71%	-
	Total	509,514	100.00%	119,645

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán, IMPLAN, 2006

y equipamientos, esto predetermina condiciones y problemáticas similares que las hacen identificables territorialmente.

Dado que el uso del suelo habitacional es el principal generador de viajes, el número de vivien-

das por sector es un determinante para definir qué sectores urbanos son zonas generadoras de viajes, dentro de estos sectores se destacan: el sector 7 (Tecnológico) con 10,585 viviendas; el sector 21 (Col. Díaz Ordaz), con 9,569 viviendas; el sector

18 (Col. Lázaro Cárdenas) con 8,534 viviendas, el sector 11 (Humaya) con 8,481 viviendas, entre los más relevantes, esto explicaría la importancia en la generación de viajes desde y hacia estos sectores habitacionales, en total en 2006 se registraron 119,645 viviendas con una población estimada de 509,514 habitantes (ver Tabla 11).

La encuesta de 2006 fue aplicada definiendo en principio el número y tipo de encuesta, se aplicaron 8,000 encuestas domiciliarias, 1,000 a bordo del transporte y 1,000 de diario de viaje, en total 10,000 encuestas realizadas, una vez procesadas se procede a definir las líneas de deseo en función de la convergencia de los diferentes viajes de y hacia

las diferentes sectores, realizados en un día representativo.

De los 33,422 viajes registrados, los cuatro sectores que destacaron como generadores de viajes (origen) son el sector 7 Tecnológico con 11.3% de los viajes, le sigue el sector 11 Fovissste Humaya con 11.1%, el sector 18 Lázaro Cárdenas con 7.5% y por último el sector 12 Lomas del Pedregal correspondiente con 7%, todos ellos caracterizados por ser zonas eminentemente habitacionales con un gran número de viviendas. El resto de los sectores fluctuaron entre el 3 y 5 por ciento, es decir, de 1,000 a 1,500 viajes (ver Tabla 12).

TABLA 12.

Matriz origen-destino.

(Tabla dividida en dos páginas)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	684	3	94	79	4	75	69	16	9	
3	261	2	246	56	2	16	43	4	6	2
4	577	45	146	393	14	51	91	27	14	7
5	598	18	123	161	566	102	78	21	6	3
6	388		71	30	18	258	107	13	5	
7	980	7	303	92	17	214	1,014	69	27	13
9	457	8	75	22	33	22	48	30	281	46
10	309	4	61	14	26	21	35	15	21	172
11	946	15	381	93	8	149	113	76	65	41
12	649	17	388	125	9	52	106	22	14	1
13	45		73	9	3	7	3	1	1	
15	118		33	52	17	15	4	2		1
16	31		2	11	12	4		1		
17	465		85	73	73	93	86	16	4	2
18	670	9	122	75	27	160	109	12	10	
19	248	1	29	22	4	40	50	10	7	8
20	352	4	67	30	10	48	177	7	16	
21	403	1	71	25	10	60	142	19	8	5
22	344	4	76	28	5	47	104	27	3	1
24	16		3		1	2	2			
25	361	4	84	19	4	24	101	46	14	6
27	106	4	45	9	1	7	9	2	1	2
n.e.	6					1				
Total	9,014	146	2,578	1,418	864	1,468	2,491	436	512	310

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

Merece especial mención que al interior de las zonas se identifican algunos viajes intrazonales que son aquellos que hacen las personas sin salir de su sector, son viajes muy locales típicos de amas de casa, en un día normal para cubrir quizás necesidades básicas de abasto, así como los menores en edad escolar que asisten a escuelas de nivel básico, jardines de niños, primarias y secundarias; se destacan en este rubro los sectores 11 Fovissste Humaya con y 1,065 viajes (3.1%), el sector 7 Tecnológico con 1,014 viajes (3%), el sector 1 Centro con 684 viajes (2%) y por último el sector 18 Lázaro Cárdenas con 557 viajes (1.6%).

En lo que corresponde a los principales des-

tinios o sectores atractores de viajes de los 33,422 viajes se destacan el sector 1 del centro urbano con 26.9%, el sector 3 Ciudad Universitaria con 7.7%, el sector 7 correspondiente a la zona del Tecnológico de Culiacán con 7.4%, y por último el sector 11 del Fovissste y Rincón del Humaya con 5.5%.

Dentro de las conclusiones de la encuesta se destacan la coincidencia de cierta cantidad de viajes en horarios, direcciones y sentidos, esto es, por los horarios coincidentes de la entrada a las escuelas o a laborar, de 7:00 a 9:00 hr. que es la hora de máxima demanda en cruceros y vías principales, de igual forma en horario de medio día de 12:00 a 15:00 hr. y en horario de la tarde de 17:00

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	N.E.	FORAN	NING	TOTAL
40	9	1		3	1	9	13	6	3	15	7	3	3	12	4	4	153	7	66	1,392
51	32	1	1	5		2		4		6	1	1	2	6	11	3	113	1	6	884
24	15	2		14	1	11	39	7	1	5	2		3	14	4	6	156	17	123	1,809
28	18			21	25	42	40	19	2	13	4	3	2	10	4	6	262	53	9	2,237
26	19			2		5	29	10	4	8	3	1	2	8	4	3	169	2		1,185
71	19	2		10	2	13	45	21	31	119	22	15	13	50	30	11	505	9	59	3,783
174	26	8			7	5	7	8		13	14	8	7	12	5	5	188		105	1,614
65	11	2		3		11	9			1	9	6	10	17	10	7	71	1	48	959
1,065	50	3		4		13	21	15	6	22	17	9	12	56	33	19	378	10	90	3,710
57	485	4	3	5	1	9	9	6	2	13	2	7	0	24	11	17	149	13	150	2,350
6	25	11	1	1			2	6			1		2	4			7			208
6	7		1	86	1	1	1	3		4				6	1	1	24	7	24	415
2	3			2	25		2							2		1	6	3	8	115
39	17	4		9	11	424	88	21	8	8	4	1	2	12	6	8	170	16	43	1,788
32	20	3		10	3	50	557	104	15	15	12	19	4	20	8	5	425	18	3	2,517
20	1	3		2		10	48	287	12	20	7	8	4	11	14	8	249		31	1,154
32	6			4	2	1	12	25	473	156	130	5	5	23	8	9	359	3	44	2,008
26	10			4	1	3	12	9	24	424	26	8		37	14	3	217		53	1,615
31	4	0	0	6	1	9	8	18	40	71	514	18	11	36	7	6	193		16	1,628
1												1	13	10		1	24			74
30	8	2	0	2	0	3	8	12	3	37	14	20	24	385	24	11	212	5	53	1,516
14	43					2	6			1				6		91	41	1	60	451
1				1													1			10
1,841	828	46	6	194	81	623	956	581	624	951	789	133	119	761	198	225	4,072	166	991	33,422

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

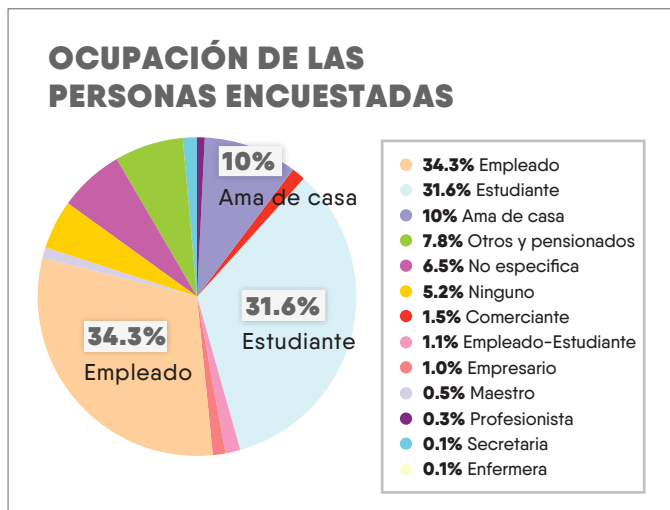
a 20:00 hr. Con la misma caracterización de salidas simultáneas de escuelas y del trabajo.

Básicamente los tipos de movilidad están distribuidos en la estructura urbana, por los corredores de transporte, vialidades principales y vialidades colectoras, de igual forma por la manera en que están distribuidas las actividades de la ciudad, en las diferentes zonas como los corredores urbanos y comerciales, así como en el centro y subcentros o centralidades urbanas, como principales atractores de viajes.

Se determina una movilidad de tipo “radial”, que denota la importancia jerárquica que aún mantiene el centro histórico, existe a su vez una movilidad de tipo “tangencial” entre diferentes zonas habitacionales y centros de consumo, así como en zonas habitacionales, equipamientos y áreas periféricas; así también, en la zona industrial donde se concentra gran parte del empleo. Por lo anterior, se puede decir que la ciudad de Culiacán, presenta una movilidad tipo mixta, resultando un dato relevante a la hora de planear las rutas de transporte y la estructura jerárquica de las vías primarias, colectoras y locales.

GRÁFICO 7.

Ocupación personas encuestadas



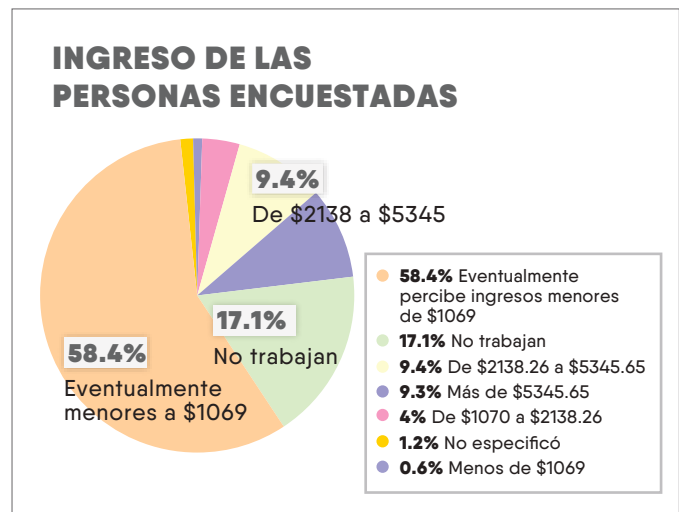
Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán 2006.

Se identifica también el perfil de las personas encuestadas para efecto de análisis del comportamiento de los viajes, se destacan en primer lugar los empleados con un 34.3%, le siguen los estudiantes con un 31.6% y 10% las amas de casa después pensionados con 7.9%, con ello se corrobora que el trabajo y el estudio son los principales motivos generadores de viajes (ver Gráfico 7).

En cuanto al nivel de ingresos reflejados en el estudio (IMPLAN Culiacán, 2009) más del 58.4% de la personas encuestadas perciben menos de \$1,069 pesos, un 17.1% no trabajan, el 9.4% reportan ingresos entre \$2,138 y \$5,345 pesos y el 9.3% ingresos superiores a los \$5,345, he aquí un universo amplio de posibles usuarios del transporte público con tarifas asequibles para este segmento de la población (ver Gráfico 8).

GRÁFICO 8.

Ingresos personas encuestadas

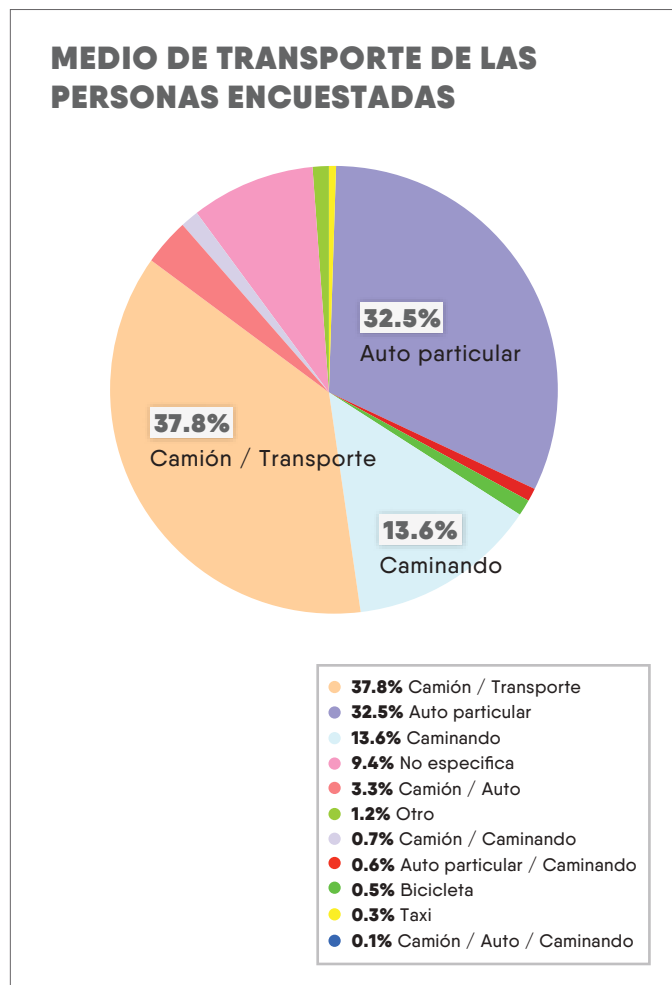


Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán 2006.

En cuanto a los hábitos de las personas encuestadas a salir de casa y utilizar algún modo de transporte, el comportamiento general es de una sola salida al día, con un 53.4% que en este caso serían los estudiantes de nivel básico, seguidos con un 24% de las personas que realizan dos salidas, siendo esto

el caso típico de las personas que salen a laborar por la mañana o por la tarde, en horario partido, no sale con 12.1% generalmente la ama a de casa y los que salen tres veces al día con un 5% de los encuestados (ver Gráfico 9).

GRÁFICO 9.
Medio de transporte utilizado por personas encuestadas

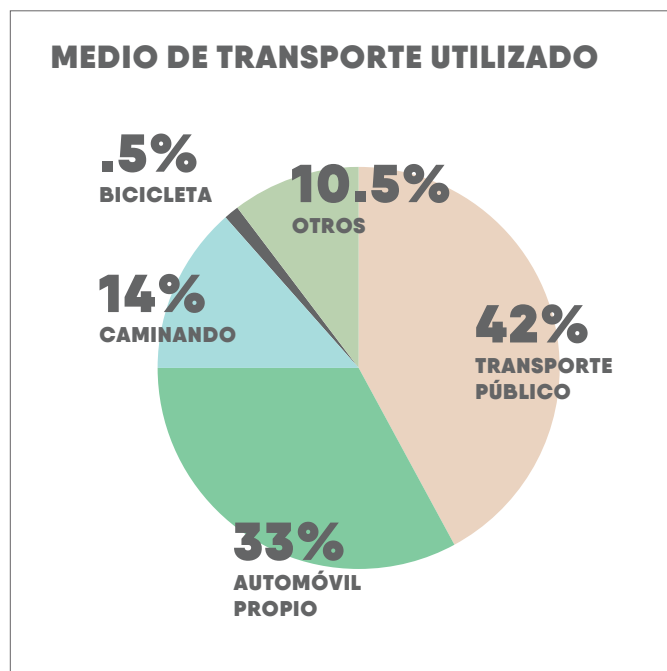


Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán 2006.

Uno de los datos y análisis más importantes arrojados por las encuestas origen - destino, es el que tiene que ver con los modos de transporte que se utilizan para realiza los viajes; en este rubro el 37.8% realiza su viaje en camión urbano de transporte, el 32.5% utiliza el vehículo particular, se destaca aquí una diferencia de tan solo 3.4% entre

estas dos modalidades y ambos suman 70.3%; en los que respeta a los que realizan sus viajes caminando esta el 13.8% y tan solo el uso de la bicicleta como modo de transporte registra un 0.5%, es decir el 14.3% realiza una movilidad no motorizada; el resto de los encuestados realiza sus viajes de manera mixta camión - caminando, camión - auto, auto - caminando, entre otras modalidades. Si concentramos las modalidades, el transporte público lo utilizan el 41.9%, el 33.0% usa el auto particular, caminando lo realiza 13.6% (preferentemente por estudiante, amas de casa y empleados, que corresponde a viajes interzonales), con respecto al uso de la bicicletas el 0.5%, en taxi el 0.3% (básicamente por el costo del servicio), en otras modalidades se registró el 1.2% y el 9.5% no especificó (ver Gráfico 10).

GRÁFICO 10.
Utilización Medio de transporte



Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán 2006.

En relación a los traslados en automóvil, de 10,707 viajes se destaca el sector centro como destino con un 28%, seguido de los sectores 6 (Lomas de Guadalupe y Colinas de San Miguel), sector 7 (Tec-

nológico), el sector 4 (Las Quintas, La Campiña y La Aurora), y el sector 3 (Cd Universitaria, Jardín Botánico y Col Chapultepec), estos últimos participan cada uno con un 7% de los viajes en autos realizados. De igual forma los sectores que más generan (origen) viajes en automóvil son los sectores 7 (Tecnológico) con un 13.3% del total, el sector 11 (Fovissste Pedregal Humaya) con un 9.8% y el sector 4 (Las Quintas, La Campiña y La Aurora) con 9.3%; por colonias o fraccionamientos donde predominan la vivienda de nivel medio y residencial y de buen nivel de ingresos, donde la dependencia del automóvil es alta para la movilidad (ver Tabla 13).

Ahora bien en los desplazamientos realiza-

dos en el sistema de transporte público de pasajeros de 14,062 viajes registrados, el 39% son atraídos por el centro urbano, el 12.4% por el sector 3 (Cd Universitaria, Jardín Botánico y Col Chapultepec), el 7% por el sector 6 (Lomas de Guadalupe y Colinas de San Miguel) y el 5% por el sector 11 (Fovissste Pedregal Humaya); por otro lado de los sectores que generan más viajes en transporte público tenemos que el 13% lo realizan desde el sector 11 (Fovissste Pedregal Humaya), el 12% en el sector 7 (Tecnológico, Los Pinos y Cañadas), el 8% son en el sector 18 (Lázaro Cárdenas y Parque 87) y los sectores 5 (Zona Militar) y 12 (Lomas del Pedregal y Lomas del Sol) que generan el 7% cada uno (ver Tabla 14).

TABLA 13.

Origen - destino de viajes en automóvil.

(Tabla dividida en dos páginas)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	220	1	47	24	7	29	38	13	6	
3	116	2	88	39	4	9	31	2	6	
4	316	34	71	226	11	72	38	10	9	5
5	200	11	27	79	139	47	18	9	5	3
6	131		19	19	10	57	19	7	2	
7	336	2	90	48	5	165	264	36	14	8
9	119	3	24	8	7	21	19	15	41	22
10	108	3	28	29	1	11	31	6	9	31
11	261	4	83	43	2	61	60	49	30	18
12	274	7	124	89	2	54	27	16	7	2
13	12		6	3	2		2		1	
15	37		11	25	5	7	5	1		1
16	4			4	1					
17	137	1	23	32	14	47	12	9		2
18	186	2	24	35	11	66	17	6	2	4
19	65		5	9	5	13	15	3	2	
20	99	2	9	15	2	24	44	3	7	1
21	106		17	9	2	23	56	12	3	2
22	90	4	20	11	2	36	29	11	1	1
24	9						1			
25	160	4	24	11	3	34	26	30	10	2
27	19		8	4	1	1	7	1	1	
n.e.	3									
Total	3,008	80	748	762	236	777	759	239	156	102

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

2.9. Análisis de la oferta de movilidad

Como lo hemos acotado en apartados anteriores, una de las tendencias mundiales que se mantendrán en los próximos años, son los grandes flujos migratorios hacia los centros urbanos, provocando fuertes presiones de crecimiento y apropiación de territorio, un aumento de las necesidades urbanas en la prestación de servicios, equipamiento e infraestructura insuficientes, adicionalmente la permanencia de un patrón de movilidad urbana con una excesiva dependencia en el uso del automóvil y una creciente tendencia del parque vehicular, esto hace necesaria la revaloración del esquema de desarrollo de las ciudades y de un cambio de

paradigma en la movilidad urbana, para buscar el orden, el funcionamiento eficiente de la estructura urbana, un sistema vial articulado de las ciudades y la competitividad del sistema .

Bajo estas circunstancias, las zonas urbanas consolidadas se transforman sufriendo cambios de usos del suelo, con grandes concentraciones de comercio y servicios, sobre todo en las áreas centrales o corredores viales, causando un incremento en los volúmenes de tránsito y congestión en la red vial, sin que exista la posibilidad de aumentar la capacidad de la infraestructura, debido a las limitantes físicas y a los altos costos de inversión requeridas para ello.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	N.E.	FORAN	NING	TOTAL
18	5			3		3	6	4	3	6	2	2	1	9	3	3	45	5		503
28	16		1	4				4		3	1		2	4	6	2	40	1		409
16	12			7		6	6	3	1	3	1		2	13	3	4	108	15		992
11	4			9	14	23	24	5		12	2	1		8	1	2	99	32		785
9	5			2		3	9	1	2	2	1	1	1	4	3	2	28	2		339
41	10	1		6		10	19	14	16	48	9	7	5	24	21	4	109	7		1,319
56	7				3	3	2	5	3	8	10	4	5	6	6	3	51			451
51	1			1		4	2	1		1	4	7	1	7	9	5	28			379
223	18	3		2		5	9	12	4	13	7	2	6	29	17	8	80	4		1,053
19	111			5		5	8		1	7		4		11	10	5	90	14	7	899
1	8	2		1			2	6									7			53
3	1		1	23		1	1	2		1				3	1		9	6		144
	1				1		1							1			3			16
17	7	3		3	8	70	38	6	2	3	5		1	5	3	4	46	13		511
12	7	2		5	2	31	99	10	4	8	3	6	2	10	3	3	77	13		650
4	4	3		2		2	13	22	2	9	4	2	1	6	8	3	19			221
7	5			2	1		4	1	50	45	34	4	2	9	4	5	54			433
5	6			4		2	6		3	105	19	2	2	12	9	2	30			437
9	1			2		5	1	6	3	28	76	8	6	11	4	6	32			403
													4	5			2			21
18	2			1		2	5	5	2	18	12	11	5	116	15	7	66	4		593
8	13					2									2	8	16			91
1				1																5
557	244	14	2	83	29	177	255	107	96	320	190	61	46	293	128	76	1,039	116	7	10,707

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

Estas condiciones traen consigo congestionamiento vial y demoras, con las consecuentes pérdidas económicas y aumento en los tiempos de traslado, incremento de los niveles de contaminación atmosférica por la producción de gases efecto invernadero (GEI), así como el aumento del índice de accidentes; provocando en parte a una ineficiente movilidad y al deterioro de calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

El sistema vial de las ciudades al igual que el transporte público, es uno de los principales soportes de la movilidad, por él se generan los grandes flujos de las actividades urbanas y se constitu-

ye como el principal estructurador de la ciudad; la apertura de una nueva vía y/o ruta de transporte de pasajeros, repercute sobre el uso del suelo, induciendo el establecimiento de algunas actividades y acelerando los procesos urbanos por cambios de usos del suelo; la importancia de la alteración que producen los sistemas viales queda demostrado en la expansión de la ciudad, en la generación de corredores comerciales y servicios, y en incremento de los volúmenes de tránsito de estas vialidades que se encuentran en los niveles superiores jerárquicos del sistema (vialidades de acceso controlado, arterias primarias o bien colectoras).

TABLA 14.

Origen destino de viajes en autobús urbano.

(Tabla dividida en dos páginas)

O \ D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	277	2	48	36	3	19	20	3	2		21
3	142		90	16		10	9	2		5	14
4	247	1	76	67	18	16	11	2	3	4	11
5	387	6	93	63	96	76	13	8	1	2	16
6	221		44	7	7	67	15	5	3		15
7	630	5	209	39	12	215	195	30	10	4	29
9	317	4	65	14	3	26	12	13	57	27	103
10	197	2	55	3	1	22	16	9	9	22	28
11	650	9	296	48	6	96	51	24	31	19	326
12	348	10	217	42	20	29	12	6	3	1	19
13	33		62	6	1	5	1	1			5
15	64		17	21	9	8	1	1			2
16	25		2	7	8	4		1			1
17	309		56	36	41	92	13	5	4	1	14
18	464	7	95	26	17	115	48	6	8	3	14
19	173		24	13	2	32	13	7	2	11	8
20	238	2	57	18	6	47	61	3	7	1	19
21	285	1	63	12	7	38	75	7	5	2	19
22	244		74	14	3	37	30	13	2		20
24	6		3		1	3					1
25	201		59	8		23	34	15	4	6	13
27	83	4	33	4	1	5	2	1		2	3
n.e.	3					1					
Total	5,544	53	1,738	500	262	986	632	162	151	110	701

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

Tipología recomendable para el sistema vial

Uno de los patrimonios más valiosos con los que cuenta un país es su infraestructura, en particular la relacionada con su sistema vial urbano y rural, su calidad y magnitud, representa un indicador del grado de desarrollo del mismo. Un buen sistema vial, es común encontrarlo en países donde su población tiene un alto nivel en su calidad de vida; por el contrario, en países en vías de desarrollo su sistema vial es en muchos casos deficiente y sus pobladores no alcanzan satisfactorios niveles de bienestar.

El sistema vial de una ciudad ocupa pro-

porcionalmente una superficie del orden del 20% de su área total, este sirve para dar estructura al espacio urbano. La experiencia en ingeniería de tránsito indica la necesidad de definir las funciones específicas de cada una de las calles que componen un sistema vial urbano, para optimizar su uso. En este sentido, en el sistema deben existir calles que tengan como función principal atender las necesidades de movilidad de personas y mercancías, de una manera rápida, confortable y segura; y por otra parte, deberá haber calles que atiendan principalmente las necesidades de accesibilidad a las distintas propiedades.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	N.E.	FORAN	NING	TOTAL
4	1			1	5	7	3		7	4	1	1	3	1	1	36	2		508
13	1		1		2				3		1		5	2	1	34			351
2	2		9	1	1	3	1		2	1		1	1	1	3	27	2		513
15			13	7	11	14	11	1	1	3	2	1	4	3	3	59	16		925
11			2		2	15	3	2	5	2	2		3	1	2	26			460
13	1		3		2	9	6	13	60	12	6	6	22	8	3	108	2		1,652
5					1	2	5	2	10	3	1	1	6	2	2	57			738
5			2			2			2		3	1	8	1		16			404
28			2		7	10	3	3	11	7	7	5	27	10	10	109	4		1,799
212	5		2		3	5	1	2	5	2			12	1	13	60	2	15	1,047
17	3									1		2	4			5			146
2			24	1			1		3				3			13			170
2				3		2							1		1	3	2		62
8	1		5	1	47	38	8	4	11			1	6	1	2	49	2		755
8	1		4		16	113	30	7	11	8	9	2	9			71	3		1,095
3					5	23	63	7	9	3	2	3	2	2	1	35			443
			2	1	1	5	11	81	89	29	2	1	13	3	3	55			755
4				1	1	8	10	18	112	12	6	4	14	4	1	36			745
3			1	1	4	7	2	19	41	81	7	4	25	2		44			678
											1	2	4		1	5			27
4						3	3	1	22	3	7	14	97	7	3	48	2		577
23						2			1				4		20	18	1		207
																1			5
382	15	0	70	17	108	268	161	160	405	171	57	49	273	49	70	915	38	15	14,062

Fuente: Plan Parcial de Movilidad para la Ciudad de Culiacán IMPLAN 2006.

Para facilitar la movilidad vehicular se requiere de vialidades que permitan la fluidez del tránsito, y para tener acceso a predios es necesario contar con calles de baja velocidad. El resto de la estructura del sistema vial urbano se complementa con calles de velocidades moderadas.

Los criterios para evaluar la funcionalidad de las calles y proporcionar una guía para el proyecto geométrico y diseño de los pavimentos, se deben basar entre otras cosas, en las siguientes premisas:

- Es necesario que se defina una red vial, clasificada en sistemas, con el objeto de desarrollar una estructura de calles que sirva eficazmente a varios usos de suelo, previendo un desarrollo racional, sostenible e integral de la ciudad. Cada sistema de calles deberá servir para objetos específicos que lo identifiquen plenamente.
- A fin de que la función para la que se destina un sistema de calles pueda, no solamente mantenerse, sino ser mejorado, estos objetivos deben influir necesariamente en la selección de las normas de proyecto geométrico y en los elementos complementarios de un sistema vial, como los diversos dispositivos para el control del tránsito.
- Los espacios disponibles para banquetas, infraestructura ciclista, los paraderos y carriles exclusivos para el transporte urbano, las áreas de carga y descarga, los estacionamientos y la superficie de rodamiento vehicular, deben formar parte integral del sistema vial urbano.
- La clasificación debe partir de la obligación de fijar una función específica de cada vialidad, que satisfagan las necesidades de todos los usuarios y sus modalidades (incluyendo criterios de accesibilidad universal y seguridad vial).

Por lo tanto las calles de un sistema vial urbano, en función de los parámetros de movilidad y accesibilidad, que se considera conveniente adoptar son las siguientes:

Autopista Urbana: Son vialidades de accesos controlados que sirven para la circulación de grandes volúmenes de tránsito, con carriles de aceleración y desaceleración diseñados y espaciados convenientemente para proporcionar una diferencia mínima entre las velocidades del tránsito principal y la del tránsito que converge o diverge. Las intersecciones con otras autopistas o arterias se efectúan a desnivel.

Arteria Mayor: En estas calles de la ciudad, los accesos son controlados total o parcialmente, las intersecciones con otras arterias o vialidades pueden ser a nivel, controladas con semáforos o a desnivel. La discontinuidad en la fluidez del tránsito es provocado por las frecuentes intersecciones a nivel, pero con buena coordinación de los semáforos, se pueden desarrollar velocidades altas. Por ellas circulan grandes cantidades de tránsito a través de distancias relativamente grandes y proporcionan acceso a las propiedades por medio de las calles laterales.

Arteria Menor: Junto con el sistema de autopistas y arterias mayores constituyen el sistema de calles principal de la ciudad, que atiende fundamentalmente al tránsito de paso o de largo itinerario, cumplen la función de liga con el sistema secundario de calles colectoras y locales. Pueden ser de dos sentidos de circulación o de un solo sentido, con o sin faja separadora central, sea esta física o pintada.

Calles Colectoras: El sistema de calles colectoras, se destinan para el movimiento de tránsito de paso de sectores o áreas locales y para dar accesibilidad a las propiedades. Estas ligan las ca-

lles principales con las calles locales.

Calles Locales: Proporcionan acceso directo a las propiedades, sean estas residenciales, comerciales, industriales o de algún otro uso del suelo, se conectan directamente con las calles colectoras. El movimiento de paso debe evitarse por estas calles ya que se demerita su función.

Ciclovías: Se refiere a distintos tipos de infraestructura destinada a la circulación cómoda y segura de los usuarios de bicicleta, de acuerdo a las características de las vialidades. Todo sistema vial inclusivo debe contemplar este tipo de infraestructura.

Andadores peatonales: Vialidades que son proyectadas para que sean utilizadas principalmente para el tránsito de las personas caminando, o bien vialidades que estaban destinadas para vehículos y que han sido cerradas, de manera que son utilizadas principalmente por peatones. En Culiacán es urgente el peatonalizar algunas calles, principalmente del Centro Histórico y además poner en práctica la estrategia de muchas ciudades, de cerrar los fines de semana al tráfico vehicular en tramos de vialidades (incluso principales), para abrirlas a las personas.

En el proyecto de nuevas vialidades primarias y colectoras deberán considerarse banquetas con ancho suficiente para el desplazamiento de las personas y cuya superficie deberá tener características físicas, que la hagan segura para caminar y además su diseño debe permitir el acceso y el desplazamiento de personas con discapacidad (esos anchos mínimos están señalados en la Tabla 15). Tales vialidades deberán contar con algún tipo de infraestructura ciclista, la cual se diseñara de acuerdo a las características de la vialidad a construir. Por otra parte, en la red vial existente, es re-

comendable construir espacios o zonas peatonales e infraestructura ciclista, debiéndose realizar previamente los estudios técnicos de cada proyecto para definir sus trazos, su sección transversal, la señalización más conveniente y las características de operación en cada punto, particularmente en los cruceros, priorizando siempre la seguridad de los modos de transporte y los usuarios más vulnerables.

La ciudad de Culiacán y su sistema vial

La ciudad de Culiacán ha crecido al igual que varias ciudades del país, de manera desordenada. Las decisiones relacionadas con su desarrollo urbano, no se apegan a una planeación de mediano y largo plazo; por esta razón, el sistema vial presenta serias deficiencias y rezagos; hay que tener en cuenta que la capital del estado tiene características fisiográficas que limitan su movilidad como: los ríos, arroyos, lomerío; además, de infraestructura férrea e hidro-agrícola, que se han convertido en obstáculos para la adecuada integración de los sectores norte, sur y oriente, poniente. Es importante destacar que se ha avanzado en la creación de instituciones que promueven la planeación a mediano y largo plazo como el Instituto Municipal de Planeación de Culiacán (IMPLAN), el cual tiene la tarea de contribuir a mejorar los niveles de desarrollo y bienestar de los habitantes del municipio a través de la institucionalización de la planeación. Los problemas son numerosos, complejos y se deben enfrentar para evitar deficiencias en la movilidad y en su futuro crecimiento

En lo que corresponde a la estructura vial de la ciudad, esta es de forma radial, producto del modelo de ensanches tipo estrella en torno a caminos y corredores de transporte, ligados a la región productiva inmediata a la zona urbana; se perfi-

TABLA 15.

Características recomendables de un Sistema Vial Urbano

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE UN SISTEMA VIAL URBANO							
NO.	CARACTERÍSTICA	TIPO DE VIALIDAD					
		AUTOPISTA	ARTERIA MAYOR	ARTERIA MENOR	CALLE COLECTORA	CALLE LOCAL	
1	Longitud recomendable	más de 5 km	más de 5 km	más de 2 km	menos de 2 km	menos de 800m	
2	Velocidad de proyecto	70-80 km/hora	70-80 km/hora	50-60 km/hora	40-55 km/hora	30-50 km/hora	
3	Velocidad de operación	Horas de máxima demanda	50 km/hora	50	40 km/hora	30 km/hora	15 km/hora
4		A otras horas	55-80km/hora	55-80	40-60 km/hora	30-55 km/hora	15- 30 km/hora
5	Número de carriles de circulación.	Centrales	4 o más	4 o más	3-5 en un sentido, sin incluir carril de estacionamiento	de 2 a 3	de 1 a 2
6		Laterales	4 - 6	4 - 6	no aplica	no aplica	
7	Ancho de los carriles de circulación.	Centrales	3.6 m	3.6	3.6 carril derecho demás carriles 3.3m	3.6 carril derecho	3.0 m
8		Laterales	3.5 m	3.5		3.0 m demás carriles	
9	Ancho de los carriles de estacionamiento en cordón.	2.5 m	2.5 m	2.5 m	2.5m	2.5m	
10	Ancho del camellón central	1.5 m o más	6.0 - 10.0m	2.0 a menos de 5m	no aplica	no aplica	
11	Ancho del camellón lateral	6.0 m mínimo	6.0 - 10.0m	no aplica	no aplica	no aplica	
12	Ancho de carriles de aceleración y desaceleración o de vuelta izquierda para arterias.	3.5 m	3.3-3.5	3.0-3.5 m, carril para vuelta izquierda	no aplica	no aplica	
13	Ancho de aceras o banquetas	3.5-5.0 m	3.5-5.0 m	3.5 a 5.0 m	3.0 - 4.0 m	2.5- 3.0 m	
14	Ancho del Derecho de Vía	55-70 m	60-85	17.2m - 44.0 m o más	18.0 - 20.0 m	13.3- 17.6m	
15	Pendiente longitudinal máxima	Tramos largos	4%	4%	5%	pendiente longitudinal máxima 8%	12-25%
16		Tramos cortos(pasos a desnivel)	5%-6%	5%-6%	6-7%		
17		En gazas de intersecciones a desnivel	6%-8%	6%-8%	no aplica		
18	Radios mínimos en las esquinas de las calles laterales, con las calles transversales	Con pocos vehículos pesados dando vuelta.	4.5-7.5 m	4.5-7.5 m	4.5-7.5 m	4.5-7.5 m	4.5 a 7.5 m
19		Porcentaje elevado de vehículos pesados dando vuelta.	9.0-15.0 m	9.0-15.0 m			
20	Separación entre vialidades	variable	400-1600 m	de 200 a 800m	400-750 m	no aplica	

Fuente: Datos proporcionados por el Ing. Enrique Salcedo Martínez en su ponencia "Clasificación y normas geométricas de un sistema vial urbano"

la a partir de nueve conectores regionales: Salida norte, Culiacancito, Navolato, Eldorado, salida sur, Sanalona, Imala, Tepuche y Obregón sur hacia Costa Rica.

En la ciudad se identifica una zona intermedia que se caracteriza por la presencia de colonias populares, cuyos orígenes obedecen a asentamientos irregulares presentándose mayoritariamente en los años 70 y 80; en estas zonas al igual que en algunos fraccionamientos, se presenta la falta de continuidad de las vialidades y la ausencia de una estructura jerarquizada del sistema viario, a pesar su traza ortogonal, existe una discordancia entre ellas, tanto en la orientación como en anchos de calles y avenidas. Esto se presenta de manera intensa en los sectores sur y oriente de la ciudad. Actualmente, en la periferia, siguen existiendo asentamientos de vivienda informal en menor escala, se cuenta en muchas ocasiones con el consentimiento del propietario, siendo esta una práctica común para legitimar el uso urbano del predio rustico colindante que se encuentra fuera del perímetro urbano.

Se observa a su vez un circuito interior, conectando estos acceso radiales caracterizados como corredores urbanos, conformado por los bulevares, Universitarios, Enrique Cabrera, Lola Beltrán, Rolando Arjona, Manuel J. Clouthier, Guillermo Bátiz, Revolución, Eldorado y Musala; este circuito no opera eficientemente, toda vez que en algunos puntos existe discontinuidad (Guillermo Bátiz y Revolución) o bien existen excesivos cruces semaforizados que provocan demoras y congestionamientos en algunos tramos, aunado a la carga vehicular que presenta; este circuito merece especial atención para mejorar su funcionalidad.

Es importante destacar la existencia de algunas vialidades colectoras preferentemente bulevares, que cumplen funciones eficientes en los sectores urbanos y zonas comerciales, y puntos de conflicto en algunos cruces, se destacan: Insurgentes, Lázaro Cárdenas, Niños Héroe, Pedro Infante, Sánchez Alonso, Francisco Labastida, Benjamín Hill, Conquistadores, Agricultores, Ganaderos, Xicoténcatl, Constitución, Aquiles Serdán, Nicolás Bravo, entre otros.

Ahora bien, existen en la ciudad bordes naturales como umbrales físicos que limitan el eficiente funcionamiento y estructuración de la red vial de la ciudad; los tres ríos que cruzan la zona urbana, (Humaya, Tamazula y Culiacán), fragmentando el territorio, de igual forma, la infraestructura hidro-agrícola que ha sido absorbida por la mancha urbana (Canales Principal Oriental, Rosales y Cañedo), condicionando la continuidad de algunas vialidades; de igual forma, las vías de ferrocarril y patios de maniobras, que impiden la comunicación vial; conformando algunos pasos que como “cuellos de botella”, generan congestionamientos y demoras en horas pico, tal es el caso del paso inferior del puente negro, la Glorieta a Cuauhtémoc. Aun y cuando los ríos que cruzan la ciudad, históricamente han representado barreras físicas, hoy en día se han ido salvando paulatinamente con los consecuentes altos costos en la construcción de infraestructura de puentes y pasos desnivel, otra de las barreras físicas son las zonas altas de la ciudad, que representa el lomerío en las colonias 5 de mayo, Lomas de Guadalupe, Colinas de San Miguel, Montebello y Balcones del Nuevo Culiacán.

De igual forma destacar la falta de continuidad o reducción de sección de algunas viali-

dades importantes¹⁶, por diversas circunstancias, como la falta de atención por parte de las autoridades por garantizar los derechos de vía, aunado a que una parte de la ciudad se ha generado mediante el proceso de apropiación del suelo vía asentamiento irregular, con la consecuente falta de control, regulación y orden. Poder recuperar esos derechos de vía le ha resultado muy difícil al municipio por los altos costos del suelo y al desinterés de los propietarios por negociar.

Es importante destacar los esfuerzos que han tenido diversas administraciones del gobierno estatal para retirar las vías del ferrocarril, los patios de maniobras y la construcción del libramiento ferroviario, lo cual no ha sido posible concretar ante la falta de recursos para la consecución del derecho de vía requerido por los altos costo que representa. De realizarse este proyecto, permitiría recuperar una gran reserva de tierra para usos públicos, consolidando el sub-centro urbano que representa la zona denominado Centro Sinaloa, así como los enlaces necesarios con vialidades y puentes, que conectarían los sectores Patios de Maniobras y Río Culiacán.

Proyecto

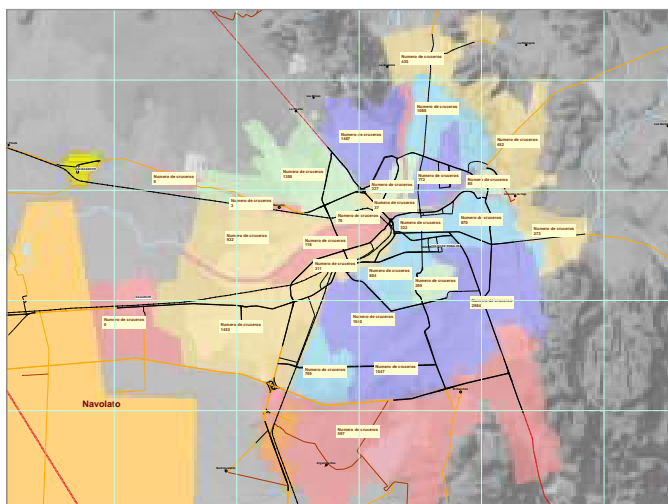
El proyecto de las vialidades, su conservación y las estrategias que se tengan para resolver los problemas operativos de las mismas, son aspectos que influyen en la seguridad, fluidez y eficiencia del tránsito rural o urbano.

Cuando se habla de proyecto puede referirse al diseño geométrico de una vialidad (planta, perfil, sección transversal y los señalamientos), y de los pavimentos (proyecto constructivo, materia-

les, diseño estructural). Es mediante la aplicación correcta de los principios de la ingeniería de tránsito como se obtiene un proyecto seguro, cómodo y económico para la movilidad; de igual forma, estos deben garantizar la eficiencia en la obtención del mejor costo beneficio, sobre todo tratándose de una inversión con recursos públicos cuando estos en términos generales son escasos.

En las decisiones del planeamiento urbano, es necesario el trabajo interdisciplinario en conjunto con la sociedad civil. Hasta ahora los especialistas, en apariencia no se han puesto de acuerdo en la forma que deben conciliarse los intereses público, privados y sociales, debido principalmente a la complejidad del sistema urbano y a los múltiples factores que intervienen en él, aunado a las fuertes presiones de intereses particulares que pretenden pasar por encima de los intereses comunes. Pero debe acentuarse, que el crecimiento desordenado de la ciudad no es una mala planeación o la ausencia de esta, si no la falta de voluntad y observancia de la norma por parte de todos los actores involucrados; si a eso le agregamos en términos de movilidad, la preferencia al uso del vehículo particular, donde se considera a éste como un objeto indispensable para la vida cotidiana. Las causas como se han visto, son diversas y se entrelazan, produciendo un efecto de crecimiento desordenado, desarticulado, discontinuo, costoso e inseguro; esta situación obliga a generar los mejores proyectos factibles, con visión estratégica de largo plazo y efectiva participación ciudadana para concebir la mejor ciudad posible para vivir.

¹⁶ Destacan la calzada las Américas al norte, Blvd. Guillermo Bátiz Paredes (México 68) al oriente, Blvd. Miguel Tamayo al norte, C. Josefa Ortiz de Domínguez al norte, Blvd. Manuel J. Clouthier al sur, Blvd. Ganaderos al oriente, Av. Patria al sur, Av. Revolución al sur, entre otras.



▲ **Mapa 23:** Número de cruces por sector (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

2.9.1. Características geométricas de la estructura vial de Culiacán

Se determinaron mediante mediciones directas, algunas características del sistema de calles de la ciudad, dividiéndolas en principales y colectoras. Esta clasificación se hizo tomando en cuenta la importancia de la vialidad en el sistema, no derivó de alguna clasificación oficial. Se tomaron en cuenta, los anchos de calzadas y número de carriles, en estos últimos, se incluye el carril lateral de estacionamiento, los anchos de camellón y el ancho de banquetas. Se puede ver, que las calles principales en general cuentan con tres carriles por sentido, con dos para circulación y uno para estacionamiento; sus banquetas tienen anchos que van de los 2.0 a los 6.0 metros (ver Tabla 16).

Las calles colectoras tienen un número de carriles que va de 2 a 3 carriles por sentido y de esos, se utilizan los dos laterales para estacionarse; las banquetas son de ancho variable, predominando de 1.50 a 2.50 metros, un gran número de ellas no cuentan con las condiciones aceptables para la seguridad y comodidad del peatón (ver Tabla 17).

Las calles locales representan el mayor porcentaje de la longitud total de vialidades de la

ciudad, tienen por lo general un ancho de calzada de 8 metros y algunas poseen una mejor geometría que las colectoras, sus banquetas tienen al menos 2 metros de ancho tal y como lo establece el reglamento de construcciones en su apartado de fraccionamientos.

En relación a la traza urbana se considera que la retícula ortogonal o cuadrícula, es la estructura más eficiente para la movilidad, debido a que ofrece un importante número de intersecciones o cruces, que posibilitan se pueda optar por varias rutas, partiendo de un mismo origen a destino o bien en el trayecto, si alguna arteria se encuentre congestionada se pueda optar por un cambio de ruta.

En el caso de la ciudad histórica como lo hemos acotado, su traza reticular de la época colonial presumiblemente responde a las ordenanzas de la corona real a través de la Carta de Felipe II, para la fundación de los pueblos de la Nueva España, partiendo como eje central la Av. Álvaro Obregón, la C. Miguel Hidalgo y posteriormente el Bulevar Francisco I Madero, esto se mantuvo por varias décadas y en todas direcciones; llegando a romperse justo cuando se empieza la urbanización residencial de las partes altas o bien lomeríos que son ocupados por asentamientos irregulares, es justo aquí cuando se empieza a romper con el orden reticular, el ancho de las calles la continuidad de avenidas y jerarquía del sistema vial.

Evaluar en qué condiciones podría responder la retícula para la eficiencia de la movilidad, es a través de la medición de la densidad de cruces por sector, en el Mapa 23 se puede observar que la mayor densidad de cruces se presenta en los sectores sur y oriente, donde predominan las calles en terracería y la vivienda popular, limitando su funcionamiento eficiente; en la zona central al norte y norponiente se tiene una buena condición

de pavimentos, aunado a mayor densidad de cruces, al igual que la zona central y central oriente, lo cual potencialmente se podría tener una eficien-

te movilidad. En contraste en las zonas poniente y periféricas del sur con bajas densidades de cruces y falta de continuidad de vialidades.

TABLA 16.

Calles principales

CALLES PRINCIPALES									
NO.	VIALIDAD	CAMELLÓN	LONGITUD TOTAL (KM)	ANCHO DE CALZADA(S) (METROS)		NO. DE CARRILES	ANCHO DE BANQUETAS (METROS)		
1	Av. Álvaro Obregón	0.00	4.58 (16.00)	16.00		5	3.50	3.50	
2	Malecón N. Héroes	3.50	3.25	9.60	9.60	6.00	4.47	4.33	
3	Bldv. Emiliano Zapata	2.09	5.90	6.15	12.17	6.16	8	3.70	3.93
4	Bldv. Francisco I. Madero	1.80	2.02	11		10.1	6	2.80	4.00
5	Boulevard L. Solano	10.15	2.50	10.20		10.15	6	5.00	2.50
6	Calzada Aeropuerto	4.40	2.25	11.70		11.10	6	5.30	4.00
7	Bldv. José Limón		2.77	9.50		9.50	6	2.50	2.50
8	Calzada H. C. Militar	7.80	6.20	11.1		11.1	6	5.50	5.50
9	Bldv. Pedro Infante	7.90	5.55	12.8		11.4	6	6.10	5.80
10	Bldv. J. Kumate	4.00	3.50	7.00		7.00	4	2.60	2.60
11	Bldv. México 68	2.50	3.80	9.5		9.5	6	2.50	2.50
12	Libramiento Benito Juárez	6.60	9.95	10.70		10.70	6	-	-
13	Bldv. M. J. Clouthier	22.20	7.00	10.40		10.20	6	2.00	3.80
14	Calle Revolución	2.00	4.39	9.00		9.00	4		
15	Bldv. Universitarios	2.20	2.49	10		10	6	4.00	4.00
16	Bldv. Enrique Cabrera	8.95	2.82	10		10.5	6	5.40	2.60
17	Bldv. Rolando Arjona	5.00	3.10	7.05		7.05	4		
18	Bldv. Ganaderos	18.70	6.09	10.20		10.70	6	4.60	4.50
19	Bldv. Labastida Ochoa (Malecón Nuevo)	5.88	3.42	9.58		9.58	6	3.92	6.35
20	Bldv. Agricultores	>50	3.20	9		9	6	3.45	3.19
21	C. Sanalona	2.00	4.25	9.87		9.95	6	10.00	10.00
22	Bldv. Sánchez Alonzo	-	1.45	-3.55			6	2.50	2.50
23	Bldv. Enrique Félix Castro	4.00	2.77	9.60		9.60	6	4.00	3.30
25	C. Lázaro Cárdenas	0.00	2.52	20.00			6	3.00	3.00
25	Bldv. Insurgentes	6.00	1.10	13.50		13.50	8.00	3.50	3.50
26	Calle Nicolás Bravo		4.00	16			6	2.00	2.00
27	Benjamín Hill	6.00	2.67	10.60		10.60	6	4.40	4.40
28	Bldv. Lola Beltran	4.90	1.68	10.00		10.00	6		
29	Bldv. Xicoténcatl	14.90	1.54	10.10		10.50	6	2.50	2.50
30	Bldv. Las Américas	3.00	1.77	9.20		9.20	6	3.00	3.00
31	Bldv. Miguel Tamayo	26.00	2.90	10.50		10.50	6	4.00	4.00
32	Bldv. Mario Lopez Valdez	5.00	2.31	10.50		10.50	6	4.00	4.00
33	Bldv. Musala	5.50	1.31	10.50		10.50	6	4.00	4.00

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

TABLA 17.

Calles colectoras

CALLES COLECTORAS								
NO.	VIALIDAD	CAMELLÓN	LONGITUD TOTAL (KM)	ANCHO DE CALZADA(S) (METROS)		NO. DE CARRILES	ANCHO DE BANQUETAS (METROS)	
1	Calle Aquiles Serdán	0.00	1.34	8.67		4	5.00	5.00
2	Blvd. Pedro María Anaya	1.70	3.52	6.15	6.15	4	2.00	2.00
3	Calle I. Aldama	0.00	1.70	13.00		5	2.00	2.00
4	Calle Constitución	0.00	2.80	14.00		4	5.00	6.00
5	Av. Pascual Orozco	0.00	1.50	3.50		6	2.50	2.50
6	Blvd. Miguel H. y Costilla	2.60	2.10	7.20	7.20	4	3.00	3.00
7	Constituyente Fco. Mujica	0.00	2.77	9.00		2	1.80	1.80
8	Blvd. Rotarismo	4.80	2.18	9.60	9.60	8	4.00	4.00
9	Blvd. Universo	2.00	1.00	7.10	7.10	2	2.00	2.00
10	Calle J. Ortiz de Domínguez	0.00	2.70	14		4	2.80	2.00
11	Blvd. Sinaloa	10.00	1.00	10.10	10.10	6	2.40	2.40
12	Calle Patria	0.00	5.10	11.88		4	2.61	2.46
13	Calle 21 de Marzo	0.00	4.50	8		2	2.00	2.00
14	Blvd. Luis F. Molina (Las Minas)	3.30	4.50	9.50	9.50	6	2.30	2.30
15	Blvd. De los Sabinos	10.00	1.70	10.15	10.15	6	2.40	2.40
16	Calle Eulogio Parra	0.00	1.30	9.95		4	1.70	1.70
17	Blvd. Plan de Ayala	2.00	1.60	9.90	9.90	6	1.82	1.70
18	Blvd. Villas del Río	1.30	2.64	7.10	7.10	4	2.50	2.00
19	Blvd. Norma Corona	3.60	0.97	9.00	9.00	6	2.20	2.20
20	Calle Uniiverso	0.00	1.75	8.40		3	1.20	1.40
21	Calle Martiniana Romero	0.00	0.93	8.55		3	1.50	1.41
22	Blvd. Obrero Mundial	1.00	2.68	7.00	7.00	4	2.00	2.00
23	Blvd. Elbert	1.50	1.60	10.40	10.40	6	2.00	2.00
25	Blvd. De las Orquideas	5.00	1.62	9.50	9.50	6	2.50	2.50
25	Blvd. Santa fe	4.00	1.97	8.50	8.50	4	3.00	3.00
26	José Vasconcelos	3.00	2.43	7.00	7.00	4	2.05	2.28
27	Blvd. Manuel Estrada	2.18	1.60	7.28	6.73	4	1.90	1.85
28	Blvd. Las Torres	>10	2.27	9.00	9.00	4	1.30	1.50
29	Calle Ancona	0.00	1.96	9.10		3	1.80	1.80
30	Blvd. Eldorado	10.00	0.98	9.50	9.50	6	2.00	2.00
31	Blvd. Ciudades Hermanas	1.10	2.78	9.00	9.00	6	2.00	2.00
32	Calle Emile Barline	-	2.34	8.10		2	2.20	2.20
33	Calle Juan de la Barrera	0.00	3.09	10.50		6	2.10	2.10
34	Const. Hilario Medina	0.00	3.10	16.00		5	2.00	2.00
35	Const. Alberto Terrones	0.00	4.03	10.00		3	2.50	2.50
36	Const. 20 de Nov.	0.00	2.42	9.00		3.00	1.50	1.70

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

Con relación a la infraestructura de calles de Culiacán y considerando las características deseables de un sistema vial urbano, podemos mencionar lo siguiente:

1. En general el trazo de las calles es ortogonal o de retícula, variando su orientación por sectores; estos cambios de dirección de la red general, origina intersecciones con calles que se unen o cruzan de manera oblicua, lo que las hace más peligrosas.

2. El espaciamiento entre calles principales es en algunos áreas de la mancha urbana demasiado grande, ejemplo de ello lo tenemos en el sector surponiente delimitado por los bulevares: Benjamín Hill, Ganaderos, Emiliano zapata y Manuel J. Clouthier; la separación o distanciamiento más de 4 km de norponiente a suroriente y más de 3 km de surponiente a nororiente. La retícula orientada en esas direcciones, tiene calles con gran demanda de flujo vehicular, sin embargo no satisfacen los requisitos mínimos de una calle colectoras adecuadamente diseñada.

3. La estructura vial cuenta con calles primarias (arterias mayores y menores) y secundarias (colectoras y locales), que no tienen bien definida la función que deben desempeñar en el sistema; sí deben atender en mayor medida a la movilidad o la accesibilidad. En general, todas las calles principales y colectoras que tienen los mayores volúmenes de tránsito, son de gran accesibilidad, lo que las vuelve de operación lenta; las que tienen camellones, éstos tienen aberturas a muy corta distancia y en ellas se permiten maniobras de vueltas izquierdas y retornos, sin tener carriles apropiados para ello lo que detiene el tránsito de paso.

4. Si bien es cierto se puede jerarquizar el sistema de calles en primarias y secundarias, en consideración de los volúmenes de tránsito atendidos o por sus características físicas, en particular el ancho de banquetas, ancho de calzada y número de carriles; las calles del sistema vial en su mayoría están muy lejos de cumplir con las características físicas mínimas. Varias calles cuya demanda de tráfico es muy alto por servir a grandes áreas urbanas, deberían tener una geometría de arteria mayor o menor, sin embargo no cuentan con características mínimas de calle colectoras: ejemplo de ellas, tenemos: 21 de Marzo, Patria, Emile Berline, Pedro María Anaya al norte y otras.

5. Un factor que ha contribuido para que las calles colectoras con mucha demanda de tránsito sean angostas, aún cuando sirven a grandes áreas urbanas, donde existe una cantidad importante de desarrollos de vivienda, es el hecho de que el Reglamento de Construcciones del Municipio de Culiacán, no considera las características geométricas de las calles según su función, al respecto sólo dice en su artículo 283, “que el ancho de las calles y avenidas será determinado por la Dirección de conformidad a las normas de estructura vial definidas en los Planes de Desarrollo Urbano. En ningún caso la sección total de la calle será inferior a 12 metros”. Los fraccionadores, que han marcado la pauta del crecimiento y desarrollo urbano de acuerdo a sus intereses, en muchos casos proponen calles que en el futuro, por su ubicación, tendrán una gran demanda de tránsito vehicular, pero su oferta la constituyen 8 metros de calzada y 2 de banquetas, cumpliendo con el Reglamento, más no con las necesidades de un desarrollo urbano sostenible.

6. Las calles principales y colectoras cuentan con una longitud aceptable, ya que el área urbana de la ciudad es extensa y con diámetros que promedian los 15 km; sin embargo, las características de continuidad en trazo y diseño geométrico no se mantienen, originando infinidad de intersecciones tipo “T” o de tres ramas.

7. Los obstáculos naturales y artificiales que tiene la ciudad, como: ríos, lomeríos, canales y la vía del ferrocarril, han contribuido a la discontinuidad de algunas vialidades; tal es el caso del Boulevard Madero, que termina enlazándose con los bulevares Insurgentes y Leyva Solano. El Boulevard Las Américas, pierde su continuidad hacia el norte y no cumple la función de vía alterna de Av. Álvaro Obregón para atender la demanda de desplazamientos norte – sur y viceversa.

8. No existen vialidades con características geométricas y de operación de autopista urbana, además las que puedan considerarse como arterias mayores, no cuentan con calles laterales para el tránsito local que permitan atender la accesibilidad a los predios, sin afectar la movilidad del tránsito de largo itinerario.

9. En general las vialidades primarias que atienden los mayores volúmenes de tránsito, tienen características de arterias menores, con radios de giro en las esquinas de las intersecciones que no cumplen con las dimensiones mínimas recomendables, lo que implica que los autobuses o vehículos de mayor tamaño al hacer sus maniobras de vueltas a la derecha invadan carriles contrarios o se suban a las banquetas.

10. La mayor parte de las vialidades principales no tienen sus intersecciones canalizadas con isletas, que permitan realizar la vuelta derecha de manera continua y además sirvan de protección al peatón en sus movimientos de cruce.

11. Un buen número de vialidades principales y colectoras, tienen alineamiento horizontal y vertical muy deficiente, ejemplos: El boulevard Guillermo Bátiz (México 68), con sus curvas verticales en cresta sin visibilidad o sus curvas en columpio, que en atención al criterio de seguridad y tamaño de curva es apropiado y seguro para una velocidad de 20 a 30 km/h y se trata de una vialidad principal considerada como circuito interior, cuya velocidad de proyecto debiera ser de 60 km/h.

12. La mayor parte de las calles del sistema vial tienen deficiencias en el ancho de sus banquetas y además es muy común que presenten desniveles u obstrucciones para los peatones, lo que las vuelve difíciles de transitar e inseguras. Un gran número de calles colectoras tienen tramos sin banquetas o sin pavimentar y con superficie muy irregular o cubierta por maleza. Cabe hacer mención que un buen número de vialidades fueron construidas sin banquetas, concentrándose solo en la pavimentación de los arroyos vehiculares, limitando con ello la integralidad de los modos de transporte.

13. La ciclo vía en Blvd. Las Américas (Jardín Botánico), es de tipo confinado con separadores tipo poste; esta infraestructura ha disminuido el ancho de carriles a menos de 3.00 metros, lo que implica una circulación riesgosa para todos los usuarios incluyendo a los propios ciclistas; además, la dis-

continuidad en la barrera lateral reduce el ancho efectivo del carril adyacente desde el punto de vista de su capacidad, por la percepción de riesgo que representa para el usuario.

2.9.2. Operación de las vialidades

La operatividad de las vialidades, se encuentra en manos del Gobierno del Estado y de los Municipios; en este sentido, la Dirección de Vialidad y Transportes del Estado, tiene bajo su responsabilidad las siguientes funciones: Regulación del transporte público, implementación de programas de educación vial, elaboración de dictámenes de impacto vial, emisión de licencias y placas, instalación de dispositivos para el control del tránsito. Esta Dirección contaba en sus inicios con especialistas y técnicos calificados, que realizaban estudios y proyectos de vialidad e ingeniería de tránsito, con muy buenos resultados, desafortunadamente hoy en día, con una problemática cada vez más compleja de resolver, esos cuerpos técnicos no se encuentran plenamente constituidos. Ahora la responsabilidad de una parte de los trabajos operativos de la red vial, recae en los municipios (excepto semaforización), que al no contar con los recursos suficientes, el equipo necesario y el personal capacitado, realiza sus funciones de manera limitada.

Niveles de servicio

Para evaluar la operación de las vialidades, a través de los niveles de servicios y con las velocidades medias obtenidas mediante recorridos en los períodos punta del tránsito de las vialidades, se aplicaron los conceptos del manual de capacidad y se determinaron los niveles de servicio. Estos son los mismos que se aplican a carreteras los cuales se clasifican en un rango que va de A al F, donde

A es un nivel de servicio eficiente y F es crítico y deficiente. En la Tabla 18 se define el nivel arterial, basada en la velocidad media de recorrido a lo largo del segmento considerado (Transportation Research Board's (TRB), 2010). Y en las tablas 20 y 21, se describen las longitudes de los tramos analizados, para medir la calidad del flujo de vehículos en una vialidad, a través del concepto de nivel de servicio. Este es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular y la percepción de los conductores y/o pasajeros. Tales condiciones se describen en términos de factores como: velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad. Para las arterias urbanas o suburbanas el nivel de servicio se mide con la variable de velocidad media de recorrido o global. A continuación se definen las características de cada nivel de servicio.

- **Nivel de servicio A:** Presenta una circulación en régimen libre, con velocidades medias de recorrido generalmente del 90% de la velocidad en ese régimen. Los vehículos no encuentran impedimento alguno para maniobrar dentro de la circulación. La demora en las paradas de las intersecciones semaforizadas es mínima.

- **Nivel de servicio B:** Representa una circulación con un nivel aceptable de impedimentos, con velocidades medias de recorrido generalmente del 70% de la velocidad en régimen libre. La capacidad para maniobrar dentro de la corriente de circulación sólo se ve ligeramente restringida, y las demoras en las paradas no resultan molestas. Generalmente, los conductores no se ven sometidos a una tensión considerable.

- **Nivel de servicio C:** Representa una circulación estable, sin embargo la capacidad para maniobrar y cambiar de carril en los tramos centrales de las manzanas, puede resultar más restringido

que en el nivel B, y bien la existencia de filas más largas y/o una coordinación inadecuada de los semáforos, pueden contribuir a disminuir las velocidades medias de recorrido, hasta un 50% de las velocidades en régimen libre. En la conducción los usuarios experimentan una tensión apreciable.

- **Nivel de servicio D:** Se halla en el límite de un nivel para el cual pequeños incrementos de flujo pueden causar importantes demoras en el acceso y, por tanto, descensos en la velocidad media. Puede deberse a una progresión inadecuada de los semáforos, a un ciclo semafórico inapropiado, a volúmenes de tránsito elevados o la combinación de estos factores. Las velocidades medias de recorrido se hallan alrededor del 40% de la velocidad en régimen libre.

- **Nivel de servicio F:** Se caracteriza por un flujo con velocidades extremadamente bajas, inferiores a un tercio o un cuarto de la velocidad en régimen libre. En los emplazamientos críticos con semáforos es muy probable la congestión de la intersección, ocasionando demoras elevadas en el acceso y con frecuencia una progresión inadecuada contribuye a empeorar estas condiciones. Debe

considerarse que los niveles de servicio se refieren a la calidad de la operación de todo el tramo, ya que algunas calles que presentan buenos niveles (A, B o C), pueden tener sub-tramos funcionando a niveles peores (D, E o F); de igual forma si un tramo opera a un nivel aceptable, puede presentar intersecciones que operan a un nivel crítico. Es decir en las intersecciones (semaforizadas o no) también se miden su operación con los mismos niveles, en función de sus demoras medias en sus accesos; así se habla del nivel de servicio del acceso norte, sur, oriente o poniente y del nivel de servicio general de la intersección. El análisis de los niveles de servicio para intersecciones se realizó de manera acotada.

El nivel de servicio se define a través del concepto de demoras. Las cuales representan para el usuario una medida del tiempo perdido de viaje, consumo de combustible, incomodidad y frustración, al detenerse en los semáforos. Específicamente el nivel de servicio se expresa en términos de la demora media por vehículo, debido a las detenciones al llegar a la intersección.

En la Tabla 19 se definen los niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas, tomando en función la demora promedio.

TABLA 18.

Niveles de servicio en arterias

NIVELES DE SERVICIO EN ARTERIAS			
CLASE DE ARTERIAS	I	II	III
Campo de velocidades en régimen libre (km/h)	72-56	56-48	56-40
Velocidad en régimen libre típica (km/h)	64 km/h	53 km/h	43 km/h
NIVEL DE SERVICIO	VELOCIDAD DE RECORRIDO MEDIA (KM/H)		
A	≥56	≥48	≥40
B	≥45	≥38	≥30
C	≥35	≥29	≥21
D	≥27	≥23	≥14
E	≥21	≥16	≥11
F	≤21	≤16	≤11

Fuente: Manual de Capacidad (Highway Capacity Manual).

TABLA 19.

Clasificación de los niveles de servicio

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA MEDIA (SEG./VEH.)
A	< 10
B	11 - 20
C	21 - 35
D	36 - 55
E	56 - 80
F	>81

Fuente: Manual de Capacidad (Highway Capacity Manual).

2.9.2.1. Evaluación de los niveles de servicio

Las tablas siguientes muestran los resultados obtenidos en las calles principales y colectoras analizadas. En las calles principales con valores aceptables o en su capacidad se encuentran 2 en nivel "A" (Blvd. Jesús Kumate y Libramiento Benito Juárez), 7 en nivel "B", 12 en nivel "C" y 8 en nivel "D"; en los niveles de servicio más críticos que requieren atención en alguno de sus sentidos o ambos, se encuentran 14 en nivel "E" (Los bulevares Fco. I. Madero, Niños Héroes, José Limón, Pedro Infante, Revolución, Universitarios, Enri-

que Cabrera, Carretera Sanalona, Sánchez Alonso, Enrique Félix Castro, Lázaro Cárdenas, Benjamín Hill, Xicoténcatl y Las Américas), así como 6 el nivel "F" (Av. Álvaro Obregón¹⁷, Calzada Aeropuerto, los bulevares Universitarios, Rolando Arjona, Las Américas y la Av. Nicolás Bravo), para mayor precisión de otras mediciones (ver Tabla 20). Cabe hacer la aclaración que la medición de la Av. Álvaro Obregón fue realizada antes de la puesta en operación del par vial donde se obtienen hoy en de mejores niveles de servicio y eficiencia.

TABLA 20.

Velocidades medias y niveles de servicio en calles principales

CALLES PRINCIPALES														
NO.	VIALIDAD	LONGITUD	TIEMPOS DE RECORRIDO(MINUTOS)				VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO (KM/H)				NIVEL DE SERVICIO			
			N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O
1	Av. Álvaro Obregón	4.58	18.4	17.4			14.9	15.8			F	F		
2	Malecón N. Héroes	3.248			7.58	9.5			26	21			D	E
3	Blvd. E. Zapata	5.9			13.35	13.93			27	25			D	D
4	Blvd. Fco. I. Madero	2.016			7.33	6.83			16	18			E	E
5	Blvd Leyva Solano	2.5			5.65	5.57			26	27			D	D
6	Calzada Aeropuerto	2.25			3.7	10.2			36	13			C	F
7	Blvd. José Limón	2.774	9.8	4.8			16.8	34.6			E	C		
8	Calzada H. Col. M.	6.2	12.07	11.21			30.8	33.18			C	C		
9	Blvd. Pedro Infante	5.55			8.5	19.2			39	17			B	E
10	Blvd. J. Kumate	3.5	3.6	3.4			58.0	62.0			A	A		
11	Blvd. México 68	3.8			8.5	8.19			26.8	27.8			D	D
12	Libramiento Sur	9.954			7.2	7.1			83	84			A	A
13	Blvd. M. J. Clouthier	7	12	13.18			35	31.8			C	C		
14	Calle Revolución	4.39	10.5	11.9			25	22			D	E		
15	Blvd. Universitarios	2.49			7.9	19.3			19	8			E	F
16	Blvd. Enrique C.	2.82			5.6	9.3			30	18			C	E
17	Blvd. Rolando A.	3.102	5.93	13.12			31.4	14.18			C	F		
18	Blvd. Ganaderos	6.093			10.9	9.2			33.5	39.7			C	B
19	Blvd. Labastida O.	3.42			4.5	6.1			45.6	34			B	C
20	Blvd. Agricultores	3.2	6.01	5.21			31.9	36.8			C	C		
21	Carretera Sanalona	4.25			11.78	7.53			21.6	33.8			E	C

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

¹⁷ Medición realizada antes del cierre a la circulación por efecto de las obras de remodelación de la Avenida.

CALLES PRINCIPALES														
NO.	VIALIDAD	LONGITUD	TIEMPOS DE RECORRIDO(MINUTOS)				VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO (KM/H)				NIVEL DE SERVICIO			
			N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O
22	Blvd. Sánchez A.	1.45	4.8	3.6			18.0	24.0			E	D		
23	Blvd. Enrique F. C.	2.77	9.2	8.2			18.1	20.2			E	E		
24	Lázaro Cárdenas	2.521		6.84				22.1				E		
25	Blvd. Insurgentes	1.1	2.09	1.55			31.6	42.6			C	B		
26	Calle Nicolás Bravo	4.0		20.03				11.98				F		
27	Benjamín Hill	2.67	7.2	6.5			22.2	24.6			E	D		
28	Blvd. Lola Beltrán	1.675			2.54	3.2			40	31			B	B
29	Blvd. Xicoténcatl	1.542	4.2	4.9			22	18.9			D	E		
30	Blvd. Las Américas	1.77	6.8	5.3			15.6	20.0			F	E		
31	Blvd. Miguel T.	2.9	4.6	4.97			38.0	35.0			B	C		
32	Blvd. Mario López V.	2.31	4.33	3.52			32	39.3			C	B		
33	Blvd. Musala	1.312	1.74	1.8			45.2	43.5			B	B		

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

En cuanto a las calles colectoras, 3 presentaron nivel de servicio “A” (Sinaloa, Sabinos y Plan de Ayala), 4 en nivel “B”, 21 en nivel “C”, 18 en nivel “D”; y en los niveles que requieren atención se encuentran 2 en nivel “E” (Aquiles Serdán¹⁸ y Constitución) y 1 el nivel “F” (Constitución), para mayor precisión de otras mediciones (ver Tabla 21).

TABLA 21.

Velocidades medias y niveles de servicio en calles colectoras

CALLES COLECTORAS														
NO.	VIALIDAD	LONGITUD	TIEMPOS DE RECORRIDO(MINUTOS)				VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO (KM/H)				NIVEL DE SERVICIO			
			N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O
1	Calle Aquiles S.	1.335	5.4	5.8			14.8	13.81			D	E		
2	Blvd. Pedro M. A.	3.523	11.9	11.1			17.76	19.04			D	D		
3	Calle I. Aldama	1.7	6.25				16.32				D			
4	Calle Constitución	2.8			15.3	17.4			11	9.6			E	F
5	Av. Pascual O.	1.5	3.49				25.8				C			
6	Calle Miguel H.	2.1			6.6	7.2			19.1	17.6			D	D
7	Const. Fco. Mujica	2.766	7.75	6.8			21.4	24.4			C	C		
8	Blvd. Rotarismo	2.179	6.9	4.2			18.9	31.1			D	B		
9	Blvd. Universo	1			4.3	4.1			13.9	14.6			D	D
10	Calle J. O. de D.	2.7				11.6				14				D
11	Blvd. Sinaloa	1	1.4	1.22			42.8	49.2			A	A		
12	Calle Patria	5.1	13.19	11.36			23.2	26.9			C	C		
13	Calle 21 de Marzo	4.5	14.02	12.18			19.2	22.2			D	C		

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

¹⁸ Medición realizada antes del cambio de sentido para la puesta en operación del par vial con la Av. Álvaro Obregón.

CALLES COLECTORAS														
NO.	VIALIDAD	LONGITUD	TIEMPOS DE RECORRIDO(MINUTOS)				VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO (KM/H)				NIVEL DE SERVICIO			
			N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O	N-S	S-N	O-P	P-O
14	Luis F. Molina	4.5	14.02	12.18			19.2	22.2			D	C		
15	Blvd. Sabinos	1.7	2.21	2.39			46.1	42.7			A	A		
16	Calle Eulogio P.	1.3			2.55	2.36			30.6	33			B	B
17	Blvd. Plan de A.	1.6				3.01	2.38		31.8	40.3			B	A
18	Av. Villas del Río	2.64			6.8	7.8			23.3	20.3			C	
19	Blvd. Norma C.	0.97	2.9	3.2			20.1	18.2			D	D		
20	Blvd. del Sauce	1.75	4.5	4.8			23.3	21.8			C	C		
21	C. Martiniana R.	0.93			2.8	3.1			20.1	18				
22	Obrero Mundial	2.68	8.28	6.6			19.4	24.4			D	C		
23	Blvd. Elbert	1.6	3.96	4.1			24.2	23.4			C	C		
24	B. De Las Orq.	1.62	3.13	3.25			31	29.9			B	C		
25	Blvd. Santa Fe	1.97			4.86	5.18			24.3	22.8			C	C
26	José Vasconcelos	2.43			7.88	6.75			18.5	21.6			D	C
27	Manuel Estrada	1.6	3.4	4.1			28.2	23.41			C	C		
28	Blvd. Las Torres	2.27	6.2	6.8			22	20			C	D		
29	Ancona	1.96	5.4	6.8			21.8	17.29			C	D		
30	Blvd. El Dorado	0.98			2.35	2.4			25	24.5			C	C
31	Blvd. C. Hermanas	2.78			7.2	9.3			23.2	17.9			C	D
32	Emile Berline	2.34	8.25	6.2			17.01	22.6			D	C		
33	Juan de la Barrera	3.09	10.1				18.4				D			
34	Const. H. Medina	3.1	8.2	6.3			22.6	29.5			C	C		
35	Const. A. Terrones	4.03	9.2	8.6			26.3	28.1			C	C		
36	Const. 20 de Nov.	2.42	7.6	6.8			19.1	21.4			D	C		

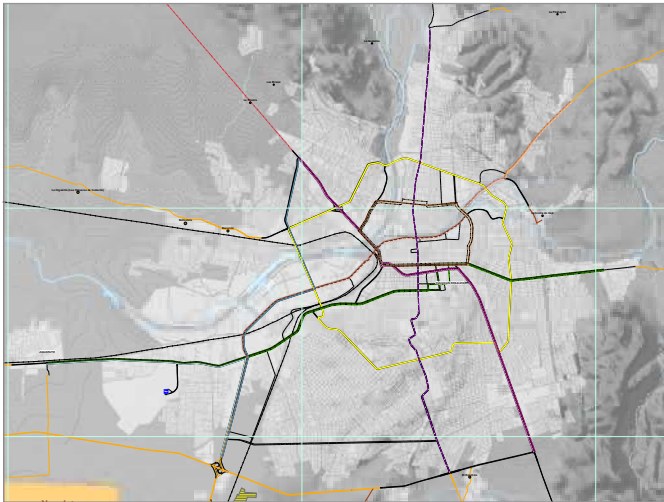
Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

2.9.2.2. Análisis de recorridos en cruces por la ciudad

Se realizaron diversos recorridos en trayectorias de cruces de la ciudad (en ambos sentidos) en horas pico del tránsito, con el fin de determinar las velocidades globales, tiempos de recorrido y demoras; de igual forma mediciones de los tiempos que se realizan en atravesar la ciudad en diversas direcciones, tomando como referencias entradas y salidas, tanto de la zona serrana como de los valles agrícolas y los acceso carreteros federales, determinado trayectorias por vías principales interiores que ligan a estos accesos (Ver Tabla 22). Los recorridos fueron los siguientes:

1. Circuito Vial Interior.

2. Cruce de la Ciudad de oriente a poniente por Calzada Aeropuerto desde entrada a Aguaruto hasta la carretera Sanalona en la Col. El Barrio.
3. Cruce de la Ciudad de nororiente a surponiente desde carretera a Imala con entrada a Ciudad Educadora hasta Blvd. Jesús Kumate entronque con Libramiento Benito Juárez.
4. Cruce de la Ciudad de suroriente a norponiente desde Calzada H. Colegio Militar con Libramiento Benito Juárez hasta Blvd. José Limón con Blvd. De las Orquídeas.
5. Cruce de la Ciudad de norte a sur por Av. Álvaro Obregón desde camino a la Pitahayita hasta Libramiento Benito Juárez.
6. Cruce de la Ciudad de norponiente a surpo-



▲ **Mapa 24:** Recorridos y demoras (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

niente desde Blvd. José Limón con Blvd. De las Orquídeas hasta Blvd. Jesús Kumate con Libramiento Benito Juárez.

7. Cruce de la Ciudad de surponiente a poniente desde Blvd. Jesús Kumate con Libramiento Benito Juárez hasta Calzada Aeropuerto con entrada a Aguaruto.
8. Circuito de Circunvalación Central formado por los bulevares Xicotencatl, Fco. I. Madero, José Limón, Rotarismo, Felix Castro, C. Josefa Ortiz de Domínguez, y Las Américas (ver Mapa 24).

Para el estudio de demoras y velocidades medias se realizaron recorridos por vialidades principales de la ciudad en periodos de horas pico, iniciando en las vialidades de acceso de la ciudad, partiendo del límite urbano y cruzando la ciudad en sus distintas direcciones, norte, sur, oriente y poniente, además se extendió a dos circuitos, el circuito interior y uno de circunvalación a la zona central; se midieron los tiempos globales, demoras, velocidades de marcha, y velocidades medias o globales, el número de intersecciones semaforizadas y detenciones realizadas, para evaluar los tiempos de

demoras contra el tiempo global y el número de paradas contra los cruceros semaforizadas.

Dentro de los datos más relevantes podemos destacar; en el Circuito Interior de una longitud de 22.8 km se recorrió en turno vespertino en 01:07:00 h, en sentido “horario” y en sentido inverso en 00:58:00 h, presentándose demoras de 00:26:22 y 00:20:25 h con una velocidad media de 20 y 24 Km/h respectivamente. Debe mencionarse que a lo largo del llamado “Circuito Interior” la velocidad máxima permitida es del orden de los 50 Km/h.

Se presentaron detenciones en el 74% de los cruceros semaforizados y el tiempo en estas fue del 39% y 35% del tiempo global en los dos recorridos, esto obedeció a las demoras en las intersecciones semaforizadas. Cabe hacer mención que a pesar de ser llamado circuito interior, este opera con grandes deficiencias dentro de las cuales se destacan: discontinuidad, excesiva accesibilidad por cruceros y retornos, semáforos sin sincronía y ciclos prolongados, mal estado de los pavimentos en algunos de sus tramos y diseño geométrico inadecuado; como en un tramo de la calle Guillermo Bátiz y Av. Patria donde se estrecha su calzada a sólo dos carriles de circulación.

Para el denominado “circuito central de circunvalación” que rodea a la zona comercial y de servicios tanto del centro urbano como del Desarrollo Tres Ríos y que se forma por los Bulevares Fco I. Madero, el Puente Almada, José Limón, Rotarismo, Félix Castro, Josefa Ortiz, puente Juárez y Xicotencatl, con una longitud de 9.5 km aproximadamente, se recorre en turno vespertino en 00:38:00 h y 00:37:00 h ; Las demoras presentadas para los recorridos fueron de 00:20:47 h en sentido horario y 00:18:00 h en sentido inverso, es decir representa el 55% y el 49% del tiempo global respectivamente, correspondiendo al tiempo

detenido; la velocidad media de recorrido fue de 6 km/h cuando las velocidades máximas permitidas son entre 40 y 50 Km/h; dos terceras partes de las paradas corresponden a cruceros semaforizados.

En cuanto a los cruces de la ciudad norte-sur y viceversa por la Av. Álvaro Obregón¹⁹, en las mediciones realizadas en un recorrido vespertino de 14.3 km, el tiempo global fue de 00:43:00 y 00:51:00 h respectivamente, observándose demoras de alrededor de 00:13:00 h, con una velocidad media de recorrido de 17 y 20 Km/h. respectivamente. La vialidad en el tramo, presenta 23 intersecciones semaforizadas y se generaron detenciones en 11 y 12 cruceros semaforizados; correspondiendo al 78% y 74% respectivamente, con un 30% y 26% del tiempo global correspondiente a estas detenciones.

En el cruce de la ciudad en sentido poniente-orientado que corresponde en sus extremos a los accesos de Calzada Aeropuerto y Carretera a Sanalona, con apoyo en Blvd. Zapata, Fco. Zarco y Vicente Guerrero, teniendo una longitud de recorrido de 18.9 km, se realizó en turno matutino en 00:27:00 h con una velocidad media de 39 km/h, con demoras de 00:05:22 h; en sentido orientado-poniente se realiza en 00:40:00 y demoras de 00:12:43 h con velocidad media de 28 km/h.

Para cruzar la ciudad de suroriente a norponiente desde calzada Heroico Colegio Militar y Blvd. José Limón en enlace con Blvd. Leyva Solano, con una longitud de 12.8 km se realizó el recorrido vespertino en 00:40:00 h con tiempo de demoras de 00:16:05 h; en sentido inverso, el recorrido se realizó en 00:26:00 h con demoras de 00:06:42 h. Se efectuó a su vez en horario matutino en sentido

suroriente norponiente en 00:25:00 h, con demoras de 00:08:06 h. Cabe hacer mención que en el corredor calzada H. Colegio Militar, opera con una buena sincronía de semáforos, lo cual hace muy eficiente su funcionamiento.

De nororiente a surponiente y en sentido inverso que involucra a la carretera a Imala y Blvd. Jesús Kumate con enlace en los Bulevares Pedro Infante y Niños Héroes con un trayecto de 17.5 Km, en recorrido matutino se requirió de un tiempo global de 00:27:00 y 00:25:00 h respectivamente, con demoras de 00:05:22 h y 00:05:34 h cada uno; de 15 cruceros semaforizados se generaron detenciones en 7, es decir el 47% por lo que alrededor del 20% del tiempo global corresponde a las demoras, la velocidad media fue de 39 a 40 Km/h..

También se analizaron corredores donde hay una alta concentración de tránsito de carga, como son el cruce de norponiente a surponiente y viceversa, conformado por los Bulevares Mario López Valdez, Rolando Arjona, Pedro Infante y Jesús Kumate; en el primero de ellos con una longitud de 10.7Km, en un recorrido realizado en el turno vespertino se obtuvo un tiempo global de 00:17:00 h con demoras de 00:02:39 h, con una velocidad media de 38 km/h. de 10 intersecciones semaforizadas en 6 se presentaron detenciones representando el 60%, con un 16% del tiempo global en tiempo detenido. En sentido contrario se tuvo un tiempo total de recorrido de 00:21:00 h y demoras de 00:05:40 h con velocidad media de 31 Km/h.

El cruce de surponiente a poniente por la Calzada Jesús Kumate y la Calzada Aeropuerto, con una longitud de 9.5 Km se realizó en turno vesperti-

¹⁹ Aun cuando es objeto actualmente de una remodelación para operar parcialmente como par vial con la Av. Aquiles Serdán y Juan de la Barrera y que de acuerdo al estudio de factibilidad mejorará en 58% sus tiempos de recorrido.

TABLA 22.

Análisis de recorridos, velocidades medias y demoras

ANÁLISIS DE RECORRIDOS, VELOCIDADES MEDIAS Y DEMORAS											
NO.	TRAMO	PERIODO	SENTIDO	DISTANCIA	TIEMPO GLOBAL	DEMORA	VELOCIDAD DE MARCHA	INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS	DETENCIONES	TIEMPO DETENIDO VS TIEMPO GLOBAL	PARADAS VS CRUCEROS SEMAFORIZADOS
				KM	HH:MM:SS	HH:MM:SS	KM/HR	NO.	NO.	%	%
1	Circuito Interior	Tarde	Sur - poniente	22+813	01:07:00	00:26:22	20	35	26	39	74
2	Circuito Interior	Tarde	Nor - poniente	22+880	00:58:00	00:20:25	24	35	26	35	74
3	Circuito Interior	Mañana	Nor - poniente	22+880	01:04:00	00:27:40	21	35	26	43	74
4	Calzada Aeropuerto - Carr. Sanalona	Mañana	Poniente - oriente	18+878	00:27:00	00:07:12	42	22	13	27	59
5	Carr. Sanalona Calzada Aeropuerto	Mañana	Oriente - poniente	18+942	00:40:00	00:12:43	28	23	14	32	61
6	Carr. Imala - Blvd. Jesús Kumate	Mañana	Nororiente - sur - poniente	17+544	00:27:00	00:05:22	39	15	7	20	47
7	Blvd. Jesús Kumate - Carr. Imala	Mañana	Surponiente - noriente	16+528	00:25:00	00:05:34	40	15	7	22	47
8	Calzada Heroico Colegio Militar - Blvd. José Limón	Tarde	Suroriente - norponiente	12+808	00:40:00	00:16:05	19	22	16	40	73
9	Calzada Heroico Colegio Militar - Blvd. José Limón	Mañana	Suroriente - norponiente	12+808	00:25:00	00:08:06	31	22	13	32	59
10	Blvd. José Limón - Calzada Heroico Colegio Militar	Tarde	Norponiente - suroriente	12+808	00:26:00	00:06:42	30	22	12	26	55
11	Blvd. José Limón - Calzada Heroico Colegio Militar	Mañana	Norponiente - suroriente	12+808	00:32:00	00:14:45	24	22	11	46	50
12	Av. Álvaro Obregón	Tarde	Norte - sur	14+310	00:43:00	00:12:43	20	23	11	30	48
13	Av. Álvaro Obregón	Tarde	Sur - norte	14+310	00:51:00	00:13:05	17	23	12	26	52
14	Blvd. Malova - J. Kumate	Tarde	Norte - sur	10+771	00:17:00	00:02:39	38	10	6	16	60
15	Blvd. J. Kumate - Malova	Tarde	Sur - norte	10+771	00:21:00	00:05:40	31	10	8	27	80
16	Blvd. Jesús Kumate - Clzda. Aeropuerto	Tarde	Sur - poniente	9+497	00:16:00	00:05:47	36	6	6	36	100
17	Clzda. Aeropuerto - J. Kumate	Tarde	Poniente - sur	9+389	00:14:00	00:02:37	40	6	3	19	50
18	Circuito Central	Tarde	Poniente - norte	9+331	00:38:00	00:20:47	6	23	18	55	78
19	Circuito Central	Tarde	Oriente - norte	9+865	00:37:00	00:18:03	6	23	17	49	74

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

no en 00:16:00 h, con demoras de 00:05:47 h y una velocidad global de 36 km/h.; en sentido contrario se realizó en 00:14:00 h, con demoras de 00:02:37 h y una velocidad global de 40 Km/h; de 6 cruceos semaforizados, en el primer sentido hubo detenciones

en el 100 % y el tiempo en detención representó el 36% del tiempo global, en el sentido inverso se presentaron detenciones en el 50% de las intersecciones semaforizadas, con un 19% del tiempo total en detenciones.

2.9.2.3. Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)

Se realizaron aforos cortos en los periodos en los que se presentan las horas de máxima demanda y considerando una relación k entre TPDA y los volúmenes horarios máximos que varía de $K = 0.09$ A 0.10 , se obtuvo el TPDA, con la ecuación:

$$TPDA = VHM / K,$$

En algunos casos el TPDA, se obtuvo con aforos de 12 horas los cuales se correlacionaron con aforos en estaciones maestras que aforan durante todo el día y toda la semana.

De los aforos se concluye que las cinco vialidades principales con mayor tránsito son: Calzada Aeropuerto, Bulevares Sánchez Alonso, Pedro Infante, Jesús Kumate y Emiliano Zapata, con TPDA del orden de los 65,288, 58,670, 57,003, 54,253 y 50,734 vehículos diarios respectivamente. Las dos que presentaron menor TPDA son los Bulevares Ganaderos con 9,934 y Agricultores con 7,200 (ver Tabla 23).

En el caso de las vialidades colectoras con mayor demanda son: Blvd. Eldorado, Av. Aquiles Serdán y los bulevares Rotarismo, Ciudades Hermanas y Universo, con 31,900, 28,504, 22,762, 22,160 y 19,326 vehículos diarios respectivamente. Las dos con menor volumen son el Blvd. José Vasconcelos con 4,657 y la C. 21 de Marzo con 4,520 (ver Tabla 24).

Se determinan los Tránsitos Promedios Diarios Anuales (TPDA), los tiempos de recorrido y velocidades globales en las calles principales y colectoras; así como, la operación del “Circuito Vial Interior”, considerado como un anillo de circunvalación de la ciudad, formado por tramos de las vialidades: Universitarios, Enrique Cabrera, Lola Beltrán, Rolando Arjona, Manuel J. Clouthier, Guillermo Bátiz, Heroico Colegio Militar, Revolución y Musala; por otra parte se realizaron

TABLA 23.

Características de operación en calles principales

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN					
NO.	CALLES PRINCIPALES				
	VIALIDAD	TPDA	COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO (%)		
			A	B	C
1	Calzada Aeropuerto	65,288	84.5	4.4	11
2	Blvd. Sánchez Alonso	58,670	98.4	0.9	0.7
3	Blvd. Pedro Infante	57,003	95	2.4	2.6
4	Blvd. J. Kumate	54,253	85.8	2.1	12.1
5	Blvd. E. Zapata	50,734	95.4	3	1.6
6	Blvd. Labastida Ochoa (Malecón Nuevo)	49,820	98.5	0.4	1.1
7	Calzada H. Colegio Militar	47,093	89.8	7.1	3.1
8	Blvd. José Limón	46,748	93	5	2
9	Blvd. M. J. Clouthier	44,095	95.1	2.2	2.8
10	Blvd. Leyva Solano	43,172	90.3	6.8	2.9
11	Blvd. Miguel Tamayo	41,605	94	4	2
12	Blvd. Lola Beltrán	41,376	93.5	1.5	5
13	Calle Nicolás Bravo	37,920	95	3.6	1.4
14	Av. Álvaro Obregón	35,301	88	10	2
15	Blvd. Rolando Arjona	32,827	93	2.5	4.5
16	Blvd. Insurgentes	31,033	94	4	2
17	Calle Revolución	30,977	95.1	2.7	2.2
18	Blvd. Fco. I. Madero	30,952	95	3.8	1.2
19	Blvd. Universitarios	29,195	89	5	6
20	Malecón N. Héroe	28,302	96.9	0	3.1
21	Benjamín Hill	27,346	94.3	2.5	3.2
22	Libramiento Sur Culiacán (C. B. Juárez)	26,747	83.7	2.6	13.7
23	Blvd. Musalá	25,100	97	1	2
24	C. Lázaro Cárdenas	24,884	95.5	4	0.5
25	Blvd. Las Américas	22,851	92	4	4
26	Blvd. Xicoténcatl	22,819	95	3.6	1.4
27	Blvd. Mario López Valdez	18,518	92	2	6
28	Blvd. México 68	16,443	96.9	2.8	0.3
29	Blvd. Enrique Cabrera	16,321	94	3	3
30	Carr. Sanalona	15,808	96	1	3
31	Blvd. Enrique Félix Castro	10,136	95	2.5	2.5
32	Blvd. Ganaderos	9,934	93.8	2.6	3.6
33	Blvd. Agricultores	7,200	94	4	2

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

recorridos de pasos o cruces de la ciudad en direcciones de ida y vuelta: oriente - poniente, norponiente - surponiente y norte - sur, entre otros. Para los TPDA se tomaron tramos representativos de la calles.

TPDA en las carreteras de la Zona Metropolitana

Para caracterizar la movilidad motorizada del área metropolitana se obtuvieron las mediciones de los TPDA de su estructura vial principal, tomando como referencia los datos viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en esta información se puede identificar los vínculos directos que existen entre los dos principales centros urbanos de ambos municipios, de igual forma se identifica la composición porcentual del tránsito en: automóviles, camiones y transporte de carga (Ver Tabla 25).

En términos absolutos de la movilidad regional podremos afirmar que el crecimiento ha sido paulatino, sin sobresaltos, durante el periodo analizado 2000-2015, y las carreteras que se destacan por su volumen registrado son, la carretera Culiacán -Navolato en su tramo inicial contiguo a la mancha urbana de la ciudad central, donde en el año 2000 se registro un TPDA de 17,845 vehículos contra 72,747 en el 2015; en el tramo antes de la llegada a la ciudad de Navolato (Km 32.40) paso de 7,075 a 16,844 en ese mismo periodo; y a la llegada a Altata (Km 67.0) de 3,428 a 3,959 vehículos. En el tramo carretero Culiacán - Eldorado a la salida de la ciudad Culiacán registró en términos absolutos en el año inicial un volumen de 16,682 vehículos contra 42,995 en el año final, al km 31.35 en el entronque carretero a campo Aníbal 6.390 y 15,912 en el periodo analizado y a la llegada de la ciudad de Eldorado se registro un volumen de 2,478 contra 8,898. Otro de los

TABLA 24.

Características de operación en calles colectoras

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN				
CALLES COLECTORAS				
VIALIDAD	TPDA	COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO (%)		
		A	B	C
Blvd. El Dorado	31,900	92.3	2.1	5.6
Av. Aquiles Serdán	28,504	94.4	3.7	1.8
Blvd. Rotarismo	22,762	98.5	0.14	1.36
Blvd. Ciudades Hermanas	22,160	92.6	5.4	2
Blvd. Universo	19,326	98	1	1
Blvd. De las Orquídeas	17,934	98	0.3	1.7
C. Josefa Ortiz de Domínguez	16,758	91	5	4
Blvd. De los Sabinos	15,010	97	2	1
Blvd. Sinaloa	14,630	96.4	2.6	1
Av. Pascual Orozco	14,275	91	7	2
Blvd. Plan de Ayala	14,045	93.5	3.5	3
Blvd. Santa Fe	13,205	95	3	2
Blvd. Villas del Río	13,066	96	2.5	1.5
Paseo de los Ganaderos	11,868	80	0.5	19.5
C. Emile Berline	11,441	92.5	4	3.5
C. Antonio Ancona	11,430	93.7	3.2	3.1
Av. Ignacio Aldama	11,286	94	5	1
Blvd. Luis F. Molina (Las Minas)	11,147	92	6	2
C. Miguel Hidalgo	10,843	94	2	4
Blvd. Elbert	10,332	91	4.5	4.5
Blvd. Obrero Mundial	10,272	94	3	3
Blvd. Norma Corona	10,171	97	0	3
C. Martiniana Romero	9,827	96.5	2.5	1
C. Constitución	9,753	96	3	1
Av. Juan de la Barrera	8,813	96	2	2
Av. Hilario Medina	8,464	96	2.3	1.7
C. Constituyentes (20 de Nov.)	8,106	95.2	3.8	1
Av. Francisco Mujica	8,070	90	9.3	0.8
Blvd. Pedro María Anaya	7,879	94	5	1
C. Eulogio Parra	6,434	91	6	3
Av. Manuel Estrada	6,371	76	21	3
Av. Patria	5,966	87	12	1
C. Alberto Terrones	4,915	95	1	4
C. José Vasconcelos	4,657	97	2	1
Av. 21 de Marzo	4,520	95	4	1

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo.

tramos relevantes es el Libramiento Sur Culiacán, donde en el entronque con la carretera libre Culiacán - Mazatlán registro en el año 2000 un volumen de 5,955 vehículos y para el 2015 aumento a 23,676, en el extremo poniente junto al entronque carretero Culiacán - Eldorado registro 5,458 a inicio del periodo contra 27,260 al final del periodo; cabe hacer mención que en este tramo carretero se mezclan tránsito urbano con el tránsito foráneo por tratarse de un libramiento carretero contiguo a la zona urbana de Culiacán.

En cuanto a los volúmenes registrados en la carretera libre México 15 en acceso sur, a la altura de El Salado (Km 175.24), el dato inicial registrado fue de 6,900 vehículos contra 6,439 al final del periodo analizado, esto significa que se ha mantenido constante, el flujo no ha crecido en términos absolutos registrándose altibajos, algunos datos intermedios nos hablan de 7,350 en el año 2003 y 7,314 en 2005. Con respecto a la salida norte en el entronque al camino a la Presa Adolfo López Mateos (La Campana), se registraron 6,775 vehículos en 2000 contra 8,246 al final del periodo analizado; de acuerdo a los datos, se puede establecer un mayor vínculo con la región centro-norte, donde creció el flujo un 22% y con la región centro-sur decreció un 7%.

En resumen podemos destacar como vínculo principal la vialidad de cuatro carriles Culiacán - Navolato - Altata como eje principal, que registra los mayores TPDA de área Metropolitana con 72,747 vehículos en el año 2015, le siguen la Culiacán - Eldorado con 42,995 y el Libramiento Benito Juárez (costerita) con 27,260; teniendo a su vez una composición vehicular porcentual de 11, 9 y 14% en transporte de carga, así mismo un 88, 87 y 83% en automóviles respectivamente; en el caso de la carretera Culiacán - Navolato- Altata, se

TABLA 25.

Registros TPDA en carreteras

REGISTROS TPDA EN CARRETERAS DE LA ZONA METROPOLITANA CULIACÁN - NAVOLATO TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA) DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES				
NO.	TRAMO CARRETERO / LUGAR	2000	2001	2002
MAZATLÁN - CULIACÁN (LIBRE)				
1	Km. 175.24 (El Salado, después)	6.900	6.980	7.175
CULIACÁN - LOS MOCHIS (LIBRE)				
2	Km. 27.20 (T. Der. Presa Adolfo López Mateos M. después)	6.775	6.928	7.020
MAZATLÁN - CULIACÁN (CUOTA)				
3	Km. 187.80 (Caseta Costa Rica después)	2.914	3.232	3.388
CULIACÁN - LAS BRISAS (CUOTA)				
4	Km. 1.50 (Caseta Culiacán, después)	3.218	3.420	3.770
5	Km. 14.70 (Cruce Culiacán - Altata, después)	-	-	-
CARRIZAL - CAMPO ANIBAL				
6	Mazatlán - Culiacán, después)	1.380	1.445	1.495
7	Culiacán - El Dorado, antes)	1.211	1.195	1.199
CULIACÁN - ALTATA				
8	Km. 6.20 (T. Izq. El Dorado, después)	17.845	18.290	18.891
9	Km. 32.40 (T. Derecho Navolato, antes)	7.075	7.314	7.469
10	Km. 32.40 (T. Derecho Navolato, después)	5.090	4.733	5.023
11	Km. 67.00 (Altata, antes)	3.428	3.519	3.612
CULIACÁN - EL DORADO				
12	Culiacán - Altata, después)	13.682	14.100	14.545
13	Km. 21.35 (T. C. Carrizal - Campo Anibal, antes)	6.390	6.589	6.710
14	El Dorado, antes	2.478	2.558	2.640
HERMANOS				
15	Km. 0.00 (T. C. Culiacán - Altata, después)	1.310	1.402	1.403
16	Km. 16.00 (Cinco Hermanos, antes)	-	792	793
EL SALADO - EL DORADO				
17	Mazatlán - Culiacán, después)	1.616	1.693	1.770
18	Km. 31.00 (El Dorado, antes)	1.660	1.601	1.680
LIBRAMIENTO SUR CULIACÁN				
19	Mazatlán - Culiacán, después	5.955	5.966	6.055
20	Culiacán - El Dorado, antes	5.458	5.402	5.485
NAVOLATO - EL CASTILLO				
21	Km. 0.00 (Navolato, después)	2.314	2.473	2.640

Fuente: Elaboración propia con datos de SCT.

REGISTROS TPDA EN CARRETERAS DE LA ZONA METROPOLITANA CULIACÁN - NAVOLATO													
TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA) DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES													
NO.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MAZATLÁN - CULIACÁN (LIBRE)													
1	7.350	7.230	7.314	6.920	6.343	6.079	6.382	6.693	7.071	6.880	6.762	6.487	6.439
CULIACÁN - LOS MOCHIS (LIBRE)													
2	6.980	7.082	5.689	6.885	7.356	7.944	7.706	7.468	7.337	7.554	7.672	7.799	8.246
MAZATLÁN - CULIACÁN (CUOTA)													
3	3.592	4.184	4.296	5.365	5.451	5.378	5.358	5.696	6.122	6.293	6.339	6.756	7.307
CULIACÁN - LAS BRISAS (CUOTA)													
4	3.766	4.128	4.306	4.416	4.148	4.132	4.402	4.473	4.832	5.104	4.958	4.484	4.925
5	-	-	-	-	-	-	-	-	5.381	5.924	6.087	6.726	7.338
CARRIZAL - CAMPO ANIBAL													
6	1.540	1.585	1.636	1.574	1.452	1.475	1.431	1.581	1.828	1.837	1.840	1.950	1.851
7	1.240	1.275	1.384	1.099	4.340	6.573	6.084	6.450	8.164	9.035	8.998	9.054	10.036
CULIACÁN - ALTATA													
8	18.917	28.249	29.504	33.402	44.243	46.257	44.974	46.518	62.889	64.363	64.536	65.424	72.747
9	7.902	8.194	8.434	9.324	13.335	14.389	14.329	14.541	15.350	16.360	15.406	15.646	16.844
10	5.146	5.270	9.621	7.883	8.458	9.100	9.672	10.659	10.877	11.870	12.388	12.656	13.335
11	3.700	3.677	3.964	3.933	4.081	4.109	3.873	4.057	3.114	3.321	3.410	3.478	3.959
CULIACÁN - EL DORADO													
12	14.802	15.255	19.164	21.081	26.918	26.201	28.299	29.390	38.534	40.147	41.274	41.999	42.995
13	6.852	7.038	7.552	8.333	10.985	12.773	11.883	12.086	14.789	15.799	15.624	15.788	15.912
14	2.815	2.766	2.764	3.480	3.915	4.275	4.069	4.289	4.002	8.416	8.557	8.570	8.898
HERMANOS													
15	1.425	1.550	1.612	1.570	1.804	1.973	2.058	2.436	2.662	2.691	2.508	2.345	2.390
16	805	874	910	970	953	965	825	850	933	941	874	907	940
EL SALADO - EL DORADO													
17	1.790	1.561	1.929	1.933	2.153	2.179	2.292	2.344	2.515	2.483	2.490	2.616	2.436
18	1.675	1.460	1.915	2.871	2.927	3.029	3.193	3.720	3.816	3.623	3.801	4.310	3.601
LIBRAMIENTO SUR CULIACÁN													
19	6.145	6.785	7.305	8.293	8.509	9.720	1.012	10.214	21.182	22.275	23.303	24.283	23.676
20	5.565	6.047	6.424	6.409	7.720	8.736	9.360	10.275	21.707	22.854	24.005	25.277	27.260
NAVOLATO - EL CASTILLO													
21	2.680	2.769	2.849	2.942	4.081	4.471	4.532	4.560	4.484	4.809	5.058	5.110	5.382

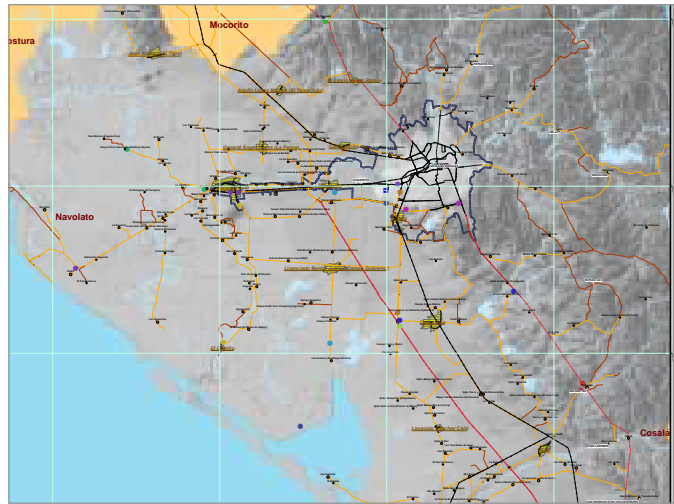
Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

presenta una tasa media de crecimiento del 6.4% del TPDA.

Se observa en la tabla 26 que la carretera México 15, a la altura del Salado, ha presentado un TPDA máximo en el año de 2005 con 7,314 Vehículos y descendió a 6,439 para el 2015. Caso contrario al resto de las vialidades monitoreadas que registraron un crecimiento en los TPDA; en lo que respecta a México 15 al norte registró en el 2005 5,289 vehículos y para el 2015 8,216. Es importante destacar que en ambos tramos carreteros libres de cuota, disminuyó sustancialmente el Transporte de Carga de 19% a 14% en el acceso sur y de 23% a 20% en el acceso norte, caso contrario en la Autopista de cuota Mazatlán - Culiacán paso de 23% a 39% en el periodo de 2005 a 2015, los que presupone un cambio en las rutas (libre de cuota a cuota) para este tipo de vehículos.

2.9.2.4. Dispositivos para el control de tránsito

Los sistemas de control de tránsito son componentes esenciales para la seguridad y el buen funcionamiento de la vialidad, de acuerdo a la Ley de Tránsito y Transportes del Estado corresponde a las autoridades de tránsito determinar y supervisar la instalación de los dispositivos de control, tales como: señales, marcas, semáforos y demás dispositivos que se coloquen sobre o adyacente a las calles, con las funciones de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas. Los dispositivos de control indican a los usuarios las precauciones (Previsiones) que deben tener en cuenta, las limitaciones (Restricciones) que gobiernan el tramo en circulación y las informaciones (Guías) estrictamente necesarias dada las condiciones específicas de las calles. Es aplicable para peatones y conductores de vehículos en su correcta circulación.



▲ Mapa 25: TPDA Metropolitana (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Es necesario una vez clasificadas las calles de acuerdo a la función que cumplen en la movilidad, hacer una revisión para determinar las necesidades de señalamiento tanto horizontal como vertical.

El señalamiento horizontal indispensable son las rayas separadoras de sentidos de circulación y de carriles, así como los pasos peatonales; En lo que respecta al señalamiento vertical, los más necesarios son: cruce de escolares o peatones, velocidad máxima, señales de alto, prohibido estacionarse.

Ahora bien, en términos generales podemos decir que se observa una insuficiente señalización en la ciudad, tanto restrictiva, preventiva e informativa de destino, se registran algunas serias deficiencias en la señalización horizontal de protección a peatones en algunas intersecciones, así como en la división de carriles, concentrándose solo en vialidades principales, faltando algunas vialidades colectoras o secundarias; de igual forma, hay ausencia de señalización de carácter preventiva no usuales como bifurcaciones, estrechamiento de camino, así como de nomenclaturas de calles y señales informativas diagramáticas. Es

TABLA 26.

Composición del TPDA en carreteras de la Zona Metropolitana Culiacán-Navolato

COMPOSICIÓN DEL TPDA EN CARRETERAS DE LA ZONA METROPOLITANA CULIACÁN - NAVOLATO													
AUTOMÓVILES (A) · AUTOBUSES (B) · CAMIONES DE CARGA (C)													
NO.	TRAMO CARRETERO / KILOMETRAJE / UBICACIÓN	2005				2010				2015			
		CANT.	A	B	C	CANT.	A	B	C	CANT.	A	B	C
		NO.	%	%	%	NO.	%	%	%	NO.	%	%	%
MAZATLÁN - CULIACÁN (LIBRE)													
1	Km. 175.24 (El Salado, después)	7,314	75	6	19	6,693	78	3	19	6,439	83	3	14
CULIACÁN - LOS MOCHIS (LIBRE)													
2	Km. 27.20 (T. Der. Presa Adolfo López Mateos M. después)	5,689	66	11	23	7,468	76	6	18	8,246	77	3	20
CULIACÁN - LOS MOCHIS (CUOTA)													
3	Km. 187.80 (Caseta Costa Rica, después)	4,296	62	15	23	5,696	59	12	29	7,307	50	11	39
CULIACÁN - LAS BRISAS (CUOTA)													
4	Km. 1.50 (Caseta Culiacán, después)	4,306	62	9	29	4,473	57	8	35	4,925	62	10	28
5	Km. 14.70 (Cruce Culiacán - Altata, después)	-	-	-	-	-				7,338	65	6	29
CARRIZAL - CAMPO ANIBAL													
6	Km. 0.00 (T. C. Mazatlán - Culiacán, después)	1,636	85	5	10	1,581	85	3	12	1,851	89	1	10
7	Km. 29.20 (X. C. Culiacán - El Dorado, antes)	1,384	81	6	13	6,450	87	4	9	10,036	88	3	9
CULIACÁN - ALTATA													
8	Km. 6.20 (T. Izq. El Dorado, después)	29,504	84	2	14	46,518	89	2	9	72,747	88	1	11
9	Km. 32.40 (T. Derecho Navolato, antes)	8,434	76	5	19	14,541	87	2	11	16,844	93	1	6
10	Km. 32.40 (T. Derecha Navolato, después)	9,621	80	4	16	10,659	89	2	9	13,335	93	1	6
11	Km. 67.00 (Altata, antes)	3,964	88	3	9	4,057	91	2	7	3,959	92	2	6
CULIACÁN - EL DORADO													
12	Km. 00 (T. C. Culiacán - Altata, después)	19,164	78	5	17	29,390	82	4	14	42,995	87	4	9
13	Km. 21.35 (T. C. Carrizal - Campo Anibal, antes)	7,552	77	4	19	12,086	85	2	13	15,912	84	3	13
14	El Dorado, antes	2,764	83	3	14	4,289	94	1	5	8,898	88	4	8
EL LIMONCITO - CINCO HERMANOS													
15	Km. 0.00 (T. C. Culiacán - Altata, después)	1,612	77	6	17	2,436	94	1	5	2,390	91	2	7
16	Km. 16.00 (Cinco Hermanos, antes)	910	79	6	15	850	94	1	5	940	90	1	9
EL SALADO - EL DORADO													
17	Km. 0.00 (T. C. Mazatlán - Culiacán, después)	1,929	88	3	9	2,344	93	1	6	2,436	94	1	5
18	Km. 31.00 (El Dorado, antes)	1,915	80	1	19	3,720	91	1	8	3,601	85	4	11
LIBRAMIENTO SUR CULIACÁN													

Fuente: Elaboración propia con datos de la SCT

COMPOSICIÓN DEL TPDA EN CARRETERAS DE LA ZONA METROPOLITANA CULIACÁN - NAVOLATO													
AUTOMÓVILES (A) · AUTOBUSES (B) · CAMIONES DE CARGA (C)													
19	Km. 0.00 (T. C. Mazatlán - Culiacán, después)	7,305	83	4	13	10,214	84	3	13	23,676	87	1	12
20	Km. 10.00 (T.C. Culiacán - El Dorado, antes)	6,424	86	4	10	10,275	83	3	14	27,260	83	3	14
Fuente: Elaboración propia con datos de la SCT													

importante destacar que las intersecciones deben señalizarse invariablemente, ya que son los puntos de la calle, con mayor riesgo de accidentes porque convergen, divergen y cruzan los distintos flujos de la movilidad, generando una gran cantidad de conflictos.

Es destacable la falta de una cultura para la prevención de riesgo, en el manejo de dispositivos para protección de obras urbanas; aun cuando son dispositivos transitorios para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores, contribuyen a guiar al tránsito hacia vías alternas durante los cierres parciales o totales de calles, disminuyendo las molestias que las obras ocasionan a los usuarios de la vía pública, aunado a la ausencia total de señalamiento preventivos nocturnos, esta omisión se presenta tanto en la obra pública como privada.

El sistema de semáforos es otro dispositivo importante que ordena y regulan el tránsito de vehículos y peatones en la vía pública, en función de la carga vehicular; este es operado por una unidad de control central, capaz de establecer entre otras cosas la sincronía del sistema.

Actualmente la ciudad cuenta con 235 intersecciones semaforizadas de estas, 16 no se encuentran integradas al control centralizado, representando el 6.8%, estos refieren a semáforos localizados en cruceros de la periferia; aun cuando la gran mayoría se encuentran centralizados, 166 tiene actualmente problemas de comunicación y

enlace, representando el 70.6%, esto hace que el sistema no funcione eficientemente, debido en gran medida a la falta de mantenimiento del sistema a nivel de controles, tarjetas, antenas transmisoras, actualización de software; se reconoce un nulo mantenimiento del sistema en los últimos años, por lo que recuperarlo requiere de una gran inversión casi del nivel del inicialmente realizado (ver Tabla 27).

Derivado de lo anterior un deficiente sistema centralizado de semáforos termina siendo parte de la problemática en la operación del tránsito en la ciudad, ello se traduce en:

1. Altos niveles de demoras.
2. Excesivos tiempos de traslados en la red vial.
3. Altos costos de operación vial por las demoras y perdidas horas hombre.
4. Altos niveles de consumo de combustible, produciendo excesivos niveles de contaminación ambiental por demoras en las intersecciones.
5. Falta de respeto a los semáforos, resultando en un mayor número de accidentes viales.
6. Malestar social contra el gobierno en turno, por la percepción de un mal manejo del sistema derivando en la pérdida de credibilidad.

En cuanto a los semáforos, debe mencionarse que en el año 2009, el sistema de semáforos de la Ciudad se centralizó, este sistema permite la

TABLA 27.

Condiciones de semáforos en vialidades

NO.	UBICACIÓN Y NÚMERO		CONDICIÓN DEL SEMÁFORO	
	VIALIDAD	CANTIDAD	SIN CENTRALIZAR	SIN COMUNICACIÓN ²⁰
1	Álvaro Obregón	24	2	7
2	Blvd. Francisco I. Madero	19	-	16
3	Nicolás Bravo	12	-	7
4	Blvd. Emiliano Zapata	12	-	7
5	Calzada Heroico Colegio Militar	10	-	7
6	Blvd. Pero Infante	9	-	7
7	Ruperto L. Paliza	9	-	8
8	Blvd. Gabriel Leyva Solano	8	-	7
9	Aquiles Serdán	8	-	8
10	Lázaro Cárdenas	7	-	6
11	Blvd. Manuel J. Clouthier	7	1	4
12	Vicente Riva Palacio	6	-	1
13	Blvd. Lola Beltrán	6	-	3
14	Rodolfo G. Robles	5	-	4
15	Venustiano Carranza	5	-	3
16	Blvd. Niños Héroe	5	-	5
17	Blvd. Universitarios	5	1	2
18	Blvd. Constitución	4	-	2
19	Revolución	4	-	3
20	Blvd. Ciudades Hermanas	4	-	3
21	Blvd. Insurgentes	3	-	3
22	Blvd. Rolando Arjona	3	-	2
23	Blvd. José Limón	3	1	3
25	Blvd. Enrique Félix Castro	3	-	1
25	Blvd. Xicoténcatl	3	-	1
26	Patria	3	2	3
27	Blvd. Las Torres	3	-	3
28	Calzada Aeropuerto	3	2	3
29	Blvd. Enrique Cabrera	3	-	3
30	Otras vialidades con 1 y 2	39	7	34
	Total	235	16	166

Fuente: Gobierno del Estado de Sinaloa, Dirección de Vialidad y Transporte, Departamento Técnico (2015)

comunicación en tiempo real entre los semáforos y una sala de control, que permite implementar estrategias para modificar tiempos de los ciclos y mejorar la operación en el cruce. Debe mencionarse que en este sistema no contaba con detectores del tráfico vehicular (tipo cámara o sensores) en todas las intersecciones semaforizadas; muchos de esos detectores han dejado de funcionar y no se han remplazado o reparado.

Por otra parte, los semáforos en la generalidad de los casos, operan con tiempos preestablecidos o fijos, de acuerdo a los volúmenes de tránsito en sus accesos, los repartos del tiempo generalmente se han hecho a “prueba y error”, esto da a que no se realizan los estudios de la demanda de tráfico en sus accesos, por falta de equipo y personal especializado en las oficinas de responsables de su operación.

Se observa además, que los semáforos de gran parte de las vialidades no están sincronizados, lo que provoca demoras, filas y congestionamientos viales. Esta falta de sincronía, de duraciones de ciclos y fases acorde a los volúmenes de tránsito, se atribuye a varios factores como: falta de comunicación adecuada o inexistente entre los controles de cada intersección y de éstos a la Oficina de Control; falta de estaciones maestras que operen en puntos clave de la Ciudad para conocer los flujos y volúmenes vehiculares a lo largo del día.

Se detecta que una parte de los semáforos tienen sus unidades ópticas en mal estado, principalmente las de tipo incandescente, su acrílico esta deteriorado afectando la intensidad de luz; las de tipo LED se funden parcialmente y no son restituidos oportunamente, todo ello constituye

²⁰ Sin comunicación significa que no envía señal al control maestro centralizado, y los sin centralizar se encuentran fuera del sistema por su ubicación periférica.

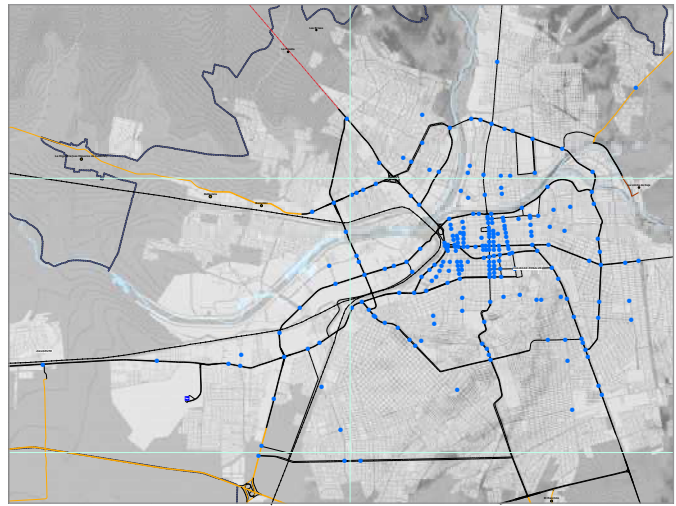
un grave riesgo de accidentes y un inconveniente para una adecuada movilidad. Asimismo los postes están deteriorados requiriendo mantenimiento o reposición de los mismos.

Se determina como una tarea prioritaria, recuperar el sistema de centralizado de semáforos, de ello depende en gran medida la funcionalidad y operación de la vialidad, sobre todo por la necesidad de hacer ajustes en función de los volúmenes de tránsito presentados y las variaciones de los movimientos direccionales y todos los fenómenos inherentes al flujo vehicular a lo largo del día; una eficiente operación del control centralizado de semáforos se traduce en menores congestionamiento, demoras y ahorros significativos en combustibles y menores niveles de contaminación; actualmente gran parte de los semáforos son operados manualmente por agentes de tránsito, destinando un gran número del personal disponible a tareas no propias de su obligaciones diarias de vigilancia, para el buen uso y observancia de las normas y reglamentos de tránsito.

El Municipio de Culiacán está evaluando la posibilidad de que dicho control centralizado, le sea entregado por parte del Gobierno del Estado para su operación, con este traslado, finalmente se cerraría el círculo de la operación y control del tránsito en la ciudad, por parte de la Unidad de Tránsito Municipal; aun y cuando esto se convierta en una realidad, se deberá garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios para el mantenimiento y operación permanente del sistema.

Intersecciones que se requiere semaforizar

De acuerdo a estudios realizados por la Dirección de Vialidad y Transportes y de la observación de los volúmenes de tránsito, tamaño de las colas vehiculares y la gran cantidad de conflictos por las diversas maniobras que se realizan en los



▲ Mapa 26: Semáforos (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

mismos, se requiere de la semaforización de un considerable número de intersecciones de la Ciudad (ver Tabla 28).

TABLA 28.

Cruceros con necesidad de semaforización

CRUCEROS CON NECESIDAD DE SEMAFORIZACIÓN		
NO.	VIALIDAD 1	VIALIDAD 2
1	Av. Álvaro Obregón	Paseo de los Ganaderos
2	Av. Álvaro Obregón	Blvd. Antonio Castro Leal
3	Blvd. Francisco I. Madero	Blvd. De los Sabinos
4	Calz. H. Colegio Militar	Blvd. San Ángel
5	Calz. H. Colegio Militar	Av. Mina Guadalupe de los Reyes
6	Calz. H. Colegio Militar	Blvd. Plan de Guadalupe
7	Calz. H. Colegio Militar	Blvd. Juan Ley Fong
8	Blvd. Francisco I. Madero	Av. Cecilia Zadi
9	Blvd. Jesús Kumate	Blvd. Hacienda de las Moras
10	Blvd. Alfonso G. Calderón	Blvd. Miguel Tamayo
11	Av. Nicolás Bravo	C. Ramón F. Iturbide
12	Blvd. José Limón	Blvd. Enrique Félix Castro
13	Av. Álvaro Obregón	C. Teófilo Alvarez B.
14	Blvd. E. Sánchez Alonso	C. Teófilo Alvarez B.
15	Blvd. Universo	Blvd. Conquistadores
16	Carretera Culiacán - Navolato	Acceso a penitenciaría
17	Av. 21 de Marzo	Blvd. Luis F. Molina (minas)

Fuente: Elaboración propia con información de Gobierno del Estado de Sinaloa, Dirección de Vialidad y Transportes, Departamento Técnico.

CRUCEROS CON NECESIDAD DE SEMAFORIZACIÓN		
NO.	VIALIDAD 1	VIALIDAD 2
18	Av. Guadalupe Victoria	C. José Aguilar Barraza
19	Paseo de los Ganaderos	Blvd. Pastizales
20	Paseo Agricultores	C. José Vasconcelos
21	Blvd. Francisco Labastida O.	Av. Francisco Márquez
22	Blvd. Francisco Labastida O.	Blvd. Pedro María Anaya
23	Libramiento Benito Juárez	Av. Geovanni Zamudio
24	C. Alberto Terrones	Av. Hilario Medina
25	C. Antonio Ancona	Av. J. Natividad Macías
26	C. Antonio Ancona	Av. Francisco Mujica
27	C. Benito Juárez	Blvd. Jaime Torres Bodet
28	Blvd. Emiliano Zapata	Salida de bomberos (Col. Vallado)
29	Blvd. Francisco I. Madero	Av. Ignacio Aldama
30	C. Constitución	Av. Aquiles Serdán
31	Paseo de los Ganaderos	Av. Patria
32	Paseo de los Ganaderos	Av. 21 de Marzo

Fuente: Elaboración propia con información de Gobierno del Estado de Sinaloa, Dirección de Vialidad y Transportes, Departamento Técnico.

2.9.2.5. Puntos y tramos conflictivos del sistema vial

Las intersecciones urbanas al ser el punto de confluencia de dos o más flujos viales, son nodos que articulan el tránsito de la ciudad, estos presentan un nivel de servicio en función de la capacidad de operación y el volumen de tránsito que circulan por el sitio, de igual forma a la importancia que representan ambas vialidades dentro de la estructura jerarquía del sistema viario. Desde el punto de vista operacional, la eficiencia del sistema vial y sus corredores viales depende en gran medida del nivel de servicio al que operan los diferentes cruces, entre más bajo es el nivel de servicio, mayores problemas de congestión, demoras, contaminación y accidentes viales; por tanto me-

jorar los niveles de servicio de las intersecciones más conflictiva elevan sustancialmente la eficiencia y el nivel global del sistema vial urbano.

El nivel de servicio de una vialidad, puede medirse por la velocidad media de recorrido o global, es decir, aquella que incluye las demoras del recorrido; debe considerarse que una vialidad puede presentar algunos puntos o intersecciones que sean conflictivos o bien presenten congestión o grandes demoras y por ello operando a niveles de servicio F^{21} . Un gran número de vialidades operan con tramos e intersecciones en las que se presenta congestión y largas filas. También existen sectores del área urbana con cruces congestionados en horas de máxima demanda, tales como:

Sector norte:

1. Av. Álvaro Obregón y Blvd. Universitarios.
2. Blvd. Universitarios y Blvd. Las Américas.
3. Blvd. Las Américas y C. Josefa Ortiz.
4. Blvd. Enrique Cabrera y Blvd. Félix Castro.
5. Blvd. Sánchez Alonso y C. Josefa Ortiz de Domínguez
6. Blvd. Sánchez Alonso y Blvd. Francisco Labastida
7. Puente Benito Juárez y Blvd. Niños Héroes

Sector Nor-poniente:

8. Blvd. Lola Beltrán y Blvd. Rolando Arjona (a nivel).
9. Blvd. Lola Beltrán y José Limón.
10. Blvd. José Limón con Blvd. Rotarismo, con Rep. De Brasil y con Glorieta Cuauhtémoc.
11. Blvd. Niños Héroes y Av. Nicolás Bravo.

Sector Poniente

12. Blvd. Jesús Kumate y Calzada Aeropuerto

²¹ Los niveles de servicio se miden de "A" a "F" donde a es "A" aceptable y "F" es indeseable.

(a nivel).

13. Calzada Aeropuerto y Blvd. Alcatraz.

14. Blvd. Rolando Arjona y Blvd. Alfonso G Calderón.

15. Blvd. Rolando Arjona y Blvd. Pedro Infante (a nivel).

Sector Sur

16. Blvd. Benjamín Hill y Av. Aztlán.

17. Fray Marco de Niza y Calzada Aeropuerto.

18. Av. Juan de Dios Bátiz y Av. Álvaro Obregón.

19. Av. Nicolás Bravo y Blvd. Emiliano Zapata.

20. Calzada Heroico Colegio Militar y Blvd. San Ángel.

21. Calzada Heroico Colegio Militar y Blvd. Francisco I. Madero.

Sector Sur Oriente

22. Guillermo Bátiz (México 68) y Av. 21 de marzo

23. Guillermo Bátiz (México 68) y Calzada Heroico Colegio Militar

Aunado a lo anterior debe mencionarse que 32 intersecciones requieren de semaforización que representan puntos conflictivos del sistema vial con riesgos potenciales de accidentes de tránsito (Ver tabla 28).

Los tramos de vialidades donde se observan largas filas de vehículos en horas pico tenemos:

1. Boulevard Niños Héroes - Pedro Infante:

desde Av. Nicolás Bravo hasta Chávez Castro .

2. Calzada Aeropuerto: desde Blvd. Jesús Kumaté hasta Av. Federalismo.

3. Blvd. Rolando Arjona: desde Lola Beltrán hasta Puente (Soriana)

4. Blvd. Universitarios: de Calzada Las Américas hasta el Blvd. Sánchez Alonso.

5. Blvd. El Dorado: de Blvd. Musala a Blvd. Dr. Mora.

6. Blvd. Félix Castro: de Enrique Cabrera a

Blvd. Rotarismo.

7. Blvd. Lola Beltrán: de Blvd. Rolando Arjona hasta Distribuidor Vial José Limón

8. Blvd. José Limón: desde Blvd. Lola Beltrán hasta Glorieta Cuauhtémoc.

El área de mayor conflicto en la ciudad, es el sector centro que presenta grandes filas que provocan pérdida de tiempo a los usuarios. Esta área urbana se delimita al sur por el Blvd. Leyva Solano, al norte por el Paseo Niños Héroes, al oriente la Av. Venustiano Carranza y al poniente calle lateral Recursos Hidráulicos (Vía del ferrocarril).

La causa principal del congestionamiento en el sector se debe a la concentración de una gran oferta de comercio y servicios, lo que genera una mayor demanda de desplazamientos desde distintos puntos de la ciudad, convirtiéndola en la principal zona atractora de viajes y generadora a su vez de necesidades de transbordos en transporte público de pasajeros, para trasladarse a su destino. Cabe señalar que la mayoría de las rutas de transporte público de pasajeros (63 de 69 rutas existentes) circulan por este sector; además un volumen considerable de vehículos particulares que ingresan al centro, aunado a la presencia de intensos flujos peatonales, a los cuales se les debe garantizar su seguridad.

2.9.2.6. Caracterización de la operación de su sistema vial

Con relación al funcionamiento de las calles de la ciudad, se plantean las siguientes consideraciones:

1. En general las calles principales y colectoras presentan periodos pico del tránsito que operan con velocidades medias de recorrido o globales bajas, que pueden caracterizarse con niveles de

servicio deficientes, de acuerdo a las especificaciones de operación de los manuales de capacidad.

2. Es común que las banquetas se encuentren obstruidas por puestos semifijo, vendedores ambulantes, vehículos mal estacionados o diversos obstáculos; por otra parte, presentan desniveles y pendientes transversales pronunciadas, la mayoría son reducidas y el estado del pavimento se encuentra deteriorado o no existe, lo que dificulta su funcionamiento, lo que obliga a los peatones a caminar por el arroyo vehicular.

3. La construcción de infraestructura ciclista, ya sea recreativa o para la movilidad en general, se encuentra en etapas incipientes. Los pequeños tramos construidos a la fecha son utilizados en general para la recreación y presentan algunos defectos de proyecto que las hace inseguras. En general las personas que se mueven en bicicleta, lo hacen arriesgando su integridad física conviviendo con el cada vez más intenso tráfico vehicular.

4. Un factor que afecta en buena medida la movilidad, en particular la seguridad de los usuarios, es la falta de respeto a las normas de circulación, de una parte de los conductores, de manera enfática los del transporte público, siendo un mal ejemplo para el resto de la ciudadanía; las principales faltas son: no respetar semáforos, límites de velocidad, maniobras indebidas para cambiar de carril y paradas en bocacalles.

5. Existen un gran número de intersecciones y tramos de vialidades que son críticos por su mal funcionamiento dentro del sistema vial, presentándose en ellos grandes demoras.

6. No se cuenta con vialidades de circulación continua, salvo el Libramiento Sur Benito Juárez (Costerita) que tiene velocidades medias del orden de los 80 km/h.

7. En general las arterias mayores o menores son demasiado “lentas”, no sólo por sus características de ancho de calzada, sino porque tienen demasiada accesibilidad a los predios colindantes, vueltas izquierdas o retornos sin carriles apropiados de almacenamiento en los camellones y con aberturas a distancias cortas

8. La ciudad ha crecido con una dinámica comercial que se desarrolla sobre las calles principales y colectoras, generando corredores comerciales y de servicios, cuyos establecimientos generalmente no cuentan con áreas de estacionamiento al interior del predio, por lo que sus clientes se estacionan en los carriles laterales o bien las banquetas son habilitadas como estacionamientos, con el consecuente riesgo para la seguridad peatonal.

9. En cuanto a los dispositivos para el control del tránsito, se debe observar que el Sistema Centralizado de Semáforos, no funcionó con los llamados “semáforos inteligentes”, ya que la mayoría de las intersecciones no han operado con detectores de tráfico en las mismas, que permitan modificar los tiempos de acuerdo a los volúmenes presentados a lo largo del día.

La mayoría del sistema de luces de los semáforos ya no son visibles, requieren ser reemplazadas, o en su caso darles mantenimiento. El equipo como postes y señales, se observa muy deteriorado, requieren de rehabilitación y pintarlos de color uniforme; por otra parte, el sistema de semáforos, requiere de una sincronía, fases y repartos

del ciclo adecuados, pues esto constituye un factor que redundará en bajas velocidades de recorrido.

10. Para un adecuado funcionamiento del sistema de calles, es importante el señalamiento vial, en este aspecto, la ciudad tiene un rezago, la mayoría de sus intersecciones operan sin señalamiento, lo que constituye un riesgo para los usuarios de la vialidad.

11. El centro urbano presenta congestionamientos a todas horas del día provocado en parte por el excesivo número de rutas de transporte público de pasajeros que circulan por sus calles, operando éstas con velocidades medias de recorrido del orden de los 10 km/h. Cerca del 95% de las rutas tienen como destino el centro de la ciudad.

12. Las operaciones de carga y descarga en el sector centro se realizan a cualquier hora del día, afectando la movilidad, debiéndose llevar a cabo en horario nocturno, de acuerdo a la normatividad vigente.

13. Al no existir señalización de nomenclatura en calles y señalamientos de destino, para una buena navegabilidad en la ciudad, se provoca que los usuarios tengan demoras excesivas para localizar su destino, afectando la movilidad.

14. El estado físico de la superficie de rodamiento en algunas calles se encuentra en mal estado, ya que sus pavimentos han rebasado su período de proyecto y en aquellas calles donde se han rehabilitado los pavimentos se encuentran nuevamente en mal estado, esto por la deficiencia en su construcción, calidad de los materiales y por la ausencia de diseños estructurales adecuados para los

pavimentos; tómesese como ejemplo, algunas calles recientemente remodeladas del centro histórico

15. La capacidad de circulación de las calles principales y colectoras se ve afectada al permitirse el estacionamiento lateral y al disponer de dos carriles de circulación por sentido en las primeras y solo uno para las segundas, volviéndolas en su operación demasiado lentas, limitando la circulación en ambos sentidos, además carecen de una oferta adecuada para la movilidad no motorizada; por citar un ejemplo, la calle Emile Berline, que sirve a un amplio sector habitacional presenta características físicas de calle local, no cumpliendo con el ancho mínimo para que funcione como calle colectoras.

2.9.3. Conservación

Las calles de la ciudad necesariamente deben mantenerse en buen estado ya que de no ser así se afecta la seguridad, comodidad, economía y eficiencias de la movilidad. Dicha conservación se refiere no sólo a las acciones que permiten mantener en buen estado la superficie de rodamiento de las calzadas o arroyos vehiculares, sino al mantenimiento de banquetas y de todos los dispositivos para el control del tránsito. Esto lo lleva a cabo el Gobierno del Estado y el Municipio; esta acción de mantenimiento debería implementarse como una adecuada estrategia preventiva para sacar el mayor provecho posible de los recursos que se destinan para tal propósito y no como una tarea de resarcir el daño causado a la infraestructura, de igual forma aumentar el monto de los mismos para cubrir los requerimientos necesarios de toda la ciudad.

Es común observar en gran parte de las calles de la ciudad con superficie de rodamiento en mal estado, esto provocado en gran parte por

escurrimientos superficiales en temporada de lluvias, ante la ausencia de un drenaje pluvial, esto principalmente en calles de asfalto, las cuales se convierten literalmente en arroyos, con serias limitaciones funcionales durante la eventualidad generando a su vez daños a la infraestructura. El estado de los pavimentos de concreto presenta juntas constructivas completamente abiertas, donde penetra fácilmente el agua dañando la estructura de sus terracerías, generando agrietamientos o movimiento de losas. De igual forma, en algunos trabajos de reparación de la red de agua potable o alcantarillado, que obligan a romper los pavimentos, estos no son restituidos con la calidad debida, dejando en la mayoría de los casos irregularidades en la superficie de rodamiento que afecta el tránsito peatonal y vehicular y la posible formación de un bache.

Conservación y estado físico de la superficie de rodamiento y banquetas

Por otro lado, gran parte de las señales se encuentran deterioradas o han sido objeto de vandalismo y no son restituidas oportunamente; un ejemplo que ilustra los problemas relativos a la conservación y reposición de señalamientos, se puede observar en el túnel del Eje Federalismo (Glorieta a Cuauhtémoc) en sentido de poniente a oriente (salida hacia el Blvd. Insurgentes), en el muro de la bifurcación donde se han presentado accidentes no se han reforzado y repuesto los señalamientos, con lo que se incrementa el riesgo por la ausencia de estos y su diseño geométrico. El Municipio como responsable del mantenimiento de las vialidades, deberá mantener una mejora continua en las estrategias de conservación de las calles y fortalecer su estructura, equipo y personal técnico, para desempeñar de manera adecuada sus tareas.

Para caracterizar el estado físico de las banquetas y calzadas, se consideró principalmente la seguridad y comodidad para la circulación de peatones y vehículos. En el caso de las banquetas, se toma en cuenta si están obstruidas por establecimientos comerciales semifijos, obstáculos construidos, escalones, reducción en el ancho, pendientes transversales inapropiadas y superficies inadecuadas para transitar. En el caso de las calzadas vehiculares, se consideran baches, topes, agrietamientos y tramos de terracería. En ambos casos, el estado físico se clasificó en: Bueno, regular y malo (ver Tabla 29 y Tabla 30).

Criterios de clasificación del estado físico en superficie de rodamiento:

Bueno: Calzada con deterioros mínimos que no sean significativos que no provocan un tránsito incómodo.

Regular: Calzada con algunos tramos con deterioros significativos provocando incomodidad al tránsito, cuanta a su vez con tramos en buenas condiciones

Malo: La mayor parte de la calzada con baches, grietas, asentamientos y/o desniveles importantes; Juntas longitudinales y transversales abiertas sin sello en pavimento de concreto hidráulico.

Criterios de clasificación del estado físico en banquetas.

Bueno: Cuenta con una dimensión suficiente de acuerdo a la jerarquía de la vialidad con pavimento en buen estado y sin desniveles que interrumpen el flujo peatonal, esto se presenta en la mayor parte de su longitud.

Regular: Cuenta con algunos tramos cuyos pavimentos presentan deterioros y desniveles significativo y/o algunas obstrucciones fijas y semifijas.

TABLA 29.

Estado físico de la superficie de rodamiento y de las banquetas en calles principales

CALLES PRINCIPALES			
NO.	VIALIDAD	ESTADO DE LA SUP. DE RODAMIENTO	ESTADO DE LAS BANQUETAS
1	Av. Álvaro Obregón	REGULAR	BUENO
2	Blvd. Niños Héroes	REGULAR	BUENO
3	Blvd. Emiliano Zapata	BUENO	REGULAR
4	Blvd. Francisco I. Madero	REGULAR	BUENO
5	Blvd. Leyva Solano	REGULAR	BUENO
6	Calz. Aeropuerto	BUENO	REGULAR
7	Blvd. José Limón	BUENO	BUENO
8	Calz. H. Colegio Militar	REGULAR	REGULAR
9	Blvd. Pedro Infante	BUENO	MALO
10	Blvd. Jaime Kumate	REGULAR	MALO
11	Blvd. Guillermo Bátiz	REGULAR	REGULAR
12	Libramiento Benito Juárez	BUENO	MALO
13	Blvd. M. J. Clouthier	REGULAR	MALO
14	Blvd. Revolución	MALO	MALO
15	Blvd. Universitarios	REGULAR	REGULAR
16	Blvd. Enrique Cabrera	REGULAR	REGULAR
17	Blvd. Rolando Arjona	BUENO	REGULAR
18	Blvd. Ganaderos	MALO	MALO
19	Blvd. Labastida Ochoa	BUENO	BUENO
20	Blvd. Agricultores	BUENO	REGULAR
21	Carretera Sanalona	REGULAR	MALO
22	Blvd. Sánchez Alonso	BUENO	BUENO
23	Blvd. Enrique Félix Castro	REGULAR	REGULAR
24	C. Lázaro Cárdenas	REGULAR	BUENO
25	Blvd. Insurgentes	BUENO	BUENO
26	C. Nicolás Bravo	REGULAR	REGULAR
27	Blvd. Benjamín Hill	MALO	MALO
28	Blvd. Lola Beltrán	BUENO	MALO
29	Blvd. Xicoténcatl	MALO	REGULAR
30	Blvd. Las Américas	REGULAR	BUENO
31	Blvd. Miguel Tamayo	BUENO	REGULAR
32	Blvd. Mario López Valdez	BUENO	BUENO
33	Blvd. Musala	BUENO	MALO

Fuente: Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo

Malo: La mayor parte del área para la banqueta no se encuentra habilitada con pavimento, además con maleza o basura y en los casos donde esta pavimentada su ancho, no cumple con los requerimientos mínimos en algunos tramos, además presenta grandes obstáculos como rampas de acceso a cocheras o escalones, puestos fijos o semifijos.

Estas condiciones dificultan el tránsito peatonal. En relación a los tipos de pavimentos hay un predominio de pavimento de concreto hidráulico, asfaltos y adoquines, en los sectores centrales y residenciales, así como hacia las zonas periféricas, donde predomina los conjuntos habitacionales de interés social y de reciente construcción, tanto del sector de la conquista, Valle Alto, Aeropuerto, Ba-

TABLA 30.

Estado físico de la superficie de rodamiento y de las banquetas en calles colectoras

CALLES COLECTORAS			
NO.	VIALIDAD	ESTADO DE LA SUP. DE RODAMIENTO	ESTADO DE LAS BANQUETAS
1	C. Aquiles Serdán	BUENO	BUENO
2	Blvd. Pedro María Anaya	MALO	REGULAR
3	C. Ignacio Aldama	MALO	REGULAR
4	C. Constitución	REGULAR	REGULAR
5	Av. Pascual Orozco	REGULAR	BUENO
6	Blvd. Miguel H. y Costilla	REGULAR	REGULAR
7	C. Constituyentes Fco. Mujica	REGULAR	MALO
8	Blvd. Rotarismo	BUENO	REGULAR
9	Blvd. Universo	MALO	REGULAR
10	C. J. Ortiz de Domínguez	REGULAR	MALO
11	Blvd. Sinaloa	BUENO	BUENO
12	Av. Patria	MALO	MALO
13	Av. 21 de Marzo	MALO	MALO
14	Blvd. Luis F. Molina	BUENO	BUENO
15	Blvd. De los Sabinos	BUENO	BUENO
16	C. Eulogio Parra	MALO	REGULAR
17	Blvd. Plan de Ayala	REGULAR	BUENO
18	Blvd. Villas del Río	REGULAR	BUENO
19	Blvd. Norma Corona	REGULAR	BUENO
20	C. Martiniana Romero	REGULAR	MALO
21	Blvd. Obrero Mundial	MALO	REGULAR
22	Blvd. Elbert	REGULAR	BUENO
23	Blvd. De las Orquideas	BUENO	REGULAR
24	Blvd. Santa Fe	MALO	BUENO
25	Blvd. José Vasconcelos	REGULAR	MALO
26	Blvd. Manuel Estrada	REGULAR	MALO
27	Blvd. Las Torres	REGULAR	REGULAR
28	C. Antonio Ancona	REGULAR	MALO
29	Blvd. El Dorado	REGULAR	BUENO
30	Blvd. Ciudades Hermanas	REGULAR	REGULAR
31	C. Emile Berline	REGULAR	REGULAR
32	Av. Juan de la Barrera	REGULAR	BUENO
33	C. Const. Hilario Medina	MALO	REGULAR
34	C. Const. Alberto Terrones	REGULAR	MALO
35	C. Constituyentes	REGULAR	REGULAR

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación de campo

chigualato, Barrancos, estos últimos aun y cuando son nuevos, presentan un importante nivel de deterioro; por el contrario en la zona central se encuentran de regular a buen estado. En contraparte, en los sectores donde predominan la vivienda popular, existen vialidades en terracería, con limita-

das condiciones para la movilidad y elevada contaminación, aunado a la falta de banquetas, esto sobre todo en el sector oriente, norte y sur, en las proximidades al circuito interior, cabe mencionar que a pesar de los esfuerzos por terminar con el rezago en pavimentación, el déficit es del 21% de

las vialidades; estos sectores cuentan con calles de acceso pavimentadas como corredores para el transporte urbano (Ver mapa 27).

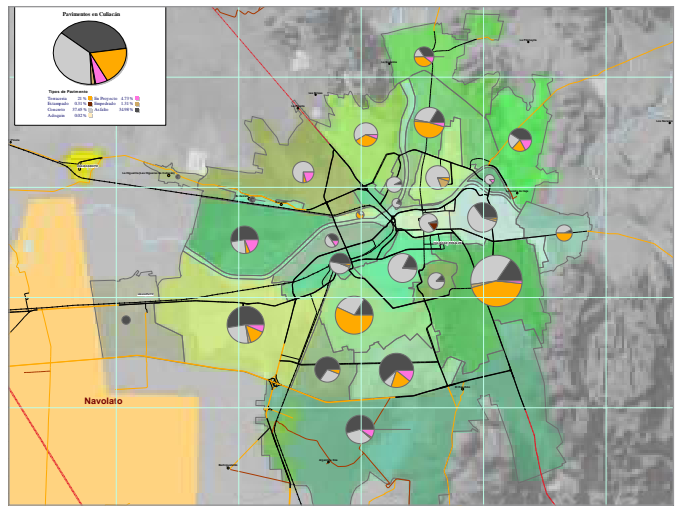
2.9.4. Movilidad no motorizada

La movilidad no motorizada es un componente esencial del sistema de movilidad sostenible, está compuesta por la movilidad peatonal y la movilidad en bicicleta, cuya característica fundamental es no contaminante, de bajo costo energético, potencializa el uso eficiente del espacio público y contribuye a disminuir los accidentes de tránsito, la congestión vehicular, las pérdidas de horas hombre por demoras y promueve la eficiencia de la movilidad.

Esta movilidad es inclusiva porque considera a todos los usuarios de la calle, en sus distintos roles sociales y su condición motora, personas con discapacidad, niños, adultos mayores, mujeres y hombres; el espacio democrático abierto a la ciudadanía sin importar su condición social y antropológica. Atiende a los derechos del libre tránsito, la seguridad, la convivencia sana, accesibilidad al transporte público, al equipamiento, al mobiliario urbano, al espacio público de calidad con sentido de pertenencia, identidad colectiva y cohesión social.

2.9.4.1. Infraestructura ciclista

Para una movilidad urbana sostenible es indispensable pensar en los modos alternativos de transporte, principalmente en la bicicleta, tomando en cuenta todas sus versiones, ya sea urbana, de montaña, de ruta o triciclo, por mencionar algunas; es de suma importancia conocer las ventajas y beneficios que esta representa dentro del sistema de movilidad de la ciudad, como son: reducción de los gases efecto invernadero, disminución de los costos en el consumo de energía, utilización óptima del espacio público, mejoras en la salud, reducción



▲ Mapa 27: Tipos de pavimentos (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

en los accidentes de tránsito y mayor eficiencia de la red vial en los niveles de servicio.

Existen organismos a nivel internacional como la Organización de las Naciones Unidas a través de la Agencia ONU-Hábitat y la Organización Mundial de la Salud, que promueven el uso de la bicicleta como modo de transporte; de igual forma, a nivel nacional tenemos organizaciones como el CTS EMBARQ México (Centro de Transporte Sustentable) y el ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo), este último junto con la Interface for Cycling Expertise (I-CE) y el respaldo de la Embajada de los Países Bajos, desarrollaron el manual “Ciclociudades” el cual es una guía de implementación de la bicicleta como modo de transporte, desde la perspectiva de política pública, hasta el diseño, educación y promoción de esta modalidad.

Dicho manual está diseñado específicamente para las ciudades mexicanas y establece 10 principios de transporte y desarrollo urbano para ciudades sostenibles, dentro de los que podemos destacar: camina, muévete con tu energía, súbete al autobús y disminuye el uso del automóvil, como principios fundamentales para mejorar la movili-

dad en nuestras ciudades. Muévete con tu energía se refiere principalmente al uso de la bicicleta y caminar, argumentando que son excelentes para viajes cortos, un modo de transporte saludable, ocupan menos espacio y son económicas; además que por su baja velocidad contribuyen a la seguridad del usuario y al establecer una red integral de ciclovías, se promueve el uso incluyente del espacio público, dando como resultado que “ante una mayor oferta se garantiza el crecimiento de la demanda”.

Es importante precisar las bondades y las limitantes de este tipo de movilidad no motora, ya que es considerado como el modo de transporte más rápido y eficiente para viajes cortos de hasta 5 km. de recorrido (de puerta a puerta), comparándolo con otros modos de transporte, como el de transporte público de pasajeros y el automóvil particular; puesto que un viaje en bicicleta, se realiza aproximadamente entre 18 o 20 minutos y en transporte público se dice que por los tiempos de caminar, esperar autobús y volver a caminar, se tardaría más tiempo; de igual forma el automóvil particular en horas pico con los congestionamientos y demoras en semáforos, la velocidad promedio se reduce a 15 km/h, en la mayoría de los casos, los tiempos se incrementan por la búsqueda de un lugar de estacionamiento, por lo que se podría afirmar que la bicicleta es una opción competitiva e incluso ideal para la movilidad dentro de las colonias o entre ellas. Ahora bien, para viajes más largos tenemos que pensar en la intermodalidad, principalmente con el sistema de transporte público de pasajeros, a través de estaciones de transferencia o bien con el mismo vehículo particular.

Se considera un error pensar que el uso de la bicicleta como modo de transporte es la solución a los problemas de movilidad en la ciudad, se corre un

riesgo al implementar medidas precipitadas retomadas de otras ciudades, que muchas veces son mal ejecutadas y sin estudios previos de factibilidad; lo que aumenta las posibilidades del fracaso en este tipo de infraestructuras, estas acciones podrían provocar que esta modalidad sea descartada en futuras intervenciones en la ciudad; por tanto, tratar de retomar el tema e implementar y promover nuevamente esta alternativa de movilidad, implica tiempo, esfuerzo y socialización.

La movilidad en bicicleta es un componente esencial para la movilidad sostenible, un modo de transporte complementario que puede ser integrado con otras modalidades preferentemente con el transporte público de pasajeros, así también para viajes al interior de los sectores habitacionales, inter-zonales o para viajes cotidianos, indistintamente del tipo de viaje, el perfil del usuario y su rol social, se debe garantizar la seguridad, comodidad y orden, con infraestructura adecuada y suficiente para este tipo de movilidad.

Tipos de infraestructura ciclista

Se debe destacar la importancia del análisis territorial de la movilidad no motorizada, como parte de un sistema complejo de movilidad urbana; tal y como se establece en el “Manual de Vialidad Ciclo-Inclusiva” del Gobierno Chileno (Gobierno de Chile, 2015), donde se plantea la necesidad de incluir todos los aspectos que intervienen en el territorio a través de una visión holística y no de manera independiente; de igual forma, considerar la participación e inclusión de la sociedad como un elemento vital en esta nueva visión de ciudad a la que aspiramos, donde se responda a expectativas con visión a largo plazo. En este manual, al igual que en el de ciclociudades (ITDP & I-CE, 2011), se establece que el tipo de infraestructura ciclista está

en función de las características de las vialidades y partiendo del principio de que la bicicleta es un vehículo más, donde toda la red vial de una ciudad es también para los ciclistas. Ahora bien, cuando se ponga en riesgo la seguridad de los usuarios de la bicicleta, a causa del funcionamiento y operación de la vialidad, se podrá incluir alguna de las alternativas de infraestructura ciclista referidas en dichos manuales, tales como:

a) Vialidad compartida ciclista:

Es una vía, colectora o de acceso, que presenta bajos volúmenes de tránsito y que, por lo tanto, otorga facilidad para darle prioridad a la circulación ciclista, compartiendo el espacio con el tránsito automotor de forma segura, esto sería aplicable en vialidades con velocidades máximas 30 km/h y con volúmenes de hasta 4,000 vehículos (ver Ilustración 8).

a) Ciclocarril delimitado:

Es una franja dentro del arroyo vehicular destinada exclusivamente para la circulación ciclista; se delimita a través del señalamiento de

un carril, esta propuesta se recomienda también para velocidades hasta 40 km/h. y con volúmenes mayores a 4,000 vehículos (ver Ilustración 9).

c) Carril compartido ciclista:

Es aquel que da preferencia para las bicicletas y en el que se comparte el espacio con el tránsito automotor, es para velocidades de operación de hasta 50 km/h (ver Ilustración 10).

d) Ciclocarril segregado:

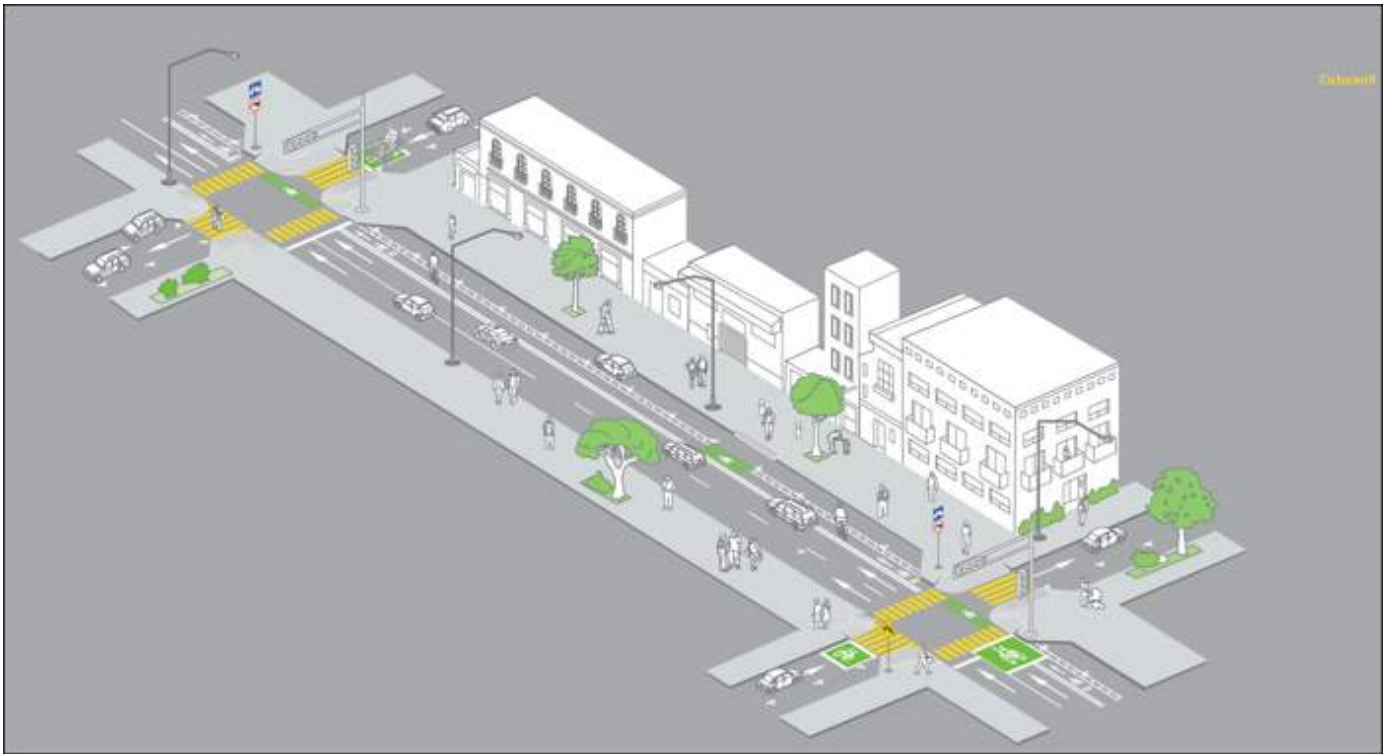
Es una vía exclusiva para la circulación ciclista físicamente separada del tránsito automotor pero dentro del arroyo vehicular. Se recomienda cuando las velocidades de los automóviles son mayores a 50 km/h (ver Ilustración 11).

e) Ciclocarril de trazo independiente:

Se refiere a aquellas vialidades exclusivas para la circulación ciclista, apartadas de la circulación del tránsito automotor y cuyo espacio de diseño no depende de la redistribución del arroyo vehicular (ver Ilustración 12).



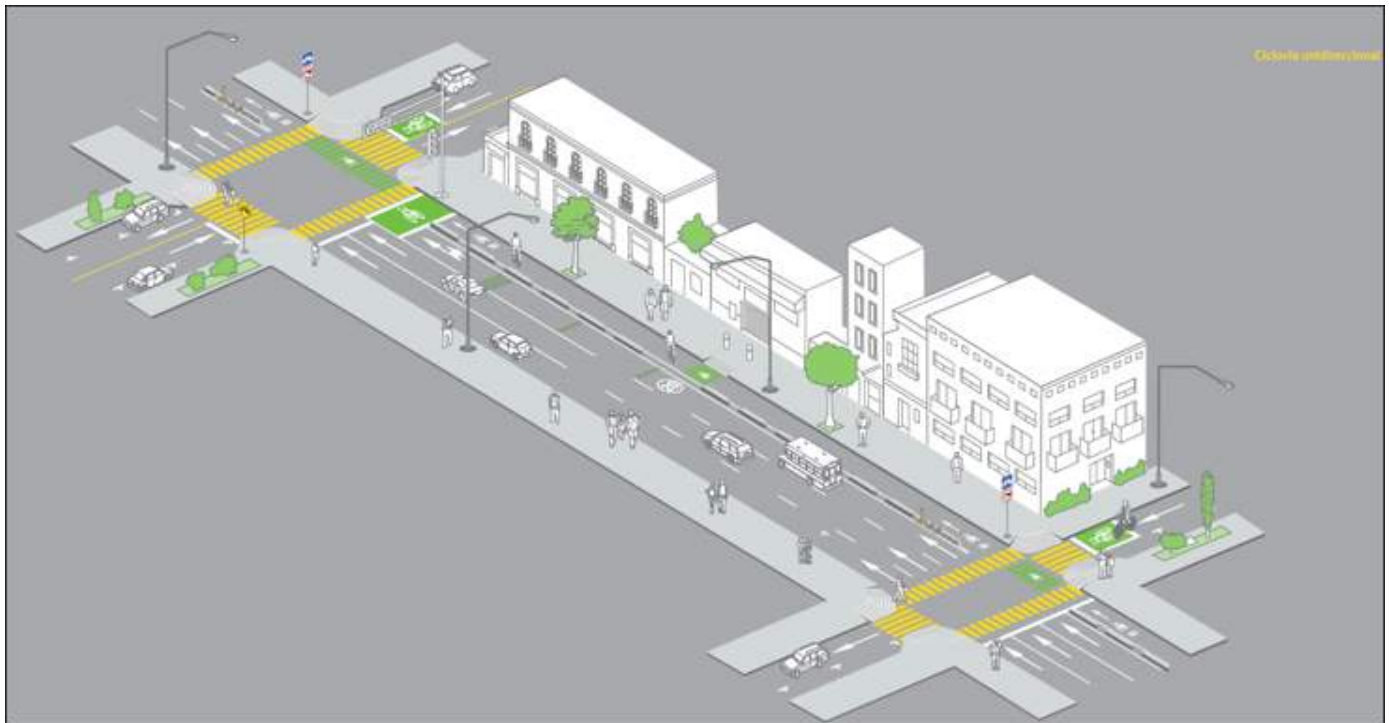
▲ Ilustración 8: Vialidad compartida ciclista. Fuente: Manual de Ciclociudades



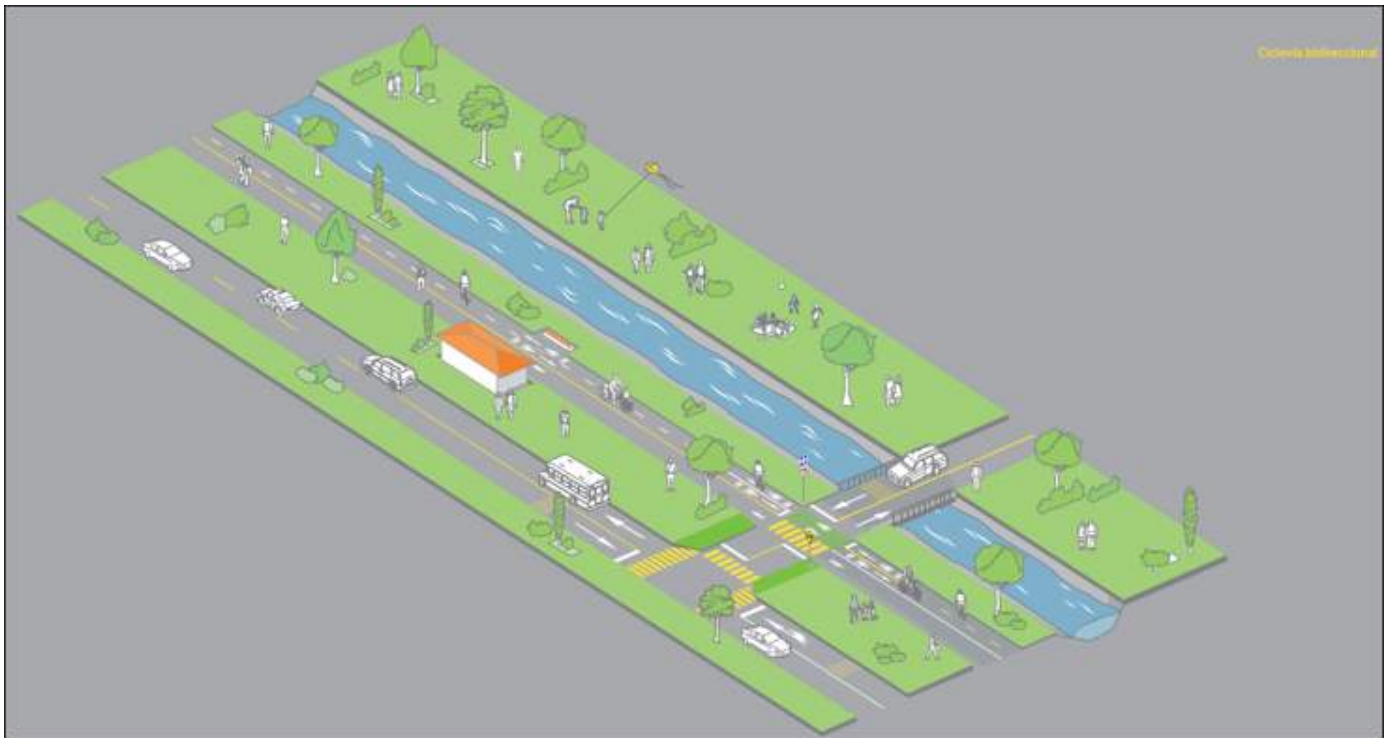
▲ Ilustración 9: Ciclocarril delimitado. Fuente: Manual de Ciclociudades



▲ Ilustración 10: Carril compartido ciclista. Fuente: Manual de Ciclociudades



▲ Ilustración 11: Ciclocarril segregado. Fuente: Manual de Ciclociudades



▲ Ilustración 12: Ciclocarril de trazo independiente. Fuente: Manual de Ciclociudades

f) Zona 30:

Una zona 30 se define como un área conformada por calles locales con función de hábitat²² a la cual se accede desde vialidades colectoras. Estas zonas están caracterizadas princi-

palmente por pacificar las velocidades de los vehículos, limitándolos a 30 km/h a través de infraestructura diseñada para ello, evitando el incumplimiento de las reglas de tránsito como excesos de velocidad y estacionamientos no

TABLA 31.

Ventajas y desventajas de los distintos tipos de infraestructura ciclista

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS DISPONIBLES	DESVENTAJAS
Vialidad compartida	Sirve como ruta paralela a vialidades primarias que carecen de infraestructura ciclista.	Percepción de menor seguridad por parte de los ciclistas inexpertos, en comparación con la infraestructura segregada.
	Sirve como vía alimentadora a vialidades primarias con infraestructura ciclista para viajes largos.	
	Es fácil de aplicar en la mayoría de las vialidades locales y tiene costos más razonables.	
	Además de los beneficios para el ciclista, mejora la calidad de la vida de la zona en la que se implementa, reduce ruido, contaminación y accidentes de tránsito.	
Carril compartido	Otorga un espacio de circulación cómodo y seguro para los ciclistas actuales.	Esta intervención atrae pocos ciclistas potenciales.
	La ejecución es muy rápida y económica.	El carril puede fomentar el estacionamiento ilegal.
	Demuestra claramente un cambio en la prioridad de circulación.	
	Acostumbra al automovilista a conferir el derecho de circulación a los ciclistas y permite irse apropiando del carril para uso exclusivo de bicicletas, con el fin de crear infraestructura ciclista segregada posteriormente.	Requiere la colocación de un sello asfáltico o repavimentación del carril para implementar adecuadamente la medida.
Carril delimitado	Su implementación es económica y se realiza en poco tiempo.	El ciclocarril puede ser invadido por automóviles y motocicletas, por lo que requiere del apoyo de la policía de tránsito a través de operativos que eviten que sea invadido.
	Atrae a usuarios existentes y potenciales.	Percepción de menor seguridad por ciclistas inexpertos, en comparación con la infraestructura segregada.
	Refuerza el derecho a los ciclistas a circular por el arroyo vehicular.	
Carril segregado	Da una percepción de gran comodidad y seguridad, por lo que atrae a usuarios existentes y potenciales.	Su implementación es más costosa y se realiza en un mayor plazo de tiempo.
	Mejora la imagen urbana de las vías donde se implementa.	Es una implementación socialmente difícil ya que reduce la capacidad de la vía, por lo que requiere de voluntad política.
	Es una acción contundente que demuestra un cambio en la prioridad de circulación.	Requiere del apoyo de la policía de tránsito, a través de operativos que eviten que sea invadido por autos estacionados en los accesos a cocheras y en las intersecciones.
De trazo independiente	Es una excelente opción para conectar una zona suburbana con una urbana, especialmente si las opciones de transporte son limitadas.	Su implementación es más costosa y se realiza en un mayor plazo de tiempo.
	Permite hacer viajes de recreación y turismo.	Requiere de apoyo de la policía de tránsito, a través de operativos que eviten que sea invadido por asentamientos informales.
	Permite la recuperación de espacios abandonados.	Requiere un plan de manejo a largo plazo, dado que es susceptible a un rápido deterioro.

Fuente: Manual de Ciclociudades

permitidos. Otra característica importante son las llamadas “puertas de entrada” donde se define el ingreso a través de adecuada señalización y reducción del arroyo vial a un solo carril de circulación. Una característica fundamental de una zona 30 es el TPDA (Tránsito Diario Promedio Anual), ya que este debe ser menor a 5 mil vehículos diarios.

Por lo mencionado anteriormente es de suma importancia realizar estudios viales para determinar las acciones dependiendo de las características de cada vialidad, para implementar cualquier tipo de infraestructura ciclista. De igual importancia es la socialización y participación ciudadana, involucrando a los vecinos de las áreas de estudio, haciéndolos partícipes de los proyectos y exponiéndoles los principales beneficios de los mismos.

²² Las vialidades con función de hábitat son las que tienen mayor flujo de personas a pie y que utilizan en mayor medida el espacio público para interactuar, ya sea pasear, jugar, comprar, etc. Preferentemente son zonas habitacionales, comerciales ó mixtas.

En Culiacán se tiene identificado el polígono de la zona centro, el cual cuentan con algunas características para implementar un zona 30; se ha trabajado en los últimos años en este polígono con políticas para mejorar la movilidad no motora y se ha buscado conectar de manera directa con el sector Tres Ríos por medio de puentes bimodales y bajo-puentes.

Uso de la bicicleta y la planeación urbana

El Plan de Movilidad de Culiacán identifica un patrón de movilidad urbana donde muestra que el 41.9% de las personas utilizan el transporte público, el 33% se desplazan en auto, el 13.6% realizan sus recorridos a pie y el 0.5% de los viajes se hacen en bicicleta. Estos valores a nivel nacional se tienen que el 49.5% utiliza el transporte público, el 24.6% automóvil o taxi, el 25.9% en modos no motorizados caminando y en bicicleta (ver Gráfico 11).

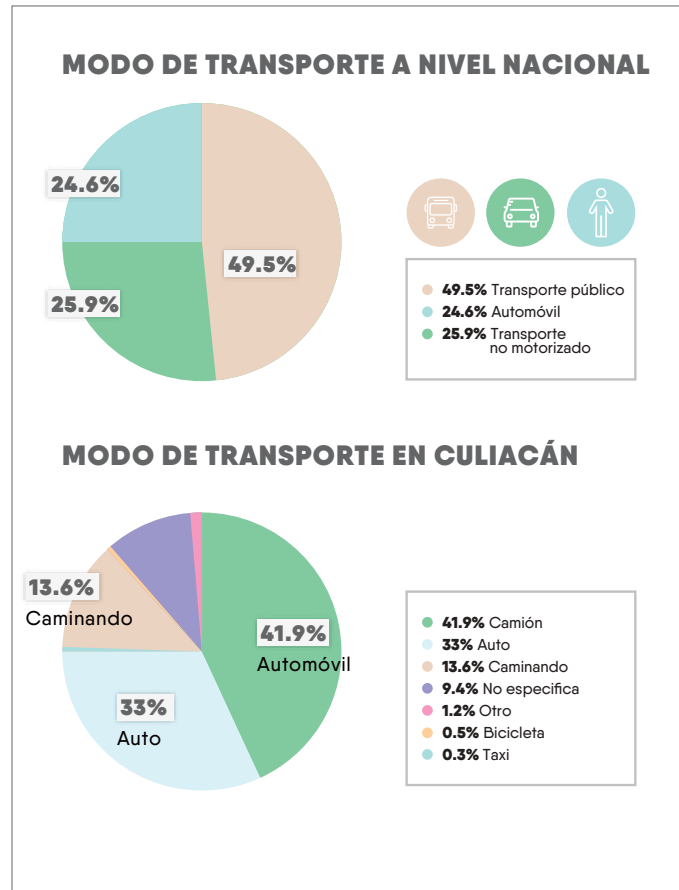
Por otro lado, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, señala una diferenciación de movilidad automotora entre transporte público y transporte privado, donde se presenta con una proporción de 35% para el primero y 65% para el segundo, dentro de esta categorización no se incluyen bicicletas ni motocicletas, por lo que se considera evaluarse de manera especial el flujo de bicicletas y actualizar la base de datos con la que se cuenta.

En el Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán se retoma el tema de la movilidad no motorizada como una estrategia para el desarrollo sustentable de la ciudad, la cual considera la implementación de una red de ciclovías que coincida con la estructura vial primaria y secundaria, articulando a su vez las rutas que unen el sistema de parques lineales de la ciudad.

En estos instrumentos de planeación, se

GRÁFICO 11.

Distribución del uso de la bicicleta en Culiacán y a nivel nacional.



Fuente: Plan Parcial de Movilidad para el Desarrollo Urbano de Culiacán, Manual de Ciclociudades (ITDP)

propone el uso de la bicicleta como modo alternativo de transporte, se definen algunas políticas y estrategias para promover su utilización; y de manera paralela desincentivar el uso del auto particular, para mejorar la calidad del aire y la reducción del consumo energético; se plantea la búsqueda de un nuevo modelo de movilidad a través de uso de la bicicleta, lo cual requiere construir infraestructura, preferentemente donde se encuentre la demanda de desplazamientos y a lo largo de las vías estructuradoras de la ciudad. Se plantean distintas acciones para promover el uso de la bicicleta y convertirla en una alternativa real a otros modos de transporte, debiendo unir las zonas de atracción

de viajes, facilitar el intercambio con el transporte público de pasajeros y contar con trayectos directos, atractivos, confortables y seguros.

Uso de la bicicleta en Culiacán

En el año 2009 IMPLAN realizó el estudio “Uso de la Bicicleta en Culiacán”, del cual podemos destacar las siguientes conclusiones: Los usuarios que utilizan mayormente el transporte público en la ciudad son obreros, estudiantes y amas de casa, con más del 70%; de las personas que se trasladan en automóvil son preferentemente comerciantes el 60%. Las líneas de deseo más frecuentes son en primer lugar colonia Barrancos - Centro, seguida por 21 de Marzo - Centro e Infonavit Humaya - Centro, por último colonia Libertad - Centro. El principal motivo por lo cual la población no utiliza la bicicleta como modo de transporte se debe a la falta de respeto de otros usuarios hacia esta modalidad; en relación a los usuarios potenciales de la bicicleta en la ciudad, son preferentemente empleados, estudiantes y profesionistas; las personas que utilizan con mayor frecuencia la bicicleta para trasladarse en la ciudad, son en su mayoría obreros; predomina el sexo masculino con un 98% y el grupo de edad que utiliza más la bicicleta se encuentra entre los 30 y 44 años, teniendo un promedio del 42.5%. Por último, las colonias donde habitan la mayoría de las personas que se transportan en bicicleta se encuentran en la periferia.

Es importante mencionar que a principios de 2016 el IMPLAN se dio a la tarea de realizar un estudio del uso de la bicicleta en la ciudad a través de aforos y encuestas en los 80 cruceros más importantes de la ciudad.

Infraestructura existente en la ciudad

En los últimos, años los gobiernos locales han pro-

movido la construcción de infraestructura ciclista orientada preferentemente al uso recreativo de la bicicleta, un ejemplo de esto fue la construcción de la infraestructura en el Parque Las Riberas (PLR); algunas otras intervenciones como las vías escolares en colonias populares y la ciclovía de calzada las Américas en el sector del Jardín Botánico y Ciudad Universitaria, sin embargo, la gran asignatura pendiente es la construcción de este tipo de infraestructura, orientada preferentemente a su uso como modo de transporte; dicha obras han ayudado a que los usuarios de la bicicleta hayan aumentado considerablemente en los últimos 5 años: En 2008 se inició con la construcción de la primera etapa del Parque Las Riberas, proyecto que nació con la finalidad de aprovechar las márgenes de los ríos Tamazula y Humaya; al siguiente año (2009) surgieron las Vías Escolares Dignas, con el objetivo de generar espacios públicos que dignifiquen las condiciones de traslado peatonal, que mejoren el entorno urbano y que propicien relaciones sociales armónicas y productivas. En el mismo año se inició la construcción del Blvd. Agricultores junto con la primera etapa de su parque lineal el cual incluye infraestructura ciclista.

Para el año 2012 se construyó el Puente Bimodal en el entronque del Blvd. Niños Héroeos con C. Morelos; su uso es muy intenso durante todo el día, por ser la conexión peatonal directa del Centro Histórico con la zona del Desarrollo Urbano Tres Ríos; en 2013 se construyeron 4 km de ciclovía en el Blvd. Las Américas y en el perímetro del Jardín Botánico, Parque Ecológico y Centro de Ciencias, conectada al Parque Las Riberas. De igual forma, ese mismo año se construyó el puente bimodal a la altura del Zoológico y Centro Cívico Constitución para cruzar el Blvd. Niños Héroeos y unir estos importantes equipamientos con el Parque Las Riberas.

Actualmente se construyen un puente bimodal a la altura del zoológico, para unir los andadores peatonales de ambos márgenes del río Tamazula, así como un bajo puente bimodal en el puente Morelos y enlaces bimodales en el puente Miguel Hidalgo; además se están gestionando los recursos para la construcción de la ciclovía del corredor eco-turístico Culiacán - Imala.

En lo que refiere a la infraestructura ciclista en la ciudad se contará para finales de 2016 con 5 puentes y 12 km de ciclovías, distribuidas de la siguiente manera: Parque Las Riberas 5 Km, Vía Escolar Lucha Villal Km, Vía Escolar Sur 1.5 Km, Parque Lineal Agricultores 0.5 Km, ciclovía Las Américas 4 Km. dos puentes bimodales y dos bajo-puentes.

2.9.4.2. Infraestructura peatonal

De acuerdo con criterios de diseño peatonal, existen diversos factores que incentivan la peatonalización de la ciudad; los niveles de accesibilidad y proximidad a servicios, la seguridad y resguardo que ofrecen las banquetas, así como la amenidad de los trayectos. Entre algunos factores que se proponen para mejorar las condiciones peatonales, se encuentran, la liberación de banquetas, la generación de áreas de desarrollo compacto, el acceso a servicios básicos en distancias no mayores a 500 metros, la reducción de la incidencia delictiva, la accidentalidad vial, la existencia de zonas de resguardo, arboladas, seguras y la promoción de diversidad de rutas.

El nivel de motorización y el crecimiento de la infraestructura vial de la ciudad, así como la desatención por destinar espacio público y peatonal, que reúna las mejores condiciones, no contribuye a que el caminar como modo de transporte se realice con mayor frecuencia, sobre todo en reco-

rrido a cortas distancias, optando frecuentemente por el uso del automóvil, indistintamente de la longitud del recorrido y del motivo de viaje (ver 2).

Es fundamental promover infraestructura para esta modalidad, donde se garantice la seguridad y comodidad del usuario; con amplias banquetas, arborización, iluminación adecuada y mobiliario urbano necesario. Así como, incentivar la intermodalidad con otros componentes del sistema de movilidad, tanto del transporte público, transporte privado y movilidad en bicicleta, de igual forma, garantizar la inclusión de todo tipo de usuarios, promoviendo la accesibilidad universal para personas con discapacidad, niños y adultos mayores .

En la siguiente tabla se muestra un análisis comparativo de los patrones de movilidad de la ciudad de Culiacán con respecto a la media nacional, de igual forma a la media realizada en 15 ciudades de América Latina y otras ciudades del resto del mundo. Se aprecia bajos niveles de movilidad no motorizada, de igual forma en transporte público estamos por debajo de la media nacional y en porcentaje similar a las ciudades de América Latina y de manera diversa con el resto de las ciudades comparadas. En lo que respecta al automóvil particular existe una marcada predominancia de esta modalidad a nivel comparativo con la media nacional, las ciudades de América Latina y parte del resto de ciudades comparadas, no así donde se tiene indicadores superiores a Culiacán en Holanda, Nantes y Reino Unido (ver Tabla 32).

Ahora bien, en la ciudad de Culiacán los flujos peatonales son más intensos en el primer cuadro de la ciudad, porque en su gran mayoría llegan al sector a través del transporte público, aunado a que la oferta de servicios y comercios permite la realización de dos o más actividades inter-

TABLA 32.

Análisis comparativo de modos de viaje en el mundo²³.

PATRONES DE MOVILIDAD	Barcelona	Singapur	Nantes	Portland	Curitiba	15 Cds. AL	Culiacán	México	Reino Unido	Holanda
Andando	45	22	25	6	21	27	13	24	22	19
Bicicleta	2	1	4	70	5	1	1	1	2	26
Automovil Particular, taxi u otros	38	33	56	18	29	29	44	25	66	50
Transporte Público	15	44	15	6	45	43	42	50	10	5

Fuente: ONUHABITAT, Estado de las ciudades de América Latina y El Caribe 2012, Capítulo 4; Observatorio de movilidad urbana, Banco de Desarrollo de América Latina; Seminario de Planeación y Gestión Urbana del siglo XXI, ITESM Campus Monterrey; IMPLAN Culiacán

zonales, entre compras, trámites, esparcimiento y actividades laborales. Por otro lado, las condiciones peatonales del centro de la ciudad se han ido mejorando significativamente, gracias a la ampliación de banquetas por las obras de remodelación que se iniciaron a partir del año 2008 y continúan hasta hoy en día. A través de este proyecto no solamente se ha ampliado el espacio peatonal (15 mil m²), también ha habido mejoras en iluminación, arborización y mobiliario urbano de las calles remodeladas, mejorando la calidad del espacio público, incentivando flujos peatonales.

Merece especial mención, las intervenciones que se han realizado en el espacio público de las plazuelas Álvaro Obregón, Antonio Rosales, los parques Revolución, Constitución y de las Riberas, donde se ha recuperado esta importante infraestructura, promoviendo una calidad en el espacio que garantiza el uso intenso a lo largo del día e incluso en horarios nocturnos. Esto gracias a la apropiación del espacio por parte de la comunidad, debido a la diversidad de actividades que se desarrollan en ellos, aprovechando las potenciali-

dades propias de cada lugar. Una tarea pendiente, sin duda alguna será en corto tiempo, generar los conectores peatonales o sendas entre estos espacios, para lo cual será necesario la peatonalización permanente o temporal de algunas vialidades que permitan la integración de estos equipamientos; este tipo de intervenciones han sido muy exitosas en otras ciudades donde se promueve el uso intenso de la movilidad no motorizada. En este sentido es importante mencionar que se ha trabajado en generar condiciones de accesibilidad al parque Las Riberas y al sector Tres Ríos, a través de la construcción de puente bimodales que promueven este tipo de movilidad.

En cuanto a las zonas periféricas, en 2009 como parte del sistema de parques lineales propuesto por el IMPLAN, se implementó el proyecto de Vías Escolares Dignas, estas son corredores peatonales y ciclistas que cuentan con bancas, iluminación, arborización, plazas, equipamiento deportivo, entre otras características y que comunican escuelas en colonias populares para que los niños se trasladen de forma segura y cómoda, fo-

²³ Ciudades en América Latina: Buenos Aires, San José, Sao Pablo, Curitiba, Guadalajara, León, Caracas, Santiago, Porto Alegre, Belo Horizonte, Bogotá, Cd. De México, Lima, Montevideo, Río de Janeiro

mentando la cohesión social, el esparcimiento y el deporte²⁴. El primer ejemplo, y más destacado, es la Vía Escolar de las colonias Buenos Aires y Amado Nervo, denominada Vía Escolar “Lucha Villa”. Desafortunadamente este tipo de infraestructura está expuesta al vandalismo y no han sido atendidas de una manera adecuada en su mantenimiento, aunado al desinterés de los usuarios por conservarla en buen estado. Esta importante acción de gobierno con un alto contenido de beneficio social, no ha sido replicada en otros sectores populares, lo cual es necesario prestar atención y promover un programa permanente de este tipo de intervenciones; de manera paralela se realizar una labor de trabajo social con los propios vecinos para la utilización adecuada, conservación y mantenimiento de las instalaciones.

Existe una gran ventana de oportunidad en el aprovechamiento de los espacios “residuales” que representan los ríos, canales, arroyos, drenes y derechos de vía de infraestructuras, con potencial para el desarrollo de espacios públicos de calidad, como parques lineales y corredores ambientales, que promuevan las buenas prácticas de convivencia social e integración comunitaria. Dentro de estas áreas con potencial de desarrollo encontramos: Los cerros de las 7 gotas y del Tule, la ampliación del parque Las Riberas, los canales Rosales, Principal Oriente, y Cañedo, las riberas del río Culiacán (hasta Navolato) y los arroyos San Juan CROC, Límíta de Itaje, Villa Bonita, Progreso, Loma de Rodríguez, Rosario Uzárrega – Grecia, entre otros.

2.9.5. Sistema de Transporte Público de Pasajeros

2.9.5.1. Características Generales

El sistema de transporte público de pasajeros (TPP) en la ciudad de Culiacán es un sistema concesionado a través del modelo convencional conocido como “hombre-camión”. Modelo que surgió bajo un esquema de asignación de concesiones por una “justicia social”, el cual ha generado una fuerte competencia entre los propietarios, dificultando el alcance de estándares mínimos de calidad y seguridad en el servicio. La prestación del TPP se otorga a través de personas físicas y morales, estas últimas representadas en ocasiones por asociaciones de transportistas, en donde se le da aparente prioridad para futuras concesiones a aquellos propietarios con mayor antigüedad. De manera formal, este es el principal criterio para dicho otorgamiento, por lo que se propician la discrecionalidad y opacidad del otorgamiento de nuevas concesiones.

La discrecionalidad en el otorgamiento de concesiones hace difícil saber con exactitud, quiénes son los dueños del transporte, propiciando la concentración e integrados en ocasiones en alianzas. Por otro lado, los esquemas operativos y administrativos de los transportistas son ineficientes y generan costos adicionales, mismos que se han venido sorteando a partir del incremento a la tarifa, por lo que son los usuarios quienes finalmente asumen los costos de la baja competitividad del servicio.

Uno de los malestares tanto para transportistas, gobierno y sociedad en general, es la actualización de tarifas (Jiménez & González, 2010), las diversas quejas sobre el transporte no han variado mucho en las últimas décadas, lo que demuestra la

²⁴ De acuerdo con información proporcionada por IMPLAN Culiacán, 2016.

necesidad de mejorar el servicio. Por un lado los usuarios se quejan de las condiciones de las unidades, mientras que los concesionarios reclaman aumentos en la tarifa argumentando los costos que implica el mantenimiento del servicio.

El problema de la insostenibilidad financiera del servicio se da por su esquema operativo que genera elevados costos de manera artificial, es decir, no como resultado de la dinámica de mercado. Entre algunas de las causas se detectan, la desregulación del mercado, la competencia interna, las carencias de una programación adecuada y las tendencias monopólicas; estos problemas ya se veían en 1980 (Luna, 2011). Los esquemas de organización adoptados por los transportistas distan mucho de ser modelos empresariales formales, por lo general el actual modelo dificulta la distribución de los costos, y con ello la gestión y mantenimiento del servicio, así como la posibilidad de obtener financiamiento para reinversión en el parque vehicular.

Otras consecuencias, es la limitada información, falta de transparencia y opacidad, en relación a las ganancias e ingresos reales del servicio, lo que obstaculiza una evaluación integral que propicie un esquema de mejoras constantes. Hoy en día los choferes de las unidades asumen algunos de los costos administrativos, como las infracciones, amonestaciones por retrasos y en algunos casos reparaciones a unidades, sin que la legislación aborde este tema, dejando su “regulación” en manos de los propios concesionarios.

Los problemas aquí descritos, se han venido perpetuando a través de varias décadas, por lo que la modernización integral del TPP implica una

política de justicia social y mejora de la calidad de vida, puesto que todas las personas requieren de algún modo de desplazamiento para sus actividades cotidianas, asimismo no se debe asumir que toda la población debe o puede acceder a un solo modo de transporte; la movilidad debe ser integral, multimodal y oferente de diversas alternativas a esos desplazamientos diarios, procurando que sean inclusivas, eficientes, rápidas, asequibles y cómodas.

Salvo la propuesta que en 2007 buscaba la modernización del TPP a nivel estatal, y algunos esfuerzos llevados a cabo para mejorar la infraestructura peatonal, en la última década, las acciones públicas estatales han sido orientadas a mejorar la infraestructura vial, atendiendo prioritariamente al transporte motorizado, especialmente el privado. Esto se puede observar en la ampliación de obras viales y el presupuesto destinado a la inversión en la mejora del TPP, si a esto se suma las condiciones del servicio del TPP (baja calidad en términos de accesibilidad, asequibilidad, infraestructura, horarios y tiempos de traslado, distribución inequitativa de la oferta), se justifica el creciente deseo de parte de la población hacia el uso del automóvil²⁵ como modo de transporte. Las consecuencias de esta tendencia son diversas dentro de las que se destacan: mayor carga vehicular, congestión, deterioro de la infraestructura, disminución de las velocidades, pérdida del espacio público y los espacios peatonales.

La necesidad de una política de modernización que regule y reduzca las prácticas monopólicas, en beneficio de los transportistas, choferes y usuarios, implica una mejora en la calidad de

²⁵ De acuerdo con cifras de 2010, se estima que el transporte público es utilizado en menor medida en una relación de 65% para el transporte privado y 35% del transporte público (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010). Esta tendencia a utilizar de manera predominante el automóvil sobre el transporte público se observa también en la carga vehicular que para 2010 era de 93.1% para automóviles particulares, 6.5% por el transporte de carga y tan sólo 0.4% para autobuses del transporte público (2010).

vida y del servicio, un acto de regulación de mercado que reduce las desigualdades sociales que el actual modelo propicia. La inclusión del tema del TPP es indispensable en la política de movilidad urbana de la ciudad, considerando que es el principal modo de transporte de los estratos económicos más bajos y cuyo servicio permitiría reducir para este y otros segmentos de la población el uso desmedido del automóvil, generando beneficios económicos, sociales y ambientales a la ciudad.

2.9.5.2. Análisis de la oferta y la demanda

Culiacán cuenta con 1000 unidades de transporte con alrededor de 65 rutas (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010) es un servicio que opera a través de un esquema poco transparente cuya información no es pública. Cuenta con pocas condiciones para la accesibilidad, y paraderos establecidos, además de que la oferta de transporte es insuficiente en algunas zonas y subutilizado en otras; adicionalmente deficiente en horas valle y en servicio nocturno.

El número de rutas en la ciudad de Culiacán excede por casi el doble al de las demás ciudades del estado. Las asociaciones corporativas de concesionarios están agrupadas en tres organizaciones gremiales: CTM, CNOP y CROC, esta complejidad supera a las otras dos grandes ciudades del Estado; las 1000 unidades de transporte urbano están distribuidas en 65 rutas de las cuales en su gran mayoría tienen como destino el centro urbano, las hay algunas altamente rentables y otras menos rentables, lo que genera inequidad en las ganancias generadas por el sistema; Culiacán es la ciudad con el mayor número de unidades en el estado.

De acuerdo al Plan Parcial De Movilidad (2009), sólo el 35% de la población se moviliza en TPP. Este, es deficiente, opera en condiciones

inadecuadas y con baja calidad de servicio. El 95 por ciento de las 65 rutas de transporte tienen su principal destino el centro de la ciudad; el recorrido promedio de los autobuses es de 19 km a un promedio de 14 km/h; los horarios son muy limitados; y gran parte de las unidades se encuentran en mal estado.

Vale la pena notar que la oferta de rutas tiene un alto grado de concentración en el centro urbano, lo que contribuye a la congestión vehicular y a la poca accesibilidad de este sector. La competencia entre ellas, el retraso de las rutas y un aumento en el número de transbordos que se requieren, hacen los viajes más largos. El que las rutas continúen concentradas en el centro es consecuencia de una planeación desde la perspectiva de cada concesionario, y no del resultado de un plan de movilidad integral o de una ingeniería de transporte acorde a la demanda y eficiencia de la oferta.



▲ **Mapa 28:** Rutas de transporte público (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

Oferta del sistema

Existe una distribución uniforme de las rutas en el área urbana, cada ruta atiende una franja del territorio por lo que en las zonas generadoras de viajes

de la periferia, las rutas no se sobreponen, no así en la medida que se aproximan al centro, donde se generan los corredores de transporte y coinciden de dos o más rutas. Por otro lado, la zona centro tiene una alta concentración de rutas provenientes de distintas partes de la ciudad, donde se llegan a concentrar en algunos tramos hasta 27 rutas (Av. Carrasco entre C. Juárez y C. Ángel Flores). Los ingresos principales a la zona central son por las avenidas Andrade, Carrasco, Rubí, Riva Palacio y Álvaro Obregón, y por las calles Rafael Buelna, Juárez y Escobedo. En cuanto a las unidades, la mayoría son de modelos recientes con equipos de refrigeración en su interior, hay una parcial uniformidad en los diseños y colores exteriores de los autobuses y en ocasiones es difícil identificar las rutas, en mucha ocasiones, sus carrocerías están repletas de publicidad, dificultándole al usuario la legibilidad del destino de las rutas, sólo se cuenta con el nombre de la ruta en la parte frontal y en laterales.

En cuanto al servicio que prestan, el 36% de los usuarios tiene un tiempo de espera de 1 a 4 minutos, el 27 %, de 5 minutos, el 21% tiene de 6 a 10 minutos, y el 6% de 11 a más minutos. El resto (10%) no tiene tiempo de espera. Por otro lado, la distancia recorrida promedio de las unidades es de 14 a 19 km, y los horarios de servicio limitados²⁶. La saturación de rutas y paradas en el centro representa un problema, lo que genera, en muchos de los casos, trasbordos, congestión, pérdida de tiempo y dinero a los usuarios. Asimismo, durante años ha sido reclamado por la ciudadanía la forma

de conducir de los choferes, la cual es resultado de la denominada “competencia por el pasaje”, es decir, la lucha constante entre los choferes y las rutas por acaparar la demanda de pasajeros, para maximizar sus ganancias, dado que sus ingresos están sujetos a una comisión por boleto vendido, situación que les hace incurrir en faltas a las reglas de tránsito, como: conducir a exceso de velocidad, retrasos de horarios, paradas en sitios no predeterminados para subir o bajar pasaje, pasarse semáforos en rojo, maniobras indebidas, frenados intempestivos, etcétera, por lo que hacen inseguros y menos atractivos los viajes en TPP.

Principales problemáticas en la prestación del servicio

En el Plan de Movilidad de 2009 IMPLAN y con base en encuestas de opinión de los usuarios, se identificó la existencia de aspectos positivos en el sistema actual, tales como la buena cobertura, bajos tiempos de espera, ocupación promedio de abajo de la capacidad, buena velocidad promedio de operación (23 km/h). Por otro lado, se señalan puntos desfavorables, tales como el confort y seguridad de los vehículos, insuficiencia de control y fiscalización, falta de opciones o integración de rutas y la tarifa. Existen evidencias de que la operación de diversas rutas no es homogénea al largo del tiempo. Esto es, no se mantiene todos los días el mismo patrón de oferta (composición vehicular y frecuencia). La prestación del servicio por parte de los transportistas no sigue una programación que se ajuste a las variaciones de la demanda du-

²⁶ Existen algunas rutas que superan los 28 km de longitud entre ellas están las que se dirigen a la Unidad de Servicios Estatales (Toledo, Lázaro Cárdenas, 21 de Marzo, Issstesin, Cañadas Quintas, Cucas, Tierra Blanca-San Miguel y Vegas). La ruta más larga es Bachigualato-Paraíso con 36.6 km. Otras rutas que exceden los 30 km son Barrancos-Centro y Huertas-Centro. Las rutas más cortas son Revolución, Siete Gotas, 5 de Febrero y Mirador con menos de 14 km de longitud. El horario más regular de servicio de transporte público es entre las 6:00 y las 22:00 horas. Algunas rutas como Infonavit, Canal 3, Loma de Rodriguera, Cucas, Nuevo Culiacán, Toledo, Huizaches, Bachigualato, Aguaruto y Penitenciaría inician a las 5:00 de la mañana. Las rutas Lombardo Toledano, Barrio-Seguro Social, Prepa-Huertas, Libertad y Circuito Norte terminan antes de las 21:00 horas” (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010).

rante el día, asignando unidades en las rutas normalmente de manera empírica. Con este modo de trabajar, aunque en las horas pico se atiende la demanda existente, en horas valle se ocasionan recorridos innecesarios de la flota con las consecuentes pérdidas y desgaste en el sistema.

Demanda

En 2010, en Culiacán se registraron 1'769,744 viaje en vehículo motorizado (Logit, Gobierno del Estado, 2010), distribuidos en un 65% en el uso de transporte privado y el resto en transporte público. El primero se distribuye de la siguiente forma:

Como se observa en la gráfica, si bien el transporte privado que representa la mayoría de los viajes en Culiacán tiene distintas modalidades como el bus escolar, los camiones (de carga), camionetas, taxis libres, etcétera, es predominante el uso del automóvil que representa el 73% del transporte privado (ver Gráfico 12).

Por su parte el transporte público está representado por tres clasificaciones: autobús urbano, microbús y taxi de ruta (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010) el cual está distribuido en un 81.3% de los deseos de viaje en el primero, 17% en el segundo y tan sólo 1.7% en el tercero.

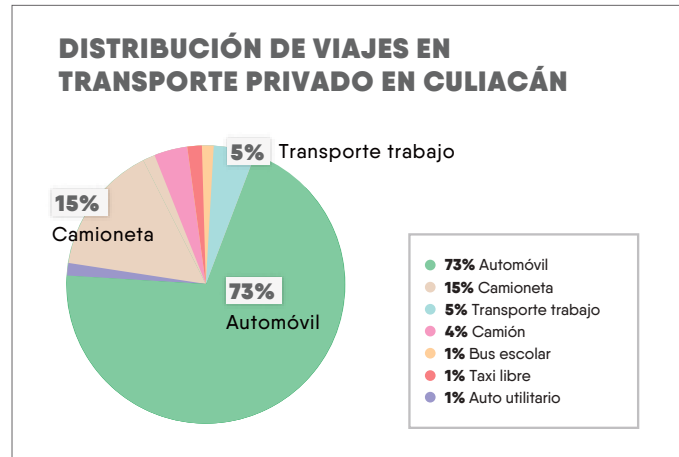
Ahora bien, en cuanto al nivel de ingresos de los principales usuarios y con base en la encuesta elaborada por la empresa Logit de 2010, se determina que un 66% de la población que utiliza el TPP tiene ingresos inferiores a los 5 mil pesos mensuales (2010).

Los principales motivos de viaje en TPP.

En relación a los motivos de viaje, el “domicilio” representa el 46% de los viajes, seguido de “trabajo” que representa el 20%, y “estudio” con el 14%. El resto se distribuyen en motivos como compras,

GRÁFICO 12.

Distribución de viajes en transporte privado en Culiacán



Fuente: Estudio de diseño y proyecto ejecutivo del primer corredor de transporte masivo de la ciudad de Culiacán Sinaloa, Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010.

llevar o recoger, recreación, acompañar, salud y otros. Con lo anterior se observa que los viajes que se realizan a través de transporte público en Culiacán tienen que ver con los denominados desplazamientos de commuting, es decir, los desplazamientos cotidianos.

Con lo anterior no es una sorpresa el hecho de que el transporte de personal se haya vuelto más común en los últimos años, por lo que se observa el surgimiento de empresas dedicadas a esta actividad.

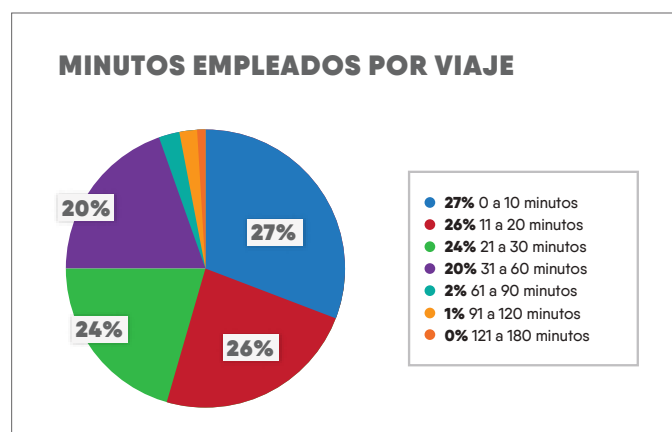
En cuanto al transporte público la ruta más demandada es el camión Lomita Cañadas-Ciudad Universitaria con 20,709 pasajeros diarios, demostrando la demanda de la población estudiantil. Seguida de esto está la ruta Toledo Centro Central USE que tiene 14,881 y la ruta Canal 3 con 14,405 pasajeros. Por otro lado, la ruta con la menor demanda es Infonavit Las Flores con 378 pasajeros al día.

Aunque el número de viaje es de 1'769,744, la misma encuesta indica que el número de viajes atendidos por el TPP es de 368,332 viajes directos sin inclusión de transferencias, representando un 21%. Por otro lado el 36.7% de los usuarios paga

el equivalente a dos tarifas y el 14% paga más de dos tarifas por cada viaje. Lo que significa que hay más del 36% de transbordos de camión a camión. Esto responde a las personas cuyo deseo de viaje no puede ser cubierto con un solo pasaje, por lo que deben tomar dos o más camiones para llegar a su destino. Esto a su vez repercute en los tiempos de viaje que varían de la siguiente forma: Entre los más importantes se destaca que el 27% lo realiza de 0 a 10 minutos, el 28% de 11 a 20 minutos, representando estos dos grupos más de la mitad de los usuarios con un 55%, y los siguientes dos grupos, el de 21 a 30 minutos, representa un 24%, y con el 20%, los que realizan su viaje de 31 a 60 minutos, el resto lo realiza en un tiempo mayor y representan el 3% (ver Gráfico 13).

GRÁFICO 13.

Minutos empleados por viaje en transporte público



Fuente: Estudio de diseño y proyecto ejecutivo del primer corredor de transporte masivo de la ciudad de Culiacán Sinaloa, Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010.

2.9.5.3. Administración pública del transporte

De acuerdo con la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de Sinaloa, de 1993 (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2015), la regulación del tránsito de vehículos, conductores, pasajeros y peatones, así como la regulación y reordenamiento del TPP en la entidad, es competencia del poder ejecutivo estatal a través la Dirección de Vialidad y Trans-

portes. Dicho sea de paso, dependencia técnica administrativa que se encuentra sectorizada en la Secretaria General de Gobierno, instancia encargada de las políticas y normatividades públicas, donde la Dirección tiene históricamente limitadas disposiciones y recursos para desarrollar estudios técnicos y proyectos que la materia requiere, circunscribiendo solo a tareas de ordenar y regular las vialidades y servicios del transporte público y privado del Estado, desatendiendo la tarea de planeación estratégica de la movilidad.

El ejecutivo puede efectuar la prestación del servicio público de manera directa, a través de órganos que para tal efecto se creen, o concesionarlo a particulares. Las concesiones que se otorgan para la prestación de este servicio pueden ser de forma individual o colectiva. Asimismo estas pueden ser requisar de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Tránsito, en caso de que los permisionarios o concesionarios se nieguen o suspendan el servicio sin causa justificada, por necesidad de la población, y cuando exista una alteración grave del orden y la paz social que impida u obstaculice la normal prestación del servicio público de transporte, el Estado deberá implementar las acciones a que diera lugar para cubrir el servicio.

Uno de los problemas de esta Ley (1993) y el transporte público tiene que ver con un enfoque de la demanda, que relaciona al transporte público con los sectores de la población de bajos ingresos, tal como lo señala el artículo 198 en el que dice que “El número de concesiones o permisos en determinada ruta o zona, estará limitado por las características de vialidad y transporte de las mismas y por las necesidades socio-económicas de la población a beneficiar en relación al servicio ya concesionado”, debiendo ser para toda la población. Esta ley, actualmente, se encuentra en un proceso de ac-

tualización en el H. Congreso del Estado, donde se incorporan conceptos del nuevo paradigma de la movilidad, debiendo adquirir el sistema de transporte, relevancia para cualquier estrato social.

Las concesiones son otorgadas a personas tanto físicas como morales²⁷, estableciéndose una variedad de prestadores del servicio. Los permisos pueden ser determinados ya sea por ruta o por zona. Se considera que la delimitación dentro del otorgamiento de estas concesiones debe responder a un análisis territorial que permita el otorgamiento más eficiente y armónico del servicio. Por lo tanto, la creación de nuevas rutas y expedición de concesiones nuevas, surgen no como resultado de un análisis de la demanda, sino como iniciativa del interesado en ofrecer el servicio y poco frecuente a solicitud de organismo rector.

1.1.1.2. Modernización del transporte público

En 2007 el gobierno estatal aprobó un proyecto de modernización del transporte masivo para la entidad, el cual incluía la implementación de un plan piloto para la ciudad de Culiacán. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que desde hace más de ocho años ha hecho la autoridad estatal, los avances distan de lograr los objetivos planteados, reflejando una falta de continuidad de la política pública. Para tales fines, se emitió un decreto estatal que establecía la creación Organismo Público Descentralizado “Sinaloa Red Plus” encargado de regular y coordinar la ejecución de dicho proyecto.

Para dicha modernización se planteaba comenzar en Culiacán, debido a la complejidad de la oferta y la demanda del servicio del TPP²⁸. A la fecha, se han tenido pocos avances, llegando sólo a la renovación de parte de la flotilla o a la moder-

nización de las unidades, a través de instalación de algunos aditamentos como las barras contadoras de pasaje, pantallas lectores de tarjetas de descuentos a estudiantes y refrigeración de unidades; así como la parcial unificación de imagen a través del remozamiento y pintura de carrocerías.

En otras ciudades donde el sistema es menos complejo (menor número de alianzas) como Mazatlán, han incorporado tecnología para monitoreo satelital de unidades, donde es posible administrar la operación del sistema tanto en demanda, tiempos de recorridos, rutas, ingresos, llegando inclusive a la aplicación de sanciones a choferes.

Para su instrumentación el organismo Sinaloa Red Plus cuenta con una junta directiva compuesta por distintas representaciones de gobierno estatal, como la Dirección de Vialidad y Transporte y la Dirección de Obras Públicas; así como representantes de las tres organizaciones gremiales de transportistas. A su vez, se creó un fideicomiso en el cual estaban ocho concesionarios del transporte público.

El proyecto contemplaba en sus inicios, diversas fuentes de inversión. Por ejemplo, contaría con una aportación estatal de 7 millones de pesos al momento de crear el fideicomiso; además se estuvo gestionando un aporte federal en 2009 de 345 millones de pesos por parte del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN, 2010) para la elaboración de los estudios complementarios y el proyecto ejecutivo del primer corredor de transporte masivo en Culiacán; también se contó con una donación de parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de 141 mil dólares para la capacitación de transportistas y el diseño de un mo-

²⁷ Título tercero. Del servicio público de transporte en el estado de Sinaloa, Capítulo II.

²⁸ El programa planteaba extenderse en seis ciudades: Culiacán, Mazatlán, Los Mochis, Guasave, Guamúchil, y Navolato.

delo de negocios para el nuevo esquema.

A la par, se esperaba recaudar a través de un “peaje inteligente”, asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto, sobre todo en aspectos de mejora continua del servicio, pago de honorarios y mantenimiento. El dinero recaudado se repartiría en tres fondos: captación para la renovación de la flota vehicular, cobertura y apoyo a la pavimentación de vialidades. Dicha recaudación sería llevada a cabo a través de un sistema de peaje que bajo una licitación ganó la empresa Obus²⁹.

El proyecto piloto planteado para Culiacán establecía la integración de varias rutas de transporte a través de un sistema de corredores en vialidades estratégicas. El primer corredor piloto comprendía el Blvd. Emiliano Zapata y la Av. Álvaro Obregón. En ese entonces, la oferta existente del área de influencia del corredor era de 5 rutas con 8 Km. de longitud con una flota de 75 autobuses (IMPLAN Culiacán, 2009).

El nuevo sistema de corredores pretendía generar beneficios en términos sociales, urbanos y ambientales. En promedio, se estimó que el sistema de corredores daría servicio a un 70% de la población de bajos ingresos y serviría a más del 58% de las zonas donde se localiza la vivienda popular. Tan sólo el primer corredor brindaría servicio al 41% de las áreas de vivienda de nivel medio (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010). El proyecto también coadyuvaría en la regeneración urbana de alrededor de 60 hectáreas en la zona centro donde se estimaban 2,173 viviendas nuevas sumando un total aproximado de 17,485 nuevas viviendas por todo el circuito. Además, el primer corredor ahorraría alrededor de 19 mil kilogramos de emisiones

contaminantes generadas al ambiente³⁰ (2010).

Dentro de algunos de los avances que se lograron fueron la entrega de 40 microcréditos (obtenidos a través del fideicomiso) que se otorgaron para pintar unidades. Asimismo, se logró reunir 400 mil pesos que serían destinados para pavimentar 6.6 kilómetros con base a un acuerdo de aportación entre transportistas y el ayuntamiento (Meza, 2008). A pesar de esto, el proyecto ha reflejado un avance poco consistente y modesto con relación a los objetivos iniciales del Programa.

Los obstáculos de la modernización del TPP

Uno de los problemas para la modernización del TPP en la ciudad de Culiacán tiene que ver con la desconfianza y falta de acuerdos, lo que implicó un deterioro en las negociaciones, acabando con las posibilidades de integración a través del modelo de gestión planteado por el proyecto de modernización. Si bien, los transportistas quedaron convencidos de los beneficios de la integración física, operativa y de recaudo del sistema con base en un modelo empresarial; persistió un sentimiento de duda y desconfianza, debido a las condiciones que se establecían para dicha integración, específicamente las relacionadas a la empresa recaudadora.

De esta manera, el primer intento por implementar un corredor para conformar el sistema de autobuses rápidos de transporte público en Culiacán, de 23 kilómetros con un costo estimado de 2 mil millones de pesos (Fondo Nacional de Infraestructura, 2010) se vio frustrado.

La actual administración estatal retoma el tema de la modernización del sistema de transporte, tratando de aprovechar los estudios previos

²⁹ La empresa Obus es una organización creada con capital mexicano y brasileño, que inició para concursar en la operación del transporte de Sinaloa que organizaba Red Plus, a través de la implementación de la tarjeta inteligente.

³⁰ Método utilizado para vehículos que usan Diesel como combustible, pero modificado por Logit a las concentraciones físico-químicas de la gasolina en un promedio de 8 horas por día.

realizados y actualizando la información a valor presente, con la idea de dar un paso más en la implementación del sistema.

Se realiza la propuesta de construir la infraestructura, administrar y operar el sistema, realizando un estudio y diseño de la propuesta técnica, el estudio de factibilidad financiera. Aprovechando las experiencias recientes en la implementación de los sistemas en otras ciudades del país (ACABUS en Acapulco, MEXIBUS I, II y III en el Edo. de México, OAXACABUS).

La viabilidad técnica y económica explorable para el proyecto es a través de una Asociación Público Privada bajo la figura de una PPS³¹ (Proyectos para Prestación de Servicios), el 50% de la inversión pública (Federal, Estatal y Municipal) es a través de FONADIN y el resto inversión privada. Para tales efectos se propone la creación de un fideicomiso, es importante comentar que como aportación del sector público, se puede considerar bienes inmuebles estatales o municipales, que puedan ser incorporados al proyecto como parte del patrimonio constituido, para las áreas operativas como patios de maniobras, encierros, estaciones multimodales y de servicios, derechos de vía, así como inversiones recientes en obra pública, en las cuales se vea beneficiado la infraestructura del proyecto, como lo pueden ser puentes, pasos a desnivel, distribuidores viales, pavimentaciones y redes de servicios urbanos.

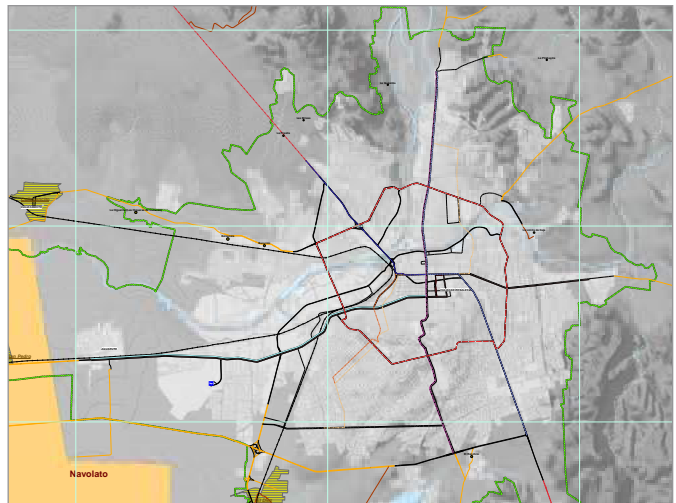
Los principales costo estimados del proyecto son para el estudio, infraestructura, voz y datos del Centro de Control y Operaciones, estaciones, paraderos, pasos peatonales, centros de transferencias, talleres y patios de encierre, centro de control

y operaciones, subtotal obra física; para la adquisición de flota, adquisición de terrenos, dando un costo estimado de 2,400 MDP a valor presente.

De acuerdo al estudio origen-destino algunos expertos consideran que la ciudad no cuenta con la demanda necesaria para operar a través del sistema BRT o biarticulado, por lo que se maneja la opción de un autobús de alta capacidad para 60 pasajeros, con una longitud de 12 metros, altura del suelo de 90 cm, y se plantea que opere con biodiesel o gas natural para disminuir los niveles de contaminación.

La oferta está constituida por la implementación de siete corredores de transporte que atenderían al 85 % de la demanda:

- Zapata-Obregón
- Zapata-Sanalona
- H. Colegio Militar-Obregón
- H. Colegio Militar-José Limón
- Obregón-norte sur
- Antonio Ancona-Las Américas
- Circuito Interior.



▲ Mapa 29: Corredores de transporte público (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

³¹ La asociación público privada denominado en México como PPS, es un término para involucrar a las compañías privadas en la provisión de servicios públicos y obras, permitiendo que el sector privado brinde servicios de apoyo al gobierno para que este a su vez preste el servicios público al cual está obligado proveer. En este arreglo contractual, los recursos, riesgos y recompensas para el sector público y privado se combinan para generar una mayor eficiencia, mejor acceso al capital y garantizar el cumplimiento del servicio público, en términos de calidad y cobertura.

Una de las limitantes de la propuesta es el plantear una solución parcial, puesto que considera la sustitución de rutas involucradas dentro del corredor y no considera rutas alimentadoras para la troncal, corriendo el riesgo de que algunas rutas “afectadas” se redireccionen a otros corredores, incrementando con ello el parque vehicular. Del mismo modo, en algunos trayectos definidos como corredores, la geometría y ancho de la vialidad existentes, no permiten la adecuación de carriles confinados para el transporte sin afectar el resto de los usuarios de la vialidad, de igual forma, la av. Álvaro Obregón cambia de sentido único, por lo que deberán plantearse nuevas rutas o adecuarse al par vial con Aquiles Serdán y Juan de la Barrera. Adicionalmente se requiere un análisis en cuanto a la administración del sistema, en términos de tarifas, prepago, reparto de utilidades, costos y participación de permisionarios.

De acuerdo a los estudios técnicos realizados, de los 340,000 usuarios potenciales del transporte público, se atienden con esta propuesta 210,000 (62%) pasajeros quedando 130,000 (38%) para las rutas convencionales.

En cuanto a la infraestructura vial existente, las vialidades en algunos tramos se verían impactadas por las adecuaciones necesarias en la distribución de los carriles confinados al transporte, así como a la construcción de paraderos, encierros y terminales. Se desestima el uso de camiones de plataforma por no contar con la demanda requerida; se tiene una demanda en promedio de 40,000 usuarios por corredor.

Lo que sí queda claro es que el tema es prioritario y no se puede postergar más; en el corto plazo deberá iniciar un proceso de planeación y desarrollo del sistema debiendo ser integral, donde de manera consensada se lleguen a acuer-

dos entre las autoridades y los permisionarios o prestadores del servicio; este proceso deberá ser transparente, abierto y público, con el concurso de los tres niveles de gobierno, los inversionistas privados y los usuarios como principales beneficiarios del proyecto; procurando siempre un plan tarifario asequible para las personas de bajos ingresos, siendo estos los principales usuarios del sistema, aunado a un diseño integral de rutas, con tecnología de punta, acorde a la necesidades y demanda los usuarios en cuanto origen y destino, a la estructura urbana y usos del suelo de la ciudad, a la capacidad de pago de los usuarios y finalmente adaptable a la estructura física de la vialidad.

La visión deberá ser convertir el sistema de TPP de la ciudad, en un sistema eficiente, inclusivo, ordenado, moderno y seguro, que contribuya a mejorar la movilidad en la ciudad, promueva la multimodalidad, así como las condiciones del medio ambiente y la calidad de vida de la población

2.10 Otros aspectos que afectan la movilidad

Hay otros factores que contribuyen en mayor o menor medida para que la movilidad no alcance la eficiencia deseada en términos de seguridad, comodidad, economía y sostenibilidad.

2.10.1. El problema del estacionamiento

Los sistemas de infraestructura vial para la movilidad, están constituidos generalmente por tres elementos: los vehículos, las vialidades y las terminales. Las terminales son espacios donde los usuarios llegan a sus destinos o transbordan, esto en función de sus necesidades de viaje.

Los cajones para estacionarse pueden estar ubicados en la calzada en su carril lateral junto a la banqueta, y en algunos casos en los carriles adya-

centes a la faja separadora o camellones, o fuera de la calle, en garajes, lotes o edificios.

En el caso de los autobuses urbanos, éstos no cuentan con talleres colectivos y patios de encierro para su resguardo, por lo que el estacionamiento y mantenimiento de las unidades es responsabilidad de cada propietario (en la mayoría de los casos en los domicilios de los choferes). Asimismo, el abordaje y descenso de pasajeros se lleva a cabo de manera desordenada, al no tener una cobertura del 100% de paraderos oficiales, provocando que los camiones se detengan incluso a mitad de la cuadra. Desafortunadamente en nuestra ciudad no hay una cultura del uso de los paraderos oficiales, las paradas las determinan el chofer y el usuario.

El nuevo paradigma de la movilidad integral en las zonas urbanas deberá evaluar la pertinencia de considerar el problema de estacionamientos en términos de la oferta disponible, sobre todo en zonas de mayor demanda, o bien, promover sistemas eficientes de transporte público u otras modalidades de movilidad no motorizada, en lugar de proponer la construcción o habilitación de estacionamientos, debiendo tener en mente, que en términos generales, de las 24 horas del día, un vehículo particular permanece parado en promedio 21 horas, con la consecuente inutilización del espacio y el costo elevado que ello representa para la ciudad.

En razón de lo anterior, puede afirmarse que los problemas de tránsito de personas y mercancías, no son sólo los originados por las necesidades de circulación de peatones, bicicletas, motocicletas, autos, autobuses de transporte público, camiones pesados y otros vehículos, sino también, ante la excesiva dependencia del automóvil particular para nuestros traslados cotidianos, se gene-

ran las necesidades de estacionamiento. Cuando los vehículos estacionados en las calles empiezan a agotar los espacios disponibles en los carriles laterales, se opta por invadir de manera irregular las banquetas, jardines y otros espacios libres, agravando el problema de estacionamiento y lesionando el derecho, la seguridad, comodidad y el libre tránsito de los peatones.

En los últimos quince años, en nuestra ciudad se ha incrementado el parque vehicular a una tasa media anual del 6%, el uso intenso de vehículos automotores ha congestionado los centros urbanos, rebasando la capacidad de la infraestructura vial existente, haciendo cada vez más difícil la circulación; a la par se genera una gran demanda de cajones para estacionamiento, creando así la necesidad de reglamentar éste en las calles y/o acondicionar inmuebles para satisfacer la demanda. El mayor déficit de estacionamiento se presenta en las zonas centrales. En el centro urbano de cualquier ciudad, la demanda de estacionamiento es muy superior a los espacios disponibles y la dificultad para estacionarse se percibe como apremiante para algunos usuarios del vehículo particular. Aumentar la posibilidad de estacionar y conseguir una mejor distribución del espacio debe ser, un objetivo para las autoridades responsables de la circulación urbana, más no el más importante. Por ello no es aconsejable aumentar la capacidad de estacionamiento en el centro, independientemente del problema económico que ello representaría (bajo la perspectiva errónea del comerciante), ya que se puede agravar el congestionamiento en los accesos al centro, por el contrario es importante explorar otras alternativas en el marco de este nuevo paradigma de la movilidad sostenible.

En Culiacán el estacionamiento es ya un problema, el cual es mayor en el sector centro; para

atender esta problemática las autoridades han tomado algunas medidas; se tienen algunas zonas donde se permite el estacionamiento rotativo en vía pública por dos horas como máximo y sin costo, tales espacios son insuficientes y atienden sólo una pequeña parte de la demanda, otra buena parte, es atendida de manera privada en lotes o edificios habilitados para estacionar, con una regulación muy limitada por parte de las autoridades.

Por otra parte, debe mencionarse que un gran número de calles locales, colectoras y hasta principales los conductores de manera irregular estacionan los vehículos sobre banquetas, al no ser suficientes los espacios libres en los carriles laterales; es común que estos automóviles sean propiedad de los dueños y empleados de los negocios establecidos a lo largo de los corredores urbanos y donde tales negocios no tienen los suficientes cajones de estacionamiento para sus clientes.

Ante los problemas que se derivan de la circulación vehicular, como las bajas velocidades globales o de recorrido y los congestionamientos, las autoridades, como primera alternativa prohíben el estacionamiento en los carriles laterales, esta medida recurrente se ha venido aplicando primero en algunas calles de la zona centro, después en vialidades con tránsito intenso como la Av. Álvaro Obregón, hoy con el par vial implementado con la calle Aquiles Serdán - C. Juan de la Barrera, la prohibición comprende ciertos tramos tanto al norte como al sur, dependiendo del ancho de la calzada, la disponibilidad de carriles y las necesidades de estacionamiento. Las necesidades de una mayor fluidez eliminan los espacios de estacionamientos en vía pública, generando un déficit de los mismos y ante esta última circunstancia, las banquetas se ven invadidas de automóviles lo que obliga al peatón en muchos casos a caminar por el arroyo de la

calle.

La mayoría de las calles importantes de Cuiliacán, han sufrido transformaciones en los usos del suelo a lo largo del tiempo, pasando de uso habitacional a comercial. El pequeño y mediano comercio se establece a lo largo de estas vialidades, consolidándose finalmente como corredores urbanos, esta dinámica urbana no considera las características geométricas y funcionales que tenían estas calles en el pasado, en términos de la movilidad; en su gran mayoría esta transformación se presenta de manera irregular y sólo se validan a través de los cambios de uso de suelo en las actualizaciones de los planes de desarrollo urbano. Estos procesos de transformación se presentan sin considerar cajones de estacionamiento dentro del predio de la micro, pequeña y mediana empresa. Al principio los espacios en los carriles laterales eran suficientes para que dicho comerciante y sus clientes estacionaran sus vehículos; en la actualidad, esto ya no es posible, por el intenso tránsito, una mayor demanda de estacionamiento, así como el incremento de los volúmenes de tránsito y la saturación de pequeños y medianos establecimientos comerciales.

Mejorar la circulación impidiendo el estacionamiento es una medida que golpea a los micro, pequeños y medianos comercios, sobre todo si estos son oferentes de servicios de primera necesidad o de conveniencia, esto hace necesario que se busquen soluciones que mitiguen estos impactos o bien, se exploren otras alternativas integrales que mejoren la movilidad, vinculando el desarrollo urbano, económico y ambiental.

En el caso del centro congestionado de la ciudad, si bien el problema de estacionamiento es un problema grave, tiene de acuerdo a la experiencia internacional, un tratamiento más sencillo que

los problemas de circulación. Primero porque no se requiere de la continuidad de una gran arteria, sino de accesibilidad al sector de diferentes partes de la ciudad; por otra parte, en las grandes ciudades, la superficie necesaria por habitante para circular en auto particular es superior a la que se requiere para estacionar, y la tercer razón que hace más fácil una solución razonable del estacionamiento en los centros urbanos, es la de establecer una carga impositiva para cobrar el servicio prestado. Normalmente el control de estacionamiento en los centros urbanos, es a través del cobro, esta es la mejor forma de desincentivar el uso del automóvil y ordenar correctamente el problema de la circulación, al disminuir los volúmenes. Por otra parte los conductores aceptan que el problema del estacionamiento debe ser más restrictivo que el de la circulación.

Es más difícil la solución de los problemas de estacionamiento en zonas residenciales con una gran densidad de población (ciudad compacta), cuando hay insuficiencia de espacios en las cocheras de los edificios. Por otro lado, restringir el estacionamiento en las calles del centro, limita el uso de los autos; pero prohibirlos en las calles residenciales haría imposible que la mayor parte de sus habitantes puedan tener su propio auto; en estas zonas si el índice habitante/vehículo es igual o mayor que 5, se requieren grandes áreas de estacionamiento, así, para una densidad de 100 hab./ha, sin cajones suficientes en los edificios, se requerirán 20 cajones de estacionamiento mas los requeridos para las visitas, lo que implica dedicar una superficie mínima de 400 a 500 m² por hectárea para estacionamiento. Se concluye, que la excesiva densidad, puede ser causa de multitud de problemas, si la movilidad de los habitantes de tales zonas densas, depende básicamente del

vehículo particular, por lo que una contraoferta sería el transporte público, otras modalidades no motorizadas o bien la proximidad y accesibilidad de satisfactores para disminuir las necesidades de desplazamientos.

Debe mencionarse, con respecto a Culiacán, que existen diversas vialidades que son relativamente angostas, de 8 a 9 metros de calzada y el uso de suelo es habitacional con índice de motorización elevado, de manera que la cochera es insuficiente y se usa la vía pública para estacionar los restantes vehículos, lo anterior, implica que los carriles laterales se saturan de vehículos y con ello se obstruye la circulación, más cuando son las calles de doble sentido; la ciudad tiene innumerables tramos de vialidades locales y colectoras en esas condiciones. Los mismos habitantes dan solución inadecuada al problema ante la falta de participación de las autoridades, simplemente estacionan los vehículos en las banquetas, lo que obviamente impacta desfavorablemente la movilidad de los peatones.

La falta de coordinación entre el gobierno del estado y el municipio acrecienta los problemas, estos se van haciendo cada vez más graves dado que de acuerdo a Ley de Tránsito del Estado de Sinaloa, la solución a este problema y a todos los que tengan que ver con la movilidad, le corresponde al Gobierno del Estado a través de la Dirección de Vialidad y Transporte, dependiente de la Secretaría General de Gobierno, la cual no cuenta con personal y equipo necesario suficiente para atender los problemas de movilidad.

Hay que reconocer que el desarrollo urbano de la ciudad de Culiacán es complejo, por lo que para lograr una movilidad más eficiente y segura se deberán promover cambios trascendentales con visión integral. Por otro lado, existen vacíos legales e inercias en la práctica cotidiana de la

administración urbana de la ciudad, por ejemplo, la autorización de establecimientos comerciales con cajones sobre la banqueta y en batería; que proliferan en esquinas de calles principales y colectoras perjudicando a la circulación, por salida de reversa hacia las colas de espera de vialidades congestionadas, causando problemas de reversa o bien haciendo maniobras sobre la banqueta con el consecuente riesgo para los peatones. Se cumple con el Reglamento en cuanto al número de cajones, pero no con la Ley de Tránsito y Transportes, en términos de seguridad, operación y funcionamiento de las vialidades.

Por último es preciso llegar a un equilibrio entre estacionamiento y circulación, de modo que pueda obtenerse el mayor beneficio de las posibilidades físicas de la infraestructura de la ciudad. Cuando se disponga de cajones suficiente para estacionarse para el máximo número de vehículos, que puedan entrar y salir por la red vial, ordenada y mejorada sin destruir la estructura de la ciudad, se habrá llegado a una situación límite que deberá mantenerse a través de una correcta distribución de los espacios existentes, lo que puede conseguirse limitando la duración del estacionamiento o estableciendo una carga impositiva a través del cobro por estacionamiento; de igual forma privilegiar la circulación de transporte público de pasajeros e incorporar otras modalidades en vialidades principales. En la historia de las ciudades y su estructura vial se parte de una situación inicial que admite el uso de las calles tanto para circular como estacionarse; se agota la capacidad de circulación y se empieza a eliminar el estacionamiento en vía pública, incrementándose la demanda, llegando a la creación de áreas de estacionamiento fuera de la vía pública. El problema de estacionarse en la ciudad, requiere de estudios integrales que invo-

lucran el desarrollo urbano, los usos del suelo y la movilidad en general.

Por otro lado, en relación a la oferta de cajones de estacionamiento, en la zona centro de la ciudad tenemos que: existen estacionamientos en predios privados; en el polígono que comprende la zona centro, hay 227 estacionamientos de este tipo, de los cuales 96 son estacionamientos para todo público y 131 son de acceso restringido, dando un total de 4,037 cajones de estacionamiento en una superficie aproximada de 149, 060. m² (IMPLAN Culiacán, 2009).

Los estacionamientos en vía pública se tiene un registro de 6,831 cajones de estacionamiento de los cuales, con las obras de mejoramiento de las vialidades en la zona centro, se han suprimido 797 cajones (11.6% del registro), resultando 6,034 cajones disponibles en vía pública.

Teniendo como resultado una oferta total de poco más de 10 mil cajones, sin embargo hace falta regulación para los establecimientos que prestan este servicio, tanto en esta zona como en el resto de la ciudad, de igual forma los estacionamientos en la vía pública deben ser regulados, para que se aprovechen de mejor medida por los usuarios. Cabe mencionar que en el año 2012 se inició el programa piloto “Estacionamiento Rotativo” el cual funciona con reglas de operación muy sencillas, permitiendo el estacionamiento por un lapso máximo de 2 horas durante un periodo establecido, y se pintaron las guarniciones en color verde, éste es operado por agentes de tránsito municipal, los cuales registran la hora de llegada de los vehículos y si se exceden de las 2 horas permitidas, son infraccionados. Este programa inició muy bien, sin embargo se debilitó cuando se le permitió estacionarse a determinados usuarios sin restricción de tiempo. En la actualidad el progra-

ma sigue funcionando con esta inconsistencia, y desafortunadamente no se ha ampliado el polígono de actuación o bien replicado en otras zonas de la ciudad.

2.10.2. Drenaje pluvial

La ciudad de Culiacán, no cuenta en algunos sectores con infraestructura de drenaje pluvial que permita desalojar las aguas de lluvia, escurriendo casi en su totalidad por las superficies de rodamiento de las vialidades. En época de lluvias las calles de la ciudad se convierten en verdaderos arroyos, afectando la circulación peatonal y vehicular durante un buen lapso de tiempo, causando afectaciones al funcionamiento de la vialidad y vehículos; es importante mencionar que construir dicha infraestructura es una inversión costosa, en los últimos años se han realizado obras muy puntuales como en el sector Infonavit Humaya (arroyo Agustina Ramírez), en Blvd. Sánchez Alonso con C. Josefa Ortiz, Blvd. Francisco Labastida en bajo puente Benito Juárez, C. Sepúlveda con C. Rafael Buelna y en Av. Aquiles Serdán con C. Rosales y C. Buelna, los cuales resultan insuficientes.

Son innumerables los tramos viales que en tiempo de lluvias se vuelven un riesgo para los peatones y conductores, entre ellos se tienen: En la zona centro, la Av. Aquiles Serdán (parte del par vial con la Av. Álvaro Obregón), las avenidas Sepúlveda, Corona, Donato Guerra, Nicolás Bravo y Colon; así también en otros sitios como, en Blvd. Universo, Blvd. Pedro Infante desde el Congreso hasta el Boulevard Miguel Tamayo y en la calzada Aeropuerto en el tramo desde el acceso al Blvd. Alcatraz, en Blvd. Emiliano Zapata, tramo de Insurgentes hasta más allá de la calle Independencia y el bulevar Manuel J. Clouthier y Guillermo Bátiz Paredes, Av. Aztlán. Son diversos los tramos don-

de el agua de lluvia genera caos vial y por ello se deben realizar las obras necesarias para resolver el problema, iniciando en las vialidades de mayor jerarquía. En relación con este tema, se tiene algunos arroyos en la zona urbana, que han sido revestidos que en el cruce con algunas vialidades otros más son resueltos a través de vados, limitando momentáneamente el funcionamiento de la vialidad. Uno de los arroyos que corta un sinnúmero de vialidades es el que corre a lo largo de la colonia Guadalupe Victoria y Emiliano Zapata en el sector oriente, de igual manera sucede con el Arroyo San Juan CROC; en el sector sur las colonias Rafael Buelna (Av. Patria), Rosales, el Ranchito, Progreso, etc. y al norte los arroyos Agustina Ramírez y del Piojo, en las colonias Santa Fe, Rosario Uzárrega, Rubén Jaramillo, 6 de Enero, Las Cucas y Lomas de Rodriguera.



▲ Mapa 30: Zonas inundables (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

2.10.3. Aspectos jurídicos, técnicos y administrativos

La Ley de Tránsito y Transportes del Estado de Sinaloa y su Reglamento General, constituyen las normas vigentes en materia de Tránsito y Transporte, actualmente está en revisión en el congreso

local un proyecto de ley que incorpora conceptos de los nuevos paradigmas de la movilidad en general. Debe mencionarse que la gran mayoría de sus disposiciones legales que tratan de promover una circulación de personas y mercancías, en forma ordenada, fluida y segura, , sin embargo hay que actualizar algunos Artículos y adicionar otros para ponerla a la altura de las nuevas exigencias, para la sostenibilidad de los asentamientos humanos. La Ley actual, da atribuciones a la Dirección de Vialidad y Transportes del Estado para atender y resolver los problemas que tienen que ver con el tránsito de personas y vehículos en la vía pública y el transporte público de pasajeros, esta dirección depende de la Secretaría General de Gobierno. La práctica ha demostrado que dado que dicha Secretaría tiene funciones que se relacionan más con los aspectos políticos, normativos y de seguridad del Estado, los aspectos técnicos del proyecto y operatividad de las vialidades y del sistema urbano de transporte de pasajeros y carga, no son atendidos de manera adecuada. Se deja de lado a que los primeros los resuelvan los municipios y el transporte, sigan operando como hasta ahora, con las mismas prácticas e inercias añejas que han provocado que el transporte urbano opere de manera ineficiente y no logre la modernización, tarea que desde hace más de 7 años se viene postergando, considerándolo hoy en día como inaplazable, pues de esta modernización depende en gran medida que el servicio mejore.

Debe decirse que aún y cuando la Ley vigente se encuentra descontextualizada con los nuevos enfoques de la movilidad sostenible, el Estado ha contado con el marco normativo que permite hacer que el transporte urbano de pasajeros, opere de modo que sea más eficiente y seguro, lo que ha faltado es una acción más firme para lograr

que los transportistas mejoren el servicio y con ello, los conductores de autobuses urbanos no sean los principales infractores a la Ley y su reglamento y continúen cometiendo infracciones tales como: pararse en cualquier sitio, no respetar semáforos, circular a velocidades excesivas, hacer maniobras riesgosas y cambiando de carril intempestivamente, poniendo en peligro a los demás usuarios de la vía pública y el sistema de transporte de pasajeros.

En la actualidad se requiere una Ley de Tránsito y Movilidad, que considere preferente como sujetos de la movilidad a las personas con discapacidad, a los niños, mujeres, ancianos, peatones en general, de igual forma la inclusión de ciclistas, motociclistas, pasajeros y conductores del servicio público de transporte, así como a los conductores y pasajeros del transporte privado, dándole prioridad a la movilidad urbana integral, proyectándose la infraestructura vial incluyendo en todas sus modalidades. El nuevo ordenamiento legal, deberá promover el respeto y sostenibilidad del medio ambiente, a partir de políticas públicas que incentiven el uso del transporte masivo de pasajeros, la movilidad no motorizada y se genere una nueva cultura vial de respeto a la legalidad.

En el aspecto técnico- administrativo, debe mencionarse que actualmente tanto el Estado, como los municipios, carecen de áreas técnicas especializadas en ingeniería de tránsito, seguridad vial y movilidad urbana, por lo que no tienen el personal y el equipo necesario; la Dirección de Vialidad y Transportes, no cuenta con personal especializado en áreas como educación vial, estudios y proyectos viales, de transporte urbano y carga; lo mismo ocurre con los municipios y en particular con los más importantes como Culiacán, Ahome, Mazatlán y Guasave. El Estado y estos municipios deben contar con especialistas en ingeniería

de tránsito y movilidad, capaces de dar solución a problemas relativos al proyecto y operación de las vialidades; estos técnicos deberán dominar temas como la seguridad y capacidad vial, sincronización y simulación semafórica, transporte y otros. Afortunadamente se realiza la institucionalización de la planeación en los municipios de Culiacán, Ahome y Mazatlán, sin embargo éstos no cuentan con técnicos especializados en tránsito y seguridad vial o especialistas en transporte urbano, para dar solución a los diversos problemas relacionados con la movilidad urbana.

Desde los años 70 en diversas partes de la república hay especialidades en estos temas relacionados con la movilidad, en nuestro estado, estos cargos que deberían estar ocupados por técnicos con experiencia o especializados, mucha de las veces están al frente de ellos personal sin el perfil adecuado. Debe considerarse que las licenciaturas de ingeniería civil, así como la arquitectura, forman técnicos con conocimientos muy generales, requiriéndose de especialistas en sus diversas ramas y en particular, las relacionadas con la planeación, el desarrollo urbano y la movilidad.

2.10.4. Aspectos educativos, culturales y de autoridad.

Aspectos educativos:

Los dos principales problemas del tránsito automotor lo constituyen la accidentalidad y el congestionamiento. El primero es de orden vital, ya que implica daños y costos a la población; el congestionamiento, impacta los tiempos de recorrido, demoras y pérdidas horas-hombre. El principal factor causal de los accidentes es el humano y en éste interviene la educación de los usuarios de la vía pública. El vehículo en manos de una persona cuya conducta no se basa en los valores y respeto

de las disposiciones legales y peor aún, si se combina con la ingesta de alcohol y/o cualquier otro tipo de droga, es muy peligroso para los usuarios de la red.

La práctica de los valores de respeto, responsabilidad, y tolerancia son fundamentales para mejorar la conducta del usuario y el tránsito urbano; se contribuye con ello a disminuir los accidentes y el congestionamiento, pues con ello sería muy fácil poner en práctica: los cruceros de “cortésia” o “de uno en uno”, pacificando la circulación y mejorar la seguridad del peatón.

Un elemento que se ha considerado como fundamental para mitigar o enfrentar los problemas derivados del tránsito vehicular es la educación vial, orientada a conceptos que debe conocer el usuario de la vía pública, entre ellos: las limitaciones de los conductores y de los peatones al circular por calzadas y banquetas; entender como conductor, sobre las características básicas de los vehículos motorizados y no motorizados, distancia de frenado, tiempos de reacción, manejo nocturno, en condición de lluvia o en tránsito intenso, la interpretación correcta de los diferentes señalamientos de tránsito, así como las consecuencias de conducir bajo los efectos del alcohol o cansancio extremo.

Puede decirse que la educación vial es un conjunto de conocimientos técnicos que tienen que ver con la circulación de peatones y vehículos, que ayuda a que esta sea más segura y eficiente. En diversos foros de educación vial se ha sugerido que desde el nivel de educación primaria, se den nociones de educación vial, sin embargo, esto no se ha incluido en los programas educativos, más bien se ha llevado a cabo esfuerzos aislados por parte de dependencias y organizaciones de la sociedad civil, se destaca en la integración de estos

esfuerzos la labor del Consejo Estatal de Prevención de Accidentes (COEPRA).

Por otro lado, como una práctica indebida, en ocasiones se entregan licencias de conducir sin someter a los solicitantes a un curso que asegure la obtención de los conocimientos necesarios, para que el conductor se responsabilice en el uso de la vía pública. De todo lo anterior se deduce, que la educación vial es un pilar para la seguridad vial en esta nueva cultura de la movilidad sostenible.

Debe mencionarse que la sociedad del consumo, se ha fomentado (por una necesidad de mercado y de estabilidad económica) que la venta de autos es intrínseco al desarrollo y bienestar de los pueblos, logrando crear una falsa idea de que “no poseer auto significa ser una persona no exitosa”, por ello en mucha ocasiones se ve al auto no como una necesidad de transporte, sino como una aspiración que permite mejorar su condición de bienestar y en el peor de los casos un mayor estatus social. Esta cultura está arraigada en todas las clases sociales, inclusive en las de bajos ingresos, que en cuanto pueden se hacen de un vehículo, muchas veces en muy malas condiciones poniendo en riesgo su seguridad.

Por lo anterior, es apremiante desarrollar una cultura que promueva las consecuencias negativas del uso indiscriminado del auto y de manera paralela las autoridades deben trabajar por lograr un transporte público de personas moderno, eficiente y asequible, pensado para todos los estratos económicos, así como incentivar otras modalidades, la intermodalidad y la proximidad de los bienes y servicios, para disminuir la necesidad de desplazamientos.

El reto es grande, de seguir con esta tendencia de crecimiento del parque vehicular y no explorar por otras alternativas, no hay ciudad que soporte ambientalmente más automóviles, sus calles no tendrán más espacio para la circulación y estacionamiento de autos; el vehículo particular de ser un elemento de progreso se puede convertir en un objeto perjudicial para la sostenibilidad de la ciudad; La planeación consensada debe permitirnos lograr acercarnos al punto de equilibrio para lograr la ciudad posible que como premisas fundamentales sea: segura, inclusiva, resiliente y sostenible.

Aspectos de autoridad:

Uno de los elementos importantes que deben considerarse en la mitigación de los problemas derivados del tránsito peatonal y vehicular, es la aplicación del marco regulatorio en la materia, a través de la intervención de la autoridad³²; en cuanto a la actuación de la autoridad, debe existir la observancia de los preceptos de la Ley sin distinciones de ninguna índole; Se observa en la vía pública, innumerables violaciones a la Ley tales como: excesos de velocidad, poco respeto a los semáforos y señalamientos, conducir hablando por teléfono o bajo los influjos del alcohol, realizar maniobras inadecuadas, falta de respeto a otros usuarios de la red, etc., esto evidencia la desatención por parte de la autoridad en aplicar la normatividad en materia de tránsito.

Aspectos Culturales

Como se ha descrito, las condiciones demográficas, económicas y territoriales juegan un papel relevante en la configuración de la movilidad coti-

³² El H. Congreso del Estado de Sinaloa se encuentra trabajando en la actualización de la Ley de Tránsito y Transporte del Estado, a la cual se le denomina “Ley de Movilidad” donde se incorporan preceptos que plantea un cambio de paradigma para la movilidad.

diana en la ciudad; además, de las formas de convivencia social y utilización del espacio público. Por ejemplo, en la estructura familiar se dictaminan responsabilidades de sus miembros, la división de tareas y la dependencia mutua entre ellos. Algunas familias tienen una organización vertical en donde varios de su miembro dependen de otros con mayor autoridad, en este caso los jefes de familia se encargan de las tareas fuera del hogar, así como el traslado de los demás miembros dependientes. Por el contrario, en las familias con una organización más horizontal, existe una división de tareas más equitativa, donde los miembros no solo se encargan de las tareas fuera del hogar, sino que son responsables de su propio transporte.

Por otro lado, las características del ingreso familiar e individual determinan la cantidad de viajes y los modos de transporte a elegir, al igual que los costos en cada modalidad. Si bien, el automóvil representa costos elevados de insumos como la gasolina, la depreciación del vehículo y los cargos adicionales por su administración y utilización, en ocasiones resulta un modo más eficiente en tiempos de traslado, comodidad y esfuerzo, en comparación con el transporte público de pasajeros, adicionalmente se observa, que esta modalidad resulta de mayor costo por las externalidades que generan su utilización masiva.

La percepción de la población en relación al uso del automóvil como generador de independencia y autodeterminación de tiempos de traslado, líneas de deseo, definición de diversas rutas, aunado la percepción de extensión de mi propiedad privada, que prevé comodidad y seguridad, generan aspiraciones individuales de estatus so-

cial; de igual forma, existe la idea errónea de que el transporte colectivo o alternativo no cubre estas necesidades, sobre todo en relación a la seguridad, eficiencia y comodidad del servicio. Por lo tanto en el caso de Culiacán, como en muchas ciudades del país, existe una preferencia notable hacia la movilidad en automóvil particular, influenciada por los factores anteriormente descritos.

Es importante mencionar, que en ocasiones el conductor del vehículo particular, se desentien- de que transita en una espacio público en donde todos tenemos derechos y obligaciones; de manera frecuente, se infringen las reglas de tránsito, denotando la poca cultura vial del conductor, predominando el anhelo de circular sin contratiempos, poniendo en riesgo la seguridad del usuario de la vía pública.

2.11. Análisis de la problemática en función de externalidades³³

El actual modelo de movilidad en la ciudad de Culiacán genera una serie de problemas o externalidades en relación al medio ambiente, costos sociales e impactos económicos.

En el análisis del enfoque social de la movilidad tiene tres dimensiones, recordando que la equidad social en el transporte público está vinculada a la disponibilidad y accesibilidad.

- a) La conformación de ciudades conectadas que a partir de una estructura urbana planificada e incluyente, que acerque los servicios y permita el ejercicio de derechos para todos.
- b) Estructura urbana con accesibilidad universal que permita a todos moverse por la ciudad con libertad y sin impedimentos físicos

³³ Las externalidades en economía urbana y regional, se entienden afectaciones relacionadas a la dinámica económica sin que éstos formen necesariamente parte del mercado (oferta y demanda). En este apartado hablamos de externalidades negativas en función de las consecuencias en materia ambiental, social y económica.

para acceder a oportunidades.

c) Transporte multimodal eficiente, asequible y seguro

En términos económicos, los costos de la congestión vial y contaminación, aunado a los costos de traslado en un transporte ineficiente y de mala calidad significa la pérdida de miles de horas-hombre cada día, pero la congestión y demoras que afecta a toda la población no se resuelve con la construcción de más vialidades, sino con eficiencia en el sistema vial y del sistema del transporte público, aunado a la promoción de modos alternativos no contaminantes y a desincentivar del uso del automóvil.

De acuerdo al estudio de los co-beneficios generados por la implementación del programa Bici pública en la Cd. de México (Ecobici), se establece que el tiempo de traslado se ha convertido en los últimos años en un tema de vital importancia, pues se ha incrementado de manera notable, provocando una disminución en la productividad de los trabajadores, mayor contaminación visual, auditiva y ambiental que demeritan la salud de los habitantes. El impulso de medios de transporte no motorizados como la bicicleta, además de contribuir al medio ambiente, es un sistema accesible que genere ahorros para la economía familiar.

Ahora bien, en relación a la contaminación, las ciudades mexicanas padecen serios problemas, y el sector transporte es una de las principales causas, al contribuir con el 20.4% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) (ONU-Habitat, 2015), de los cuales el 16.2% provienen del subsector automotor, en su mayoría por viajes en transporte individual motorizado. En la medida en que el parque vehicular de las ciudades mexicanas continúe creciendo a tasas elevadas, la calidad del aire se seguirá deteriorando. De acuerdo a cifras

de la Organización Mundial de Salud (OMS) cada año mueren en nuestro país 14,700 personas por causas de enfermedades asociadas a la contaminación del aire (OMS, 2014).

De acuerdo a cifras del ITDP (2012) los automóviles particulares generan el 18% de las emisiones de CO₂, principal gas causante del efecto invernadero. Este fenómeno podría costarle al país hasta el 6% del PIB, si no se toman las medidas de prevención adecuadas (ITDP, 2012).

Por otro lado, la movilidad urbana es generadora de costos ambientales y estos son transferidos a la sociedad por medio de externalidades. Asimismo las emisiones de partículas contaminantes son causantes del calentamiento global y tendrán impactos sobre el desarrollo del país, por ejemplo solo en el valle de México las emisiones generadas por vehículos representan hasta un 60% de la contaminación total.

Aparentemente en la ciudad de Culiacán, no existen problemas graves de contaminación del aire, gracias a las corrientes de aire generadas en parte por el túnel de viento de los ríos que cruzan la ciudad y las montañas de la parte norte y oriente, aunado a su localización geográfica en la llanura costera; sin embargo por el alto volumen de tránsito que circula diariamente en la ciudad, sí se llega a percibir molestias e irritación en nariz, garganta y ojos, sobre todo en la ciudad central (centro Histórico) y en las proximidades de vialidades y cruces congestionados, dentro de los cuales podemos destacar: Blvd. Pedro Infante y Niños Héroes, tramo Chávez Castro - Nicolás Bravo, Blvd. José Limón tramo Glorieta Cuauhtémoc - Lola Beltrán, Blvd. Lola Beltrán Tramo Distribuidor Vial José Limón - Blvd. Rolando Arjona, Blvd. Arjona Tramo bulevares Lola Beltrán - Manuel J. Clouthier, de igual forma en los bulevares, Francisco Labastida,

Enrique Sánchez Alonso, Universitarios, Enrique Félix Castro, Calzada H. Colegio Militar y Calzada Aeropuerto.

Desde el punto de vista de la congestión vial se detectaron tramos críticos generados principalmente por los cruceos semaforizados y el volumen de tránsito que circula diariamente por estos puntos de conflicto, largas filas de 1 a 1.5 km en tres carriles, donde cruzar el semáforo lleva entre 5 a 7 minutos ó de tres a 6 fases de verde. En este rubro se destaca los cruceos Blvd. Niños Héroe - Av. Nicolás Bravo, La Glorieta Cuauhtémoc, Blvd. José Limón con Blvd. Rotarismo y con Blvd. República de Brasil y Blvd. Lola Beltrán con Blvd. Elbert y con Blvd. Rolando Arjona, Blvd. Arjona con Blvd. Alfonso G. Calderón, Blvd. Villas del Río y Blvd. Pedro Infante, Blvd. Alcatraz con Calzada Aeropuerto, Blvd. Universitarios con Av. Álvaro Obregón y con Blvd. Sánchez Alonso.

En cuanto al ruido al igual que la congestión y la contaminación son externalidades que viene aparejadas, destacando los puntos y tramos anteriormente descritos; merece mención aparte el tránsito de carga de largo itinerario que cruza la ciudad, al no existir un libramiento carretero libre de cuota, cruza por la zona urbana con la consecuente afectación a funcionamiento y operación de la vialidad, este corredor se presenta viniendo del sur por la carretera libre México 15 Mazatlán - Culiacán que ingresa por el libramiento Benito Juárez y Blvd. Jesús Kumate, pasando por los bulevares Pedro Infante, Manuel Sarabia, Alfonso G. Calderón, Rolando Arjona y Mario López Valdez, para salir al norte de la ciudad, de igual forma el transporte de carga regional, que viene del valle agrícola y transita por Blvd. Jesús Kumate y/o calzada Aeropuerto ingresando al Blvd. Pedro Infante para continuar el mismo recorrido hasta Mario

López Valdez y llegar a la salida norte. Es en estos tramos donde se detectan los mayores volúmenes de contaminación por ruido, emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

Seguridad vial

La movilidad es un elemento estratégico en las dinámicas de las ciudades, está directamente relacionada con las características de la estructura urbana, el desarrollo económico y la conformación territorial; al mismo tiempo impacta en las condiciones de seguridad, competitividad y prosperidad de la ciudades, de igual forma impone costos sociales y ambientales que se reflejan en la manera en que comunidades e individuos interactúan y acceden a derechos y oportunidades.

La seguridad vial es esencial en los sistemas de movilidad urbana, por lo que es importante garantizar la integridad en la circulación de peatones y vehículos, así como la protección de los usuarios del transporte público de pasajeros, para que este sea un sistema sostenible. Esta se vincula con la planeación del desarrollo urbano y a las políticas integrales de movilidad; la violencia y la inseguridad afectan de forma importante la competitividad ya que desincentivan las inversiones.

Las poblaciones en diferentes grados puede ser víctima del delito, inseguridad vial y/o acoso sexual en el transporte público o en las calles. El miedo al delito se ha incrementado por lo que el diseño del entorno y la calidad del espacio público tiene un papel muy importante para disminuir los factores de riesgo en los trayecto peatonales, ciclo-vías y en los paraderos del transporte público.

La expansión de las ciudades ha generado vacíos urbanos con insuficiencia e inadecuada infraestructura y servicios, deficientes sistema de alumbrado público, que hacen zonas proclives al

delito, sobre todo en colonias populares y zonas periféricas, de igual forma, las necesidades de traslados cada vez más distantes, incrementan los riesgos ante la exposición de una eventualidad.

Por el contrario, en el modelo de ciudad compacta, el riesgo disminuye al promover el uso intenso del espacio público, la convivencia social y la apropiación del espacio, reduciendo la percepción de inseguridad; de igual forma la disminución de las necesidades de traslado y el uso de modos alternativos de transporte, disminuyen la dependencia del automóvil, las probabilidades de accidentes de tránsito baja, lo que contribuye a mejoras en la seguridad vial, para generar condiciones favorables en el uso de la vía pública.

Como ya lo hemos acotado, el diseño urbano a través de obras de infraestructura viaria y la atención al tránsito actual, han priorizado al transporte motorizado, lo que ha causado un fuerte deterioro en la seguridad de peatones y ciclistas, como los usuarios más vulnerables de la vía pública; además de daños ambientales y materiales, aunado a que en las calles de las ciudades se concentran la mayor incidencia de accidentes viales. La planificación de formas sostenibles de transporte público de pasajeros y de la movilidad no motorizada que mejoren la seguridad vial, es una prioridad para el desarrollo de ciudades prosperas y habitables.

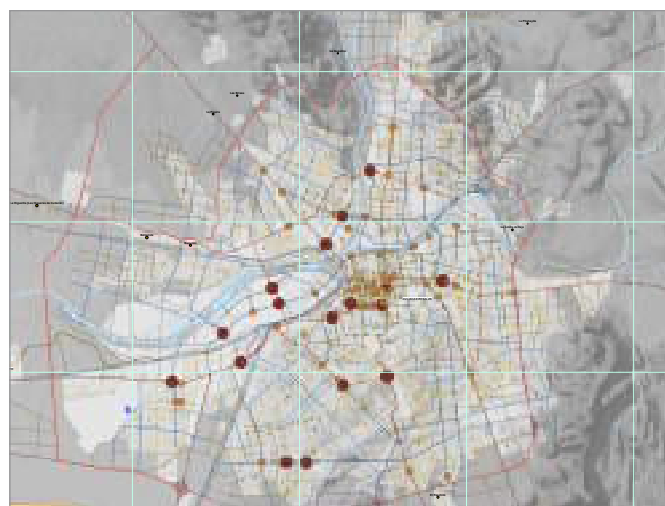
ONU HABITAT capitulo México en su Reporte Anual de Movilidad Urbana en México 2014-2015 establece que las elevadas tasas de motorización, la prioridad en calles y ciudades para vehículos motorizados y la insuficiente educación vial han contribuido a que los accidentes de tránsito sean la primera causa de muerte en infantes de 5 a 14 años y la segunda en jóvenes de 15 a 29 años, así como la segunda causa en discapacidad

motora. Durante el 2011 se contabilizaron más de 412 mil accidentes viales, que dejaron 16,615 decesos (80 % hombres principalmente jóvenes y 20% Mujeres) y 162 mil heridos.

En cuanto a seguridad, las zonas urbanas representan el mayor riesgo, en ellas ocurren el 94% de los accidentes de tránsito y el 43% de los decesos, solo en 2011 ocurrieron 7,994 defunciones.

El ITDP organismo internacional que se dedica a estudio y diseño de políticas públicas para el transporte y el desarrollo, considera como estrategias de diseño vial para prevenir accidentes: Intersecciones seguras, calles completas y la pacificación del tránsito. Cabe señalar que el 70% de los siniestros viales en las ciudades ocurren en intersecciones (ITDP, 2008), por lo que el diseño urbano debe de considerar los elementos necesarios en los cruces con el fin de garantizar mayor seguridad, movilidad, visibilidad y accesibilidad a todos los usuarios de la vía pública.

Para el caso de Culiacán, se realizó un análisis de los accidentes de tránsito registrados en los últimos tres años (2013, 2014 y 2015), en donde se tomaron como referencia la base de datos



▲ Mapa 31: Cruceros con mayor número de accidentes de tránsito 2013-2015 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

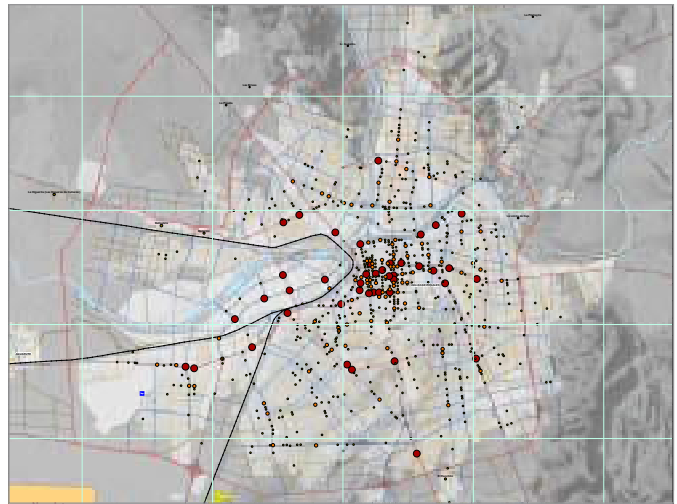
de la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal (DSPyTM), de la cual se obtuvieron los mapas (ver Mapa 32, 33 y 34).

Según las estadísticas, los accidentes de tránsito se redujeron el año pasado en un 37% con respecto al año 2013 y 25% con respecto al 2014, cabe mencionar que las colonias en donde ocurrieron el mayor número de accidentes de tránsito fueron, las colonias Centro con 652, Tres Ríos con 366 y Jorge Almada 259 accidentes registrados en los tres años. Los principales tipos de accidentes son por colisión, es decir vehículo contra vehículo, con más de mil colisiones al año y en segundo lugar son de atropellamiento con más de cien registrados cada año. Las vialidades que mayor riesgo representan por el gran número de accidentes que registran en su trayecto son: la Av. Álvaro Obregón, seguida del Blvd. Emiliano Zapata, La Calz. Heroico Colegio Militar y el Blvd. Francisco I. Madero.

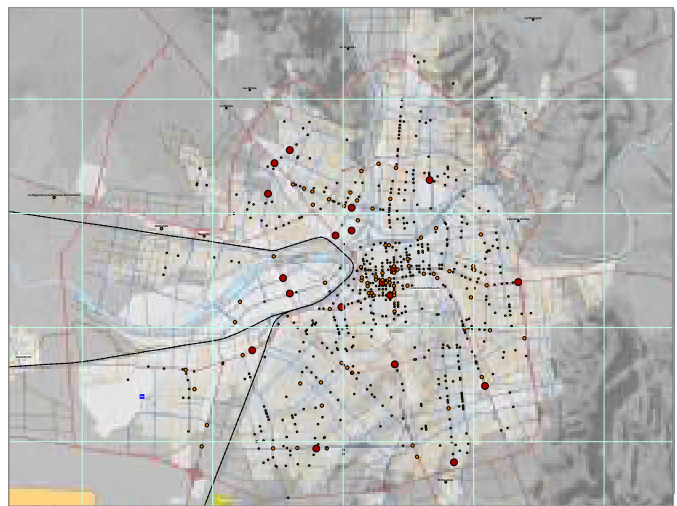
En lo que refiere a accidentes, las incidencias se presentan con mayor frecuencia en el centro de la ciudad esto por el volumen de tránsito, falta de semáforos y señalización donde destacan los cruces Cristóbal Colón - Jesús G. Andrade, Ignacio Zaragoza - Juan Carrasco, Guadalupe Victoria - Ignacio Ramírez, Rodolfo G Robles - Francisco Villa y en el tramo del centro que comprende la Av. Álvaro Obregón.

2.12. Análisis FODA

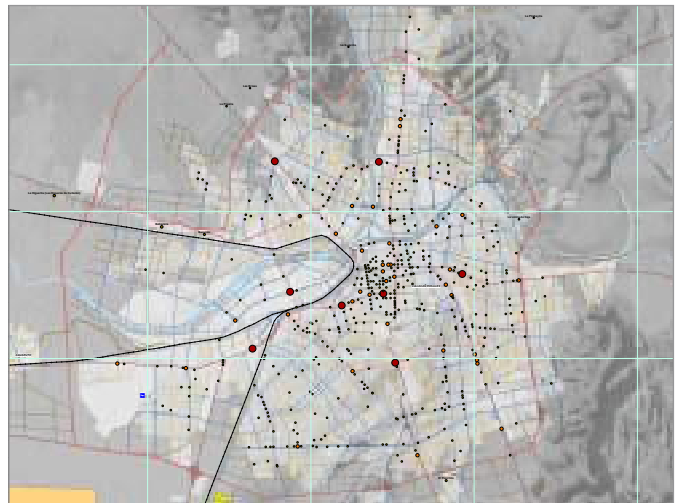
El análisis FODA es una metodología que ayuda a ordenar la información y evita que algún tema importante quede fuera del análisis concluyente, este a su vez, nos permite puntualizar las fortalezas y oportunidades que se tienen para desarrollar una movilidad sostenible, mostrando a su vez las debilidades y amenazas que tendremos que sortear para concretarla; nos permite clarificar el panorama



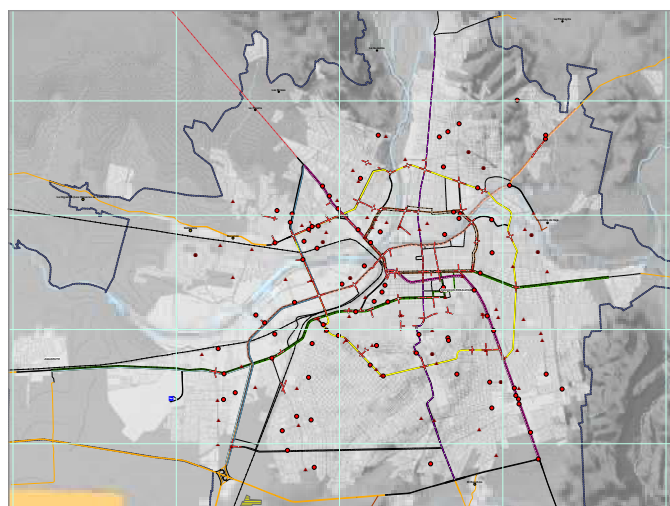
▲ Mapa 32: Cruces con mayor número de accidentes de tránsito 2013 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).



▲ Mapa 33: Cruces con mayor número de accidentes de tránsito 2014 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).



▲ Mapa 34: Cruces con mayor número de accidentes de tránsito 2015 (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).



▲ **Mapa 35:** Síntesis de la problemática de la movilidad (Véase a detalle en Anexo Cartográfico).

ma de cada uno de los componentes de la movilidad en Culiacán y a partir de ello identificar los factores determinantes de debemos atender.

2.12.1. Movilidad y Territorio	
A) FORTALEZAS	
>	Centralidad de la ciudad de Culiacán Rosales.
>	Área metropolitana funcional evidente entre Culiacán y Navolato sin unión física, por tanto, sin problemas político-administrativos y ambientales serios.
>	Estructura poblacional joven que fortalece las expectativas de formación educativa y fuerza laboral especializada.
>	Buena cobertura y especialización de servicios y participación de la economía estatal.
B) OPORTUNIDADES	
>	Integración metropolitana y acceso a recursos para ordenar el territorio, descentralizar funciones, fortalecer la región funcional, y crear proyectos de movilidad regional que permite la reducción de costos de producción, generación de conocimiento e intercambio de información.
>	Ubicación estratégica de Culiacán que permite establecer vínculos y contar con ventajas comparativas y competitivas en la región.
>	Posibilidad de consolidar sub-centros urbanos, en la ciudad y en las sindicaturas y fortalecimiento del sistema de equipamiento que reduzca las distancias y número de traslados.
>	Diversificación y desarrollo de actividades terciaria con vínculos directos a la actividad agrícola.
>	Incentivo del uso de transporte público y movilidad no motorizada.

C) DEBILIDADES	
>	Crecimiento expansivo que se traduce en dispersión urbana.
>	Disparidades regionales entre localidades del municipio.
>	Impacto en la estructura urbana debido al tránsito de largo itinerario.
>	Despoblamiento del centro urbano de Culiacán.
>	Pérdidas económicas y de competitividad causadas por congestionamientos y demoras en la zona urbana y por la ausencia de infraestructura logística multimodal.
>	Congestionamiento por falta de accesos a zonas habitacionales de alta densidad.
>	Crecimiento de la ciudad en función del uso del automóvil.
>	Existencia de umbrales físicos que limitan las alternativas de movilidad metropolitana, tales como: ríos, canales, arroyos, drenes, lomeríos y vías ferroviarias.
D) FORTALEZAS	
>	Continúa expansión de la mancha urbana y dispersión de la población.
>	Demanda de servicios concentrada en Culiacán debido a las disparidades regionales.
>	Ampliación de la brecha de riqueza entre centro y periferia.
>	Deterioro ambiental por aumento en la carga vehicular y producción de gases de efecto invernadero.
>	Fase temprana de envejecimiento de la población que demanda necesidades de movilidad especial.
>	Ausencia de visión integral de movilidad vinculada al desarrollo económico.
2.12.2. Movilidad e Infraestructura	
A) FORTALEZAS	
>	Existencia de planes y políticas que promueven el uso de la bicicleta como medio de transporte.
>	El transporte público tiene una cobertura que logra llegar a toda la ciudad.
>	Eficiente estructura vial en algunas vialidades colectoras.
>	Existencia de corredores urbanos que proporcionan servicios a los núcleos habitacionales circundantes.
>	Buena infraestructura para transporte automotor en la llanura costera del municipio (que incluye a Culiacán Rosales).
>	Accesos carreteros y parte de la estructura vial principal con aceptables niveles de servicios.
>	Estructura Vial de tipo radial que permite el acceso al centro de la ciudad desde cualquier punto.
B) OPORTUNIDADES	
>	Retiro de vías del ferrocarril, patios de maniobra y construcción de libramiento ferroviario que mejore la conectividad oriente-poniente.

>	Operación del sistema centralizado de semáforos por parte del municipio.
>	Análisis territorial para el subsistema de movilidad no motorizada.
>	Revaloración del patrón de desarrollo de las ciudades.
>	Cambios en el sistema vial de la ciudad y eficiencia en el sistema de transporte urbano.
>	Enlazar sistema de transporte público con infraestructura ciclista.
>	Existencia un anillo interior que conecta varios sectores.
>	Estructura de canales y ríos que podrían contribuir a un mejor manejo de escurrimientos pluviales.
>	Estructura carretera con vinculación directa a la llanura costera con posibilidades de mejoramiento.
>	Consolidación de una infraestructura para la movilidad ciclista tanto urbana como interregional.
>	Estructura vial que permita la conformación de pares viales inclusivos, para consolidarlos como corredores urbanos y de transporte.
>	Soluciones de bajo costo en intervenciones de acupuntura urbana para resolver cruces conflictivos.
>	Nueva estructura vial inclusiva y segura para todas las modalidades.
>	Generar los enlaces en vialidades colectoras interrumpidas.
C) DEBILIDADES	
>	El trazo de las calles es irregular debido a la topografía, umbrales físicos y el crecimiento de la mancha de manera desordenada
>	La geometría y distribución de las calles no empata con una jerarquía vial que responda a las necesidades de carga.
>	Calles principales sin intersecciones canalizadas provocando accidentes
>	Las banquetas comúnmente se encuentran obstruidas, con desniveles y pendientes muy elevadas , sin pavimento o reducidas
>	Ciclovías son utilizadas en general para recreación.
>	Falta de mantenimiento y fallas del sistema centralizado de semáforos.
>	No existe un adecuado sistema de señalización y nomenclatura de calles.
>	El estado de la superficie de rodamiento de las calles se encuentra en muchos casos en mal estado.
>	Congestionamiento vial que provoca valores bajos en las velocidades promedio.
>	Excesiva dependencia del uso del automóvil y la creciente tendencia del incremento del parque vehicular.
>	Mayor incidencia de accidentes viales en el centro de la ciudad debido a la congestión y a la falta de semáforos.

>	Diversos puntos críticos detonadores de accidentes y congestión.
>	Velocidad de proyecto de algunas calles no es adecuada a sus condiciones físicas.
D) AMENAZAS	
>	Gran concentración de atracción de viajes en ciertos sectores (vivienda).
>	Elevación del índice de accidentes.
>	Incremento en los volúmenes de tránsito.
>	Congestionamiento en principales vías de acceso debido al crecimiento de la mancha urbana.
2.12.3. Movilidad y Usos de Suelo	
A) FORTALEZAS	
>	Existencia de zonificación que distingue áreas urbanizables de no urbanizables.
>	Distribución central e intermedia de los servicios públicos.
>	Corredores que permiten una comunicación directa con la región productiva.
B) OPORTUNIDADES	
>	Crecimiento de la ciudad está dando paso al surgimiento de nuevas centralidades con dotación de bienes y servicios que reducen la demanda de viajes largos y que podrían consolidarse.
>	Iniciar procesos de re-densificación a través de la orientación de los equipamientos.
>	Actualización de zonificación con criterios estrictamente técnicos así como estandarización de otorgamiento de permisos de uso de suelo.
>	Vinculación de los lugares de estudio y trabajo con el transporte, agrupando las actividades económicas en torno a nodos y corredores de desarrollo.
>	Aplicación de proyecto piloto de corredores de transporte público que potencialice los usos de suelo en las áreas circundantes.
>	Promoción del modelo de ciudad compacta.
>	Consolidación de Culiacán Rosales como ciudad madre del área metropolitana.
>	Incentivar corredores comerciales con uso mixto para el establecimiento de comercio y servicios de primera necesidad contiguo a zonas habitacionales.
>	Ordenación del territorio a través de políticas de desarrollo orientado al transporte (DOT).
>	Posibilidad de consolidar una ciudad poli-céntrica con adecuada estructura vial y urbana.
>	Áreas de futuro desarrollo con definición de prioridades en los instrumentos de planeación.
>	Usos de suelo mixto que disminuyen las necesidades de desplazamiento o recorridos a pie ante la proximidad a zonas habitacionales.
>	Procurar una ciudad compacta para la movilidad sostenible.

C) DEBILIDADES	
>	Expansión de la ciudad a través de asentamientos irregulares que genera trazas de vialidades que dificultan la continuidad de las mismas.
>	El plan de zonificación de la ciudad es con base en proyectos aprobados por cabildo.
>	El valor del suelo en el centro es más caro e incentiva el crecimiento de la mancha urbana hacia las periferias y una alta concentración de comercio en el centro.
>	Disparidades en la calidad de los equipamientos en la ciudad.
>	La concentración de actividades en corredores provoca incremento en los volúmenes de tránsito.
>	Predominio del centro urbano como principal lugar atractor de viajes, generando baja accesibilidad.
>	Mala distribución y/o disparidad en la calidad de equipamiento en algunos subsistemas tales como recreación y deporte.
>	Altas concentraciones de empleo especializado en el poniente de la ciudad que contrasta con la vivienda de alta densidad en las periferias.
>	Poca regulación del Estado en el desarrollo de vivienda que incentiva irregularidades en la traza al responder a intereses particulares.
>	Desvinculación del desarrollo económico urbano y ambiental con la movilidad.
D) AMENAZAS	
>	La estructura urbana se encuentra en una fase de periferización con lo que surgen un mayor número de viajes largos.
>	Construcciones irregulares en zonas no permitidas.
>	Ampliación del perímetro urbano debido a invasiones en zonas no urbanizables.
>	Fuertes presiones por el mercado inmobiliario para la ampliación del perímetro urbano.
2.12.4. Movilidad y Transporte Público	
A) FORTALEZAS	
>	Buena cobertura de la ciudad.
>	Mayoría de las unidades en buen estado y con imagen uniforme.
>	Oferta variada y numerosa de unidades de transporte público (distribución uniforme).
>	Gobierno puede requisitar las concesiones.
>	Conocimiento de proyectos de modelos análogos de integración del transporte.
>	Existencia de proyectos de modernización.
>	Capacitación de choferes.
>	Ciudad con mayor oferta y demanda.
B) OPORTUNIDADES	
>	Impulsar los corredores de transporte público y la vialidad inclusiva en vialidades principales.

>	Concretar la modernización del TPP a través de un Sistema Integrado de Transporte.
>	Incentivar uso en la región mediante conexiones adecuadas y servicio cómodo, eficiente y accesible.
>	Diversidad de rutas que acuden al mismo lugar y podrían integrarse.
>	Predominancia de viajes cotidianos.
>	Profesionalización de gremios en empresas operadoras a través de la integración del sistema de transporte.
>	Promoción de viajes intermodales en viajes con distancias cortas.
>	Generar infraestructura para el transporte multimodal para la competitividad de la ciudad.
>	Regeneración urbana y atención a estratos sociales bajos a través de la modernización.
>	Ordenación del territorio a través de políticas de desarrollo orientado al transporte (DOT).
C) DEBILIDADES	
>	Mala calidad en la prestación del servicio: pocas condiciones de accesibilidad, falta de paraderos fijos, disparidades entre demanda y oferta tanto por horarios y zonas atendidas, velocidades promedio muy bajas, operación irresponsable de las unidades, falta de información de rutas.
>	Operación a través del sistema “hombre-camión” que propicia malas condiciones laborales, discrecionalidad en otorgamiento de concesiones, concentración en pocos dueños, y un esquema operativo ineficiente y financieramente insostenible.
>	Poca regulación de la oferta
>	Limitada información y falta de transparencia con relación a las concesiones.
>	Diversidad de actores (concesionarios) que dificulta la negociación entre éstos y una competencia constante.
>	Alto grado de concentración de rutas en el centro.
>	Entramado institucional otorga demasiadas atribuciones al Estado sobre la regulación del transporte y limita al municipio, que tiene mayor conocimiento de la realidad y capacidad técnica.
>	El actual manejo de las rutas de transporte público perpetúa el modelo de crecimiento extendido de la ciudad y la preferencia del uso del transporte privado (automóvil, transporte de personal, etc.).
D) AMENAZAS	
>	Concentración de rutas en pocos dueños.
>	El transporte público implica altas frecuencias de servicios, horarios establecidos y las infraestructuras adecuadas para su operación.

>	Creación de nuevas rutas a criterio que se van ampliando conforme crece la ciudad, lo que incentiva el crecimiento de la mancha urbana.
>	Tendencia a utilizar el automóvil en vez del transporte público.
>	Surgimiento de otras alternativas de transporte colectivo como el de las empresas de transporte personal.
>	Mayor presión política de los transportistas, que la presión social de los usuarios (baja rentabilidad política del proyecto y eliminación en prioridad de la agenda).
>	Falta de transparencia en la modernización.
2.15.5. Movilidad no Motorizada	
A) FORTALEZAS	
>	Aumento de la movilidad no motorizada debido a la mejora de la infraestructura peatonal y ciclista.
>	Existe un marco de planeación que promueven estos modos de transporte.
>	Modernización de calles y banquetas, sobre todo en la zona centro se ha llevado a cabo bajo criterios de accesibilidad universal.
B) OPORTUNIDADES	
>	Promover una red de movilidad ciclista para la ciudad de Culiacán en el POA de acuerdo a las prioridades y la factibilidad de operación de cada vialidad.
>	Promover y mejorar las condiciones para el uso de medios no motorizados para viajes cortos en la ciudad.
>	Vincular el transporte público a la infraestructura peatonal y ciclista.
>	Llevar un monitoreo periódico del uso de la bicicleta en la ciudad.
>	Estructura urbana con accesibilidad universal que permita a todos moverse por la ciudad con libertad y sin impedimentos físicos para acceder a oportunidades.
>	Equipamientos educativos y de servicios públicos que generan grandes flujos peatonales en la zona central.
>	Consolidar sendas peatonales en función de la demanda y en otras áreas potenciales de la ciudad.
>	Promover la construcción y/o remodelación de vialidades inclusivas y seguras.
>	Incremento de usuarios de la bicicleta con fines recreativos que pueden incorporarse a su uso como modo de transporte.

C) DEBILIDADES	
>	La movilidad no motorizada es la menos frecuente en el patrón de la ciudad.
>	Mayor número de usuarios de la bicicleta como medio de transporte se encuentran en la periferia y son personas que en su mayoría cuentan con ingresos bajos.
>	La bicicleta es principalmente usada por hombres jóvenes adultos.
>	Las zonas con mayor concentración de empleo con bajo nivel de especialización contienen un alto número de ciclistas, contrario a las zonas de empleo especializado.
>	La infraestructura ciclista existente es utilizada en general para la recreación y el deporte.
>	Las banquetas comúnmente se encuentran obstruidas, invadidas, con desniveles y/o pendientes muy elevadas, sin pavimento o reducidas.
>	Deficiencias de accesibilidad para personas con limitantes físicas.
>	Falta de una estructura peatonal adecuada para enlazar el espacio público con importantes equipamientos.
D) AMENAZAS	
>	Daños en la infraestructura peatonal y ciclista por mal uso.
>	Implementación de medidas precipitadas y no soportadas en estudios técnicos poniendo en riesgo su viabilidad, descartándose en futuras intervenciones de la misma índole.
>	Considerar el carril segregado como única alternativa para la infraestructura ciclista.
>	Persistencia en la preferencia por el uso del automóvil.
>	La tolerancia para la invasión de banquetas por puestos semifijos, estacionamientos, o la colocación de obstrucciones que afectan a la movilidad peatonal.
>	La destrucción de la floresta urbana por prácticas indebidas de tala o poda de árboles.
2.12.6. Movilidad Motorizada	
A) FORTALEZAS	
>	La existencia de instrumentos de planeación vigentes que promueven la disminución en el uso desmedido del automóvil particular.
>	El uso de la movilidad motorizada, especialmente la de índole privada resulta más cómoda para personas con algún tipo de discapacidad motriz.

>	El automóvil ofrece mejores condiciones de confort, seguridad, ahorro de tiempo y esfuerzo, en comparación con otros modos de transporte.
>	La red vial ofrece condiciones para evitar circular por áreas centrales y transitar de un lado a otro de la ciudad.
>	Las recientes inversiones en grandes obras de infraestructura vial favorecen el tránsito de los medios motorizados y promueven la inversión.
B) OPORTUNIDADES	
>	Desincentivar el uso del automóvil particular puede acompañarse de políticas de modernización del transporte público y modos no motorizados que mejoren la movilidad integral y sustentable en la ciudad.
>	Consolidación de un anillo periférico para mejorar el transporte de carga en la ciudad.
>	Posibilidades de implementar pares viales como corredores urbanos inclusivos y de bajo costos.
>	Llevar a cabo adecuaciones de bajos costo en cruceros conflictivos para mejorar el uso de la vía pública, contribuyendo a la seguridad.
>	Generar condiciones para la conectividad y competitividad de la ciudad a través de proyectos de infraestructura como puentes, pasos a desnivel y vialidades de acceso controlado, siempre y cuando sean considerados con una visión integral de movilidad.
C) DEBILIDADES	
>	El uso desmedido del automóvil particular y la carencia de una cultura vial genera problemas como poco respeto a señalamientos y semáforos, congestionamientos, incremento en accidentes viales y contaminación.
>	El automóvil representa costos elevados en insumos como la gasolina, depreciación del vehículo, cargas impositivas y gastos en estacionamiento.
>	El índice de motorización mantiene una tendencia en aumento, generado por el incremento en el parque vehicular, causando saturación de la red vial.
>	El sector productivo se ve afectado por las demoras que provoca el congestionamiento vial.
>	El automóvil utiliza demasiado espacio en la vía pública y pasa la mayor parte del tiempo estacionado limitando la circulación en el arroyo vehicular.
>	Falta de mecanismo para desincentivar el uso del automóvil a través de cargas impositivas.
>	Sanciones poco onerosas que no castigan con severidad las faltas al reglamento de tránsito.

>	Dificultades para la obtención de los derechos de vía para la construcción de nuevas vialidades.
>	El transporte de mercancías realiza maniobras de carga y descarga en horarios y lugares no autorizados, sobre todo en el centro de la ciudad y emplea flotillas no adecuadas por su tamaño.
>	Deficiente sistema de centralizado de semáforos que generan interrupciones, evitando el flujo continuo.
>	Estacionamientos en dobles filas, sobre todo en los equipamientos educativos y horas pico.
>	Utilización de lotes baldíos como estacionamientos en zonas de mayor plusvalía.
D) AMENAZAS	
>	Mantenimiento de la tendencia de crecimiento del índice de motorización que se traduce en mayores presiones sobre las vialidades, la calidad del aire y la accidentalidad.
>	Continuo aumento en la tasa de accidentes viales y falta de sensibilidad para disminuirlos y reconocerlos como incidente que se pueden evitar.
>	Deterioro ambiental por el uso excesivo de medios motorizados y la poca regulación de unidades de mala calidad o con poco mantenimiento, como es el caso de los autos chatarra.
>	Saturación del sistema vial que se traduzca en demoras mayores de tiempo de recorrido y/o en impactos en la economía de las familias más vulnerables.
>	Existe una evidente preferencia por los modos de transporte privados sobre los públicos.
>	Incremento de los accidentes viales por la falta de una educación vial que promueva el orden y el respeto hacia los demás usuarios de la vía pública y al estado de derecho.
>	Gran cantidad de vehículos que se estacionan sobre banquetas obstruyendo el paso de peatones y personas con discapacidad.
>	Algunas políticas para desincentivar el uso del automóvil como los impuestos a los combustibles, el uso de parquímetros o la tenencia vehicular, podría generar inconformidad en algunos sectores de la población.
2.12.7. Movilidad y Política Pública	
A) FORTALEZAS	
>	Existencia de una propuesta de declaración de zona metropolitana Culiacán-Navolato que contempla la visión de desarrollo regional con vínculos funcionales existentes, anticipándose al posible desorden que provocan las conurbaciones.

>	Existencia de planes y políticas que promueven los modos de transporte no motorizado.
>	Existencia de campañas permanentes de educación y seguridad vial por parte de los distintos órdenes de gobierno y organizaciones de la sociedad civil.
>	Incipiente participación ciudadana que permite posicionar algunos temas que en la gestión pública se han desarrollado con una visión técnica.
>	Capacidad técnica en el municipio para promover la movilidad sostenible.
>	Institucionalización de la planeación urbana y de proyectos estratégicos de movilidad a través del Instituto Municipal de Planeación Urbana.
>	Coordinación interinstitucional de los tres órdenes de gobierno en materia de desarrollo territorial y urbano.
B) OPORTUNIDADES	
>	Implementación de mecanismos innovadores para el fomento de la inversión pública.
>	Fortalecimiento de las instituciones a través de mecanismos de participación ciudadana que legitimen los proyectos urbanos.
>	Acceso a recursos federales y fondos de financiamiento internacional para llevar a cabo estudios y programas orientados a la movilidad urbana sostenible.
>	Implementar una red de movilidad en bicicleta para la ciudad a corto, mediano y largo plazo, sustentado en estudios técnicos.
>	Actualización del reglamento de construcción municipal que defina los criterios de diseño de la vía pública coadyuvando a la conformación de un sistema vial acorde a las necesidades de todos los usuarios.
>	Generar un banco de proyectos estratégicos para la movilidad y el desarrollo urbano sostenible.
>	Elevar a rango de política pública la movilidad urbana sostenible.
C) DEBILIDADES	
>	El otorgamiento de nuevas concesiones de transporte público se hace de manera poco clara, propiciando la discrecionalidad y el crecimiento de rutas o cambios de derroteros, sin estudios técnicos de factibilidad, atendiendo la lógica de rentabilidad económica por parte del permisionario.
>	Ausencia de visión integral de movilidad sostenible vinculada al desarrollo económico, social y ambiental.

>	Falta de visión integral en el control de los desarrollos de fraccionamientos que generan discontinuidad en la traza urbana y pérdida de los derechos de vía de vialidades principales y colectoras que se encuentran establecidos en los instrumentos de planeación.
>	Complejidad en el manejo de las normas técnicas de edificación en los proyectos que se implementan en la ciudad, generando confusión tanto a la entidad reguladora, como a promotores inmobiliarios.
>	El reglamento de construcciones de la ciudad de Culiacán no considera las características geométricas de las calles según su función.
>	Falta de aplicación de la normatividad en cuanto a la construcción, obstrucción del espacio público (plazas, andadores, banquetas y arroyo vial).
>	Dimensionamiento reducido del espacio asignado para banquetas en el reglamento de construcción (2 metros).
>	Limitadas atribuciones legales del municipio en materia de transporte público de pasajeros.
>	Capacidad técnica limitada del personal de la Dirección General de Vialidad y Transportes, desvinculada de la operación municipal del sistema vial.
>	Poca aplicación de sanciones ante las faltas a la normatividad en materia de vialidad y transporte.
>	Falta de fortalecimiento en recursos técnicos, económicos y humanos de la dependencia encargada de la modernización del transporte público de pasajeros (Sinaloa Red Plus).
>	Estancamiento en el proceso de modernización del transporte público de pasajeros y falta de voluntad política de los principales actores de los sectores público, privado y social, del sistema de transportes.
>	Postergación por parte del poder legislativo para la discusión y aprobación de los proyectos de actualización de las leyes en materia de desarrollo urbano, movilidad y obras públicas.
D) AMENAZAS	
>	Problemas de gobernanza en la futura zona metropolitana Culiacán-Navolato.
>	Modelo de desarrollo económico que amplía la brecha entre los diversos estratos socioeconómicos.
>	Dificultades para el traslado del control y manejo del sistema centralizado de semáforos hacia el municipio, de parte de Gobierno del Estado, estando en riesgo la disponibilidad de recursos tanto para su habilitación, manejo y mantenimiento del sistema.

>	Falta de mecanismos para una eficiente participación ciudadana en diversos procesos para una mejor movilidad.
>	Falta de transparencia en la definición de los proyectos urbanos que afecten a la movilidad.
>	Indiferencia por parte de la sociedad hacia una mejora del transporte público que optaría por usar otros modos de transporte motorizado.
>	Poca presión social que genere contrapeso ante las presiones de los permisionarios sobre las decisiones de gobierno en materia de transporte.
>	Falta de seguimiento de los planes, estudios de factibilidad y proyectos, por parte de la autoridad para la implementación de diversas acciones para la movilidad sostenible.
>	Opacidad en la definición de las tarifas del transporte público en función de los estudios costo-beneficio, y de la oferta y la demanda, que genere descontento social.

3 ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS

Las orientaciones estratégicas deben tener un gran enfoque hacia el territorio, esta es integrada y multisectorial, es decir atiende al mismo tiempo cuestiones de planeación del territorio, la infraestructura vial, los usos del suelo, el transporte público de pasajeros y la movilidad motorizada y no motorizada, así como los alcances de la política pública y sus instituciones.

La movilidad y el territorio

La ciudad cuenta con una regulación territorial no atendida y una falta de conectividad, que se traducen en discontinuidad vial y altos costos de traslados por desvíos o congestión, dificultando la movilidad eficiente de la población. A esto se agrega que la ciudad crece de manera dispersa, desarticulada y con bajas densidades de población, por lo que surgen nuevas necesidades de movilidad que resultan más complejas y costosas, sobre todo, por la lejanía de las nuevas zonas habitacionales de la periferia con los principales destinos de trabajo, estudio, compras y ocio.

Factores determinantes:

- a) Crecimiento expansivo, desarticulado y disperso de la ciudad.
- b) Existencia de umbrales físicos y naturales.

La movilidad y su infraestructura vial

Las vialidades de Culiacán no cuentan con un sistema centralizado de semáforos eficiente y señalización adecuada, suficiente y en buen estado. Además, la ausencia de un sistema jerárquico en la

estructura vial, que cumpla con las características operativas, normas técnicas y diseño geométrico, de acuerdo a su funcionamiento y requerimiento del sistema. A pesar de esto, el parque vehicular y el uso intenso del automóvil particular continúa creciendo, constituyéndose en el principal modo de desplazamiento en la ciudad, incluso para distancias cortas, circulando a altas velocidades, sobre vialidades en algunos casos deterioradas.

Factores determinantes:

- a) Mantenimiento de la infraestructura vial, señalización, semáforos y nomenclatura.
- b) Jerarquización, diseño y continuidad de vialidades principales y colectoras.
- c) Eficiencia en la operación y funcionamiento de la red vial.

La movilidad y el uso de suelo

Existe una zonificación que determina las áreas urbanizables y no urbanizables, de acuerdo a las características de aptitud del suelo y factibilidad de servicios. Sin embargo, parte de la ciudad se ha expandido a partir de asentamientos irregulares y esto ha afectado la configuración de la traza urbana; además se observa una concentración monocéntrica de servicios y actividades, así como la proliferación de vivienda en zonas periféricas, debido a los bajos costos para la adquisición de suelo.

Factores determinantes:

- a) Preferente desarrollo en la periferia.
- b) Dosificación equitativa de equipamientos.

La movilidad y el transporte público de pasajeros

El actual modelo operativo de transporte público es ineficiente y con mala calidad del servicio, propicia la sobre oferta en algunos corredores de transporte, principalmente en el centro de la ciudad y sus proximidades, con malas condiciones laborales para choferes, existencia de opacidad en la administración y finanzas del sistema; además, la falta de una planeación, actualización del marco normativo y la débil estructura institucional no logran la organización y operación eficiente sistema de transporte de pasajeros.

Factores determinantes:

- a) Modernización integral del sistema de transporte público de pasajeros.
- b) Actualización del marco jurídico.

Movilidad no motorizada

Aun y cuando en los últimos años se ha incrementando la movilidad no motorizada gracias a la construcción de infraestructura peatonal y ciclista; estos modos son los menos utilizados por la población y ello se debe a que existe un rezago en cuanto a la condición optima en banquetas (sobre todo en colonias alejadas del centro) e infraestructura ciclista. Asimismo, no existe una cultura vial de respeto entre los distintos usuarios del sistema de movilidad, por lo que comúnmente se encuentran banquetas obstruidas o dañados por falta de orden y mantenimiento.

Factores determinantes:

- a) Construcción o reconstrucción de banquetas con criterios de inclusión, seguridad y comodidad.
- b) Construcción y mantenimiento de infraestructura ciclista.
- c) Impulso de una cultura vial en un marco de respeto y orden.

Movilidad motorizada

El automóvil particular es el modo de transporte más utilizado por la población y la ciudad se ha desarrollado favoreciendo la movilidad motorizada, por sobre otros modos de transporte. Ante estas facilidades para el tránsito vehicular se ha provocado incrementos en la carga vehicular del sistema vial y afectando directamente a los modos no motorizados.

Factores determinantes:

- a) Crecimiento del parque vehicular e incremento de la problemática de movilidad.
- b) Atención de la jerarquía y distribución de la oferta vial.

Movilidad y política pública

No existe una política pública clara y concurrente para la movilidad sostenible, ni coordinación entre las instancias del gobierno estatal y municipal, encargadas de la regulación y operación de la red vial, respectivamente.

Asu vez existe una falta de transparencia en el otorgamiento de nuevas concesiones o cambios de derroteros en las rutas, que no están soportadas en estudios técnicos sino en la discrecionalidad de la autoridad y en acuerdo con los permisionarios; así mismo una limitada supervisión por parte del municipio hacia las nuevas edificaciones y obras de urbanización que no garantizan la calidad de la infraestructura para la movilidad, sobre todo en la vía pública.

Aunado a esto, la desconfianza en las instituciones públicas inhibe la participación ciudadana, por lo que se dificulta el fortalecimiento de éstas, aún y cuando cuenten con capacidad técnica y/o decisiva.

Factores determinantes:

- a) Fortalecimiento de la coordinación institucional.

- b) Actualización de la normatividad con un enfoque de movilidad sostenible e incorporación de sanciones más severas que disminuyan los casos de reincidencia.
- c) Estricta aplicación de la ley y fomento de la cultura de legalidad.
- d) Implementación de mecanismos para considerar las propuestas ciudadanas en las distintas fases de la planeación en materia de movilidad.

Con lo anterior se esboza un análisis prospectivo de los diversos escenarios tendencial, deseable y factible.

3.1.1 Construcción de escenarios

La construcción de escenarios permite establecer pronósticos, estos son el resultado de la aplicación de un conjunto de supuestos que permiten alcanzar objetivos, de igual forma se determinan horizontes de planeación a corto (2017-2021), mediano (2022-2033) largo plazo (2034-2045), los cuales se ajustan a los periodos político-administrativo, que para el caso específico se definieron en 5 periodos gubernamentales y 10 periodos municipales.

Existen tres tipos de escenarios: El primero de ellos, es el escenario tendencial, el cual se apoya en las tendencias actuales y representa la continuidad en materia de movilidad, ocupación y aprovechamiento del territorio, mismas que fueron identificadas en el diagnóstico; es decir, si se mantienen las tendencias y no se toman medidas para revertirlas, la evolución del sistema se sostiene como hasta hoy, incrementándose o acentuándose los problemas y surgiendo otros nuevos de mayor magnitud y alcance.

El escenario deseable, es aquel donde se busca cumplir todas las expectativas que están al alcance, apoyándose en instrumentos base y ob-

jetivos establecidos, se muestra de forma “ideal” acorde a un cambio de paradigma y transformación en la movilidad y el desarrollo urbano con miras de largo alcance, impulsando las que son a favor (buenas) y reduciendo o frenando las que están en contra (malas).

Por último, el tercer escenario es el factible, que se considera como intermedio, entre los dos anteriores, donde se ajustan las expectativas, se realizan los cambios posibles, sin menoscabo de las aspiraciones deseables y sin restarle importancia a los avances. Este escenario contempla en parte las tendencias actuales pero agrega una tendencia de tomar medidas para revertirlo, que en este caso son las de menores costos y/o mayor factibilidad. A continuación se exploran los diversos escenarios en grandes rubros:

Movilidad y Territorio

Escenario Tendencial

Habiendo analizado el crecimiento de población y el ensanche de la superficie de la ciudad de Culiacán, en las décadas de 1980 a 2010, se observa una tendencia a disminuir la densidad poblacional por hectárea, lo que generaría fuertes presiones sobre la movilidad, debido a la distribución dispersa de la población, teniendo como consecuencias: mayores distancias entre las zonas habitacionales y los equipamientos, centros de servicio y empleo; mayor demanda de viajes, viajes más largos; mayores costos por desplazamientos, crecimiento de la carga vehicular, congestionamientos y demoras, etc. Lo anterior tiene impactos negativos en la salud pública, contaminación, productividad, competitividad y la calidad de vida. Se deja de lado el ordenamiento territorial metropolitano, por la falta de acuerdos entre los tres niveles de gobierno.

TABLA 33.

Escenario tendencial población y superficie 2010-2045

Año	Población	Superficie (ha)	Personas por hectárea
2010	675,773	8,312	81
2015	772,241	10,676	72
2020	882,480	13,712	64
2025	1,008,455	17,612	57
2030	1,152,414	22,620	51
2035	1,316,923	29,054	45
2040	1,504,917	37,316	40
2045	1,719,746	47,929	36

Fuente: Elaboración propia con información de SEDESOL, La expansión de las ciudades 1980-2010, 2012.

Escenario Deseable

La población y los servicios se distribuyen en la ciudad de manera compacta, con incrementos en la densidad poblacional, mezcla de usos, dosificación y proximidad de satisfactores, lo que se traduce en una reducción de la necesidad de traslado, viajes más cortos y usos diversos de las modalidades. La ciudad crece de manera ordenada, se utilizan los baldíos y vacíos urbanos para el desarrollo de vivienda y comercio utilizando de manera óptima los servicios e infraestructura. Se reconoce la Zona Metropolitana Culiacán-Navolato por parte del Gobierno Federal y se aprueban sus instrumentos de planeación, los cuales son manejados por una nueva institución que promueva la gobernanza y el desarrollo metropolitano.

En este escenario se reduce en 3 veces el crecimiento de la superficie, por lo que se cuenta con un promedio de 132 personas por hectárea para 2045. Asimismo, y ante tal escenario, se explora en diversos ámbitos de la sociedad la posibilidad de contar con un sistema ferroviario de pasajeros para lo cual deberá contarse con los estudios de factibilidad técnica y económica que determinen un sistema de este tipo para el área

TABLA 34.

Escenario deseable población y superficie

PROYECCIÓN	POBLACIÓN	SUPERFICIE (HA)	PERSONAS POR HECTÁREA
2010	675,773	8,312	81
2015	772,241	8,859	87
2020	882,480	9,442	93
2025	1,008,455	10,064	100
2030	1,152,414	10,727	107
2035	1,316,923	11,433	115
2040	1,504,917	12,185	124
2045	1,719,746	12,988	132

Fuente: Elaboración propia con información de SEDESOL, La expansión de las ciudades 1980-2010, 2012.

metropolitana Culiacán-Navolato.

Escenario Factible

La ciudad continúa creciendo sin embargo, se dosifican los equipamientos de manera equilibrada en función de la demanda y del perfil socio demográfico de la población; por lo que se reduce a la mitad el crecimiento de la superficie urbana y se promueve el crecimiento vertical de la ciudad a través de incentivos para la inversión privada, surgimiento de sub-centros urbanos. Lo anterior impacta en la densidad de población que para 2045 es de 62 habitantes por hectárea. Se declara la zona metropolitana Culiacán - Navolato, y se definen las bases para un ordenamiento territorial sostenible donde se vincula el desarrollo económico, social y ambiental.

Movilidad e Infraestructura

Escenario Tendencial

Continúan realizándose costosas obras que atienden a una problemática puntual, que no responde a una visión integral del sector y otros componentes de la movilidad sostenible. Con estas acciones, se promueve el uso del transporte privado, y no se

TABLA 35.

Escenario factible de población y superficie

PROYECCIÓN	POBLACIÓN	SUPERFICIE (HA)	PERSONAS POR HECTÁREA
2010	675,773	8,312	81.30
2015	738,936	9,435	78.32
2020	808,003	10,709	75.45
2025	883,525	12,156	72.68
2030	966,106	13,798	70.02
2035	1,056,405	15,662	67.45
2040	1,155,145	17,778	64.98
2045	1,263,114	20,180	62.59

Fuente: Elaboración propia con información de SEDESOL, La expansión de las ciudades 1980-2010, 2012.

consideran otras modalidades. Hay una falta de inversión en infraestructura para la movilidad no motorizada. Las calles se encuentran en deterioro, que limitan su funcionamiento, y no permiten la jerarquización del sistema vial, acorde a las necesidades. La mala operación del sistema centralizado de semáforos, el déficit en señalización y nomenclaturas limitan la movilidad y se incrementa el número de accidentes viales y la contaminación.

Escenario Deseable

Se realizan adecuaciones y nuevos proyectos en infraestructura vial inclusiva y segura que permiten la consolidación de un sistema vial jerarquizado acorde a las necesidades de movilidad sostenible. Así mismo, se rehabilita y amplía el sistema centralizado de semáforos, logrando una mejor sincronía de cruceos en vialidades principales y colectoras; de la misma manera, se restituye e incrementa la señalización de acuerdo a los criterios normativos y la nomenclatura de calles está cubierta en su totalidad.

Escenario Factible

Las adecuaciones y nuevos proyectos de infraes-

tructura vial se diseñan bajo los criterios de movilidad sostenible, privilegiando la seguridad de los usuarios, la inclusión de otras modalidades, y se mejora la accesibilidad y conectividad de diversos sectores y las áreas de futuro desarrollo. Sin embargo continúan las dificultades para la obtención de los derechos de vía que permiten la continuidad de algunas vialidades principales y colectoras, así como la construcción de vialidades en áreas de futuro desarrollo de acuerdo a las características y especificaciones técnicas recomendadas.

Movilidad y Usos de Suelo**Escenario Tendencial**

El área urbanizable continúa expandiéndose de manera desmedida en virtud de los asentamientos irregulares y la persistencia de la ilegalidad en la edificación privada. Existen desequilibrios en la dotación de equipamientos, que generan desplazamientos distantes. Persiste la primacía del centro urbano como principal destino de viaje, en razón de la diversidad de bienes y servicios que se ofrecen, lo que genera congestión vial y concentración de las rutas de transporte.

Escenario Deseable

Se aplican los instrumentos de planeación en función de los usos y destinos de suelo, estableciendo un control estricto en la administración de la ciudad y una vigilancia permanente por parte de la autoridad para que esto se cumpla. En los nuevos desarrollos habitacionales, se dosifican los usos de suelo de acuerdo a la normatividad tanto en áreas de donación como usos comerciales. Se promueve la consolidación de la ciudad poli-céntrica y la mezcla de usos, para mejorar las condiciones de proximidad.

Escenario Factible

Se promueve la zonificación de usos y destinos de suelo, y se refuerzan las tareas de supervisión referente al cumplimiento de las normas de control de los usos del suelo. De igual forma se consolidan algunas centralidades urbanas y desarrollos habitacionales con la dosificación de equipamientos y el fomento de la inversión para el establecimiento de empresas.

Sistema de Transporte de Pasajeros**Escenario Tendencial**

El sistema de transporte continúa bajo el modelo hombre-camión y se aumenta la brecha entre rutas rentables y no rentables, continua la discrecional en el otorgamiento de concesiones. Esto aumenta la competencia entre rutas, una disminución en la calidad del servicio, y disminuye la rentabilidad económica; algunos usuarios reducen el uso del transporte público, optando por otras modalidades preferentemente el vehículo particular, mientras que la población que necesita usar el transporte público debe asumir los costos de la ineficiencia, pagando tarifas más altas, afectando la economía de las familias de menores ingresos. No se fortalece la normatividad, y las instituciones encargadas del transporte continúan operando con limitados recursos.

Escenario Deseable

El marco normativo en materia de transporte público es modificado. Se evalúan de manera técnica con apoyo de un cuerpo capacitado en temas de movilidad e ingeniería de transporte, Además se adopta un modelo de Integral del Transporte con un esquema operativo y cooperativo entre los concesionarios, que permite una mayor transparencia, eficiencia y rentabilidad económica, garantizando

la sostenibilidad del sistema y la calidad en el servicio a mediano y largo plazo.

Escenario Factible

Se logran establecer acuerdos entre permisionarios y la autoridad, que permiten la configuración de rutas y se hace una redistribución de las mismas en función de la demanda actual y potencial. Posibilitando el crecimiento paulatino de un sistema de transporte moderno con estrategias a corto, mediano y largo plazo. En este esquema, los concesionarios se integran a un nuevo modelo operativo, donde se mejore la eficiencia y seguridad del sistema. El marco normativo en materia de transporte público es modificado, y esto propicia la cooperación entre concesionarios para innovar al interior de las organizaciones gremiales.

Movilidad No Motorizada**Escenario Tendencial**

Existe un predominio de la movilidad motorizada y un crecimiento lento de la movilidad ciclista, esto porque se construye poca infraestructura para esta última y las obras que se llevan a cabo, son preferentemente para uso recreativo, dado que el incremento ha sido mayor en estos usuarios; es importante mencionar que algunos grupos promotores de esta modalidad, visualizan una infraestructura segregada, corriendo el riesgo de que se descarten en futuros proyectos al no llegar a acuerdos, dejando de lado algunas otras alternativas consideradas en los manuales técnicos. Se continúa con los trabajos de remodelación en calles del centro histórico, mejorando las condiciones para el peatón; de igual forma, persiste en toda la ciudad, la apropiación e invasión de banquetas por algunos comerciantes y vehículos mal estacionados, que obstruyen al tránsito peatonal. Por otro lado exis-

ten calles que no cuentan con banquetas o en su defecto se encuentran en mal estado físico o presentan desniveles que no garantizan la continuidad, comodidad, seguridad y accesibilidad universal, esto debido a un incumplimiento de la norma.

Escenario Deseable

Se promueve la movilidad no motorizada a través de la construcción de una red integral de ciclovías en todas las vialidades principales y colectoras de la ciudad, atendiendo a la demanda existente y al crecimiento potencial de esta modalidad, dando prioridad a las zonas de concentración estudiantil y de empleo. Estos proyectos son consensados con grupos sociales que promueven este tipo de movilidad. Se inicia un ambicioso programa de recuperación y reconstrucción de banquetas, para generar mejores condiciones de seguridad, accesibilidad universal y comodidad para peatones; de igual forma, se construyen vialidades peatonales que permiten la integración de espacios públicos con valor paisajístico, patrimonial y social, donde se reactiva el comercio; de manera paralela se implementan campañas de sensibilización para promover este tipo de movilidad, así como, el respeto hacia estos modos de transporte. Se promueve el espacio público incluyente y de calidad, para garantizar la seguridad y aprovechamiento del mismo, para disfrute y conocimiento de la ciudad. El programa de remodelación de calles en el centro histórico se concluye en su primer cuadrante y se amplía a la totalidad del polígono de la zona centro.

Escenario Factible

Se construye infraestructura para la movilidad en bicicleta en base a estudios técnicos y consensos con grupos promotores; se definen prioridades en base a la demanda real y se garantiza la seguridad

de los usuarios actuales; de la misma forma se construye infraestructura en sitios donde se valora el crecimiento potencial de esta modalidad, enlazando estas nuevas obras con las ciclovías existentes, nuevas intervenciones de la ciudad toman en consideración algunos criterios de movilidad no motorizada y accesibilidad universal; así mismo se inicia un programa de liberación de banquetas para el respeto al espacio público. Se cierra al tránsito vehicular la dos primeras calle en el centro histórico debido al incremento paulatino de peatones en la senda centro histórico- Parque las Riberas- Tres Ríos y se concluye con la remodelación de las calles del centro histórico en su primer cuadrante.

Movilidad Motorizada

Escenario Tendencial

Actualmente, el parque vehicular crece a un ritmo promedio del orden del 5%. La tasa de motorización en 2015 fue de 2.1 personas por automóvil, y de continuar esta tendencia, el parque vehicular seguirá creciendo de manera exponencial invirtiendo paulatinamente la distribución personas/automóviles ante el uso intenso y mayor dependencia del automóvil para cualquier tipo de desplazamiento. Se estima, por tanto, que para 2030, habrá 915 automóviles por cada 1000 habitantes, en una relación 1 a 1, y en 2045 habrán 1758 automóviles por cada 1000 habitantes, es decir, 0.6 personas por automóvil, casi dos automóviles por cada persona (ver Tabla 36). De no atender las distintas opciones de movilidad en la ciudad, la existencia de este parque vehicular generará presiones sobre la oferta de infraestructura, en áreas congestionadas y cruceros conflictivos, continuarían los problemas en otros puntos conflictivos que generan congestión, accidentes y deterioro

ro ambiental. Estas dependencias del automóvil para los desplazamientos generan que la ciudad se expanda hacia la periferia de manera desarticulada; Además que, el transporte de carga continúa entrando a la ciudad por lo que el aumento de la carga vehicular genera impactos directos sobre las actividades productivas del municipio.

Escenario Deseable

Se presenta desacelera en un 50% en el ritmo de crecimiento del parque vehicular, por lo que el índice de motorización (habitante/vehículo) se incrementa; así como, el índice de ocupación de personas por vehículo en circulación. Tan sólo con este cambio, se observa que para 2030 la tasa es de 1.7 personas por vehículo en la zona metropolitana, asimismo, se cuenta con 604 vehículos por cada mil habitantes. Para 2045, aunque la cifra es decreciente, en la zona metropolitana existen 1.3 personas por vehículo.

A esto se suma la aplicación de los instrumentos de planeación, donde se desincentiva el uso del automóvil particular, se promueve y construye infraestructura para el sistema integral de modernización del TPP, así como y la movilidad no mo-

torizada. Con esto, aunque la motorización es alta, los padrones de movilidad se mueven para un uso multimodal en trayectos cotidianos. Además, se establecen cargas impositivas para desincentivar el uso del automóvil, a través de la tenencia, cobro de estacionamientos y sanciones más estrictas por violaciones al reglamento de tránsito. Se consolida un sistema jerárquico del sistema vial, a través del mejoramiento del diseño geométrico, la continuidad de vialidades principales y colectoras, dándole mayor fluidez al tránsito vehicular y conectividad y accesibilidad a todos los sectores de la ciudad; El transporte de carga se le genera infraestructura de paso, a través de la construcción de libramientos carreteros y el transporte de mercancías al interior de la ciudad se realiza en horarios nocturnos y en espacios exclusivos para carga y descarga; la movilidad motorizada es eficiente debido al funcionamiento y sincronización semafórica, disminuyendo accidentes, congestionamiento, demoras y contaminación.

Escenario Factible

Considerando una desaceleración en el crecimiento del parque vehicular del 15%, se observa una re-

TABLA 36.

Escenario tendencial de parque vehicular e índice de motorización.

AÑO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN CULIACÁN	PERSONAS POR VEHÍCULO EN NAVOLATO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN ZONA METROPOLITANA	AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABS. DE LA ZONA METROPOLITANA
2015	2.1	2.4	2.1	475
2020	1.7	1.8	1.7	591
2025	1.3	1.4	1.4	735
2030	1.1	1.1	1.1	915
2035	0.9	0.9	0.9	1137
2040	0.7	0.7	0.7	1414
2045	0.6	0.5	0.6	1758

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI Vehículos registrados, Consulta Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos, Censos de Población y Vivienda y Proyecciones de Población CONAPO.

TABLA 37.

Escenario deseable de parque vehicular e índice de motorización.

AÑO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN CULIACÁN	PERSONAS POR VEHÍCULO EN NAVOLATO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN ZONA METROPOLITANA	AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABS. DE LA ZONA METROPOLITANA
2015	2.1	2.7	2.1	469
2020	1.9	2.4	2.0	510
2025	1.8	2.1	1.8	555
2030	1.6	1.9	1.7	604
2035	1.5	1.7	1.5	658
2040	1.4	1.5	1.4	716
2045	1.3	1.3	1.3	778

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI Vehículos registrados, Consulta Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos, Censos de Población y Vivienda y Proyecciones de Población CONAPO

lación de 1 persona por vehículo en 2045 y 1,024 automóviles por cada 1,000 habitantes. A pesar de que la relación es ligeramente superior en automóviles que, en personas, esto no impacta muy poco pues los patrones de movilidad se ven modificados gracias a una revalorización sobre el uso del automóvil, debido a sus costos relativos, y gracias a la puesta en marcha de programas de concientización sobre el uso excesivo del automóvil y las externalidades que esto ocasiona; se inicia con la construcción de los primeros corredor de transporte público y se establecen cargas impositivas para desincentivar el uso del automóvil, se realizan adecuaciones geométricas en algunas vialidades principales y colectoras, bajo criterios de movilidad inclusiva, principalmente en cruces y zonas conflictivas, se realizan algunas obras de conectividad y enlace para mejorar la accesibilidad de diversos sectores. Se construye el libramiento carretero que desvía el tránsito de carga regional que transita por carreteras libres de cuota. Se supervisa que el transporte de carga realice sus maniobras de acuerdo a lo que establece las normas.

Movilidad y Política Pública

Escenario Tendencial

Existe una debilidad institucional de las dependencias y organismos encargados de la regulación

y operación de la vialidad y transporte, así como una falta de coordinación entre la autoridad estatal y municipal encargadas en este ámbito, debido a la falta de actualización del marco normativo, donde se establezcan con claridad las atribuciones y ámbitos de competencia acorde al nuevo paradigma de la movilidad sostenible. No se ha constituido a rango de política pública la movilidad sostenible que garantice la planeación estratégica con visión de largo plazo y la realización de estudios y proyectos que le den certidumbre a la eficiencia de la movilidad. Persiste un distanciamiento entre la autoridad y la ciudadanía lo que genera un ambiente de desconfianza en las instituciones lo que dificulta la implementación de diversas acciones en materia de construcción y operación de infraestructura para la movilidad.

Escenario Deseable

La existencia de un marco normativo que promueve la movilidad sostenible y definan los ámbitos de competencia de los diversos ámbitos de gobierno; así como, la conformación de instituciones que garanticen la continuidad de políticas públicas en materia de movilidad y den certidumbre a la planeación estratégica y la implementación de proyectos con visión de largo plazo. Se promueve la participación ciudadana a través de la definición

TABLA 38.

Escenario factible de parque vehicular e índice de motorización.

AÑO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN CULIACÁN	PERSONAS POR VEHÍCULO EN NAVOLATO	PERSONAS POR VEHÍCULO EN ZONA METROPOLITANA	AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABS. DE LA ZONA METROPOLITANA
2015	2.1	2.6	2.1	471
2020	1.8	2.2	1.9	536
2025	1.6	1.9	1.6	610
2030	1.4	1.6	1.4	695
2035	1.3	1.3	1.3	791
2040	1.1	1.1	1.1	900
2045	1.0	1.0	1.0	1024

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI Vehículos registrados, Consulta Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos, Censos de Población y Vivienda y Proyecciones de Población CONAPO

de mecanismos transparentes que facilitan los acuerdos entre sociedad y gobierno, definiendo una agenda pública consensada para la movilidad sostenible generando confianza en las instituciones.

Escenario Factible

Se aprueba un nuevo marco normativo en materia de movilidad sostenible acorde al nuevo paradigma, existe dificultad para la consolidación de las nuevas instituciones, acorde a las atribuciones y ámbitos de competencia, ante la limitante de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Se generan los primeros reglamentos y normas estatales relativos al proyecto, operación y conservación de vialidades y se definen mecanismos de coordinación entre las diferentes instancias de gobierno de acuerdo a sus competencias. Se define mecanismos de participación ciudadana para la identificación de la problemática en materia de movilidad y sus posibles soluciones.

3.2. Instrumentación disponible

Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.

En este instrumento se fijan las directrices de la Política Nacional Urbana, para la presente administración federal, en las que se determinaron, entre otras, las siguientes estrategias: Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional. La

alineación de programas y acciones en materia de tierra, financiamiento y vivienda, es esencial para el éxito y viabilidad del sector; Transitar hacia un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente, para evitar el crecimiento desordenado de las ciudades y la expansión descontrolada de la mancha urbana. Reducir, de manera responsable, el rezago de vivienda.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 establece seis objetivos que promueven la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable e inteligente que busca fomentar un crecimiento ordenado de las ciudades para hacer de ellas sitios en los que las distancias no representen una barrera para los ciudadanos. Ciudades productivas, en las que los ciudadanos aprovechen al máximo las ventajas de la urbanización y se genere un crecimiento compatible con la sustentabilidad ambiental y social. Uno de los objetivos principales es impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos.

Hasta la publicación del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, ningún Plan gubernamental en México había considerado a la movilidad sustentable dentro de sus objetivos, de modo que la inexistencia de una política de movilidad urba-

na sustentable integral, en los tres órdenes de go- locales de desarrollo urbano. Dentro de este objeti-
bierno, se refleja en la desarticulación de acciones vo relacionado con la movilidad se plantean diver-
realizadas por los gobiernos locales y las políticas sas estrategias.

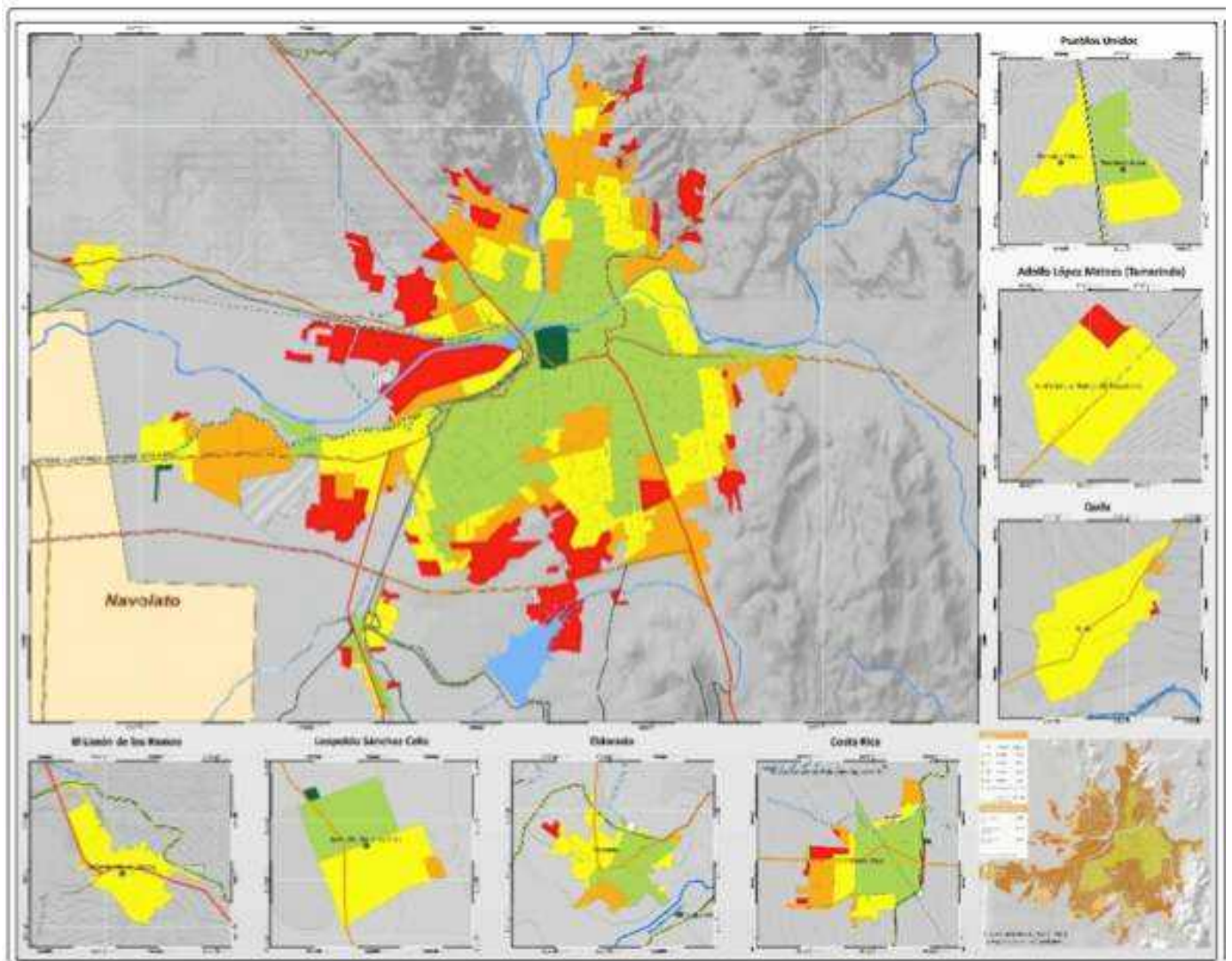
ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
<p>Consolidar el marco institucional y normativo nacional que facilite la implementación de la política de movilidad urbana sustentable.</p>	Implementar una estrategia nacional de movilidad urbana sustentable, basada en la articulación de políticas de suelo y transporte.
	Promover en los distintos instrumentos de planeación, la inclusión de criterios y lineamientos de movilidad.
	Incentivar, a nivel local y metropolitano, la creación de organismos especializados en movilidad urbana sustentable.
	Impulsar la modificación de la normatividad local para garantizar la construcción de infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público adecuada.
	Promover la inclusión de criterios de movilidad urbana sustentable en los reglamentos de vialidad y tránsito a nivel local.
	Promover la inclusión de lineamientos de intermodalidad y densificación de corredores en la aprobación de proyectos derivados PROTRAM.
	Fomentar la integración de la planeación y regulación de la circulación de transporte de carga con los PDU y movilidad.
	Impulsar una legislación MUS que promueva viajes seguros y equitativos; y vele por el derecho a un medio ambiente sano.
	Proponer modificaciones a metodologías de evaluación costo-beneficio de proyectos de movilidad para incorporar la evaluación de impactos ambientales y sociales.
<p>Fortalecer y ampliar las capacidades técnicas de las administraciones locales para la planeación, gestión y ejecución de proyectos de movilidad sustentable.</p>	Impulsar la adopción del modelo del Desarrollo Orientado al Transporte como modelo urbano para la planeación de las ciudades mexicanas.
	Desarrollar guías metodológicas y lineamientos de movilidad sustentable que faciliten la implementación de proyectos locales y de buenas prácticas.
	Promover con autoridades locales estudios que permitan entender los procesos de crecimiento, expansión y patrones de movilidad de las ciudades.
	Impulsar con los institutos municipales de planeación proyectos de movilidad sustentable.
	Promover la creación de agencias de movilidad que coordinen las acciones necesarias para asegurar sistemas integrados de transporte.
	Incentivar alianzas público-privadas para la ejecución y mantenimiento de proyectos de movilidad sustentable.
	Promover la creación de programas de asistencia técnico-financiera que promuevan mejoras en la seguridad vial durante la planeación e implementación de infraestructura urbana.
	Garantizar la accesibilidad universal a edificios, espacios y sistemas de transporte públicos a través de normas oficiales y apoyo financiero.
<p>Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable.</p>	Reducir las necesidades de movilidad fomentando la existencia de desarrollos con equipamiento, servicios e infraestructura.
	Promover el mantenimiento y modernización de la infraestructura vial y de transporte bajo criterios de “calle completa”, seguridad y eficiencia.
	Incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura peatonal y ciclista para incrementar viajes sustentables.
	Fomentar la recuperación de los centros históricos promoviendo la movilidad no motorizada y mayores restricciones al uso del automóvil.
	Implementar el uso de tecnologías de la información en sistemas de movilidad urbana para mejorar la eficiencia de traslados.

ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable.	Promover entre actores públicos y privados el desarrollo de sistemas orientados a racionalizar el uso del automóvil a nivel institucional.
	Impulsar sistemas públicos de bicicletas.
	Impulsar acciones para reducir las necesidades de circulación y estacionamiento de vehículos privados
	Desarrollar y poner en práctica un programa integral de cultura de respeto para el uso de la infraestructura vial.
	Priorizar al peatón en las políticas de movilidad urbana.
Promover la coordinación intersectorial para el impulso de obras y proyectos de movilidad urbana.	Fomentar una relación interinstitucional con los gobiernos locales para impulsar políticas de movilidad en el ámbito de sus respectivas atribuciones.
	Promover junto a SEMARNAT el diseño de instrumentos de fomento y normativos que promuevan transporte y la movilidad sustentable que mitiguen emisiones GEI.
	Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.
	Incentivar el enfoque Evitar-Cambiar-Mejorar para reducir el consumo de combustibles fósiles y promover eficiencia energética.
	Fomentar a través de la CICC estrategias de movilidad que apoyen el modelo de ciudad sustentable.
	Impulsar en coordinación con CONAPRA modificaciones en diseño e infraestructura para reducir muertes, lesiones y discapacidades por accidentes de tránsito.
	Promover y fortalecer el SCICA en coordinación con INECC para implementar acciones de movilidad que mejoren la calidad del aire.
	Fortalecer la implementación de Sistemas de Transporte Masivo a través del Grupo del Trabajo de PROTRAM.
	Fomentar recuperación, mantenimiento y apropiación del espacio público en coordinación con SEGOB.
	Fomentar una relación interinstitucional con legisladores para impulsar políticas de movilidad en el ámbito de sus respectivas atribuciones.
Generar información e indicadores útiles para la toma de decisiones en materia de movilidad a nivel gubernamental, social y privado.	Realizar y difundir estudios que permitan entender los procesos de expansión urbana en México y los patrones de movilidad asociados.
	Promover la realización de encuestas origen destino e indicadores para el monitoreo de la movilidad a nivel local y metropolitano.
	Difundir información acerca de los impactos ambientales, de productividad y calidad de vida derivados de políticas de movilidad urbana sustentable.
	Incentivar la participación social y del sector académico en el diseño de las políticas públicas para la movilidad urbana sustentable.
	Promover la creación del Fondo Sectorial CONACYT- SEDATU, orientado a financiar la investigación en desarrollo urbano y la movilidad sustentable.
	Establecer junto con instituciones académicas nacionales, indicadores de seguimiento sobre calidad urbana, desempeño ambiental y movilidad de las ciudades.
	Realizar estudios de movilidad sustentable y su potencial de mitigación y adaptación al cambio climático en distintas ciudades del SUN.

Derivado del análisis de los objetivos, las estrategias y las líneas de acción incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se observa que la movilidad urbana es un tema prioritario en la política mexicana, pero que es una parte tan solo del esquema general de planeación urbana.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU)

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2015 considera que el municipio de Culiacán en materia urbana tiene un crecimiento moderado, donde se observa una redistribución espacial de la población en los principales centros urbanos de Cu-



▲ Ilustración 13: Tasa de crecimiento del sistema urbano municipal. Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, 2010.

liacán, Costa Rica, Eldorado y Quilá, dando como resultado la concentración de población en las cabeceras de estas sindicaturas y la alcaldía central, y un despoblamiento relativo de todas las demás localidades consideradas como rurales.

En cuanto a la estructura de edades, la población escolar se encuentra en las periferias en la mayoría de las localidades. Esto sugiere la necesidad de poner atención a los servicios escolares en las periferias, y de manera muy importante, al empleo tanto en Culiacán Rosales como en las demás localidades urbanas. Por otro lado, el municipio y la ciudad central tienen una fase temprana de envejecimiento de su población. Este proceso

es muy evidente en algunas colonias del centro de la ciudad, tales como; Centro, Miguel Alemán, Jorge Almada, Las Vegas y Guadalupe, así como en el centro de Costa Rica.

Infraestructura de comunicación vial:

1. El Municipio de Culiacán cuenta con una red carretera de 379 km, y en general, en la costa sur hasta Adolfo López Mateos se cuenta con una buena conectividad automotora, aunque no cuenta con infraestructura para otras formas de movilidad tales como la bicicleta, utilizada frecuentemente por jornaleros agrícolas que laboran en la región. Por otro lado, en la zona serrana del municipio predominan

los caminos de terracería.

2. Se considera que en localidades como Costa Rica y Eldorado el número de viajes es mucho mayor que en la ciudad de Culiacán. Los traslados en bicicletas son también usuales en las carreteras y caminos que conectan a las comunidades con los campos agrícolas y con las industrias localizadas en el medio rural.

3. Baja accesibilidad al centro y saturación de las rutas de transporte público debido al diseño que responde al criterio de los concesionarios.

4. Falta de pavimentos en la mayoría de las colonias populares de la ciudad interior y la periferia, que alcanza el 21% del total de viabilidades de la ciudad de Culiacán y cuya proporción no es menor en las demás localidades, que no sólo afecta la circulación de autos, sino las condiciones ambientales y la salud de los habitantes de estas colonias.

5. Creciente carga vehicular: Culiacán cuenta con casi 2 vehículos por familia, un parque vehicular que ha incrementado los congestionamientos y los accidentes viales. A su vez, tan sólo el 35% de la población utiliza medios de transporte público.

6. Congestionamiento de la ciudad ya que alberga el tránsito de paso del transporte de carga ante la ausencia de un libramiento libre de cuota para desviar la circulación de este tipo de transporte y evitar que pasen por la ciudad.

7. Los principales problemas del municipio en cuanto a movilidad van en dos vertientes. Por un lado, existen zonas débilmente enlazadas, como la sierra, donde no se justifican inversiones, mientras que en la llanura costera donde sí existe infraestructura carretera, ésta no está adecuada para la demanda de uso de

bicicleta por parte de los jornaleros agrícolas, para cubrir sus necesidades diarias de desplazamiento.

8. Se tiene el problema de la debilidad del estado de derecho, en particular lo referente al cumplimiento de la normatividad urbana. Esta situación está relacionada con la desactualización del marco jurídico y en especial con la falta de sanciones y la incompleta reglamentación de la Ley de Desarrollo Urbano.

9. Se plantean algunas propuestas ciudadanas en relación a la conectividad del municipio tales como la creación de accesos de transporte foráneo para descongestionar la ciudad, y un anillo periférico.

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (PDDUC)

En el diagnóstico elaborado en el Plan Parcial de Movilidad para el Desarrollo Urbano de la Ciudad Rosales, Sinaloa, muestra que la ciudad de Culiacán tiene severos problemas de movilidad urbana. En resumen, tenemos una ciudad con excesivos viajes en automóvil, con un sistema de transporte menos agresivos para la ciudad como la bicicleta o el peatonal.

La movilidad en Culiacán se convirtió en una línea estratégica de la administración municipal. La aplicación de recursos para la obra pública programada por los tres niveles de gobierno se basa en Instrumentos de Planeación como este Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán y el Plan Parcial de Movilidad para el Desarrollo Urbano de la ciudad. Este último, define las cuatro líneas estratégicas establecidas para generar un modelo de movilidad:

Desarrollo urbano sustentable Transporte urbano

Infraestructura vial

Desarrollo y fortalecimiento institucional

De estas cuatro líneas estratégicas se derivan siete acciones determinadas. A ellas se incluyen dos más referente al transporte no motorizado y a la complementación de las vialidades en la ciudad.

1. Modernización del transporte urbano,
2. Sistema de semáforos,
3. Cruceos conflictivos,
4. Centro histórico,
5. Pavimentación de colonias,
6. Pavimentación de accesos a colonias y
7. Educación vial
8. Movilidad no motorizada
9. Calles Completas

El Plan Parcial de Zona Centro (PPZC)

La estructura de la población que ahí habita se compone principalmente por personas de entre 25 y 60 años, principalmente mujeres con una diferencia porcentual de 4%, y un destacado porcentaje de personas con algún tipo de discapacidad. La población de la zona centro presenta un decrecimiento en cuanto a la vivienda debido a diversos factores entre los que se encuentra el deterioro de las edificaciones, la pérdida de viviendas en renta, las externalidades tales como el ruido, congestión e inseguridad, los cambios de usos de suelo, descentralización de actividades financieras, las facilidades de acceso a vivienda en las periferias.

A pesar de esto, el centro continúa siendo un gran atractor de viajes, ya que diariamente alberga aproximadamente a 361,432 personas, las cuales acuden por actividades de trabajo, estudio, gestión de trámites, consumo, recreación, esparcimiento y/o turismo, de ellas, 151,554 (42 %) lo hacen en transporte público, según datos del 2005.

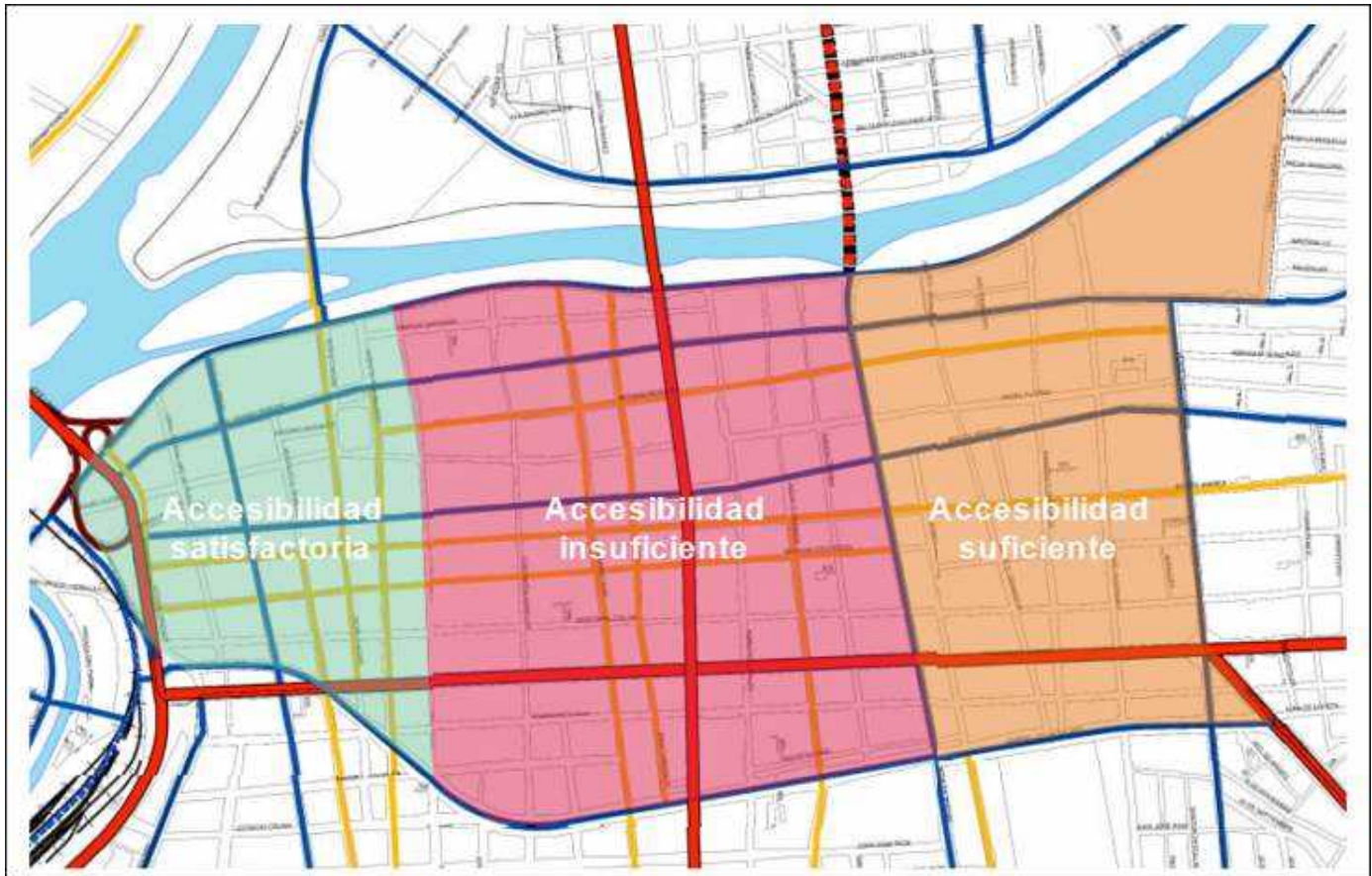
En el polígono centro se identifican 3 zo-

nas de atracción de viajes (ver Ilustración 144):

1. La primera, se considera de accesibilidad satisfactoria, y está limitada al norte por el Blvd. Niños Héroes, al oriente por la C. Donato Guerra, al sur por el Blvd. Gabriel Leyva Solano y al poniente por la C. Lateral Oriente. Esta zona se distingue por la concentración de actividades socioculturales, equipamiento y/o servicios educativos, además es un área que aún conserva el uso habitacional en una buena proporción. Los edificios de la zona albergan actividades administrativas, culturales y educativas, la Galería cultural Frida Kahlo, el Instituto Sinaloense del Deporte, el Colegio de Sinaloa y también encontramos la plaza Antonio Rosales.

2. La segunda zona, de accesibilidad suficiente, limita al norte por el Blvd. Niños Héroes, al oriente por la C. Presa Valsequillo y continúa por la C. Venustiano Carranza, el límite sur es el Blvd. Gabriel Leyva Solano y el límite poniente por la Av. Aquiles Serdán. En esta zona se encuentran el Panteón Municipal San Juan, el mercado Rafael Buelna y el parque Centro Cívico Constitución.

3. Finalmente la tercer zona, se clasifica como de accesibilidad insuficiente, está limitada al norte por el Blvd. Niños Héroes, al oriente por la Av. Aquiles Serdán, al sur por el Blvd. Gabriel Leyva Solano y al poniente por la C. Donato Guerra. Esta área destaca principalmente por las actividades comerciales y administrativas, entre las que se encuentra el Mercado Municipal Gustavo Garmendia y diversos comercios de venta al mayoreo y menudeo.



▲ Ilustración 14: Accesibilidad a la zona centro. Fuente: Plan Parcial Culiacán Zona Centro.



▲ Ilustración 15: Número de rutas de transporte público que pasan por las calles de la Zona Centro³⁴. Fuente: Plan Parcial Culiacán Zona Centro 2009

³⁴ Esta distribución se vio modificada una vez implementado el par vial de la Av. Álvaro Obregón en 2016.

Transporte público de pasajeros en la zona centro:

La Zona Centro, como el principal destino del TPP, está sufriendo los efectos de su obsoleto modelo; donde domina la desorganización, duplicación de paradas y la circulación complicada de los vehículos que conforman el servicio, dentro de la traza histórica, llegando a coincidir hasta 25 rutas en algunos tramos de vialidades (ver Ilustración 15).

En cuanto a la ubicación de paraderos, la mayoría no cuenta con el mobiliario y la señalización correspondiente, las paradas son irregulares, no cuentan con bahías para no obstruir el paso y contribuyen al congestionamiento vial, debido al tránsito lento en la espera o búsqueda de pasaje. A lo anterior, le sumamos el estacionamiento de vehículos en la vía pública, y las operaciones de carga y descarga de productos a todas horas del día, provocando congestionamientos y contribuyendo al aumento de la contaminación del ambiente.

Estacionamientos:

En la Zona Centro, la mayoría de los estacionamientos son a nivel, de baja capacidad y con características físicas de poca calidad. No tienen una imagen atractiva al espacio urbano y muchos de ellos significaron la demolición de fincas históricas.

Entre sus líneas de acción, el PPCZC contempla una estrategia de espacio público y movilidad urbana entre los que destaca la importancia de la característica peatonal del centro, la priorización de un sistema de transporte eficiente que recorran todo el centro de la ciudad con unidades de baja contaminación, que circulen preferentemente por carriles confinados y tengan paradas constantes para distribuir a las zonas de mayor actividad peatonal. Asimismo, destaca el uso de la bicicleta como una modalidad alternativa que sirve como complemento a las demás modalidades propues-

tas y las calles donde ésta tenga posibilidades de compartir de forma segura con otras modalidades automotoras.

El Plan Parcial de Movilidad Urbana de Culiacán

El Plan Parcial de Movilidad destaca entre otras cosas, el crecimiento de la población a tasas superiores a las de otros lugares de la entidad e incluso del país, a su vez, señala el alza en el crecimiento de la flota vehicular y de la mancha urbana desde 1980 al año 2000.

En el aspecto ambiental se destaca en ese entonces la proliferación de vehículos “chocolates” cuya antigüedad, al ser en muchos casos, mayor a 12 años, no cuentan con control de emisiones, por lo que, en comparación con vehículos nuevos, pueden emitir 20 veces más monóxido de carbono, 10 veces más compuestos orgánicos volátiles, 4 veces más partículas suspendidas inhalables (PM10) y 3 veces más óxidos de nitrógeno.

Como ya se mencionaba con anterioridad, el Plan de Movilidad divide la ciudad en 27 sectores en función de su homogeneidad. Esta sectorización aglutina las colonias y fraccionamientos de la zona urbana de Culiacán considerando el uso de suelo predominante, el nivel de ingresos de la población, y equipamiento urbano como los principales factores generadores de movilidad.

Además del análisis de infraestructura, sistema vial, y el análisis para la modernización del transporte, este instrumento destaca la importancia de los impactos en cuanto a costos sociales y aspectos culturales que contribuyen a generar dicha consecuencias del sistema de movilidad de la ciudad. Entre algunos enumeran:

1. Uso del automóvil
2. Uso del transporte público
3. Otros modos alternativos de transporte (bi-

cicleta, caminar)

4. Comportamiento ciudadano
5. Programas de educación sobre cultura vial y urbana

Finalmente las líneas estratégicas que plantea a partir del diagnóstico, el plan de movilidad son las siguientes:

1. Desarrollo urbano y sustentabilidad
2. Infraestructura vial
3. Transporte
4. Desarrollo y fortalecimiento institucional

Convenio de SEDATU

En el 2013, la SEDATU, promueve un convenio donde se plantea como objetivo general “que El nuevo modelo de desarrollo urbano y de ordenamiento del territorio debe estar dirigido prioritariamente a elevar la calidad de vida de las familias y a detonar la productividad potencial, por medio de la configuración de ciudades más compactas, densas, habitables y competitivas; con opciones de vivienda bien localizada que permita acceder en distancias cortas a una diversidad de bienes y servicios, adecuadas a los ingresos de la población; con más y mejores espacios públicos y con soluciones integrales de movilidad que den prioridad al ciudadano, a uso de los medios de transporte más eficientes y al medio ambiente”.

Dentro de este objetivo también se menciona que el modelo de ciudad compacta y densa que se promueve se basa en la concentración territorial de esfuerzos y recursos, esto es, en enfocar acciones de política dentro de polígonos urbanos definidos y consolidados. Así mismo, se reconoce que las ciudades más densas son más productivas y competitivas, pues son más eficientes gracias a la combinación de usos del suelo compatible, así

como a la reducción de tiempos y costos de transporte de personas y bienes.

También se plantean objetivos particulares vinculados a controlar la expansión de las manchas urbanas, esto a través del fortalecimiento de metodologías de elaboración de los planes de desarrollo urbano a nivel local con el fin de que estos respondan a una visión de largo plazo, incluyan estrategias para gestionar la movilidad, contengan procedimientos de control para su eventual modificación, contemplen sanciones por su incumplimiento, tanto a servidores públicos como a particulares, sean de carácter obligatorio para todos los procesos urbanos y de vivienda e incorporen mecanismos e incentivos para su seguimiento y para la participación de la sociedad.

En materia de movilidad el convenio menciona que se debe garantizar la existencia de un Plan de Movilidad Urbana Sustentable, de orden municipal o metropolitano, y promover una estrategia de integración del sistema de transporte público y la definición de vialidades y corredores multimodales, bajo esquemas contractuales innovadores y eficientes.

Menciona que será necesario fomentar programas municipales de movilidad no motorizada (como la movilidad a pie y el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano) acompañado del diseño y ejecución de obras públicas que contemplen, por una parte, la construcción, ampliación y rehabilitación de infraestructura peatonal y ciclista, en la que se considere prioritariamente las necesidades de personas con capacidades diferentes, mayores de edad y niños, la creación de cruces seguros y bien señalizados para peatones y ciclistas, así como la implementación de zonas 30 -entendidas como las zonas de pacificación de tránsito con preferencia peatonal, ciclista y de

transporte público en las que se reduce la velocidad a 30 km/h-, a fin de que se recupere su uso como un medio de transporte conveniente y sustentable y; por la otra, medidas que incentiven un uso eficiente del automóvil, así como la adecuación de las vialidades y su marco jurídico a este propósito.

Se deben diseñar esquemas de movilidad urbana eficiente y sustentable, adecuadas al contexto y necesidades del “Municipio”, que le permi-

tan a la población reducir el tiempo de traslados, así como que contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático.

Por otra parte, se debe fomentar programas dirigidos a la sistematización e integración del transporte público, así como estrategias de desarrollo urbano y densificación a su alrededor, que permitan generar una movilidad eficiente y sustentable.

3.3. Definición de políticas

Nombre de la política	Objetivos Específicos
Política de ordenamiento territorial orientado a la movilidad	Vincular una política pública de desarrollo urbano y movilidad de Culiacán acorde a las recomendaciones de la Agenda 2030 para la Sostenibilidad, los Acuerdos de Paris para el Cambio Climático y el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030.
	Promover un modelo de ciudad compacta, aprovechando óptimamente el suelo, la infraestructura de servicios y la estructura urbana.
Política de infraestructura vial	Mejorar la movilidad urbana y regional incorporando conceptos del nuevo paradigma de la movilidad sostenible, garantizando la seguridad, accesibilidad universal y conectividad, a través de la remodelación, construcción y modernización de la infraestructura vial.
Política de dosificación de equipamiento y desarrollos orientados al transporte	Conformar una ciudad poli-céntrica a través de la consolidación de las centralidades existentes, el control de los usos y destinos del suelo, promoviendo una redistribución y dosificación de equipamientos, así como de servicios. Generar mejores condiciones de accesibilidad y proximidad de satisfactores, desde y hacia los sectores habitacionales, para disminuir las necesidades de desplazamientos en medios motorizados y en su caso optar por modalidades no motorizadas en recorridos cortos.
Política de modernización del transporte público	Promover la modernización del transporte público de pasajeros a través de estudios que contemplen la creación de un sistema integral de transporte público de pasajeros que responda a las necesidades de la demanda, la cobertura y la rentabilidad económica.
Política de movilidad no motorizada	Priorizar e incentivar el uso de modos de transporte alternativos menos contaminantes, inclusivos y seguros.
	Implementar la red integral de ciclovías, acorde a las características de cada vialidad principal o colectora según los manuales técnicos, priorizando en base a la demanda existente y crecimiento potencial de nuevos usuarios.
	Mejorar las condiciones de circulación peatonal a través de acciones de recuperación, rehabilitación y construcción de banquetas en toda la ciudad, que garanticen la seguridad, comodidad y accesibilidad universal.
	Desincentivar el uso del transporte privado como principal medio de transporte con el fortalecimiento del transporte público de pasajeros y otras modalidades menos contaminantes, así como el establecimiento de cargas impositivas.
Política de transporte motorizado	Generar condiciones para la eficiencia de la movilidad motorizada, a través de la modernización y reordenamiento de la infraestructura vial y de la regulación del transporte de carga de la ciudad.

Nombre de la política	Objetivos Específicos
Política de gestión pública y participación social	Promover la actualización del marco normativo en materia de movilidad que garantice el fortalecimiento de las instituciones públicas afines y le den certidumbre y continuidad a las acciones de gobierno en la materia.
	Incorporar a nivel de política pública el nuevo paradigma de la movilidad sostenible.
	Promover la participación ciudadana y a la formación de una cultura del respeto a las leyes y normas de conducta vial, que procuren la seguridad y el orden para todos los usuarios.

3.4. Definición de objetivos

Objetivo general

Consolidar una visión a largo plazo del desarrollo sostenible para Culiacán a través de políticas de movilidad urbana integral, que permita promover un cambio de paradigma en el desarrollo urbano y la movilidad, potencializando el desarrollo regional y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

Objetivos Específicos

Sobre el desarrollo territorial

- Vincular una política pública de desarrollo urbano y movilidad de Culiacán acorde a las recomendaciones de la Agenda 2030 para la Sostenibilidad, los Acuerdos de Paris para el Cambio Climático y el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030.
- Promover un modelo de ciudad compacta, aprovechando óptimamente el suelo, la infraestructura de servicios y la estructura urbana.

Sobre la infraestructura

- Mejorar la movilidad urbana y regional incorporando conceptos del nuevo paradigma de la movilidad sostenible, garantizando la seguridad, accesibilidad universal y conectividad, a través de la remodelación, construcción y modernización de la infraestructura vial.

Sobre los usos de suelo

- Conformar una ciudad poli-céntrica a través de la consolidación de las centralidades existentes, el control de los usos y destinos del suelo, promoviendo una redistribución y dosificación de equipamientos, así como de servicios.
- Generar mejores condiciones de accesibilidad y proximidad de satisfactores, desde y hacia los sectores habitacionales, para disminuir las necesidades de desplazamientos en medios motorizados y en su caso optar por modalidades no motorizadas en recorridos cortos.

Sobre el sistema de transporte público de pasajeros

- Promover la modernización del transporte público de pasajeros a través de estudios que contemplen la creación de un sistema integral de transporte público de pasajeros que responda a las necesidades de la demanda, la cobertura y la rentabilidad económica.

Sobre la movilidad no motorizada

- Priorizar e incentivar el uso de modos de transporte alternativos menos contaminantes, inclusivos y seguros.
- Implementar la red integral de ciclovías, acorde a las características de cada vialidad principal o colectora según los manuales técnicos, priorizando en base a la demanda existente y crecimiento potencial de nuevos usuarios.

- Mejorar las condiciones de circulación peatonal a través de acciones de recuperación, rehabilitación y construcción de banquetas en toda la ciudad, que garanticen la seguridad, comodidad y accesibilidad universal.

Sobre la movilidad motorizada

- Desincentivar el uso del transporte privado como principal medio de transporte con el fortalecimiento del transporte público de pasajeros y otras modalidades menos contaminantes, así como el establecimiento de cargas impositivas.
- Generar condiciones para la eficiencia de la movilidad motorizada, a través de la modernización y reordenamiento de la infraestructura vial y de la regulación del transporte de carga en la ciudad.

Sobre la política pública

- Promover la actualización del marco normativo en materia de movilidad que garantice el fortalecimiento de las instituciones públicas afines y le den certidumbre y continuidad a las acciones de gobierno en la materia.
- Incorporar a nivel de política pública el nuevo paradigma de la movilidad sostenible.
- Promover la participación ciudadana y a la formación de una cultura del respeto a las leyes y normas de conducta vial, que procuren la seguridad y el orden para todos los usuarios.

3.5. Definición de estrategias

Habiendo definido las políticas, que de forma enunciativa orientan la toma de decisiones, así como los objetivos que como acciones concretas permiten lograrlas, es necesario precisar los mecanismos a través de los cuales se busca instru-

mentar dichos alcances, esto se logra a partir de la definición de estrategias integrales que orienten entre otras cosas la asignación de los recursos y el cumplimiento de los objetivos planteados.

Es importante que las estrategias puedan adaptarse al contexto social y político; es decir, el proceso que involucra la interacción entre actores con posturas e intereses diferenciados donde es necesario generar las condiciones para beneficiar de manera equitativa e inclusiva a un mayor número de personas.

En este apartado se hace un desglose de las estrategias estableciendo un objetivo general y una descripción de acciones vinculadas.

Estrategia 1 > Planeación y estado de derecho

Esta línea estratégica tiene como objetivo llevar a cabo acciones que contribuyan a un mayor vínculo entre la planeación estratégica y la aplicación de normas, sanciones y controles sobre los factores que influyen en las dinámicas de movilidad urbana en la ciudad de Culiacán.

Líneas de acción:

- Actualización del marco jurídico normativo en materia de vialidad, tránsito y transporte
- Promover el desarrollo organizacional a través del fortalecimiento de las áreas técnicas especializadas en materia de planeación, proyectos, supervisión y mantenimiento del sistema de movilidad.
- Capacitación y actualización de recursos humanos en temas de planeación del transporte, ingeniería del tránsito, planeación urbana y evaluación de proyectos, así como proveer de recursos tecnológicos que permitan agilizar los procesos en el manejo de la información.
- Constitución de un banco y cartera de proyectos para la sistematización en el manejo de

la información, y la gestión y financiamiento de las diversas acciones y proyectos en materia de movilidad.

- Coordinación interinstitucional entre los tres niveles de gobierno, organismos intermedios y prestadores de servicios, así como instituciones educativas, colegios de profesionistas y organizaciones de representación social.
- Gestionar ante las instituciones educativas públicas y privadas el establecimiento de horarios escalonados de entradas y salidas en los distintos niveles educativos; así como la inscripción al plantel educativo que le corresponde por proximidad y área de influencia.
- Fortalecimiento de instituciones públicas encargadas de la planeación, proyecto y operación de la movilidad, con recursos humanos, económicos y tecnológicos.
- Creación de una dependencia encargada de la coordinación para la gestión, recuperación y resguardo de los derechos de vía de las vialidades principales y colectoras existentes y por construir.

Estrategia 2 › Integración metropolitana

Los vínculos funcionales que guardan las localidades del área metropolitana se ven reflejados en las dinámicas de movilidad entre ambos municipios. Por ello es necesaria esta estrategia para contemplar los nuevos retos y oportunidades del desarrollo regional y la movilidad en esta zona.

Líneas de acción

- Fortalecimiento institucional a través de la creación de un organismo descentralizado de la administración pública estatal que coordine los esfuerzos para la planeación, promoción y gestión del desarrollo metropolitano, con vinculación estrecha con las entidades municipales.

- Promover la generación de un estudio de desarrollo regional con enfoque en la movilidad para la zona metropolitana Culiacán-Navolato para la competitividad de la región.
- Consolidación de una infraestructura para la movilidad metropolitana y dosificación de equipamiento de cobertura regional, así como el fortalecimiento de bienes y servicios públicos de cobertura local que promuevan la economía local y generación de empleos de acuerdo a sus potencialidades.

Estrategia 3 › Desarrollo Urbano y Transporte

El objetivo de esta estrategia es promover un desarrollo integral del territorio donde se vinculen los usos de suelo, la infraestructura vial, el transporte público y las actividades económicas. Se promueve la mezcla de usos donde a partir del sistema de transporte, se destine suelo para vivienda, preferentemente de alta densidad, con comercio y servicios en sus proximidades, y la dosificación de equipamiento pública necesaria, para disminuir las necesidades de desplazamiento, optando por movibilidades no motorizadas o un sistema multimodal de transporte público.

Líneas de acción

- Construcción de infraestructura multimodal para promover desarrollos habitacionales y de servicios, consolidando centralidades a partir de paraderos del sistema de transporte público de pasajeros.
- Crear incentivos para desarrollos habitacionales de alta densidad en las proximidades a corredores y paraderos de transporte.
- Dosificación de equipamiento público acorde a las necesidades de la población y al grado de especialización requerido.

Estrategia 4 > Infraestructura vial

La estrategia de infraestructura vial es de gran importancia debido a que es a través de ésta que se constituye un sistema vial jerarquizado y se generan las condiciones para una eficiente movilidad incorporando las diversas modalidades de transporte. Es necesario generar condiciones de seguridad, comodidad y eficiencia para todos los usuarios del sistema de movilidad. Debiendo promover acciones orientadas al diseño, construcción, conservación, mejoramiento y operación de la vialidad de la ciudad.

Líneas de acción

- Consolidar una estructura vial jerarquizada definiendo vialidades principales y colectoras que cumplan con las especificaciones técnicas y de diseño geométrico, así como sus características operacionales de acuerdo a la demanda y a su localización en la estructura urbana, para garantizar la continuidad y accesibilidad entre los diversos sectores urbanos y colonias.
- Establecer lineamientos técnico-normativos para el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial, que garantice la calidad, funcionamiento y vida útil de la misma, así como la inclusión de todos los modos de transporte.
- Soluciones integrales de bajo costo y alto impacto en intersecciones conflictivas, a través de la colocación de señalamiento, diseño geométrico, ordenamiento de la circulación, y la optimización del tiempo en semáforos que garantice la seguridad de peatones, pasajeros y conductores.
- Rehabilitación y mejoramiento del sistema centralizado de semáforos, para mejorar la sincronía y fluidez del tránsito, así como la capacitación del personal técnico para la operación

eficiente del sistema, y su transferencia para la operación por parte de la administración municipal.

- Implementación de un programa de pavimentación a gran escala en colonias populares a través de mecanismos de economías de escala y aglomeración que permiten disminuir costos para abatir el rezago de pavimento en esas zonas.
- Aprovechamiento óptimo de vialidades para la circulación vehicular, a través de la recuperación de espacio destinado para estacionamientos y establecer mecanismos de control, regulación y vigilancia el uso de estacionamiento en vía pública e implementar el esquema de estacionamiento rotativo en el polígono de la zona centro.
- Regular del mercado de estacionamientos en predios privados que garantice un mejor servicio al usuario y promuevan la cooperación entre prestadores de servicios y comerciantes.
- Consolidación de una red integral para la movilidad ciclista que garantice la seguridad de los usuario y promuevan el crecimiento potencial de esta modalidad de transporte.
- Mejoramiento de la infraestructura peatonal a través de la liberación de obstáculos fijos y semifijos, así como la rehabilitación y construcción de banquetas que garanticen la seguridad, comodidad y accesibilidad universal.
- Construcción de infraestructura carretera para el tránsito de largo itinerario que circula por vías libres de cuota y que no requieren ingresar a la ciudad.

Estrategia 5 > Señalización y mobiliario urbano

Un componente esencial para la seguridad del usuario y la eficiencia del funcionamiento de la

infraestructura vial es la señalización, mobiliario urbano y nomenclatura de calles ante el deterioro y ausencia de estos componentes es importante llevar a cabo las siguientes líneas de acción.

Líneas de acción

- Implementación de un programa de señalización y conservación de dispositivos viales de señales verticales, preventivas, restrictivas, informativas y de destino, así como pintura en pasos peatonales, guarniciones y carriles, de igual forma para nomenclatura de calles
- Homologación de nomenclatura de calles que cuentan con diversos nombres tratándose de una misma vialidad y que generan confusión para el destino final del usuario.

Estrategia 6 > Transporte público de carga y pasajeros

El transporte público es el componente de la movilidad que permite incluir a una gran cantidad de personas indistintamente de su condición motriz y económica. Así como, el fortalecimiento de la planta productiva a través del transporte de mercancías desde los centros de producción a los centros de distribución y consumo. El objetivo de esta estrategia es poder aprovechar el potencial de beneficios ambientales, sociales y económicos que puede generarse a través del transporte público.

Líneas de acción

- Actualización de estudios para la integración de un sistema moderno de transporte que incorpore un análisis normativo, diagnóstico de la oferta y la demanda, así como un marco referencial de experiencias exitosas ciudades.
- Programa de promoción y sensibilización para todos los actores de los sectores públicos, privados y sociales participantes en el transporte.

- Promover la actualización del marco normativo que permita el diseño y operación del sistema integrado de transporte público de pasajeros.
- Supervisión, control y vigilancia de rutas, horarios y zonas de carga y descarga de transporte de mercancías en su tránsito por la ciudad.
- Definición, ubicación y regulación de paraderos urbanos y suburbanos con la construcción de infraestructura adecuada para su funcionamiento con características de ascenso y descenso, mobiliario, información de rutas, servicios sanitarios e integración con el sistema de transporte urbano de la ciudad.

Estrategia 7 > Modalidades de movilidad no motorizada

Esta estrategia se plantea con el promover modos alternativos de transporte para minimizar los impactos negativos que generan otras modalidades ineficientes, costosas, insostenibles e impulsar una alternativa de redistribución de modalidades que generen diferentes ofertas de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Líneas de acción

- Destinar vialidades preferenciales hacia el peatón en calles con flujos peatonales intensos que requieren mejores condiciones de seguridad y comodidad, y que promuevan el disfrute del espacio público de calidad con valor social, patrimonial y ambiental.
- Promover el establecimiento de cargas impositivas al automóvil a través de impuestos al combustible, la tenencia verde y el establecimiento de parquímetros en el centro urbano, asignando estos recursos de manera íntegra para la movilidad no motorizada.
- Identificación de áreas urbanas potenciales

para la definición de zonas 30, donde la velocidad máxima permitida es de 30 km/h y cuenta con un importante volumen de tránsito peatonal.

- Identificar sectores habitacionales con limitadas condiciones para el tránsito peatonal y con potencial para el rescate e integración del espacio público.
- Aprovechamiento de áreas residuales localizadas al interior de la mancha urbana con valor paisajístico y ambiental donde se incorporen conceptos de movilidad no motorizada, mobiliario urbano y equipamiento recreativo.

Estrategia 8 > Sensibilización y cultura ciudadana

Finalmente, se busca a través de esta estrategia generar sinergias entre la ciudadanía, las instituciones y la normatividad de manera que la planeación de la movilidad sea más eficiente y además, se vea soportada por una cultura de respeto y aplicación de la ley.

Líneas de acción

- Implementar mecanismos de participación ciudadana en las diversas fases de la planeación, elaboración, construcción, operación y mantenimiento de proyectos para la movilidad sostenible.
- Llevar a cabo campañas de sensibilización y programas de educación vial que promuevan el respeto y el orden en el uso de la vía pública.

3.6. Modelo de ocupación del territorio

En relación al sistema de ciudades y en general a la conformación de las localidades tanto urbanas como rurales en el municipio, se observa una gran primacía de la ciudad de Culiacán por lo que es di-

fícil promover una equidad regional, y en cambio debe aspirarse a adecuar las condiciones para proporcionar una mejora de la calidad de vida en cada una de las localidades del sistema municipal. Dentro de algunas de las medidas que se contemplan en el PMDU (2010), están: reducir la dispersión de la población para facilitar el acceso al abasto y los servicios de salud y educación, a través de localidades con potencial de localización para la concentración de población y actividades económicas. Por otro lado, la centralidad de la ciudad de Culiacán Rosales la perfila como ciudad madre para una posible zona metropolitana entre los municipios de Culiacán y Navolato, con esto, Culiacán se debe modernizar y fortalecer su capacidad de prestación de servicios de alta jerarquía. Al mismo tiempo, debe promoverse un reaprovechamiento de la ciudad interior, la cual ha ido perdiendo su valor como zona habitacional.

Se propone para ello en el PMDU, el seguimiento de medidas de movilidad que sean compatibles con el modelo de ciudad compacta, donde el aprovechamiento del territorio contribuya a lograr mejores densidades de población, que pueden ser aquellas que promuevan una mejor utilización de la infraestructura instalada, equipamiento y servicio.

De igual forma para la dosificación del crecimiento urbano se toma como base el ejercicio de prospectiva, bajo los siguientes supuestos:

1. El análisis se hace sólo para la ciudad de Culiacán por considerarse una ciudad media con alto grado jerárquico para el sistema municipal y regional.
2. Se parte de un escenario demográfico donde se incrementa la población de la ciudad de Culiacán en 123,572 habitantes para el 2030
3. De este crecimiento poblacional, la mitad

se propone ubicar en la ciudad interior y la otra mitad sobre la expansión física de la ciudad.

El PMDU impulsa un modelo de ciudad que sea eficiente en el aprovechamiento del espacio, para ello se promueven densidades de población óptimas que pueden ser definidas como aquellas que maximizan la utilización de la infraestructura instalada, los equipamientos y las capacidades competitivas del espacio urbano, sin generar déficit de servicios, problemas de convivencia, impactos ambientales o costos sociales y fiscales. Lo anterior implica la utilización de los baldíos urbanos (predios sin construcción) y el estímulo al desarrollo inmobiliario con fines de densificación.

4 CARTERA DE PROYECTOS

Producto de las estrategias se concreta en una cartera de proyectos estratégicos que se priorizan por grandes temas; esta cartera está compuesta por algunos proyectos existentes que son promovidos por las diversas dependencias federales, estatales y municipales o bien organismos públicos descentralizados; estos pueden estar a nivel de proyecto ejecutivos o bien formar parte de otras carteras de proyectos, de distintos instrumentos de planeación. En ocasiones son replanteados acorde a los nuevos necesidad detectadas en el diagnóstico; de igual manera la conforman proyectos nuevos que se derivan del análisis y propuestas de este plan.

Estos proyectos se formularon en grandes rubros y estableciendo prioridades en orden decreciente, existe una clara descripción en el nombre de la obra, se estiman los costos tomando como referencia los costos base a valor presente y para estimaciones futuras se proyecto en base a un índice inflacionario por el periodo de tiempo programado, se realizó una programación a corto mediano y largo plazo tomando en consideración 5 periodos estatales de gobierno y en 10 periodos municipales.

Para las grandes inversiones multianuales no se consideraron costos estimados de mantenimiento de las obras previamente ejecutadas en etapas iniciales. En las grandes obras carreteras y ferroviarias para la movilidad metropolitana, se incluyó el costo del derecho de vía requerido. Es

importante precisar que estos costos no incluyen la realización de estudios preliminares y la elaboración proyectos ejecutivos. Por último se presenta en el anexo estadístico las entidades responsables de la promoción y gestión del proyecto y sus recursos.

A continuación se presentan los proyectos con su programación de inversión multianual considerando un periodo del 2017 al 2045.

Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Culiacán.

Cartera de proyectos.

Inversión 2017 - 2045.

No.	Obra	Inversión (MDP)					TOTAL
		2017-2021	2021-2027	2027-2033	2033-2039	2039-2045	
SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS							
1	Modernización y Restructuración del Sistema de Transporte Público	400	992	1184	688		3264
	Subtotal	400	400	1184	688	0	3264
REHABILITACIÓN DE CALLES DEL CENTRO HISTÓRICO							
1	Calle Antonio Rosales, tramo Paliza a Aquiles Serdán	5					5
2	Calle Rafael Buelna, tramo Riva Palacio a Aquiles Serdán	52					52
3	Calle Ignacio Zaragoza, tramo Riva Palacio a Paliza	32					32
4	Entrecalles Cristóbal Colón - Blvd. Madero	25					25
5	Calle Rafael Buelna (Presa Valsequillo - Av. Aquiles Serdán)		62				62
	Subtotal	114	62	0	0	0	176
MOVILIDAD NO MOTORIZADA (PEATONAL)							
1	Calle Ángel Flores Centro	5					5
2	Calle Morelos Centro	3					3
3	Vía escolar 5 de Febrero	8					8
4	Calles y banquetas Col. Tierra Blanca		23				23
5	Paseo andador, calles y banquetas sector UdeO		19				19
6	Paseo andador Col. Las Quintas		19				19
7	Vía escolar Col. Barrancos	12					12
8	Calles y banquetas Col. La Campiña		23				23
9	Vía escolar Col. Emiliano Zapata	11					11
10	Paseo verde Col. Bachigualato	5	12				17
11	Paseo andador Col. Universitarios		12				12
12	Cruceros completos (30 cruceros)	20					20
13	Programa de banquetas en colonias populares	45	56	67	77	88	333
14	Arborización en banquetas	5	6	7	9	10	37
	Subtotal	113	171	74	86	98	542
MOVILIDAD NO MOTORIZADA (BICICLETA)							
1	Zona 30 (Crucero alto total, accesibilidad universal, señalización)	25					25
2	Red integral de ciclovías	10	12	15	17	20	74
3	Puente Bimodal. Estacionamiento - Isla Orabá - Asta Bandera	25					25
4	Puente Bimodal Asta Bandera - margen derecho Río Humaya	18					18

No.	Obra	Inversión (MDP)					TOTAL
		2017-2021	2021-2027	2027-2033	2033-2039	2039-2045	
5	Puente Bimodal calle David Alfaro Siqueiros - Estadio Banorte		38				38
6	Puente Bimodal Almada	9					9
7	Programa de Bici Pública	5	25	59	34	43	166
8	Financiamiento de bicicletas para personas de bajos recursos	12	15				27
9	Ciclovía Culiacán - Imala	42					42
10	Ciclovía Culiacán - Sanalona			77			77
11	Ciclovía Culiacán - Eldorado				86	107	193
12	Ciclovía Culiacán - Navolato		46				46
	Subtotal	146	136	151	138	169	739
REHABILITACIÓN DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE SEMÁFOROS Y SEMAFORIZACIÓN DE CRUCEROS							
1	Rehabilitación de sistema centralizado de semáforos	60					60
2	Rehabilitación de semáforos	10	12				22
3	Semaforización de cruces prioritarios (30 cruces)		62				62
	Subtotal	70	74	0	0	0	144
NUEVAS VIALIDADES INCLUSIVAS							
1	Continuación Blvd. Chávez Castro	39					39
2	Malecón 4, Tres Ríos (Presa Derivadora - Bachigualato)	116					116
3	Ampliación Blvd. Arjona (Pedro Infante - Acceso Parque Temático)	81					81
4	Blvd. Antonio Castro Leal (Sánchez Alonso - Carretera a Imala)	40	61				101
5	Ampliación carretera Imala (Blvd. Francisco Labastida - Cd. Educadora)	60					60
6	Malecón 5, Tres Ríos (Rolando Arjona - Miguel Tamayo)		120				120
7	Continuación Eje Federalismo (Blvd. Chávez Castro - Bachigualato)	23					23
8	Continuación Blvd. Rotarismo (Derecho de vía del FFCC)		138				138
9	Continuación Blvd. Francisco Labastida Ochoa	30					30
10	Ampliación Álvaro Obregón norte	34					34
11	Continuación Blvd. Sánchez Alonso			202			202
12	Malecón Mojolo			157			157
14	Mejoras viales Circuito Interior	105	253	148	172	196	874
15	Ampliación tercer carril puente Almada	22					22
	Subtotal	549	572	507	172	196	1996
CONECTIVIDAD DE VIALIDADES COLECTORAS INCLUSIVAS							
1	Blvd. Las Torres, de Av. 21 de Marzo - Clzda. H. Colegio Militar	37					37
2	Gaza poniente - Sur, puente Miguel Hidalgo	5					5
3	Blvd. Providencia, de Clzda. H. Colegio Militar - Av. Patria	4					4

No.	Obra	Inversión (MDP)					TOTAL
		2017-2021	2021-2027	2027-2033	2033-2039	2039-2045	
4	Blvd. De las Minas, de Clzda. H. Colegio Militar - Av. Patria	17					17
5	Blvd. Sendero del Valle, de Paseo Toscana - calle Siete Valles	3					3
6	Blvd. Navidad, de Blvd. Jesús Kumate - C. Luis G. Urbina	8					8
7	Blvd. Conquistadores, de C. Pitahaya - Carretera México 15		47				47
8	Av. Revolución, de Clzda. H. Colegio Militar - Carretera a Sanalona	48					48
	Subtotal	121	47	0	0	0	168
PARES VIALES COMO CORREDORES URBANOS INCLUSIVOS							
1	Blvd. Francisco I. Madero y Blvd. Leyva Solano	10					10
2	Blvd. Insurgentes y Av. Lázaro Cárdenas	11					11
3	C. Juan José Ríos y Constitución	8					8
4	C. Josefa Ortiz de Domínguez y Teófilo Álvarez Borboa	5					5
5	Av. Nicolás Bravo y Guadalupe Victoria	12					12
6	C. Sepúlveda y Venustiano Carranza	5					5
7	Av. México 68 y C. Canario	6					6
8	Av. Patria y Av. 21 de Marzo		27				27
9	C. Francisco Mujica y Rafael Martínez E.		24				24
10	C. Ciro Ceballos y Alberto Román		15				15
11	C. Antonio Ancona y Alfonso Cravioto		11				11
12	C. Fernando Cuén e Hilario Medina		17				17
13	Av. Aztlán - Margen Derecho Canal Principal		21				21
	Subtotal	57	116	0	0	0	173
DIVERSOS PROYECTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL							
1	Parque Lineal de los Ganaderos (2da Etapa)	18					18
2	Parque Lineal Agricultores (conclusión)	40					40
3	Corredor y Reserva Ecológica Cerro de las Siete Gotas	25	74	89	103	118	409
4	Corredor ecológico Parque Las Riberas	50	37	59	69	71	286
5	Corredor ecológico canal Rosales	13	16				28
6	Corredor ecológico canal Principal Oriente		19	22	26		67
7	Corredor ecológico canal Cañedo				22	25	46
8	Corredor ecológico metropolitano Río Culiacán	50	62	74	86	98	370
9	Corredor ecológico arroyo San Juan CROC	14					14
10	Corredor ecológico arroyo Limita de Itaje				24	27	52
11	Corredor ecológico Villa Bonita			21			21

No.	Obra	Inversión (MDP)					TOTAL
		2017-2021	2021-2027	2027-2033	2033-2039	2039-2045	
12	Corredor ecológico Col. Progreso		17	21			38
13	Corredor ecológico Loma de Rodriguera		13	16			29
14	Corredor ecológico Rosario Uzárraga - Grecia				24		24
	Subtotal	210	238	301	353	338	1440
PAVIMENTACIÓN DE VIALIDADES DE ACCESO A COLONIAS POPULARES							
1	Programa multianual de pavimentación en colonias populares	750	930	1110	1290	1470	5550
	Subtotal	750	930	1110	1290	1470	5550
GRANDES OBRAS PARA LA MOVILIDAD METROPOLITANA							
1	Libramiento ferroviario y retiro de patios de maniobras del ferrocarril	100	1309	2344			3754
2	Paso Superior Vehicular Blvd. Rolando Arjona - Blvd. Pedro Infante	121					121
3	Paso Superior Vehicular Blvd. Rolando Arjona - Blvd. Lola Beltrán	108					108
4	Paso Inferior Vial México 15 - Mario López Valdez	143					143
5	Puente Río Humaya Cont. Francisco Labastida - Alfonso Zaragoza Maytorena	207					138
6	Entronque Costerita - Circuito Exterior		149				149
7	Acesso sur aeropuerto	168					168
8	Paso inferior vehicular Blvd Rotarismo - Blvd. José Limón			178			178
9	Puente Blvd. Sabinos - Isla Musala	44					44
10	Puente Blvd. Dr. Mora - La Limita de Itaje	66					66
11	Libramiento carretero Poniente		1116				1116
13	Circuito exterior arco Norte y Oriente			1184			1184
14	Ampliación carretera a Eldorado		136				136
15	Libramiento carretero Oriente				1127	1285	2412
	Subtotal	957	2711	3706	1127	1285	9786
	Total	3486	6049	7033	3855	3556	23979

Véase en Anexo Cartográfico los mapas referentes a la cartera de proyectos (del 36 al 48).

4.1. Mecanismos de financiamiento

La fuente de financiamiento para la obra pública es de procedencia diversa, tratándose del sector público tanto federales, estatales y municipales, las hay también de fuentes de organismos internacionales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo o de otros gobiernos federados o fundaciones internacionales, estos últimos necesariamente requieren la vinculación directa con el gobierno federal a través de una entidad financiera pública.

Una gran cantidad de presupuestos para la movilidad provienen de los fondos federales, canalizados a través de Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) de acuerdo al ejercicio fiscal del año correspondiente, de igual forma de la banca de desarrollo, aportaciones crediticias, subsidios o apoyos para infraestructura y equipamiento.

El PEF considera como principales mecanismo para el financiamiento de la obra pública para la movilidad, los ramos generales 23, 28 y 33, así como los ramos administrativo de las dependencias como la Secretarías de Desarrollo Social y la Secretaría del Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, con un enfoque social y urbano, esta última en los programas de Rescate de Espacios Públicos y Programa Hábitat, Financiamiento para la Vivienda, Re-densificación con Subsidio al Suelo.

En el ramo 23 encontramos el Fondo Metropolitano para financiar obras de alcance metropolitano, (para nuestro caso donde se requiere por principio el reconocimiento como zona metropolitana Culiacán.- Navolato); tenemos el Fondo de Pavimentación a Municipios, El Fondo de Inversión para Entidades Federativas y el Fondo de Accesibilidad para Personas con Discapacidad,

En el ramo 33 tenemos el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades

Federativas, Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y el Fondo de Aportaciones para la infraestructura Social.

El ramo 28 refiere a participaciones federales que no son etiquetadas para determinadas obras sino que es distribuida por las entidades locales en función de sus prioridades, este a su vez se integra por recursos propios vía predial rústico o predial urbano y pueden combinarse con otros arriba definidos.

La banca de desarrollo como BANOBRAS otorga apoyos a través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y el programa de Apoyo Federal al Transporte público (PROTRAM).

5 PROMOCIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL PLAN

5.1. Sistema de indicadores de movilidad integral sostenible

Los sistemas de indicadores son necesarios para medir los puntos críticos en cuanto a la implementación de políticas y dinámicas de la movilidad. Sin embargo, cabe señalar que es necesario contar con indicadores más afinados para temáti-

cas complejas, tales como el transporte público en cuanto a su eficiencia y rentabilidad, así como los usos del suelo y el territorio. No obstante, se plantean algunos indicadores que de manera general, coadyuvan en la evaluación de la situación de la movilidad en la ciudad (ver Tabla 39).

Tema	Subtema	#	Indicadores
Territorio	Expansión urbana	1	Tasa de crecimiento anual de suelo urbano
		2	Tasa de crecimiento media anual de la población
	Subsistema económico	3	Grado de ocupación de la población
	Blvd. Pedro María Anaya	4	Existencia de Plan de Movilidad Metropolitana
Infraestructura	Vialidades	5	Kilómetros de infraestructura para bicicletas cada 100,000 habitantes
		6	Kilómetros de pavimento y vía peatonal cada 100,000 habitantes
		7	Kilómetros de vías dedicados al transporte público cada 100,000 habitantes
	Gestión estratégica de la infraestructura	8	Índice de superficie vial
		9	Existencia de una plataforma logística
	Información vial	10	Tasa de nomenclatura de calles
Usos de Suelo	Vivienda	11	Tasa de semáforos coordinados a través del sistema centralizado
		12	Porcentaje de vivienda multifamiliar
	Áreas verdes y de recreación	13	Razón empleo/ Vivienda
		14	Áreas verdes por cada 100,000 habitantes
	Planificación de usos de suelo	15	Espacios públicos de recreación por cada 100,000 habitantes
16		Existencia e implementación activa de un plan de usos de suelos	
Sistema de Transporte de pasajeros	Transporte planificado y administrado	17	Plan maestro actualizado vinculante legalmente
		18	Sistema de planificación y administración de transporte
		19	Tasa de rentabilidad inmediata
	Transporte económico	20	Distribución modal del transporte
Movilidad No Motorizada	Condiciones	21	índice de asequibilidad
		22	Número de usuarios de la bicicleta por kilómetro de ciclovía
Movilidad Motorizada	Demanda	23	Obstrucciones en banquetas
		24	Índice de motorización
Política Pública	Participación Ciudadana	25	Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico
		26	Existencia de un proceso participativo
		27	Existencia de un presupuesto participativo

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto Nacional de Ecología.

Tema	Subtema	#	Indicadores
	Entramado institucional Cultura vial	28	Existencia de una instancia especializada en movilidad urbana en la ciudad
		29	Número de personas capacitadas por cada 100,000 habitantes
Seguridad	Movilidad segura	30	Tasa de crecimiento anual de infracciones de vialidad
		31	Tasa de accidentes viales provocados por violaciones a la ley de tránsito
		32	Víctimas mortales por accidentes de tránsito cada 100,000 habitantes
		33	Tasa de victimización

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto Nacional de Ecología.

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores, el tema y subtema al que se les relaciona y la metodología de obtención. Como una primera propuesta metodológica, se tomaron como base los temas contemplados dentro del análisis prospectivo de estrategias y se agrega además el tema de seguridad.

Algunos de estos indicadores se retomaron de la metodología del Banco Interamericano de Desarrollo “Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles”, desarrollada en 2013; otros fueron elaborados con base en el documento “Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio”, documento elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM y la Secretaría de Desarrollo Social.

1. Tasa de crecimiento anual de la huella urbana

Definición: Promedio de la tasa de crecimiento anual de la huella urbana dentro de los límites oficiales de la ciudad (como mínimo los últimos 5 años o el último perdido de tiempo disponible).

Metodología: La huella urbana es el área urbana dentro de los límites oficiales de la ciudad. La tasa de crecimiento anual de la huella urbana se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula: $(\text{Área de la huella urbana al comienzo del período} - \text{Área de la huella urbana al final del período}) / \text{Área de la huella urbana al comienzo de la huella} + 1)^{(1/\text{cantidad de años en el período})} - 1$.

Para una mayor precisión y relevancia, el

primer año utilizado debe ser al menos cinco años inferior al segundo, y el segundo año debe ser lo más cercano posible al año corriente.

Si la huella urbana se expande más allá de los límites de la ciudad porque están saturados (es decir, debido a que no hay más lugar de expansión dentro de los límites oficiales de la ciudad), debe registrarse en qué dirección la ciudad crece fuera de los límites.

2. Tasa de crecimiento media anual de la población

Definición: Indica los cambios que experimenta la población a causa de tres fenómenos demográficos fundamentales: migración, mortalidad y fecundidad. Esta mide el aumento o disminución anual de la población en un periodo de tiempo determinado, debido al crecimiento natural y a la migración neta (crecimiento social). Se expresa como porcentaje de la población del año inicial o base.

Metodología: Para calcularla se requiere de la población total de los años correspondientes como principal insumo. Se obtiene a través de la siguiente fórmula: $(\text{Raíz cuadrada de (población final en el periodo de referencia / población inicial en el periodo de referencia)} - 1) * 100$.

3. Grado de ocupación de la población

Definición: Indica la situación en cuanto a la disponibilidad de empleo. Este indicador es manejado para medir la dinámica económica en forma indirecta. Se asume que mientras mayor sea el grado

de ocupación de la población, mayor es el nivel de desarrollo económico.

Metodología: Se obtiene un porcentaje dividiendo la población ocupada que trabaja más de 33 horas a la semana entre la población económicamente activa y multiplicando por 100.

4. Existencia de Plan de Movilidad Metropolitana

Definición: La ciudad tiene un plan movilidad metropolitana que incluye una cartera de proyectos para la gestión de los distintos modos de transporte, su demanda y oferta. Este plan está implementado activamente.

Metodología: Se determina si la ciudad tiene un plan. Si lo tiene, este se evalúa a fin de determinar si posee las siguientes características:

- Se implementa de forma activa.
- Se crea o actualiza por completo en los últimos 10 años.
- Contiene componentes de movilidad sustentable.

5. Kilómetros de infraestructura para bicicletas cada 100,000 habitantes

Definición: Se define como la infraestructura ciclista segregada y compartida con la que cuenta la ciudad.

Metodología: Los kilómetros de caminos dedicados a bicicletas dentro de la ciudad (numerador), dividido por 100,000 habitantes de la ciudad, expresado en kilómetros cada 100,000 habitantes.

6. Kilómetros de pavimento y vía peatonal cada 100,000 habitantes

Definición: Lugares dedicados a la vía peatonal dentro de la ciudad.

Metodología: El total de kilómetros de paseo dedicados a la vía peatonal dentro de la ciudad (nu-

merador), dividido por 100,000 habitantes de la ciudad, expresado en kilómetros cada 100,000 habitantes.

7. Kilómetros de vías dedicados al transporte público cada 100,000 habitantes

Definición: Infraestructura vial dedicada específicamente al transporte público.

Metodología: El total de kilómetros por carril dedicado exclusivamente al recorrido de autobuses y kilómetros de línea central de trenes de pasajeros (numerador), dividido por 100.000 habitantes de la ciudad, expresado como kilómetros del sistema de transporte cada 100.000 habitantes.

8. Índice de suficiencia vial (Índice de Engels)

Definición: El índice de Engel es una medida más refinada que la densidad vial, pues permite superar el sesgo que representa el tamaño variable de las localidades y de la población. Este indicador representa, en consecuencia, la capacidad que tiene la red vial de cada localidad para garantizar los servicios de transporte, considerando la población y la superficie de cada unidad territorial analizada. Mientras más bajo sea el valor del índice, menor es la capacidad de la infraestructura vial, lo que también puede interpretarse como zonas con redes viales relativamente saturadas y, al contrario, los valores más altos indican la posibilidad de una mayor capacidad para garantizar la circulación y el intercambio de bienes y personas, de acuerdo con la población y la superficie involucradas.

Metodología: El cálculo se logra al dividir la longitud en kilómetros de las carreteras y vías férreas del municipio entre la raíz cuadrada del número de kilómetros cuadrados de la superficie de la ciudad por población. El resultado se multiplica por 100.

9. Existencia de una plataforma logística

Definición: La ciudad brinda servicios especializados exclusivamente para las operaciones de logística en distintas actividades.

Metodología: Sólo se responde sí/no.

10. Tasa de nomenclatura de calles

Definición: Indica el porcentaje de calles que cuentan con nomenclatura.

Metodología: Porcentaje obtenido del número de calles con nomenclatura actual y homogénea en relación al número de vialidades en la ciudad.

11. Tasa de semáforos coordinados a través del sistema centralizado

Definición: Indica el porcentaje de cruces que cuentan con semáforos centralizados.

Metodología: Porcentaje obtenido del número de cruces con semáforos vinculados al sistema de control centralizado y en buen estado.

12. Densidad de vivienda

Definición: Porcentaje de viviendas por hectárea.

Metodología: Cuantificación del número de unidades de vivienda por unidad territorial expresada en hectáreas, multiplicada por cien.

13. Razón empleo/vivienda

Definición: La relación empleo/vivienda se refiere a la distribución aproximada de las oportunidades de empleo y población activa a lo largo de un área geográfica. Generalmente se mide en términos de proporción de empleos por hogar.

Metodología: El indicador debe medirse para un área específica de la ciudad (por ejemplo, el distrito central de negocios). Cuanto más próxima a 1:1 sea la relación, más equilibrada será el área, debido a que la mayoría de los empleos ofrecidos

son llevados a cabo por gente que vive allí. Cuanto más se aleja de esta relación, mayor es el número de personas que deben viajar desde áreas distantes para realizar su trabajo.

El indicador se establece dividiendo la cantidad de empleos por la cantidad de unidades de vivienda ubicadas dentro del área. Por ejemplo, si un área tiene 5 empleos y hay 4 casas, el valor del indicador será 1,25. El resultado también puede expresarse en términos proporcionales, en cuyo caso el resultado será 1,25:1.

El estándar recomendado, fijado como objetivo, y los rangos de empleo en relación con las unidades de vivienda se basan en la suposición de que la cantidad promedio de trabajadores por hogar es de aproximadamente 1,5. Sin embargo, esta cifra puede variar de comunidad a comunidad. Algunos hogares tienen dos o más trabajadores, mientras que en otros no hay ninguno.

Las áreas de la ciudad que se debe medir para este indicador son las dos donde se genera la mayoría de los viajes y donde tienen su destino. Esto permite definir políticas para el desarrollo de la vivienda o del empleo para los casos en los cuales la vivienda o el empleo no sean equilibrados.

14. Áreas verdes por cada 100.000 habitantes

Definición: Espacios destinados a la arborización de la ciudad, incluyendo banquetas, camellones y parques.

Metodología: Hectáreas de espacios verdes permanentes por cada 100.000 habitantes de la ciudad. Es recomendable hacer una distinción en cuanto a las condiciones del arbolado.

15. Espacios públicos de recreación por cada 100,000 habitantes

Definición: Hectáreas de espacio público de re-

creación al aire libre y de acceso público por cada 100,000 habitantes

Metodología: Cada año, en una fecha estipulada, se determina el área total (en hectáreas) de espacio público de recreación al aire libre en la ciudad. El resultado se divide entre 100,000 habitantes de la ciudad. El resultado se expresa como número entero de hectáreas. Los espacios públicos de recreación no abarcan las áreas verdes que no son de acceso público (como los campos de golf), e incluyen los espacios públicos de recreación que no son verdes (por ejemplo, cancha).

16. Existencia e implementación activa de un plan de usos de suelo

Definición: La ciudad tiene un plan de uso del suelo que incluye zonificación con zonas de protección ambiental y de preservación, y está implementado activamente.

Metodología: Se determina si la ciudad tiene un plan maestro de uso del suelo. Si lo tiene, este se evalúa a fin de determinar si posee las siguientes características:

- Se implementa de forma activa.
- Se creó o actualizó por completo en los últimos 10 años.

Como dato adicional se agrega el número de licencias emitidas por la autoridad municipal cada año. Se recomienda caracterizar aquellas zonas con uso mixto del suelo.

17. Plan maestro de uso de suelo actualizado vinculante legalmente

Definición: Existencia e implementación activa de un plan maestro completo y legalmente vinculante creado o actualizado durante los últimos 10 años.

Metodología: Primero, se identifica el plan maestro de la ciudad, si lo tiene. Luego debe verificar-

se la fecha del plan o cuándo fue actualizado por última vez, y si el plan es legalmente vinculante. Los planes legalmente vinculantes son implementados, pero aquellos que carecen de respaldo legal son menos propensos a implementarse.

18. Sistema de planificación y administración de transporte

Definición: Este indicador tiene por objetivo establecer si la ciudad tiene un sistema de planificación y administración adecuado.

Metodología: Se mide respondiendo tres preguntas:

1. ¿Hay alguna encuesta reciente (de dos años de antigüedad como máximo) de origen/destino que abarque el área urbana o metropolitana?
2. ¿Hay un plan maestro de transporte publicado basado en los resultados de la encuesta u otros estudios de respaldo?
3. ¿Ha implementado la ciudad un sistema de administración del transporte, que incluya distintos indicadores para medir y monitorear el sistema de transporte

19. Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

Definición: Indicador de rentabilidad para el transporte masivo, que resulta importante debido al crecimiento continuo de la demanda de transporte. Este se realiza para obtener la factibilidad de un proyecto de transporte.

Metodología: Se obtiene dividiendo el flujo de efectivo en el periodo entre el valor de la inversión o inversiones un periodo antes del primer año de operación del proyecto. La regla de decisión consiste en que el proyecto inicie operaciones en el periodo determinado cuando el cociente sea mayor que la tasa de descuento. Por el contrario, mien-

tras la tasa de descuento sea mayor que la TRI, es conveniente postergar el proyecto, debido a que el costo de oportunidad de los recursos es mayor que el beneficio al que se renuncia.

20. Distribución modal del transporte público

Definición: Se utiliza para medir la proporción en el uso de transporte público de la fuerza laboral en comparación con los viajes de trabajo en general.

Metodología: Cantidad de usuarios que trabajan en la ciudad en cuestión que generalmente eligen el transporte público (incluye taxis) como medio de transporte principal para ir al trabajo (numerador) dividido por la cantidad total de viajes al trabajo (denominador).

21. Índice de asequibilidad

Definición: Busca señalar la asequibilidad de los servicios de transporte público en relación a los ingresos de la población. El índice, de naturaleza cuantitativa, tiene por objetivo brindar una referencia cualitativa sobre el costo que deben afrontar los más pobres para poder viajar y satisfacer sus necesidades. Los valores de referencia de asequibilidad presentan varios problemas. El problema principal es que el nivel de gastos en transporte medido como porcentaje de los ingresos puede no ser directamente proporcional al nivel de vida. Sin embargo, es preciso establecer valores de referencia que definan qué se entiende por “asequible”. Los valores de referencia de este tipo son arbitrarios y están sujetos a otras objeciones. Por cuestiones de simplicidad, los valores de referencia se fijan en un 10%, a pesar de las posibles limitaciones. **Metodología:** Se obtiene multiplicando la cantidad de viajes promedio al mes por usuario (que por lo general se maneja un estimado de 40 a 60 viajes al mes por persona) por el costo promedio de viaje. El

resultado se divide entre el ingreso per cápita del quintil más humilde de la población.

22. Número usuarios de la bicicleta por kilómetro de ciclovía

Definición: Se obtiene a través de aforos y es el número de ciclistas en la ciudad los cuales pueden ser caracterizados en “usuarios de transporte” y “usuarios recreativos y/o deportivos”.

Metodología: Aforo en la totalidad de las vías para el ciclismo urbano en la ciudad. Estos se evalúan a través de un análisis territorial específico, de acuerdo a las necesidades del indicador.

23. Obstrucciones en banquetas

Definición: Se definen como obstrucciones aquellas barreras físicas tanto de infraestructura o mobiliario como de personas en la banqueta.

Metodología: Se toma una muestra de la ciudad y se determina un porcentaje de obstrucciones a través de un levantamiento.

24. Índice de motorización

Definición: Cantidad de habitantes por número de automóviles de uso personal

Metodología: Se divide el número de habitantes entre el número de automóviles en un periodo determinado y se multiplica por 100.

25. Velocidad promedio de viaje en la vía pública principal durante la hora pico

Definición: Velocidad promedio de viaje de todos los vehículos motorizados de uso personal y vehículos de transporte público que utilizan las vías, a lo largo de todas las “vías públicas” definidas por el lugar durante la hora pico de viaje (generalmente, durante la mañana y la tarde). Las velocidades de viaje son un indicador de la eficiencia y capaci-

dad general de la red de transporte. Las ciudades con velocidades de viaje más altas en hora pico tienen por lo general una adecuada capacidad de autopistas para movilizar el tráfico de forma eficiente. Limitaciones: El costo y la complejidad de los sistemas de monitoreo de velocidad son mayores que los que las ciudades pueden afrontar.

Además, la comparación de velocidades entre los distintos modos de transporte resulta injusta. Los autobuses y otros vehículos del transporte público realizan varias paradas a lo largo de una determinada ruta, mientras que los vehículos de uso personal no lo hacen.

Metodología: Para obtener el indicador se calcula la velocidad promedio de viaje en las principales vías públicas durante la hora pico de los días hábiles.

26. Existencia de un proceso participativo

Definición: Este indicador señala las sesiones públicas realizadas con grupos ciudadanos para los temas de movilidad.

Metodología: Cantidad de sesiones anuales en las que la ciudad rinde cuentas públicamente sobre su gestión más el porcentaje de instrumentos de planeación que cuentan con un proceso de planificación participativa en cooperación con organizaciones comunitarias y participación ciudadana.

27. Existencia de un presupuesto participativo

Definición: Un proceso de planificación participativa se lleva a cabo en colaboración con las organizaciones de la sociedad y la participación ciudadana.

Metodología: Esta información debe verificarse a través de expertos en urbanismo y formadores de políticas urbanas involucrados en la planificación de una ciudad. Pueden provenir del departamento

de planificación de la ciudad responsable del desarrollo urbano. Cualquier cambio importante que haya ocurrido durante los últimos cinco años debe mencionarse y explicarse.

28. Existencia de una instancia especializada en movilidad urbana en la ciudad

Definición: Este indicador señala la existencia de un organismo público descentralizado de la administración municipal y/o estatal que se dedique de manera exclusiva sobre el tema de la movilidad.

Metodología: Se considera que existe con una instancia especializada en movilidad urbana si se cumple con las siguientes condiciones:

- Se encuentra reconocido como parte del entramado institucional y cuenta con atribuciones definidas en la normatividad correspondiente
- Cuenta con recursos físicos, humanos y monetarios para operar

29. Número de personas capacitadas por cada 100,00 habitantes

Definición: Número de personas que en el año recibieron capacitación en educación vial por parte de las dependencias públicas en los tres niveles de gobierno por cada 100,000 habitantes.

Metodología: Número total de personas que recibieron capacitación en educación vial en un año determinado, entre 100,000 habitantes.

30. Tasa de crecimiento anual de infracciones de vialidad

Definición: Este indicador mide el incremento de infracciones de la vialidad, como un factor de riesgo para accidentes viales e ineficiencia de las vialidades. Una de las limitantes de este indicador es el sub-registro, el cual responde posiblemente a

una falta de aplicación de la ley.

Metodología: Número de infracciones registradas en la ciudad de los cinco años más recientes, entre el número de infracciones registradas en el periodo de referencia, por cien.

31. Tasa de accidentes viales provocados por violaciones a la ley de tránsito

Definición: Crecimiento del número de accidentes provocados por infracciones en la ciudad.

Metodología: Número de accidentes registrados en la ciudad de los cinco años más recientes, de las cuales se registre sean provocadas por una infracción vial, en el año de referencia, entre el año base, por cien.

32. Víctimas mortales por accidentes de tránsito cada 100,000 habitantes

Definición: El resultado se expresa como la cantidad de muertes cada 100,000 habitantes. El indicador cuenta las muertes que se producen debido a cualquier causa directa relacionada con el transporte (choques, mal tiempo, hechos violentos, etc.) y sobre cualquier modo de transporte (automóvil, transporte público, viajes a pie o en bicicleta, etc.). Este indicador debe computar las muertes directamente relacionadas con un accidente de tránsito que tenga lugar dentro de los límites de la ciudad, incluso si la muerte no se produce al momento del accidente pero resulta directamente atribuible al hecho.

Metodología: La cifra anual de víctimas mortales por accidentes de tránsito de cualquier tipo, multiplicado por 100,000, entre el número total de habitantes de la ciudad, expresado como la cantidad de muertes por accidentes de tránsito cada 100,000 habitantes.

33. Tasa de victimización

Definición: Mide la percepción sobre la seguridad en la vía pública.

Metodología: Porcentaje de personas que respondieron “sí” a la pregunta “¿Ha sido víctima de algún delito dentro del transporte público o mientras se dirigía a su trayecto cotidiano en los últimos 12 meses?” (Determinado por medio de una encuesta). Se distingue si se llevan a cabo en la mañana, tarde o noche.

5.2. Monitoreo y evaluación de indicadores

Es necesario a su vez, contar con instancias para la evaluación y monitoreo de los indicadores. Estas instancias pueden ser tanto públicas como privadas, algunas de las figuras de evaluación en la arena gubernamental, se encuentran en los observatorios especializados por temáticas. Aunque muchas instancias tanto observatorios como los órganos de evaluación de los gobiernos municipales, cuentan con vasta información técnica sobre la ciudad, estos requieren a su vez del respaldo ciudadano, no solamente para transparentar la información sino para legitimar los procesos a través de los cuales se evalúa y así, dar mayor peso a las decisiones públicas.

Los observatorios ciudadanos son una figura incipiente de participación que recientemente han incluido dentro de su labor, llevar a cabo estudios de percepción ciudadana e indicadores para la evaluación de las distintas problemáticas de la ciudad. Es precisamente la ciudadanía quien en mayor medida está constantemente interactuando con los problemas urbanos y de movilidad, por lo que resulta pertinente observar estos modos de organización para fortalecer a las instituciones gubernamentales.

5.3. Observatorio ciudadano para la movilidad integral sostenible

Los observatorios ciudadanos son una figura asociativa que representa una forma de participación la cual, de manera incipiente ha surgido como sistemas de información de gran relevancia para reforzar la gobernanza, el acceso a la información, transparencia y la rendición de cuentas (Natal & Diaz, 2014). Esto bajo un marco de gobernanza cuya importancia radica en la capacidad de disminuir las asimetrías de información entre políticos y ciudadanos, que forma parte de un nuevo entendimiento del funcionamiento del gobierno y su relación con la sociedad.

Esta nueva manera de ver el desarrollo a través de mecanismos de gobernanza, tales como los observatorios ciudadanos, refuerza la gobernabilidad debido a que, reducen entre otras cosas, los costos de transacción de “hacer políticas” y legitiman las decisiones públicas.

Este panorama presenta diversos retos y oportunidades para hacer políticas públicas relacionadas a la ciudad. Sin embargo, la discusión, diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las mismas no es fácil. Algunos de los retos son:

- La falta de transparencia y acceso a la información.
- Experiencia técnica, capacidades tecnológicas y manejo de información.
- Difusión de información compleja, búsqueda de incidencia y construcción de acción colectiva.

Los observatorios trabajan a partir de indicadores que se establecen como metas y objetivos, que responden a perspectivas técnicas o teóricas sobre formas en las que la sociedad tendría un me-

yor nivel de vida.

Por otro lado, es necesario hacer notar que aunque los observatorios ciudadanos pueden considerarse como los espacios más técnicos de la participación ciudadana, se encuentran dentro de una escala ideológica, la cual pueden representar enfoques normativos específicos de ciertos sectores de la sociedad. Por lo anterior, y en la medida que estas visiones permeen sobre el actuar de la sociedad, se tiene una parcial visión de los problemas y una sociedad que en vez de construir el bien público construye bienes para sus colectivos (2014), evidentemente ese sería una cuestión a evitar.

El Sistema de Información de Observatorios Ciudadanos³⁵, define al observatorio como entidades técnicas que reúnen a un número de personas y/o organizaciones, se agrupa con el objetivo de impulsar o vigilar un proceso, una política o un actor en específico, haciendo alusión a una evaluación “desde fuera” para denostar cierto nivel de imparcialidad en dicha observaciones (Observatorios Ciudadanos, 2016).

De acuerdo con este Sistema, en México existe un registro de 88 observatorios ciudadanos con distintos tipos de organización, ya sea gubernamental, académico o de coalición de organizaciones de la sociedad civil (OSC). De estos, 36 llevan a cabo temas que tienen que ver específicamente con las ciudades o que son categorizados como urbanos o metropolitanos. En este registro, no se observa ningún observatorio ciudadano en el estado de Sinaloa.

Por otro lado existe un observatorio en Sinaloa que atiende el tema de salud a partir de las lesiones. El Observatorio de Lesiones en Sinaloa

³⁵ Esta es una plataforma disponible en internet sobre observatorios ciudadanos en México, para más información: <http://www.observatoriosciudadanos.org/observ.aspx?p=2&idt=133&ord=1&pag=0&ppa=0>

ha trabajado desde 2003 generando datos sobre las lesiones en el Estado, específicamente para el tema urbano ha hecho un análisis estadístico de los accidentes viales. Como puede verse, ni la entidad ni mucho menos la ciudad de Culiacán cuenta con un mecanismo asociativo de participación ciudadana que funja como un sistema de información en materia de movilidad.

5.4. Replanteamiento de objetivos y metas

El éxito o fracaso de una política pública está en función de diagnóstico (causas y efectos y sus correlaciones con otros factores determinantes) de la problemática a resolver, y el planteamiento de posibles soluciones; para ello se definen objetivos claros y precisos, que como acciones concretas permiten definir a su vez las estrategias, cuya característica fundamental es considerar todos los aspectos que engloban la solución del problema, esto se traduce en líneas de acción que como metas alcanzables y medibles permiten finalmente cumplir los objetivos; estas acciones son sometidas a un proceso de evaluación, para revisar si finalmente la política pública ha tenido éxito y continúa promoviéndose, o si el éxito ha sido moderado que requiere un reajuste, replanteamiento o en definitiva la política resultó un fracaso que requiere eliminarla y replantear los enfoques bajo otros criterios.

Si después de realizar esta evaluación, se descubre que el plan de movilidad no ha tenido los resultados esperados, se debe hacer una reevaluación de la manera en que se llevaron a cabo las acciones, medidas o estrategias con el fin de replantear los objetivos, metas y las responsabilidades.

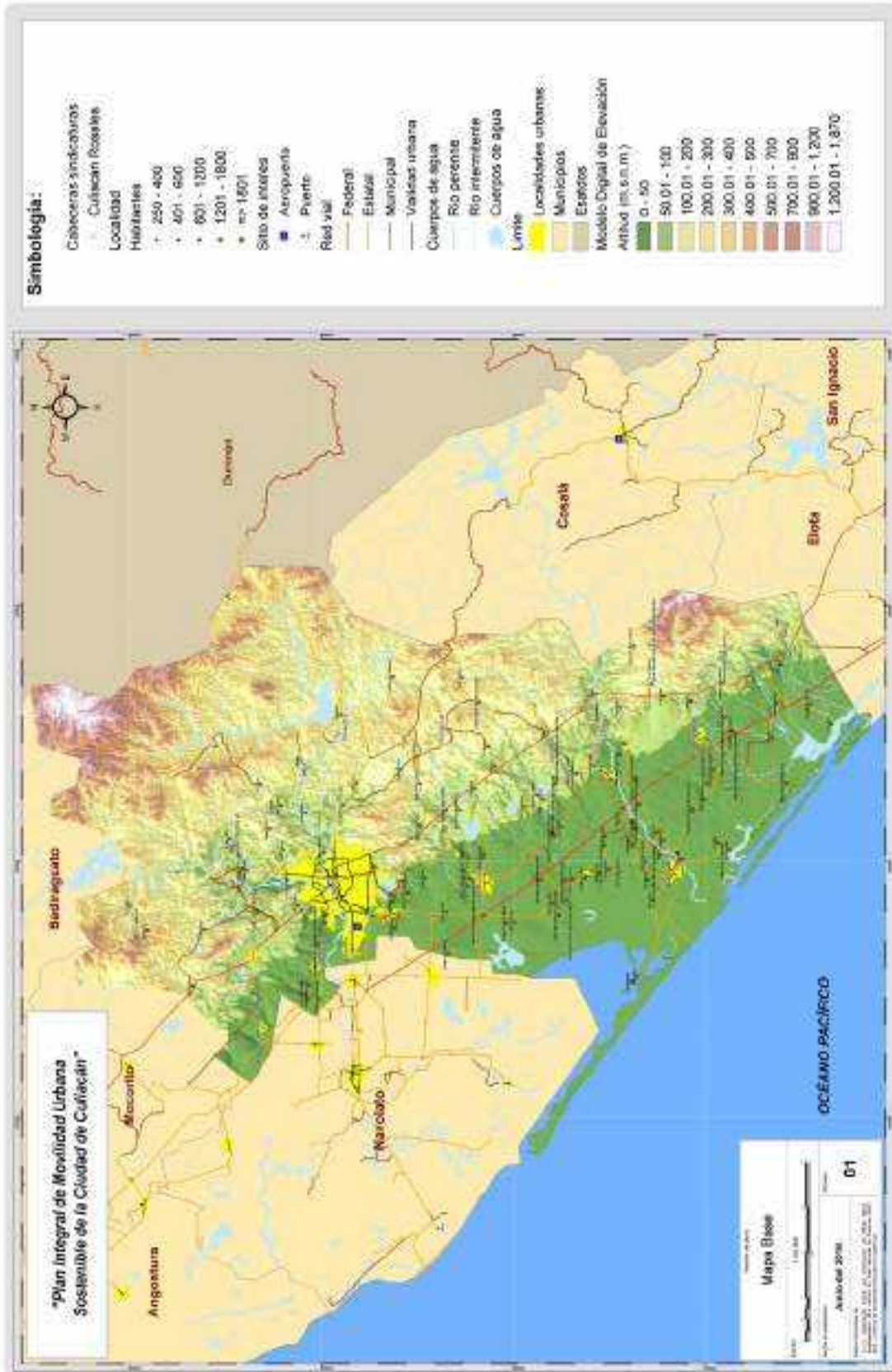
Para ello se parte de la idea concreta a manera de interrogante de ¿por qué no se cumple? Si

esto es debido a una responsabilidad mal definida, a una acción o proyecto mal enfocado, a una promoción y gestión deficiente o bien influyeron factores externos o surgieron imprevistos que afectaron su concreción. Los primeros tres factores obliga en principio a un replanteamiento de la acción o el proyecto, así como del nuevo responsable de su implementación, al igual de una nueva estrategia en la promoción y gestión del mismo, para finalmente replantear los objetivos y metas a nivel de reprogramación y modificación, estos últimos deberán prever aquellos factores externos que puedan surgir y que pongan en riesgo el cumplimiento de estos nuevos objetivos y metas.

Es importante destacar que una vez terminado el proceso de replanteamiento del Plan de Movilidad no debe finalizar el monitoreo ni la evaluación ya que estos procesos deberán ser permanentes para asegurar el éxito del mismo.

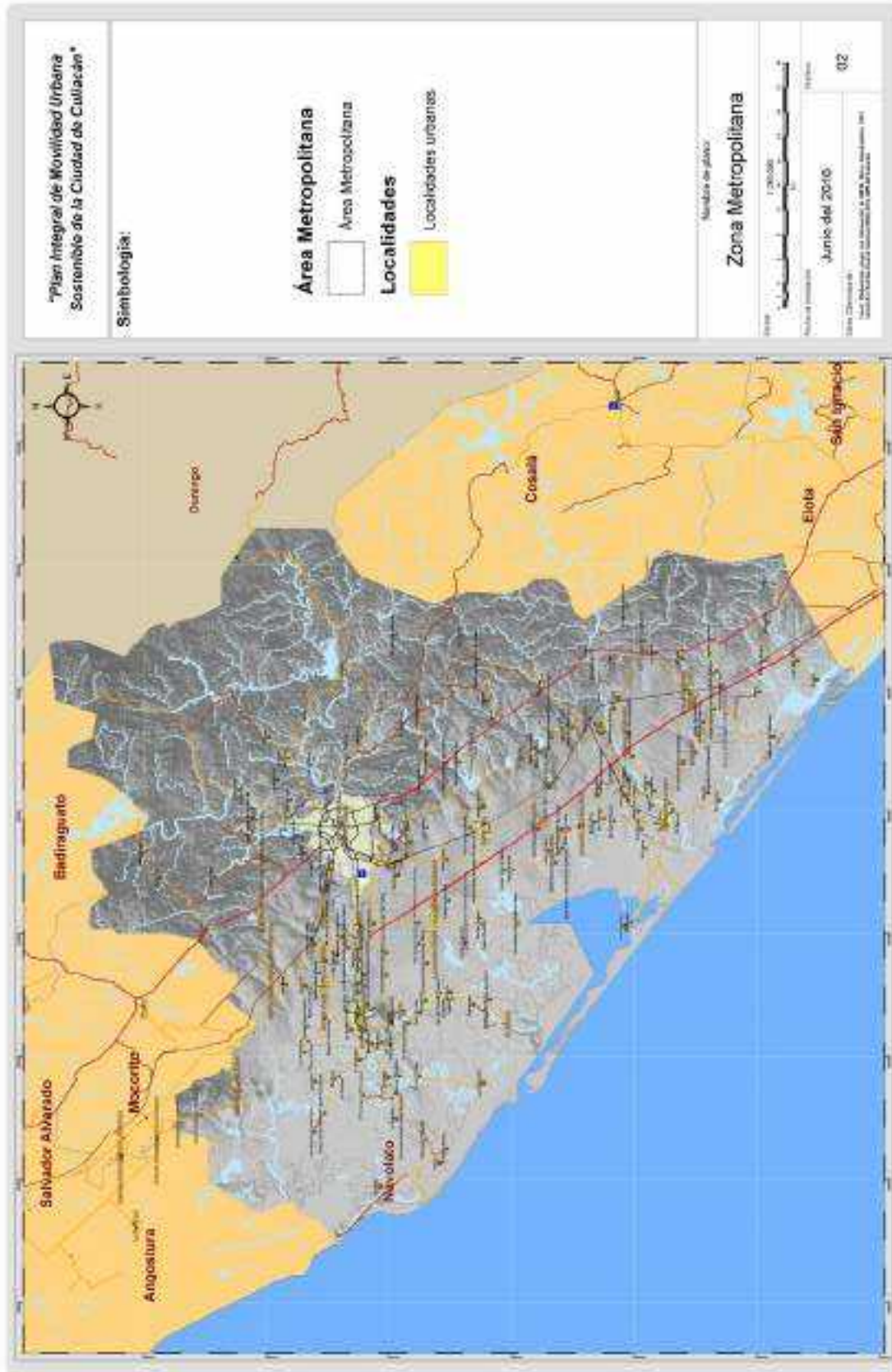
Mapa 1: Mapa base.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015 y Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0).



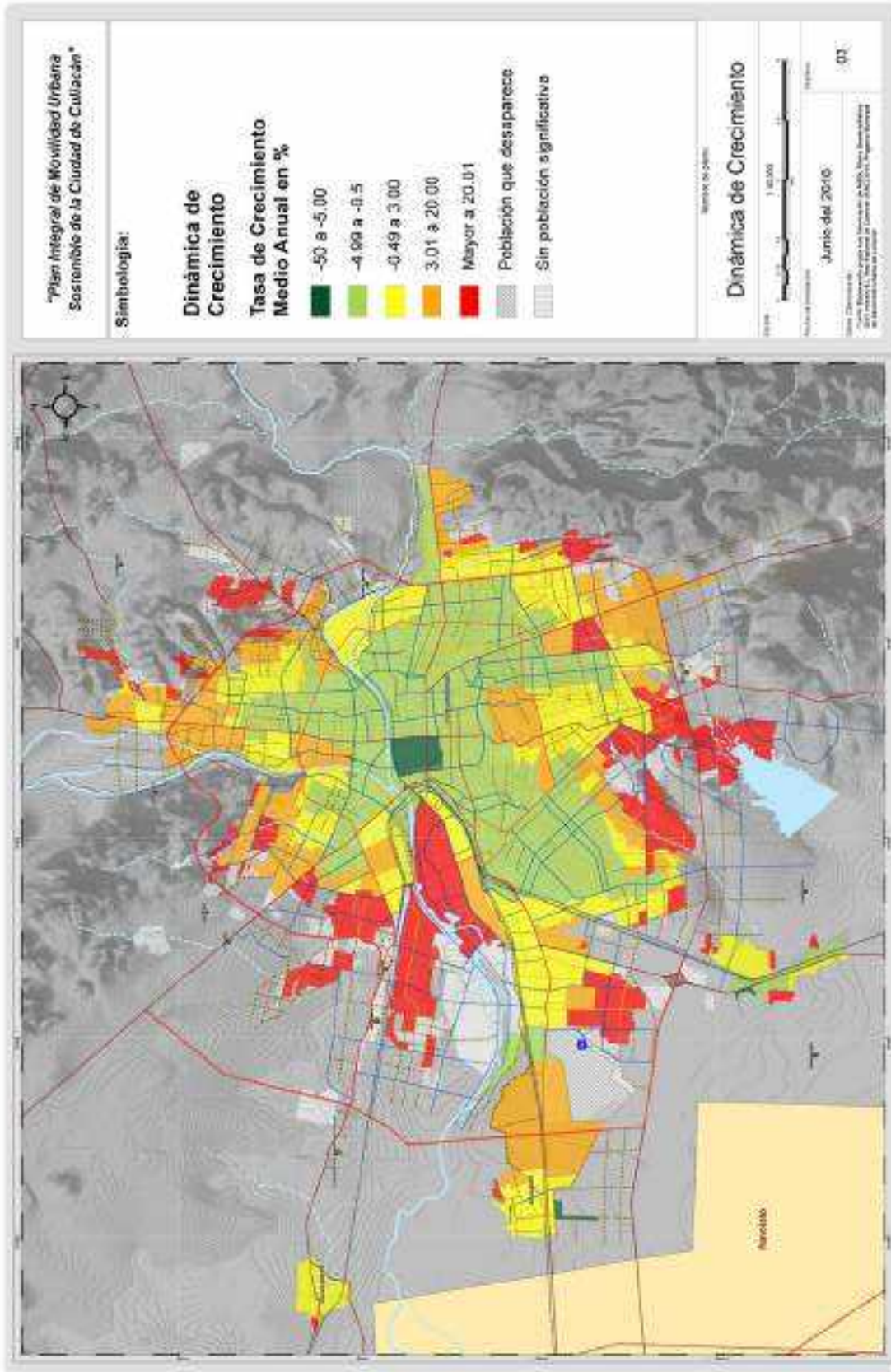
Mapa 2: Delimitación de Zona Metropolitana Culiacán-Navolato.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, IMPLAN Culiacán.



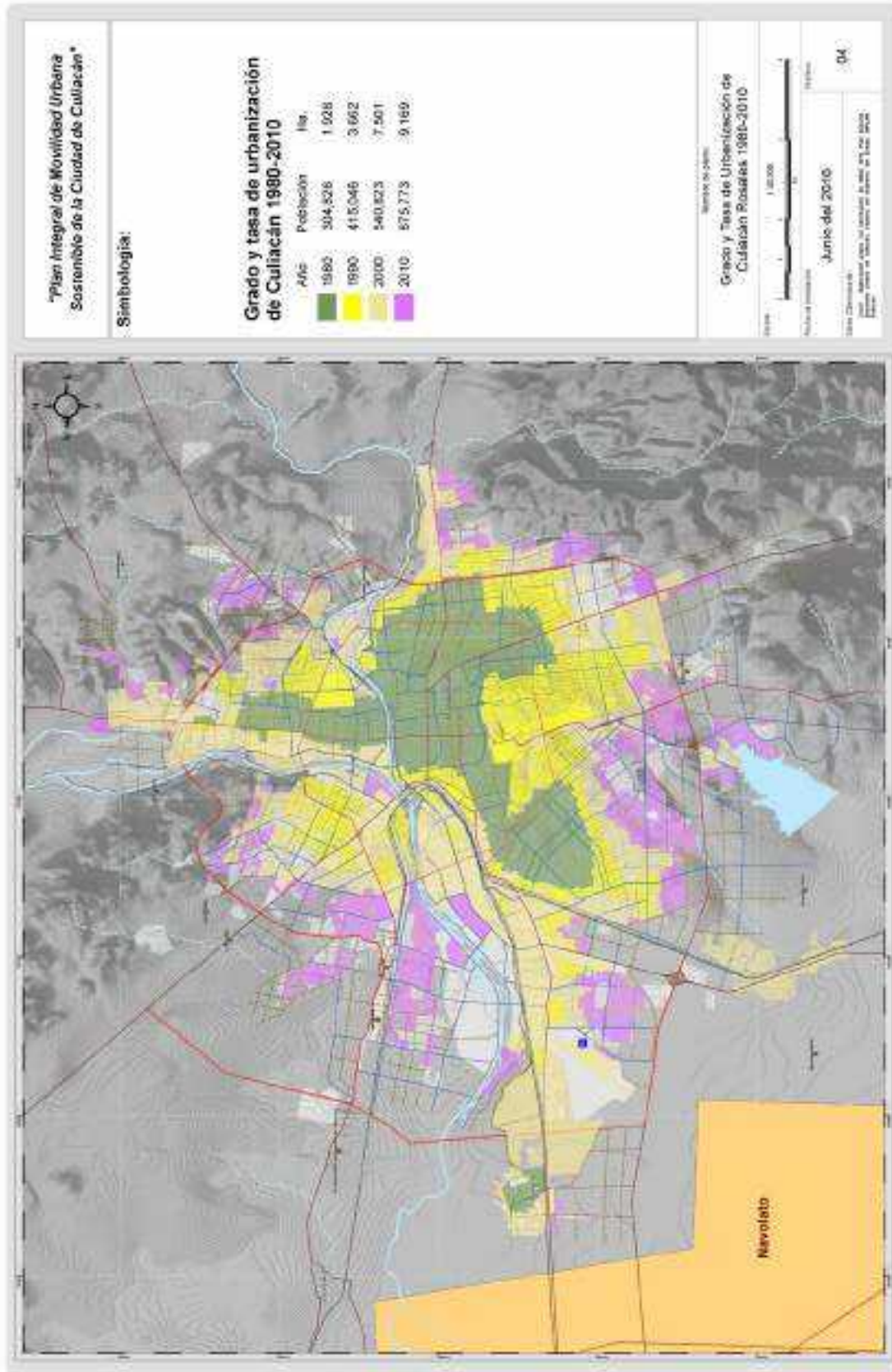
Mapa 3: Dinámica de crecimiento.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, y Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán.



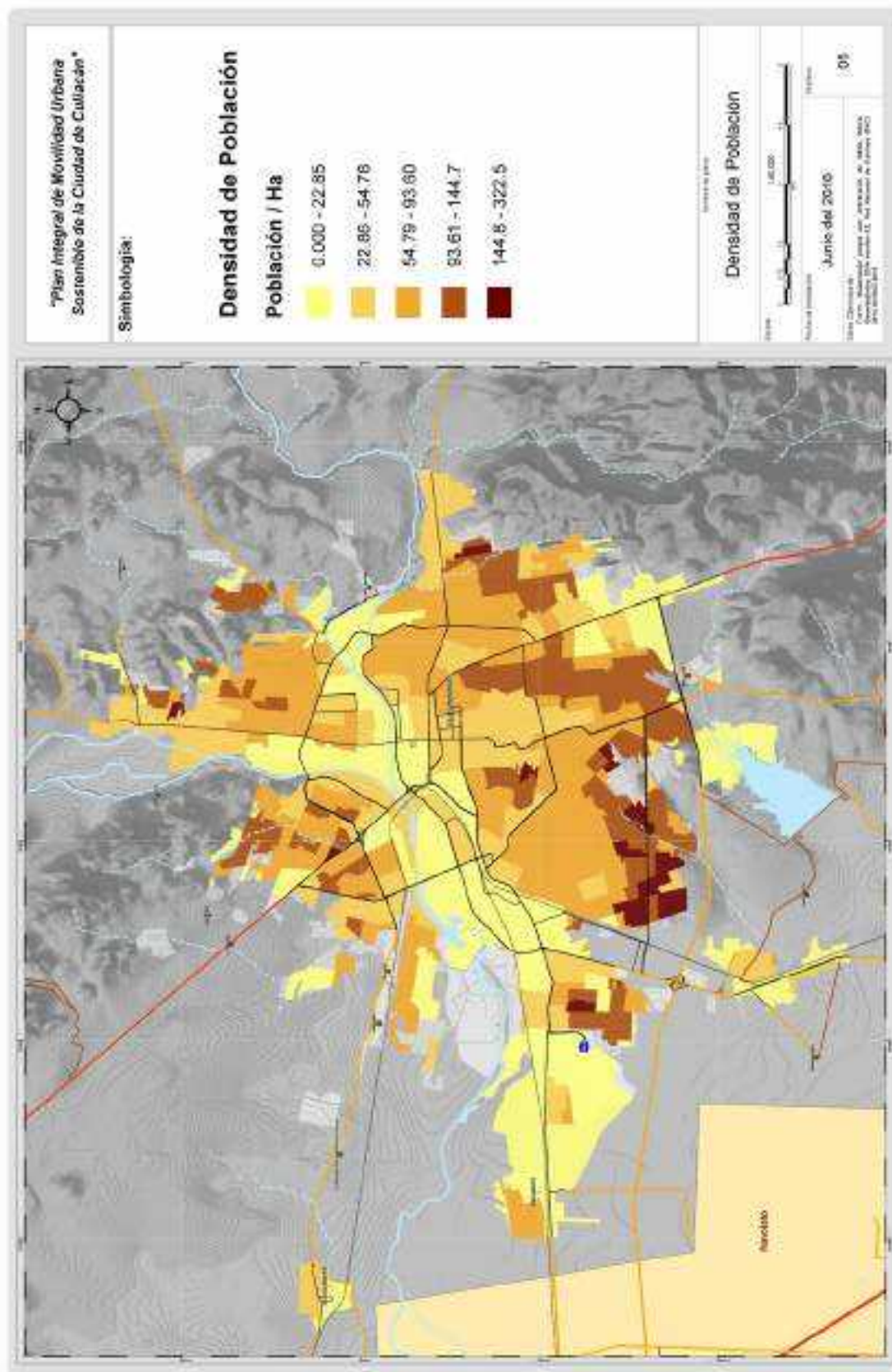
Mapa 4: Grado y Tasa de Urbanización de Culiacán Rosales 1980-2010.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2010 y Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.

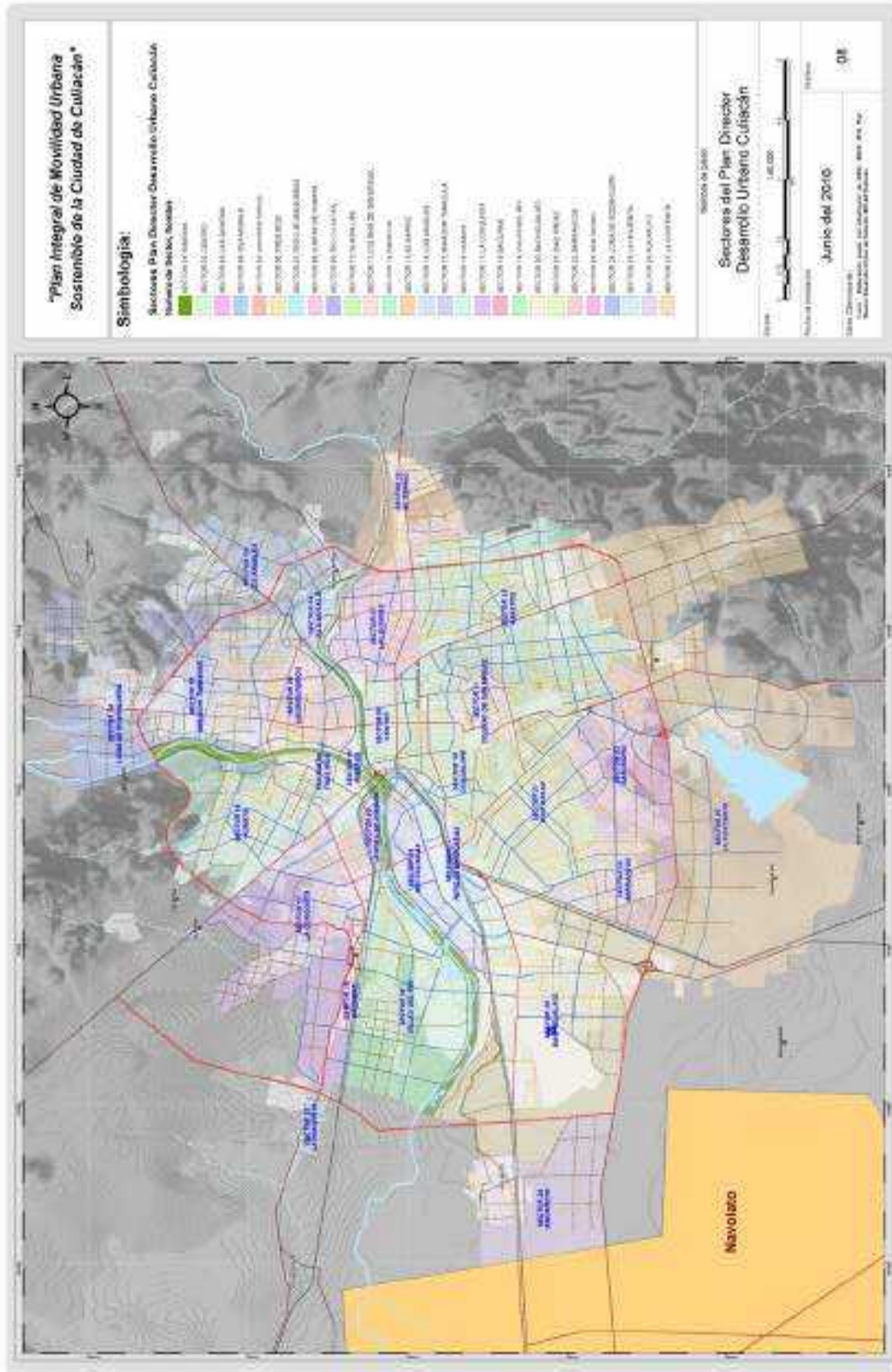


Mapa 5: Población Culiacán Rosales.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, SCINCE 2010.

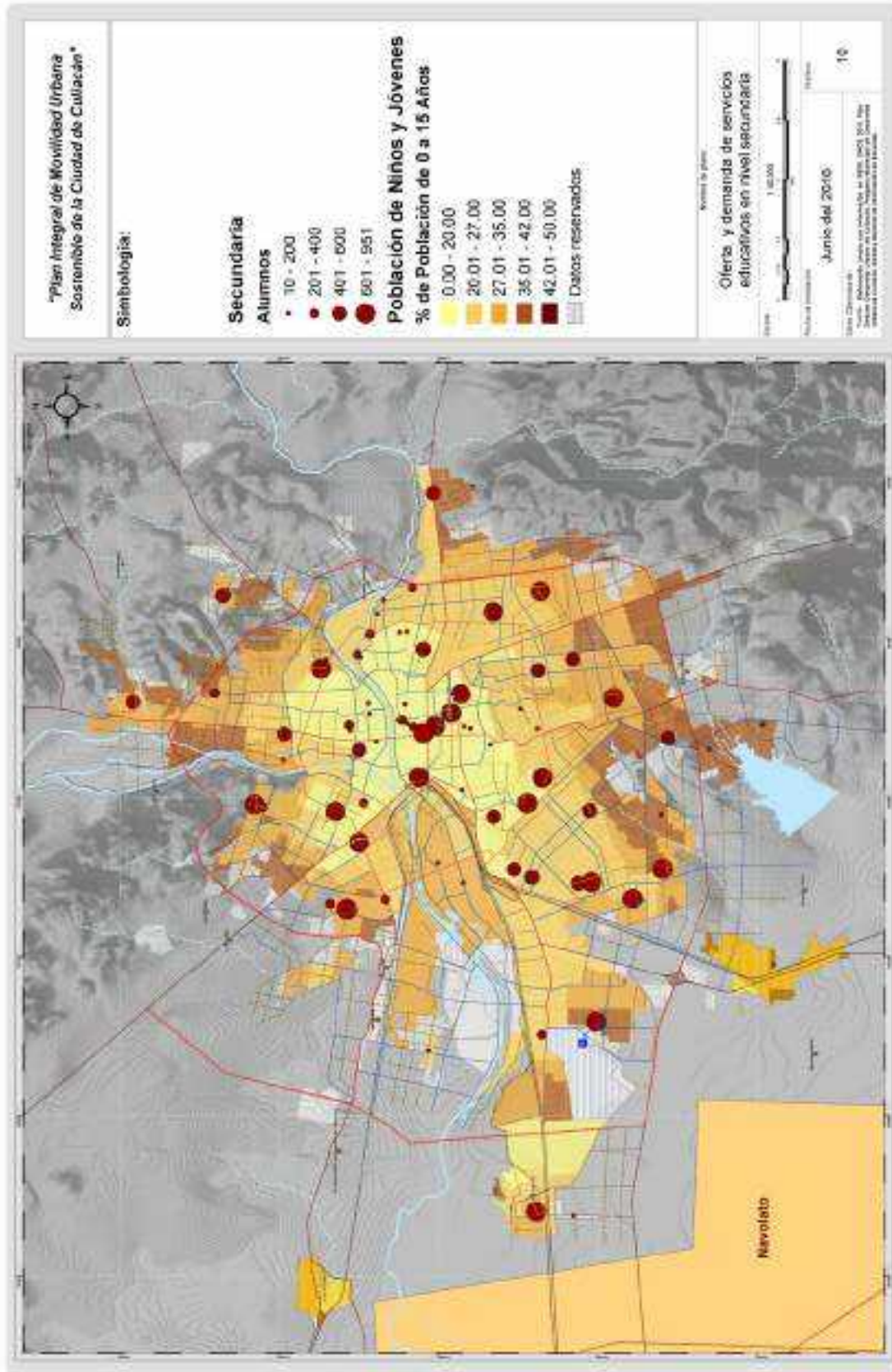


Mapa 8: Sectores Plan Director de Desarrollo Urbano.
 Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán.



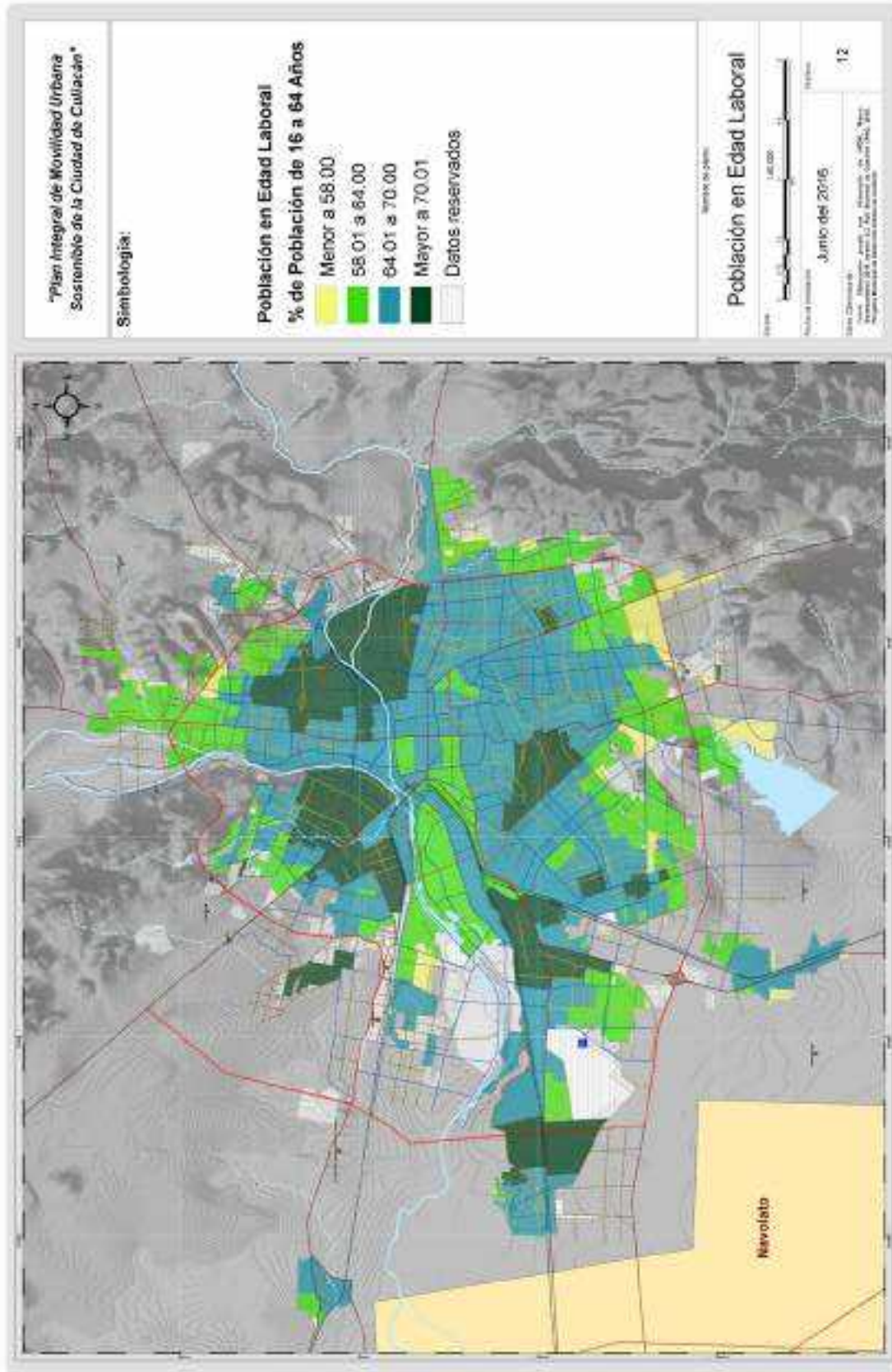
Mapa 10: Oferta y demanda de servicios educativos en nivel secundaria.

Fuente: Elaboración propia con información del Censo General de Población INEGI 2010; SINCE 2010, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Sistema Nacional de Información de Escuelas, IMPLAN Culiacán.



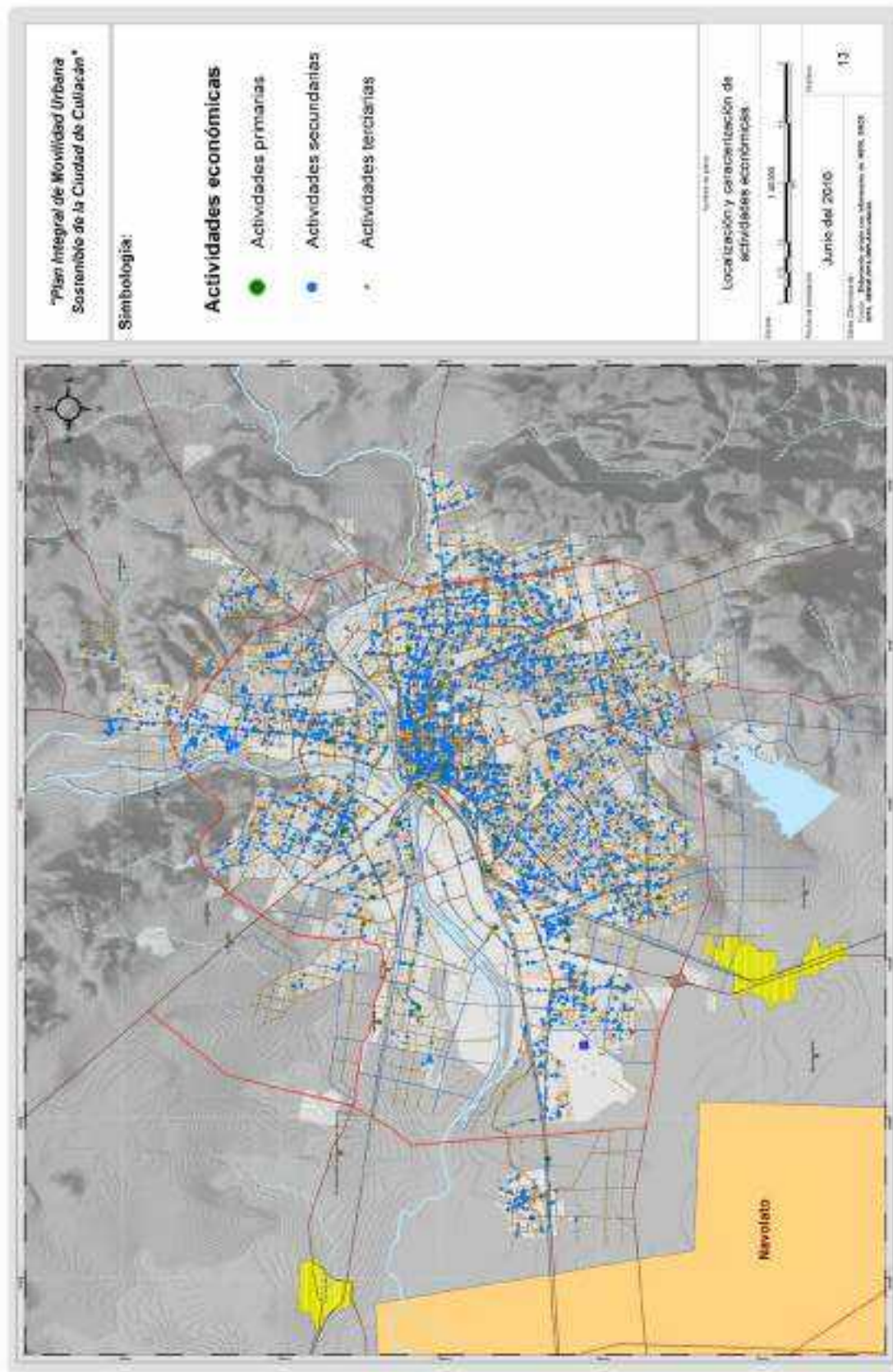
Mapa 12: Población en edad laboral.

Fuente: Elaboración propia con información INEGI 2010; Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán.



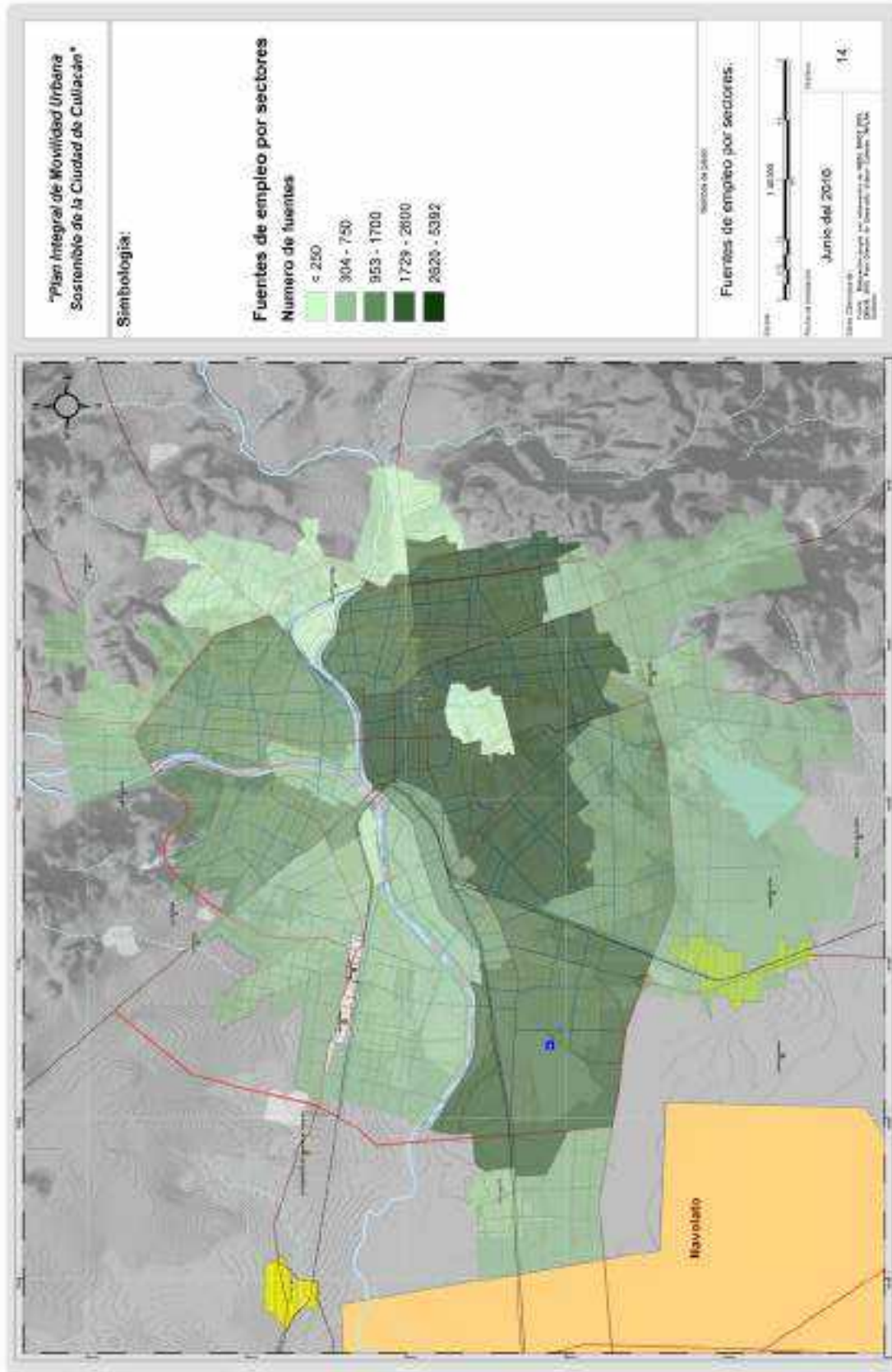
Mapa 13: Localización y caracterización de actividades económicas.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, DENUE 2015, IMPLAN Culiacán.



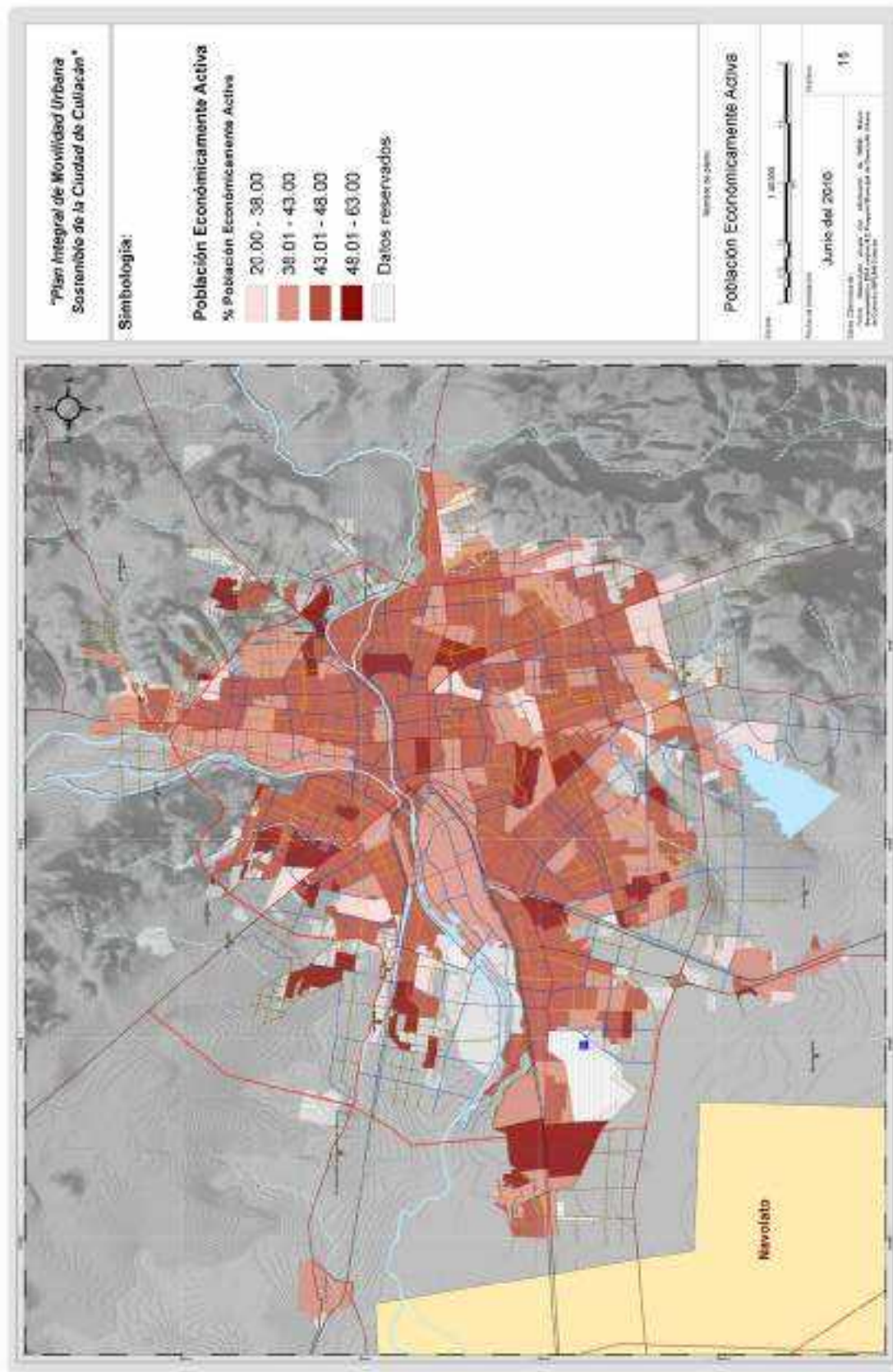
Mapa 14: Fuentes de empleo por sector.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, DENUE 2015, IMPLAN Culiacán.



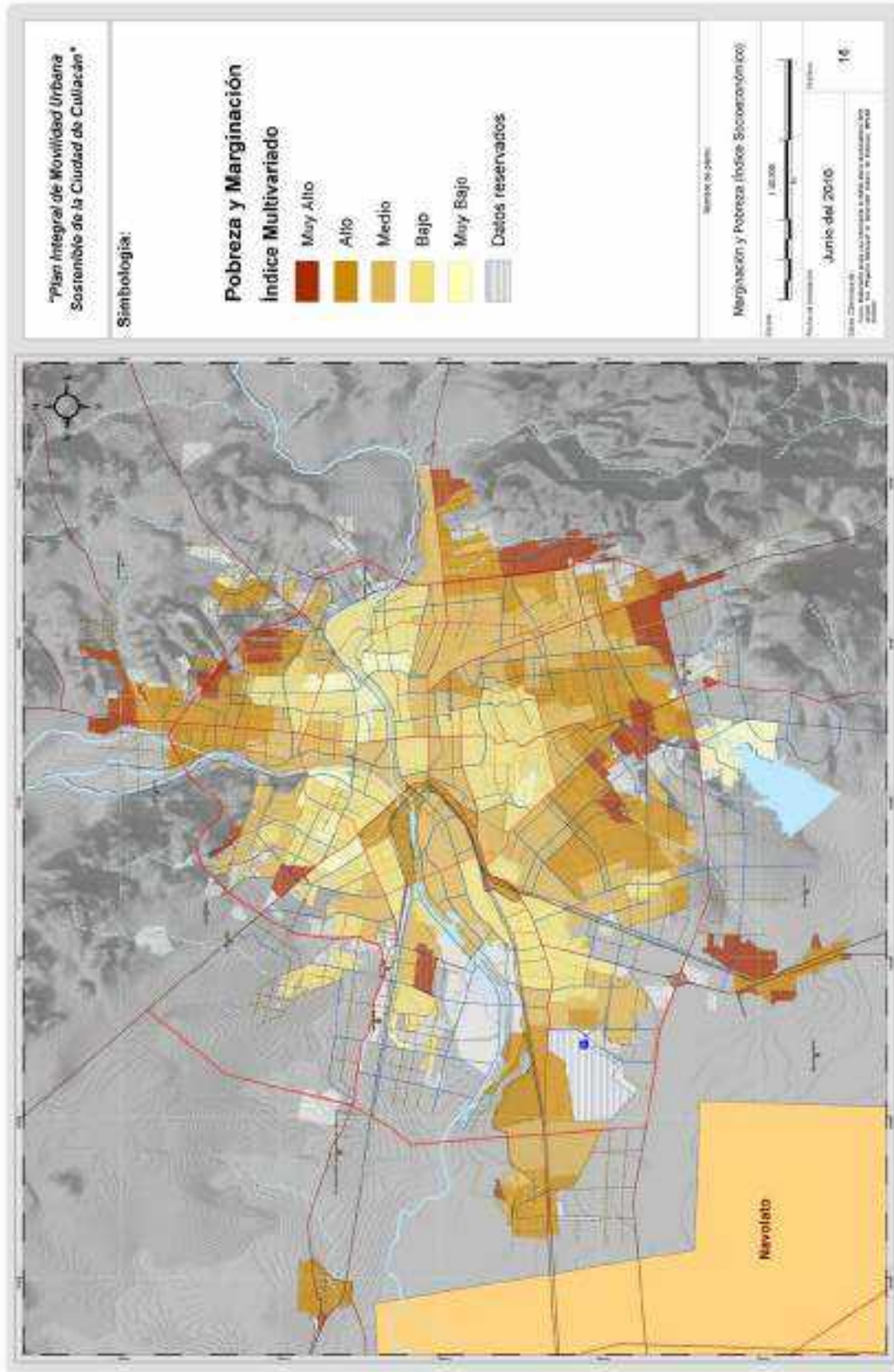
Mapa 15: Población Económicamente Activa.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.



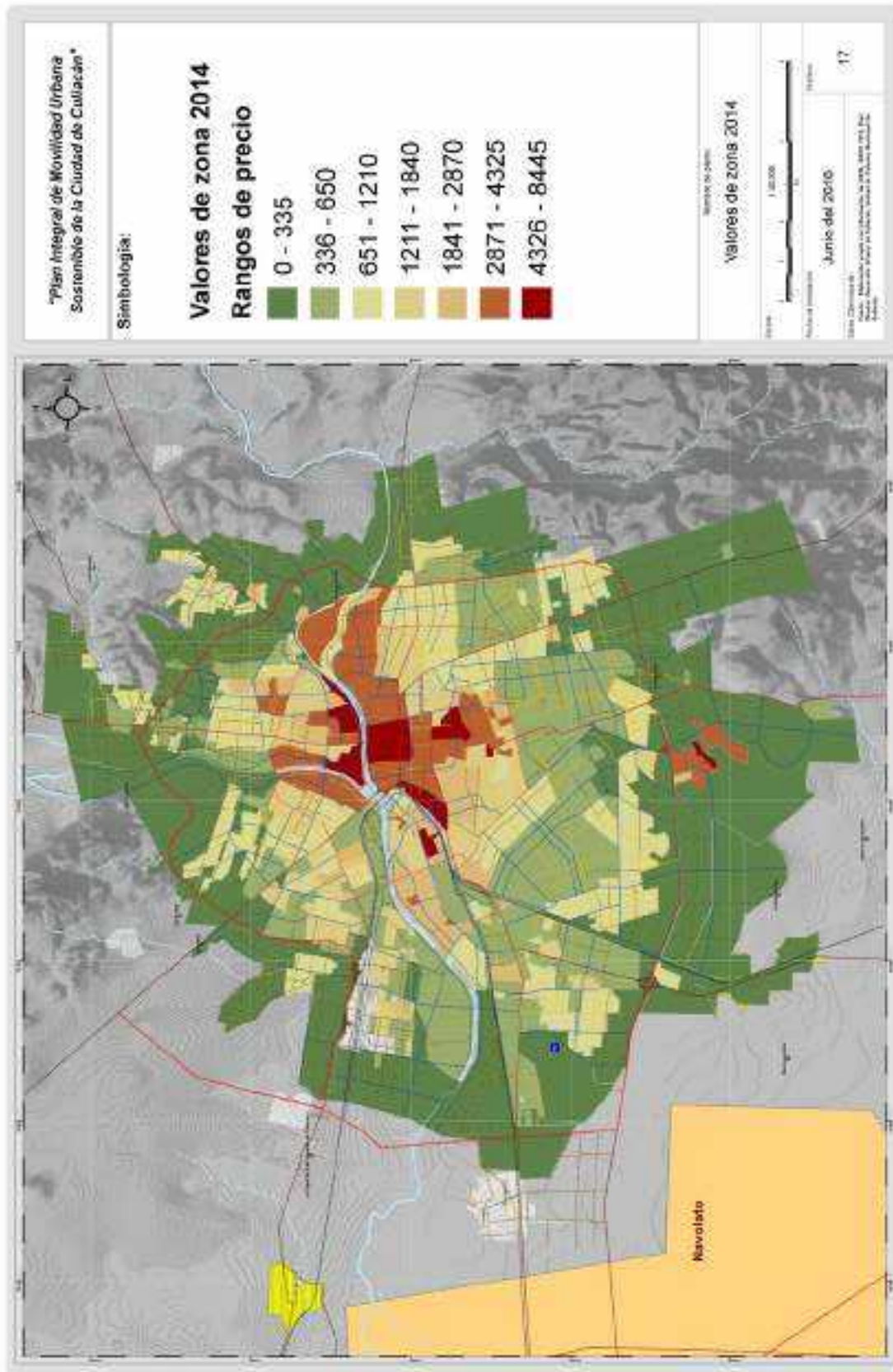
Mapa 16: Índice socioeconómico.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014; Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.



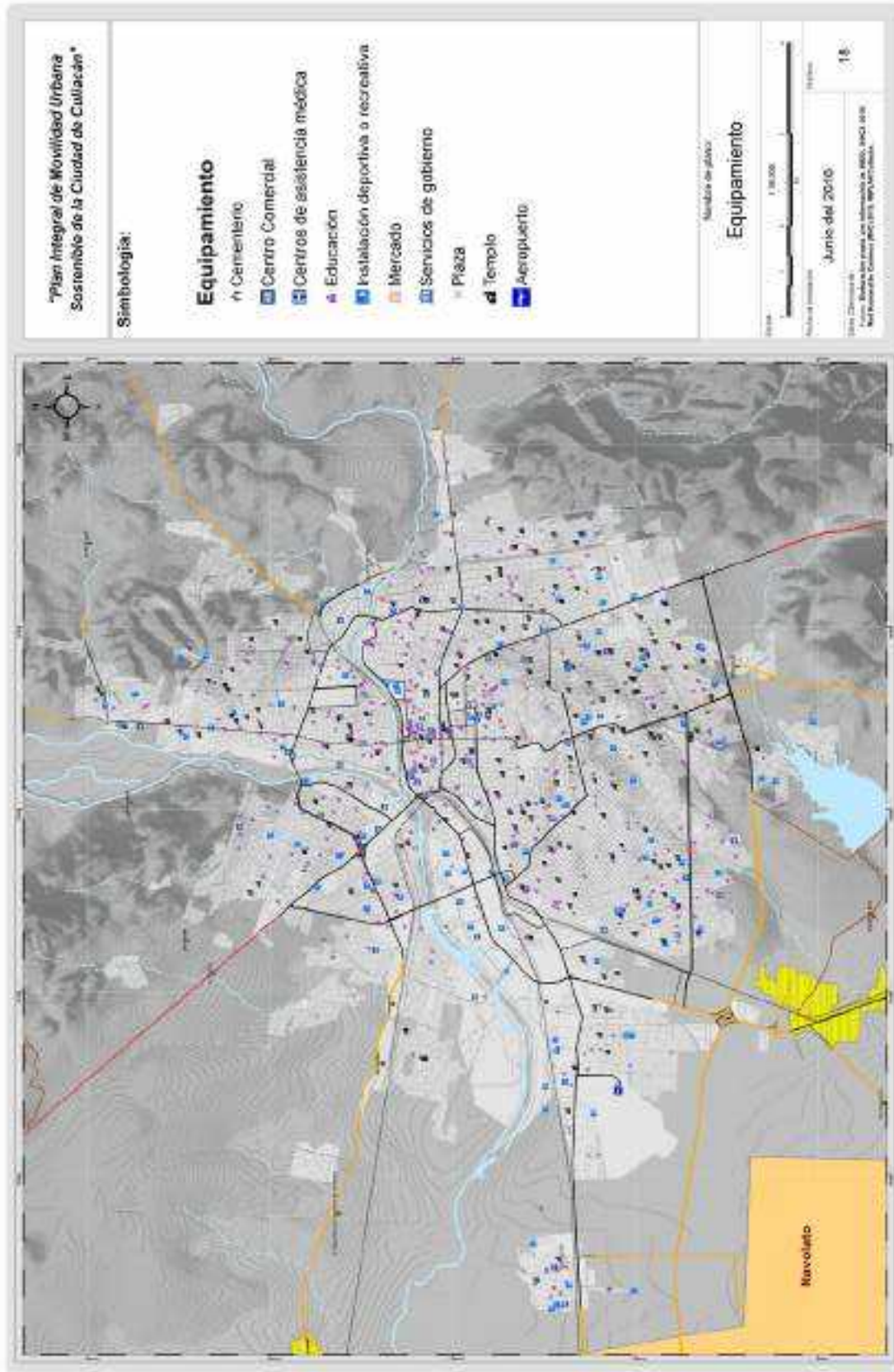
Mapa 17: Valores de Zona 2014.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2010 y Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Unidad de Catastro Municipal de Culiacán.



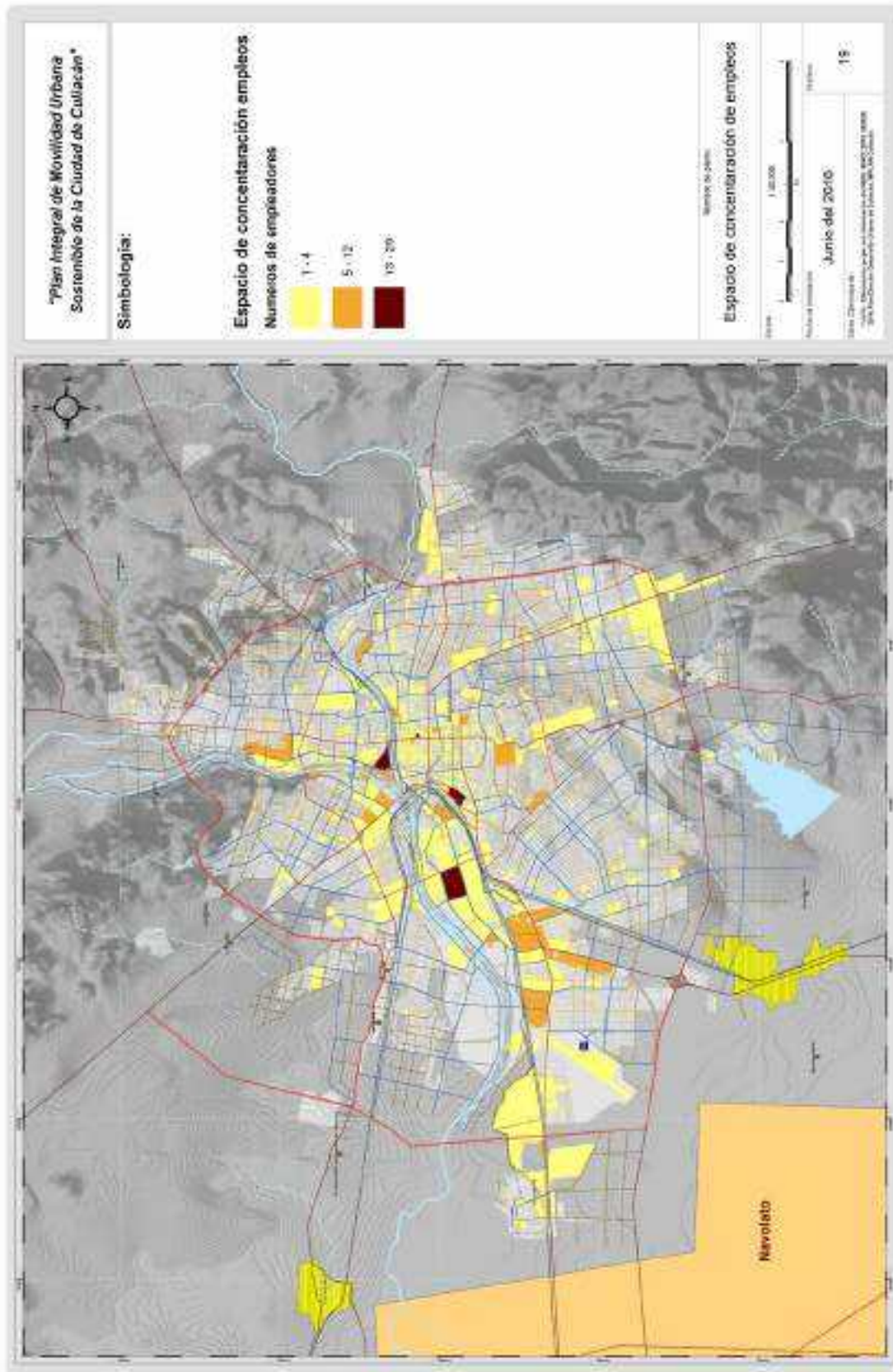
Mapa 18: Equipamiento.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2010, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, IMPLAN Culiacán.



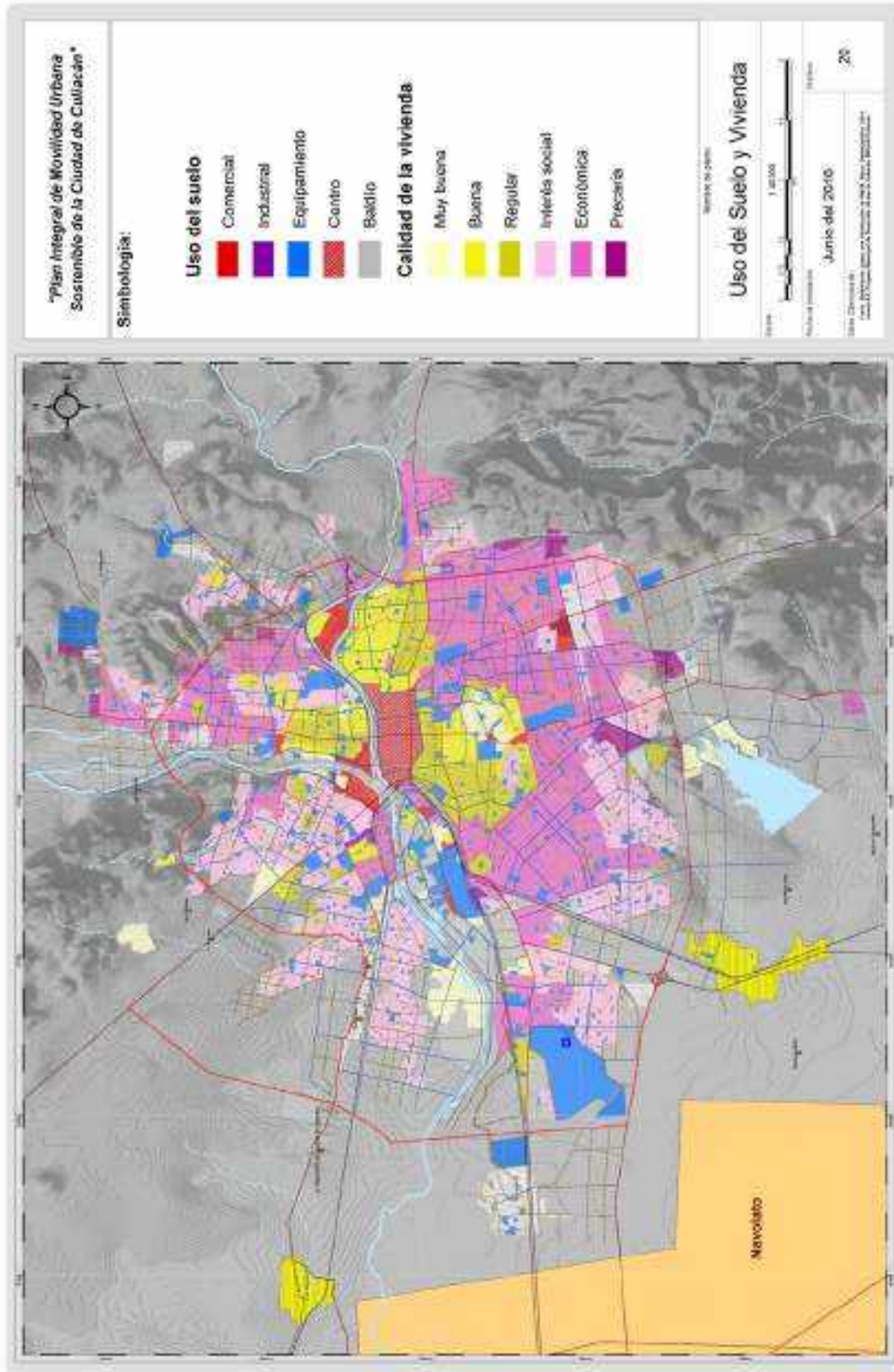
Mapa 19: Concentración de empleo.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SINCE 2010, DENUE 2014, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.

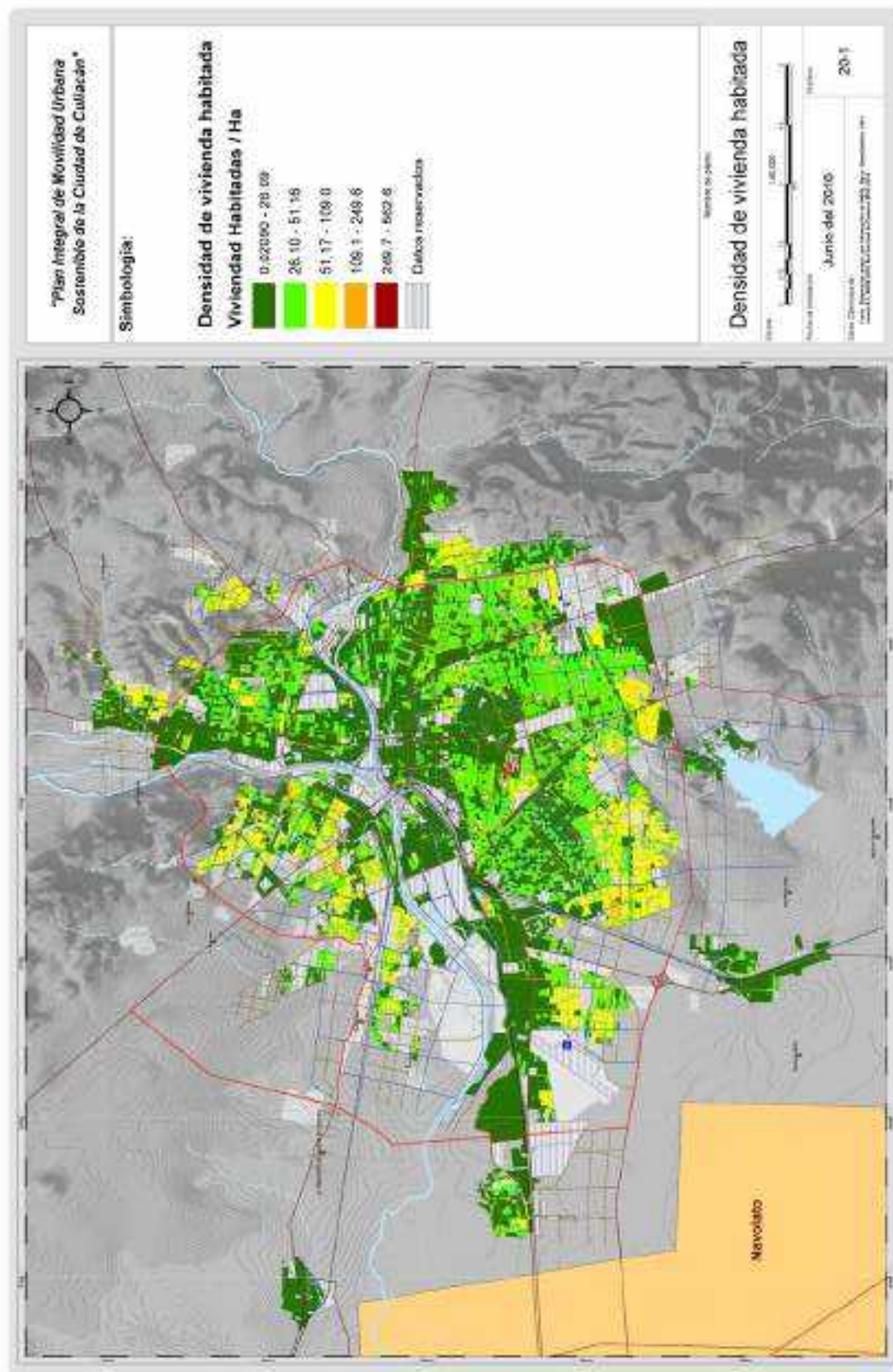


Mapa 20: Usos de suelo y vivienda.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán, IMPLAN Culiacán.

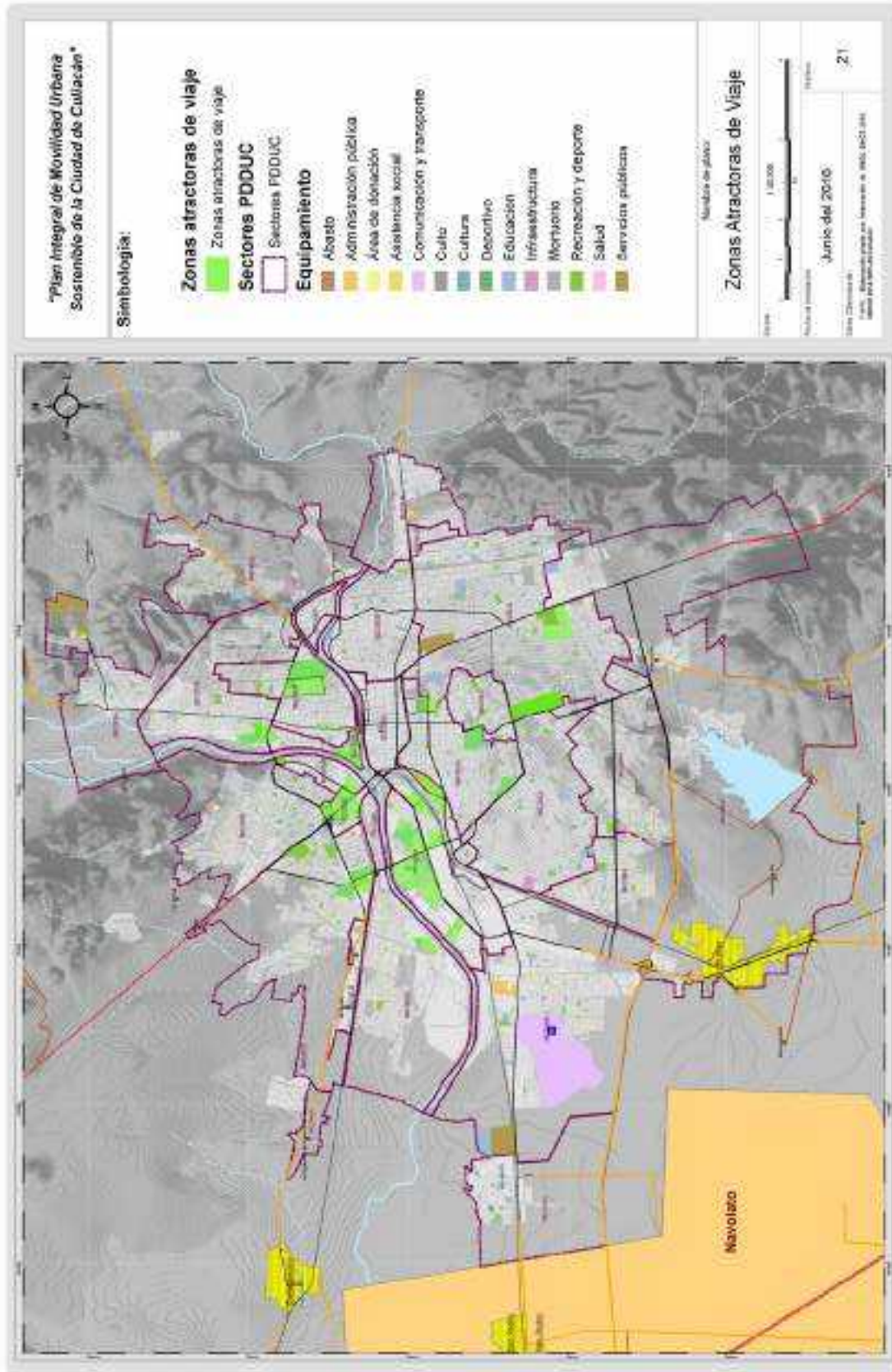


Mapa 21: Densidad de vivienda habitada.



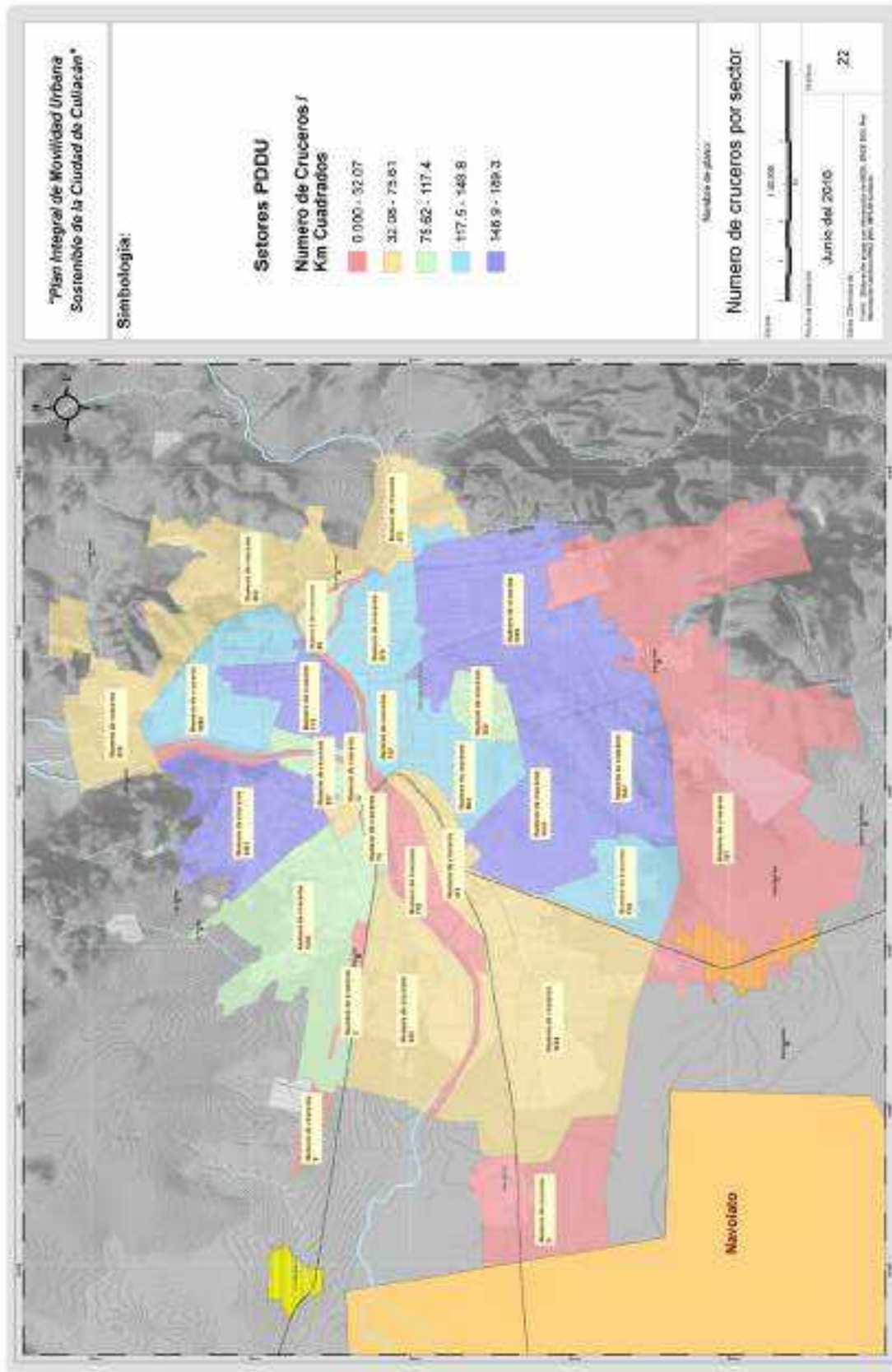
Mapa 22: Zonas Atractoras de Viaje.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, DENUE 2014, IMPLAN Culiacán.



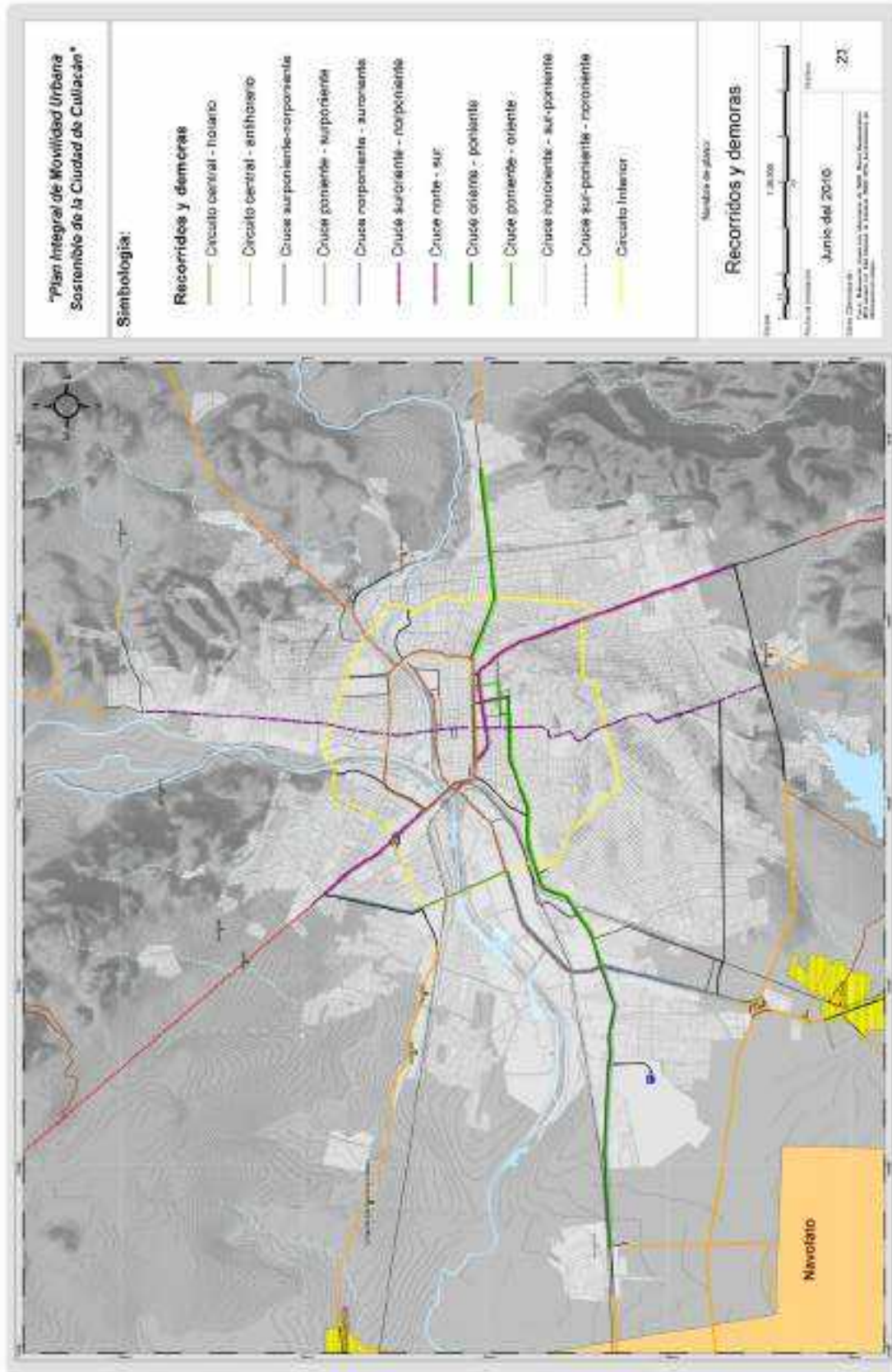
Mapa 23: Número de cruces por sector.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010; Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, IMPLAN Culiacán.



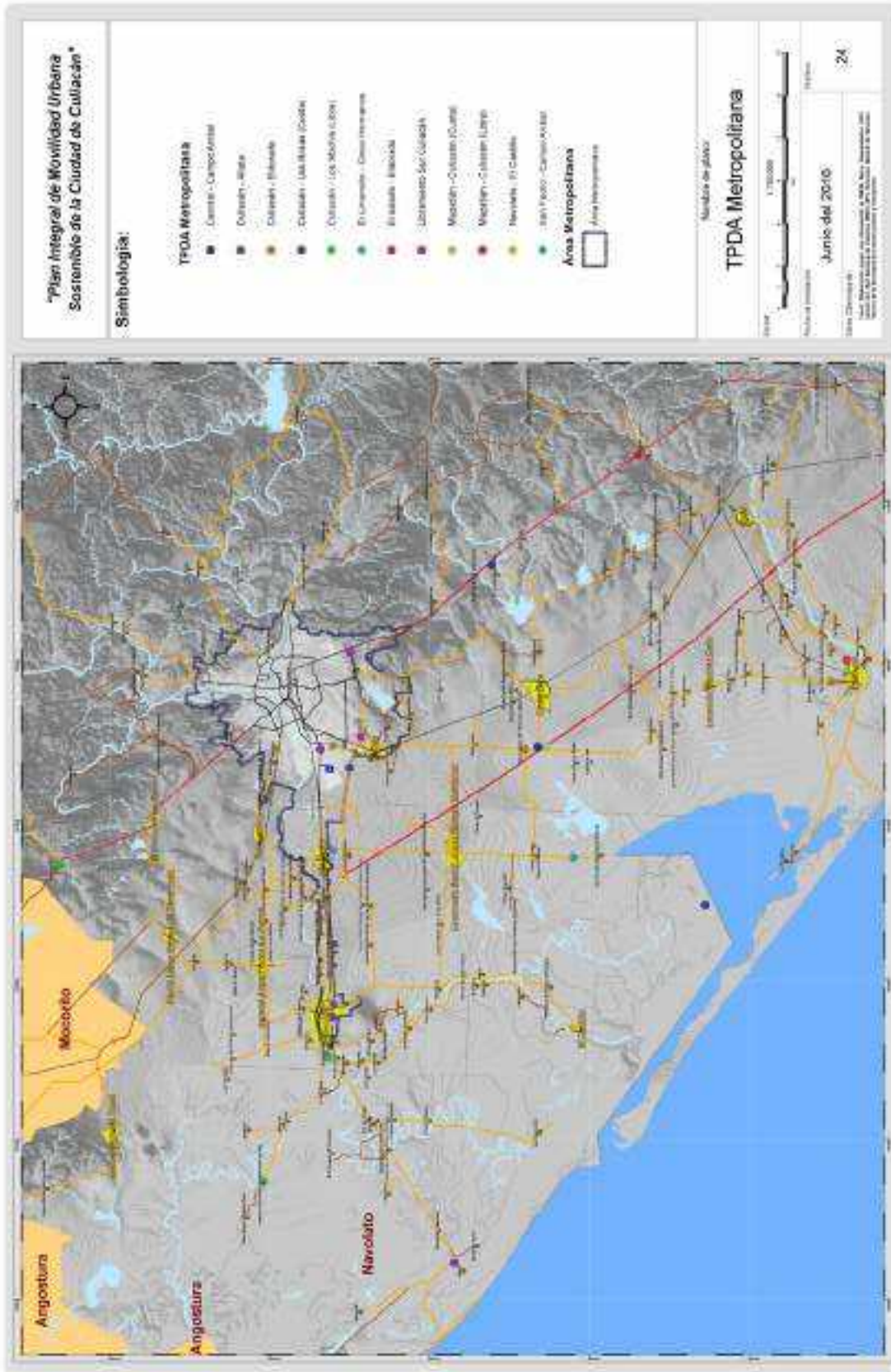
Mapa 24: Recorridos y demoras.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, Levantamiento de información de campo.



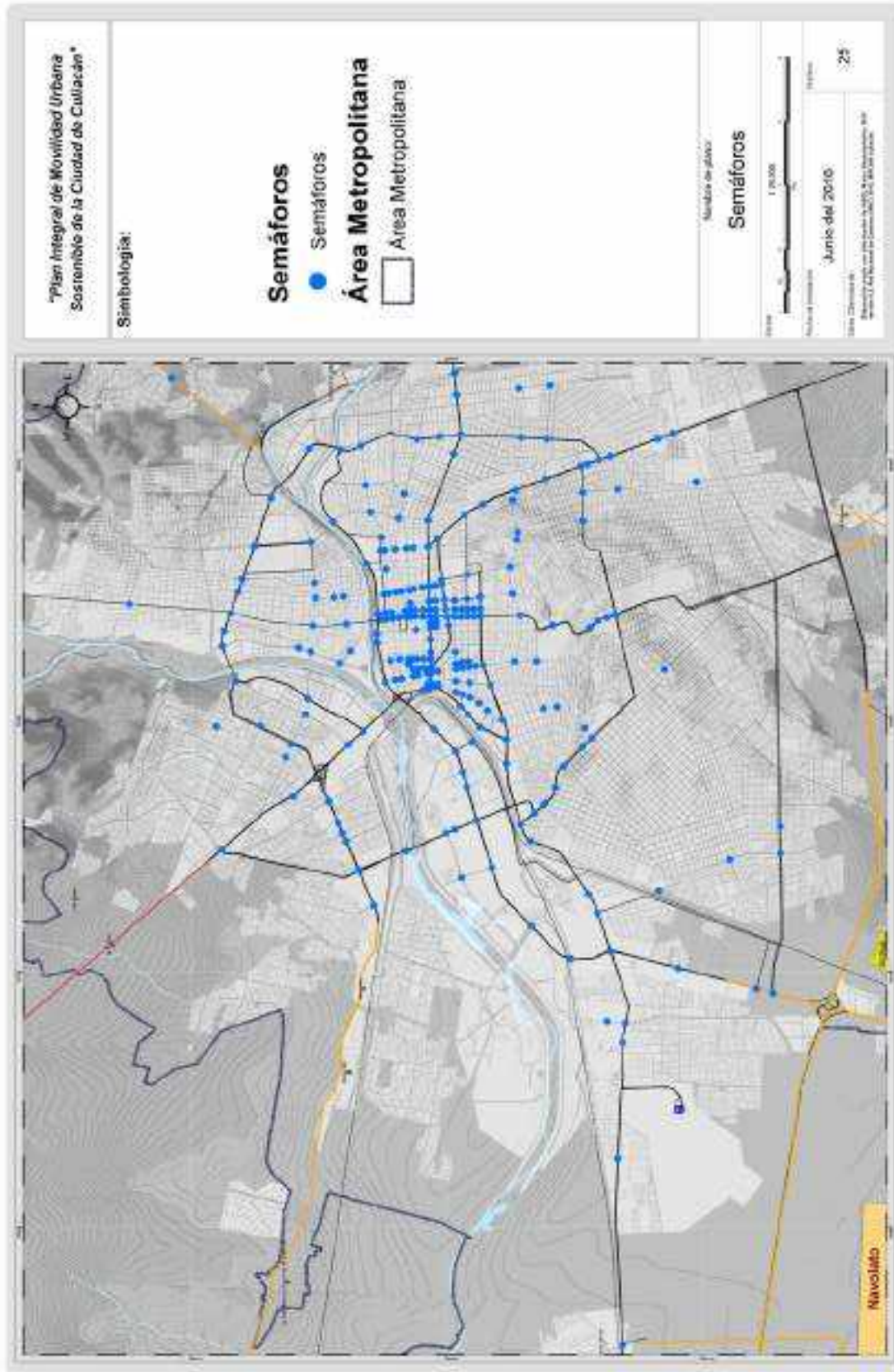
Mapa 25: TPDA Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, Dirección General de Servicios Técnico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.



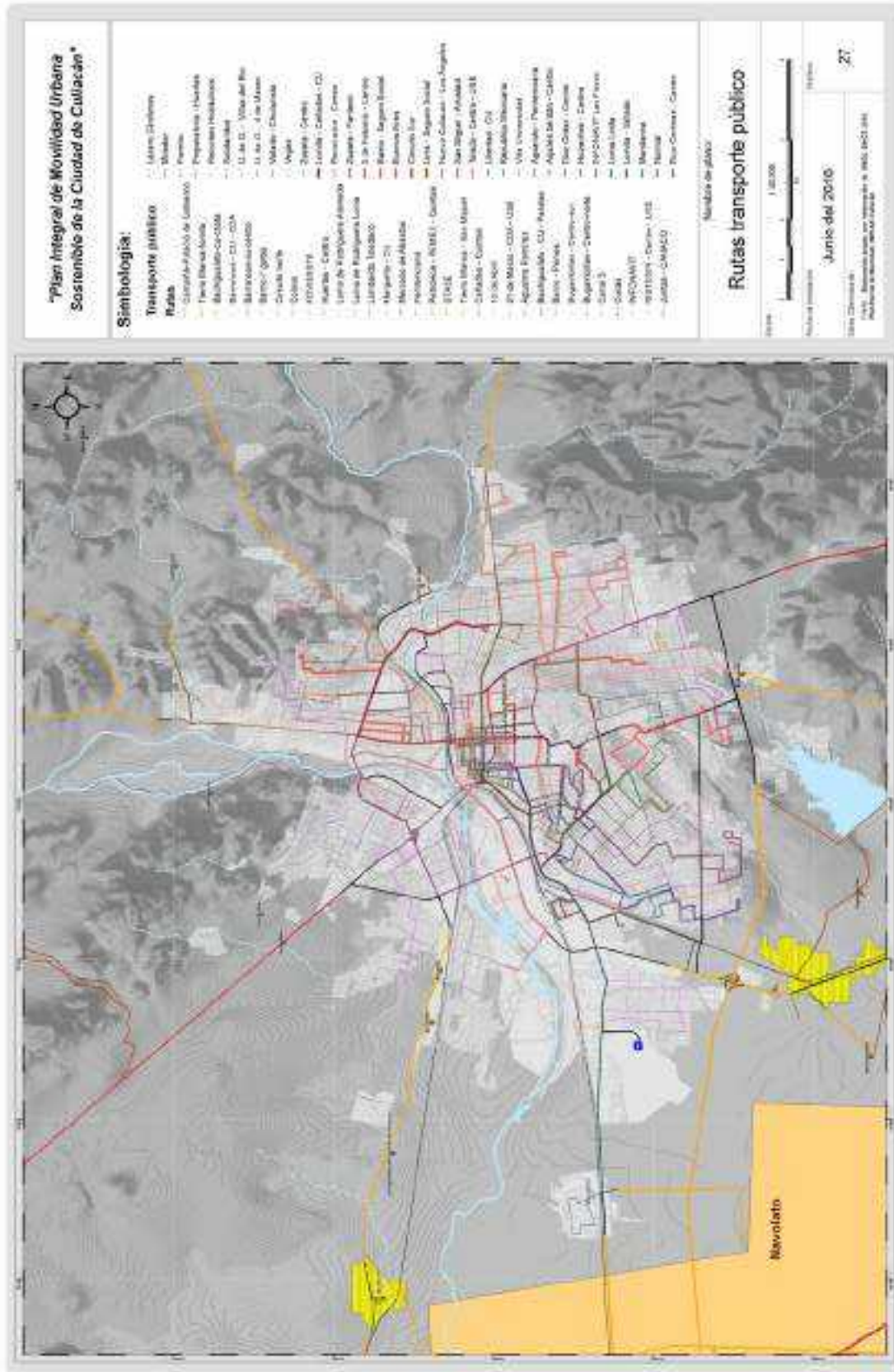
Mapa 26: Semáforos.

Fuente: Elaboración propia con información de IMPLAN Culiacán.



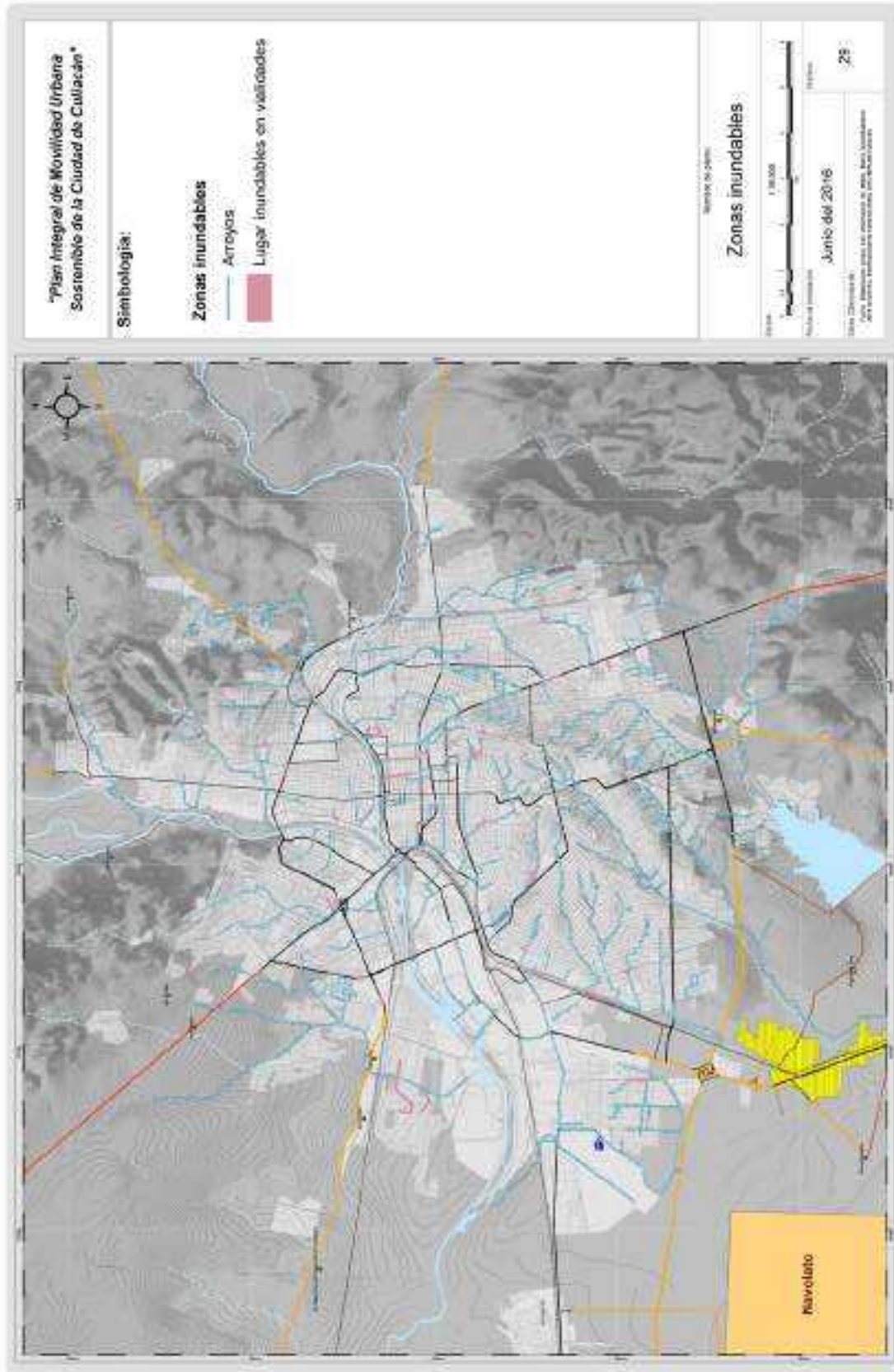
Mapa 28: Rutas de transporte público.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SINCE 2010 y Plan Parcial de Movilidad, IMPLAN Culiacán.



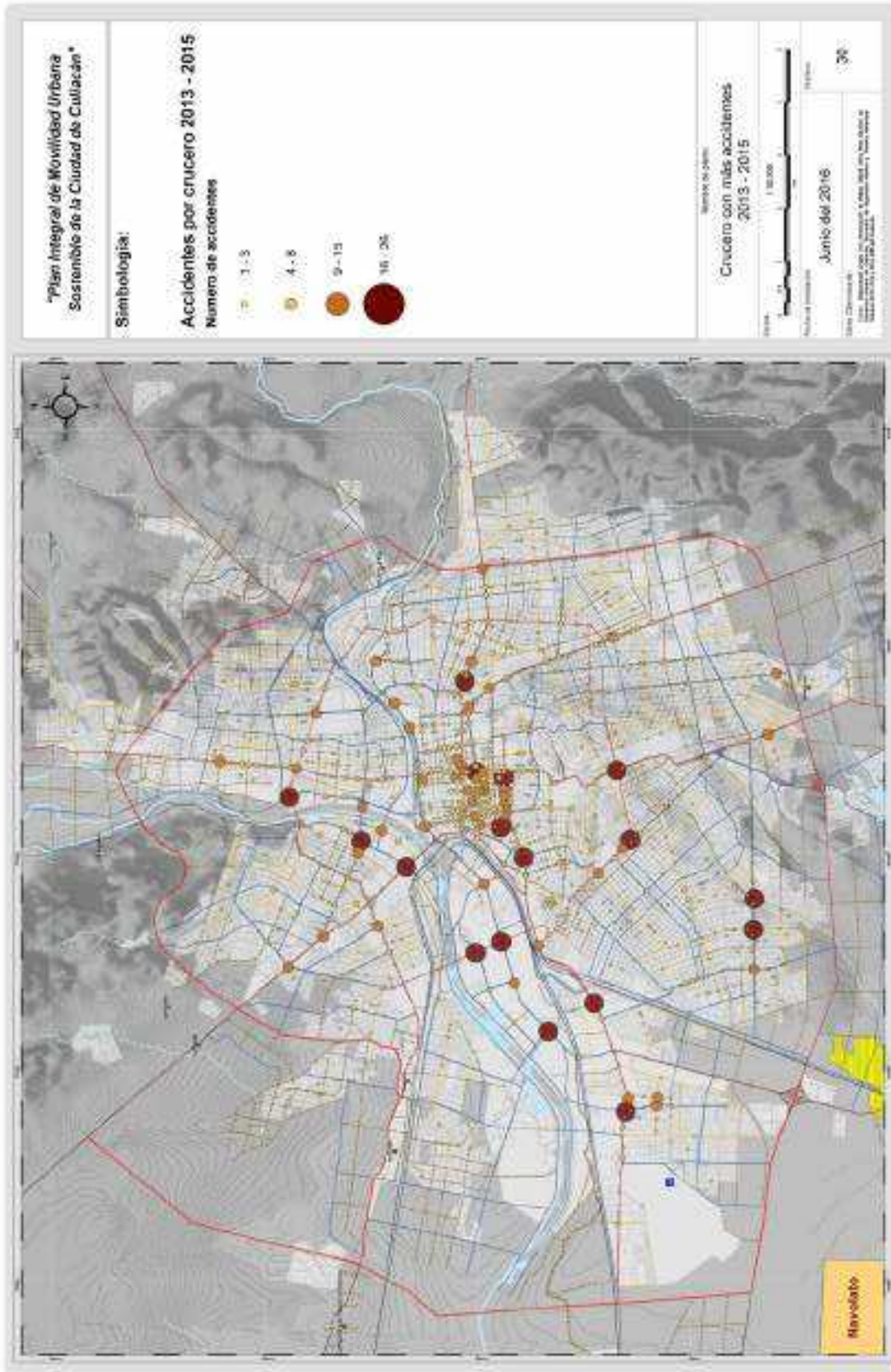
Mapa 30: Zonas inundables.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2014, Red Nacional de Caminos (RNC) 2015, IMPLAN Culiacán.



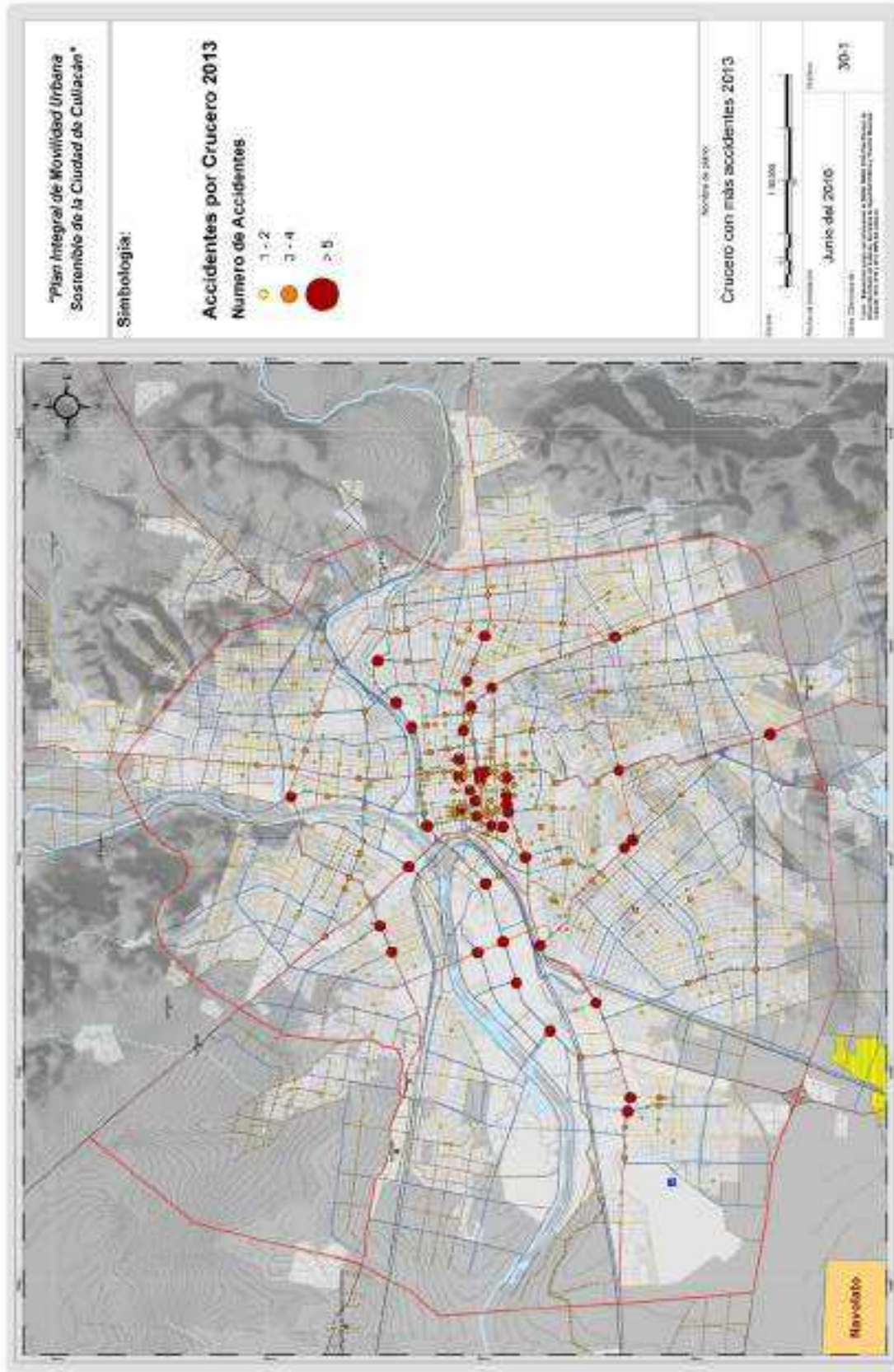
Mapa 31: Cruceos con mayor número de accidentes de tránsito 2013-2015.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Secretaría de Seguridad Pública y Dirección de Tránsito Municipal Culiacán 2013, 2014 y 2015, IMPLAN Culiacán.



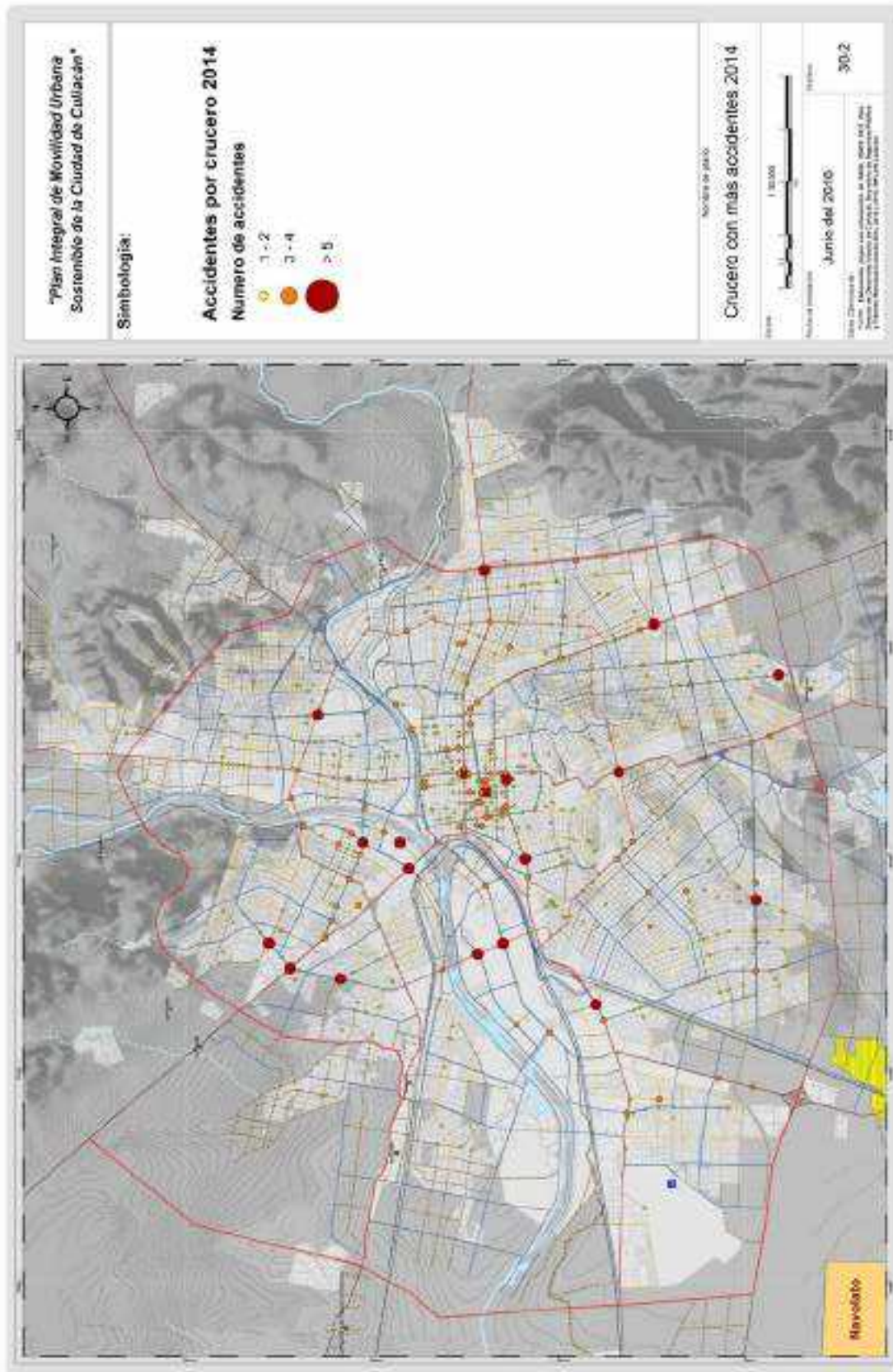
Mapa 32: Cruceos con mayor número de accidentes de tránsito 2013.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Secretaría de Seguridad Pública y Dirección de Tránsito Municipal Culiacán 2013, 2014 y 2015, IMPLAN Culiacán.



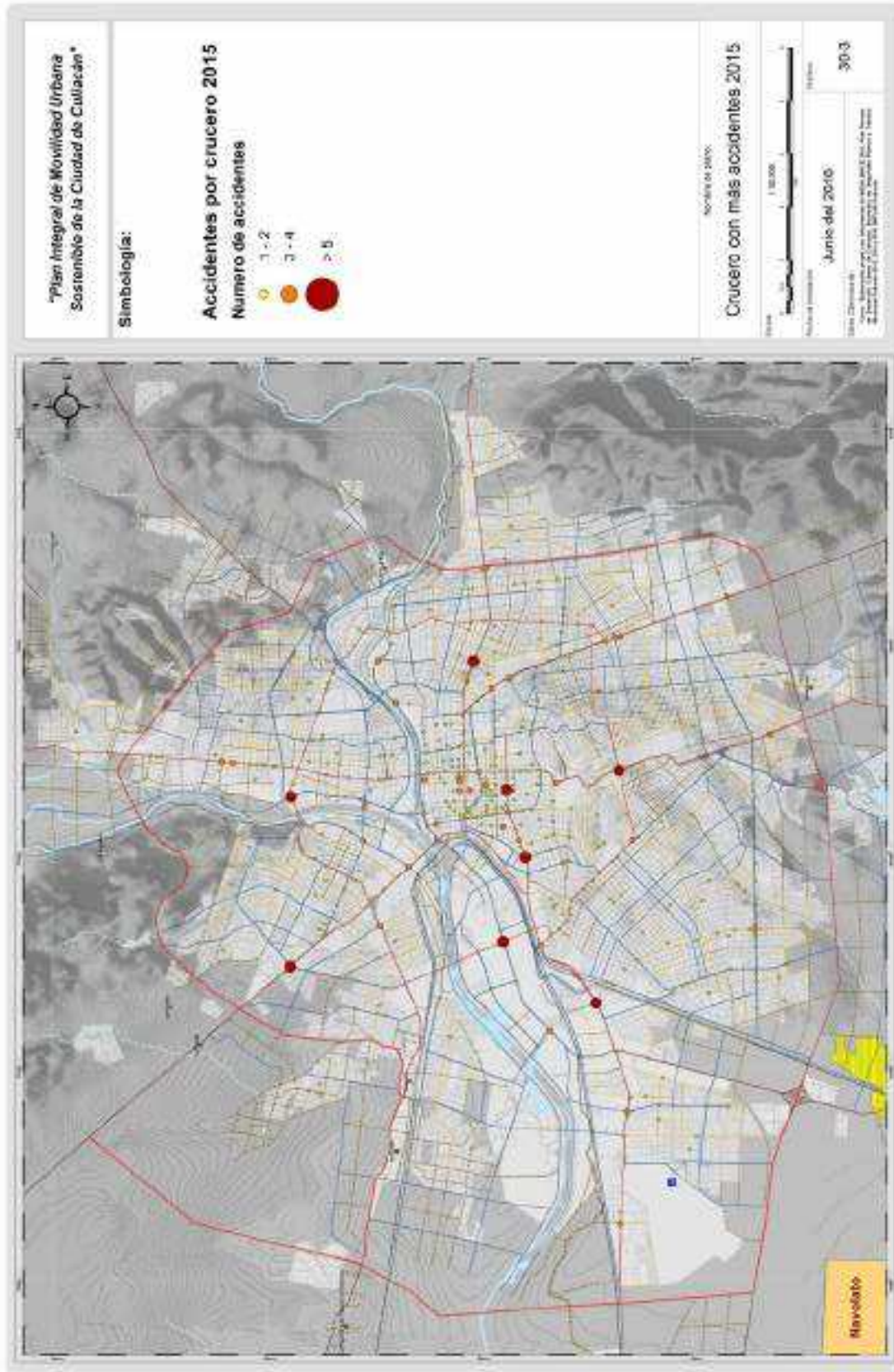
Mapa 33: Cruceos con mayor número de accidentes de tránsito 2014.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Secretaría de Seguridad Pública y Dirección de Tránsito Municipal Culiacán 2013, 2014 y 2015, IMPLAN Culiacán.



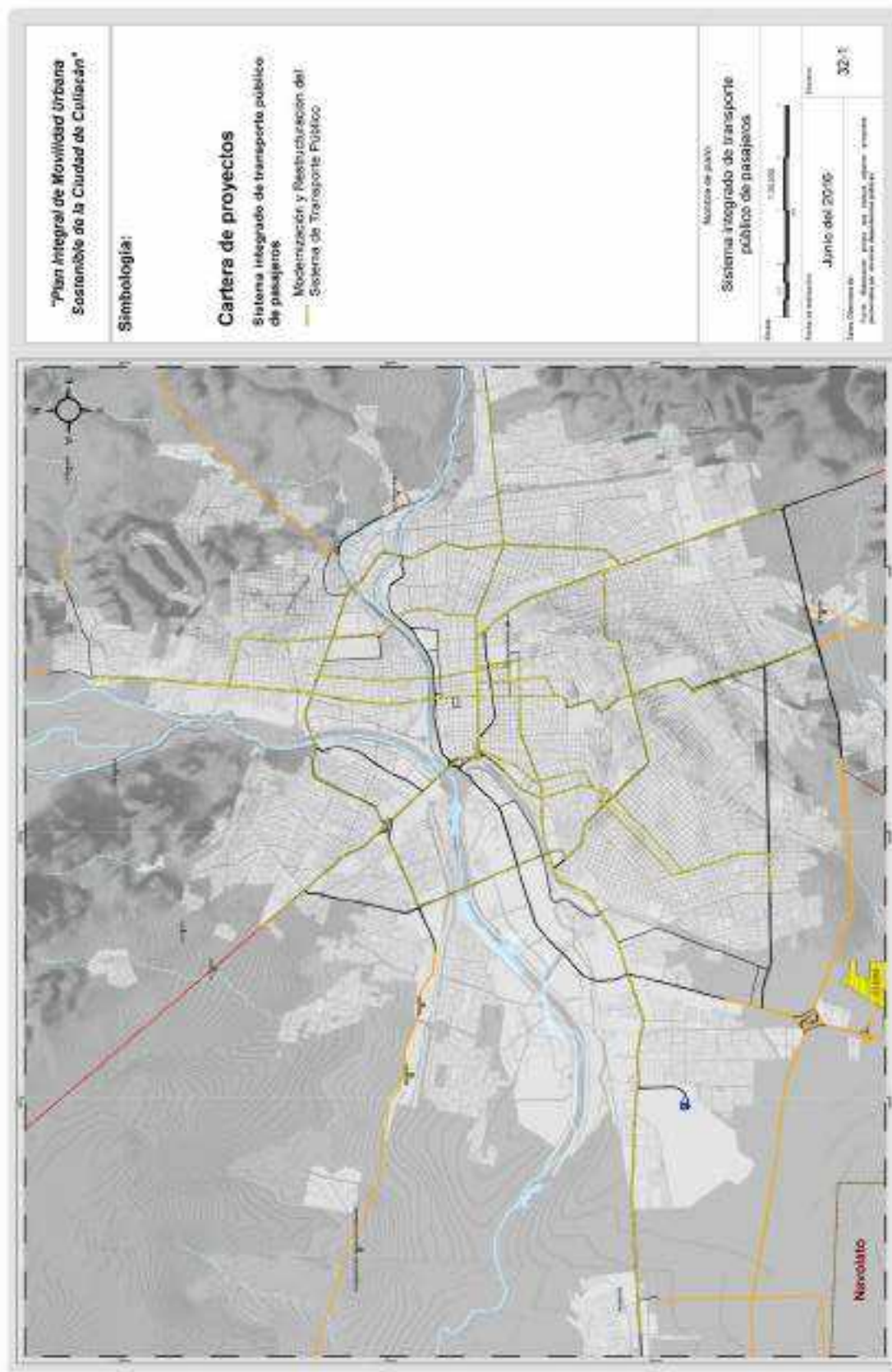
Mapa 34: Cruceos con mayor número de accidentes de tránsito 2015.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, SINCE 2010, Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, Secretaría de Seguridad Pública y Dirección de Tránsito Municipal Culiacán 2013, 2014 y 2015, IMPLAN Culiacán.



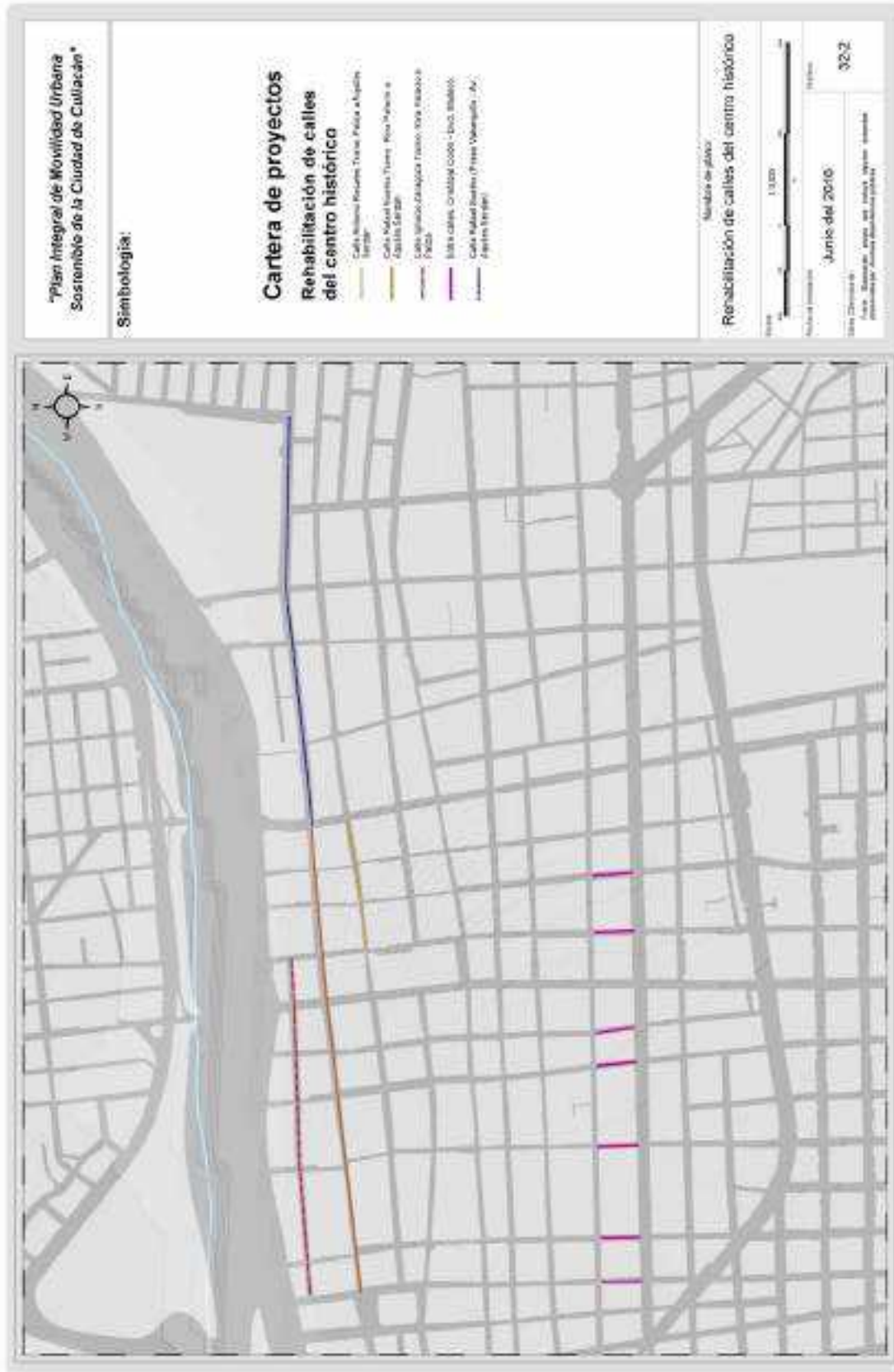
Mapa 37: Sistema Integrado de Transporte Público de Pasajeros.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



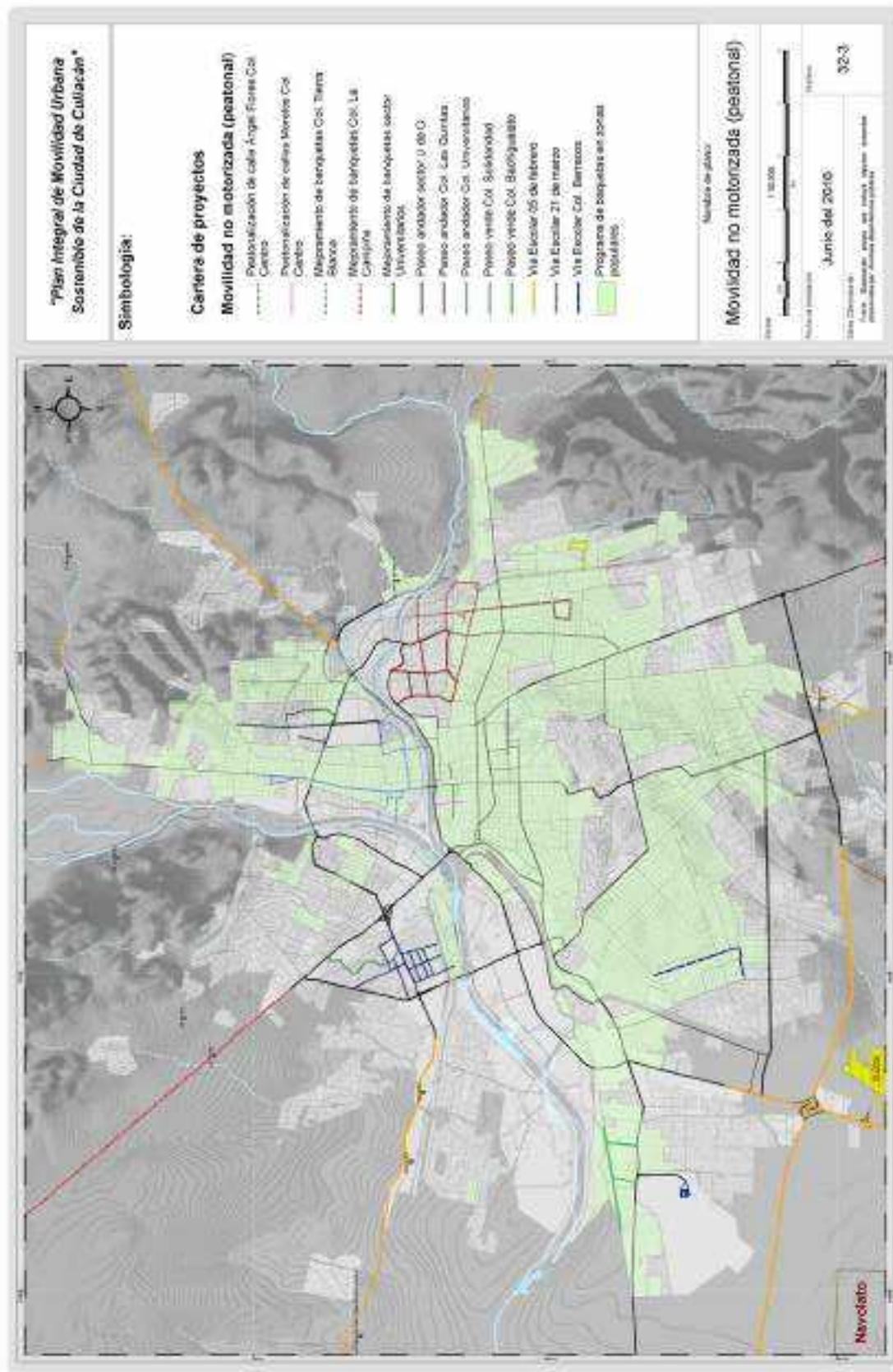
Mapa 38: Rehabilitación de calles del centro histórico.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



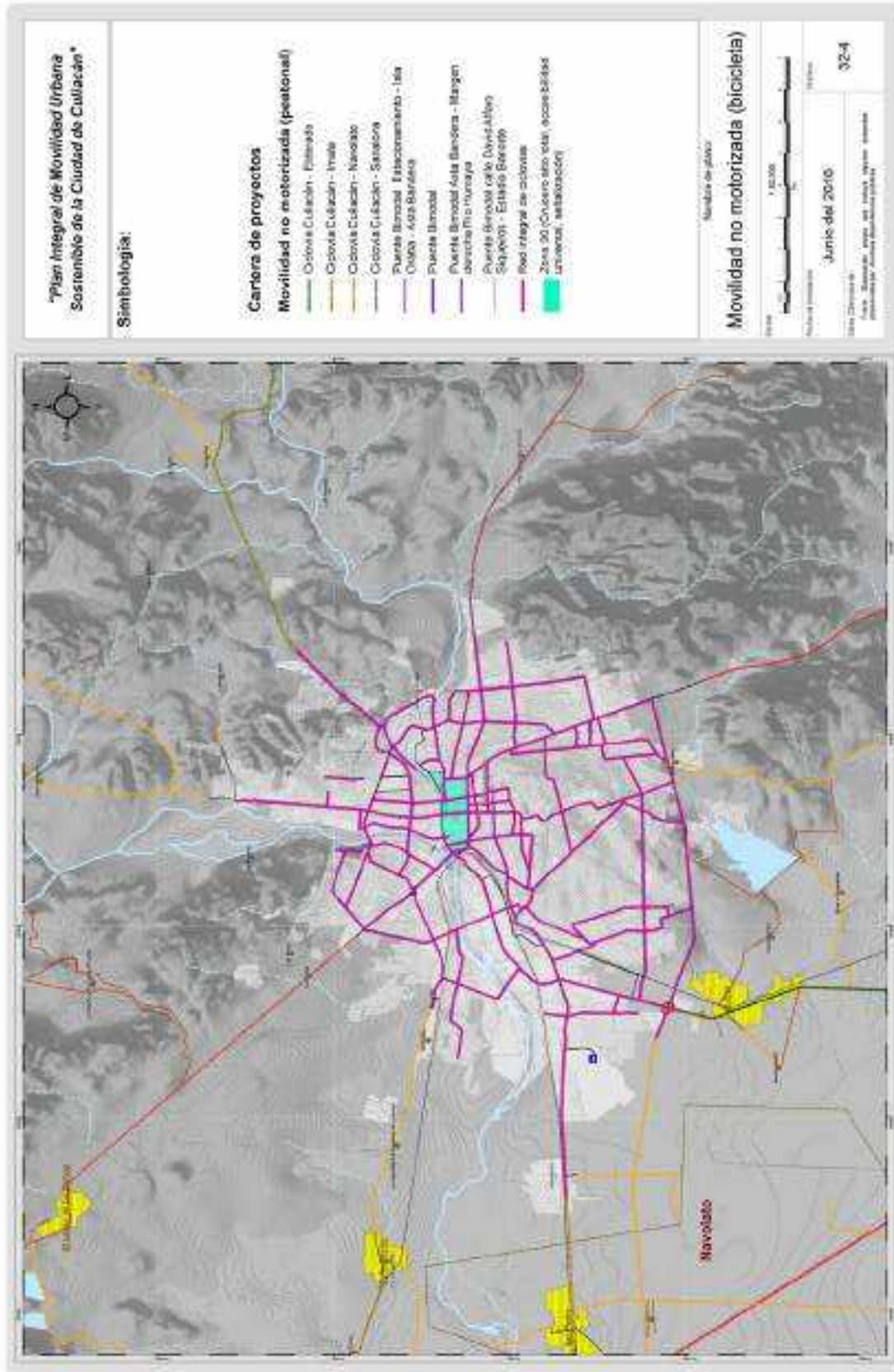
Mapa 39: Movilidad no motorizada (peatonal).

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.

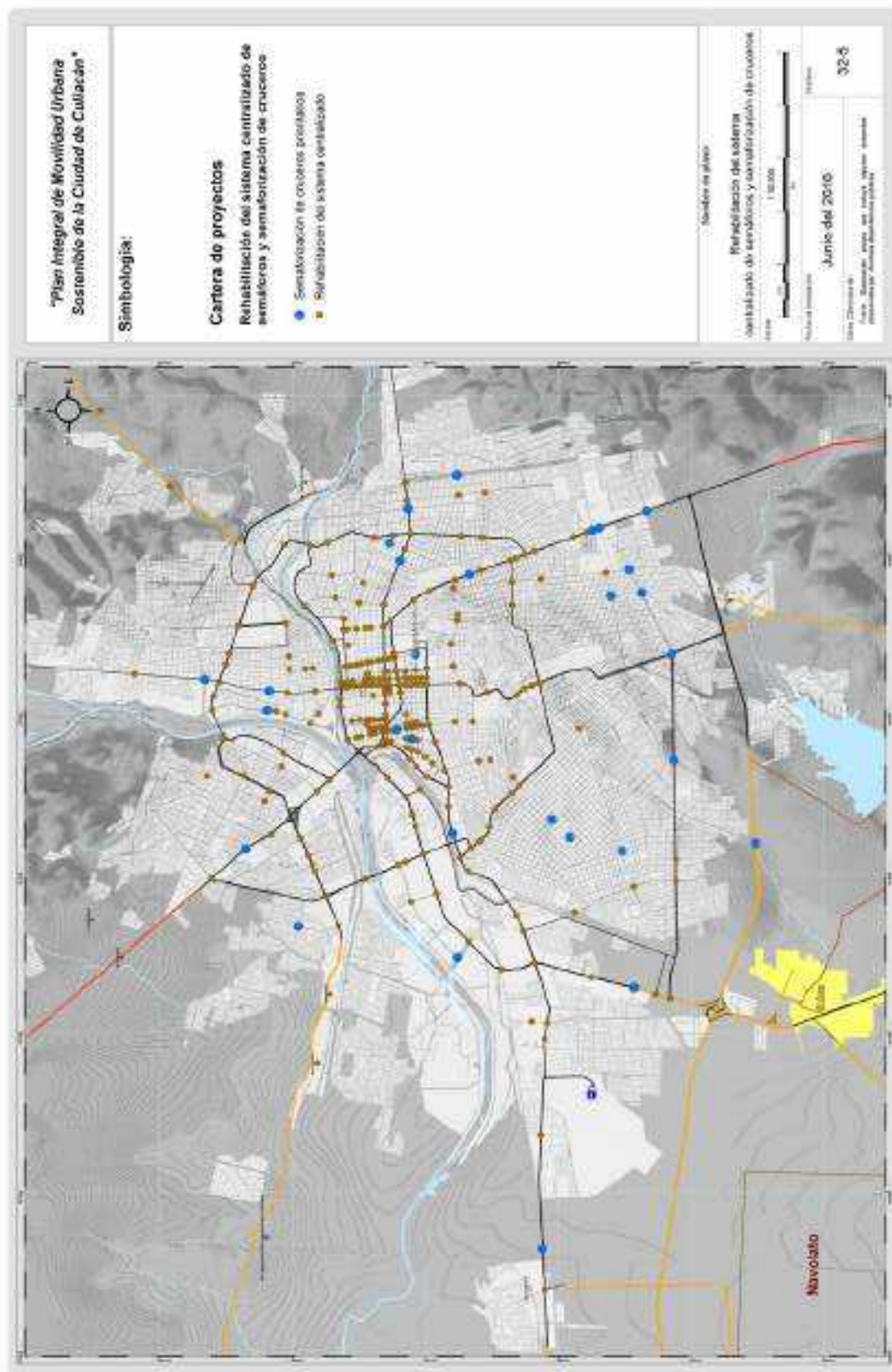


Mapa 40: Movilidad no motorizada (bicicleta).

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.

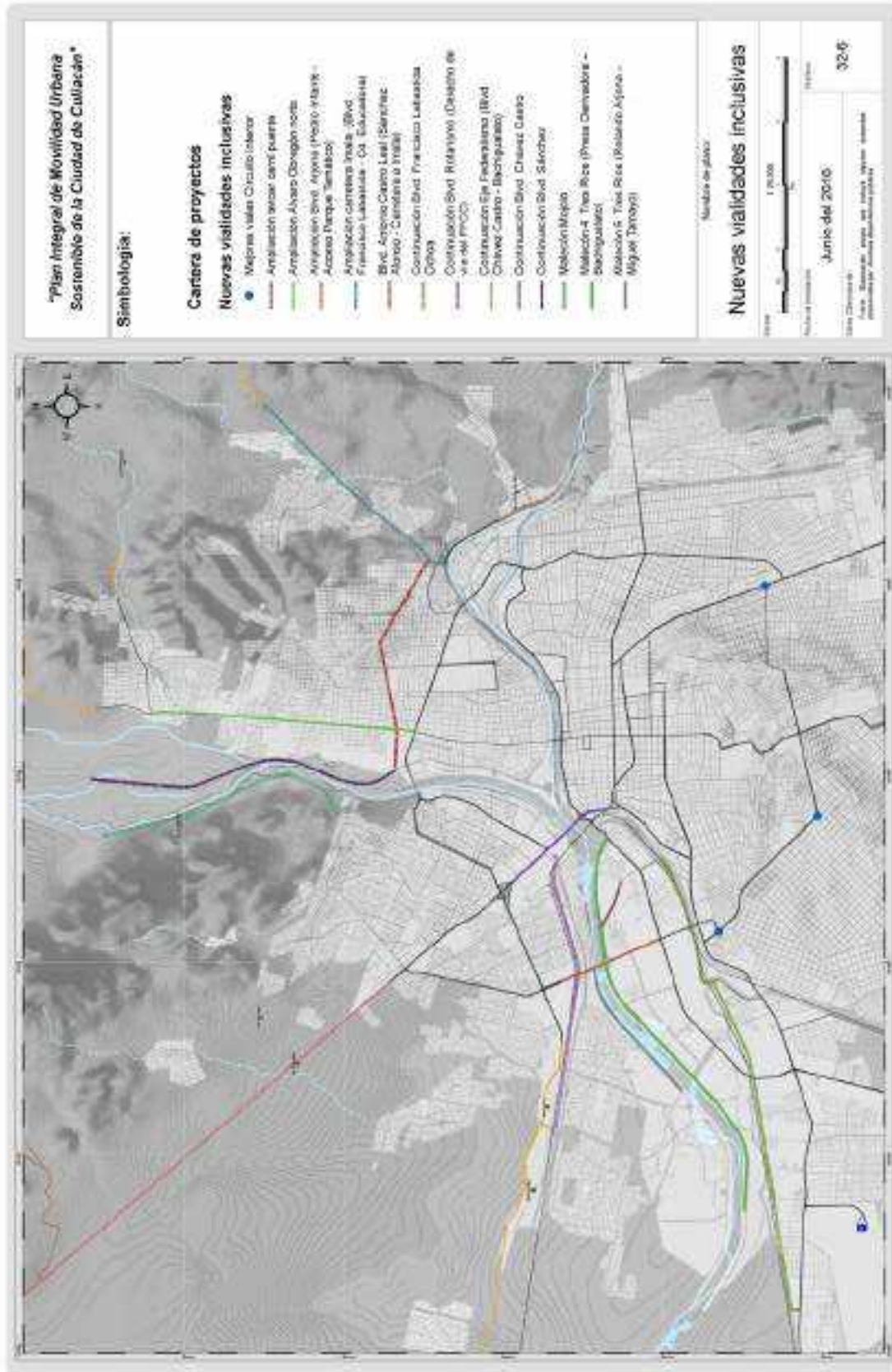


Mapa 41: Rehabilitación del sistema centralizado de semáforos y semaforización de cruces.
Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



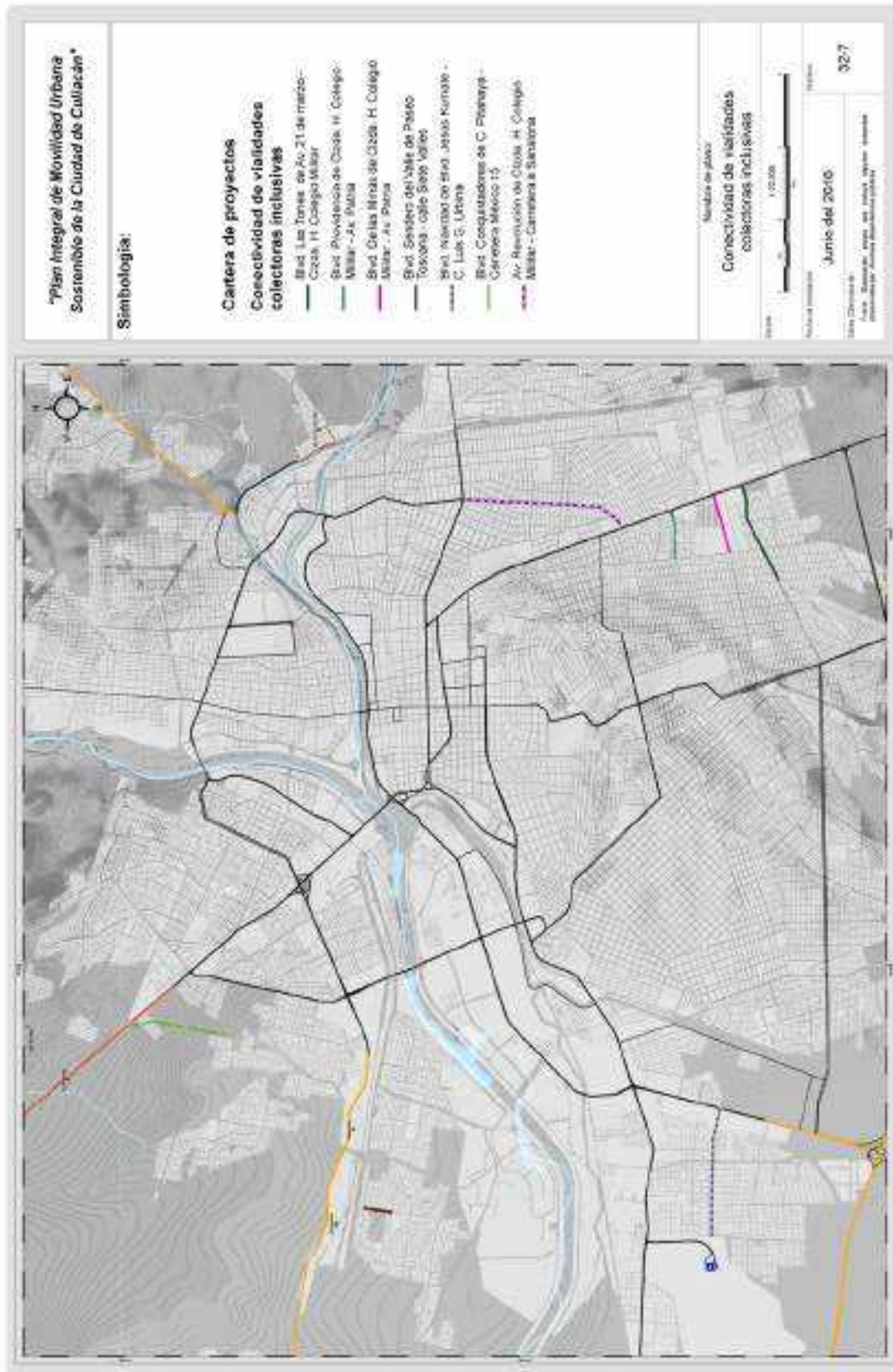
Mapa 42: Nuevas vialidades inclusivas.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



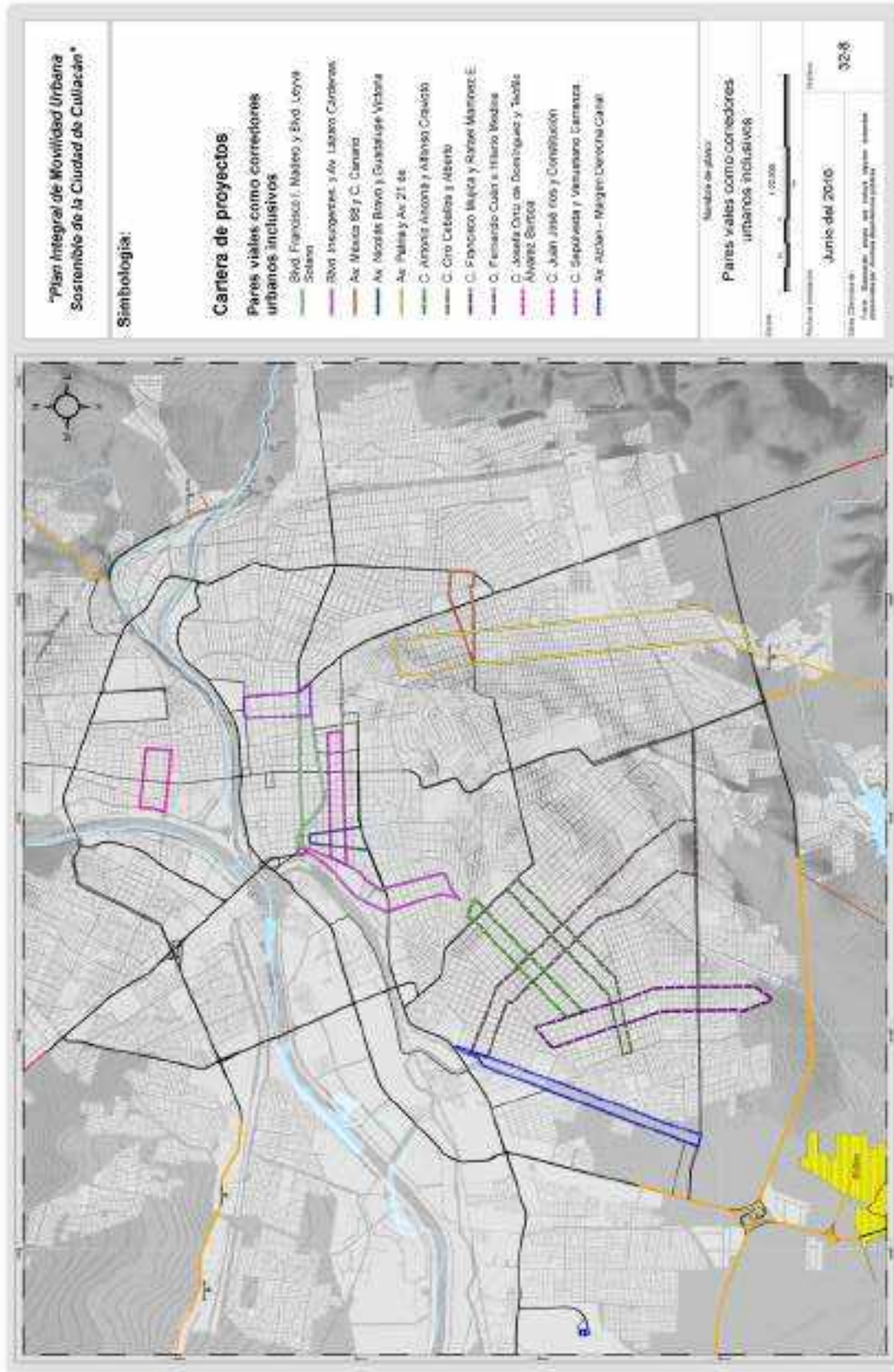
Mapa 43: Conectividad de vialidades colectoras inclusivas.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



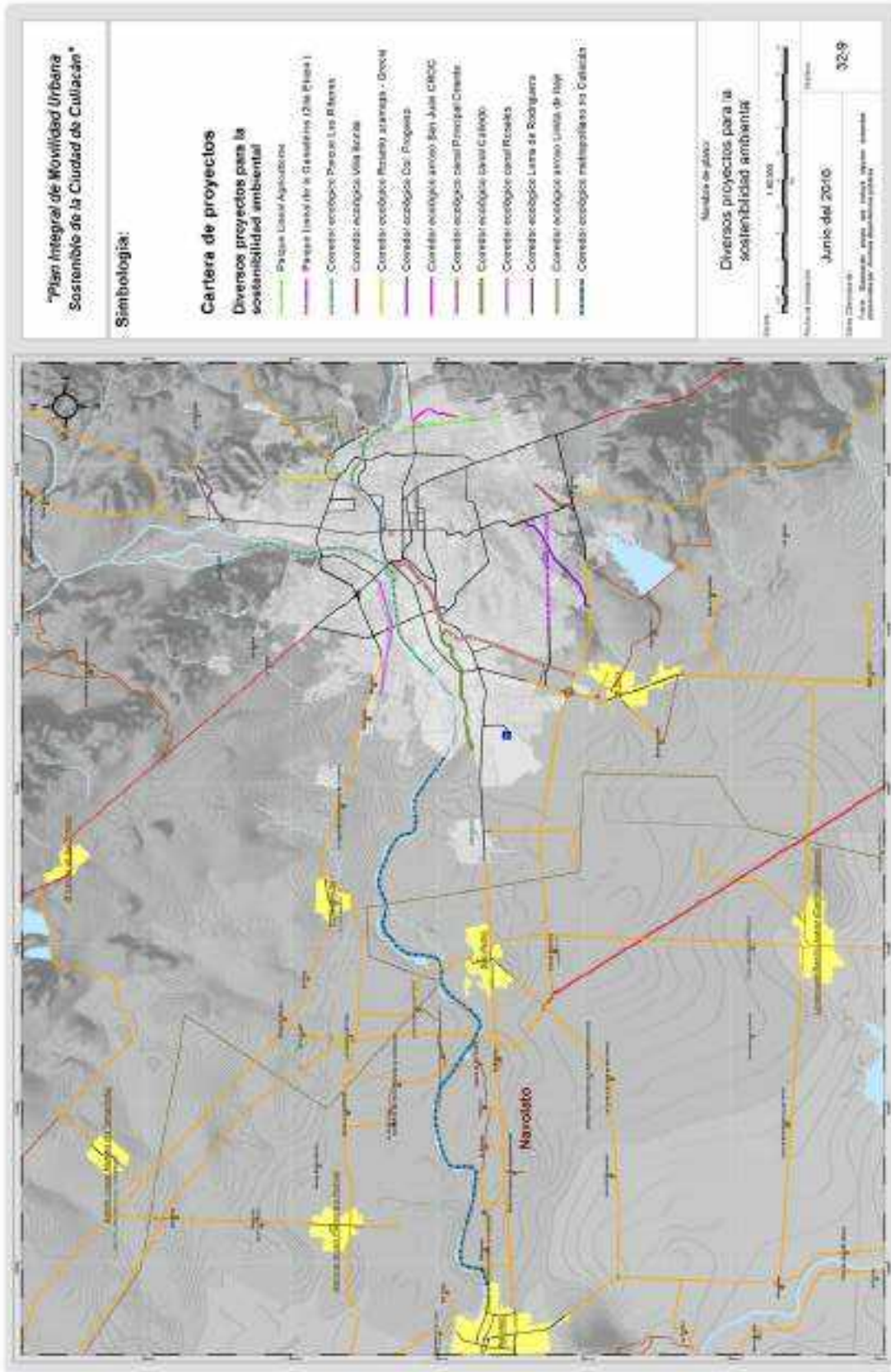
Mapa 44: Pares viales como corredores urbanos inclusivos.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



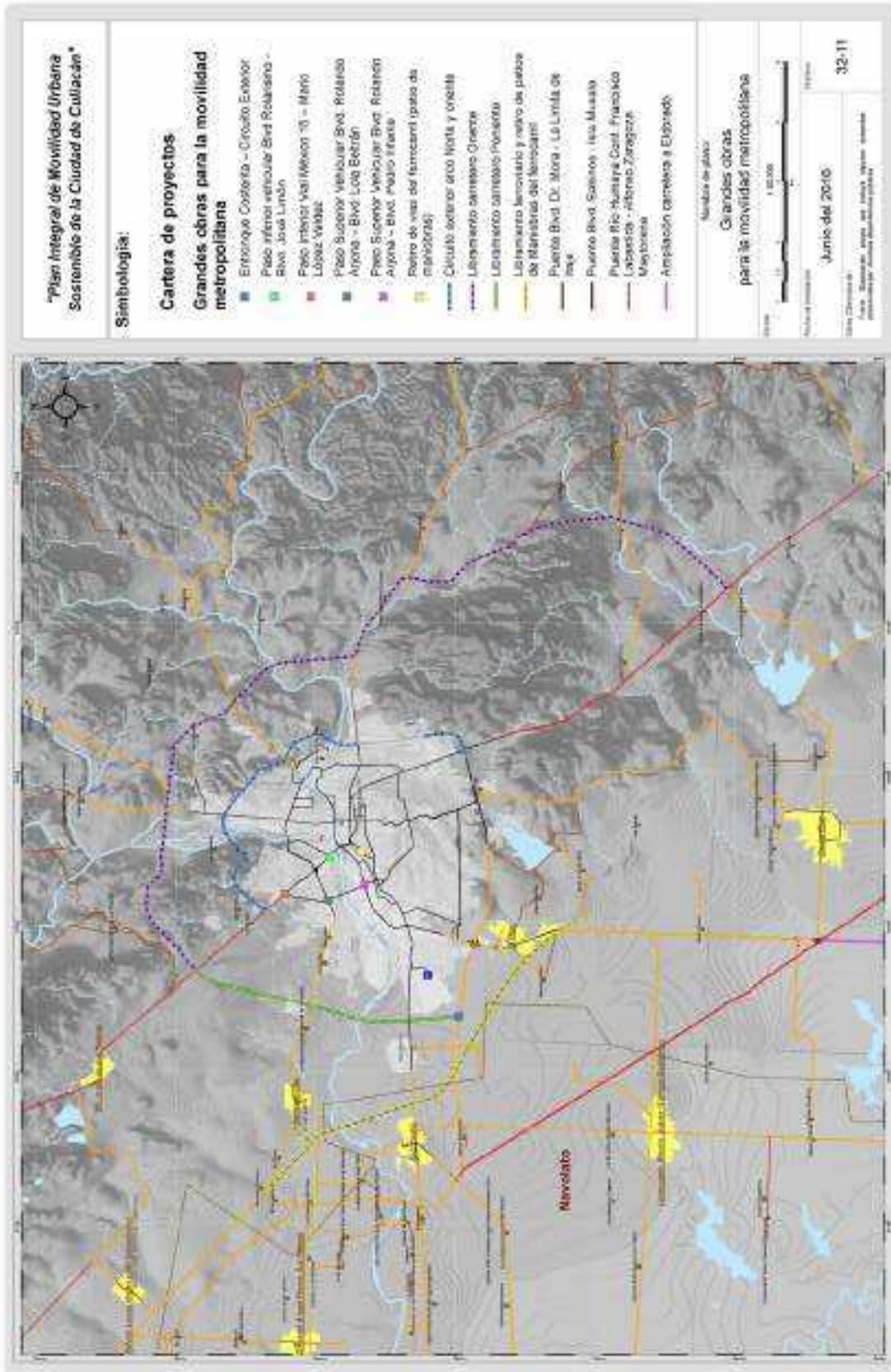
Mapa 45: Diversos proyectos para la sostenibilidad ambiental.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



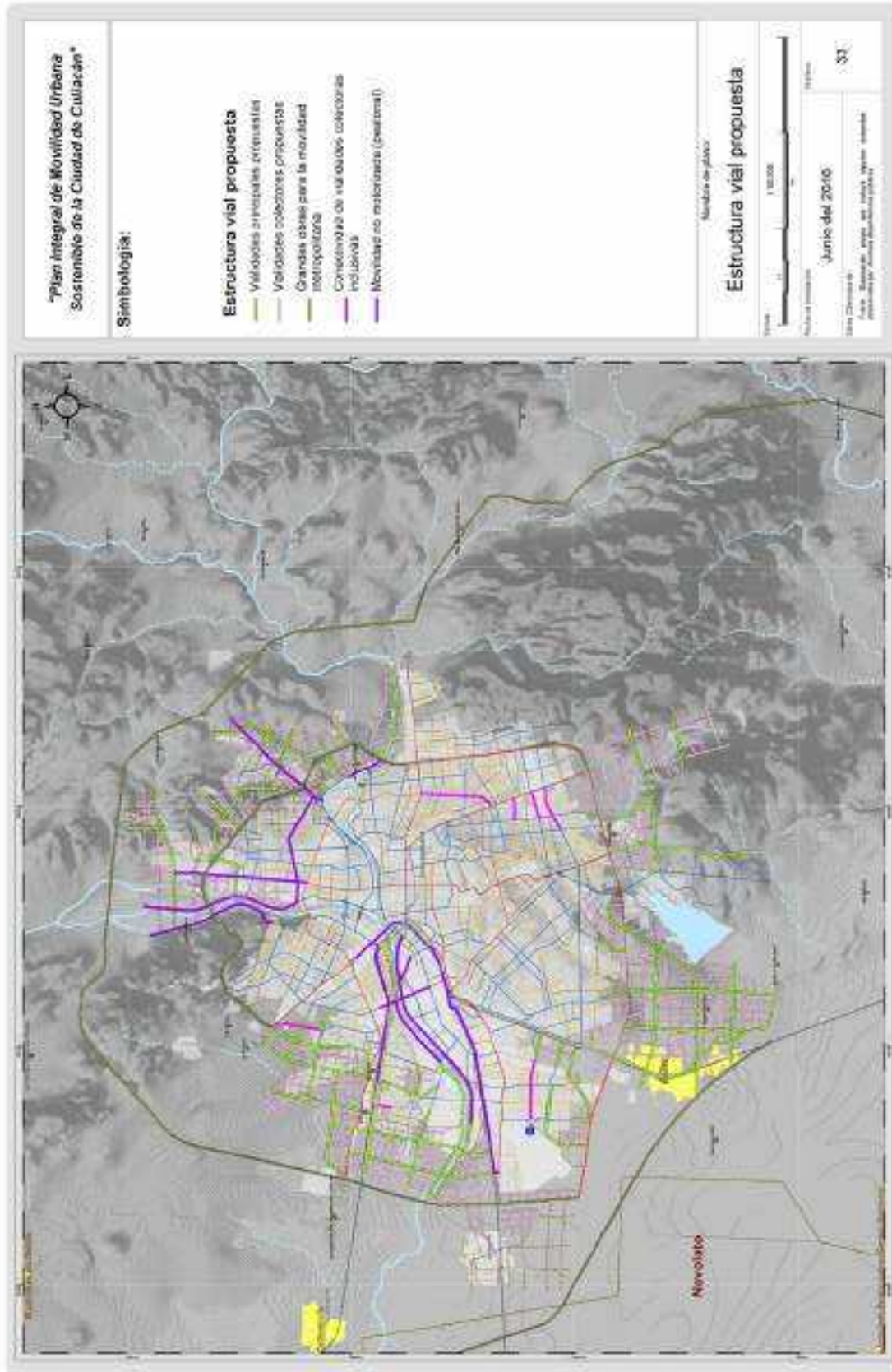
Mapa 47: Grandes obras para la movilidad metropolitana.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



Mapa 2: Estructura vial propuesta.

Fuente: Elaboración propia que incluye algunos proyectos promovidos por diversas dependencias públicas.



BIBLIOGRAFÍA

CODESIN. (2015). *Zona Metropolitana Culiacán-Navolato*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2015, de <http://codesin.mx/wp-content/uploads/2015/01/Zona-Metropolitana-Culiacan-Navolato.pdf>

CONAGUA. (2012). *Inventario de Plantas Potabilizadoras y de Tratamiento 2012 Sinaloa*. Comisión Nacional del Agua.

CONAPRA. (2013). *Tercer informe sobre la situación de la seguridad vial, México 2013*. Ciudad de México: CONAPRA.

CTS-EMBARQ. (2010). *Guía DOTS Comunidades Urbanas*. Ciudad de México.

CTS-EMBARQ; INE. (21 de 10 de 2012). *Analysis of the automotive Industry in Mexico. México: Instituto Nacional de Ecología-Centro de Transporte Sustentable*. Recuperado el 25 de 11 de 2015, de <http://www.ine.gob.mx/descargas/djipea/ine-tran-pc-01>

Luna L., B. (2011). *Historia del transporte público en Culiacán (1872-1980)*. Culiacán.

Luna, B. (2011). *Historia del Transporte Público en Culiacán (1872-1980)*. Culiacán Rosales: La Crónica de Culiacán.

Alcantara, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá: Corporación Andina de Fomento.

Aeropuertos OMA. (Agosto de 2015). *Tráfico de Pasajeros Histórico*. Recuperado el 19 de 11 de 2015, de Relación con Inversionistas: <http://ir.oma.aero/es/operation.cfm>

DOF. (2016). *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.

DOF. (2013). *Ley General de Cambio Climático*. Mexico, D.F.: Diario Oficial de la Federación.

FONADIN. (12 de Mayo de 2010). *www.banobras.gob.mx*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2015, de <http://www.banobras.gob.mx/centrodeinformacion/Comunicados/Documents/Bolet%C3%ADn%20Fondo%20Nacional%20de%20Infraestructura%2023-06-09.pdf>

Garduño, J. (2012). *Diagnóstico de fondos federales para la movilidad y la accesibilidad*. México D.F. : ITDP.

Gobierno del Estado de Sinaloa. (1 de Enero de 2015). *Leyes*. Recuperado el 8 de Febrero de 2016, de Congreso del Estado: http://www.congresosinaloa.gob.mx/images/congreso/leyes/zip/ley_transito_30-ene-2015.pdf

Gobierno del Estado de Sinaloa. (2010). *Estudio de diseño y proyecto ejecutivo del primer corredor de transporte masivo de la ciudad de Culiacán Sinaloa*. Culiacán Rosales: Gobierno del Estado de Sinaloa.

Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Mexico, D.F.: Gobierno de la República.

Gobierno de la República. (2012). *Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018*. Mexico, D.F.: Gobierno de la República.

Gobierno de la República. (2013). *Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018*. México, D.F.: Gobierno de la República.

Gobierno de Chile. (2015). *Vialidad Ciclo-Inclusiva: Recomendaciones de Diseño*. Santiago: División de Desarrollo Urbano.

Hijar, M. (Compositor). (2015). *Casos de éxito en estrategias y acciones para la prevención y control de accidentes viales*. [M. Hijar, Intérprete] Culiacán, Sinaloa, México.

IMCO, I. M. (2014). *Índice de Competitividad Urbana 2014: ¿Quién manda aquí?* Ciudad de México: IMCO.

IMPLAN Culiacán. (2010). *Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán*. Culiacán: IMPLAN.

IMPLAN Culiacán. (2009). *Plan Parcial Culiacán Zona Centro*. Culiacán: IMPLAN.

IMPLAN Culiacán. (2009). *Plan Parcial de Movilidad para el Desarrollo Urbano de Culiacán*. Culiacán Rosales.

IMPLAN Culiacán. (2010). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán*. Culiacán: IMPLAN, SEDESOL, UNAM.

IMPLAN; INEGI & SEP. (01 de 01 de 2010-2014). Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán; Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas; Sistema Nacional de Información de Escuelas. *Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán; Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas; Sistema Nacional de Información de Escuelas*. Varias, Sinaloa, México: IMPLAN, INEGI y SEP.

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. México, D.F.: INEGI.

INEGI. (2014). *Censos Económicos 2014*.

INEGI. (2014). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. México, D.F.: INEGI.

INEGI. (2005). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005. Indicadores estratégicos. Segundo Trimestre de 2005*. Mexico, D.F.

INEGI; SEDESOL; CONAPO. (2012). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010* (Primera edición ed.). México: SEDESOL-CONAPO-INEGI.

ITDP. (01 de Enero de 2008). *Áreas*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de Seguridad vial: <http://mexico.itdp.org/areas/seguridad-vial/>

ITDP. (2012). *Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas*. Mexico, D.F.: ITDP.

ITDP, I. f., & I-CE, I. f. (2011). *Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas*. México D.F., México: LASSO Comunicación.

ITDP; Centro EURE. (2012). *Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable*. México D.F.: ITDP.

Jiménez, P., & González, G. H. (2010). *Sinaloa: Lineamientos para la modernización del marco legal del transporte público*. México: Idear Electrónica S.A. de C.V.

Meza, S. (10 de Junio de 2008). Avanza programa Red Plus a “vuelta de rueda”. *Noroeste* .

Natal, A., & Diaz, O. F. (2014). *¿Qué son y cómo funcionan los Observatorios Ciudadanos?* México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma & Gernika.

Observatorios Ciudadanos. (6 de mayo de 2016). *Sistema de Información sobre Observatorios Ciudadanos*. Recuperado el 6 de mayo de 2016, de ¿Qué son los Observatorios Ciudadanos?: <http://www.observatoriosciudadanos.org.mx/quees01.aspx>

OMS. (25 de Marzo de 2014). *Centro de Prensa*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de 7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>

OMS, O. M. (2015). *Informe sobre la Situación Mundial de la seguridad vial 2015*. Ginebra: OMS.

ONU-Hábitat. (2014). *Planeamiento Urbano*. Nairobi: ONU-Hábitat.

ONU-Habitat. (2015). *Reporte Nacional de Movilidad Urbana en Mexico 2014-2015*. Mexico, D.F.: ONU Habitat, Grupo de Parlamentarios por el Hábitat.

Periódico Oficial. (2012). *Ley de Tránsito y Transportes del Estado de Sinaloa*. Culiacán: Periódico Oficial del Estado de Sinaloa.

Periódico Oficial . (2004). *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa*. Culiacán : Periódico Oficial El Estado de Sinaloa.

Secretaría de Educación Pública. (2015). *Sistema Nacional de Información de Escuelas*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2015, de <http://www.sniesep.gob.mx/SNIESC/>

Secretaría de Salud. (2015). *CLUES*.

SEDATU. (01 de Julio de 2013). *Vivienda*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de Foros: http://www.senado.gob.mx/comisiones/vivienda/foros/politica_nacional.pdf

SEDESOL. (2012). *La expansión de las ciudades 1980-2010*. México (Segunda edición ed.). México, D.F.: Secretaría de Desarrollo Social.

Sobrino, J. (1993-2003). Delimitación de las zonas metropolitanas de México en 2000. En CONAPO, SEDESOL, INEGI, & I. d. Geografía-UNAM, *Gobierno y administración metropolitana y regional* (págs. 121-151). México: Instituto Nacional de Administración Pública A.C.

Transportation Research Board's (TRB). (01 de Enero de 2010). *Highway Capacity Manual*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de <http://hcm.trb.org/?qr=1>



M A P A S I N
Avanzando hacia el futuro

C O D E S I N