

DEFINICIÓN DE CUENCAS DE SERVICIO Y DISEÑO OPERATIVO DE LAS RUTAS DEL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

Guadalajara, Jalisco, Octubre de 2014

JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



IMTJ
Instituto de Movilidad y Transporte
del Estado de Jalisco



Taller ACUR
Análisis y Consultoría Urbana



Tabla de contenido

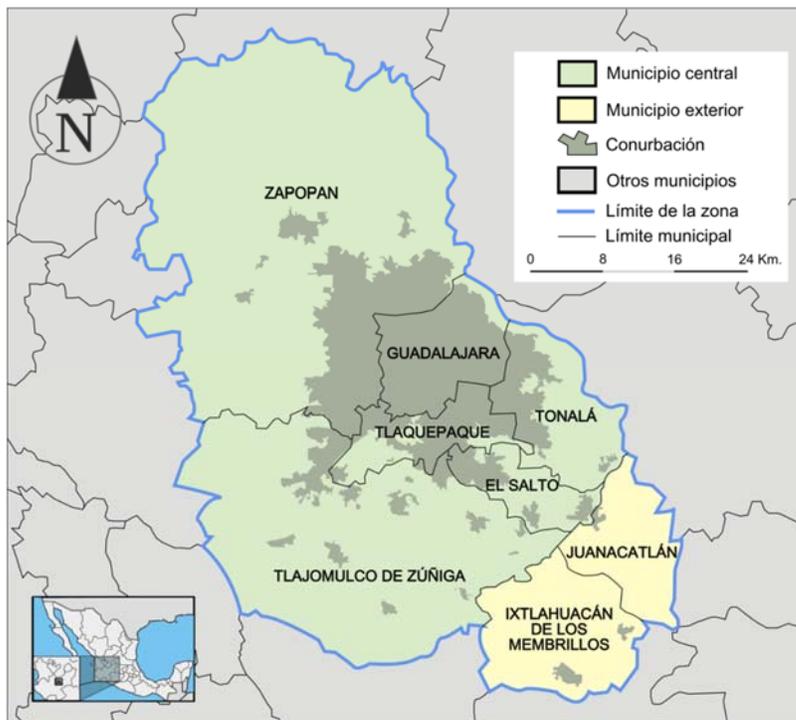
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
1. ANÁLISIS PRELIMINARES Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	6
2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES SOCIALES, ECONÓMICOS Y URBANOS	12
2.1 Estructura urbana y ecológica	13
2.2 Estructura socio-económica y espacial	15
2.3 Estructura funcional de servicios (Redes de infraestructura)	21
3. INTEGRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARA EL PRONÓSTICO DE VIAJES	28
4. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y SISTEMAS DE TRANSPORTE	37
5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE COBERTURA Y ZONIFICACIÓN	43
5.1 Análisis de cobertura de rutas	44
5.2 Análisis de derroteros	49
6. PROYECTO CONCEPTUAL DEL NUEVO SISTEMA DE RUTAS Y DE CONECTIVIDAD EN EL TRANSPORTE	52
7. PROYECTO CONCEPTUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE (SITT) DE TLAJOMULCO Y DE CUENCAS DE SERVICIO.	55
7.1. Principios básicos del Sistema Integrado de Transporte (SITT)	56
7.2. Microcuencas intermodales. Definición de rutas de corto alcance y articulación con el sistema troncal y optimizado	68
7.3. Definición de ciclovías	71
7.4. Cobertura general en el Área Metropolitana y en Tlajomulco	72
8. ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE INTERMODALIDAD E INTEGRACIÓN TARIFARIA.	74

8.1. Recomendaciones para la integración de terminales y estaciones de transferencia.....	74
8.2. Integración tarifaria	77
9. RESUMEN EJECUTIVO	78
9.1. Problemática de la movilidad en general.....	78
9.2. Caracterización del transporte público	79
9.3. Propuestas de movilidad.....	80
9.4. Propuestas de transporte público	81
9.5. Etapas de implementación.....	82
10. ANEXOS	83

Introducción

El presente estudio forma parte del Programa de Movilidad Urbana que deriva del Plan Estatal de Desarrollo 2013- 2033 del sector Movilidad y del programa sectorial “Movilidad Sustentable”, que persigue contar con áreas metropolitanas diseñadas a escala humana, desincentivar el uso del automóvil particular, y contar con alternativas de transporte masivo y colectivo eficientes. El estudio es solicitado por la Secretaría de Movilidad, el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado De Jalisco y FIDEUR (Fideicomiso para el Desarrollo Urbano de Jalisco).

Fig. 1. Zona Metropolitana de Guadalajara, municipios que la integran



Fuente: www.google.com.mx/search?q=crecimiento+del+area+metropolitana+de+guadalajara+españa&rlz=1C2AVNC_enMX596MX596&biw=1280&bih

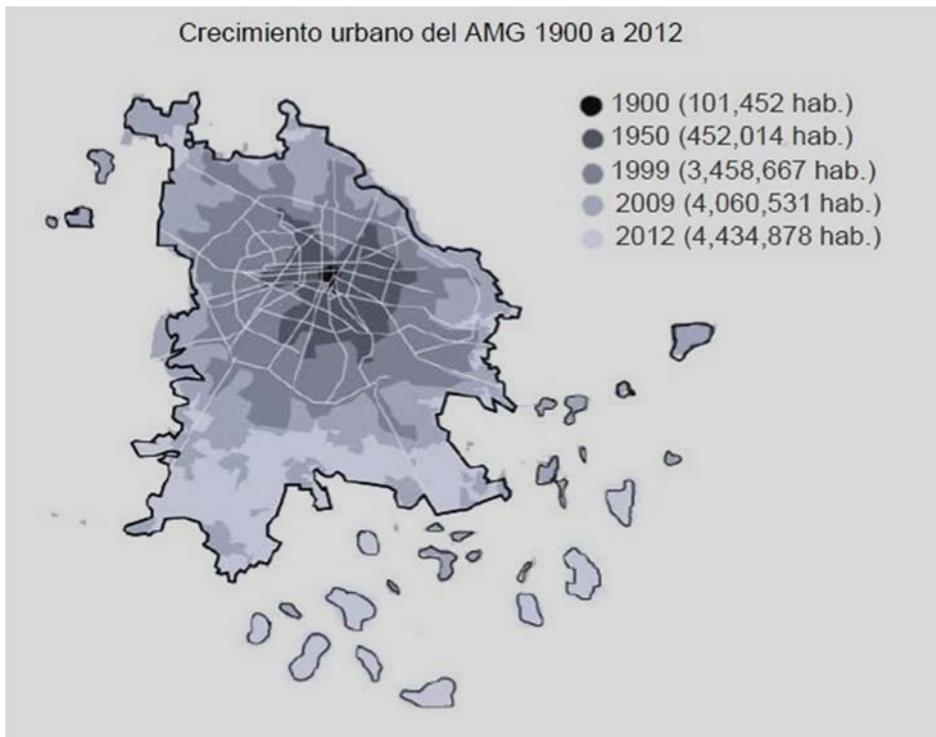
Objetivos del estudio

- Desarrollar una propuesta de zonificación para el establecimiento de cuencas de servicio de transporte y el diseño operativo de rutas en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga de acuerdo al Programa de Movilidad Sustentable. Las cuencas deben promover las áreas metropolitanas diseñadas a escala humana; desincentivar el uso del automóvil particular; contar con alternativas de transporte masivo y colectivo, de calidad, seguras y eficientes.
- Consolidar un sistema de complementariedad a los sistemas troncales de transporte basados en vertebración de ejes de movilidad, identificación de zonas de baja accesibilidad y conectividad para la integración de las actividades urbanas dispersas mediante sistemas de transporte adaptables al espacio y contexto urbano o semi-urbano.
- Desarrollar los estudios de demanda de usuarios del servicio basados en indicadores sociales, económicos y urbanos para el diseño de cuencas de servicio y su conectividad con redes de infraestructura y sistemas de transporte
- Estructurar jerárquicamente la movilidad urbana mediante sistemas masivos, rutas integradas y sistemas de rutas optimizadas, y una red articulada de transporte accesible.

1. Análisis preliminares y recopilación de información

En este primer apartado se realiza compilación e investigación, documental y de campo, de las condiciones actuales del municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Se identifican usos, equipamiento y proyectos existentes de acuerdo a los planes de ordenamiento urbano y ecológicos territoriales en el municipio en la red vial; los organismos de servicios públicos e iniciativa privada involucrados. Se hace mención de casos de éxito en otros sitios para la propuesta de conectividad de los sistemas de transporte.

Fig. 2. Crecimiento poblacional de la Zona Metropolitana de Guadalajara

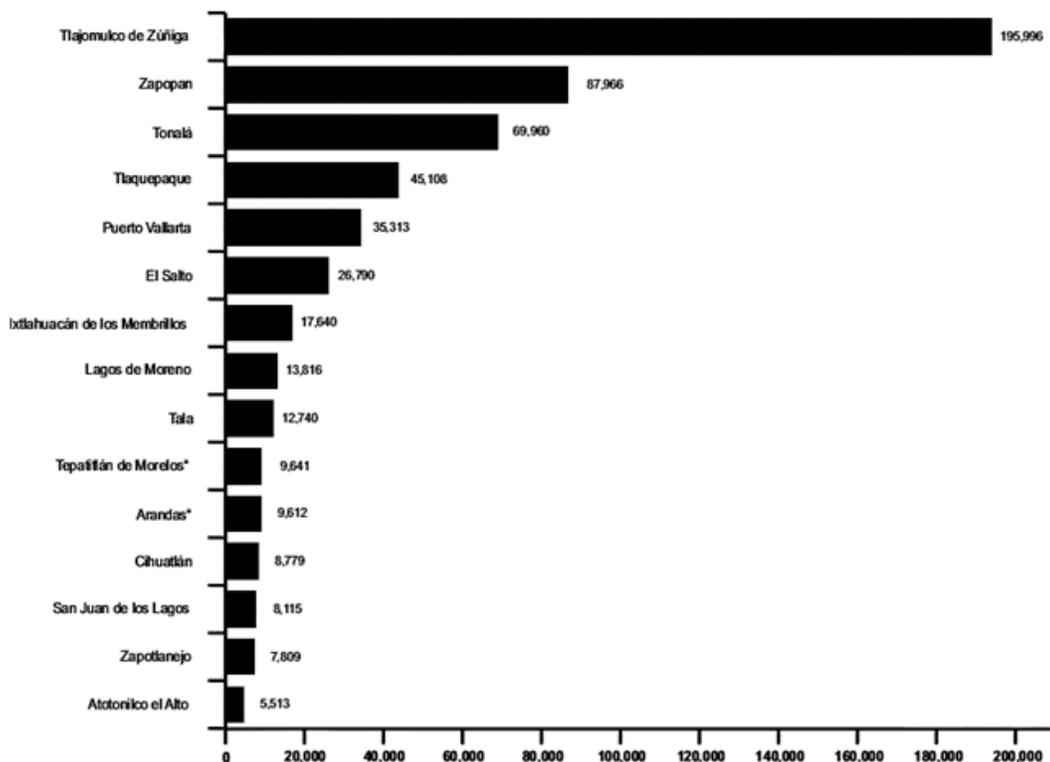


Fuente: Costos económicos y ambientales de los autos en el área metropolitana de Guadalajara. ciudadapixel.mx/documentos/Reporte%20Autos%20LAC%20CEJ.pdf

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga, al formar parte del área metropolitana de Guadalajara comparte también la problemática de crecimiento urbano desordenado, disperso y fragmentado. Los factores que lo causan son muy diversos y generan diferentes impactos en el espacio urbano y también en el sistema de transporte y movilidad. Las consecuencias para los habitantes del municipio se traducen en: lentos, extensos y costosos desplazamientos, y congestión vehicular.

Fig. 3. Nuevos pobladores en los 15 municipios con el mayor crecimiento absoluto

Jalisco 2005-2010

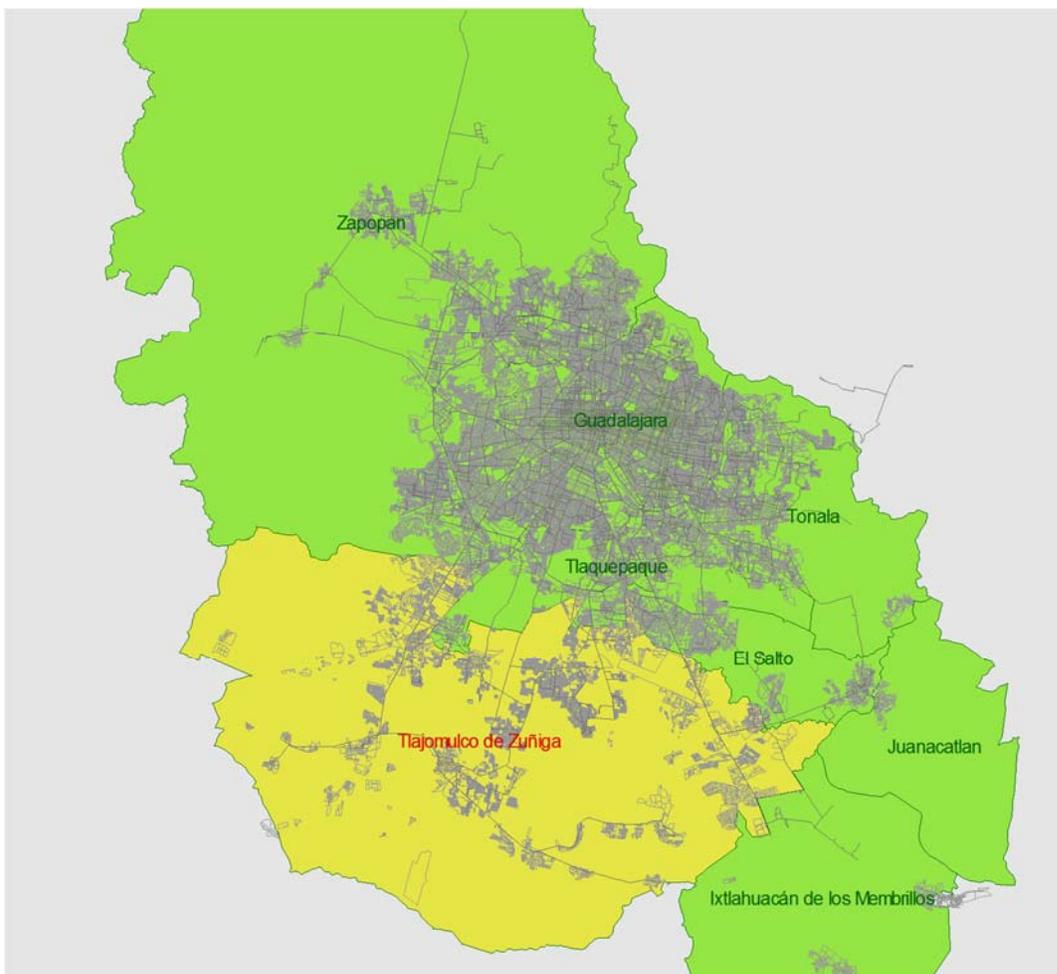


Fuente: Jalisco en cifras, 2011, cap.1, COEPO, INEGI, p.17

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga como tantas otras poblaciones en el país y del estado de Jalisco, ha ido transformando la dinámica original de su población, pasando de rural a urbana en poco tiempo. De acuerdo a los datos del INEGI del último censo del 2010, la población del municipio se incrementó del año 2005 al 2010 en un 88%, un equivalente aproximado de 196,000 habitantes. En los últimos veinte años la población rural ha disminuido de un 30% a un 10% en el 2010.¹(Jalisco, 2014) De los municipios conurbados de la zona metropolitana de Guadalajara, es el que mayor crecimiento poblacional relativo tiene en las últimas décadas. La interacción con los otros municipios metropolitanos, principalmente Guadalajara por las fuentes de empleo y servicios, genera cientos de miles de viajes diarios entre los dos municipios. El transporte público colectivo es uno de los principales modos que atienden la demanda.

¹Información histórica del censo 2010, INEGI.

Fig. 4. Localización del municipio de Tlajomulco de Zúñiga en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

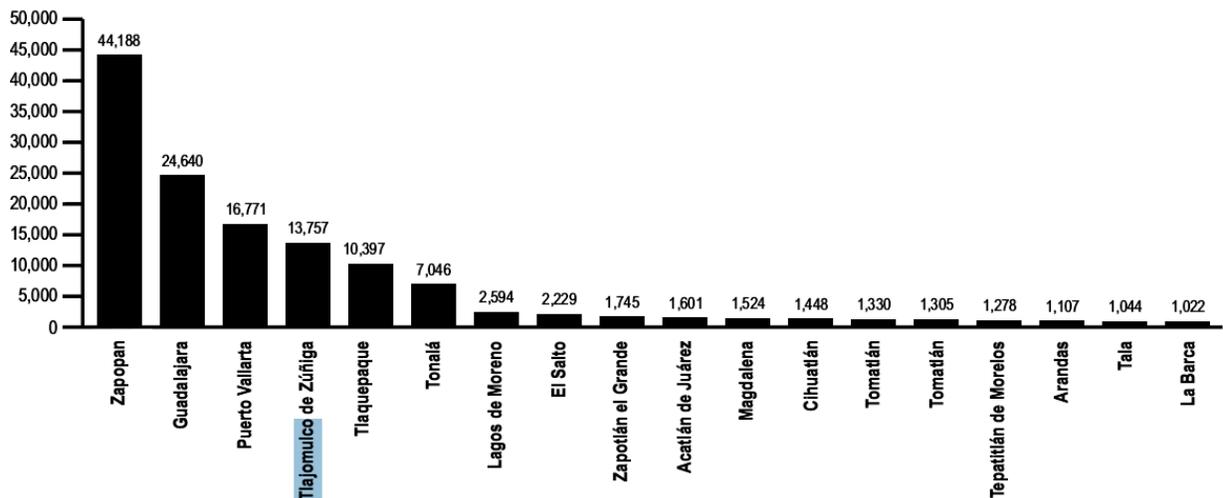


Fuente: Elaboración propia con información del Instituto de Movilidad del estado de Jalisco, 2014

Cabe destacar que en Tlajomulco de Zúñiga el fenómeno de migración es alto, al recibir habitantes procedentes de otras entidades (Secretaría de Planeación, 2011)². Lo anterior se aprecia en la gráfica respectiva.

² Secretaría de Planeación, G. d. (Diciembre de 2011). *Jalisco en cifras. Una visión desde los resultados del Censo de Población 2010 y desde los programas públicos*. Obtenido de http://sieg.gob.mx/contenido/PoblacionVivienda/Jalisco_en_Cifras.pdf

Fig. 5. Inmigrantes interestatales por los principales municipios de destino Jalisco 2005- 2010



Fuente: Consejo Estatal de Población con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010

El incremento poblacional dentro del municipio de Tlajomulco de Zúñiga no es homogéneo. Localidades como Hacienda de Santa Fe, que triplicó sus habitantes de 2005 a 2010, contrasta con Santa Cruz de las Flores, que desde el censo del 2000, no ha incrementado nada su población.³ El municipio cuenta con 252 localidades habitadas, las más importantes son: Tlajomulco (cabecera municipal), San Sebastian el Grande, San Agustín. Santa Cruz del Valle y Santa Fe.

³ Jalisco, G. d. (junio de 2014). *Municipio de Tlajomulco-de-Zuniga*. Obtenido de <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tlajomulco-de-zuniga>

Tabla 1. Población histórica en las principales localidades del Municipio de Tlajomulco de

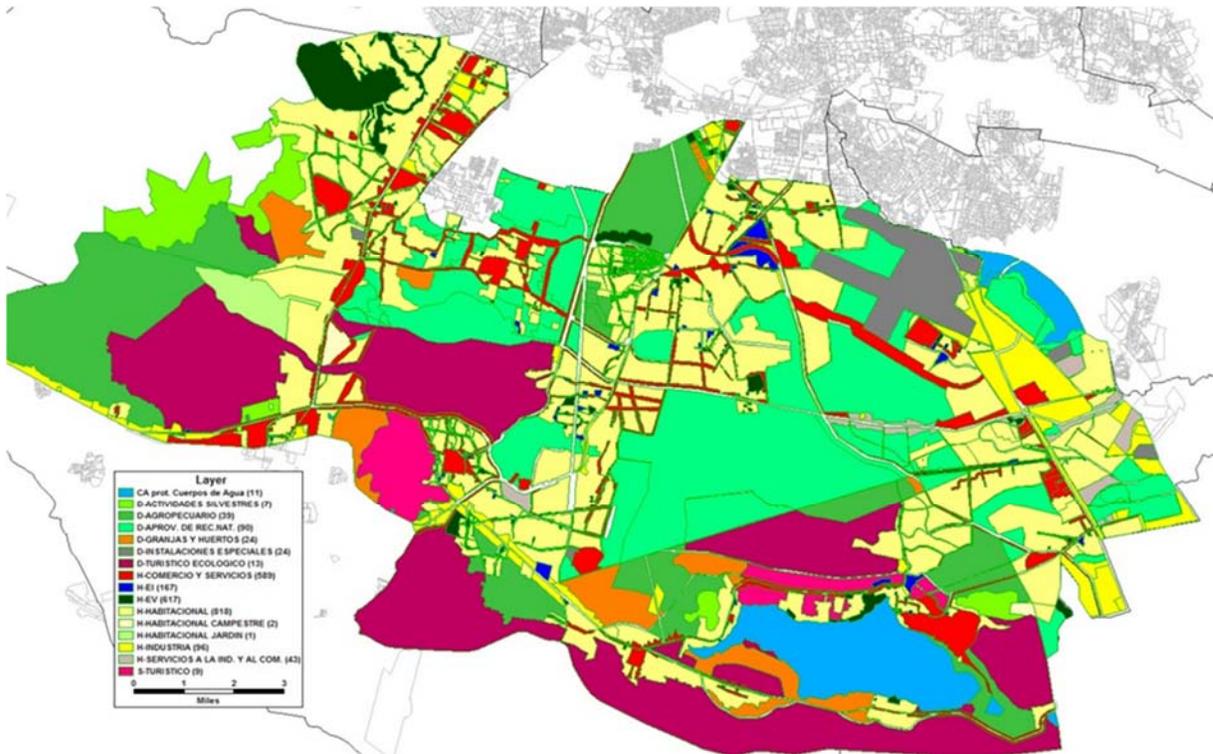
Nombre	Población (Año/habitantes)				
	1990	1995	2000	2005	2010
Cabecera Municipal: Tlajomulco de Zúñiga	11,567	13,875	16,177	18,479	30,273
San Sebastián el Grande	9,295	12,382	14,695	22,999	28,138
Nicolás R. Casillas (San Agustín)	8,226	11,235	14,355	22,022	30,424
Santa Cruz de las Flores	6,252	7,186	8,080		
Santa Cruz del Valle	4,498	11,014	13,908	21,456	26,866
Hacienda Santa Fe				28,252	86,935

Fuente:
 INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1991.
 INEGI. Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.
 INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco. Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2002
 INEGI. Jalisco. II Conteo de Población y Vivienda 2005, Resultados por Localidad, Página Web: www.inegi.gob.mx, México, 2007
 INEGI. Consejo Estatal de Población 2010, en <http://www.coepo.jalisco.gob.mx>

El crecimiento poblacional tan acelerado que ha tenido el municipio de Tlajomulco ha generado una urbanización explosiva, una ocupación urbana muy dispersa y fragmentada, y condiciones de difícil accesibilidad. La planeación urbana se ha dado de manera parcial y ha sido incapaz de atender los retos de la urbanización. Han surgido grandes fraccionamientos de uso exclusivamente habitacional, cerrados, con escaso equipamiento y sin red de soporte. Como ejemplo, se tiene en Tlajomulco la multiplicación de grandes porciones de urbanización aislada, conocida como cotos, que generan ruptura en el tejido urbano al no permitir la continuidad vial y promover la diferenciación socio-económica. La carencia de capacidades de planeación y gestión urbana del territorio y de su relación con la Zona Metropolitana de Guadalajara y con los centros de actividad y empleo, ha convertido a los centros de población de Tlajomulco en ciudades dormitorio.

De acuerdo a información proporcionada por el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, en el siguiente gráfico se muestran los usos de suelo propuestos en la última versión del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga 2010-2012.

Fig. 6. Clasificación de áreas de utilización general del suelo respecto de Planes Parciales vigentes (2014). Planos Z de Estructura Urbana.



Fuente: Información proporcionada por el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco. Plano T21

El medio físico natural ha tenido una importante disminución en el porcentaje de ecosistemas naturales, al favorecer los ecosistemas inducidos y artificiales.

Tabla 2. Población histórica en las principales localidades del Municipio de Tlajomulco de

EVOLUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO POR ECOSISTEMAS DE HÁBITAT EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO

Clase o agrupación	1973	1990	2008	1973	1990	2008	1973-1990	1973-2008	1990-2008
	ha	ha	ha	%	%	%	%	%	%
Total ecosistemas de hábitat acuatico	2114.91	1903.59	1722.15	2.75%	2.47%	2.24%	-0.27%	-0.51%	-0.24%
Total ecosistemas de hábitat natural	24454.17	24652.53	19871.73	31.78%	32.04%	25.82%	0.26%	-5.96%	-6.21%
Total ecosistemas de hábitat inducido	27264.42	24831.54	24546.06	35.43%	32.27%	31.90%	-3.16%	-3.53%	-0.37%
Total ecosistemas de hábitat artificial	23116.32	25561.98	30595.95	30.04%	33.22%	39.76%	3.18%	9.72%	6.54%
Total general de complejo	76949.82	76949.64	76949.82	100.00%	100.00%	100.00%			

Fuente: Documento del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 2010, pag. 28, con información del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, 2009

2. Análisis de los indicadores sociales, económicos y urbanos

Este apartado implica el análisis de generación y atracción de viajes en función de las zonas urbanas del municipio y las características de cada una. La definición de cuencas de servicio se hará en función de las condiciones urbanas, de movilidad y de infraestructura para los diferentes modos de transporte. De ahí la necesidad del análisis de:

- 2.1 Estructura urbana y ecológica (Medio físico)
- 2.2 Estructura socio-económica y espacial
- 2.3 Estructura funcional de servicios (Redes de infraestructura)

El Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco proporcionó información como:

INFORMACIÓN BASE

Topografía- curvas de nivel del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)

Mancha urbana del AMG

Carreteras secundarias (rurales)

Carreteras primarias del AMG

Cuerpos de Agua

Línea Férrea en Tlajomulco

Municipios del AMG

Traza urbana del AMG

Traza del Periférico proyectado

INFORMACIÓN POR TEMA:

Definición de ciclovías existentes y propuestas

Descripción de la Red vial de Tlajomulco y su jerarquía

Levantamiento de usos próximos a los puntos de concentración de mototaxis

Concentrado de Equipamiento Público de Tlajomulco

Levantamiento de infraestructura en los principales cruces de la red vial

Condiciones físicas de las calles que componen la red vial principal de Tlajomulco

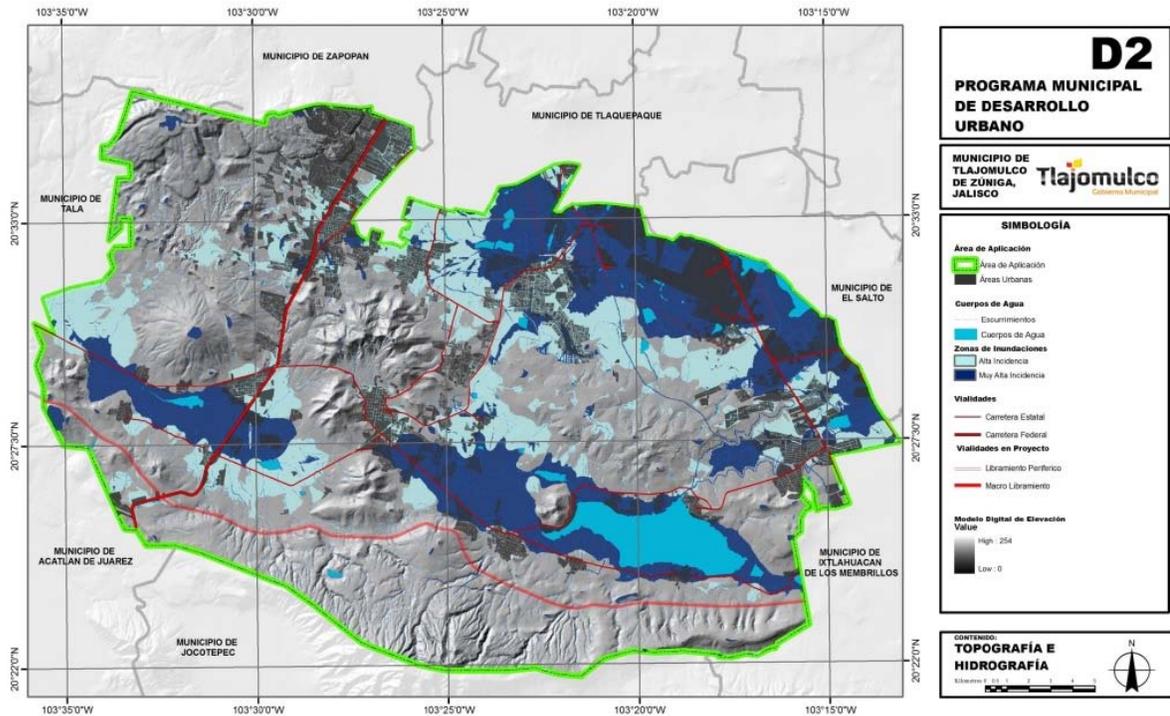
Puntos de concentración de mototaxis y tipología de los mismos

Rutas de Transporte público en Tlajomulco

Usos del suelo respecto a los Planes Parciales vigentes para el municipio de Tlajomulco

2.1 Estructura urbana y ecológica

Fig. 7. Medio Físico-natural del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Topografía e Hidrografía, Coordenadas.



Fuente: Planos de diagnóstico del Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2010/2012

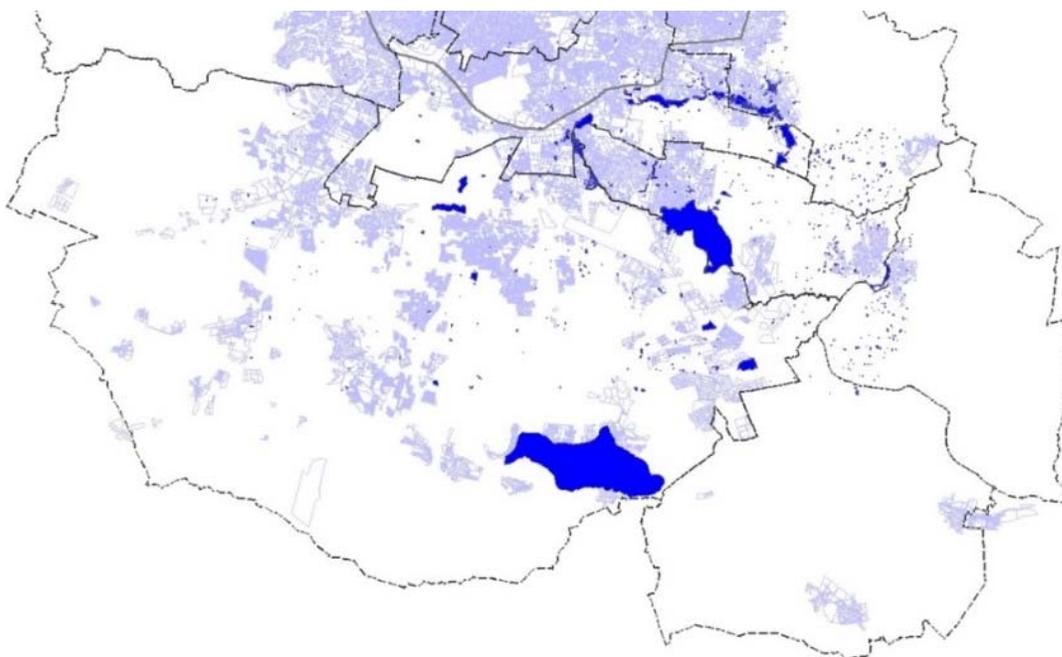
Como se muestra en la imagen del medio físico natural, las características de irregularidad en la topografía del terreno son un factor importante a considerar en el desarrollo urbano. Las zonas urbanas segregadas por la propia topografía necesitan estrategias que tomen en cuenta estos factores naturales. Si bien requieren de una mayor vinculación con el resto de la ciudad, las opciones se ven reducidas por las características físico- ambientales.

Además de tener una topografía irregular, la zona es muy abundante en cuerpos de agua, lo que caracterizó su actividad primaria de origen, ahora muy disminuida.

Los cuerpos de agua existentes en el municipio proporcionan cualidades extras al resto de los municipios que forman la zona metropolitana de Guadalajara. Bajo las condiciones actuales de cambios de uso del suelo de rural a urbano, y por la expansión de la mancha urbana, se pone en riesgo la conservación de los cuerpos de agua por lo que se requiere de integrar estrategias que permitan conservar su buen estado.

Varias áreas del Municipio constituyen riesgos importantes ante inundaciones. Los cuerpos de agua existentes en el municipio también constituyen un elemento valioso de impacto regional que será necesario tomar en consideración, en términos de la movilidad multimodal.

Fig. 8. Plano de Cuerpos de Agua en Tlajomulco de Zúñiga

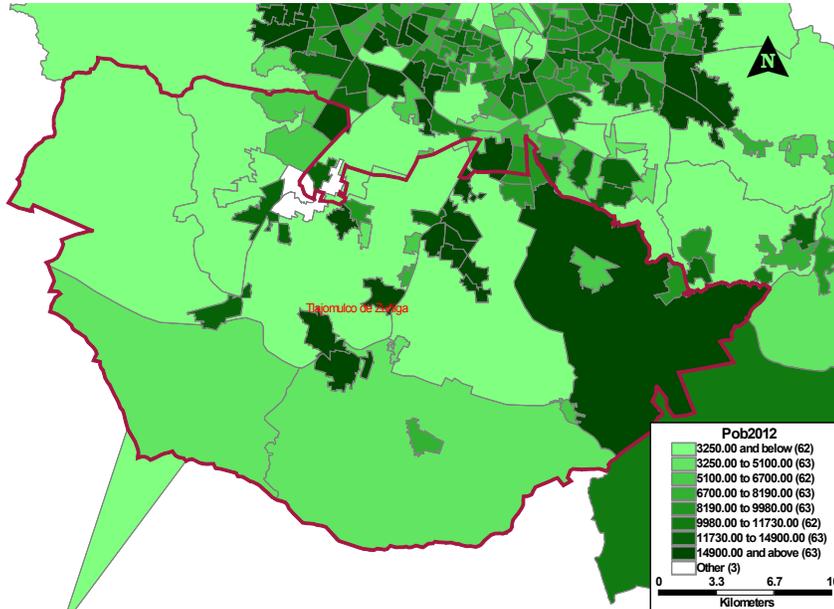


Fuente: Información Base proporcionada por el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

2.2 Estructura socio-económica y espacial

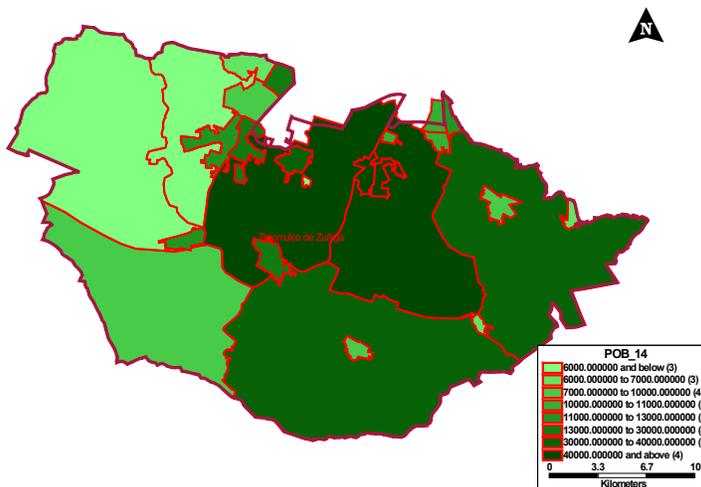
La densidad de población es muy variada en distribución dentro del municipio de Tlajomulco. Existen áreas con muy alta densidad y otros parajes muy solitarios.

Fig. 9. Población 2012 en localidades del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga y áreas colindantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara.



Fuente: Elaboración propia con información de: INEGI, Instituto de Movilidad del estado de Jalisco, Planes de desarrollo urbano del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga

Fig. 10. Densidad de población 2014 en áreas geo-estadísticas básicas (AGEBs) - microzonas - del municipio de Tlajomulco

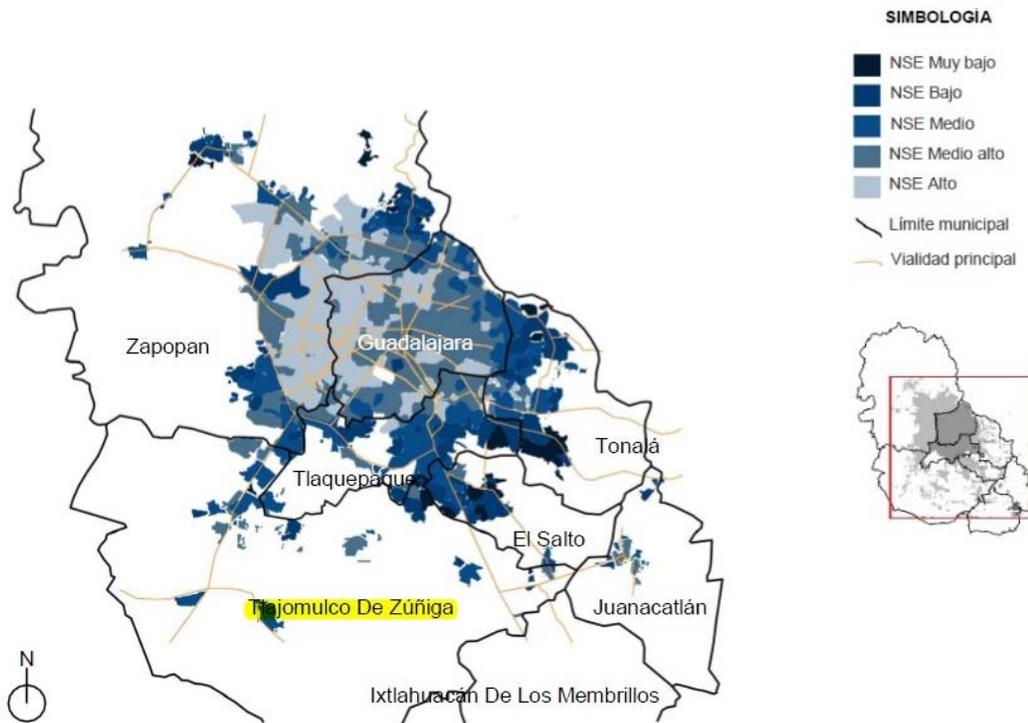


Fuente: Elaboración propia con información de: INEGI, Instituto de Movilidad del estado de Jalisco, Planes de desarrollo urbano del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga

En la figura respectiva, se presenta la densidad de población (proyección 2014) en cada una de las zonas evaluadas para la producción y atracción de viajes. Las zonas más densas están en el centro y este del municipio.

Los niveles socioeconómicos son bajos en relación a otros municipios de la zona metropolitana y por lo tanto con mayor dependencia del transporte público.

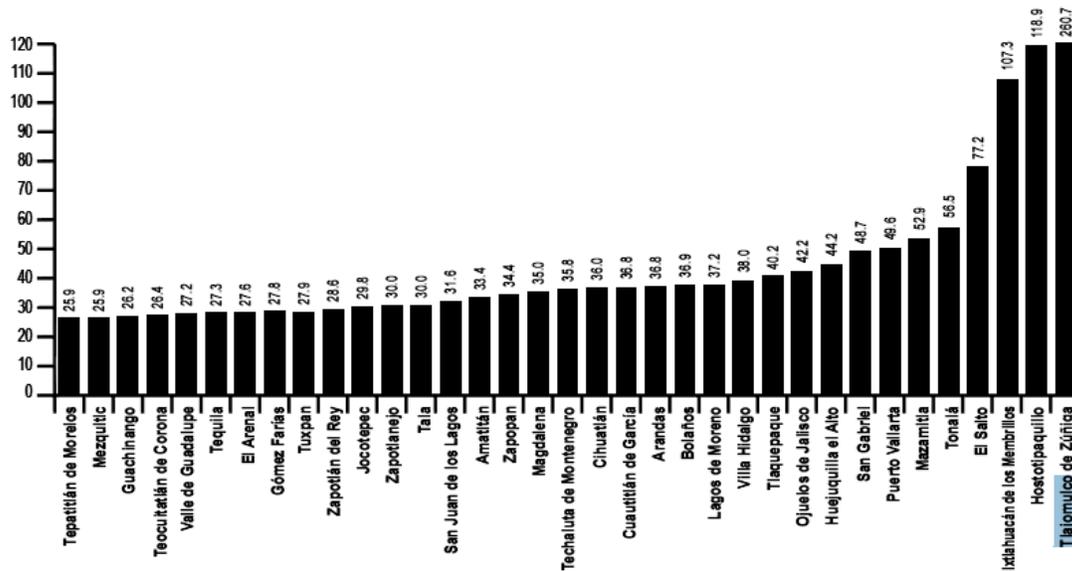
Fig. 11. Nivel socioeconómico de la población en el Área Metropolitana de Guadalajara



Fuente: www.jalisco.gob.mx/tlajomulco-de-zuniga

De acuerdo a la gráfica respectiva, realizada con datos de la COEPO con información del INEGI, el cambio porcentual en la población ocupada del 2000 al 2010 de los municipios cercanos a la carretera Chapala ha tenido incremento considerable, siendo el municipio con más crecimiento Tlajomulco de Zúñiga. Esto indica que el municipio ha incrementado su población económicamente activa, atrae población de otros municipios, e incluso retiene a sus pobladores. Los mapas indican los niveles socioeconómicos, aspecto relacionado con los hábitos de movilidad.

Fig. 12. Relación entre cambio relativo en población ocupada y el crecimiento relativo de la población total en los municipios de Jalisco 2000 - 2010



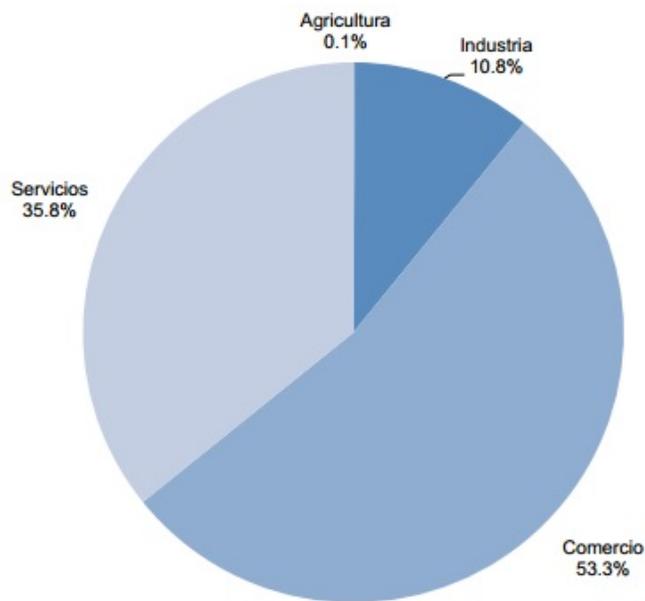
Fuente: Elaborado por el COEPO con base en INEGI; XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Tabla 3. Trabajadores permanentes y eventuales urbanos 2009 - 2012

Región Centro de Jalisco. 2009 – 2012/05									
Centro	Dic 2009	Dic 2010	Dic 2011	May 2012	% Part. May 2012	Var. Abs. Dic 2009-May2012	Var % Dic 2009-May2012	IDM-E ¹	IDM ²
Tlajomulco de Zúñiga	46,265	51,010	54,496	56,656	56.17%	10,391	22.46%	13	5
El Salto	26,735	29,822	32,307	34,333	34.04%	7,598	28.42%	2	7
Zapotlanejo	2,940	3,293	3,575	3,543	3.51%	603	20.51%	19	6
Ixtlahuacán de los Membrillos	2,105	1,907	2,284	2,314	2.29%	209	9.93%	15	16
Acatlán de Juárez	1,800	2,009	2,065	1,917	1.90%	117	6.50%	51	44
Villa Corona	672	624	669	711	0.70%	39	5.80%	84	63
Juanacatlán	359	517	617	678	0.67%	319	88.86%	55	41
Ixtlahuacán del Río	435	517	531	541	0.54%	106	24.37%	100	101
Cuquío	145	176	146	165	0.16%	20	13.79%	113	120
San Cristóbal de la Barranca	13	12	13	13	0.01%	0	0.00%	112	92
Total	81,469	89,887	96,703	100,871	100.00%	19,402	23.82%		

Fuente: SEIJAL, Sistema Estatal de Información Jalisco; en base a datos proporcionados por el IMSS

Fig. 13. Distribución de las unidades económicas, Tlajomulco de Zúñiga, 2011

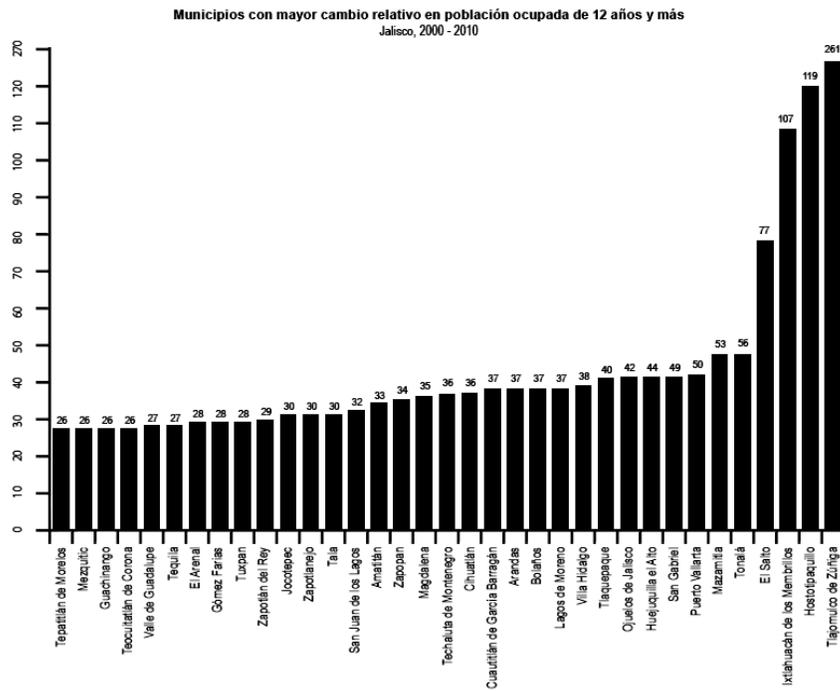


FUENTE: SEIJAL, Sistema Estatal de Información Jalisco; con información de INEGI, DENUE.

En el periodo desde Diciembre del 2009 a Mayo del 2012 el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga ha aumentado el número de trabajadores permanentes y eventuales registrados ante el IMSS. En Diciembre del 2009 contaba con 46,265 trabajadores registrados y para Mayo del 2012 contaba ya con 56,656 trabajadores, lo que representa un incremento 10,391 o su equivalente al 56.17%.

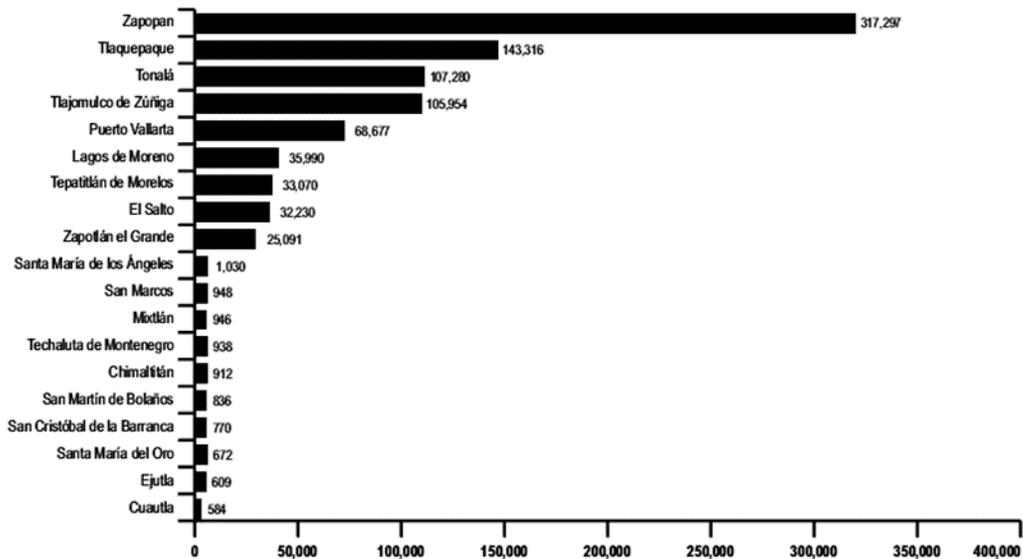
Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tlajomulco de Zúñiga cuenta con 7,956 unidades económicas a marzo del 2011 y de acuerdo a su sector es comercio la actividad que sobresale del resto, seguido por servicios e industria, y en menor grado las actividades primarias.

Fig. 14. Distribución de las unidades económicas, Tlajomulco de Zúñiga, 2011



Fuente: Jalisco en cifras, 2011, cap.1, COEPO, INEGI

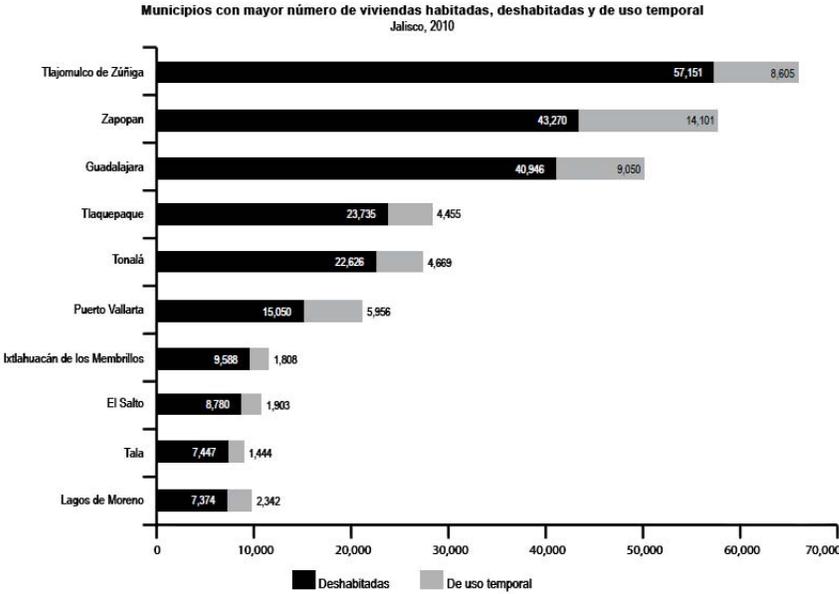
Fig. 15. Municipios de Jalisco con mayor y menor número de viviendas particulares habitadas (Jalisco, 2010)



Fuente: Jalisco en cifras, 2011, cap.1, COEPO, INEGI

Tlajomulco de Zúñiga es el municipio con mayor cambio relativo en la población ocupada de 12 años y más en el estado de Jalisco. Al año 2010 con datos del INEGI, cuenta con 105,954 viviendas particulares habitadas, el cuarto lugar con mayor ocupación de viviendas a nivel estatal. En lo que se refiere a vivienda deshabitada, Tlajomulco de Zúñiga es el primer lugar a nivel estatal, con 57,151 y es el tercer municipio con mayor vivienda de uso temporal con 8,605.

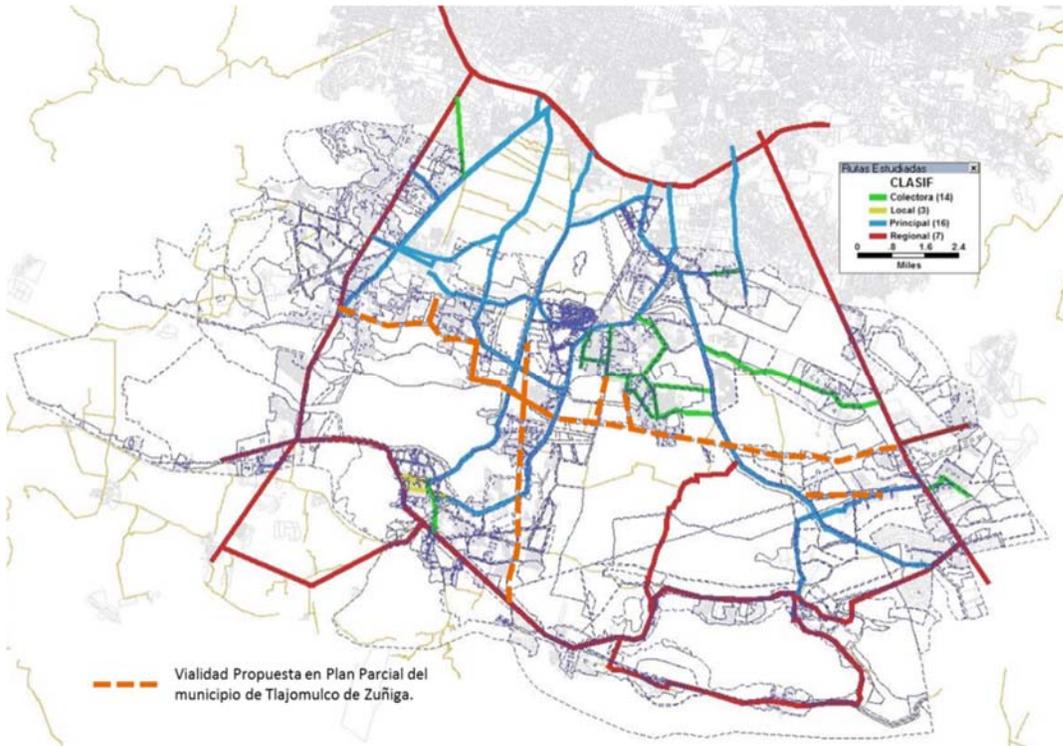
Fig. 16. Municipios de Jalisco con mayor número de viviendas habitadas, deshabitadas y de uso temporal (Jalisco, 2010)



Fuente: Jalisco en cifras, 2011, cap.1, COEPO, INEGI

2.3 Estructura funcional de servicios (Redes de infraestructura)

Fig. 17. Jerarquía vial de Tlajomulco de Zúñiga.



Fuente: Elaboración propia con información de Planes parciales de desarrollo urbano del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, 2012

De acuerdo a la información de la última versión de los planes parciales de desarrollo urbano del municipio, la jerarquía vial y la propuesta de las principales vialidades muestra que resulta de vital importancia la comunicación intra-municipal. El trazo de un eje vial en el municipio que conecte la zona oriente y poniente se indica en los planos de desarrollo urbano.

La capacidad de las secciones viales es en lo general limitada y se carece de una suficiente estructura de comunicaciones. La conectividad es deficiente en diferentes niveles. A esta deficiencia ha contribuido la multiplicación de cotos, sin interconexión entre sí y con la red de vialidades municipales.

Como ya se ha mencionado, por las características del territorio y la urbanización explosiva reciente, se ha generado dificultad de accesibilidad a múltiples zonas habitacionales y se ha afectado la movilidad de los habitantes de éstas al corazón del área Metropolitana de Guadalajara donde la mayoría tiene su empleo. En horas pico, las vialidades sur-norte presentan congestión vehicular.

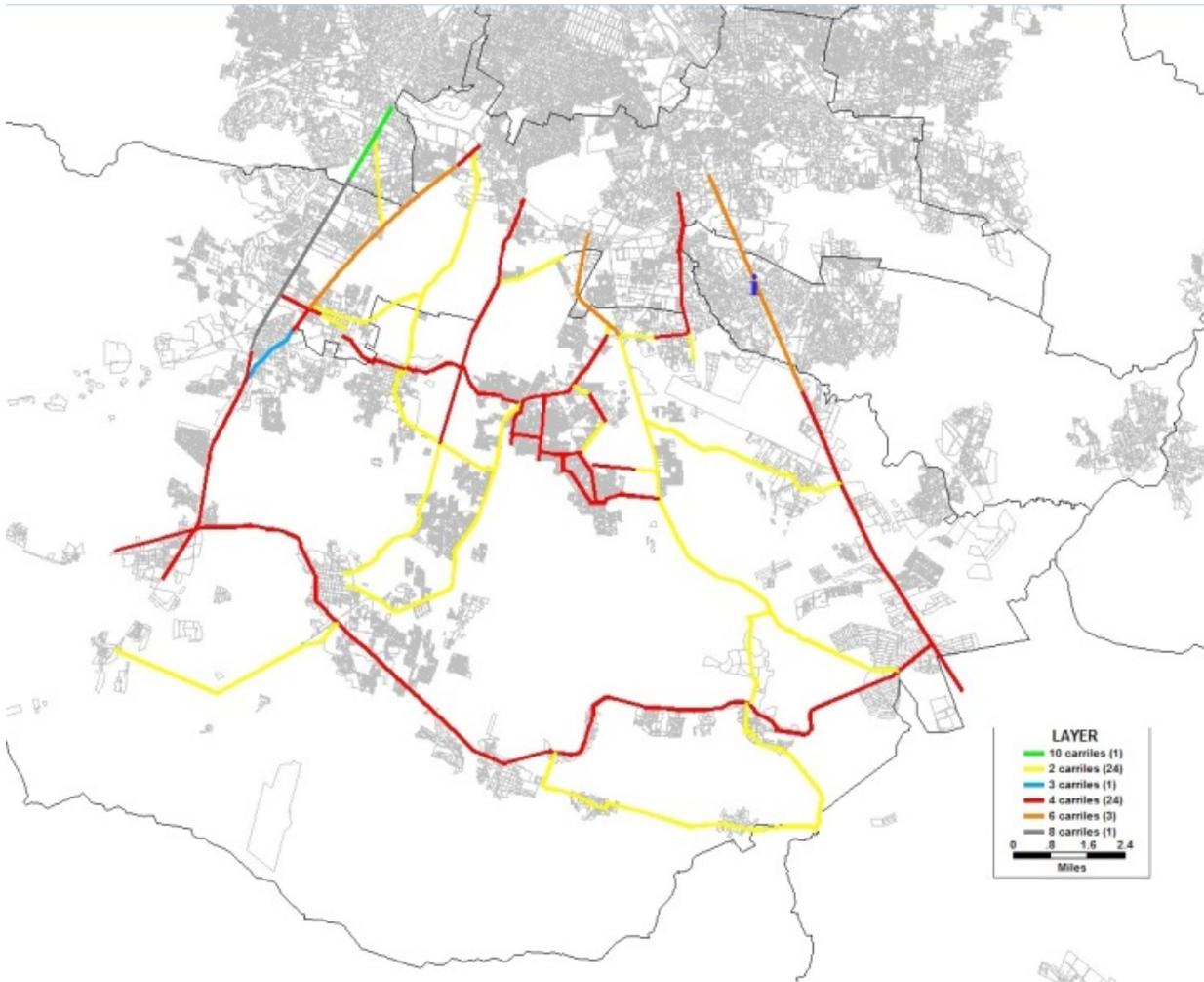
Tlajomulco de Zúñiga pasó de tener 12,680 vehículos registrados en el año 2000 a 46,825 en el año 2011. Esto representa un incremento de 269% y equivale a 143 vehículos por cada mil habitantes. El aumento vehicular es muy significativo, y los porcentajes muy elevados respecto a otros municipios en el estado de Jalisco. Destaca el incremento del año 2010 al 2011, al pasar de 102 a 143 vehículos por cada mil habitantes, lo que representa un incremento del 40.5%.⁴

El tipo de desarrollo habitacional cerrado (cotos) cancela la conectividad con las vías públicas y reduce las posibilidades de accesibilidad al transporte. Las calles se vuelven privadas. Los habitantes recorren largas distancias para acceder a las vías públicas y con altos riesgos, al no contar en una gran cantidad de fraccionamientos, con banquetas. El peatón no ha sido tomado en cuenta en estas urbanizaciones y sus recorridos son inseguros por el aislamiento y por el deficiente alumbrado público.

Es frecuente también encontrar secciones de vialidades muy estrechas, lo que dificulta la incursión de transporte público o de ciclistas.

⁴ Datos obtenidos del reporte Costos económicos y ambientales de los autos en el Área Metropolitana de Guadalajara, realizado por Latin American Capital y Colectivo Ecologista Jalisco A.C., 2013 , p.95

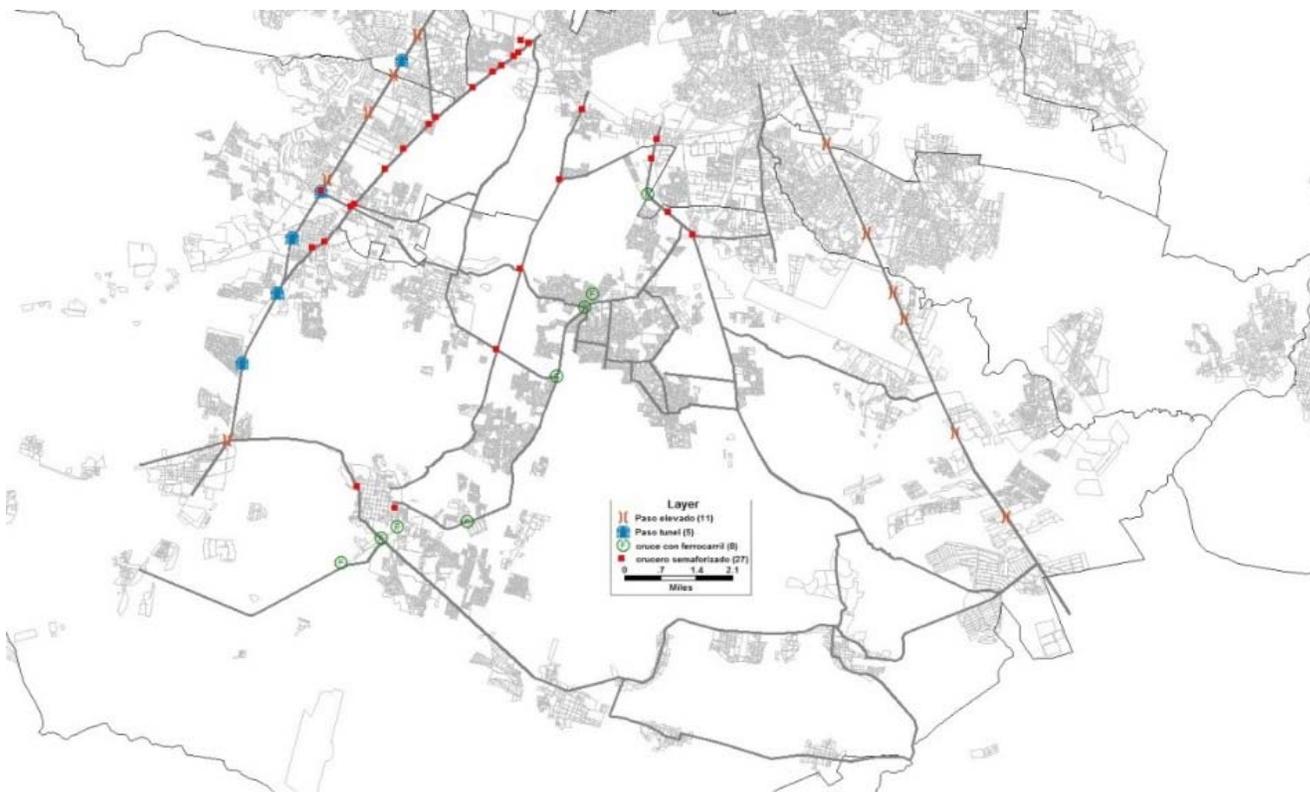
Fig. 18. Número de carriles.



Fuente: Elaboración propia, con Información Base proporcionada por el Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga y el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

La infraestructura de manejo del tráfico en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga como pasos en túnel, pasos elevados, cruce con semáforos, y cruces con ferrocarril viene marcada en la imagen. Pese al volumen vehicular y a las dimensiones del municipio la infraestructura está muy focalizada. La mayoría de los pasos deprimidos están ubicados en la Avenida López Mateos, los pasos elevados por Carretera Chapala y los cruces con semáforo del lado poniente del municipio.

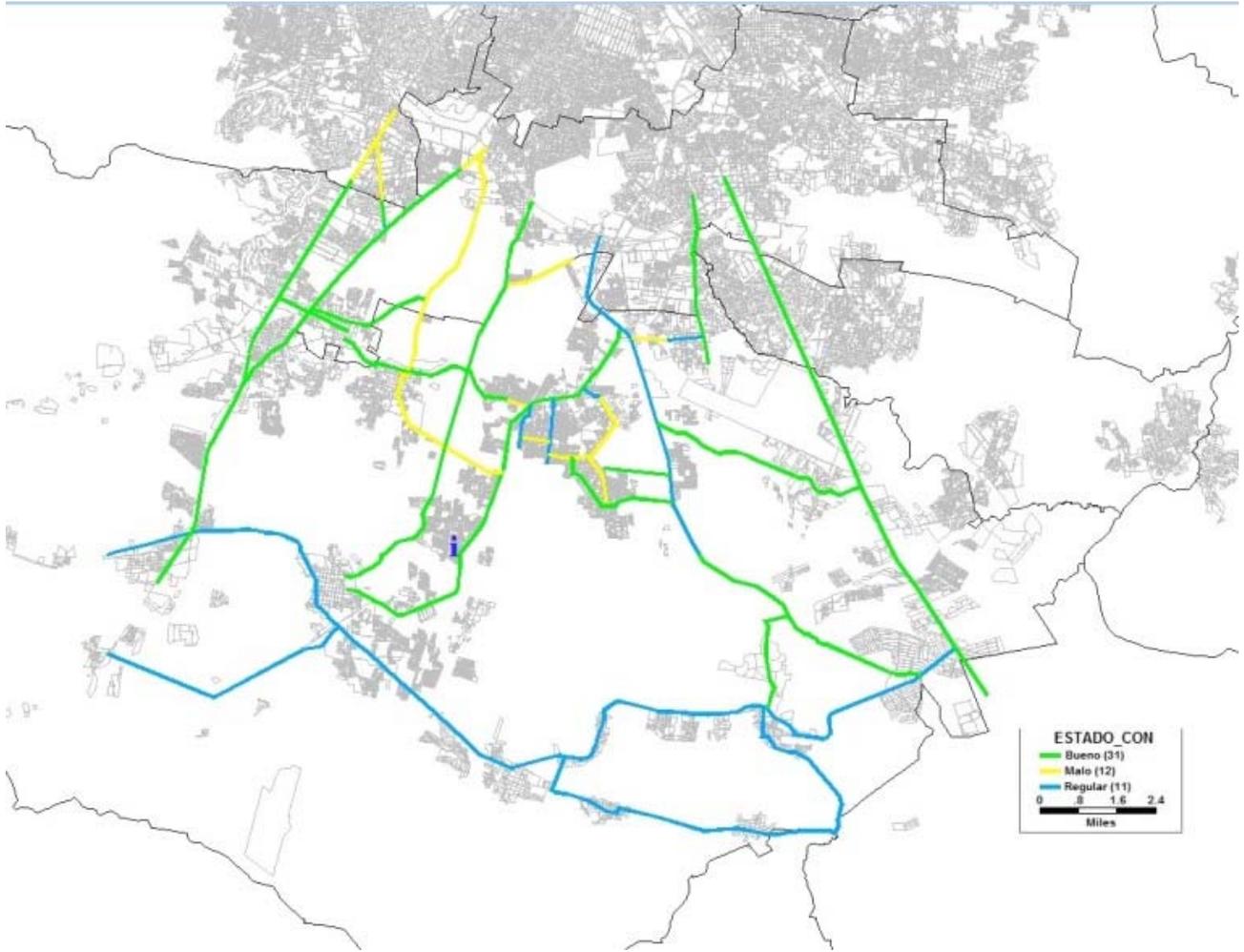
Fig. 19. Infraestructura para el control de tráfico en Tlajomulco de Zúñiga.



Fuente: Elaboración propia, con Información Base proporcionada por el Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga y el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

El estado de conservación de los pavimentos es generalmente bueno, aunque se cuenta con una limitada superficie de pavimento, en relación a la mancha urbana. Las arterias más importantes están a cargo de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Fig. 20. Estado de conservación de pavimentos.



Fuente: Elaboración propia, con Información Base proporcionada por el Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga y el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

El Municipio ha hecho esfuerzos importantes para atender la movilidad ciclista y ya se perfila una incipiente red en arterias principales y en la zona centro, aunque muchas de las ciclo-vías carecen de suficiente protección para los usuarios. El municipio cuenta con 22.1 kilómetros de ciclo-vías aproximadamente, y se prevé crear 40.1 kilómetros adicionales.

Fig. 21. Ciclopistas actuales y propuestas en Tlajomulco de Zúñiga.



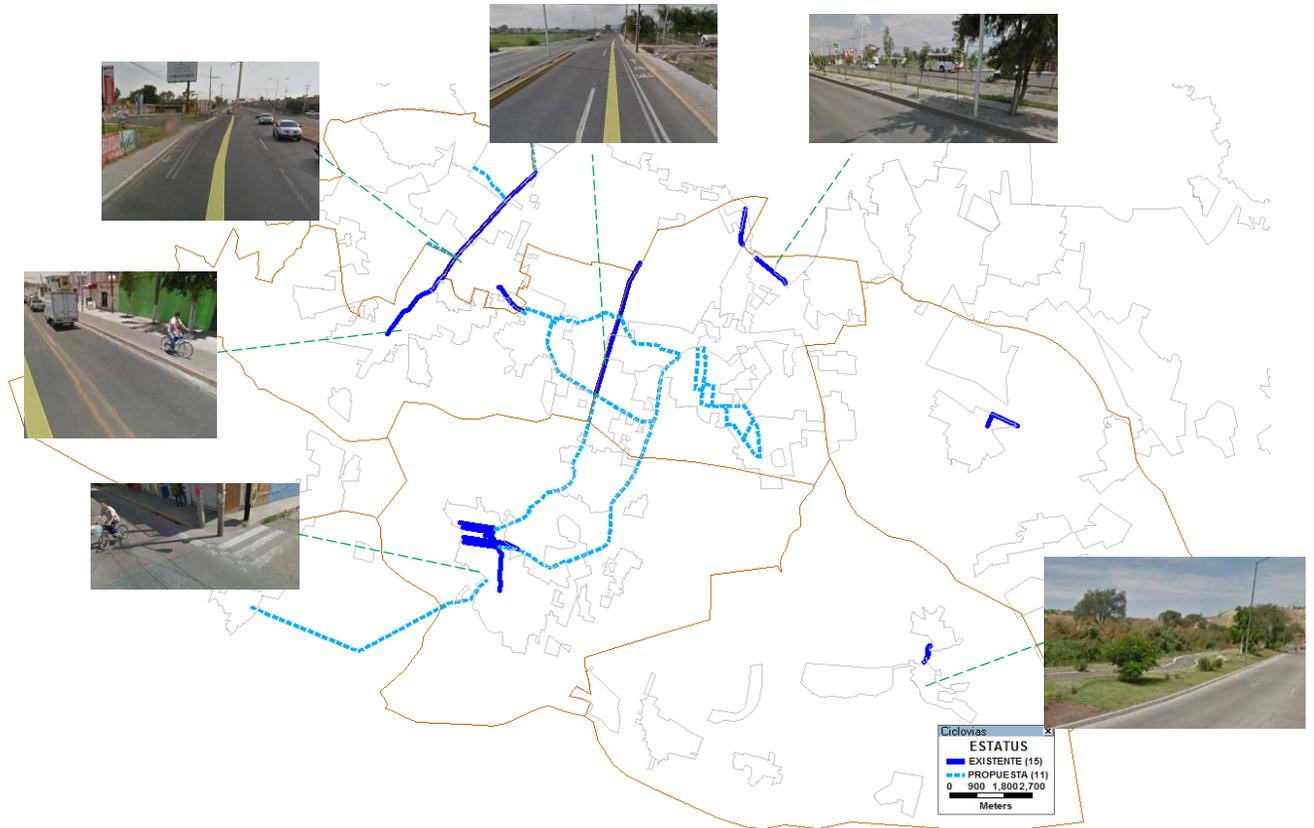
Fuente: Elaboración propia, con Información Base proporcionada por el Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga y el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

En el tema de la movilidad no motorizada, destacan los siguientes problemas en las ciudades: falta de espacio para diseño de ciclopistas en vía pública, invasión del espacio ciclista, problemas de interconexión entre las ciclo-pistas, e insuficiente área de protección ante el automóvil. En el municipio de Tlajomulco las ciclopistas existentes presentan esta problemática. Destaca también la discontinuidad, al no formar todavía una red interconectada y ligada al transporte público.

Las ciclopistas actuales se encuentran principalmente en Camino Real de Colima y en la prolongación de la avenida 8 de Julio. Tramos de corta longitud están presentes dentro de la cabecera municipal de Tlajomulco, sin embargo, la limitada sección vial y sus

características, impiden que cuenten con protección suficiente, y son constantemente invadidas por los vehículos particulares y de transporte público.

Fig. 22. Ilustración de ciclistas actuales en Tlajomulco de Zúñiga.

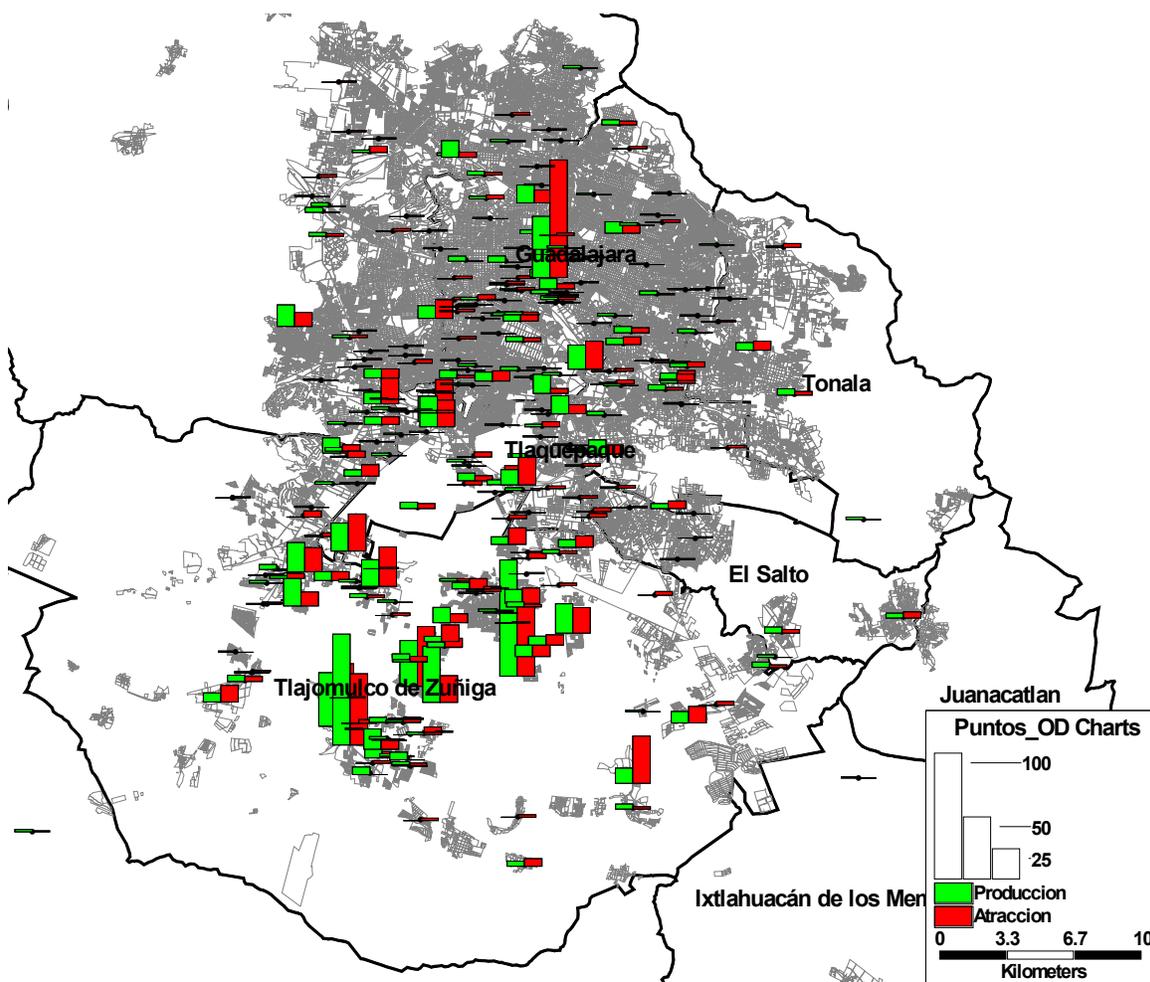


Fuente: Elaboración propia, con Información Base proporcionada por el Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga y el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

3. Integración de los instrumentos de planificación para el pronóstico de viajes

Este capítulo integra los primeros análisis de los viajes registrados. Destaca la zona de Hacienda Santa Fe-Chulavista en la generación y atracción de viajes, San Sebastián El Grande-San Agustín, Jardines de La Calera-Los Agaves, y la cabecera municipal de Tlajomulco. La relación de viajes más importante, resulta de la interacción del municipio de Tlajomulco de Zúñiga con el Municipio de Guadalajara.

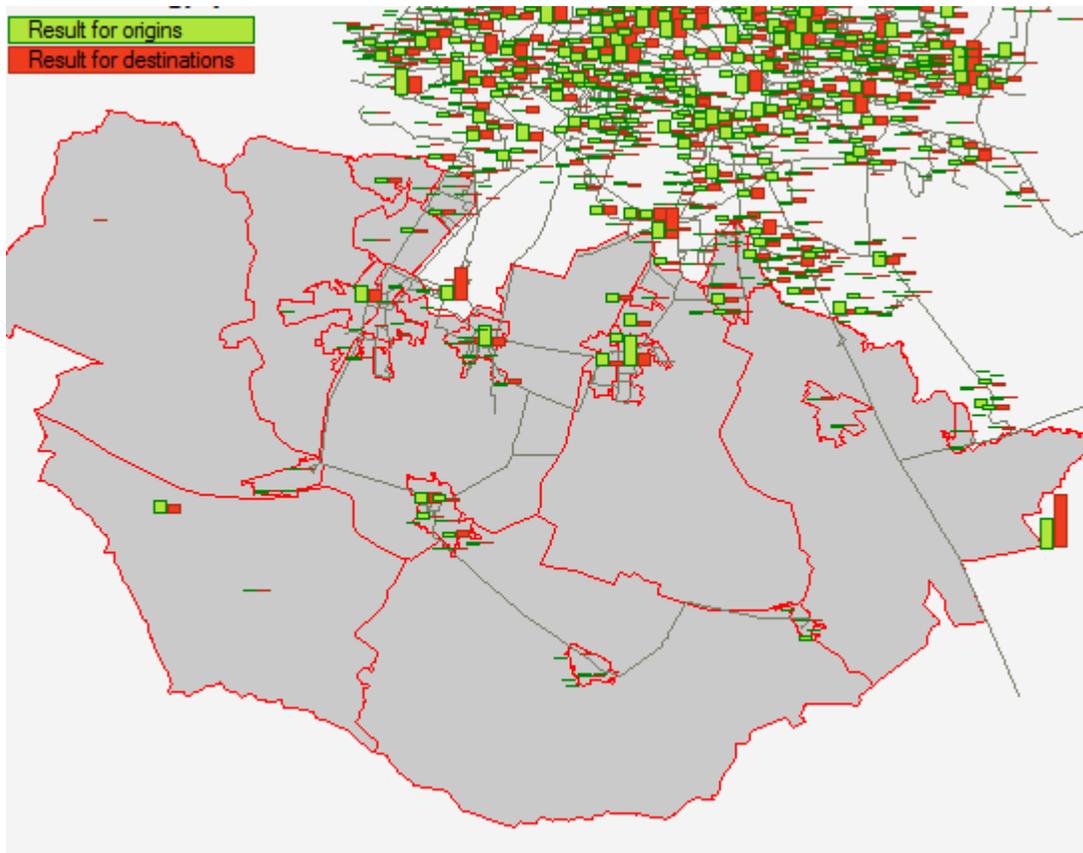
Fig. 23. Producción y atracción de viajes de Tlajomulco, en relación a la Zona Metropolitana de Guadalajara.



Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ

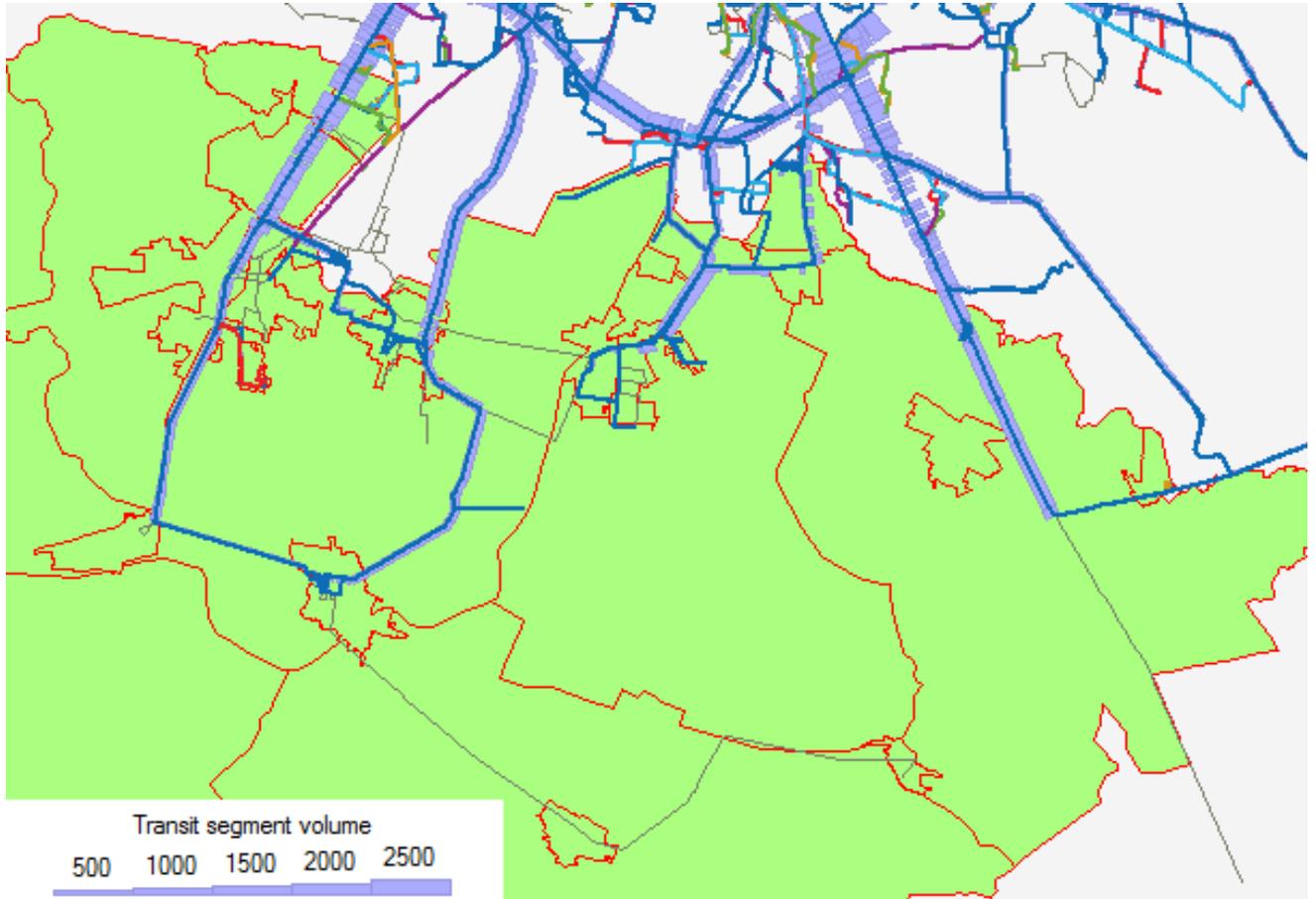
En base a información de origen destino de 2008, se elaboró el mapa que se presenta a continuación, con orígenes y destinos de Tlajomulco en relación a la zona metropolitana en 2008. Para la matriz 2014, se utilizó información del Instituto de Movilidad el estado de Jalisco y diversos ajustes al modelo original.

Fig. 24. Producción y atracción de viajes de Tlajomulco, en relación a la Zona Metropolitana de Guadalajara para 2008. Muestra del periodo pico de la mañana (5:00-9:00)



Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ, y del modelo en formato EMM3 2009, elaborado por Logit Brasil

Fig. 25. Principales corredores de transporte público colectivo (hora pico AM, 2008) de Tlajomulco de Zúñiga y su relación con el AMG



Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ, y del modelo en formato EMM3 2009, elaborado por Logit Brasil

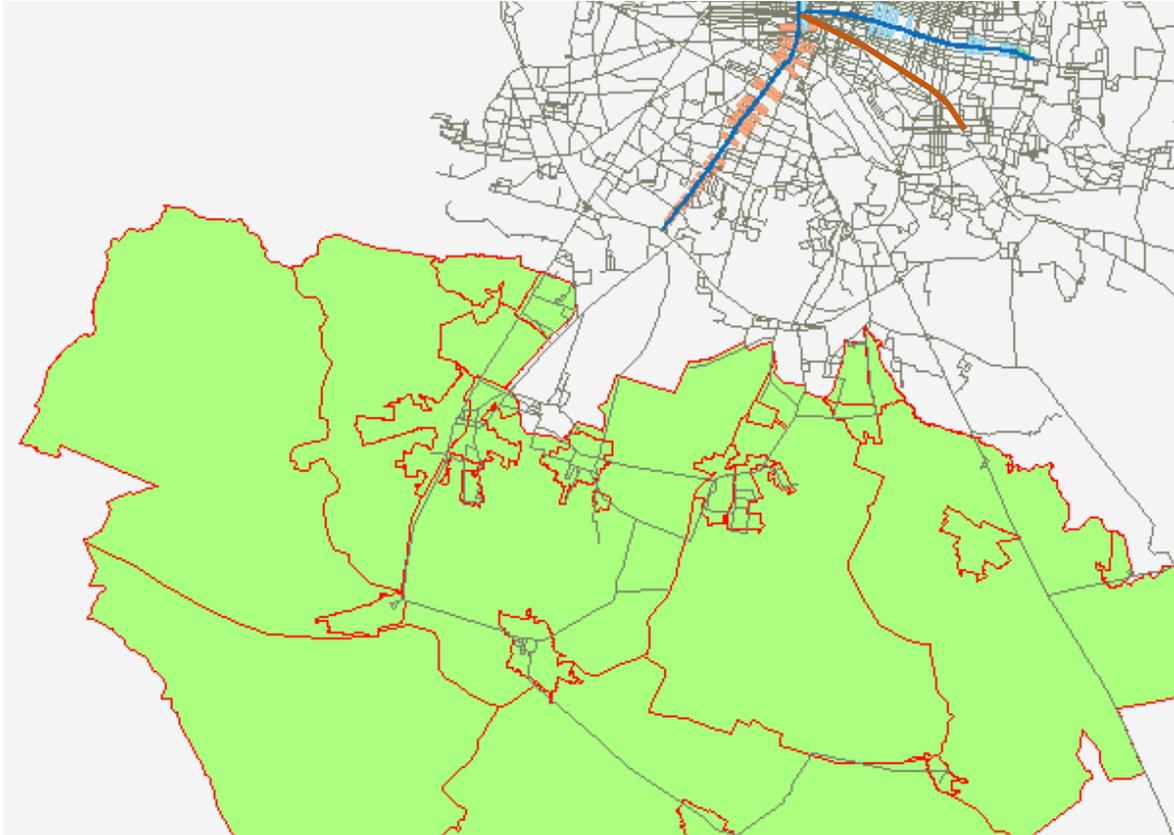
La movilidad del municipio está ligada a los sistemas masivos que operan actualmente para la zona metropolitana:

- Macrobús
- Tren eléctrico (línea 1)

También será necesario considerar los proyectos que se tienen programados para los próximos años:

- Peribús
- Línea 3 el tren ligero

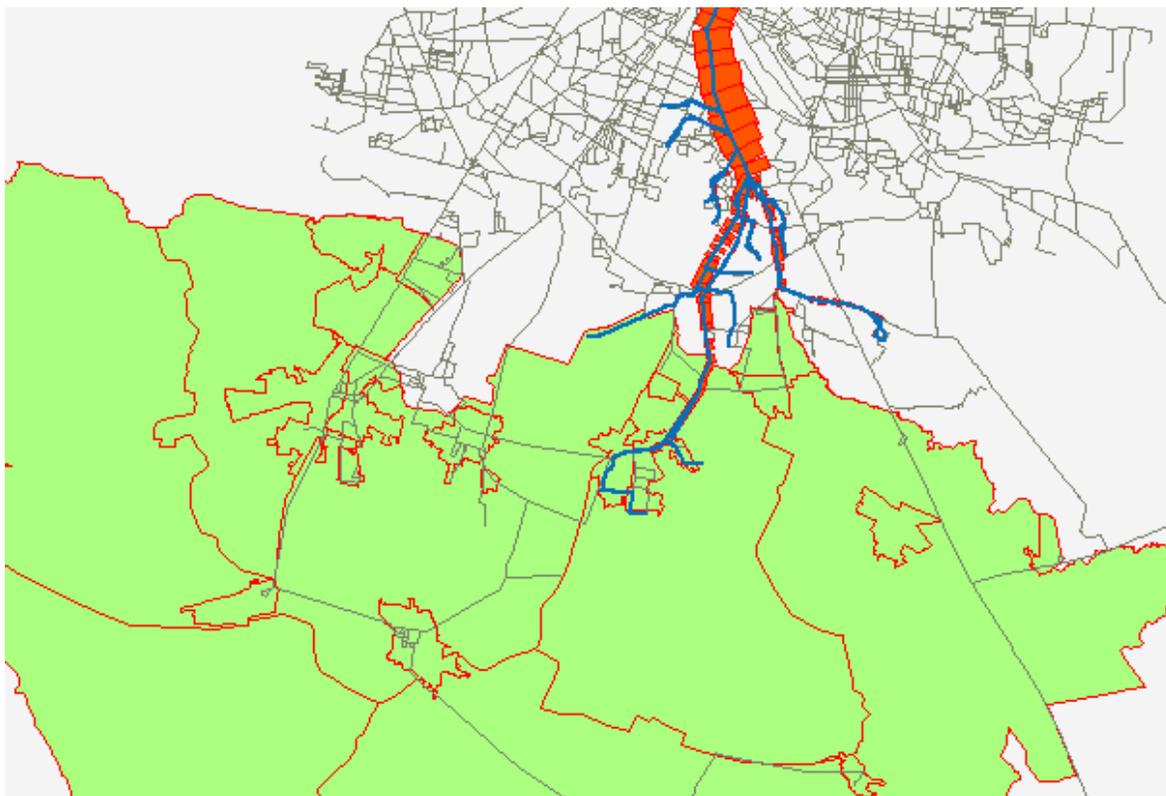
Fig. 26. Proyecto metropolitano del tren y relación con el municipio de Tlajomulco de Zuñiga.



Fuente: Elaboración propia

El proyecto del Macrobus, realizado en 2007-2008, extiende su servicio a Tlajomulco a través de rutas alimentadoras que conectan en la Estación de Miravalle con el BRT. El crecimiento de la demanda actual en la zona de Hacienda de Santa Fe, motiva una reflexión sobre una posible extensión del Macrobus hacia el sur de la zona metropolitana, con objeto de disminuir transbordos, reducir los tiempos de viaje y optimizar la capacidad de la infraestructura, actualmente congestionada en las horas pico.

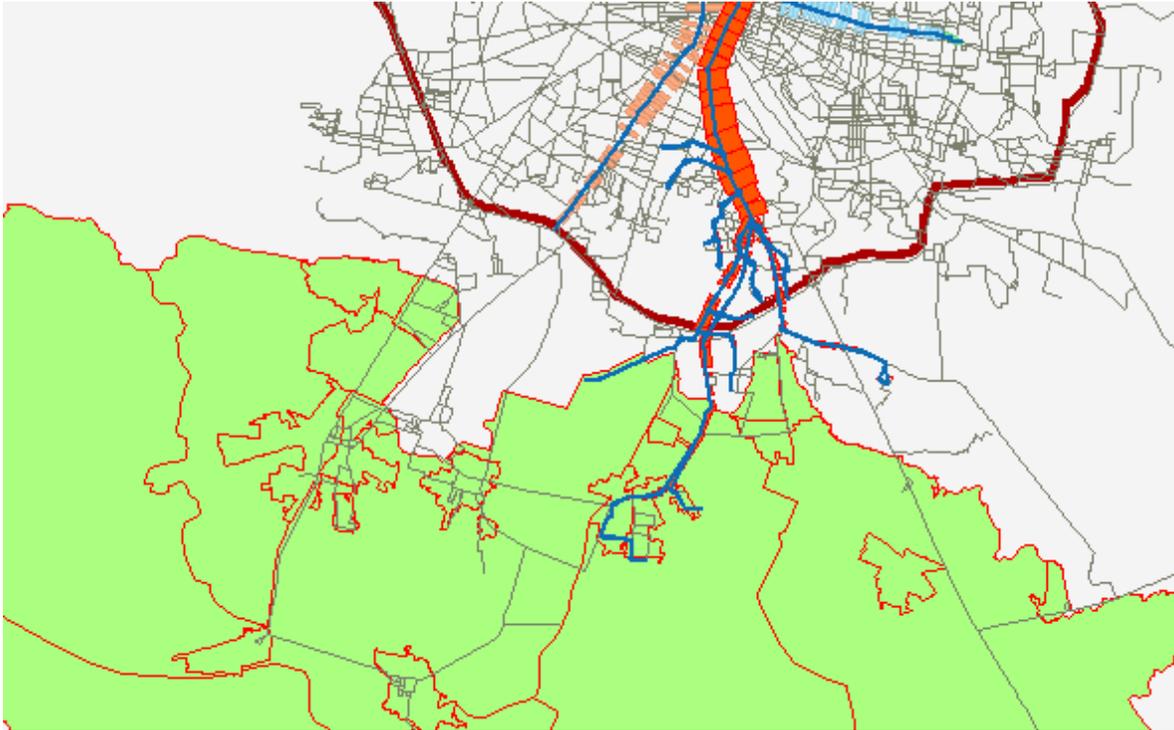
Fig. 27. Proyecto Metropolitano del Macrobús y relación con el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, que ha sido considerado como cuenca de alimentación.



Fuente: Elaboración propia

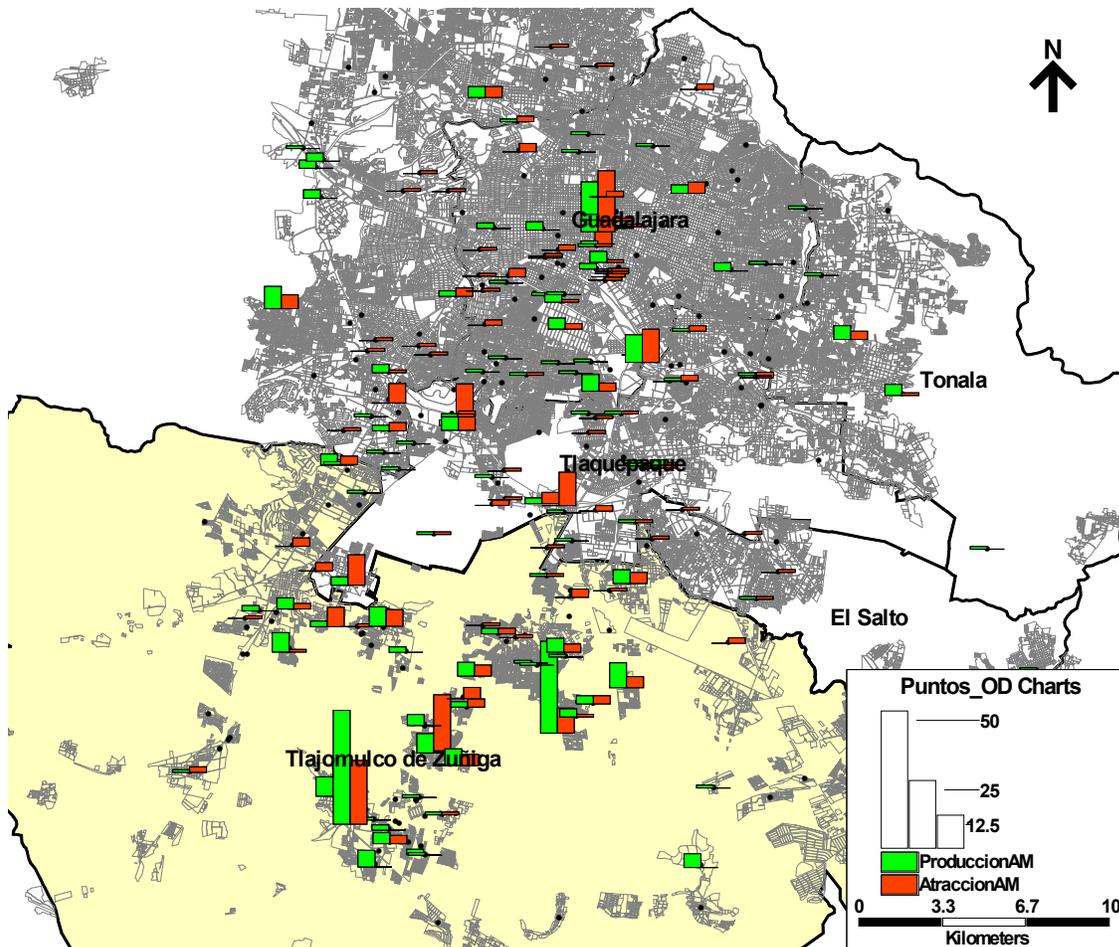
El Peribús, proyecto actualmente en estudio por parte de las autoridades estatales, representa esencialmente un mecanismo de enlace para los corredores principales de la zona metropolitana, organizados principalmente de forma radial y que utilizan caminos históricos que en su momento constituyeron los inductores del crecimiento hacia los suburbios. El Peribús deberá orientar los viajes entre Tlajomulco y la zona metropolitana para comunicar los movimientos de origen- destino entre los corredores mencionados.

Fig. 28. Proyecto metropolitano del Peribús y municipio de Tlajomulco de Zuñiga



Fuente: Elaboración propia

Fig. 29. Producción y atracción de viajes de Tlajomulco, en relación a la Zona Metropolitana de Guadalajara para 2014. Muestra del periodo pico de la mañana (5:00-9:00)



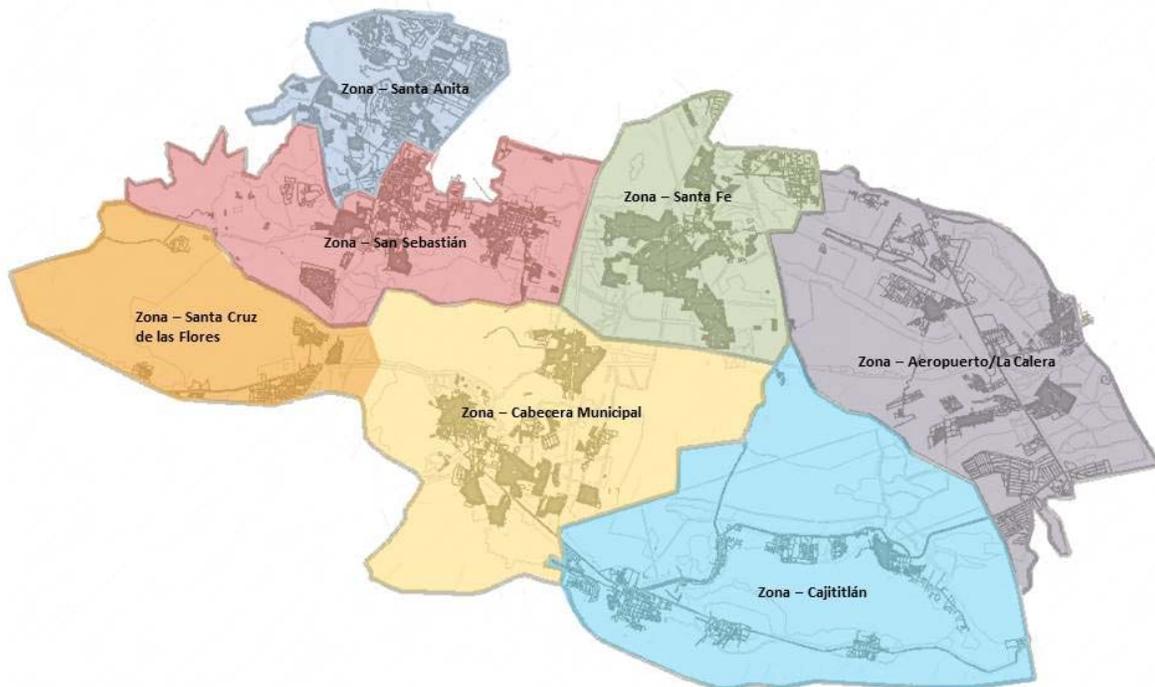
Fuente: Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ

Para el estudio y propuesta de cuencas de servicio y movilidad en Tlajomulco de Zúñiga se partió de una zonificación que responde a actividades urbanas, densidad de población, accesibilidad vial, y características culturales y geográficas. Se utilizan también referencias a los planes parciales vigentes. Dichos planes tienen la siguiente correspondencia a la delimitación de zonas de estudio:

- I. Zona Santa Anita. Incluye los planes parciales número 3 Palomar, 19 (Inexistente), y 2 Los Gavilanes y San Agustín.
- II. Zona San Sebastián. Considera los planes parciales número 4 Totoltepec, 16 San Sebastián el Grande y 17 Las Latillas.
- III. Zona Santa Cruz de las Flores. De los planes parciales número 5 (Inexistente) y 6 El Tecolote.
- IV. Zona Santa Fe. Está considerada en los planes parciales 14 Santa Fe, 15 de la zona que llamaron 8 de Julio, 18 Chivatillo y 13 Aeropuerto.
- V. Zona Cabecera Municipal Tlajomulco de Zúñiga, aquí están contenidos los planes parciales 1 Tlajomulco Centro, 6 el Tecolote, 8 Sacramento, 9 Lomas de Tejeda, 17 Las Latillas y 18 Chivatillo.
- VI. Zona Cajititlán, corresponde a los planes parciales número 7 Cajititlán, 8 Sacramento, 9 Lomas de Tejeda y 20 (Inexistente)
- VII. Zona Aeropuerto- La Calera responde a los planes parciales número 10 La Calera, 11 Alameda Industrial, 12 Alameda y 13 Aeropuerto.

Cabe mencionar que la distribución de las zonas propuestas es distinta a la distribución por distritos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano, por ello hay zonas que contienen a dos o más planes parciales o distritos.

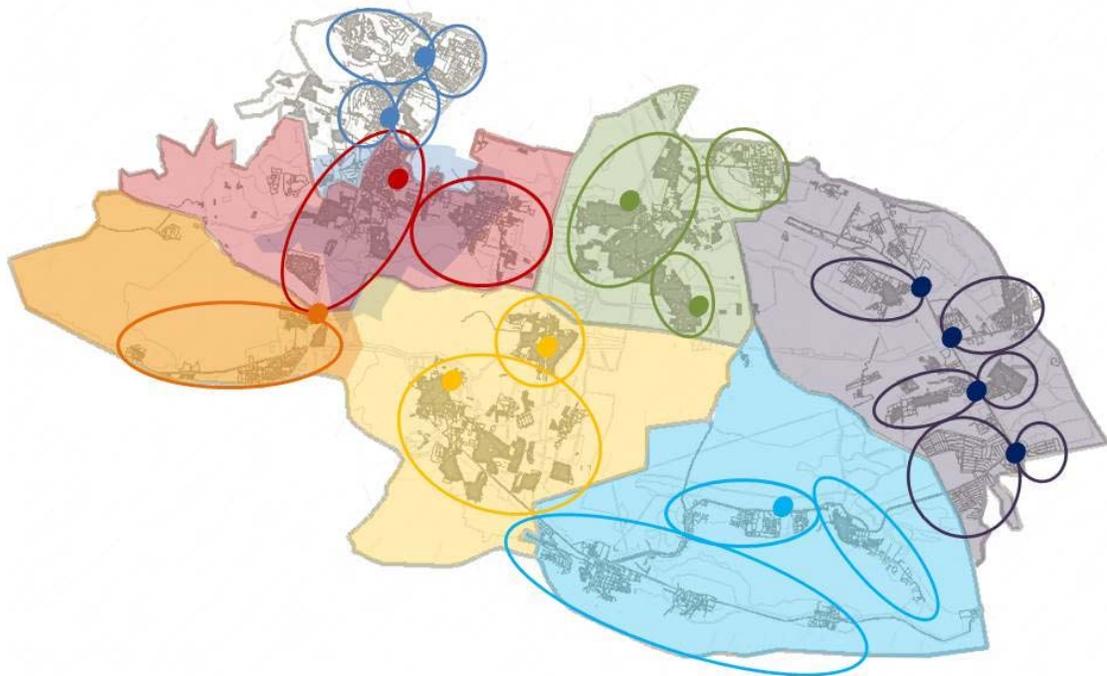
Fig. 30. Zonificación propuesta



Fuente: Elaboración propia

La primera propuesta conceptual de cuencas urbanas de atención y subcuencas de servicio de transporte público en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga considera la relación con la zona metropolitana de Guadalajara y las relaciones internas del municipio, que es necesario mejorar. El plan de transporte deberá promover la integración del municipio y mejores condiciones de movilidad para los desplazamientos hogar-trabajo, hogar-escuela, hogar-servicios, principalmente. En el esquema conceptual, las subcuencas captan la demanda local, que estaría integrada a rutas principales, que se convertirían en troncales, o que estarían ligadas a rutas troncales existentes (tren ligero, Macrobus). Los óvalos representan las sub-cuencas y los círculos, puntos de intercambio modal.

Fig. 31. Cobertura por zonificación propuesta. Sub-cuencas de servicio



Fuente: Elaboración propia

4. Análisis de la infraestructura vial y sistemas de transporte

El análisis de la infraestructura consiste en determinar el funcionamiento actual de la movilidad dentro del municipio y su relación con el área metropolitana de Guadalajara, y los atributos que se considerarán para el análisis de las redes que determinan las capacidades y la accesibilidad.

El análisis contempla el estado actual de la movilidad y del transporte público, así como el diseño de alternativas que garanticen el adecuado desarrollo de las actividades urbanas establecidas en los pronósticos evaluados.

Fig. 32. Carga de transporte colectivo en la hora pico de la mañana



Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ, y del modelo en formato EMM3 2008, elaborado por Logit Brasil

En el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se tienen 56 rutas de transporte público colectivo, de las cuales 53 son de 10 empresas y 3 no tienen empresa. Algunas rutas corresponden a ramales de rutas principales, pero para fines de cobertura y atención de demanda son consideradas como otra ruta.

Tabla 4. Empresas y número de rutas del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga

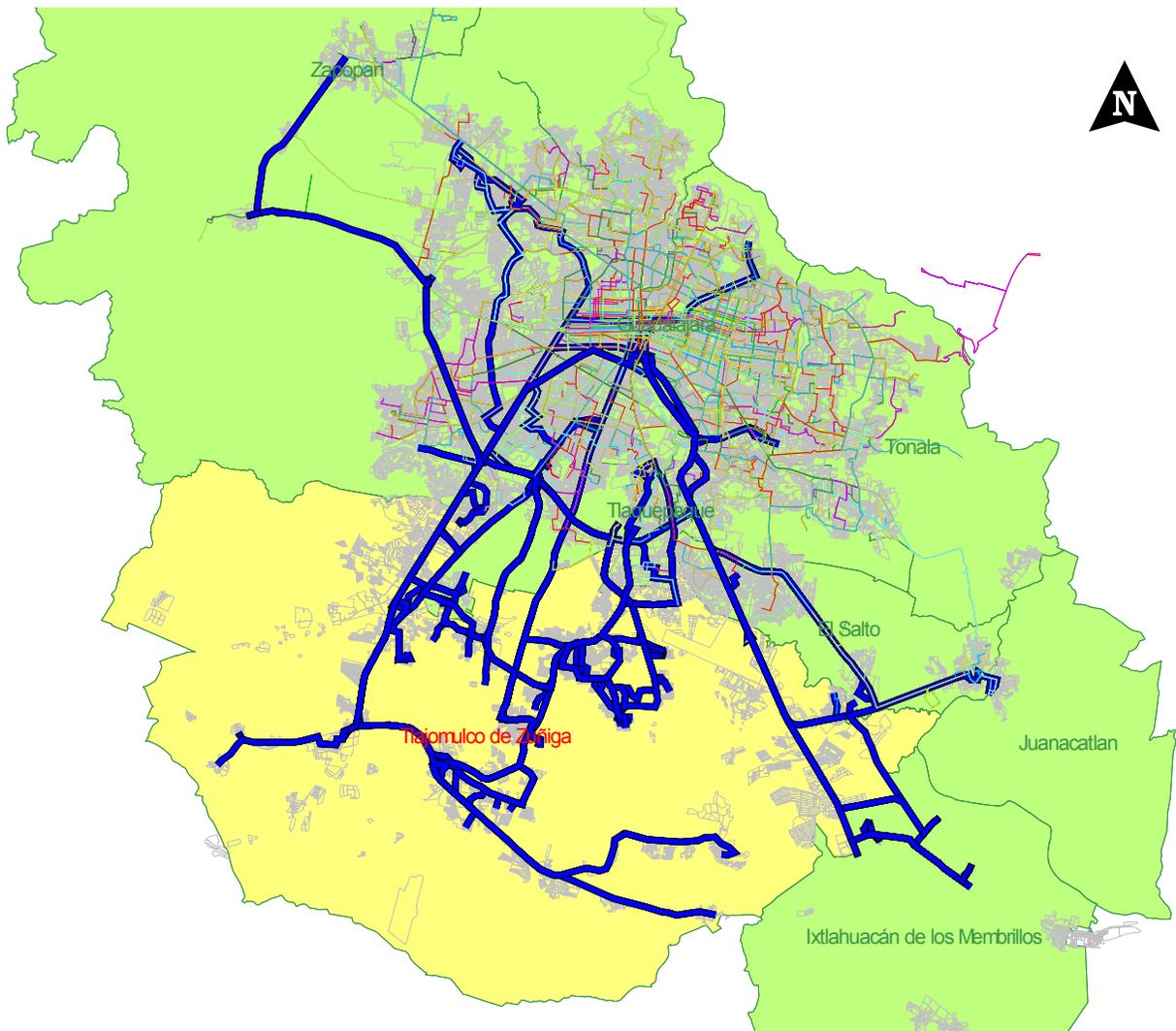
No	Empresa	Rutas
1	Sistecozome Subrogado	16
2	Alianza de Camioneros	8
3	Transportistas Unidos de Tlaquepaque A. C. Autotransportes Guadalajara, El Salto, Puente Grande, Santa Fe S.	5
4	A. D	5
5	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C. V.	7
6	Autobuses Tlajomulco, S. A. de C. V.	3
7	Transportes Tlajomulco Servicio Villegas, S. A. de C. V.	3
8	Servicios y Transportes	2
9	SITEUR	2
10	Integrados Santa Lucia-Tlajomulco	2
11	Sin empresa	3
	Total	56

Fuente: Elaboración propia con información del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ.

En la figura siguiente se muestra la cobertura geográfica general de las rutas que prestan servicio en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Los recorridos de estas rutas dentro del Municipio van desde los 3 hasta los 37 kilómetros.

Aunque existe una buena cobertura territorial el servicio es irregular e ineficiente, de muy variada calidad, sin frecuencias horarias. Hay una gran variedad de derroteros, varios de ellos informales. Los usuarios pagan altos costos e invierten gran cantidad de tiempo en los traslados.

Fig. 33. Sistema de rutas actuales de Tlajomulco de Zúñiga



Fuente: Elaboración propia con información del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ.

Las avenidas López Mateos Sur, Prolongación Colón y 8 de Julio, corresponden a los principales corredores de transporte público colectivo del sector. Por el lado oriente, la Carretera a Chapala sirve de integración metropolitana para el transporte público colectivo.

Se estima que en la Av. López Mateos Sur, la demanda de transporte público colectivo en la hora pico de la mañana alcanza aproximadamente 4,000 pas/hr por sentido.

A continuación, se presentan unas tablas que enlistan las rutas que transitan por cada corredor principal en el municipio de Tlajomulco, con información actualizada, proporcionada por el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.

Tabla 5. Rutas actuales de Tlajomulco de Zúñiga por corredor principal de transporte colectivo

CARRETERA TALA - SANTA CRUZ DE LAS FLORES	
RUTA	RUTA NOMBRE
0	SUBTLJ03

CARRETERA A CHAPALA	
RUTA	RUTA NOMBRE
177	177A-1

AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS SUR	
RUTA	RUTA NOMBRE
182	182-1
182	182A-V1
182	182A-V2
183	183-1
183	183A-1
186	186A-LM-1
186	186-V-1
186	186-GF-1
186	186-CAL-1
619	619-AZUL-1
619	619-ROJA-1
79	79-SCF-1
0	INT-SL-CIR
0	VI TLJ-SL1

CAMINO REAL DE COLIMA	
RUTA	RUTA NOMBRE
175	175D-1
175	175E-1

ADOLF B. HORN	
RUTA	RUTA NOMBRE
176	176A-CHU-1
176	176A-ROB-1
50	50A-CHU-1
619	619-AMA-1
619	619-ROJA-1
619	619-VER1-1
623	623A-CHU-1
623	623A-CAN-1
623	623A-GRA-1
623	623A-PV-1

CABECERA MUNICIPAL		CARRETERA A SANTA CRUZ DE LAS FLORES - CAJITILAN	
RUTA	RUTA NOMBRE	RUTA	RUTA NOMBRE
188	188-1	0	SUBTLJ01
		0	SUBTLJ02

CARRETERA A SAN SEBASTIAN, SANTA MARIA TEQUEPEXPAN		CARRETERA A SANTA CRUZ DEL VALLE	
RUTA	RUTA NOMBRE	RUTA	RUTA NOMBRE
1	181-1	171	171-V1
1	181A-1	171	171-V2
175	175-SA-1	187	187-1
175	175-ROCA-1	645	645-MODSEP
175	175A-1		
186	186A-CAL-1		
0	INT-SL-CIR		

AV. PROLONGACION 8 DE JULIO		CALLE SANTA CRUZ DEL VALLE	
RUTA	RUTA NOMBRE	RUTA	RUTA NOMBRE
50	50A-SFE-1	19	A-19-1
619	619-NAR-1	20	A-20-1
619	619-VER2-1		
18	A-18-1		

Fuente: Elaboración propia con información del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ.

Por las características topográficas del Municipio, la extensión territorial, la dispersión de las zonas de población y la ausencia de una red de transporte eficiente en el interior, la demanda esta disgregada por un lado y concentrada en los pocos ejes metropolitanos por otro.

La ineficiencia del transporte público ha generado la aparición de otros servicios, irregulares e inseguros, que no guardan horarios, paradas ni rutas establecidas. Estos servicios alternativos los prestan camiones, suburbanos y moto-taxis. Este último modo de transporte ha tomado auge en los últimos años y tal como se observa en los gráficos, tiene algunos sectores de mayor concentración. El moto-taxismo se localiza en zonas con demanda de viajes cortos, en sectores donde el servicio de transporte público colectivo no tiene buena cobertura geográfica y temporal, y en lugares de dificultad de acceso de unidades de transporte público de tamaño normal.

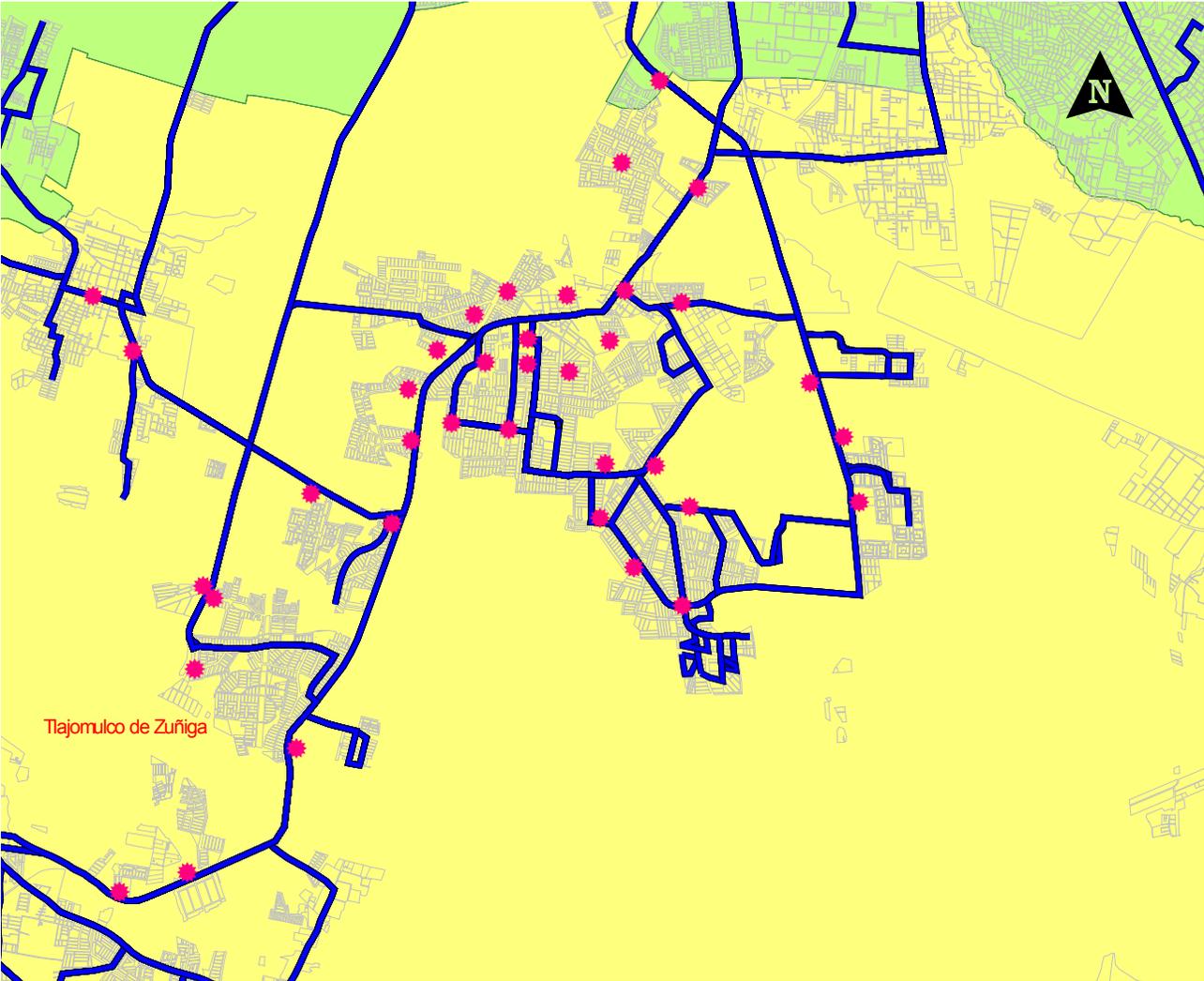
La denuncia ciudadana es frecuente por las largas horas de espera (desde 30 minutos hasta dos horas)⁵, la saturación en horas pico, la irregularidad en el servicio, la frecuencia de accidentes, (incluso fatales)⁶, la mala calidad de las unidades y el maltrato por parte de los choferes.⁷

⁵ Nota periodística del Informador: Rebasado el transporte público en Tlajomulco. Fuente: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2009/156543/6/rebasado-transporte-en-tlajomulco.htm>

⁶ Nota periodística del Informador: Camión urbano atropella a familia en Tlajomulco; muere una niña Fuente: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2014/549316/6/camion-urbano-atropella-a-familia-en-tlajomulco-muere-una-nina.htm>

⁷ Ver Anexo gráfico de notas periodísticas.

Fig. 34. Sitios de concentración de Mototaxis en Tlajomulco de Zúñiga (círculos rojos)



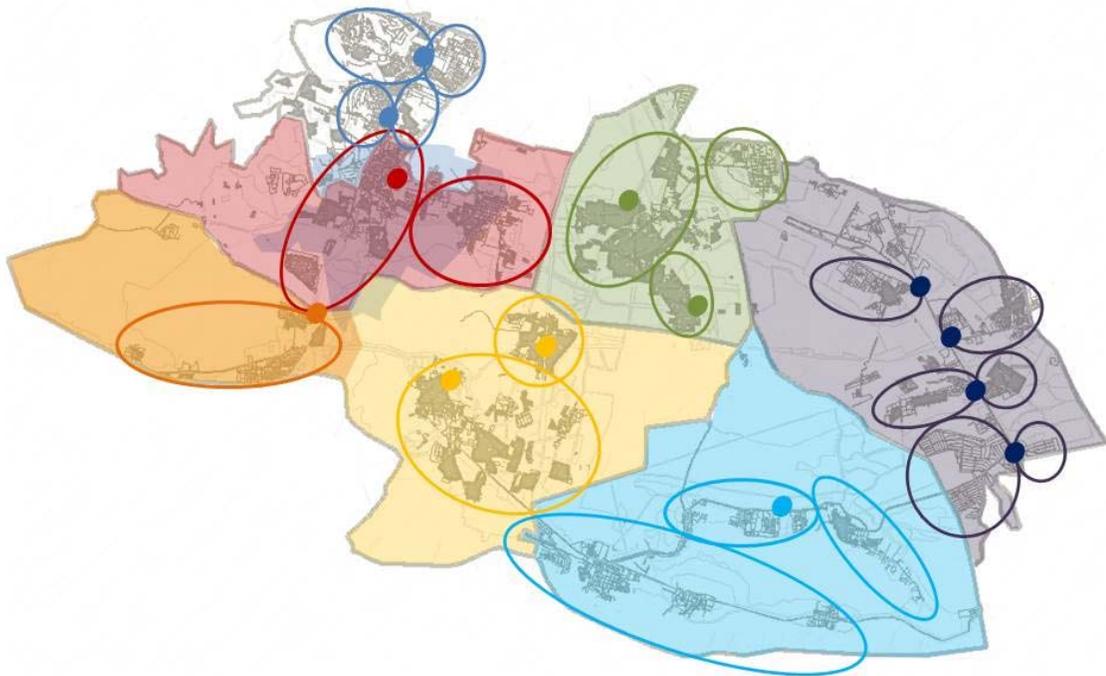
Fuente: Elaboración con datos de ZMG

5. Análisis de alternativas de cobertura y zonificación

La cobertura del servicio de transporte público en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga abarca las zonas con población más densas y las ocupadas por usos de suelo habitacional, comercial y de servicios. La gráfica muestra que se tiene un buen nivel de cobertura territorial, que contrasta, con la calidad del servicio. Se aprecian empalmes con las zonas cubiertas por los moto-taxis (que no cuentan con derroteros definidos) por varias razones:

- Recorridos indirectos internos de los cotos, que dificultan la accesibilidad de la población a las rutas.
- Servicio ineficiente en frecuencias y horarios
- Saturación de los sistemas tradicionales

Fig. 35. Zonificación, microcuencas de servicio y ubicación conceptual de puntos de intercambio

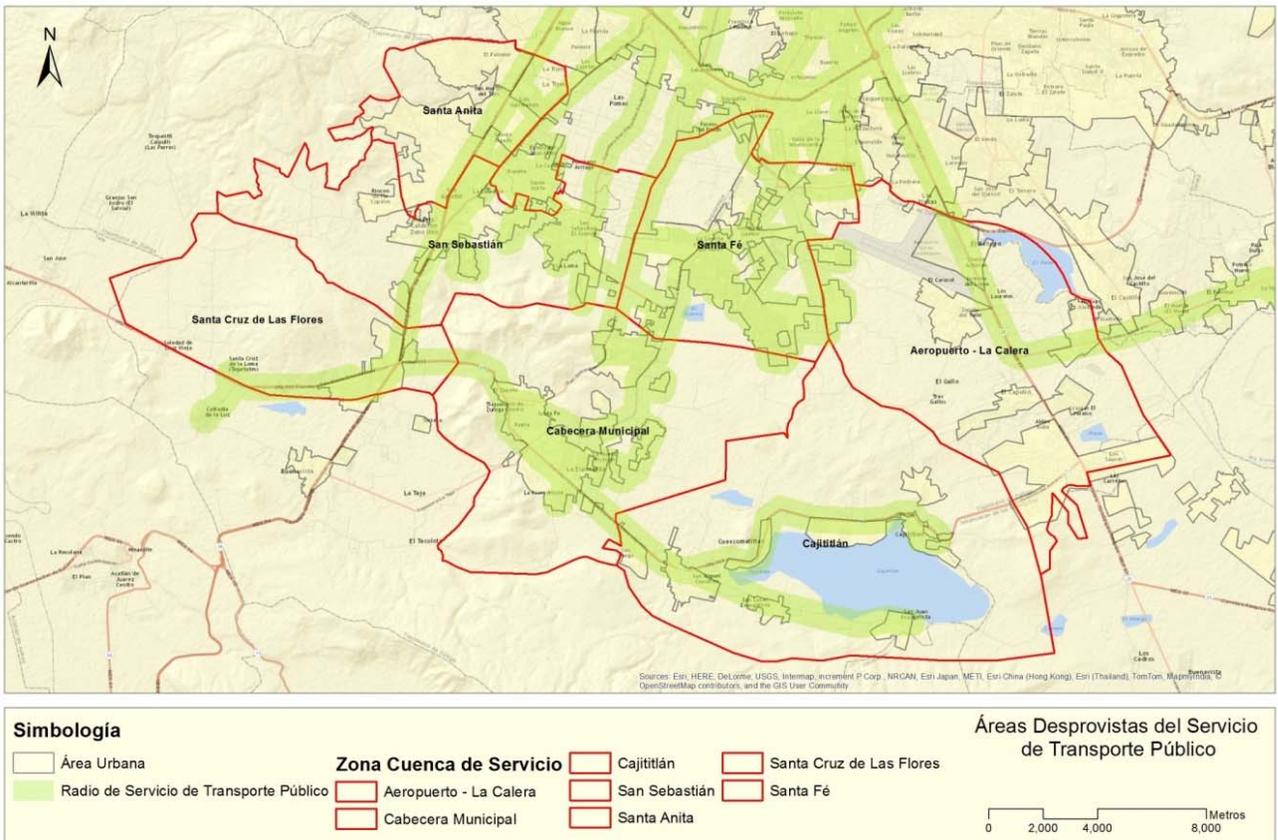


Fuente: Elaboración propia

5.1 Análisis de cobertura de rutas

La densidad de población se distribuye es muy variada dentro del municipio. Cuenta al poniente, sobre la Carretera a Colima, con desarrollos residenciales de muy baja densidad, con sectores de muy alta densidad y lotes muy pequeños en las zonas centrales y aledañas a la cabecera municipal, y todavía con espacios rurales y poco habitados. Para la realización del plano, se estableció una franja de cobertura de 500 metros, con objeto de detectar las zonas que faltan de ser cubiertas por los derroteros autorizados.

Fig. 36. Corredores con cobertura del servicio de transporte público actual. Las áreas cubiertas por la franja de 500 m se muestran en color verde.

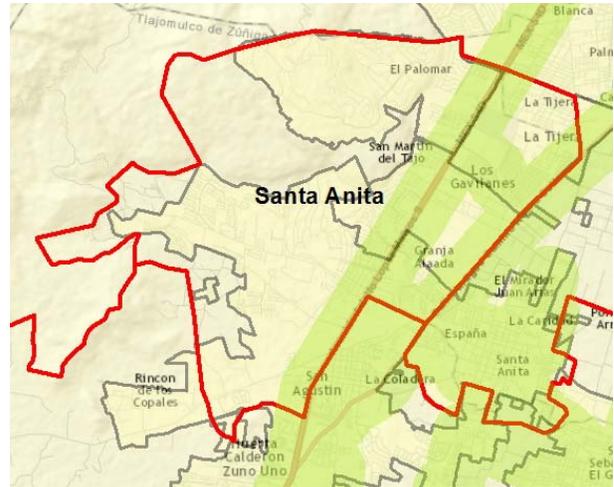


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Las colonias de la zona denominada Santa Anita donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

Fig. 37. Cobertura de servicio de transporte público en zona Santa Anita

- El Palomar (zona poniente)
- La Rioja
- Bosques de Santa Anita
- Sendero de las Moras
- Residencial Pontevedra
- Jardines de Santa Anita
- La Tijera
- Los Gavilanes

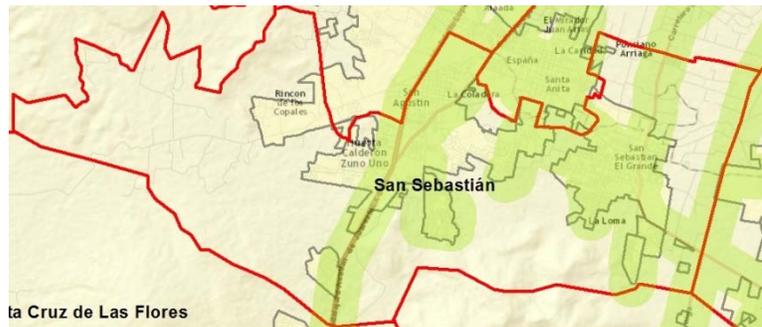


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Las colonias de San Sebastián donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

Fig. 38. Cobertura de servicio de transporte público en zona San Sebastián

- Rincón de los Copales
- Villa Fontana
- Casas Fuertes
- Sendero de Monteverde
- El Cortijo
- Las Varitas
- Ojo de Agua 2da parte
- La Coladera
- Villa California



Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

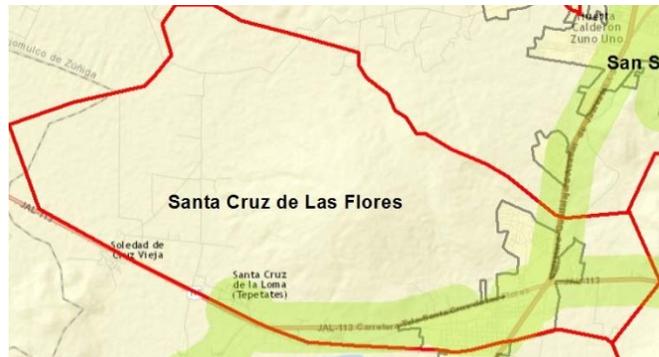
En zonas como Rincón de los Copales, por su baja densidad de población y características de uso de suelo, no existe oferta de transporte público.

Otro aspecto es el de vialidades privadas que impiden una óptima conexión urbana como es el caso de El Cortijo donde se observa una gran área sin rutas de transporte público cercanas.

Las colonias de Santa Cruz de las Flores donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

Fig. 39. Cobertura de servicio de transporte público en zona Santa Cruz de las Flores

- Lomas de Santa Anita
- Industrial Santa Cruz

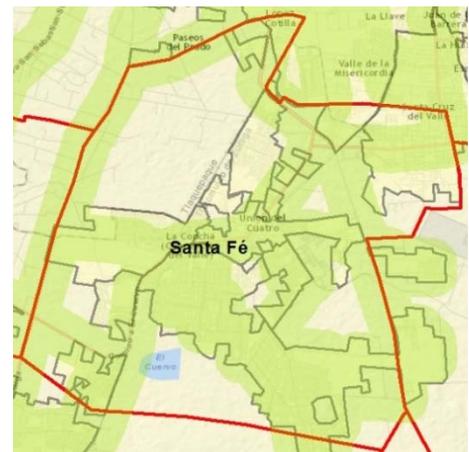


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Las colonias de Santa Fe donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

Fig. 40. Cobertura de servicio de transporte público en zona Santa Fe

- Real del Valle
- Sendero real
- Santa Cruz del Valle (zona norte y sur)
- Valle Verde
- Hacienda de los fresnos II (zona poniente)
- Hacienda Ocotlán (zona poniente)



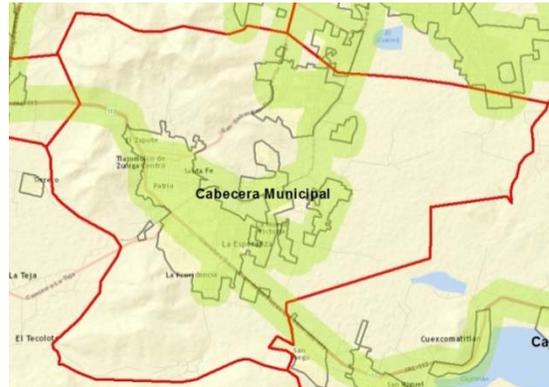
Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Santa fe es considerada la zona con mayor densidad de población en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Tiene grandes dificultades de acceso, reducida dimensión de sus vialidades internas, y falta de conectividad entre las mismas. Es una de las zonas donde prolifera el servicio irregular, ante la incapacidad del servicio de ruta de proveer el servicio mínimo.

Las colonias de Cabecera Municipal donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

- El Zapote
- Fr. Las Flores
- Puerta Real
- Lomas del Sur (zona sur)
- Campo Sur (zona sur poniente)

Fig. 41. Cobertura de servicio de transporte público en zona Cabecera Municipal

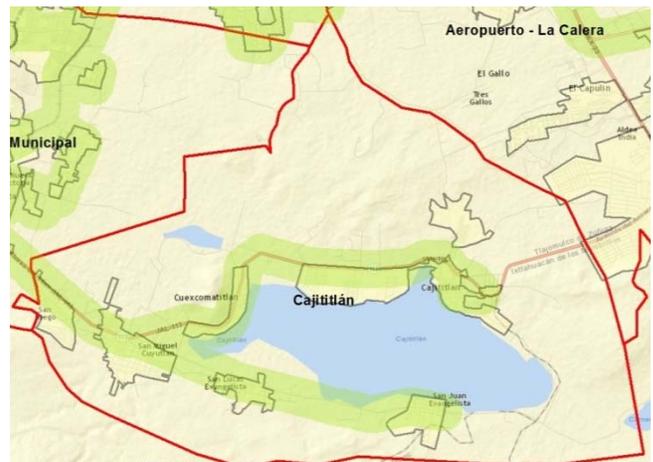


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Las colonias de Cajititlán donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

- San Diego (zona poniente)
- Nuevo San Miguel (zona norte)
- San Miguel Cuyutlán (zona sur)
- San Juan Evangelista (zona sur)
- Tres Reyes (zona sur)
- Cajititlán (zona sur)
- Arvento

Fig. 42. Cobertura de servicio de transporte público en zona Cajititlán

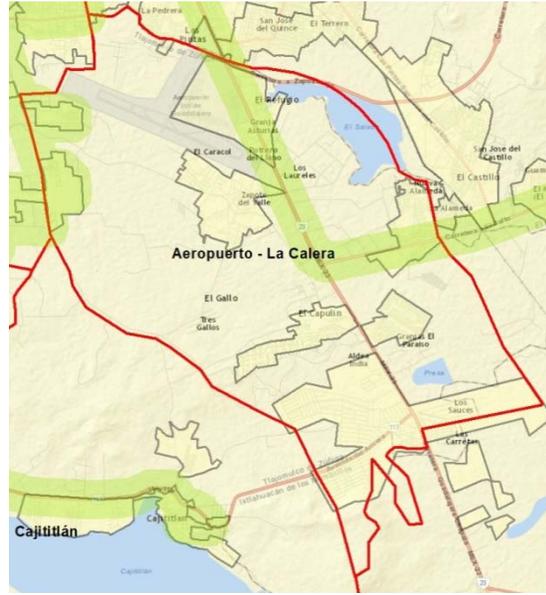


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Las colonias de Aeropuerto – La Calera donde los trayectos son mayores a 500 metros para tomar el transporte público son:

- Zapote del Valle
- Nueva Alameda
- La Alameda
- El Capulín
- Los Hilos
- La Calera
- Los Sauces

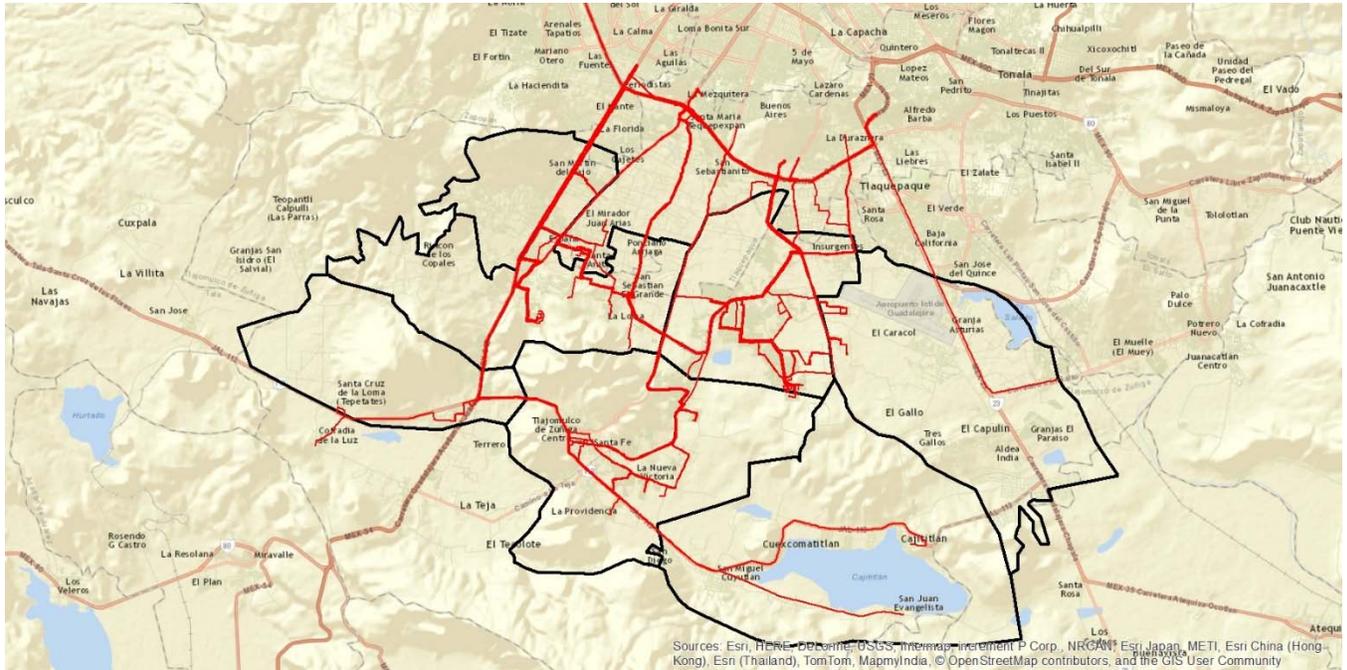
Fig. 43. Cobertura de servicio de transporte público en zona Aeropuerto – La Calera



Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

5.2 Análisis de derroteros

Fig. 44. Análisis de derroteros individuales hasta 1 km al norte de Periférico

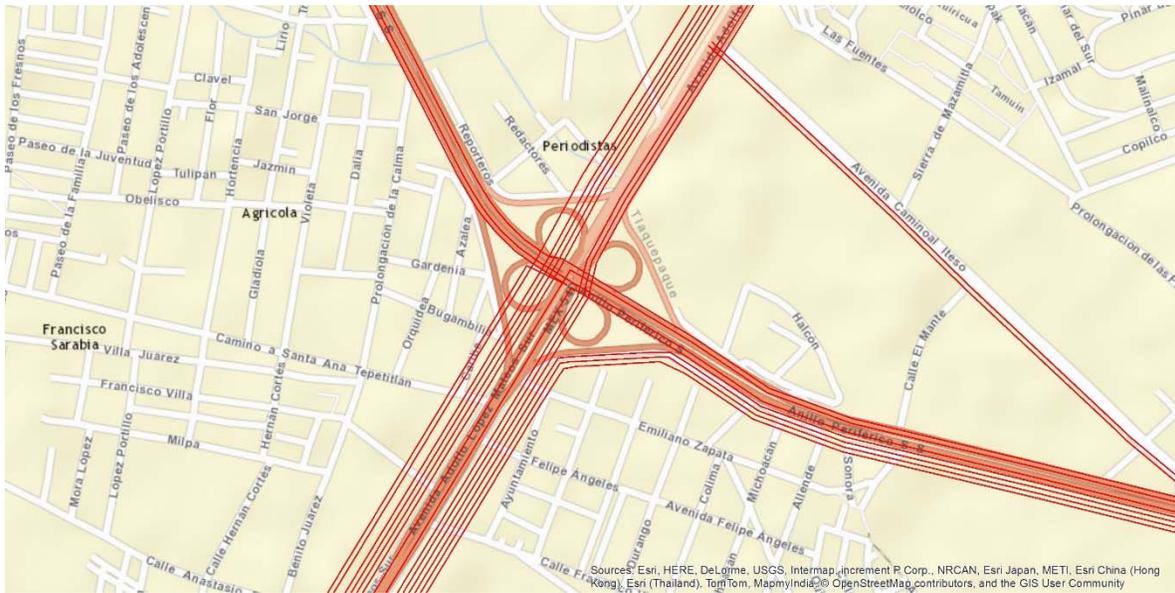


Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

El análisis de derroteros se hizo para determinar la sobreposición de rutas y efectuar el análisis de alternativas. Cada corredor contiene una serie de rutas susceptibles de ser incorporadas a una ruta troncal o principal. Lo anterior implica la convivencia de rutas troncales con pretroncales o secundarias, con destinos diversos. Por ejemplo, las rutas de Camino Real de Colima desembocan en la Estación de Periférico, mientras que los corredores de López Mateos, 8 de Julio y Carretera a Chapala, conectan al Centro Histórico de Guadalajara y constituyen corredores de gran extensión que es necesario consolidar y optimizar, desincorporando las rutas que tienen destinos claramente diferenciados.

El análisis permite, por ejemplo, determinar las rutas susceptibles de integración en corredor de la carretera a Chapala, y segregar aquellas que se bifurcan en el Periférico.

Fig. 47. Derroteros por ruta en Av. López Mateos



Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

Fig. 48. Derroteros por ruta en Carretera a Chapala



Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

6. Proyecto conceptual del nuevo sistema de rutas y de conectividad en el transporte

Le mejora del transporte público puede implicar desde ajustes operacionales hasta reorganización total del sistema. Un objetivo esencial es el de lograr una partición modal que mantenga porcentajes cada vez más altos de viajes en transporte público y no motorizados, y disminuya los viajes en automóvil, por las ineficiencias que este último modo representa en la movilidad de la ciudad.

De este modo, el diseño conceptual del sistema de transporte público colectivo debe promover nuevas políticas y estrategias que lo posicionen como el principal modo de transporte, por el nivel de servicio que ofrece.

Promover un nivel de servicio tiene muchas implicaciones pero principalmente dirigidas a las expectativas del usuario. Las principales variables que el usuario evalúa y orientan sus decisiones son:

- El tiempo de viaje
- El tiempo de espera
- El trayecto o caminata de acceso al transporte público
- El confort en el vehículo
- La tarifa
- La confiabilidad
- La seguridad

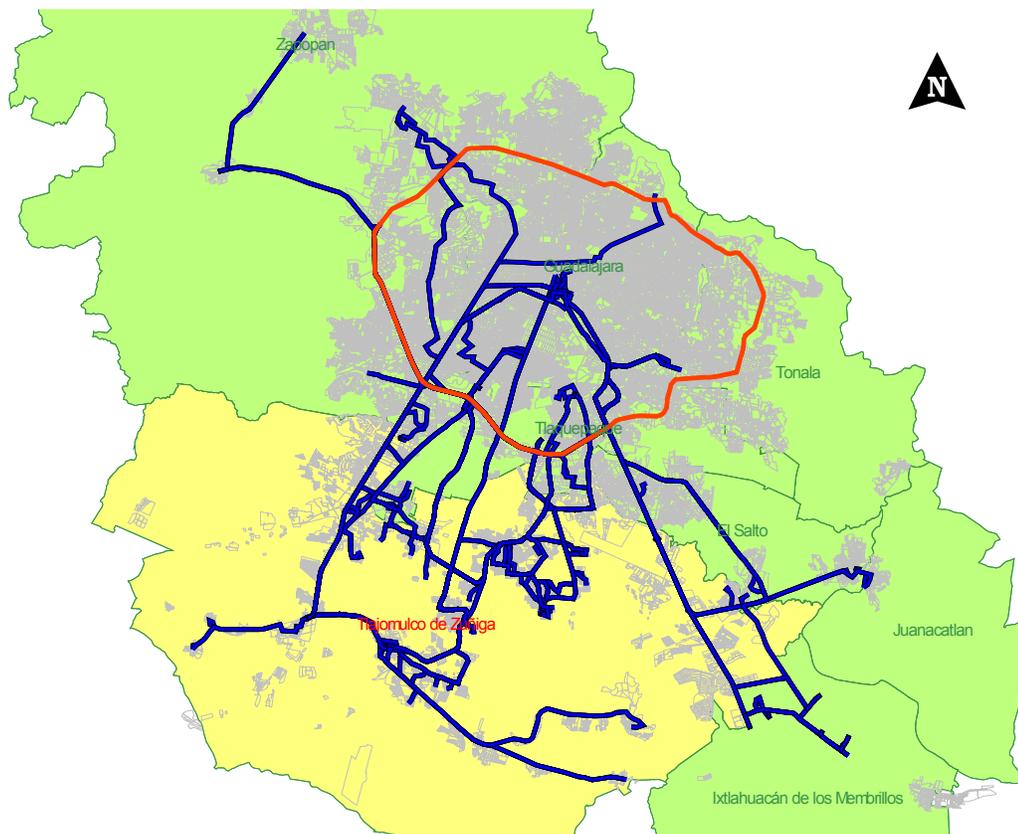
A continuación mencionamos ejemplos internacionales de casos de éxito en otros sitios con condiciones previas similares, para la mejora en el servicio y en la conectividad de los sistemas de transporte:

- La definición de cuencas para los sistemas de transporte público ha permitido coordinar los planes de desarrollo urbano de las ciudades y compaginar las políticas de movilidad (Curitiba).
- Las cuencas de transporte público colectivo también han sido utilizadas para fines de organización de los operadores. Las concesiones se designan por cuencas para facilitar la reorganización de rutas y control operativo (Santiago de Chile, Bogotá).
- La definición de las cuencas se acompaña con la jerarquización de los modos de transporte público colectivo y la gradualidad de crecimiento y expansión de los mismos.

- En Santiago de Chile y Bogotá se definieron cuencas para las concesiones de transporte. Esto con el fin de facilitar el control y la operación. Un operador tiene una cuenca bajo su responsabilidad y todos los tipos de rutas (troncales, alimentadoras, complementarias).
- La principal ventaja es de tipo administrativa. Tiene la desventaja de operación de monopolio en la cuenca y si no hay un buen organismo de gestión el operador privado deteriora el servicio.
- Las microcuencas las implantaron en Rio de Janeiro para acceso a las favelas, con vehículos pequeños (12-19 pas) y tarifa diferencial, como un transporte subsidiado por el transporte principal.

Existen varias alternativas para emprender la transformación del sistema de transporte público colectivo en una ciudad como Tlajomulco de Zúñiga. Será necesaria la gradualidad de la transformación, su liga a una visión metropolitana y su conexión con los sistemas existentes y propuestos: Macrobús, tren eléctrico, sistemas de enlace, como el Peribus (en proyecto). De cualquier manera, se debe concebir como un sistema integrado de transporte.

Fig. 49. Proyecto Peribús de Guadalajara



Fuente: Elaboración propia con datos del IMTJ

El análisis de los deseos de viaje de los usuarios deberá ser el principal motivador para la propuesta de organización del transporte público colectivo. A partir, de estos se definirá la mejor alternativa funcional y operacional del sistema.

Fig. 50. Ejemplo de deseos de viaje desde Tlajomulco de Zúñiga en la hora pico



Fuente: Elaboración propia con información y encuesta del Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, IMTJ, y del modelo en formato EMM3 2008, elaborado por Logit Brasil

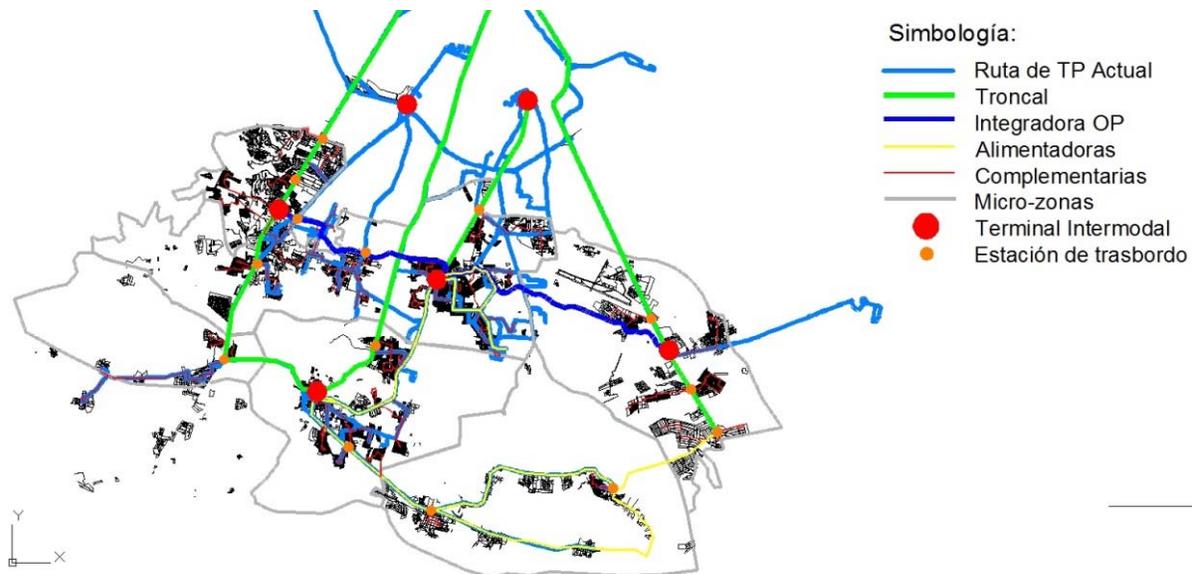
7. Proyecto conceptual del Sistema Integrado de Transporte (SITT) de Tlajomulco y de cuencas de servicio.

La propuesta del sistema de transporte para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga tiene varios componentes:

- Sistema de rutas
- Infraestructuras de apoyo (terminales, patios, carriles preferenciales, paradas)
- Sistema de integración (integración tarifaria, integración operacional)
- Tecnologías (autobuses, recaudo, gestión)

De acuerdo a la estructura urbana de la zona metropolitana de Guadalajara y la posición del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, la conexión norte-sur es la más importante ya que vincula al municipio con el resto de la zona metropolitana

Fig. 51. Concepto general del Sistema Integrado de Transporte (SITT) de Tlajomulco de Zúñiga



Fuente: Elaboración propia

7.1. Principios básicos del Sistema Integrado de Transporte (SITT)

Los principios básicos que estarían integrando el sistema incluyen:

I. Sistema de rutas

Rutas troncales: Vehículos de alta capacidad (Articulados, Padrón)

Rutas pretroncales: Vehículos de capacidad media (Buses de 60 pax, Buses de 50 pax)

Rutas inter-terminales: Vehículos de capacidad media (Buses de 50 pax, Microbuses de 40 pax)

Rutas complementarias: Vehículos de baja capacidad (combis, colectivos, motocarros)

II. Integración tarifaria

Integración metropolitana

Terminales

Terminales de integración

Puntos de intercambio

III. Carriles

Exclusivos: segregados del tránsito mixto con estaciones y prepago de tarifa

Preferenciales: Demarcación y operación de tránsito en períodos pico

El diseño conceptual de una red integrada multimodal de transporte plantea troncales que conectan el municipio y en particular sus zonas de mayor densidad y la cabecera municipal, con el resto de la zona metropolitana esencialmente en el sentido norte-sur, de acuerdo a los principales corredores de demanda. Se plantea también una integración Oriente Poniente que permita opciones de recorrido a los usuarios del transporte público y reforzar las transferencias y conexión:

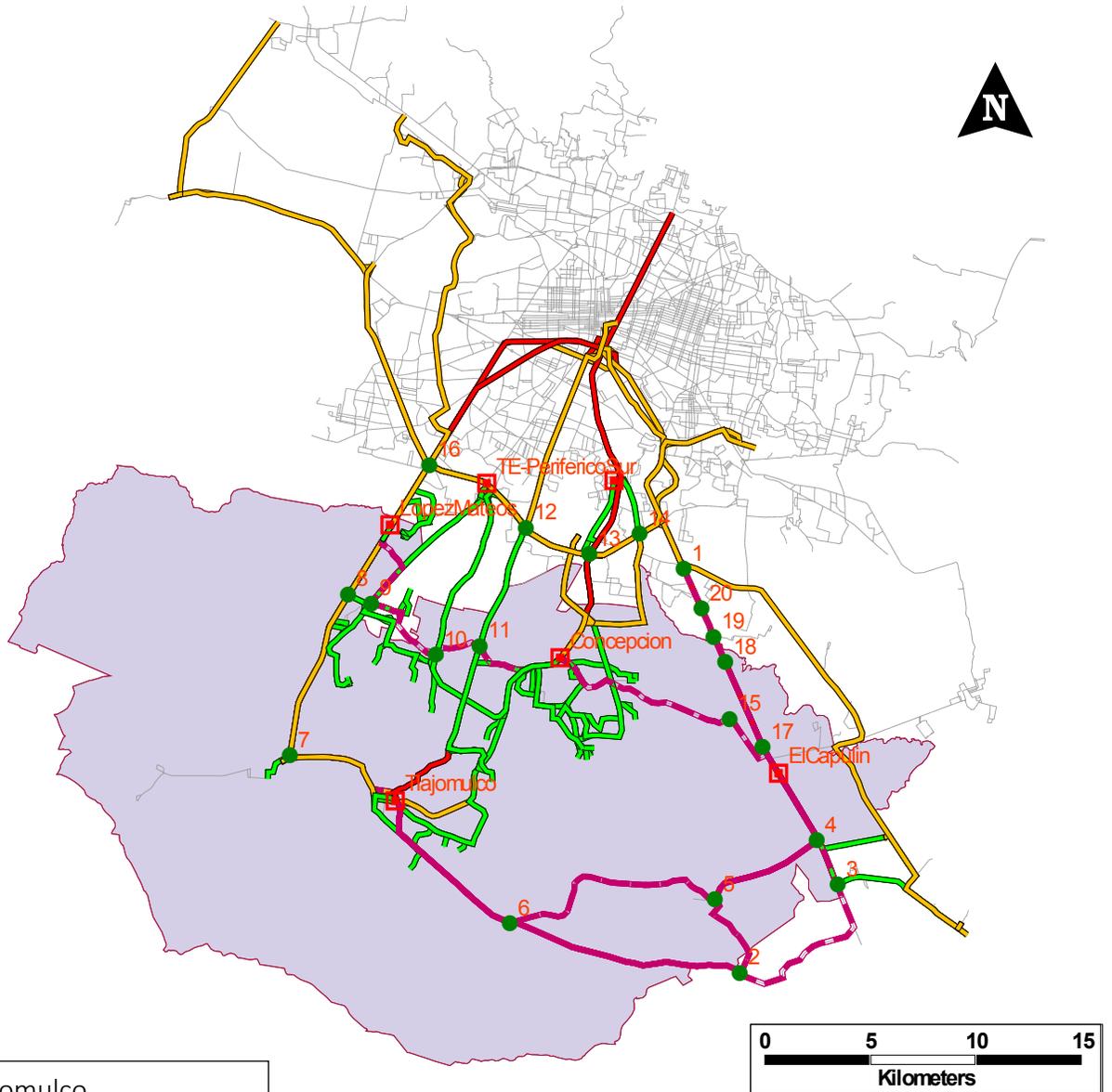
- con los sistemas masivos metropolitanos presentes y futuros
- entre las rutas troncales y las rutas inter-terminales y de integración
- entre rutas alimentadoras y rutas troncales y de integración

Las rutas complementarias son la conexión entre pequeños bloques urbanos con el resto de modelos de transporte público.

El crecimiento urbano fragmentado y la privatización de la vía pública mediante la multiplicación de cotos, complica el establecimiento de redes. Por un lado, falta servicio de transporte público en zonas que lo requieren y por otro lado, se saturan los pocos ejes de infraestructura. Para conectar al resto de la zona metropolitana es necesario realizar

grandes trayectos, por ello es necesario un equilibrio entre los ejes de gran longitud, las transferencias, y la dotación de un servicio a menor escala que bien puede ser cubierto por unidades de menor tamaño, como por medios de transporte no motorizados.

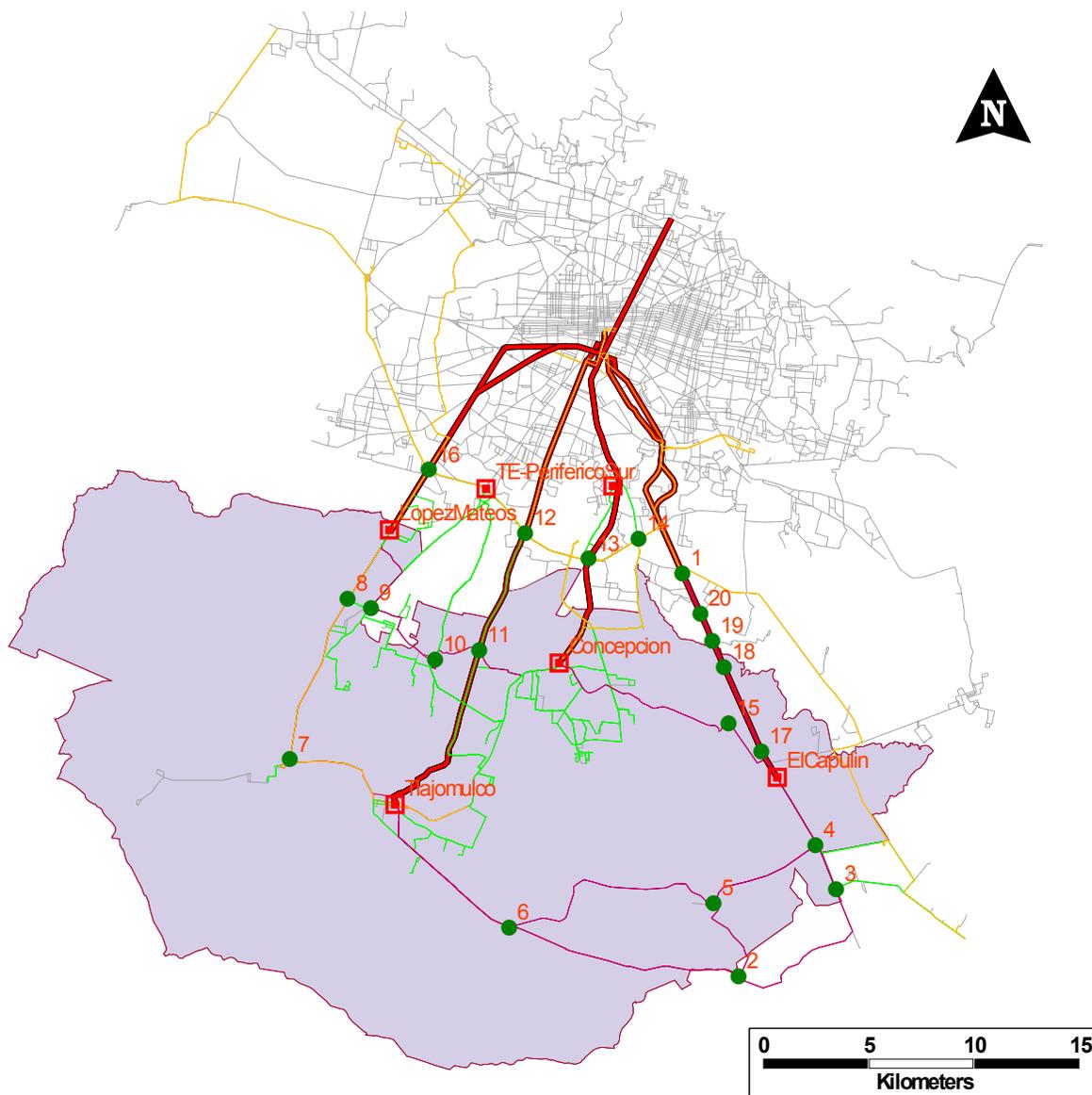
Fig. 52. Red integrada de Tlajomulco y terminales



- Red integrada de Tlajomulco
- Troncales: 5 —
 - Pre-troncales: 11 —
 - Inter-terminales: 7 —
 - Alimentadoras: 31 —
- Terminales
- Integración: 4 (más la de Macrobus y Tren Eléctrico)
 - Puntos de intercambio: 20

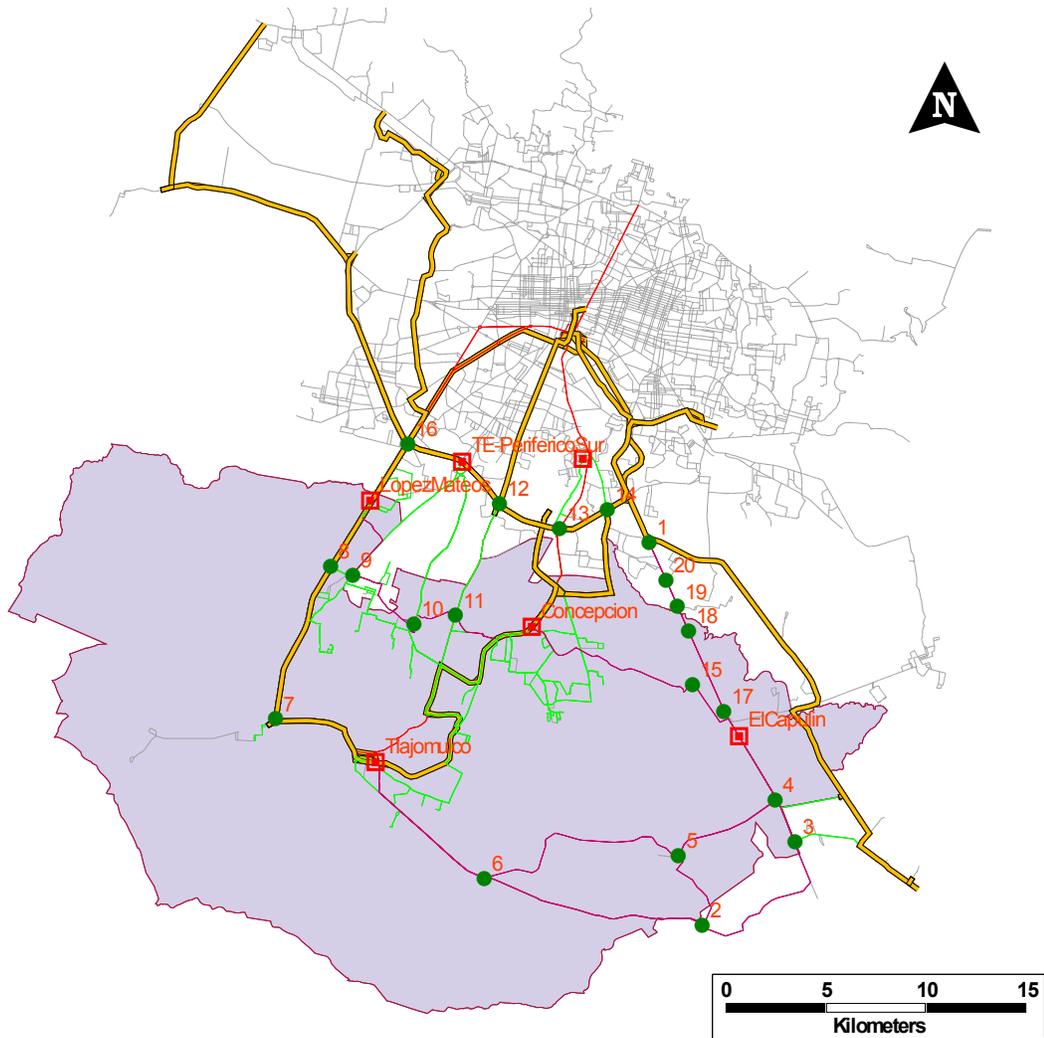
Fuente: Elaboración propia

Fig. 53. Sistema de rutas troncales



Fuente: Elaboración propia

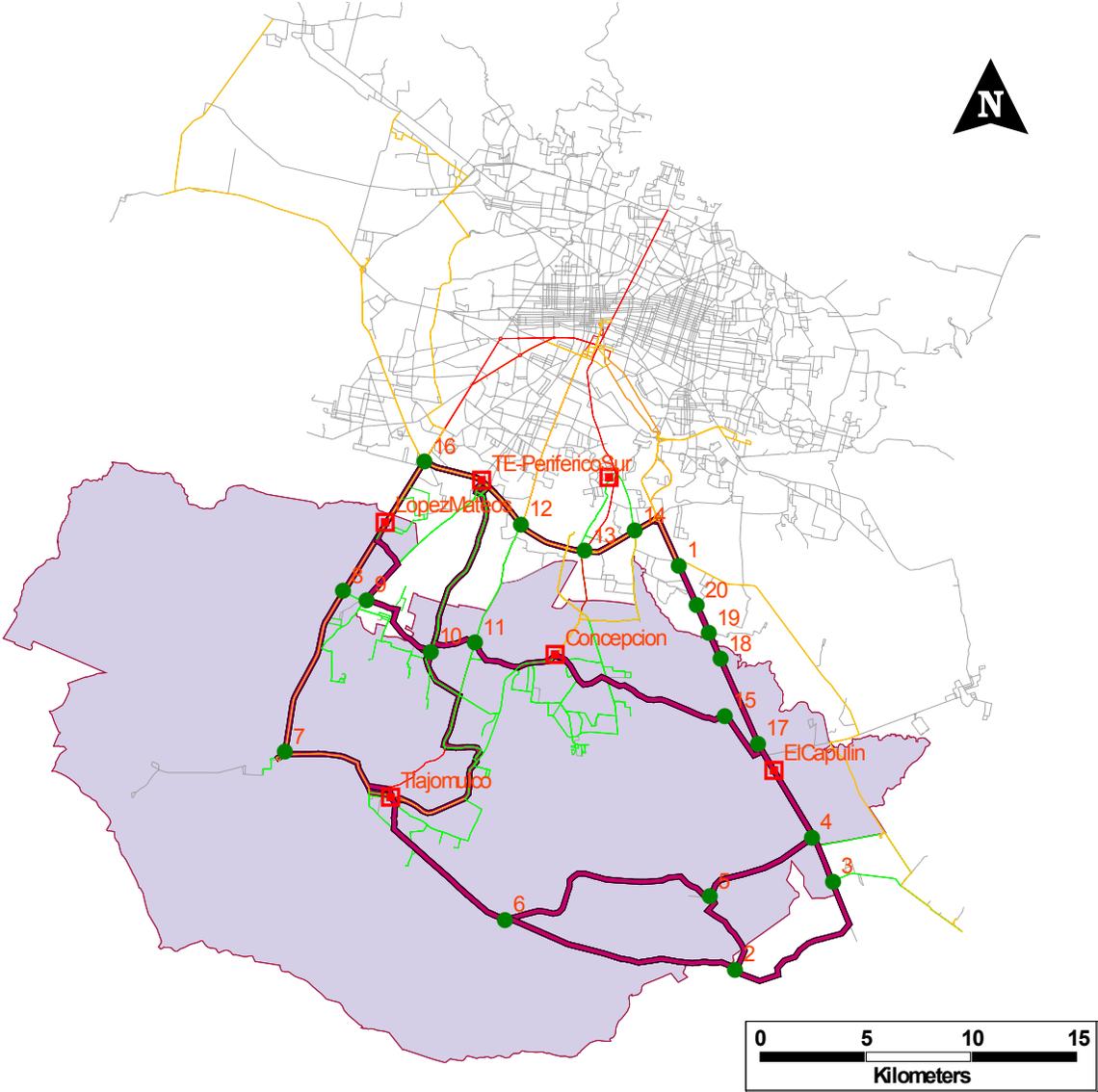
Fig. 54. Sistema de rutas pre-troncales



Fuente: elaboración propia

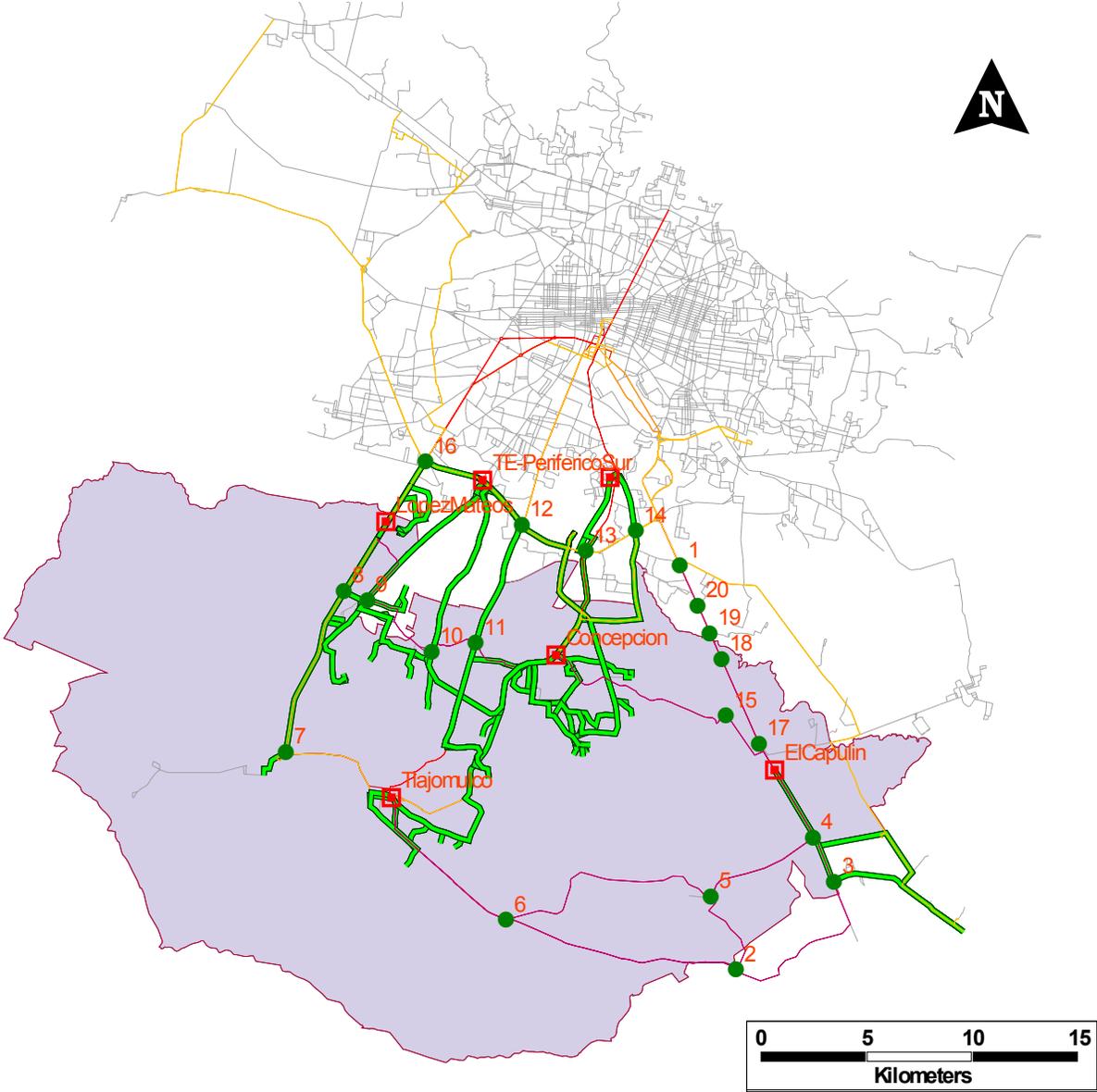
El concepto de pre-troncales puede interpretarse como rutas que comparten derechos de vía con rutas troncales y cubren derroteros abiertos. Existen una serie de modos de organización posibles para la prestación del servicio, que combinan sistemas abiertos, con servicios truncados en puntos de disminución de la demanda, frecuencias, etc.

Fig. 55. Sistema de rutas Inter/terminales



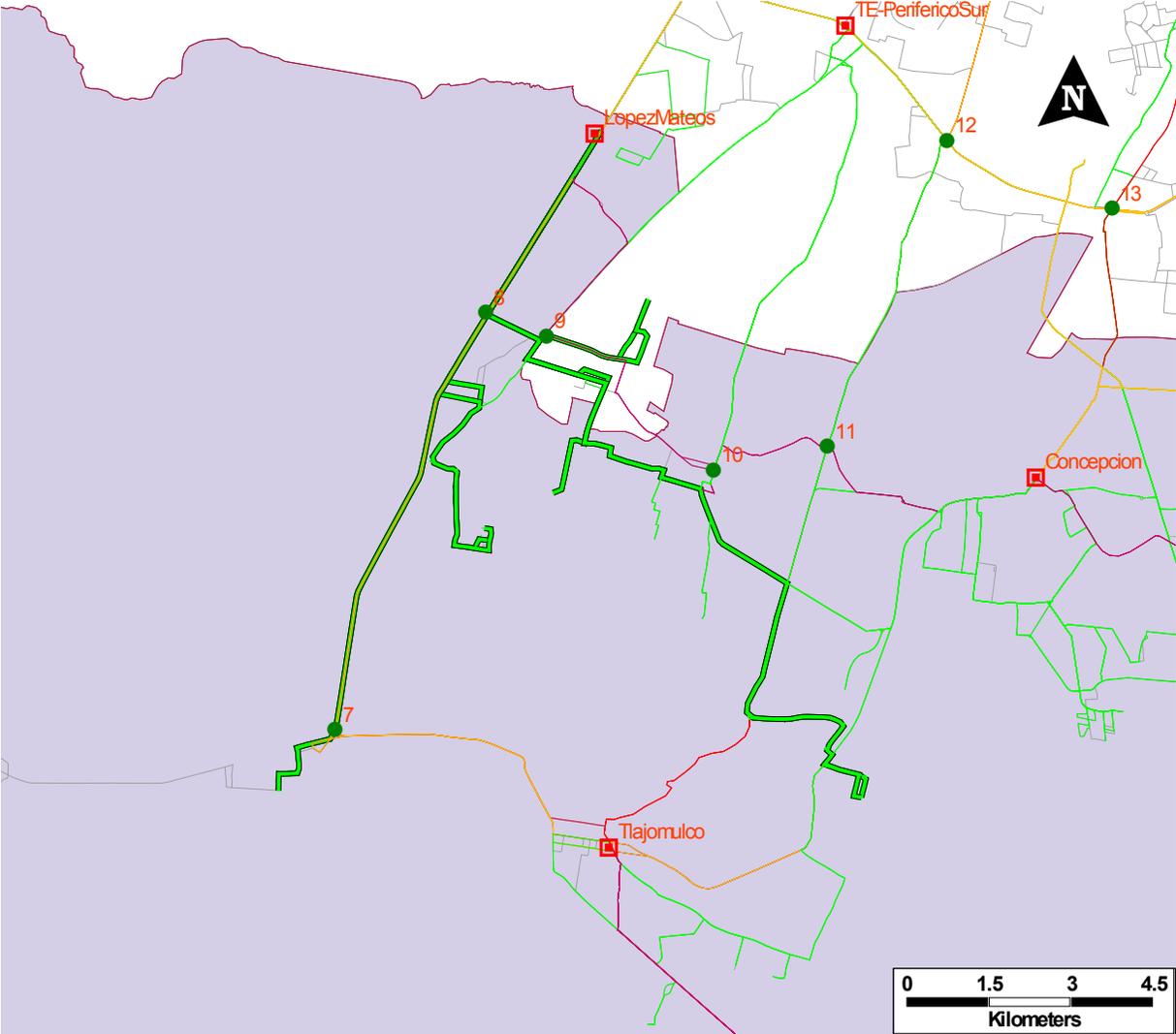
Fuente: elaboración propia

Fig. 56. Sistema de rutas alimentadoras



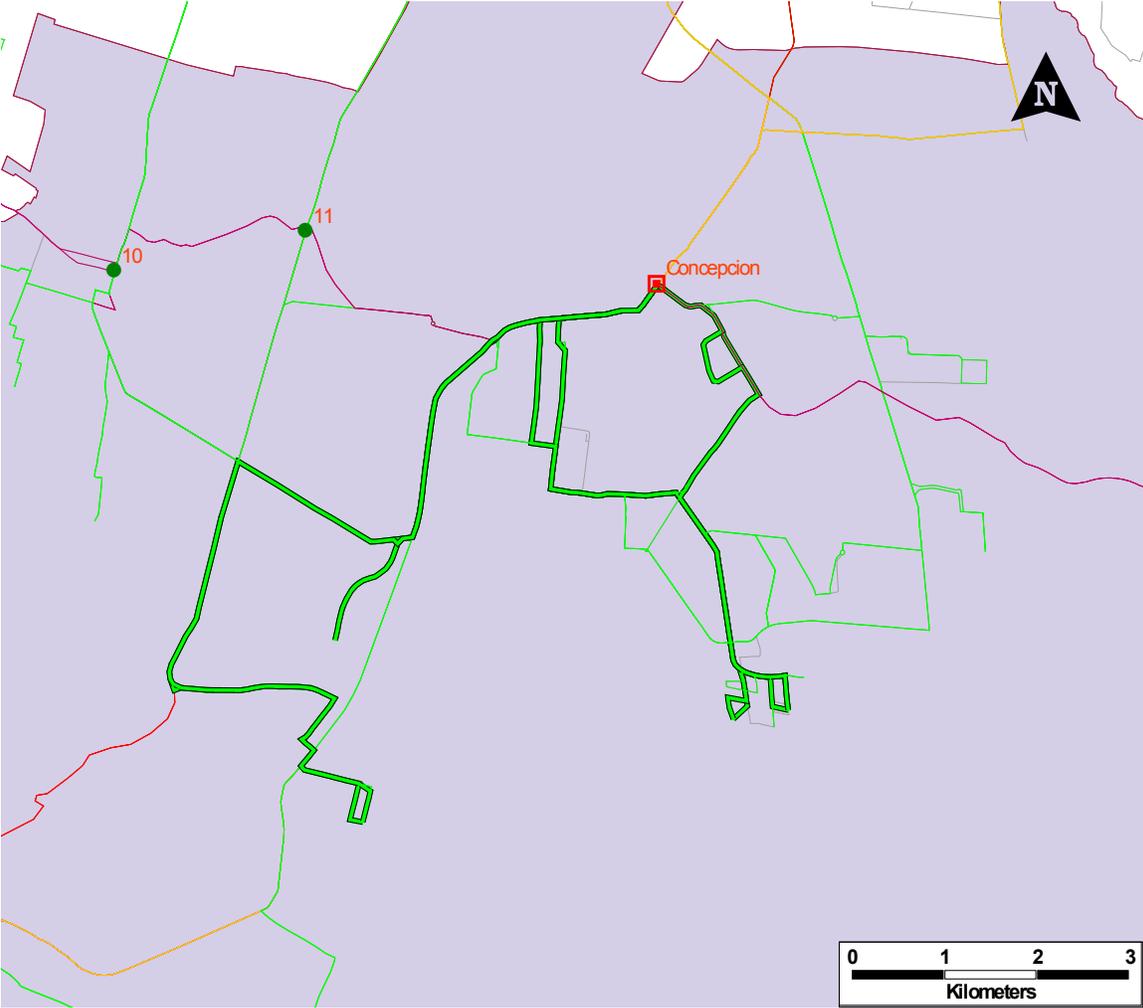
Fuente: elaboración propia

Fig. 57. Sistema de rutas alimentadoras a terminal López Mateos Sur



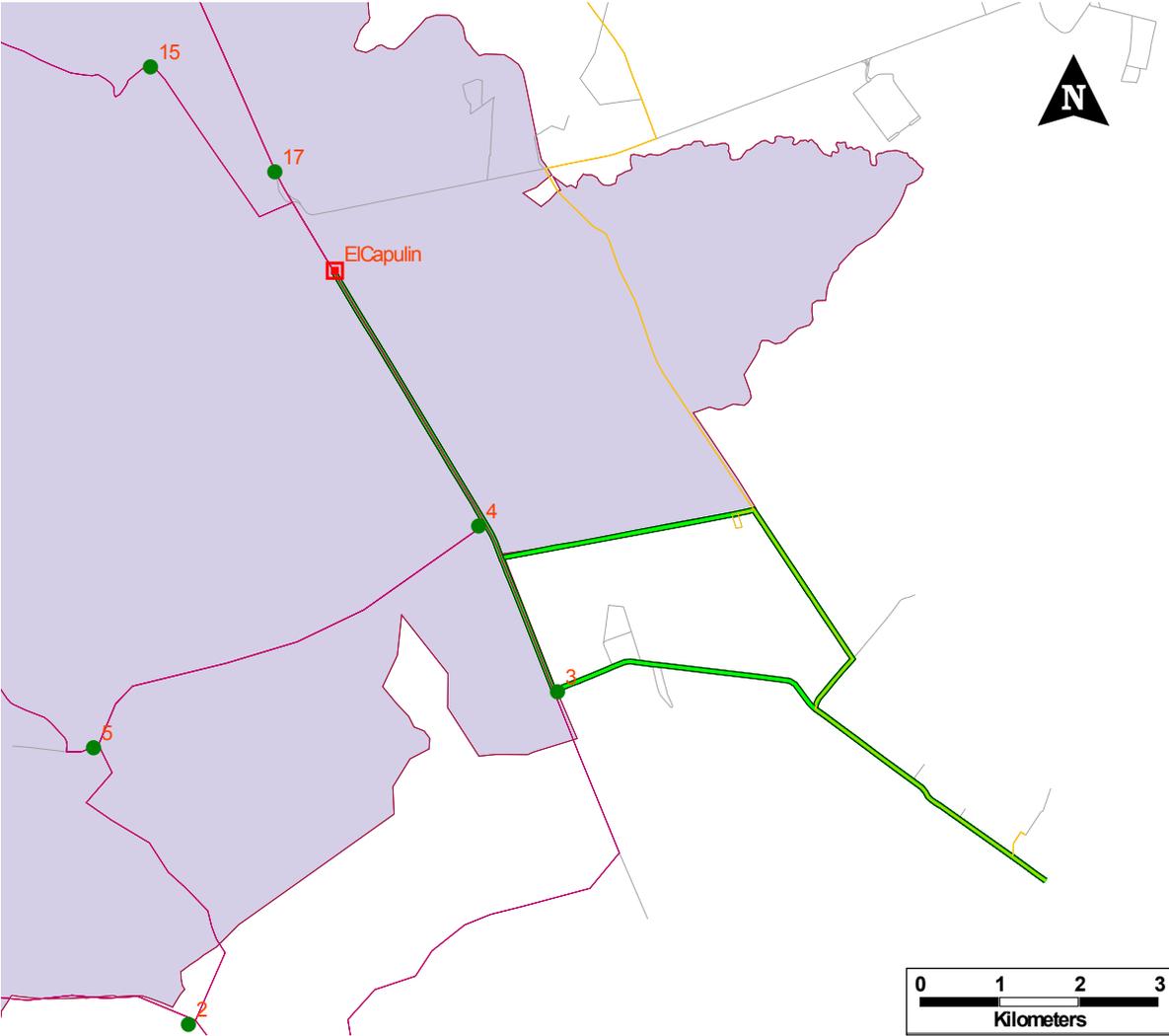
Fuente: elaboración propia

Fig. 58. Sistema de rutas alimentadoras a terminal Concepción



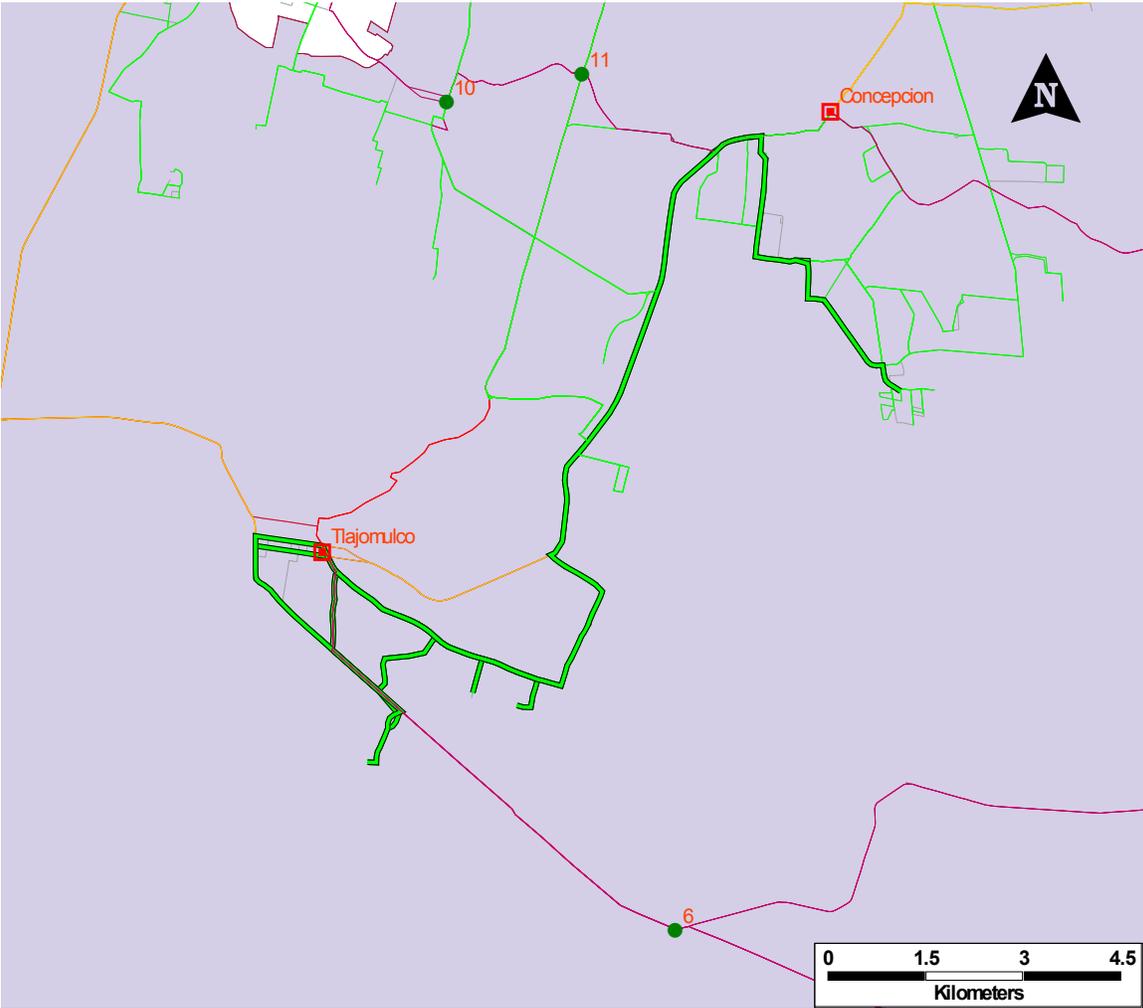
Fuente: elaboración propia

Fig. 59. Sistema de rutas alimentadoras a terminal El Capulín



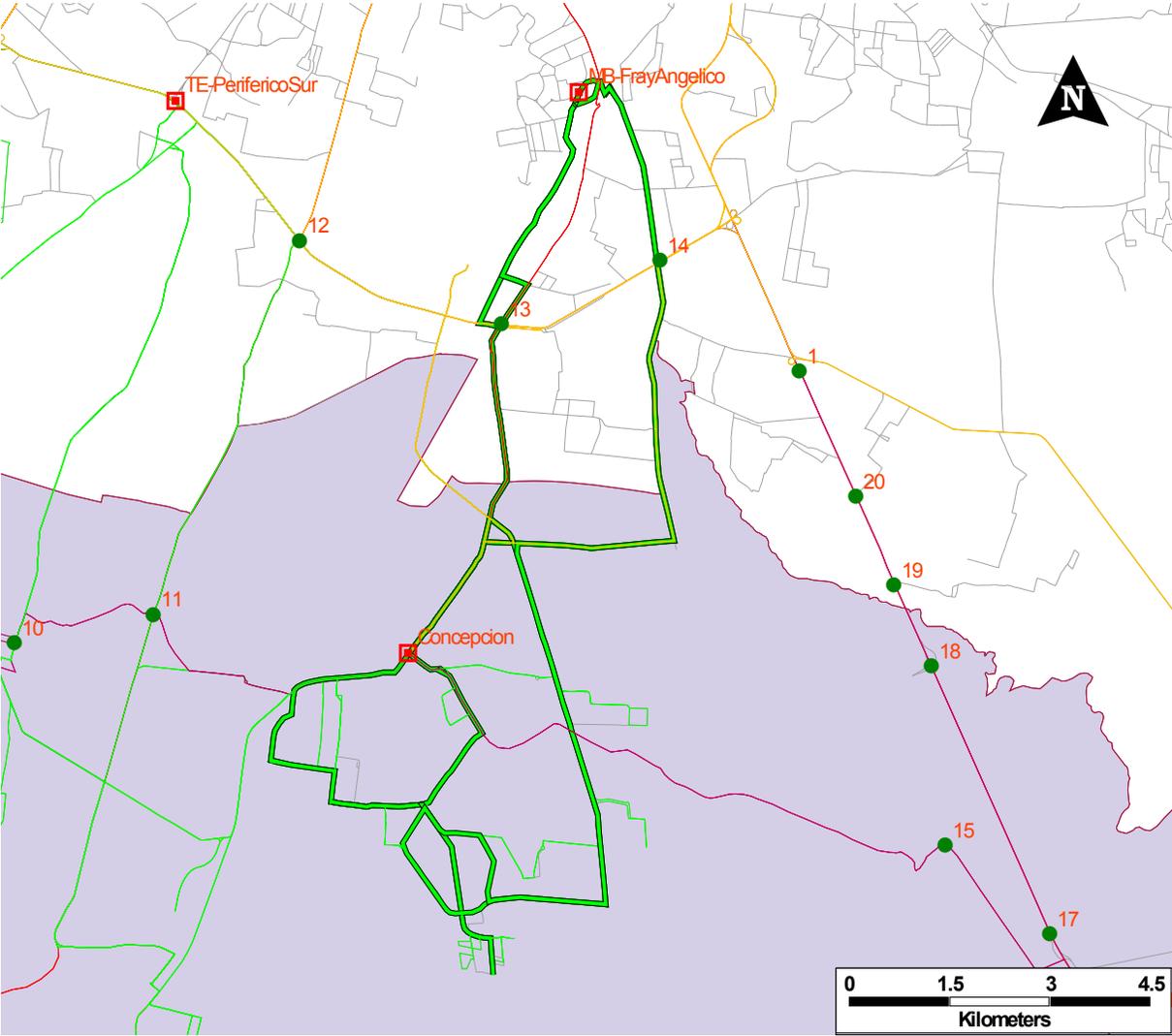
Fuente: elaboración propia

Fig. 60. Sistema de rutas alimentadoras terminal Tlajomulco Cabecera municipal



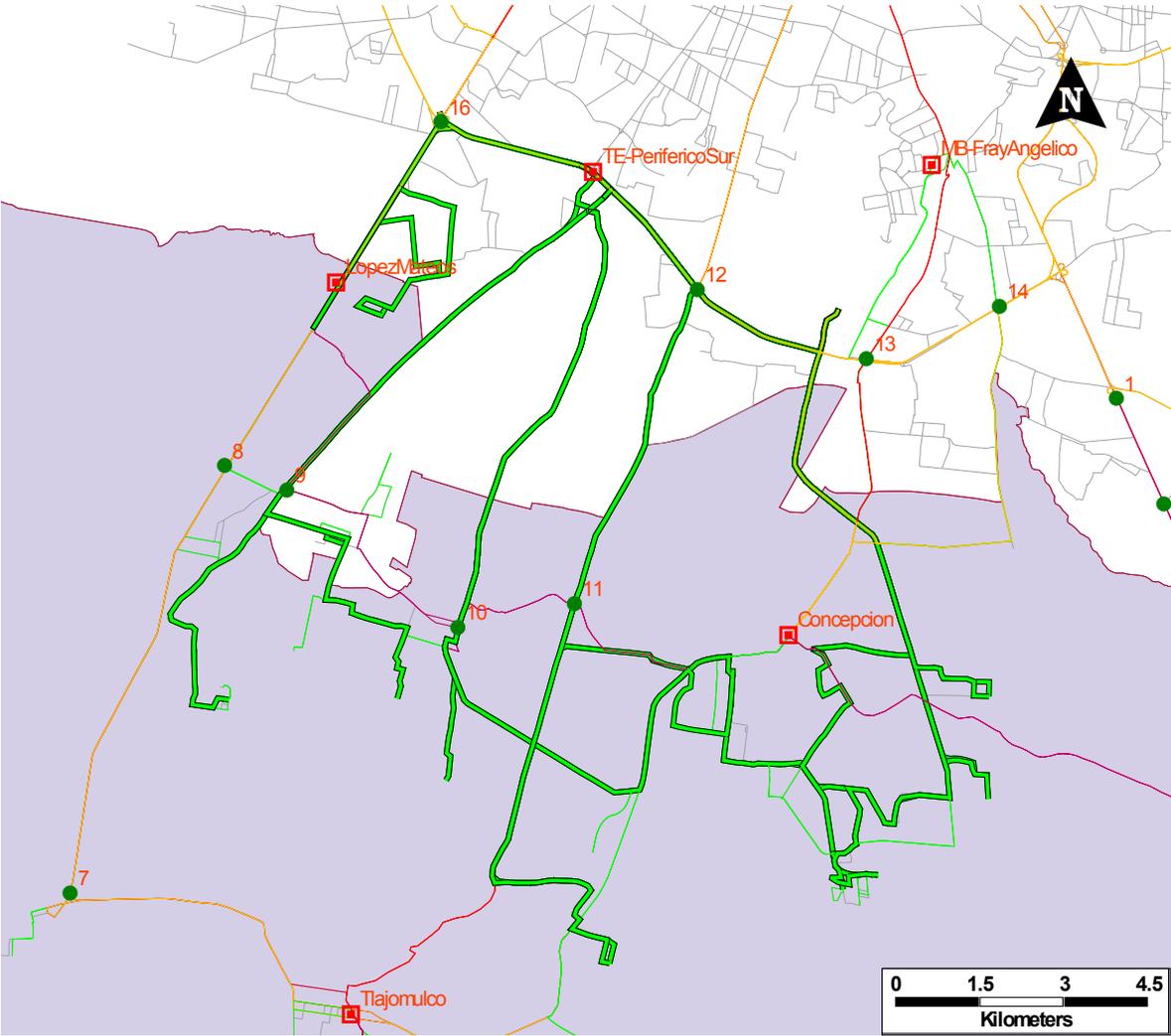
Fuente: elaboración propia

Fig. 61. Sistema de rutas alimentadoras a Macrobus (Fray Angélico)



Fuente: elaboración propia

Fig. 62. Sistema de rutas alimentadoras a Tren eléctrico

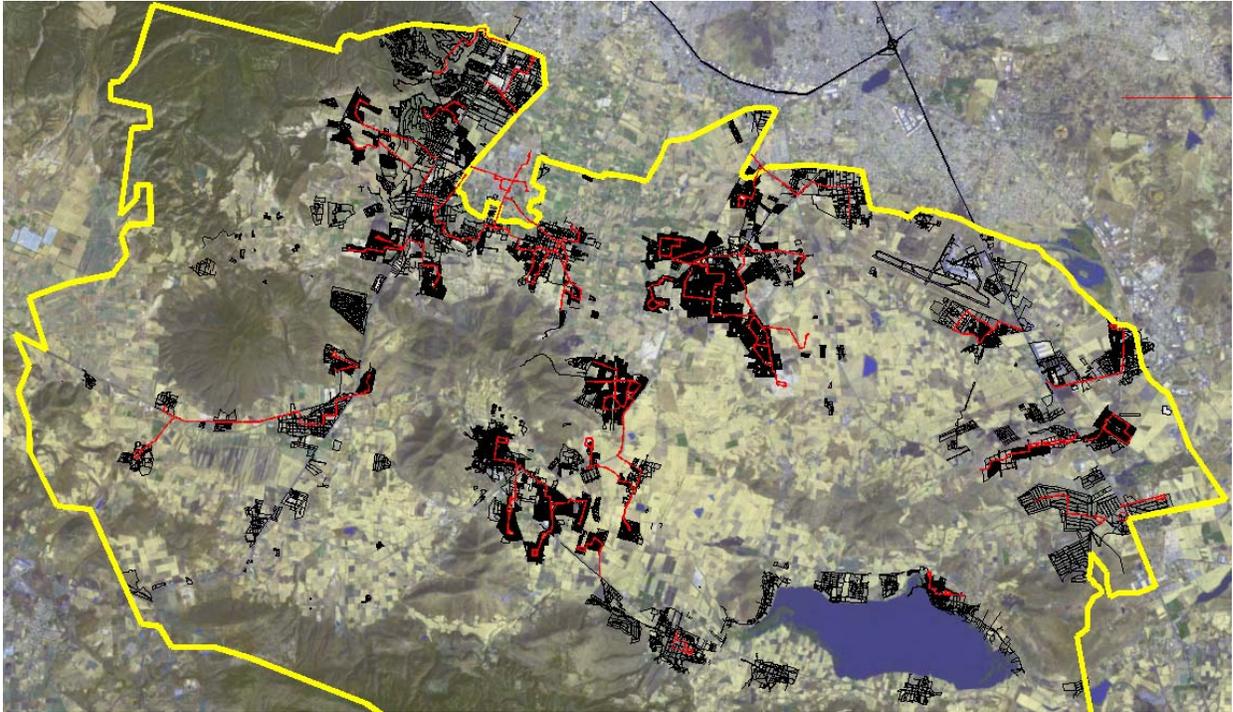


Fuente: elaboración propia

7.2. Microcuencas intermodales. Definición de rutas de corto alcance y articulación con el sistema troncal y optimizado

Las rutas complementarias cubrirán las zonas poco accesibles con servicio de transporte público de corto alcance y con vehículos pequeños. El trazo de las mismas se muestra en el siguiente gráfico.

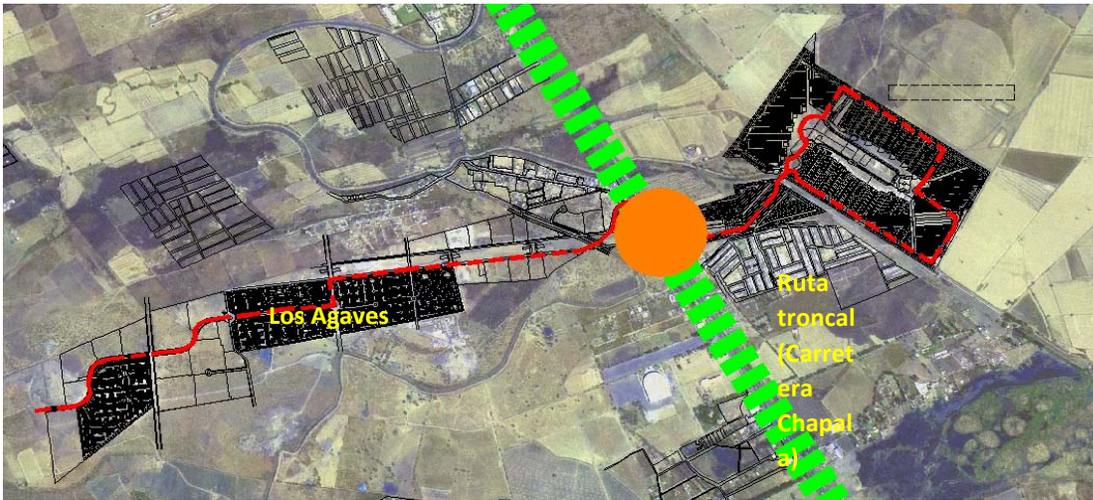
Fig. 63. Cuencas de Rutas Complementarias.



Fuente: Elaboración propia

El objetivo es captar a los usuarios que actualmente tienen que realizar grandes recorridos o utilizar el servicio irregular de moto-taxis y acercarlos a rutas troncales. Como ejemplo vemos en la figura respectiva que en la zona residencial “Los Agaves” se pueden realizar recorridos de servicio de conexión hacia la carretera Chapala para tomar el transporte público de hasta 3.5 kilómetros.

Fig. 64. Ejemplo de red de transporte con estructura de cuencas de servicio.



Fuente: Elaboración propia

La figura siguiente también ilustra la red de transporte público colectivo (rojo) y la cobertura de modos complementarios (amarillo) a zonas de difícil acceso o con restricciones para vehículos pesados y que serán atendidos con modos de baja capacidad (bicitaxis, motocarros, combis).

Los modos complementarios permiten reducir las distancias de caminata de los usuarios.

Fig. 65. Ejemplo de red de Microcuencas intermodales.

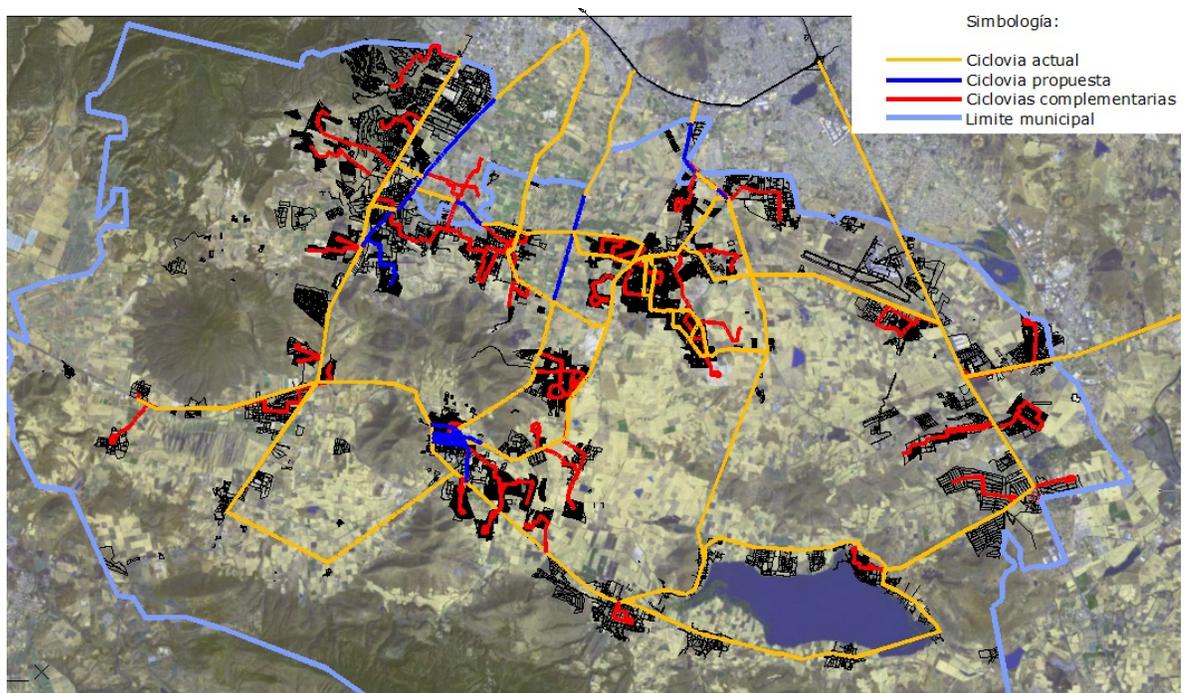


Fuente: Elaboración propia

7.3. Definición de ciclovías

La propuesta aprovecha la infraestructura de ciclovías existente y facilita varias conexiones de las mismas, para que los recorridos no sean necesariamente tan extensos y pueda haber una mayor comunicación diaria entre poblados, y con los sistemas de transporte público.

Fig. 66. Definición de ciclovías

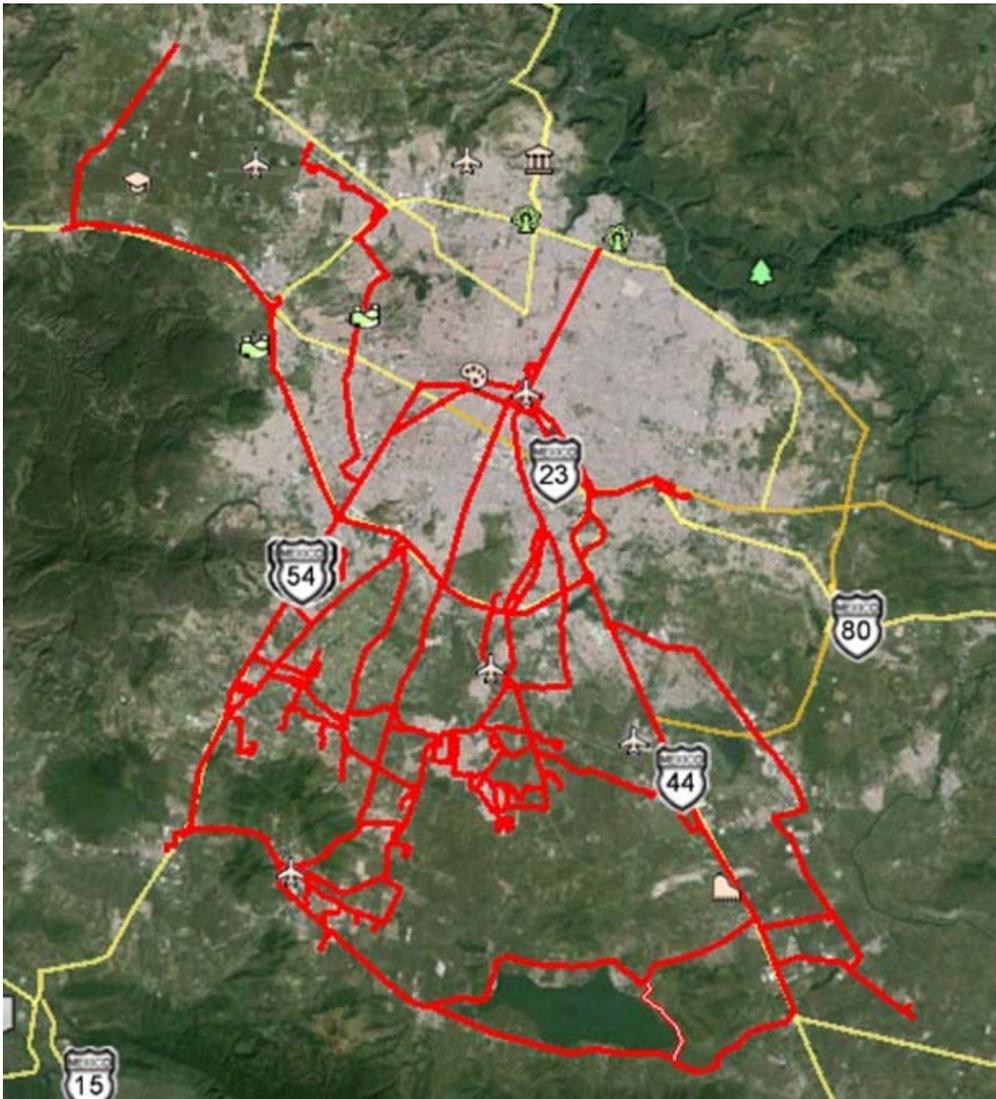


Fuente: Elaboración propia

7.4. Cobertura general en el Área Metropolitana y en Tlajomulco

La propuesta considera la integración a los sistemas de movilidad metropolitana vigentes y proyectados. Atiende la demanda principal de desplazamientos y las necesidades de integración municipal. Existen varias opciones de trazo que implican estudios posteriores que incluyan levantamientos topográficos, para los corredores. Por ejemplo, la extensión del servicio BRT del Macrobus, puede hacerse a través de Adolf Horn o mediante la utilización del derecho de Vía del ferrocarril.

Fig. 67. Cobertura general propuesta en el Área Metropolitana y en Tlajomulco



Fuente: Elaboración propia

La opción de ubicación precisa de las terminales propuestas también debe ser estudiada con mayor detalle, para atender eficientemente las conexiones entre modos. El presente estudio constituye el punto de partida de estudios de demanda por corredor, de infraestructura y de condiciones urbanas, medioambientales y topográficas.

Fig. 68. Cobertura propuesta en Tlajomulco de Zúñiga



Fuente: Elaboración propia

8. Establecimiento de puntos de intermodalidad e integración tarifaria.

8.1. Recomendaciones para la integración de terminales y estaciones de transferencia

Para vincular los modos de transporte público se proponen:

- 1) Terminales intermodales. Centros de mayor alcance que permiten la conexión con los sistemas masivos y entre rutas troncales. Estas estaciones podrán ubicarse fuera del municipio.
- 2) Estaciones de transbordo que constituyen los puntos de intercambio, donde se conectan las rutas complementarias con el resto de los modelos de transporte público.

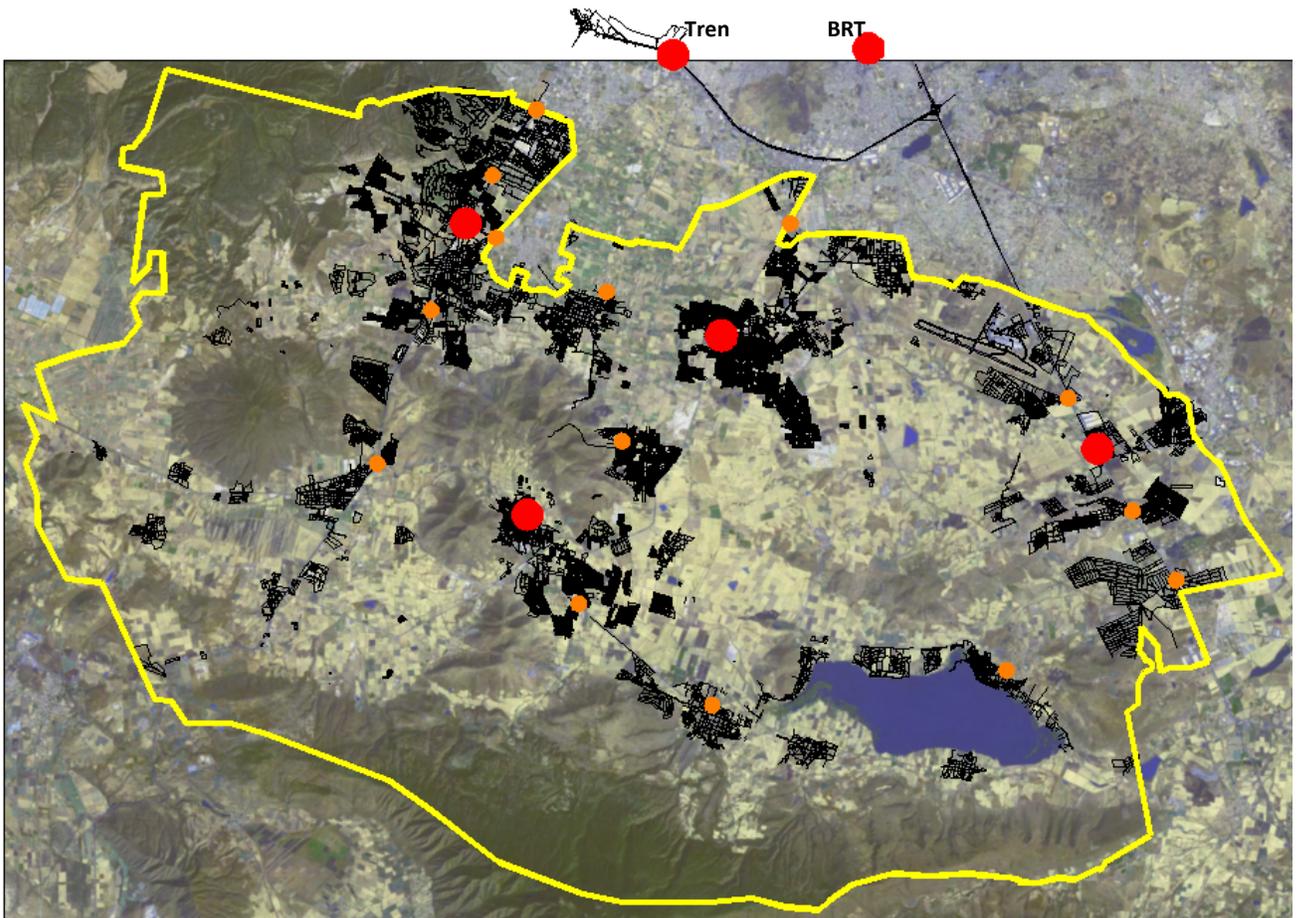
En nuestra propuesta se planten 6 estaciones intermodales, que deberán incluir una serie de servicios, entre los que destacan:

- Estacionamiento ciclista
- Servicios sanitarios
- Concesiones comerciales
- Mecanismos de cobro y transferencia

Los puntos de intercambio a su vez, podrán integrar servicios tales como:

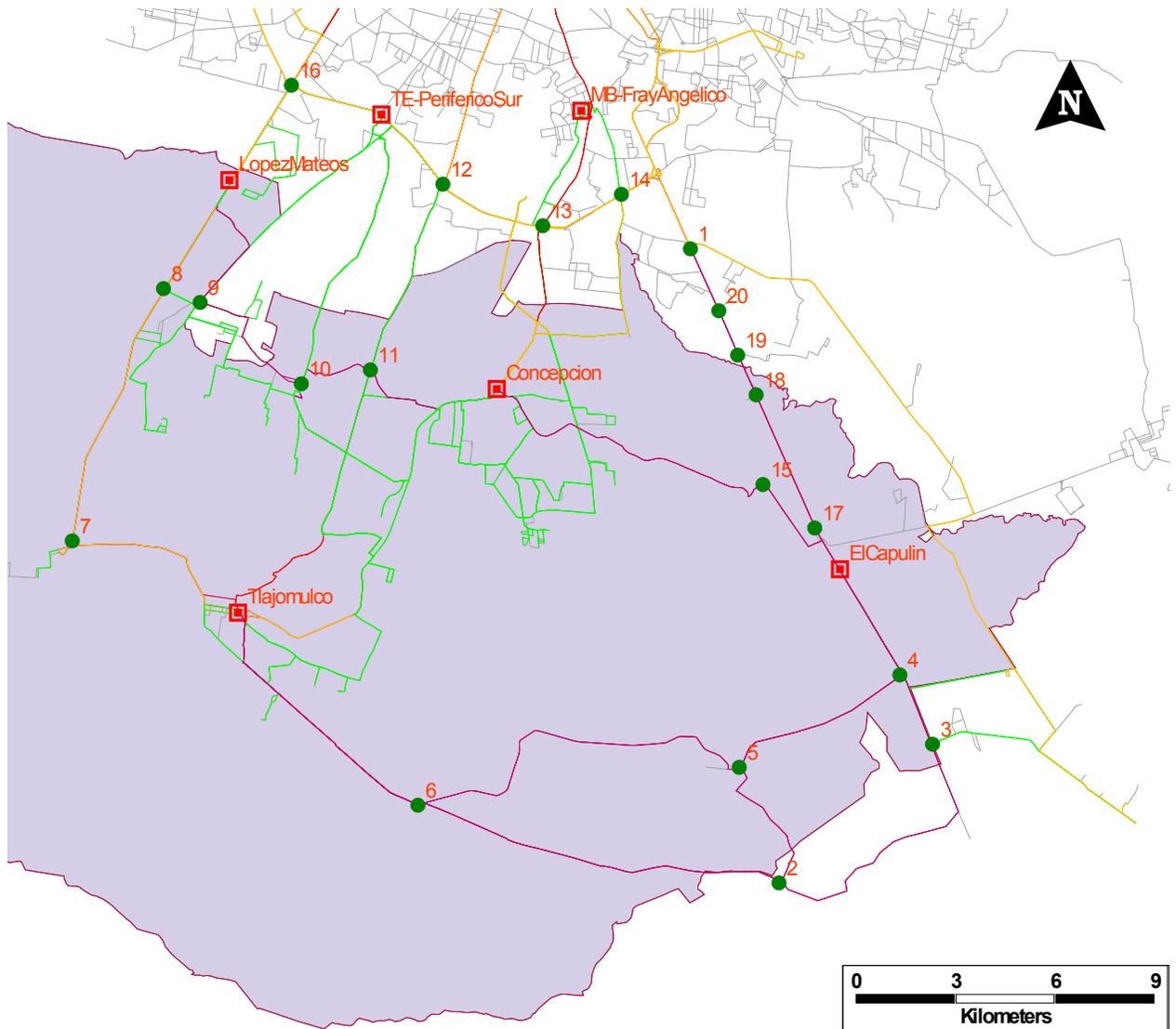
- Adecuación del espacio público en el entorno
- Estacionamientos ciclistas
- Bahías para vehículos pequeños

Fig. 69. Puntos de integración modal



Fuente: Elaboración propia

Fig. 70. Terminales y puntos de intercambio



Fuente: elaboración propia

8.2. Integración tarifaria

La red integrada de Tlajomulco podrá tener tarifas diferenciadas para la integración de los diferentes modos que considera (Tren Ligero, Macrobus, rutas troncales, rutas alimentadoras, modos complementarios).

En los modos complementarios (bicitaxis, minibuses, combis) por corresponder a zonas de difícil acceso atendidas con rutas cortas, deberán considerar tarifas preferenciales. Como son modos de difícil control con tecnologías, en casos similares se ha apoyado la organización y las inversiones iniciales. De este modo, solo hay integración física en las paradas, y tarifas preferenciales para los usuarios.

La integración tarifaria con tecnología será más fácil de gestionar entre modos que tienen pagos con tecnologías de recaudo mediante acuerdos tarifarios entre los componentes (Tren, Macrobus, rutas troncales, pre-troncales, inter-troncales, rutas alimentadoras).

9. Resumen ejecutivo

9.1. Problemática de la movilidad en general

- Falta de banquetas.
- Invasión frecuente de vías públicas.
- Falta de estructura urbana jerarquizada y conectada.
- Ciclovías sin interconexión.
- Ciclovías sin protección suficiente, e invadidas por los vehículos y tráileres.
- Secciones de vialidad estrechas.
- Muy poca conectividad oriente poniente.
- Territorio disperso y poco accesible.
- Privatización de las calles.
- Largos recorridos para acceder a las vías públicas.
- Recorridos inseguros.
- Peatones no tomados en cuenta.
- Urbanización explosiva sin planeación, sin red de soporte.

9.2. Caracterización del transporte público

- Buena cobertura territorial.
- Servicio irregular, sin frecuencias de horario.
- Saturación en horas pico.
- Derroteros informales e ineficientes.
- Zonas servidas por suburbanas con tarifas altas.
- Unidades en condiciones variables.
- Falta de conectividad.
- Falta de red vial.
- Calles en mal estado y capacidad limitada.
- Falta de patios de guardado para autobuses.
- Terminales improvisadas.
- Demanda disgregada.
- Largas distancias de las viviendas a las rutas (cotos).
- Grandes distancias y largos tiempos a los destinos.
- Múltiples y complicadas transferencias.
- Gran variación de derroteros.
- La ineficiencia ha generado servicios irregulares e inseguros (moto-taxis, suburbanos, rutas pirata).
- Falta de paraderos.

9.3. Propuestas de movilidad

- Programa de banquetas
- Recuperación de derechos de Vía
- Generar una estructura urbana jerarquizada y conectada
- Generar redes para ciclistas conectadas a transporte público
- Desarrollar una red vial conectada
- Restringir cotos mediante normatividad vial y urbana
- Normativa que proteja el espacio publico
- Mejorar alumbrado y pavimento en rutas de movilidad seleccionadas
estratégicamente
- Fortalecer los mecanismos de control del desarrollo urbano (Planeación y gestión)
- Potencializar los elementos subutilizados (equipamiento comercial, turístico,
patrimonial, etc.).

9.4. Propuestas de transporte público

- Optimización del servicio mediante:
 - Rutas principales: Troncales y Pre-troncales
 - Inter-terminales
 - Alimentadoras
 - Complementarias
 - Puntos de intercambio
- Conexión ágil con servicios masivos
- Terminales intermodales
- Patios de guardado y mantenimiento formales
- Ruta Integradora Oriente-Poniente.
- Sustitución de moto taxis por rutas complementarias de microbuses.
- Dotación de unidades (número, tipo, etc.) de acuerdo a demanda y provisión del servicio.
- Infraestructura: Terminales de transferencia, carriles exclusivos, conexiones viales, pavimentación, patios de resguardo.
- Implementación de un sistema integral
- Carriles exclusivos (segregados del tránsito mixto con estaciones y prepago de tarifa)
- Preferenciales: Demarcación y operación de tránsito en períodos pico
- Estacionamiento ciclista en terminales

9.5. Etapas de implementación

Etapas inicial de Movilidad:

- Programa banquetas
- Conectividad para ciclistas
- Derechos de vía
- Conectividad y pavimentación

Etapas inicial de Transporte Público

- Terminales y patios
- Replanteamiento de recorridos y rutas
- Derechos de vías
- Sujetar las complementarias a una visión general y una infraestructura mínima.
- Ciclo puertos de estacionamientos en terminales.

10. Anexos

ANEXO I. Información proporcionada por el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco –IMTJ (Formato digital)

- a. ESTIM VIAJES
MICROZONAS_TLAJO_08_14
- b. INFRAESTRUCTURA

MXD

- D_00 Equipamiento Urbano
- D_15 Clasificación Red Vial
- D_16 Estado de Conservacion del Pavimento
- D_17 Tipo de Pavimento
- D_18 Infraestructura Vial en Cruces
- D_19 Usos de Suelo Planificados
- D_28 Rutas de Transporte Urbano
- D_29 Rutas de Transporte Clasificacion
- D_30 Puntos de Concentración de Mototaxis

SHP BASE

- Altimetria - Topografico-Curvas de Nivel del AMG
- AMG_URBANO - Mancha Urbana del AMG
- Caminos_terraceria - Carreteras secundarias (rurales)
- Carretera_2008 REGIÓN MEROPOLITANA - Carreteras Primarias del AMG
- Cuerpos_de_Agua - Cuerpos de Agua
- FFCC_TLAJO - Línea Ferrea en Tlajomulco
- Limites_Municipales_pol - Municipios del AMG
- MZN_AMG - Traza Urbana del AMG
- Periferico - Trazo de Periférico proyectado

SHP TEMÁTICO

- Cicloviias - Definición de Ciclovías Propuestas y Existentes
- Clasificacion vial_curve - Descripción de la Red Vial de Tlajomulco y sus jerarquía
- Comerc Tlajo_utm - Levantamiento de usos próximos a los puntos de concentración de mototaxis
- EquipamientoTLJinegi2010_TLJ - Concentrado de Equipamiento Público de Tlajomulco

Infraestructura en Cruces - Levantamiento de infraestructura en los principales cruces de la red vial
Inventario vial TLJ - Condiciones físicas de las calles que componen la red vial principal de Tlajomulco
Mototaxis - Puntos de Concentración de Mototaxis y tipología de los mismos
Rutas Estudiadas - Rutas de Transporte Público en Tlajomulco

Usos_pp - Usos de suelo respecto a los Planes Parciales vigentes para el municipio de Tlajomulco

- c. RED TRANSPORTE
Rutas Estudiadas

ANEXO II. Encuesta OD y Tabulados proporcionados por IMTJ de diagnóstico

d. ENCUESTA OD

- Resultados FyOV
- Puntos OD
- OD Archivo final
- AD Resultados
- Encuesta tipo (PDF)

e. RUTAS

- Rutas estudiadas (Excel)
- Reporte de desglose de rutas (Excel)

ANEXO III. Información gráfica procesada por Taller ACUR, diagnóstico (formato SHP)

- Buffer.- contiene un radio de amplitud de 500 mts de cada lado del eje.
- Calle sin banqueteta.- calles en fraccionamientos sin obra de banqueteta.
- Clip.- Extracción de la información según el caso.
- Rutas offset.- Desglose de las rutas de transporte con destino al municipio de Tlajomulco de Zúñiga
- Rutas por corredor urbano- diagnóstico

ANEXO IV. Información gráfica de propuestas Taller ACUR (formato SHP)

Cuencas Servicio Complementario.- Área de estudio de las principales Vialidades del Municipio de Tlajomulco.
Estaciones.- Contiene todas las estaciones de las rutas de transporte.

Integradora.- Propuesta de una vialidad integradora Oriente/Poniente.

SITTLajo.- Resultado del diagnóstico realizado con la definición de las estrategias a seguir.

Terminales.- Contiene las terminales de las rutas de transporte PROPUESTAS.

Zonas.- Delimitación de las principales áreas urbanas de las cuales se determinaron el área de las cuencas.

Plano de PROPUESTAS Rutas de Transporte (Autocad)

Plano de PROPUESTAS Cuencas de Servicio y Ciclovías (Autocad)

ANEXO V. Referencias hemerográficas

- Notas periodísticas en orden cronológico (Word)

ANEXO VI. Información proporcionada por Municipio de Tlajomulco de Zúñiga/ Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco

- Planes parciales de Desarrollo Urbano (vigentes) de Tlajomulco (Autocad y Word) 01, 02, 03, 04, 06, 07, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y plano XREF

ANEXO VII. Resumen ejecutivo (formato PP)