

SERIE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Y GESTIÓN DEL RIESGO. VOLUMEN IX

CARRIL EXCLUSIVO PARA
TRANSPORTE
PÚBLICO.

PROPUESTAS DEL CEUR USAC

LUIS RAFAEL
VALLADARES VIELMAN



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



CEUR
CENTRO DE ESTUDIOS
URBANOS Y REGIONALES

SERIE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Y GESTIÓN DEL RIESGO. VOLUMEN IX

**CARRIL EXCLUSIVO PARA
TRANSPORTE
PÚBLICO.**

**SERVICIO A PERSONAS RESIDENTES EN
ZONAS DENSAMENTE POBLADAS
DE LOS MUNICIPIOS DE
MIXCO Y GUATEMALA.
PROPUESTAS DEL CEUR USAC**

LUIS RAFAEL VALLADARES VIELMAN

Profesor investigador
Centro de Estudios Urbanos y Regionales -CEUR-
Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-

ISBN: 978-9929-592-56-8



Nombre: Valladares Vielman, Luis Rafael, autor.

Título: Carril exclusivo para transporte público. Servicio a personas residentes en zonas densamente pobladas de los municipios de Mixco y Guatemala. Propuesta del CEUR USAC. | autor Luis Rafael Valladares Vielman; editora María del Carmen Muñoz.

Descripción: Volumen IX | Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios Urbanos y Regionales, 2024. | Serie: Ordenamiento Territorial y Gestión del Riesgo. | Recurso en línea (74 páginas) : archivo de texto, formato pdf; 15.1 mb | Incluye Ilustraciones, Gráficas, Mapas, Tablas.

Identificadores: ISBN 978-9929-592-56-8

Temas: LEMB: Transporte urbano (municipio de Mixco) | Transporte urbano (municipio de Guatemala) | Movilidad de la población | Desarrollo urbano.

Clasificación: 378.472 811 V176

CONSEJO DIRECTIVO CEUR

M. Sc. Henry Manuel Arriaga Contreras

Decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Presidente del Consejo Directivo

Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona

Decano de la Facultad de Agronomía

M. Sc. Sergio Francisco Castillo Bonini

Decano de la Facultad de Arquitectura

Dr. Byron Giovanni Mejía Victorio

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano de la Facultad de Ingeniería

Dra. Amanda Morán Mérida

Secretaria del Consejo Directivo
y Directora del CEUR

EDICIÓN

Dra. María del Carmen Muñoz Paz

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Licda. Diana Estrada

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	8
INTRODUCCIÓN	10
PRIMERA PARTE: PROBLEMÁTICA E INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA Y DE LOS MUNICIPIOS DE MIXCO Y GUATEMALA	15
1. CONTEXTO Y ANTECEDENTES	15
2. MOVILIDAD HUMANA Y DEMOGRAFÍA	19
3. PROYECTOS Y CONDICIONES ACTUALES PARA LA MOVILIZACIÓN DE PERSONAS EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA	24
3.1 HORA PICO Y HORA VALLE	31
3.2 ORIGEN-DESTINO DE LA MAYORÍA DE TRASLADOS EN AMCG	31
SEGUNDA PARTE: PROPUESTAS DEL CEUR-USAC	36
4. PERSPECTIVAS PARA LA MOVILIDAD EN CIUDAD DE GUATEMALA	36
4.1 OPCIÓN MULTIMODAL	37
4.2 MOVILIDAD Y CONGESTIONAMIENTOS EN CIUDAD DE GUATEMALA	39
4.3 LOS REVERSIBLES PARA MEJORAR LA MOVILIDAD VEHICULAR	41
5. PROPUESTAS	43
5.1 TRANSPORTE PÚBLICO EN CARRIL EXCLUSIVO	43
5.2 GESTION PARA LA ADQUISICIÓN DE BRT	46
5.3 RUTAS PARA CARRIL EXCLUSIVO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LOS MUNICIPIOS DE MIXCO Y GUATEMALA EN HORAS DE MAYOR DEMANDA	50
5.4 INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS DEL CEUR CON MOVILIDAD DE MIXCO	62
6. ESCALONAMIENTO DE HORARIOS, TELETRABAJO Y PICO Y PLACA	64
6.1 ESCALONAMIENTO DE HORARIO	65
6.2 TELETRABAJO Y PICO Y PLACA	65
REFLEXIONES FINALES	67
BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No. 1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN. 2020	17
GRÁFICO No. 2. POBLACIÓN TOTAL POR SECTORES	32

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA No. 1. PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN EN CIUDAD DE GUATEMALA	15
MAPA No. 2. MANCHAS URBANAS, ÁREA METROPOLITANA Y CARRETERAS PRINCIPALES	16
MAPA No. 3. TERRITORIOS CON MAYOR DENSIDAD POBLACIONAL EN LOS DEPARTAMENTOS DEL ÁREA CENTRAL DEL PAÍS	21
MAPA No. 4. ZONAS CON MAYOR DENSIDAD POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA	22
MAPA No. 5. DENSIDAD POBLACIONAL POR ZONAS DEL MUNICIPIO DE MIXCO	23

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN. 2020	17
TABLA No. 2. DATOS DEMOGRÁFICOS DE LAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA	20
TABLA No. 3. DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA	21
TABLA No. 4. LUGARES MÁS POBLADOS EN EL MUNICIPIO DE MIXCO	23
TABLA No. 5. ESTIMACIONES POBLACIONALES AL 2024	33
TABLA No. 6. CARACTERIZACIÓN DE VÍAS DE ACCESO AL INTERIOR DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN No. 1. CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE INGRESAN Y EGRESAN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA. 2020	18
ILUSTRACIÓN No. 2. TRANSPORTE PÚBLICO EN CIUDAD DE GUATEMALA BRT EN CARRIL EXCLUSIVO. RUTA 12 DE TRANSMETRO	27
ILUSTRACIÓN No. 3. RUTAS ACTUALES DEL TRANSMETRO	28
ILUSTRACIÓN No. 4. BRT SIN CARRIL EXCLUSIVO INCORPORADO AL CONGESTIONAMIENTO CALLE MARTÍ EN HORA PICO. LINEA 6 DE TRANSMETRO	29
ILUSTRACIÓN No. 5. LINEA 7 DE TRANSMETRO EN EL CONGESTIONAMIENTO	29
ILUSTRACIÓN No. 6. HORA PICO O DE ALTA DEMANDA EN “EL PERIFÉRICO”, 2024	30
ILUSTRACIÓN No. 7. ORIGEN Y DESTINO DE POBLACIÓN	34
ILUSTRACION No. 8. VELOCIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE METROS SUBTERRANEOS	37
ILUSTRACIÓN No. 9. OPCIÓN PARA LA MOVILIDAD: TRANSMETRO, PEATONES Y CICLISTAS	38
ILUSTRACIÓN No. 10. CONGESTIONAMIENTO EN HORA PICO 1	39
ILUSTRACIÓN No. 11. CONGESTIONAMIENTO EN HORA PICO 2	40
ILUSTRACIÓN No. 12. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 1	41
ILUSTRACIÓN No. 13. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 2	42
ILUSTRACIÓN No. 14. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 3	42
ILUSTRACIÓN No. 15. HORARIO Y FRECUENCIA DE BUSES DEL MUNICIPIO DE MIXCO	46
ILUSTRACIÓN No. 16. EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA LA MOVILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO	47
ILUSTRACION No. 17. TRANSMETRO RUTA 7 Y CONGESTIONAMIENTO EN 2024	48
ILUSTRACION No. 18. BRT AGRUPADOS EN EL CONGESTIONAMIENTO DE HORA PICO	49

ILUSTRACIÓN No. 19. RUTAS Y PARADAS DE LA RUTA EXPRESS ROOSEVELT-MIXCO (MIXCO-TERMINAL)	52
ILUSTRACIÓN No. 20. RUTA TINCO-DIAGONAL 6	53
ILUSTRACIÓN No. 21. TRAZO 1 USADO POR LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO COMO ALTERNATIVA	55
ILUSTRACIÓN No. 22. TRAZO 2 USADO POR LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO COMO ALTERNATIVA	56
ILUSTRACIÓN No. 23. RUTAS PROPUESTAS POR EL CEUR, INTERCONEXIONES CON TRANSMETRO Y EJEMPLO DE RUTA ALIMENTADORA	58
ILUSTRACIÓN No. 24. PRIMER TRAMO RUTA MIXCO-VISTA HERMOSA	59
ILUSTRACIÓN No. 25. SEGUNDO TRAMO RUTA MIXCO - VISTA HERMOSA	60
ILUSTRACIÓN No. 26. TERCER TRAMO RUTA MIXCO - VISTA HERMOSA	61
ILUSTRACIÓN No. 27. RUTAS DE BUSES DE LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO	62
ILUSTRACIÓN No. 28. ÁREAS CON SERVICIO DE BUSES DEL MUNICIPIO DE MIXCO EN ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA	63
ILUSTRACIÓN No. 29. CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA 21 DE MAYO DE 2024	64

PRESENTACIÓN

El Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) dedica sus esfuerzos a realizar investigación científica en el campo de los estudios territoriales. Su objetivo central es contribuir la solución de las problemáticas espaciales a distintas escalas, mediante el análisis e interpretación multidisciplinaria, promoviendo y divulgando sus hallazgos y resultados de las investigaciones.

El Centro fue creado el 19 de noviembre de 1975 mediante resolución del Consejo Superior Universitario, como una unidad interfacultativa de la Universidad, de la cual forman parte actualmente las Facultades de Agronomía, Arquitectura, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas y Sociales e Ingeniería contando entre su personal, con profesionales de la Historia, la Ciencia Política, las Ciencias de la Comunicación y del Diseño Gráfico.

Con una trayectoria de casi 50 años, el CEUR es un referente nacional en el análisis, la formulación de propuestas de solución a los problemas territoriales y de divulgación del conocimiento científico de la realidad nacional. Su campo de indagación se especializa en cuatro áreas temáticas de su competencia: 1) Historia Territorial; 2) Dinámica Social Territorial; 3) Políticas de Estado y Régimen Legal Territorial; y 4) Estudios Especiales y Análisis de Coyuntura. El planteamiento de estos campos de estudio responde a la necesidad de influir en la planificación y una mejor organización del territorio, acciones que se estructuran en concordancia con la realidad guatemalteca, buscando mejorar la calidad de la vida humana y del ambiente.

Es necesario, como ya se ha dicho reiterativamente, adoptar y crear modelos de desarrollo urbano que aseguren el acceso equitativo a los servicios, promuevan la interacción humana y democraticen el espacio público.

El autor de la obra que ahora se presenta plantea propuestas para mejorar la movilidad humana a partir de intervenciones que pueden realizarse en el corto y mediano plazo y que no requieren de una gran inversión monetaria. Ejemplifica con municipios cuya densidad de población es alta y en donde es necesario el traslado de las personas mediante un transporte público eficiente y seguro. Las propuestas, como puede observar el lector, son replicables en otros lugares del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Es una importante contribución desarrollada alternativamente a planificaciones del sector privado, de autoridades municipales y del gobierno, que se caracterizan por las altas inversiones para la construcción de infraestructura y cuya temporalidad para su implementación es a largo plazo. Valladares en el texto promueve iniciativas para solucionar un problema que, con el paso del tiempo, no hace más que agravarse, perjudicando la circulación de personas y mercancías, pero especialmente la salud de la población que se moviliza cotidianamente.

Con las propuestas Luis Rafael Valladares Vielman, profesor investigador del CEUR, comparte una reflexión que privilegia el factor más esencial de la planificación urbana, como lo es la escala humana. Con la convicción de que las soluciones aportadas desde la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA deben, por expreso mandato constitucional, hacer prevalecer el interés general sobre el particular desde una perspectiva técnico-científica, esta nueva producción de Valladares Vielman se pone a disposición de la opinión pública, buscando la incidencia efectiva en el proceso de toma de decisiones relevantes a la planificación de la movilidad y el transporte de personas y mercancías.

La Dirección

CARRIL EXCLUSIVO PARA TRANSPORTE PÚBLICO. SERVICIO A PERSONAS RESIDENTES EN ZONAS DENSAMENTE POBLADAS DE LOS MUNICIPIOS DE MIXCO Y GUATEMALA

Propuestas del CEUR-USAC

Luis Rafael Valladares Vielman M. Sc.

Profesor investigador del Centro de Estudios Urbanos y Regionales,
Universidad de San Carlos de Guatemala

INTRODUCCIÓN

Es notoria la inexistencia de una solución para la movilidad humana en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (AMCG), que sea sistémica y que involucre intereses nacionales, departamentales, metropolitanos y municipales; las carreteras nacionales que confluyen en el municipio de Guatemala relacionan, interconectan y son vías de paso de población cuyo origen y destino es de y hacia diferentes lugares, y que, además, se ocupan de diferentes quehaceres. En el núcleo central del AMCG, existe una dinámica de relacionamiento con municipios aledaños y es donde más se extraña la existencia de un transporte público eficiente y seguro, ya que es donde reside gran cantidad de población y en el que se ubican centros de negocios, instituciones financieras, instituciones del gobierno y principales establecimientos de educación y de salud.

El tema de movilidad se complejiza no solamente porque es una problemática en ámbitos municipales y por la falta de creación de un sistema de transporte público, sino que, también, por la mayor atención para la movilidad por medio de vehículos particulares, mediante la creación de infraestructura e incentivos para su uso y proliferación. Sobresale, además, la falta de mantenimiento de calles y avenidas cuyo desgaste es manifiesto por la carga vehicular a que son sometidas las vías de comunicación.

Desde inicios del presente siglo, cuando se planificó el Transmetro, no se han realizado avances en cuanto a la ampliación y mejoras del transporte público, a pesar de haberse pagado un sin número de estudios y proyectos para solucionar la problemática, únicamente se visualiza la construcción de pasos a desnivel, que benefician temporalmente la movilidad de carros particulares.

De esa cuenta, hasta el momento, únicamente el Transmetro es el transporte público que sirve parcialmente a la población; solamente dos de siete rutas, con deficiencias que deben ser superadas, se movilizan en carril exclusivo y atiende a población del municipio de Guatemala y municipios que se ubican al sur del AMCG; las demás rutas se integran y son parte del flujo vehicular que provocan cotidianamente los congestionamientos, haciendo que los habitantes ocupen gran cantidad de tiempo para desplazarse hacia y desde sus lugares de trabajo, principalmente, pero también viajes hacia y desde centros educativos, clínicas, hospitales y centros de salud. El transporte extraurbano es usado en muchas circunstancias para la movilidad de las personas, toda vez ingresan al AMCG.

Ante la falta de una solución estructural para la movilidad humana, el Centro de Estudios Urbanos y Regionales propone, como solución paliativa, una estrategia de movilidad humana que atienda las necesidades de la población, principalmente la del área de occidente y zonas específicas de los municipios de Mixco y de Guatemala; que si bien, poseen un medio de transporte público, éste introduce las unidades de transporte en el tráfico cotidiano y pasa a formar parte del congestionamiento vehicular, dando como resultado la movilización lenta de la población. Las propuestas implican el uso de infraestructura ya existente, que requiere de mejoras y de una gestión para su mejor funcionamiento. Se necesita también de creatividad para implementar un medio de abordaje de las unidades de transporte que se pongan en funcionamiento, lo cual es factible si la administración da prioridad al transporte público.

La jerarquización de las diferentes problemáticas es importante en la búsqueda de una solución a la problemática de la movilidad humana, por lo que se considera necesario el conocimiento de las particularidades territoriales del Área Metro-

litana de la Ciudad de Guatemala. En ese sentido, se debe conocer la cantidad de personas que se ubican en los distintos territorios, para considerar los lugares importantes de origen y destino de las movilizaciones, por ello es importante estar al tanto de los lugares principales de empleo, en tanto que se necesita ubicar los destinos de las personas que se movilizan.

Con la propuesta se pretende:

- Mejorar el tiempo de desplazamiento y contribuir a la seguridad para la movilidad humana, tomando en cuenta que las horas de alta demanda de las vías de comunicación se limitan a las horas de traslado hacia y desde los lugares de trabajo.
- Aprovechar infraestructura ya construida y la experiencia acumulada de las municipalidades de Mixco y de Guatemala en cuanto a movilidad.
- Aprovechamiento de horario de restricción para los vehículos pesados.
- La implementación de transporte público entre zonas densamente pobladas de Mixco y Guatemala en el corto plazo.
- Tener presente la necesidad de crear nuevas rutas independientes a las existentes, en las que se tome en cuenta que en las actuales rutas existen intereses nacionales y regionales.
- Atender las necesidades de interconexión de rutas existentes y por construir.
- Satisfacer la necesidad de transporte para las personas que se ocupan no sólo de cuestiones comerciales, sino que también de las que se trasladan por ubicación de centros educativos y por servicios en sectores residenciales de estratificación económica alta.
- Gestionar financiamiento para contar con la posibilidad de adquisición de buses eléctricos para el cuidado del ambiente.

En la primera parte de la propuesta, se evidencian los datos poblacionales obtenidos a través de los Censos de Población y los lugares principales de empleo. Se analizan las rutas existentes y se demuestra la necesidad de implementar transporte público eficiente en las áreas en que la población se moviliza por medio de vehículo particular, taxis colectivos, motos y otros medios de transporte alternativos que se han creado en función de las necesidades de traslado. La información vertida da la pauta de la urgente necesidad de intervenciones e implementación

de transporte público. Se analizan, además, las condiciones actuales de la movilidad y proyectos para la solución de la problemática, los cuales generalmente son costosos y realizables en el largo plazo. A partir del crecimiento vehicular particular se establece que, para disminuir la crisis, los esfuerzos deben estar dirigidos a crear y fortalecer la movilidad de las personas en transporte público, por lo que la creación de infraestructura debe enfocarse en facilitar este tipo de movilidad y no la del vehículo privado.

El Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de San Carlos pretende contribuir de manera efectiva en la solución de una problemática sensible, para cumplir con el mandato consignado en el Artículo 82 de la Constitución de la República de Guatemala. De esta cuenta, la segunda parte presenta propuestas para mitigar la problemática de la movilidad humana en las zonas indicadas, propuestas en las que los carriles exclusivos y el transporte público toma preeminencia, poniéndolos al servicio de los habitantes de zonas altamente densificadas de Mixco y de Ciudad de Guatemala.

No se pretende que las propuestas sean concluyentes, se encuentran sujetas a ser mejoradas con las experiencias en materia de movilidad que tienen las municipalidades involucradas, además de ser planteamientos que se encuentran en un nivel primario pero fundamental, porque trazan la ruta para definir detalles de operación y logística, los cuales pueden ser realizados con precisión toda vez sea aprobada por las autoridades responsables. Es preciso respetar y atender lo establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala en sus Artículos 253 y 254 que hacen referencia a la Autonomía Municipal y el Código Municipal (Decreto 22-2010) en cuanto a que son las municipalidades las encargadas principalmente de:

Artículo 35. Atribuciones generales del Concejo Municipal. Son atribuciones del Concejo Municipal: a) La iniciativa, deliberación y decisión de los asuntos municipales; b) El ordenamiento territorial y control urbanístico de la circunscripción municipal; c) La convocatoria a los distintos sectores de la sociedad del municipio para la formulación e institucionalización de las políticas públicas municipales y de los planes de desarrollo urbano y rural del municipio, identificando y priorizando las necesidades comunitarias y propuestas de so-

lución a los problemas locales; (...) e) El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos;(...)

Artículo 49. Mancomunidades. Las mancomunidades son asociaciones de municipios que se instituyen como entidades de derecho público, con personalidad jurídica propia, constituidas mediante acuerdos celebrados entre los concejos de dos o más municipios, de conformidad con este Código, para la formulación común de políticas públicas municipales, planes, programas y proyectos, así como la ejecución de obras y la prestación eficiente de servicios municipales.

Artículo 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes: (...) b) Pavimentación de las vías públicas urbanas y mantenimiento de las mismas; c) Regulación del transporte de pasajeros y carga, y sus terminales locales;

En el penúltimo apartado se analiza y ubican las áreas en donde se considera que es más urgente implementar las propuestas planteadas, teniendo como premisas las dinámicas y cantidades de población que se moviliza. Las propuestas son replicables en otros lugares que necesitan la atención correspondiente. Se subraya el uso de carril exclusivo en horas de alta demanda para el uso del transporte público, que sea eficiente y seguro.

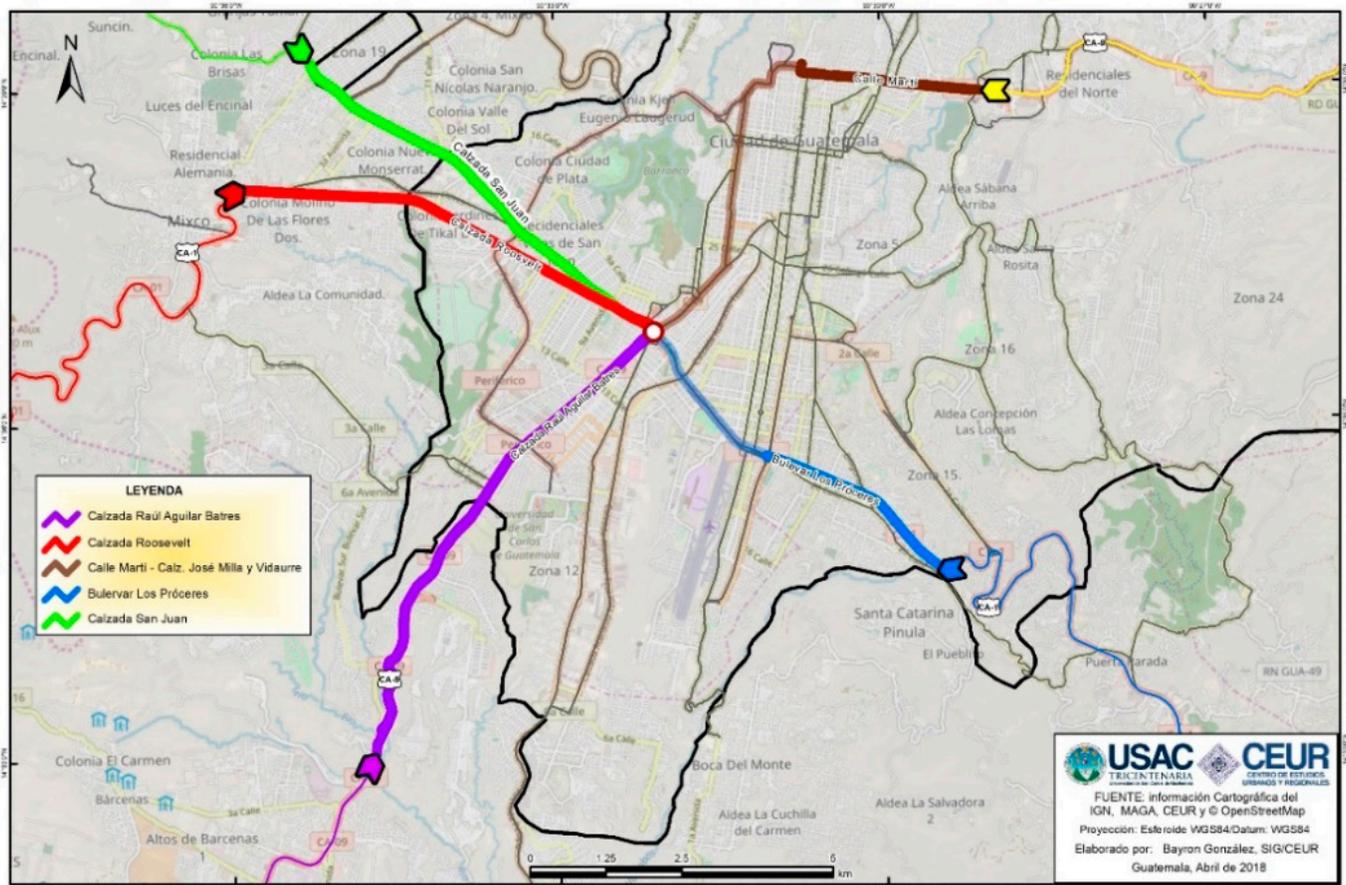
Se considera que no solamente con los cambios propuestos al transporte público se soluciona una problemática que es mucho más compleja, en ese sentido se finaliza con propuestas que tienen como objetivo la disminución del uso del vehículo particular contribuyendo así a disminuir la contaminación que nos afecta actualmente.

PRIMERA PARTE: PROBLEMÁTICA E INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA Y DE LOS MUNICIPIOS DE MIXCO Y GUATEMALA

1. CONTEXTO Y ANTECEDENTES

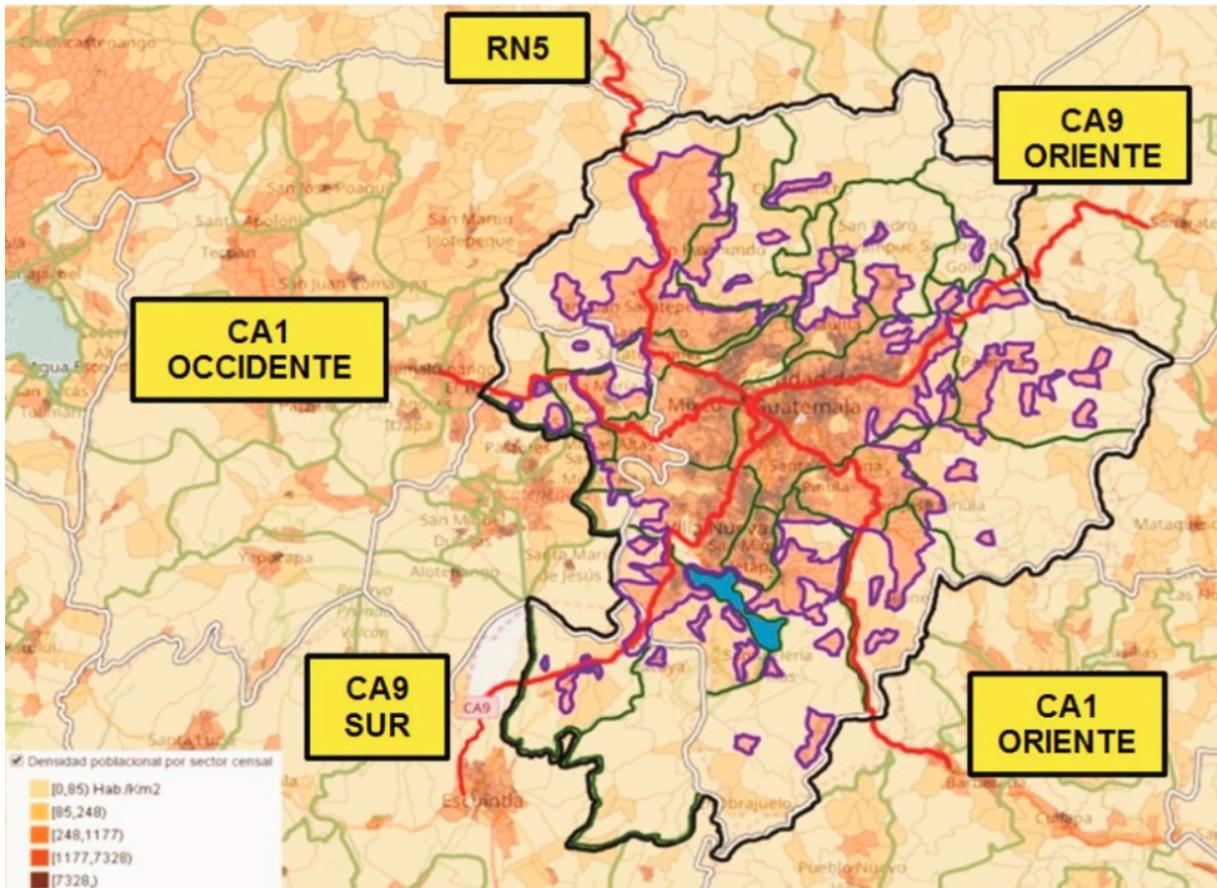
A partir del traslado de la ciudad hacia el Valle de la Ermita, las carreteras principales, con modificaciones realizadas en distintas épocas, se pueden visualizar en los Mapas 1 y 2. Es de resaltar la confluencia de las diferentes carreteras en el que hoy se denomina “El Trébol”, en el municipio de Guatemala, lo que provoca que exista congestión en ese punto y sus alrededores.

MAPA No. 1. PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN EN CIUDAD DE GUATEMALA



Fuente: CEUR-USAC.

MAPA No. 2. MANCHAS URBANAS, ÁREA METROPOLITANA Y CARRETERAS PRINCIPALES



Fuente: (Valladares, 2019), SEGEPLAN 2016.

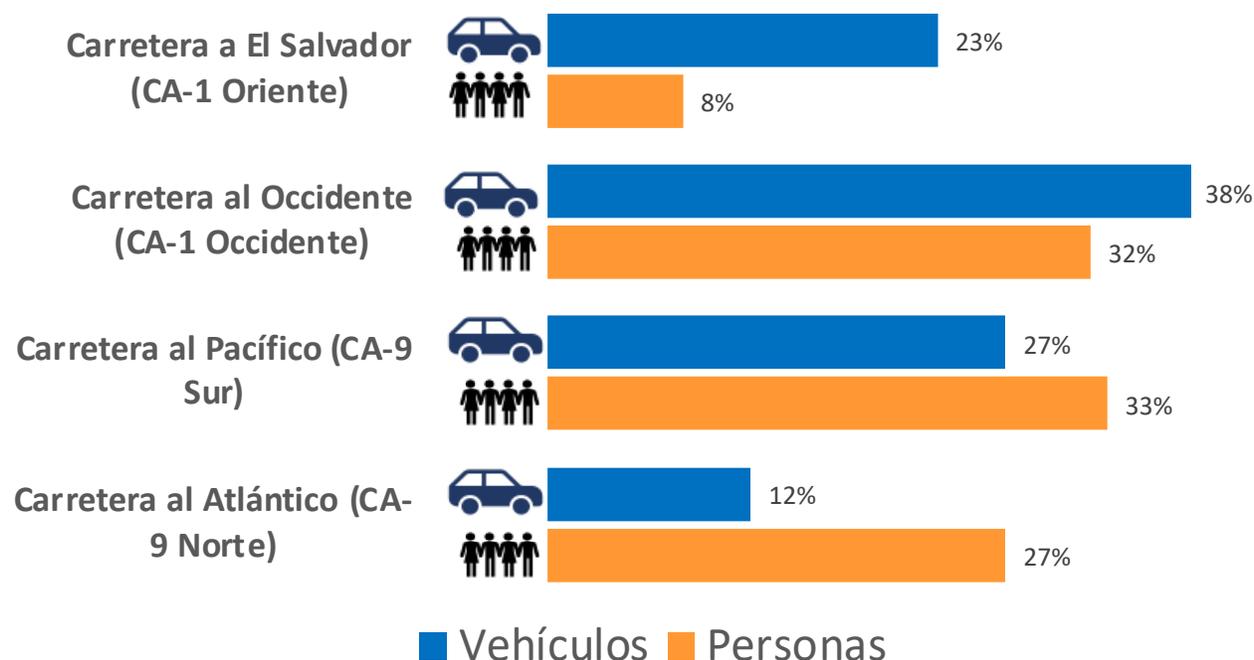
El municipio de Guatemala constituye el núcleo central del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala el cual concentra actividades de diversa índole: comerciales, financieras y de servicios, sin olvidar que también se localizan las instituciones públicas de gobierno. Es importante, en ese sentido tener conocimiento de los lugares de origen y destino de los viajes que realizan los habitantes por motivos de trabajo. Como se verá posteriormente, cuando se aborde el tema de origen-destino, que existen tres puntos que generan actividades alrededor de ellas, 1) el Centro Histórico (Zona 1), 2) el Centro Cívico (intersección de zonas 1, 4 y 5) y 3) “El Trébol” (intersección de zonas 3, 8, 11 y 12) y las zonas 9, 10, 13 y 14.

TABLA No. 1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN. 2020

VIAS DE COMUNICACIÓN	PERSONAS	VEHÍCULOS
Carretera al Atlántico (CA-9 Norte)	27%	12%
Carretera al Pacífico (CA-9 Sur)	33%	27%
Carretera al Occidente (CA-1 Occidente)	32%	38%
Carretera a El Salvador (CA-1 Oriente)	8%	23%

Fuente: Municipalidad de Guatemala.

GRÁFICO No. 1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN. 2020

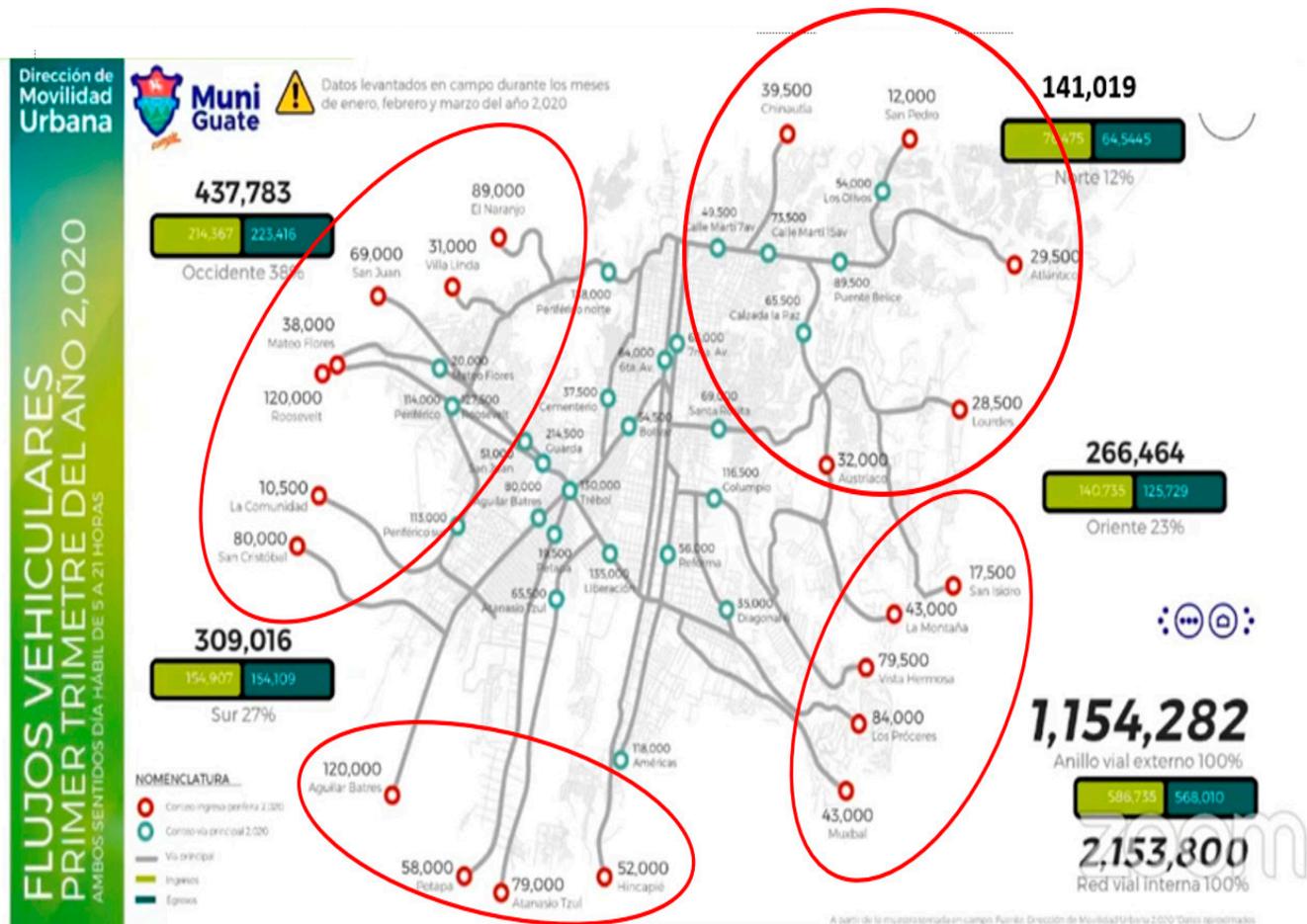


Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Estableciendo una jerarquía, en la que se toma en cuenta el servicio existente y la falta de cobertura se considera que: 1) Dado el alto porcentaje de población que se encuentra asentada y que se moviliza de Occidente y Nor-Occidente, estas áreas son las que requieren de mayor atención. 2) Se debe pensar en mejorar la movilidad de las personas que transitan del norte y nororiente del país, en donde transitan menos vehículos y se movilizan más personas (Ver Tabla 1 y Gráfico 1). 3) Deben introducirse mejoras, para la movilidad de personas de la parte sur.

Aproximadamente, de acuerdo a los datos de la Municipalidad de Guatemala, existe división entre los que ingresan y egresan por la carretera de Occidente (CA-1 occidente) y la del Nor occidente (RN5), tomando en cuenta las carreteras cercanas a las principales existentes. En la Carretera Roosevelt confluyen aproximadamente 210,500 vehículos, mientras que en la Carretera San Juan se contabilizan, aproximadamente también, 227,300 vehículos, dando un total de 437,800. (Ver ILUSTRACIÓN No. 1).

ILUSTRACIÓN No. 1. CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE INGRESAN Y EGRESAN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA. 2020



Fuente: Municipalidad de Guatemala.

2. MOVILIDAD HUMANA Y DEMOGRAFÍA

Al referirse a la movilidad humana, como se mencionó en (Valladares, 2020, p. 28), se resalta que la o las personas que son movilizadas son el componente que resalta y que es más importante, las acciones que deben realizarse deben tender a mejorar las condiciones para el traslado en los medios de transporte público. Factores de importancia que deben tomarse en cuenta son: la cantidad de personas que se transportan, el tiempo de desplazamiento y la seguridad de las personas dentro del medio de transporte.

Es de importancia, en ese sentido, la información de los censos de población para conocer no sólo la cantidad de habitantes y su dinámica de crecimiento, sino que también la ubicación y concentraciones en los territorios de los diversos asentamientos humanos.

En las Tablas 2, 3 y 4, que se muestran a continuación, puede observarse la cantidad total de población en las zonas del Municipio de Guatemala y del Municipio de Mixco, de acuerdo a los Censos de Población realizados en los años que se indican, se debe tomar en cuenta que tanto en el Censo poblacional realizado en 1981 como en el de 2018 contienen información en donde se manifiesta omisión censal, por lo que son sujetos a correcciones. Se muestra, además, la población total de los municipios del departamento de Guatemala y la dinámica mostrada durante los años censales. En el análisis de movilidad a la población del municipio se le suma la población de otros municipios y departamentos que tienen relacionamiento, por estar concentrados en el núcleo central servicios de salud, educación, comercio y financieros.

Se considera importante, además, los datos de densidad poblacional para mostrar las concentraciones de población y su ubicación. Puede observarse que sobresale la cantidad de población al norte y noroccidente tanto de la Calzada Roosevelt como la carretera a San Juan Sacatepéquez. Con la información se plantean las rutas más convenientes para movilizar a una mayor cantidad de población hacia y desde sus lugares de residencia.

Sobresale, también, el papel que juegan las principales carreteras en el departamento de Guatemala, en particular, y en el país en general. Existe una centralidad de las mismas, que hacen que sobresalgan, como elementos urbanos, para poder ordenar y planificar los diferentes servicios y solucionar las distintas problemáticas.

TABLA No. 2. DATOS DEMOGRÁFICOS DE LAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA

Población de las zonas de la ciudad de Guatemala 1950-2018 y estimación 2024								
Zona	1950	1964	1973	1981	1994	2002	2018	Estimación 2024
1	74,523	96,195	83,171	57,328	49,900	67,489	46,215	48,190
2	17,773	22,246	22,250	20,229	19,676	22,175	24,185	25,703
3	41,964	60,911	58,674	46,914	42,627	25,501	41,148	37,091
4	6,231	8,174	5,316	4,200	3,214	1,821	2,375	2,013
5	26,559	76,323	84,326	74,043	68,353	65,578	52,970	50,112
6	27,043	64,460	76,455	74,011	78,563	76,580	70,778	69,075
7	14,459	74,416	87,373	113,417	128,553	139,289	137,029	140,771
8	17,489	25,238	25,892	20,394	13,888	12,439	9,829	9,018
9	7,793	8,198	7,496	4,867	2,301	1,750	863	679
10	8,010	16,361	19,445	14,802	10,050	12,090	7,700	7,583
11	7,234	35,062	48,611	49,728	39,706	39,669	35,003	34,182
12	14,529	41,469	50,105	43,309	42,040	43,398	28,595	26,751
13	3,737	10,855	18,204	23,161	23,263	26,734	25,850	27,059
14	3,753	8,920	15,106	16,744	15,474	18,322	16,390	17,096
15	442	3,911	10,939	13,753	12,852	14,549	11,192	11,162
16	2,876	3,731	4,071	5,393	14,460	19,499	38,996	49,442
17	2,939	7,387	7,012	8,635	15,751	22,296	20,498	22,976
18	2,147	9,217	30,756	93,781	140,650	198,850	205,204	234,719
19	---	---	26,140	28,530	26,222	24,644	20,329	19,151
21	---	---	12,533	30,804	54,587	75,265	80,215	91,457
24	---	---	3,605	5,504	9,204	14,810	19,488	24,425
25	---	---	3,023	4,696	11,976	19,620	28,540	36,647
Total:	279,501	573,074	700,503	754,243	823,310	942,368	923,392	967,458

Zona	Tasa de crecimiento					
	50-64	64-73	73-81	81-94	94-2002	2002-2018
1	1.82	-1.62	-4.65	-1.07	3.77	-2.37
2	1.6	0.002	-1.19	-0.21	1.5	0.54
3	2.66	-0.42	-2.8	-0.74	-6.42	2.99
4	1.94	-4.78	-2.95	-2.06	-7.1	1.66
5	7.54	1.11	-1.63	-0.62	-0.51	-1.33
6	6.2	1.89	-0.41	0.46	-0.32	-0.49
7	11.7	1.78	3.26	0.96	1	-0.1
8	2.62	0.28	-2.98	-2.96	-1.38	-1.47
9	0.36	-0.99	-5.4	-5.76	-3.42	-4.42
10	5.1	1.92	-3.41	-2.98	2.31	-2.82
11	11.27	3.63	0.28	-1.73	-0.01	-0.78
12	7.49	2.1	-1.82	-0.23	0.4	-2.61
13	7.61	5.74	3.01	0.03	1.74	-0.21
14	6.18	5.85	1.29	-0.61	2.11	-0.7
15	15.57	11.42	2.86	-0.52	1.55	-1.64
16	1.86	0.97	3.51	7.59	3.74	4.33
17	6.58	-0.58	2.6	4.62	4.37	-0.53
18	10.4	13.38	13.94	3.11	4.33	0.2
19			1.09	-0.65	-0.78	-1.2
21			11.24	4.4	4.02	0.4
24			5.28	3.95	5.95	1.72
25			5.51	7.2	6.17	2.34
Total:	5.13	2.23	0.92	0.67	1.69	-0.13

Fuente: Información de Censos de población realizados por el INE.

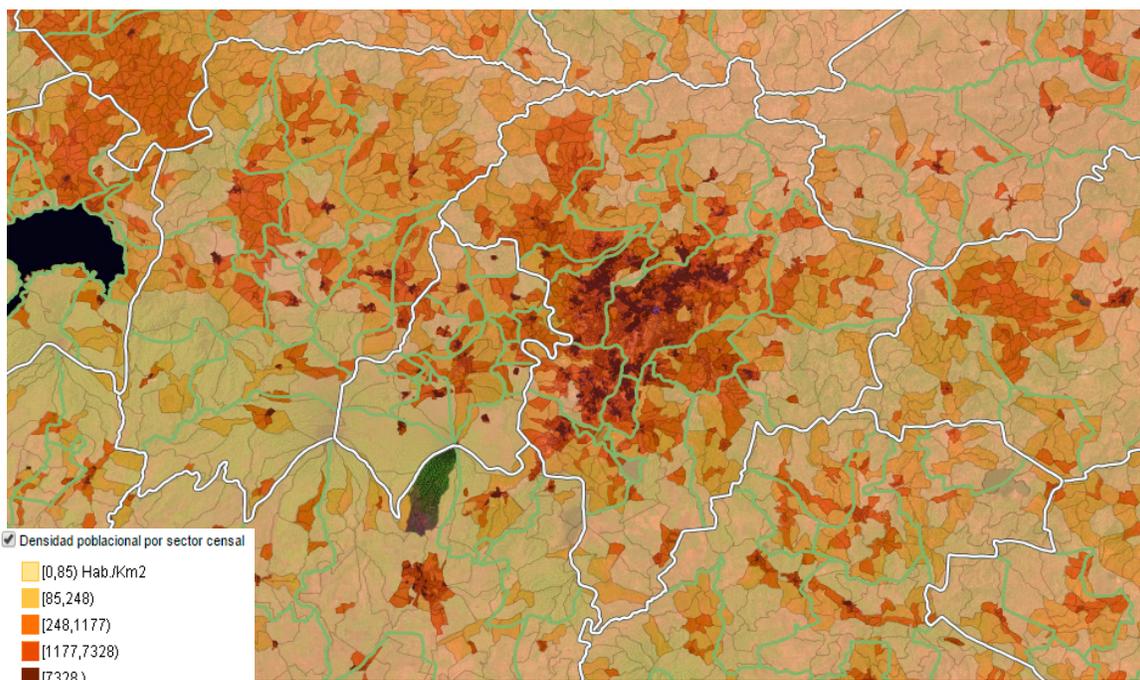
TABLA No. 3. DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Municipios	POBLACIÓN TOTAL							
	1950	1964	1973	1981	1994	2002	2018	Estimación 2024
GUATEMALA	295,971	572,671	700,504	754,243	823,301	942,348	923,392	968,034
SANTA CATARINA PINULA	5,598	9,500	12,934	17,387	38,628	63,767	80,582	104,278
SAN JOSE PINULA	7,861	10,829	13,297	15,132	24,471	47,278	79,844	102,258
SAN JOSE DEL GOLFO	2,313	3,021	3,329	3,121	4,213	5,156	7,229	7,919
PALENCIA	13,409	15,418	18,932	22,649	34,239	47,705	70,973	84,795
CHINAUTLA	4,954	20,655	32,763	41,682	63,463	95,312	114,752	137,980
SAN PEDRO AYAMPUC	7,453	9,533	10,481	11,878	20,260	44,996	58,609	75,539
MIXCO	11,787	36,940	129,878	197,741	305,297	403,689	465,773	564,306
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	5,908	8,717	10,714	12,741	21,009	31,503	51,292	63,161
SAN JUAN SACATEPEQUEZ	28,426	35,594	43,116	49,848	88,766	152,583	218,156	273,025
SAN RAYMUNDO	6,922	8,612	9,225	11,168	15,082	22,615	31,605	37,650
CHUARRANCHO	4,808	6,013	6,985	6,744	7,091	10,101	12,638	13,770
FRAIJANES	4,700	5,882	7,682	10,324	17,166	30,701	58,922	77,795
AMATITLAN	11,667	19,727	26,412	32,885	54,930	82,870	116,711	143,384
VILLA NUEVA	7,429	17,477	42,082	71,069	192,069	355,901	433,734	607,983
VILLA CANALES	19,732	26,896	31,774	39,309	62,334	103,814	155,422	194,176
SAN MIGUEL PETAPA	2,147	3,373	8,078	1,3271	41,506	101,242	135,447	203,155
Total del Departamento	438,913	810,858	1,108,186	1,311,192	1,813,825	2,541,581	3,015,081	3,490,434

MUNICIPIO	TASAS DE CRECIMIENTO INTERANUAL					
	50-64	64-73	73-81	81-94	1994-2002	2002-2018
GUATEMALA	4.71	2.24	0.92	0.67	1.69	-0.13
SANTA CATARINA PINULA	3.78	3.43	3.70	6.14	6.27	1.46
SAN JOSE PINULA	2.29	2.28	1.62	3.70	8.23	3.28
SAN JOSE DEL GOLFO	1.91	1.08	0.81	2.31	2.52	2.11
PALENCIA	1.00	2.28	2.24	3.18	4.15	2.48
CHINAUTLA	10.20	5.13	3.01	3.23	5.08	1.16
SAN PEDRO AYAMPUC	1.76	1.05	1.56	4.11	9.97	1.65
MIXCO	8.16	13.97	5.25	3.34	3.49	0.89
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	2.78	2.29	2.17	3.85	5.06	3.05
SAN JUAN SACATEPEQUEZ	1.61	2.13	1.81	4.44	6.77	2.23
SAN RAYMUNDO	1.56	0.76	2.39	2.31	5.06	2.09
CHUARRANCHO	1.60	1.66	0.44	0.39	4.42	1.40
FRAIJANES	1.60	2.97	3.69	3.91	7.27	4.07
AMATITLAN	3.75	3.24	2.74	3.95	5.14	2.14
VILLA NUEVA	6.11	9.76	6.55	7.65	7.71	1.24
VILLA CANALES	2.21	1.85	2.66	3.55	6.38	2.52
SAN MIGUEL PETAPA	3.23	9.70	6.21	8.77	11.15	1.82
Total del Departamento	4.38	3.47	2.10	2.50	4.22	1.07

Fuente: Información de Censos de Población realizados por el INE.

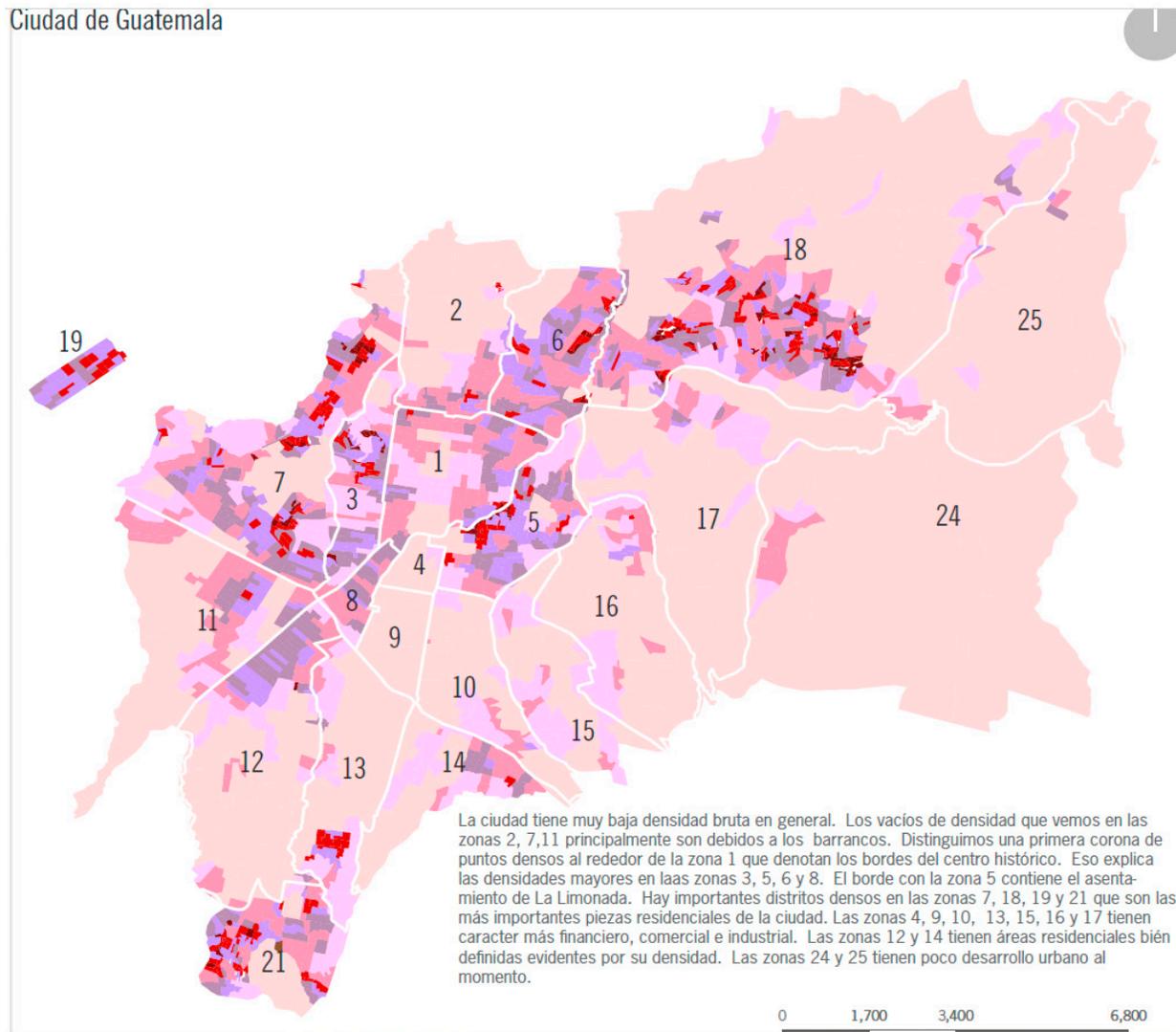
MAPA No. 3. TERRITORIOS CON MAYOR DENSIDAD POBLACIONAL EN LOS DEPARTAMENTOS DEL ÁREA CENTRAL DEL PAÍS



Fuente: (Valladares, 2019), SEGEPLAN 2016.

MAPA No. 4. ZONAS CON MAYOR DENSIDAD POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA

Ciudad de Guatemala



Densidad Poblacional Relativa -Ciudad de Guatemala-

Nomenclatura

Densidad bruta	
Habitantes por hectárea	
0 - 25	(Light Pink)
25.01 - 50	(Pink)
50.01 - 100	(Light Purple)
100.1 - 150	(Purple)
150.1 - 250	(Dark Purple)
250.1 - 500	(Red)
500.1 - 1000	(Dark Red)
1001 - 1522	(Brown)

Densidad Relativa

Es la densidad bruta. Indica cuantos habitantes por hectárea hay. A diferencia de la densidad neta ésta toma la superficie total sin dinstingo de accidentes geográficos ni de infraestructuras. Es un dato plano que sirve para comparar regiones en términos generales.

Sectores Censales

La unidad territorial mínima de acuerdo a la división definida por el INE en la que se agrupan 200 viviendas (inmuebles) en el área urbana y 150 en el área rural. Los sectores censales son distintos e independientes de cualquier otra división administrativa de las municipalidades.

Fuente: Cálculo propio de las densidades a partir del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación Instituto Nacional de Estadística (INE, 2002)

Proyecto: Información General del Departamento y la Ciudad de Guatemala

Coordinación General de Análisis Urbano:
Msc. Arq. Eva Campos

Plano Elaborado por:
Frank Carrascoza

Dirección: Alvaro Véliz Fecha: Enero de 2009

Proveedor: Universidad de Mensajería Zona 15 Norte, Cabañeros 100234

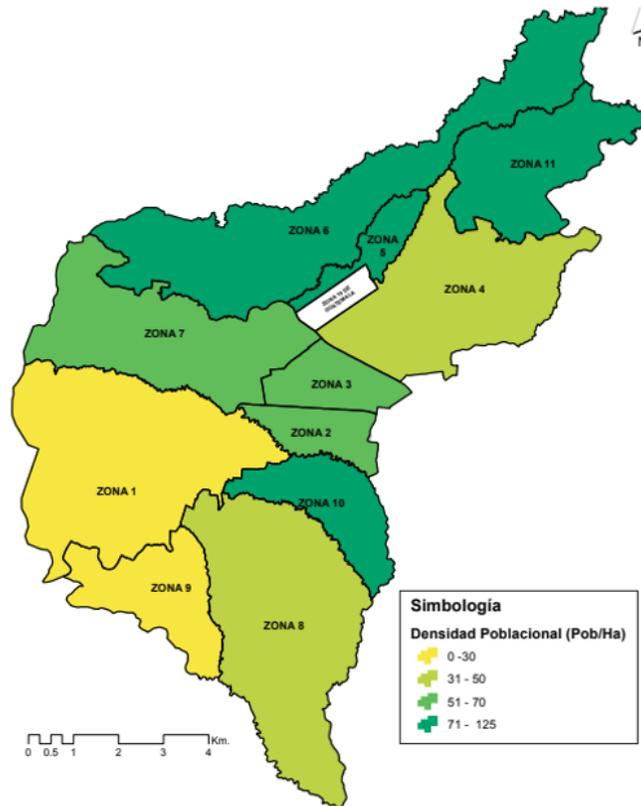
Fuente: Municipalidad de Guatemala.

TABLA No. 4. LUGARES MÁS POBLADOS EN EL MUNICIPIO DE MIXCO

Zona	Lugares	Población
Zona 1	Centro de Mixco	35 637
Zona 2	Molino de las Flores	10 028
Zona 3	Montserrat	18 826
Zona 4	San Nicolas / El Naranjo	18 876
Zona 5	Primero de Julio	26 184
Zona 6	El Milagro	91 651
Zona 7	La Brigada	48 642
Zona 8	Ciudad San Cristóbal	25 941
Zona 9	Ciudad Satélite	15 303
Zona 10	La Comunidad	22 831
Zona 11	Minerva	37 755
Municipio de Mixco		351 224

Fuente: Con base en datos de la Municipalidad de Mixco.

MAPA No. 5. DENSIDAD POBLACIONAL POR ZONAS DEL MUNICIPIO DE MIXCO



Fuente: IGN, MAGA. Elaboración propia.

Fuente: Municipalidad de Mixco.

3. PROYECTOS Y CONDICIONES ACTUALES PARA LA MOVILIZACIÓN DE PERSONAS EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Tanto la Municipalidad de Guatemala con la construcción de diversos pasos a desnivel para mejorar la movilidad de vehículos privados, como la iniciativa privada, proponen como solución para mejorar la movilidad la construcción de nueva infraestructura, sin embargo, no se ocupan de establecer una nueva organización del territorio en función de mejorar la movilidad de las personas ubicadas en las áreas altamente pobladas.

FUNDESA: “Más inversión”: Para Juan Carlos Zapata, director ejecutivo de Fundesa, el aumento del parque vehicular en el departamento de Guatemala hace necesario que el Gobierno invierta más en infraestructura estratégica y estos proyectos son clave para el desarrollo del país.

Explicó que las estadísticas en la relación red vial y el parque vehicular del 2004 al 2023 evidencian la necesidad de más infraestructura vial en el departamento. (29 /1/2024 <https://www.prensalibre.com/economia/seis-proyectos-viales-podrian-mejorar-la-movilidad-en-el-area-metropolitana-de-guatemala-y-asi-se-plantean/>)

En lo expresado por Zapata los proyectos tienen la particularidad de que en las rutas construidas se aplicaran cobros en peajes y el uso de las mismas está enfocado a los vehículos particulares.

Con importante información en el contenido del documento realizado en el año 2022, se encuentra el estudio denominado “Sistema de transporte público masivo del eje oriente - occidente del área metropolitana de Guatemala” (FUNDESA-ANADIE, 2022, p. 28). Al igual que en (Valladares, 2020) y en otros estudios anteriores realizados en el CEUR, la opción del BRT es la que se plantea como opción para la solución de movilidad, en ese sentido expresan que:

La opción BRT, es la opción que, desde una óptica técnica y costo, además desde una óptica institucional y de capacidad local resulta ser la que más se ajusta para atender las necesidades de demanda en el corredor San Juan-Próceres. Es una opción que, además, por sus características de inversión, puede cubrir, hasta cierto punto y según el esquema tarifario y nivel de subsidio definido, sus costos operativos (OPEX). (FUNDESA-ANADIE, 2022, p. 28).

En el documento (FUNDESA-ANADIE, 2022, p. 28) se encuentra información importante, basada en aforos y en encuesta a 3,092 origen y destino que vienen a afianzar, además de lo que aquí aportamos con información demográfica y de ubicación de las principales ubicaciones con mayor densidad. Llama la atención los datos que presentan en cuanto a los teleféricos, en donde manifiestan que ofrecen un servicio en donde es bajo el número de usuarios que pueden atender, no cumplen con la demanda, además de que es más costoso que los BRT. En todo caso un teleférico, como ya se expresó (Valladares, 2020) sería más beneficioso en lugares de difícil acceso por su topografía.

En el contenido hacen la comparación con otras formas de movilidad y las variables usadas para escoger el BRT como medio de transporte masivo. Lo sintetizan con la siguiente información:

Tecnología y Material Rodante: Para la selección de la tecnología se generó un análisis multicriterio que consideró y ponderó los siguientes modos de transporte:

Tecnología	CAPEX USD Mill/Km	PPHDM	Cumple Demanda
Metro Pesado	\$60-100 (1,120 MUSD**)	20-60K	NO
Metro Ligero (LRT)	\$20-40 (840 MUSD**)	5-15K	SI
Tranvía	\$20-30	1-4K	NO
Tram-Train	\$25-40	5-15K	NO*
BRT	\$10-20 (210 MUSD**)	6-30K	SI
Trolebús	\$1-7	0.5-8K	NO
Teleférico	\$15-20	1-5.5K	NO

(**) CAPEX paramétrico promedio de acuerdo a la longitud de 14km del corredor.

(*) Este sistema se descarta, su infraestructura corresponde a un tren de cercanía (viajes periféricos).

Fuente: https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/TRANSPORTE_SITPM-EOO_IMPRESION.pdf

Nota: PPHD= Demanda Máxima servida en pasajeros por hora por dirección.

Variables cuantitativas	Variables cualitativas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demanda máxima servida en pasajeros por hora por dirección (pphd) 2. Costo Capital paramétrico (CAPEX) 3. Ahorro de tiempo 4. Relación paramétrica de costo/beneficio 5. Aspectos técnicos y legales del eje o trazado del proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia Institucional 2. Experiencia en procesos de compra de material rodante 3. Características del vehículo 4. Presencia local de manufactura o ensamble de material rodante 5. Experiencia local en operación de sistemas similares

Fuente: https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/TRANSPORTE_SITPM-E00_IMPRESION.pdf

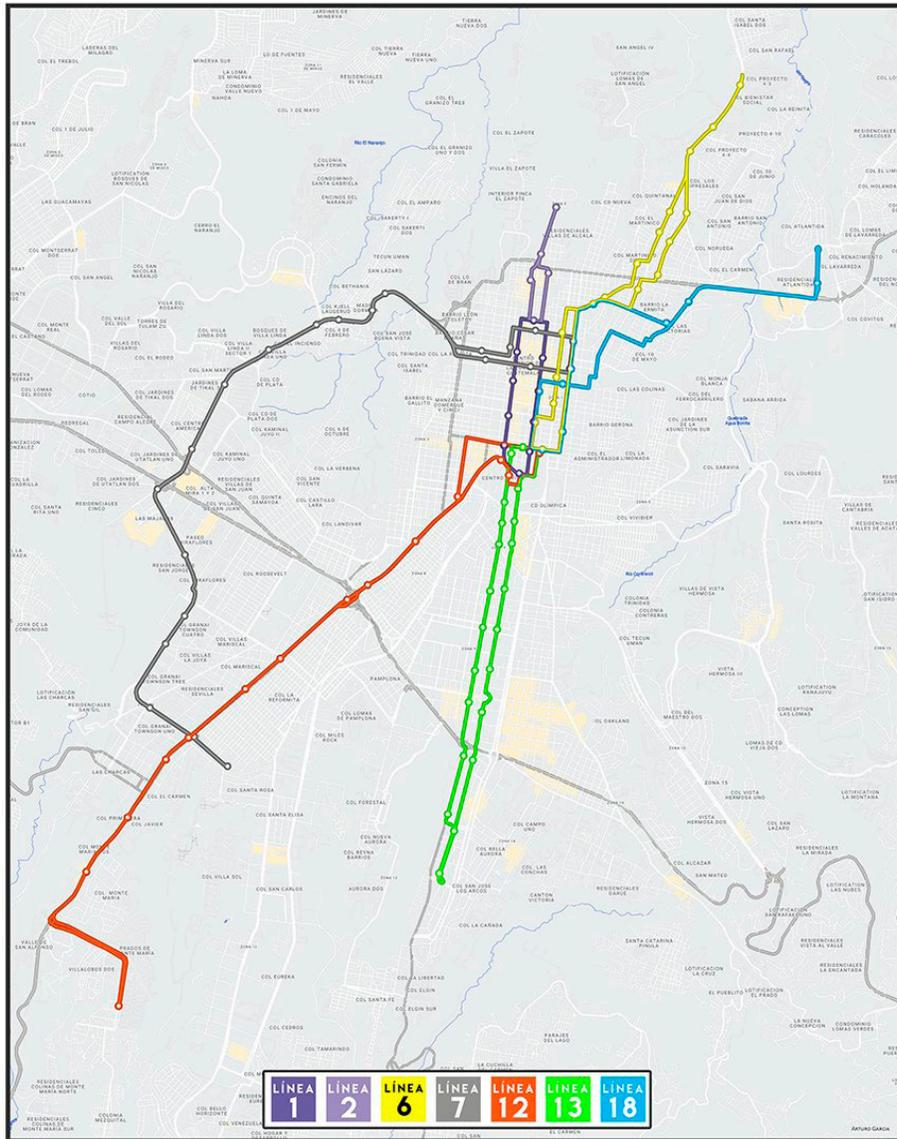
Ese proyecto está planteado para realizarse en 3 años (FUNDESA Y ANADIE, 2022, p. 42), consta de una extensión de 14 kilómetros e incluye tramos elevados, a nivel y subterráneos, inicia en el área que se estudia en la presente propuesta y finaliza en la salida del Municipio de Guatemala en la carretera hacia El Salvador. Es un proyecto que, a pesar de considerarse una alternativa para la movilidad de personas de los municipios de Mixco y Guatemala, es una opción que no beneficia ni soluciona las necesidades existentes en la actualidad en cuanto a la movilidad humana.

ILUSTRACIÓN No. 2. TRANSPORTE PÚBLICO EN CIUDAD DE GUATEMALA BRT EN CARRIL EXCLUSIVO. RUTA 12 DE TRANSMETRO



Fuente: Municipalidad de Guatemala.

ILUSTRACIÓN No. 3. RUTAS ACTUALES DEL TRANSMETRO



CIUDAD DE GUATEMALA

GUATEMALA



Nota: Únicamente la línea 12 y 13 del BRT denominado Transmetro circulan en carril exclusivo.

Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Nótese que en las rutas de Transmetro de la Ilustración 3. el traslado hacia y desde Occidente - Oriente mediante transmetro es inexistente y la mayoría de las interconexiones están centralizadas en el área del Centro Histórico.

ILUSTRACIÓN No. 4. BRT SIN CARRIL EXCLUSIVO INCORPORADO AL CONGESTIONAMIENTO CALLE MARTÍ EN HORA PICO. LINEA 6 DE TRANSMETRO



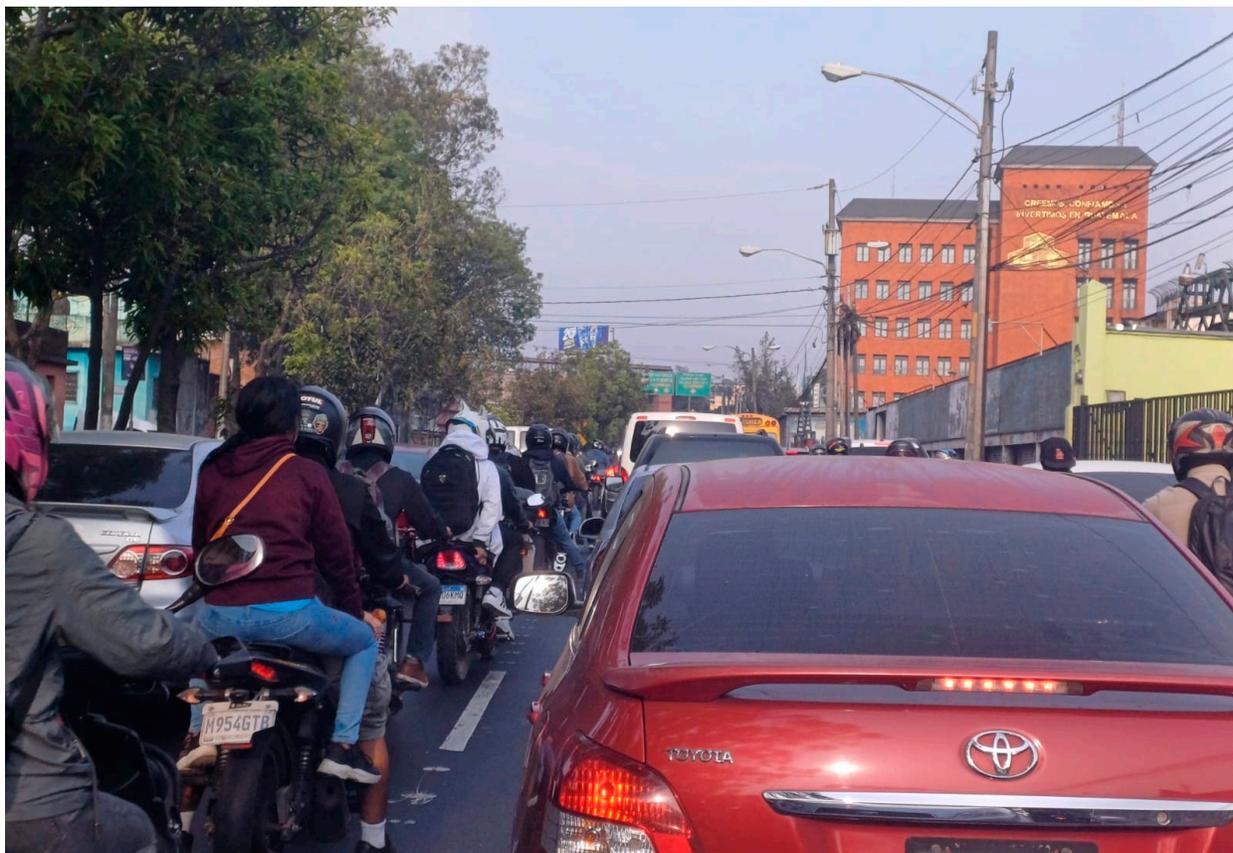
Fuente: Fotografía de Rafael Valladares.

ILUSTRACIÓN No. 5. LINEA 7 DE TRANSMETRO EN EL CONGESTIONAMIENTO



Fuente: Fotografía de Rafael Valladares.

ILUSTRACIÓN No. 6. HORA PICO O DE ALTA DEMANDA EN “EL PERIFÉRICO”, 2024



Fuente: Fotografía de María del Carmen Muñoz, CEUR.

La falta de transporte público, eficiente y que provea seguridad a los usuarios ha hecho que proliferen como medio de transporte los vehículos de cuatro ruedas y principalmente las motos. De acuerdo a información de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) del año 2024 en el departamento de Guatemala circulan 2 millones 273 mil 337 automóviles, y según información de la Entidad Metropolitana Reguladora de Transporte y Tránsito (Emetra), Amílcar Montejo, en el Municipio de Guatemala circulan un millón doscientos mil autos diariamente de los cuales 650,000 provienen de los municipios de Villa Nueva y Mixco; informa, también, que “al menos 450 mil motos circulan a diario en la Ciudad de Guatemala, durante los días hábiles” (<https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/450-mil-motocicletas-circulan-solo-en-la-capital/>). Si bien la moto es un vehículo con el que se movilizan las personas de manera más ágil, los riesgos a los accidentes son mayores.

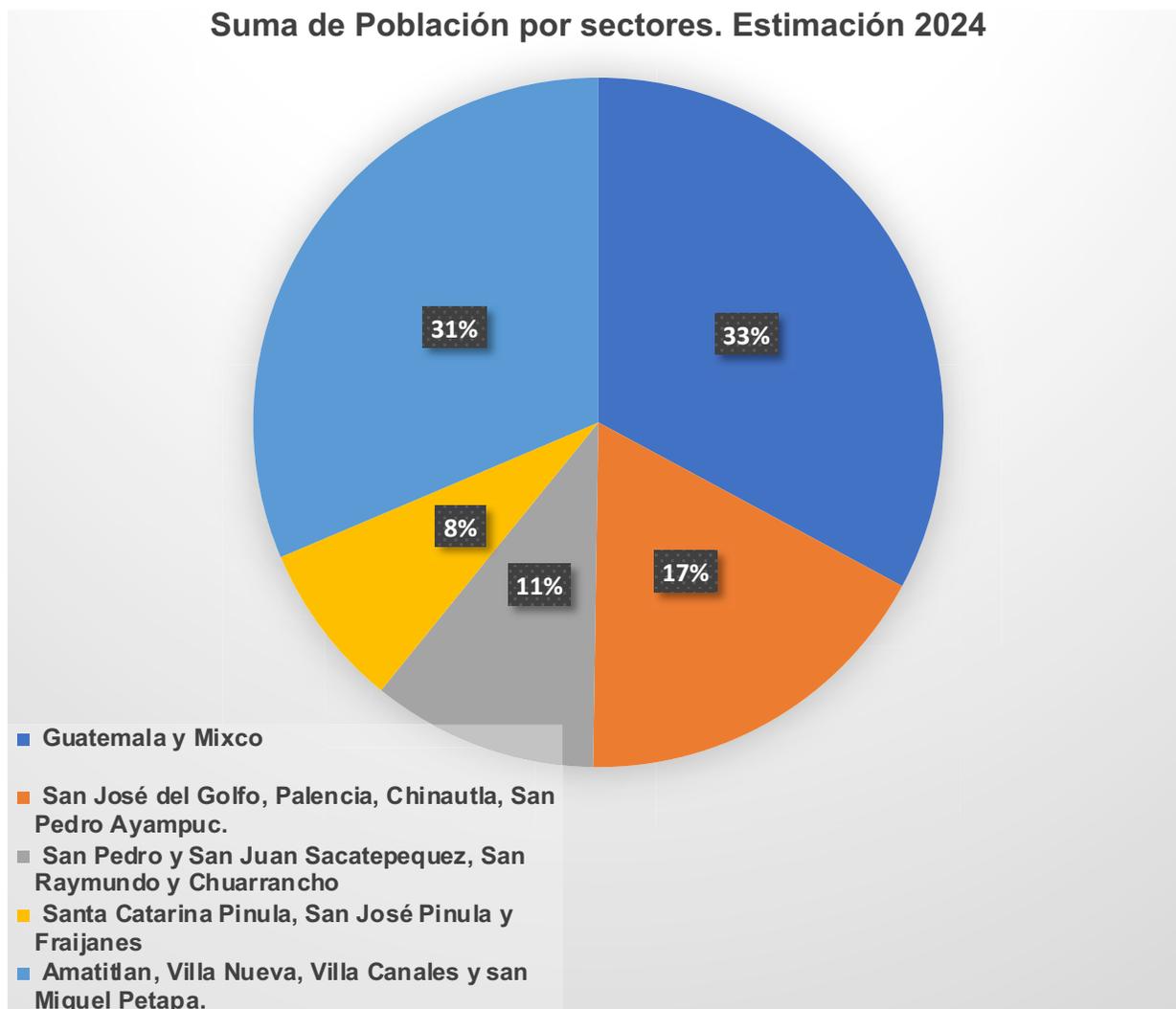
3.1 HORA PICO Y HORA VALLE

Las horas de mayor o menor demanda y uso de transporte se conocen tradicionalmente como horas pico u horas valle. Con dichos términos, los cuales se consideran antónimos, se denominan períodos en donde se realizan actividades que se desarrollan regularmente y que se caracterizan por un mayor o menor uso o consumo. Gráficamente los períodos se visualizan con picos o puntas y por valles, de ahí que se conozcan con los nombres mencionados. Regularmente los términos se usan en cuestiones de uso y consumo de electricidad o en movilidad de tránsito.

3.2 ORIGEN-DESTINO DE LA MAYORÍA DE TRASLADOS EN AMCG

La suma total de población, incluyendo el municipio de Guatemala y el sector Occidente y Noroccidente, es de 1,590,449 personas en total, el 44% de la población del departamento de Guatemala, involucrando, el municipio de Guatemala, Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, San Raymundo y Chuarrancho (Ver Gráfico 2). El transporte público es limitado, actualmente suplen su ausencia buses extraurbanos y buses de la municipalidad de Mixco. Tanto la parte Nor Oriente y Sur, aunque sujeto a mejoras, poseen el Transmetro, sin embargo solo dos rutas poseen carril exclusivo. Teniendo conocimiento de lo anterior se debe priorizar, como ya se mencionó, en una primera instancia, la movilidad de la población del Occidente y Noroccidente y del Municipio de Guatemala.

GRÁFICO No. 2. POBLACIÓN TOTAL POR SECTORES
Suma de Población por sectores. Estimación 2024



Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población.

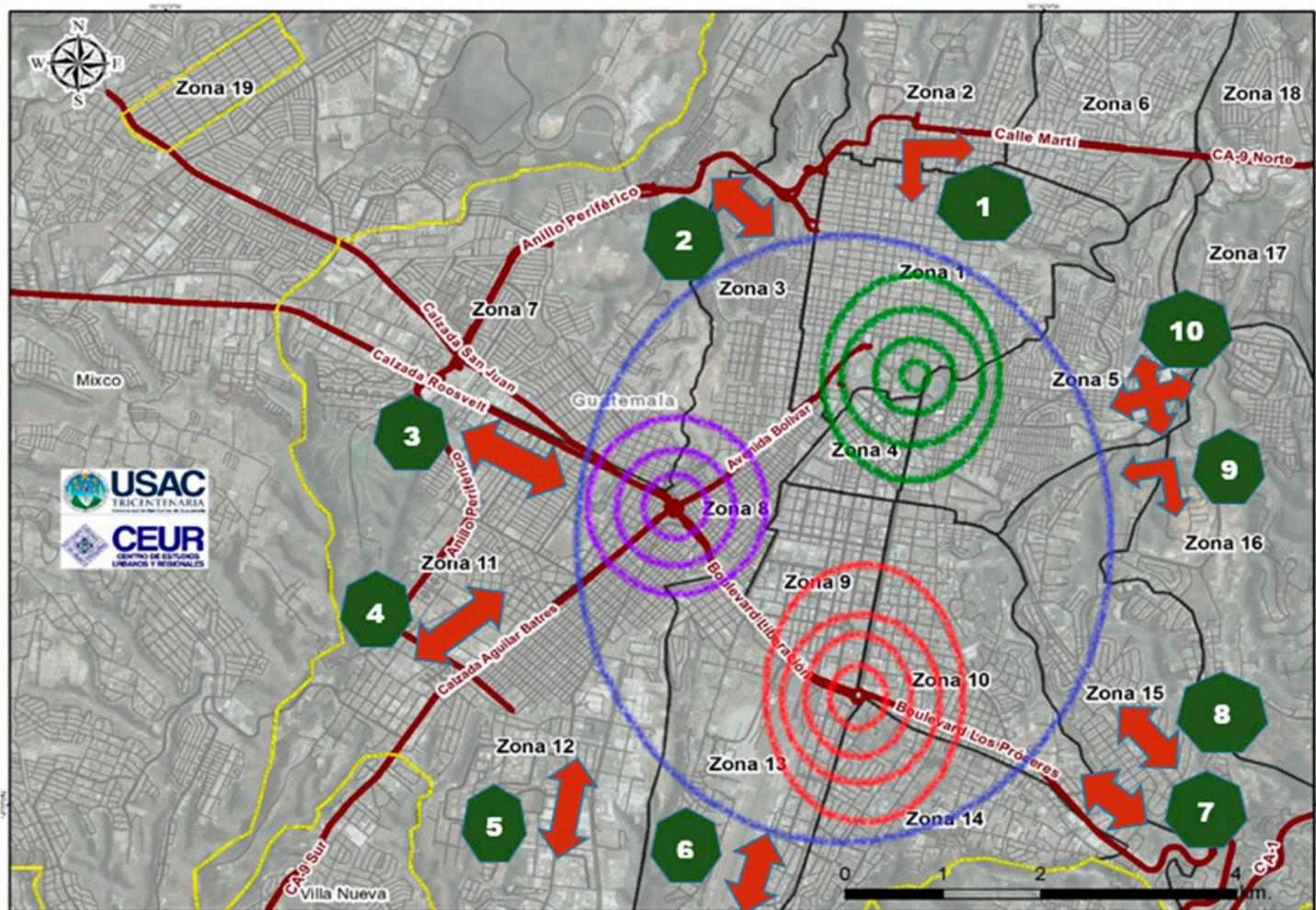
Nota: en el cuadro se agrupan los municipios de acuerdo a las carreteras principales. Al área del municipio de Guatemala se le resta la población de las zonas 18, 6 y 2 porque las rutas que movilizan a la mayoría de población de esas zonas convergen en la ruta al Atlántico, sumando dicha población al área Nor Oriente de la Ciudad.

TABLA No. 5. ESTIMACIONES POBLACIONALES AL 2024

Municipios	Estimación de población 2024	
GUATEMALA	968,034	
	968,034- (Zona 18) 234,719- (Zona 6) 69,075- (Zona 2) 25,703= 638,537	638,537
MIXCO	564,306	
	1,532,340	1,202,843
	Zona 18= 234,719 Zona 6= 69,075 Zona 2=25,703	329,497
SAN JOSE DEL GOLFO	7,919	
PALENCIA	84,795	
CHINAUTLA	137,980	
SAN PEDRO AYAMPUC	75,539	
	306,233	635,730
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	63,161	
SAN JUAN SACATEPEQUEZ	273,025	
SAN RAYMUNDO	37,650	
CHUARRANCHO	13,770	
	387,606	387,606
SANTA CATARINA PINULA	104,278	
SAN JOSE PINULA	102,258	
FRAIJANES	77,795	
	284,331	284,331
AMATITLAN	143,384	
VILLA NUEVA	607,983	
VILLA CANALES	194,176	
SAN MIGUEL PETAPA	203,155	
	1,148,698	1,148,698
Total del Departamento	3,490,434	3,490,434

Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población.

ILUSTRACIÓN No. 7. ORIGEN Y DESTINO DE POBLACIÓN



Fuente: Valladares V. Luis. R. (2020) *Buses trenes o Cabinas, Movilidad y transporte en la ciudad de Guatemala* Guatemala: CEUR.USAC. (P. 55). (Ver Tabla No. 6).

Nota: Principales puntos de destino de población que trabaja en territorios con mejor remuneración económica. El horario de labores condiciona la hora pico matutina (por destino) y hora pico vespertina (por retorno).

**TABLA No. 6. CARACTERIZACIÓN DE VÍAS DE ACCESO AL INTERIOR
DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA**

INGRESOS	CONECTIVIDAD CON DEPARTAMENTOS, MUNICIPIOS O ZONAS	DENOMINACIÓN DE RUTAS
1	Departamentos de Oriente, Municipios del Norte y Nor oriente del municipio de Guatemala, Zonas 2, 6, 17 y 18 del municipio de Guatemala.	CA 9 Norte, Calzada José Milla y Vidaurre, Calle Martí.
2	Incorporación de población y vehículos de municipios de Mixco, San Juan Sacatepéquez, San Pedro Sacatepéquez, zonas 7. ("Anillo Periférico": Se incorporan de Calzada Roosevelt, San Juan, El Naranjo, Minervas, Ciudad Quetzal, La Económica)	Anillo Periférico
3	Departamentos y municipios de Occidente y Noroccidente	Calzada Roosevelt y Calzada San Juan RD5
4	Departamentos y municipios del Sur	CA 9- Sur (Calzada Aguilar Batres)
5	Municipios y zonas del Sur	Avenida Petapa, Atanasio Tzul.
6	Zonas 13 y 14, Colonia Santa Fé, Boca del Monte, Municipios del Sur.	Avenida Hincapié y Avenida Las Américas.
7	Departamentos y municipios del Oriente, Zona 15	Próceres, Bulevar Liberación
8	Departamentos y Municipios del Oriente, Zona 15	Bulevar Vista Hermosa
9	Zonas 15, 16, 24 y 25.	Calzada Rafael Landívar, Cayalá.
10	Colonia Lourdes, Acatan, Zonas 17, 18, Zonas 15, 16 y Zona 5	Calzada la Paz, Bulevar Austriaco, Lourdes, Zona 5. Cuatro Caminos.

Fuente: Valladares V. Luis. R. (2020) *Buses trenes o Cabinas, Movilidad y transporte en la ciudad de Guatemala* Guatemala: CEUR.USAC. (P. 55).

SEGUNDA PARTE: PROPUESTAS DEL CEUR-USAC

4. PERSPECTIVAS PARA LA MOVILIDAD EN CIUDAD DE GUATEMALA

En la actualidad para el traslado masivo de personas, se encuentran las propuestas de construcción de infraestructura para un metro subterráneo y la puesta en marcha de un metro de superficie denominado Metroriel; en las dos opciones existe incertidumbre en cuanto al tiempo que entrarán en funcionamiento, la experiencia en otros países muestra lo variable que puede ser el tiempo de construcción de un metro subterráneo.

De acuerdo a nota periodística, el ofrecimiento ronda, en cuanto a tiempo, en una construcción similar a la de Panamá. En Guatemala, la longitud de la construcción tiene diferentes datos, de acuerdo a las diferentes ubicaciones de construcción planteadas y de ahí que sea un estimado lo que pueda realizarse.

Como ya se mencionó, consideramos que la opción planteada con BRT occidente oriente es la más adecuada para el contexto guatemalteco, lo cual es corroborado por el estudio realizado por FUNDESA (FUNDESA-ANADIE, 2022).

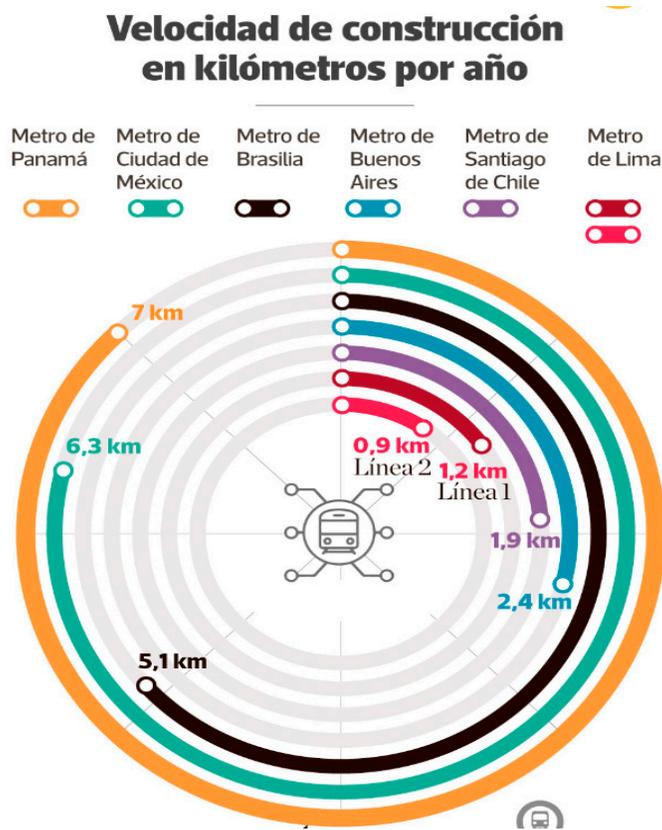
Existe, además, la ruta de tren subterránea planteada por el ingeniero Francisco Cirici y un grupo de 12 profesionales, que, si bien es una opción atinada para movilidad humana por su trazo, consta de 12.2 Kilómetros y el recorrido incluye: Mixco, Metamercado, Monserrat, Periférico, Roosevelt, El Trébol, Atanasio, Reforma, zona 10 y Vista Hermosa, (*Prensa Libre*, 21 de febrero de 2023. En: <https://www.prensalibre.com/opinion/columnasdiarias/metro-subterráneo-de-guatemala/>), es una opción que comparativamente con los BRT resulta más costosa.

Cualquier opción que haga referencia a la construcción de infraestructura y funcionamiento de tren ligero o tren de carga que se adopte para la solución de la

movilidad requiere de varios años. Tomando en cuenta las necesidades de la población que requiere de una movilidad eficiente y segura, se debe pensar en soluciones a corto, media y largo plazo que resuelvan los problemas existentes desde hace muchos años.

Las propuestas del CEUR se plantean para mitigar la problemática en el corto y mediano plazo, mientras se ejecuta una solución de carácter estructural, para ampliar el uso de los BRT, ver (Wright, 2005).

ILUSTRACION No. 8. VELOCIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE METROS SUBTERRANEOS



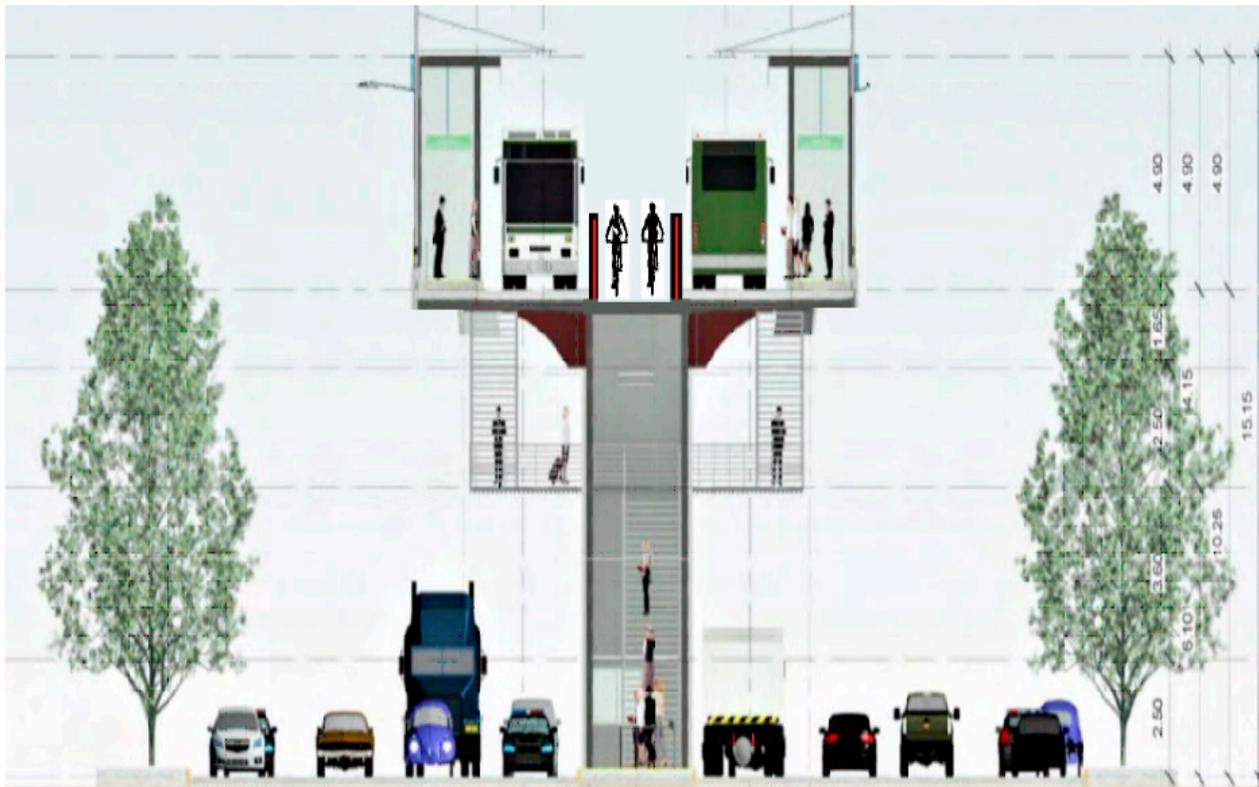
Fuente: <https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/el-metro-interminable-ecpm/index.html>

4.1 OPCIÓN MULTIMODAL

Se considera que la creación de infraestructura que integre varias formas de movilidad sería una solución mucho más integral a la problemática de traslado (Ver Ilustración No. 9. Un elevado en el que transite un BRT eficiente, en donde puedan circular de manera segura personas con bicicleta y personas que se trasladen ca-

minando, integraría tres formas de movilidad, lo cual sería una opción mejor que la de un tren subterráneo, que no solamente es mucho más caro, sino que involucra una sola forma de movilidad. Un tren de superficie debería, por otro lado, reservar espacios para otras formas de movilidad. Tren ligero, tren subterráneo o de superficie, no solucionan de forma integral el problema de la movilidad, son proyectos que tienen un costo alto y que llevan bastantes años para ejecutarse y ponerlos a disposición de la población. De igual forma un elevado integrador de movidades para un BRT, bicicletas y peatonal, requeriría de varios años para su construcción. En ese sentido se requiere de hacer intervenciones de acuerdo a lo existente y que puedan ejecutarse en el menor tiempo posible.

ILUSTRACIÓN No. 9. OPCIÓN PARA LA MOVILIDAD: TRANSMETRO, PEATONES Y CICLISTAS



Fuente: Elaboración propia con base en Valladares (2020), p. 185.

4.2 MOVILIDAD Y CONGESTIONAMIENTOS EN CIUDAD DE GUATEMALA

En la mayoría de calles de los municipios del Departamento de Guatemala se advierte una lógica de movilidad en horas pico. Se observa en las Ilustraciones 9 y 10, tomadas en hora pico en la Ciudad de Guatemala, calles con dos vías, en uno de los lados se manifiesta el congestionamiento vehicular, mientras que en el otro hay poca cantidad de vehículos; en una de las vías, la de más congestión, es la manifestación clásica de los embotellamientos, mientras que en la otra vía se constata el poco uso de la vía.

ILUSTRACIÓN No. 10. CONGESTIONAMIENTO EN HORA PICO 1



Fotografía de Ing. Bayron González, CEUR-USAC.

ILUSTRACIÓN No. 11. CONGESTIONAMIENTO EN HORA PICO 2



Fotografía de Ing. Bayron González, CEUR-USAC.

4.3 LOS REVERSIBLES PARA MEJORAR LA MOVILIDAD VEHICULAR

Los carriles reversibles permiten que mejore la movilidad de vehículos particulares en horas pico. El uso y creación de los “carriles reversibles”, como en otras partes del mundo, ha sido aprovechada por la Municipalidad de Guatemala y algunas Municipalidades vecinas para que sean utilizados por vehículos particulares; como solución a los congestionamientos han puesto en funcionamiento varios carriles reversibles en horas pico en distintos lugares de las carreteras principales (Ver Ilustraciones 12, 13 y 14). Al respecto, para febrero de 2024, se conoce que:

Los carriles reversibles son habilitados en uno u otro sentido de la circulación, de acuerdo con las necesidades de dicha vía. En Guatemala se utilizan con alta frecuencia en distintos puntos donde es necesario buscar medidas para reducir el tránsito. Solo en la ciudad son habilitados 46 carriles reversibles que conectan con Mixco, Villa Nueva, Santa Catarina Pinula y Chinautla. Esta medida genera diversas reacciones entre guatemaltecos, pues para algunos es funcional, pero para otros no tanto. Amílcar Montejo, director de comunicación de Emetra, explicó (...) “Donde se instala el carril reversible descarga de la vía principal unos 6 mil vehículos diarios hábiles”.

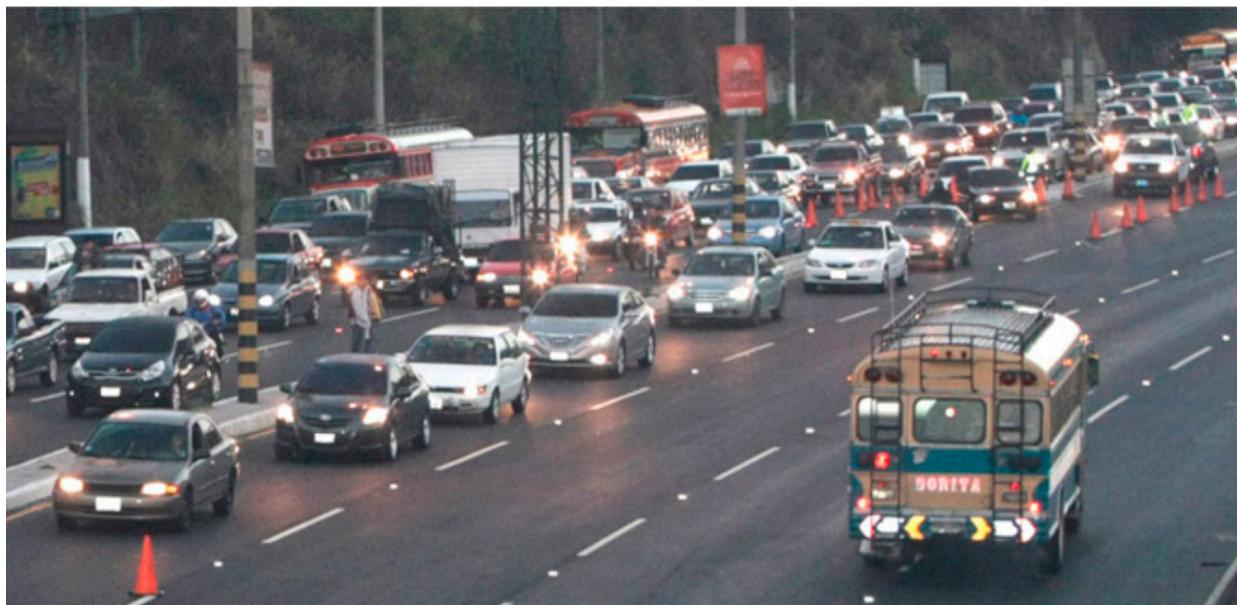
Fuente: <https://www.soy502.com/articulo/carriles-reversibles-realmente-reducen-transito-ciudad-101566>

ILUSTRACIÓN No. 12. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 1



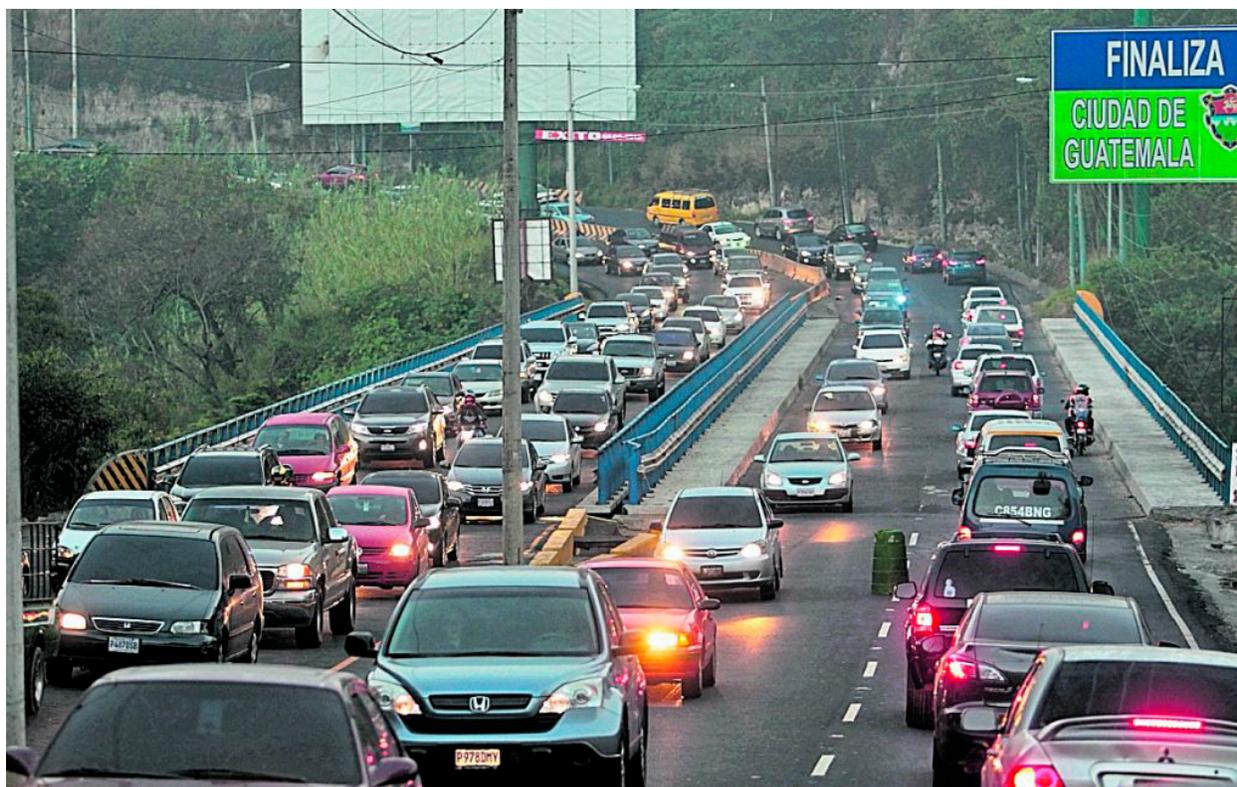
Fuente: 6 de enero de 2024 <https://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala-ciudades/transito-en-guatemala-pmt-informa-cuantos-carriles-reversibles-habilitaran-en-la-ciudad-en-2024/>

ILUSTRACIÓN No. 13. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 2



Fuente: <https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/pmt-habilitara-carriles-reversibles/>

ILUSTRACIÓN No. 14. FUNCIONAMIENTO DE CARRILES REVERSIBLES EN CARRETERAS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA 3



Fuente: <https://movilidadnoticias.com.gt/mixco-reversible-de-4-carriles-en-san-cristobal/>

5. PROPUESTAS

Con la ocupación actual del territorio se reconoce la dificultad de creación de vías exclusivas, sin embargo, se les puede dar un mejor uso a los carriles reversibles en función del interés de la mayoría de la población. La incorporación de buses en carriles que no son exclusivos implica contribuir al congestionamiento existente. Transportarse en buses, actualmente, no es un disuasivo para el uso del automóvil, toda vez no se aminora el tiempo de traslado, además de que se tiene que hacer uso de varios vehículos para llegar a los destinos. El uso de carriles exclusivos y fijar rutas hacia cercanías de los lugares detectados como lugares de destino y crear interconexiones apropiadas, si influyen en cambios en los tipos de movilidad actuales.

5.1 TRANSPORTE PÚBLICO EN CARRIL EXCLUSIVO

Una primera propuesta implica cambiar el uso de que los carriles reversibles y que en lugar de facilitar la movilidad de vehículos particulares ahora faciliten la movilidad del transporte público en horas de mayor demanda. El carril reversible, en estas instancias, se convierte en carril exclusivo en donde tiene preeminencia la circulación del transporte público; es decir que los carriles reversibles funcionalmente serán carriles exclusivos con horario limitado (las horas de alta demanda) y se aprovechará de mejor forma un espacio en que tradicionalmente circulan de vehículos particulares. La experiencia de EMETRA y EMIXTRA para el actual funcionamiento de los carriles reversibles, será mejor aprovechada, en tanto que facilitará la movilidad de un mayor número de personas.

Si bien los carriles reversibles ayudan a la movilidad de los automóviles particulares, en términos de ocupación del espacio siguen movilizando a pocas personas. El cambio a que sea usado ese espacio con transporte público lo optimiza, ya que se transporta un mayor número de personas, en menor tiempo, y su uso es en horarios de alta demanda. A los usuarios de los reversibles actuales, se les estaría brindando la posibilidad de que usen sus autos de diferente forma y que se trasladen a sus lugares de trabajo en un transporte público seguro, dando lugar a un ahorro personal por gastos de combustible, depreciación del vehículo y gastos de

parqueo. Mediante el uso del transporte público se proporciona, además, una forma de traslado en el que se ahorra tiempo y en el que se evita los constantes enfrentamientos por el derecho de vía con otros conductores de vehículos de cuatro ruedas y de motos.

Los horarios ideales para habilitar los reversibles que se implementen para la circulación de transporte público se podrían fijar, por la mañana de 5:00 a 9:00 y por la tarde-noche de 16:00 a 20:00. En ese sentido se requiere de un ajuste temporal, en los carriles escogidos, con respecto a los horarios actuales de los reversibles que dependen de la afluencia vehicular, las diferenciaciones de horario se encuentran en: <https://www.muniguate.com/emetra/2024/03/18/horarios-y-direcciones-de-carriles-reversibles-en-ciudad-de-guatemala/>.

Cambiar el uso de los carriles reversibles y convertirlos en carril exclusivo para el traslado de transporte público implica prestar un mejor servicio a la población, en donde el cronometraje y cumplimiento de horarios es indispensable, así como la seguridad que se preste al interior del transporte y en los lugares de abordaje y de descarga.

Las propuestas se inscriben en la lógica de la acupuntura urbana y del urbanismo táctico, reconociendo que, para el futuro, existe la necesidad de creación de infraestructura que forme parte de un sistema para la movilidad urbana. Se busca desincentivar el uso del vehículo particular planteando la alternativa para la movilidad usando el transporte público, lo que redundará en una menor contaminación y mejorar la salud mental y calidad de vida.

Las intervenciones necesarias para la implementación de esta primera propuesta, necesitan de la participación y colaboración entre las municipalidades de Mixco y de Guatemala, afortunadamente ya existe la vinculación a través de la Mancomunidad del Sur, lo cual facilita las acciones a tomar ya que las mancomunidades se constituyen para "la ejecución de obras y la prestación eficiente de servicios de sus competencias." (Artículo 49, Código Municipal Decreto Número 12-2002). En la Mancomunidad del Sur, se vinculan los municipios de Guatemala, Mixco, Villa

Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales y Amatitlan y Santa Catarina Pinula (Aragón, Jorge et al., 2019).

En los cambios promovidos por la propuesta en mención y para efectos de corto plazo, los buses de EMIXTRA juegan un papel de suma importancia. En la planificación de movilidad de la Municipalidad de Mixco se observa una gestión metropolitana que debe ser aprovechada ya que no solo se ocupa de la solución de la movilidad al interior del municipio, sino que se amplía al Municipio de Guatemala.

En los diseños que se conocen se observan buses que prestan servicio de traslado de población entre los municipios de Mixco y de Guatemala. Poseen, además, personal con experiencia para el manejo de los reversibles que contribuyen al mejor desenvolvimiento de los buses que transitan, teniendo un centro de mando que coordina las diferentes acciones. Existen quejas por parte de los usuarios en cuanto a cantidad de buses y frecuencia con que pasan los mismos, el incremento de unidades, en ese sentido, es un paso indispensable que puede realizarse con la colaboración del gobierno central.

Los habitantes del área Occidente y Nor-Occidente, son los que más padecen la falta de un transporte público eficiente. Si bien Mixco, como ya se dijo, ha implementado buses para el traslado de personas con rutas que incluyen lugares del municipio de Guatemala, el hecho de que se movilicen dentro de la congestión de vehículos particulares hace que su funcionamiento sea lento.

La propuesta plantea una solución de corto plazo, que mitiga el padecimiento de la población y permite que, mientras se construyen soluciones estructurales, la movilidad humana sea desarrollada de una mejor forma.

Los carriles exclusivos podrán ser usados, también, por los buses municipales, vehículos de emergencia, buses escolares, taxis colectivos y microbuses para trabajadores de empresas, todos debidamente autorizados e identificados.

5.2 GESTIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE BRT

Una segunda propuesta consiste en gestionar, adquirir y poner en funcionamiento una flotilla de buses articulados del tipo BRT, con los cuales se podría incrementar el servicio a la población usuaria. La flotilla se constituiría en el transporte público principal, con rutas alimentadoras al servicio de lugares conexos para ampliar la cobertura y abastecimiento de la flotilla mencionada. La gestión involucraría al gobierno central y las municipalidades objeto de estudio. Los BRT se conducirían en el carril exclusivo de transporte público y compartirían el carril exclusivo, en un primer momento, con los buses de la primera propuesta. Paulatinamente esos buses pueden formar parte de rutas alimentadoras que abastezcan al transporte articulado de mayor capacidad.

ILUSTRACIÓN No. 15. HORARIO Y FRECUENCIA DE BUSES DEL MUNICIPIO DE MIXCO



Logo: **expressroosevelt**

HORARIOS

Lunes a Viernes		Sábado y Domingo	
Horario	Frecuencias	Horario	Frecuencias
05:00 - 06:00	10 minutos	NO HAY SERVICIO	NO HAY SERVICIO
06:00 - 07:00	20 minutos		
07:00 - 15:00	30 minutos		
15:00 - 16:00	15 minutos		
16:00 - 19:30	20 minutos		
20:30	Fin del servicio		

www.munimixco.gob.gt

Muni Mixco ¡Siempre Trabajando!

Fuente: Municipalidad de Mixco.

Los buses articulados (BRT) deben funcionar a la hora de mayor demanda y en carriles exclusivos. En cuanto a la frecuencia de funcionamiento, la experiencia de las municipalidades es de suma importancia, como ya se dijo, debiendo manejar un mayor número de buses y aumentar la frecuencia. La Ilustración 15 muestra horarios y frecuencias del funcionamiento de los buses del Municipio de Mixco. Podrían funcionar simultáneamente tres articulados cada 5 minutos durante dos horas, requiriendo entonces la existencia de 72 buses, que inicien a las 5 de la

mañana y concluyan a las 7:00, trasladando a 540 personas cada 5 minutos en ese período de tiempo. En horario vespertino se utilizarían los mismos buses y frecuencias para retornar a las personas a los lugares de origen.

El uso de la tecnología es de suma importancia, en ese sentido se debe crear, hacer uso, divulgar y cumplir con horarios y acerca de lo que puede brindar la “app”, para monitorear la dinámica de funcionamiento del servicio. Un ejemplo del uso de tecnología para la movilidad es la aplicación Moovit que, a manera de ejemplo monitorea el funcionamiento del Transmetro, horarios y frecuencias, lo cual se muestra en la Ilustración No. 16.

ILUSTRACIÓN No. 16. EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA LA MOVILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO

The screenshot shows the Moovit app interface for Transmetro Line 7. At the top, the Moovit logo is visible along with a link to 'Países/Regiones >'. Below the logo is a large graphic for 'Línea 7' featuring a bus icon. The main heading is 'Colón - Usac Periférico' with 'Transmetro' in blue text below it. A light blue box contains the text: 'autobús 7 de Transmetro Itinerario y paradas de la ruta (Actualizado)' followed by 'El autobús 7(Colón - Usac Periférico) es una línea circular con 34 paradas, comenzando en Usac Periférico.' Below this, it says 'A continuación, elige las paradas de la línea 7 de autobús para encontrar los horarios actualizados en tiempo real y ver su recorrido.' A blue button at the bottom of this box says 'Ver en el mapa'. To the right, a vertical line represents the route with stops: Calzada Roosevelt, Calzada San Juan, Ciudad Del Plata II, Villa Linda (highlighted in black), 4 De Febrero, Bethania, and Incienso Sur. Next to 'Villa Linda', it lists 'Más horarios: 15:28, 15:38' and 'Próximas llegadas 15:18'.

Fuente: En: https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Ciudad_de_Guatemala-6097

Nótese que el intervalo de frecuencia de la ruta 7 de Transmetro es de 10 minutos.

Como puede observarse, a pesar de la existencia de una frecuencia con una amplitud considerada más o menos adecuada, en el Transmetro de la ruta 7 al no utilizar un carril exclusivo y formar parte del tráfico en horas pico, la sincronía que se pretende se pierde por los imprevistos dentro del tráfico, contribuyendo al congestionamiento y dando lugar al rompimiento de la funcionalidad pretendida. Lo anterior se observa en la Ilustración No. 17, en donde se observan tres articulados de Transmetro de la ruta 7.

ILUSTRACION No. 17. TRANSMETRO RUTA 7 Y CONGESTIONAMIENTO EN 2024



Fuente: Fotografía de L. Rafael Valladares V.

ILUSTRACION No. 18. BRT AGRUPADOS EN EL CONGESTIONAMIENTO DE HORA PICO



Fuente: Fotografía de L. Rafael Valladares V.

5.3 RUTAS PARA CARRIL EXCLUSIVO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LOS MUNICIPIOS DE MIXCO Y GUATEMALA EN HORAS DE MAYOR DEMANDA

El uso de carriles reversibles para el transporte público en horarios de alta demanda es la base para que se implementen cambios en el AMCG, toda vez haya voluntad política para llevarlos a la práctica. Como tercera propuesta y a manera de ejemplificación se plantean dos rutas para el tránsito de transporte público, con las que se beneficiarán a zonas con mayor número y concentración de población, usando un carril exclusivo con el cual se aminorará el tiempo de traslado. Las intervenciones requieren de la creatividad de técnicos con experiencia, lo exige la complejidad generada por la existencia de tanto vehículo.

Las acciones tomadas en esta primera experiencia pueden replicarse en otras vías en donde actualmente funcionan carriles reversibles o en aquellas rutas de comunicación que posean dos vías, en donde pueda ser creado un carril exclusivo para el desplazamiento y traslado de personas en horario de alta demanda.

En una lógica de integración modal en las rutas propuestas se puede visualizar una cuestión importante a tomar en cuenta: las interconexiones con rutas ya establecidas del Transmetro, lo que redundaría en la mejora de la movilidad de la población. El transporte público debe tener prerrogativas y en ese sentido, en los “puntos críticos de conflicto vial” el vehículo particular debe esperar el paso de los buses colectivos. Con respecto a los puntos críticos, la municipalidad de Mixco manifiesta que:

El Departamento de Movilidad Urbana y Transporte de la municipalidad de Mixco ha identificado 38 puntos críticos de conflicto vial, con base a estudios de congestión en tramos viales e intersecciones del año 2017, y las horas pico de éstas (5:30hrs – 8:30hrs y 16:30hrs – 20:30hrs). Entre las causas del congestionamiento en los puntos se encontró que en algunos casos la vía no cuenta con la capacidad de albergar la cantidad de vehículos que están circulando, por su geometría limitada, por mal estado de carpeta de rodadura, falta de infraestructura de soporte, inexistencia de criterios de seguridad en intersecciones, falta de iluminación, entre otras. (Municipalidad de Mixco, 2018, p. 85).

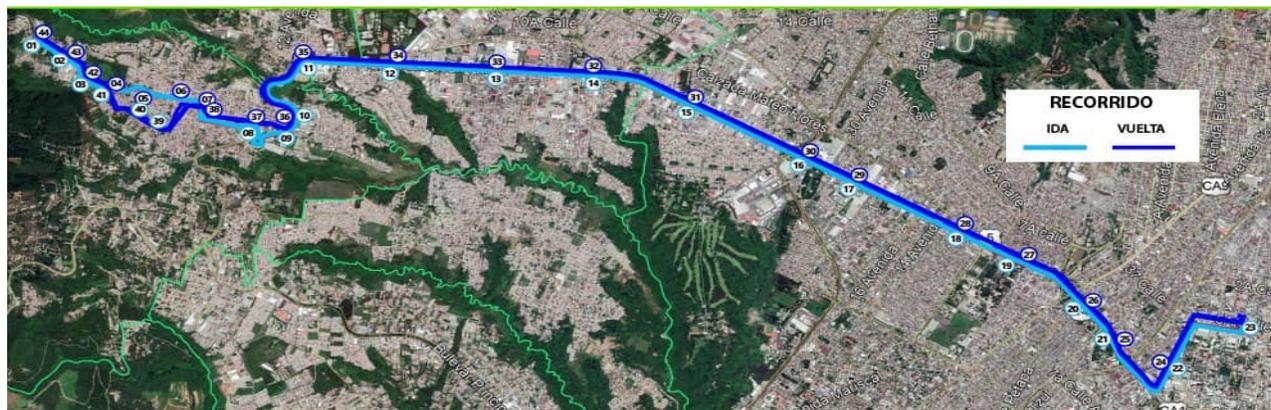
A sabiendas de la conflictividad debe incorporarse un sistema de control de tráfico en el que tengan prioridad los buses y los peatones, la ubicación de las paradas, en ese sentido, deben tomar en cuenta la incorporación de estos sistemas y la cooperación de autoridad para hacerlos cumplir.

La primera de las rutas propuestas tiene su ubicación en una de las carreteras más concurridas a nivel centroamericano, en ella se desplaza tránsito local, interdepartamental, y entre países. En horario de alta demanda local se restringe el paso de vehículos pesados que transporta mercancías. De acuerdo a ubicación adquiere diferentes denominaciones, CA-1 Occidente, Calzada o Carretera Roosevelt, Bulevar Liberación, Bulevar Los Próceres, Carretera a El Salvador y CA-1 Oriente.

La ruta que se propone tiene coincidencia con una ruta ya establecida de la Municipalidad de Mixco, denominada *expressroosevelt-mixco* mostrada en la Ilustración No. 19, que permite desplazarse entre el núcleo central del Municipio de Mixco y el Mercado la Terminal, ubicado en la zona 4 del Municipio de Guatemala. En esa ruta, al cambiarla al carril exclusivo, se introduce un cambio en la parte final del recorrido, desviándose no en el paso a desnivel conocido como "Pamploña" sino en el cruce a la Calle Montufar, habilitada actualmente como parte de la vía reversible. Con el cambio las personas se acercan a las intersecciones con el Transmetro de la Ruta 13 y las zonas de destino estudiadas. Idealmente esa ruta podría continuar en la 12 Calle o "Calle Montufar" hasta llegar a la Diagonal 6. En la zona 10 del municipio de Guatemala se ubican centros comerciales, hotelería y centros financieros, por lo que se verían beneficiadas las personas que se trasladan y laboran en esa zona. La otra opción es que los buses, a través de la 5 Avenida de la Zona 9, se trasladen a la "terminal" ubicada en zona 4, restableciéndose la ruta original de los buses de la Municipalidad de Mixco, Ver Ilustración No. 20.

Con el carril exclusivo en horario de alta demanda el recorrido es en menor tiempo y el desgaste a que se someten los buses es menor, sirviendo a un mayor número de personas.

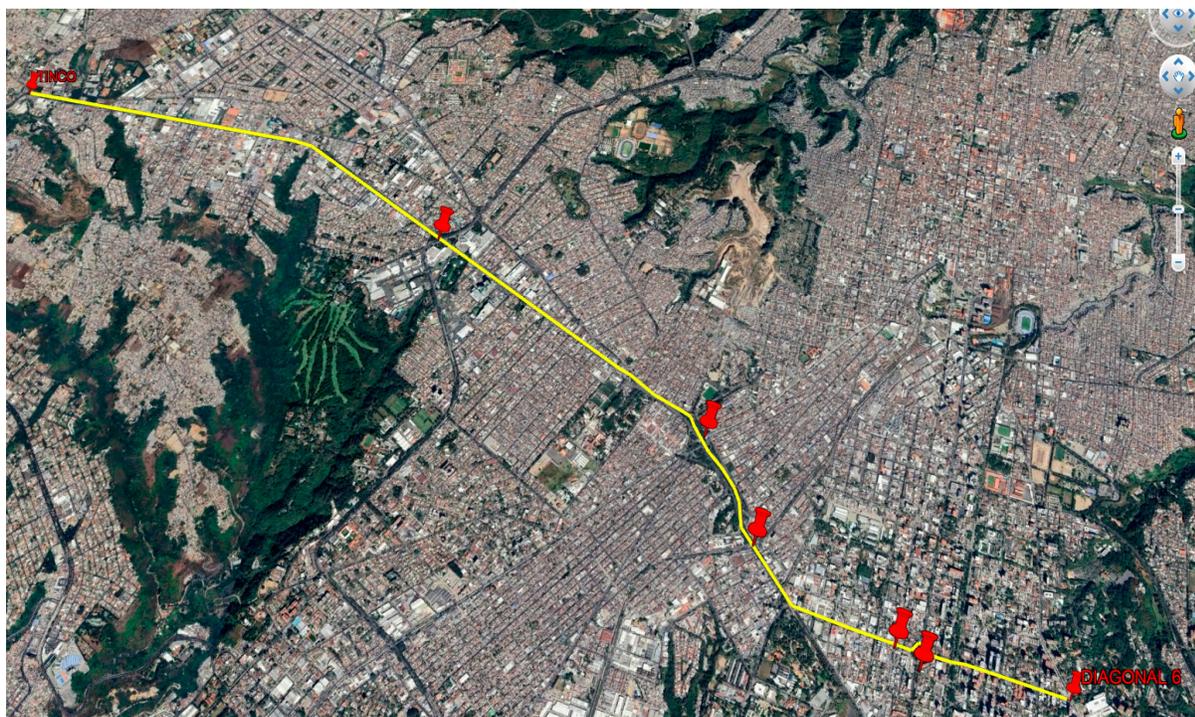
ILUSTRACIÓN No. 19. RUTAS Y PARADAS DE LA RUTA EXPRESS ROOSEVELT-MIXCO (MIXCO-TERMINAL)



Parada	Nombre	Ubicación	Zona	Municipio
1	Extremo (ida)	2 Calle y 25 Avenida (Extremo)	1	Mixco
2	El Porvenir (ida)	2 Calle y 19 Avenida	1	
3	Fabrica (ida)	2 Calle entre 18 Avenida y 4 Calle	1	
4	Corona de Justicia (ida)	Carretera vieja a La Antigua Guatemala y 4 Calle	1	
5	El Palomar	4 Calle, entre 12 y 13 Avenida.	1	
6	Farmacia Galeno	9 Avenida y 4 Calle Esquina	1	
7	Mixco Parque	4 Calle y 6 Avenida	1	
8	Delta (ida)	2 Avenida y 6 Calle	1	
9	Puente Doroteo Guamuch	Carretera Interamericana y 6 Calle	1	
10	Licorera	Carretera Interamericana km. 16.575	1	Guatemala
11	Tinco (ida)	Calzada Roosevelt, Bajo Distribuidor Vial Tinco	2	
12	Molino de las Flores	Calzada Roosevelt y 2 Avenida	2	
13	El Tesoro	Calzada Roosevelt y 7 Avenida	2	
14	Santa Rita	Calzada Roosevelt, entre 14 y 13 Avenida B	2	
15	Colegio Italiano	Calzada Roosevelt, entre 37 y 35 Avenida	11	
16	Walmart	Calzada Roosevelt y Anillo Periférico	11	
17	Tikal Futura	Calzada Roosevelt, entre 21 y 22 Avenida	11	
18	La Doce	Calzada Roosevelt entre 12 y 9 Avenida	11	
19	INCAN	Carril Auxiliar Calzada Roosevelt y 6 Avenida	11	
20	Trebol (ida)	Bulevar Liberacion y Calzada Aguilar Batres	12	
21	Pamplona	Bulevard Liberación y 14 Avenida	13	
22	La Castellana (ida)	Ave. La Castellana y 6 Calle	9	
23	Terminal	4 Avenida y entre 6 y 5 Calle	9	

Fuente: Municipalidad de Mixco.

ILUSTRACIÓN No. 20. RUTA TINCO-DIAGONAL 6



En la Ruta Tinco – Diagonal 6 (**11 Kilómetros**) se visualizan 4 tramos. El primer tramo inicia en el paso a desnivel de Tinco – Transmetro Periférico, un segundo Tramo Transmetro Periférico- Transmetro Trébol, un tercer tramo Transmetro Trébol – MetroRiel Pamplona, cuarto tramo Metro Riel Pamplona – cruce Calle Montufar – Transmetro 6 Avenida – Transmetro 7 Avenida – Plazuela España – 12 Calle – Diagonal 6 Zona 10.

La Ruta Mixco - Vista Hermosa para transporte público no existe hasta el momento, pero es una ruta en donde puede ser incorporado un carril exclusivo para transporte público, considerando que existen condiciones e infraestructura que puede ser aprovechada. Se estaría creando una ruta alternativa a la carretera Roosevelt (Ca-1 Occidente) y a la carretera a San Juan (RN-5), vinculando los municipios de Mixco y de Guatemala. El primer tramo, Mixco-Bolívar (Ver Ilustraciones 24 y 25), comunica el área de Bosques de San Nicolás, zona 4 del Municipio de Mixco con la Estación de Transmetro "Bolívar" en el Municipio de Guatemala. Tiene una longitud de aproximadamente 10 kilómetros. El tramo se encuentra deteriorado en cuanto a la capa de asfalto lo que implica que se deben realizar paralelamente a la logística para la movilidad trabajos de asfalto de la ruta, lo cual se lograría con la colaboración entre Municipalidades y gobierno Central. Los lugares de abordaje y descenso en el recorrido deben ser muy bien estudiados, ya que son vías que en partes tienen distinto nivel.

En el tramo de la Ruta que se propone ya existe un paso a desnivel, llamado de "Villa Linda" que sería aprovechado y que es interconexión con la ruta del Transmetro No. 7, que transita en el "Periférico". Se requiere en ese lugar una forma de comunicación, mediante pasarela, con la Estación de Transmetro de Villa Linda para aquellas personas que necesitan trasladarse al Centro Histórico y lugares adyacentes, uno de los lugares que se ha determinado como destino en los traslados. En "El Periférico" después del denominado puente de Villa Linda, inicia la confluencia de rutas del municipio de Mixco y del Municipio de Guatemala, formándose un embotellamiento todos los días a la hora pico. Se considera que en este lugar convendría crear un reversible que podría nombrarse como Transmetro Ruta 7 express, que permita una mayor fluidez de Villa Linda hasta la 8ª Calle y Avenida Elena.

La ruta ha sido usada parcialmente y como medida emergente por actividades de la municipalidad de Mixco o cuando se realizan eventos en el área de "El Naranjo", en las Ilustraciones No 20 y 21, se muestra lo descrito anteriormente.

ILUSTRACIÓN No. 21. TRAZO 1 USADO POR LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO COMO ALTERNATIVA

RUTA ALTERNA DEL
expressnaranja
POR CARRERA
PETRUN Saludo BK Y 3K
CORRE JUNTO A TU MASCOTA

DOMINGO 17
De 7:00 a 9:30 hrs

Ruta alterna

Cierre

EMIXTRA

Muni Mixco

Zona 19 Florida

Zona 4 de Mixco

Zona 5 de Mixco

Zona 7 Ciudad de Guatemala

Fuente: Marzo de 2019, Municipalidad de Mixco.

ILUSTRACIÓN No. 22. TRAZO 2 USADO POR LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO COMO ALTERNATIVA



Fuente: Abril de 2018, Municipalidad de Mixco.

El tramo previo a llegar a la Avenida Bolívar, en la zona 3, sobre la 28 Calle se encuentra un cambio de nivel brusco, se pasa de una altitud de 1519 snm a 1536 snm en 200 metros, es una cuesta difícil que se debe evaluar para saber si sube un bus cargado de pasajeros. En su defecto tendría que cambiarse la ruta y llegar a la 25 Calle. La ubicación de la Avenida Bolívar, límite entre zona 3 y zona 8, es la parte alta de lo que fue un cerro, por lo que las calles aledañas tienen una pendiente pronunciada.

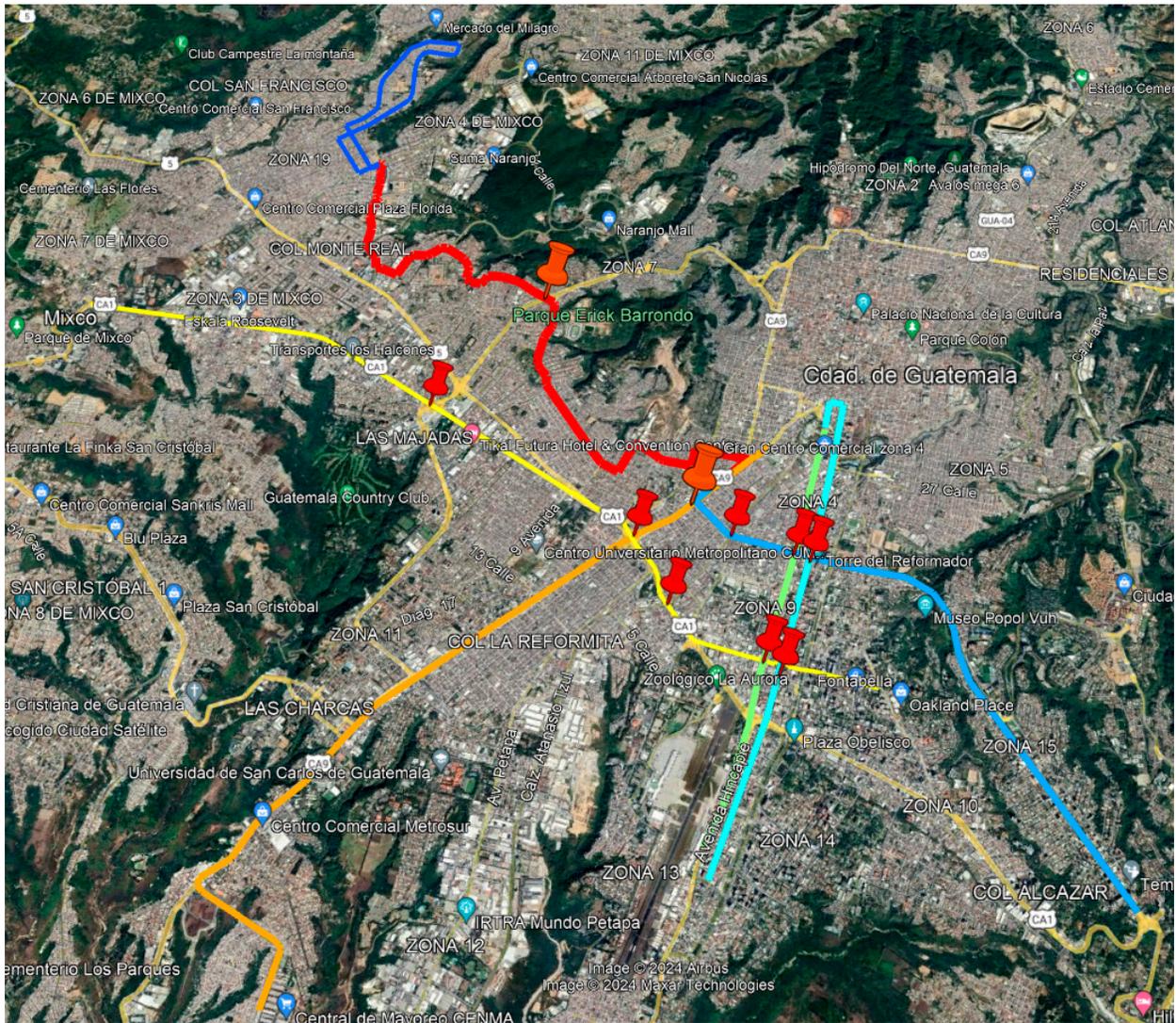
Siguiendo con la ruta propuesta, Mixco-Vista Hermosa, en la Estación de Transmetro de la Ruta 12, seguramente algunas personas transbordarán para dirigirse al Centro Cívico, lugar en donde se encuentran oficinas del gobierno central

y del gobierno municipal y abundante comercio; otras podrán dirigirse hacia los municipios ubicados al Sur del Núcleo Central. La Ruta continua hacia el oriente, cruzando en la 33 Calle A de la Zona 8. Esa Calle conecta las zonas 8, 9, 10 y 15. Interconecta con la Ruta del Metro Riel, un tren ligero, ahora en proyecto, que comunicará el área sur con el área norte. También interconecta con la Ruta 13 de Transmetro y recorre la Zona 15 a través del Bulevar Vista Hermosa, se aprovecha de mejor forma, en la incorporación, el paso a desnivel construido en la 2ª Calle y 3ª Av. de la Zona 10.

La zona 15 está conformada con sectores residenciales con población de estratificación económica alta, a donde se dirigen personas que laboran en empleos domésticos y de jardinería, se ubican también edificios con clínicas médicas, centros comerciales y cercanas se encuentran la Universidad Rafael Landívar y la Universidad del Valle. Es una zona que tampoco cuenta con Transporte público y a la que se trasladan personas a laborar usando taxis colectivos o motos. Haciendo una digresión, se considera que sería más apropiado, por las condiciones topográficas, que el denominado Aerometro fuera construido en la ruta descrita, de la Zona 3 a la Zona 15, sin embargo, la Municipalidad de Guatemala está empeñada en que ese tipo de transporte sea construido en la Carretera Roosevelt, en la misma ruta que se propone en el presente estudio.

En la Ilustración No. 23 se muestran las Rutas propuestas y se ejemplifica una ruta alimentadora en el área objeto de estudio. En las Ilustraciones No 24, 25 y 26 se muestran detalles de la Ruta Mixco-Vista Hermosa.

ILUSTRACIÓN No. 23. RUTAS PROPUESTAS POR EL CEUR, INTERCONEXIONES CON TRANSMETRO Y EJEMPLO DE RUTA ALIMENTADORA



Ruta 1 SAN NICOLÁS, MIXCO-VISTA HERMOSA, GUATEMALA	Ruta Mixco- Bolívar: 9.8 Km	
	Ruta Bolívar-Vista Hermosa: 7.29 Km	
Ruta 2 ROOSEVELT, MIXCO -DIAGONAL 6, GUATEMALA	Ruta Roosevelt-Montúfar-Diagonal 6: 11 Km	
	Ruta alimentadora: Primero de Julio-Florida:	
	Punto de interconexión con Transmetro y Metro Riel	

ILUSTRACIÓN No. 24. PRIMER TRAMO RUTA MIXCO-VISTA HERMOSA



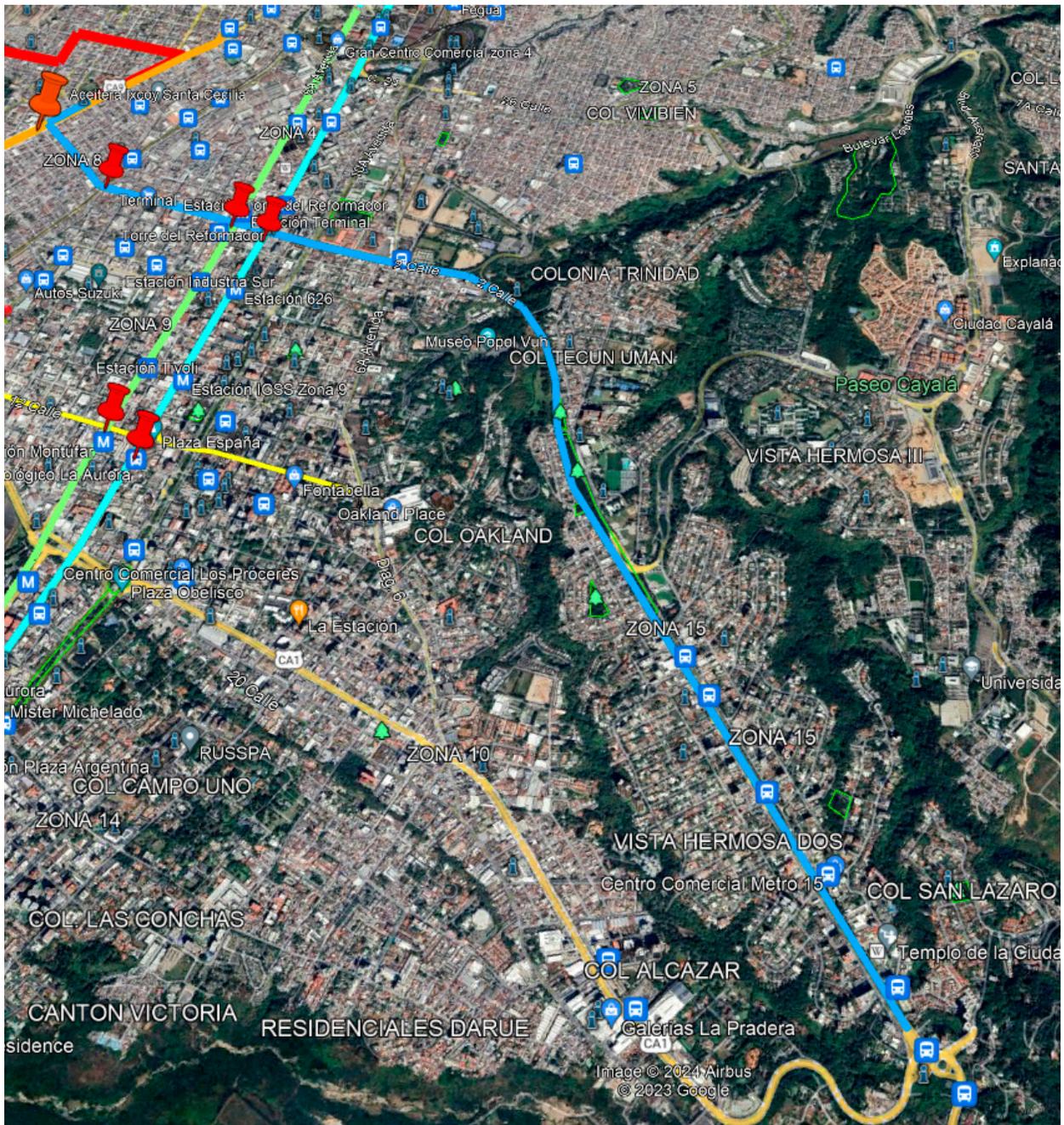
PRIMER RECORRIDO: **(4.40 Kilómetros)** Inicio: Bulevar San Nicolas Z. 4 Mixco - 11 Calle Z. 4 de Mixco - 15 avenida Z. 7 - 17 Av. Z. 7 - 16 calle Z.7 - Finaliza: Periférico (Paso a desnivel Villa Linda).

ILUSTRACIÓN No. 25. SEGUNDO TRAMO RUTA MIXCO - VISTA HERMOSA



Segundo RECORRIDO: **(5.40 Kilómetros)** Inicia: Periférico - Diagonal 24 Z. 7 - 9ª Calle Z. 7 - 5ª Avenida Z. 7 - 13 Calle Z. 7 - 6ª Av. Z. 3 - 28 Calle Z. 3- Avenida Bolívar Z. 3 - Finaliza Estación Bolívar de Transmetro.

ILUSTRACIÓN No. 26. TERCER TRAMO RUTA MIXCO - VISTA HERMOSA



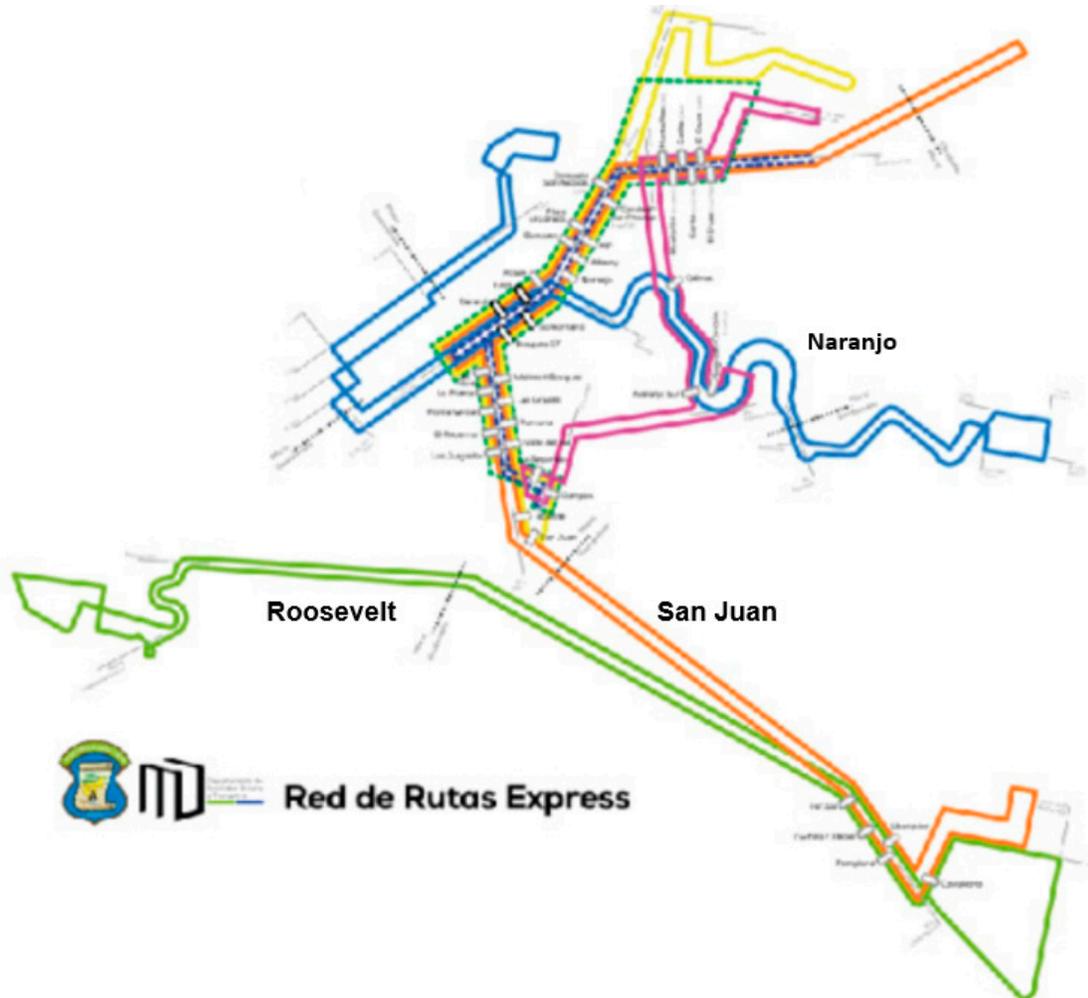
Tercer RECORRIDO: **(7.29 Kilómetros)** Inicia Estación Bolívar Transmetro - 33 Calle "A" Zona 8 - 2 Calle Zona 4, 9 y 10 - Columpio de Vista Hermosa Z.15 - Trébol de Vista Hermosa.

5.4 INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS DEL CEUR CON MOVILIDAD DE MIXCO

La Municipalidad de Mixco, a diferencia de la Municipalidad de Guatemala, ha implementado una gestión metropolitana en su planificación de movilidad, tomando en cuenta que la mayoría de población se movilizan hacia y desde los puntos antes descritos en los municipios indicados. En las Ilustraciones 27, 28, y 29, que se muestran a continuación, se observan las rutas de traslado diseñadas dentro de las jurisdicciones del municipio de Mixco y del Municipio de Guatemala.

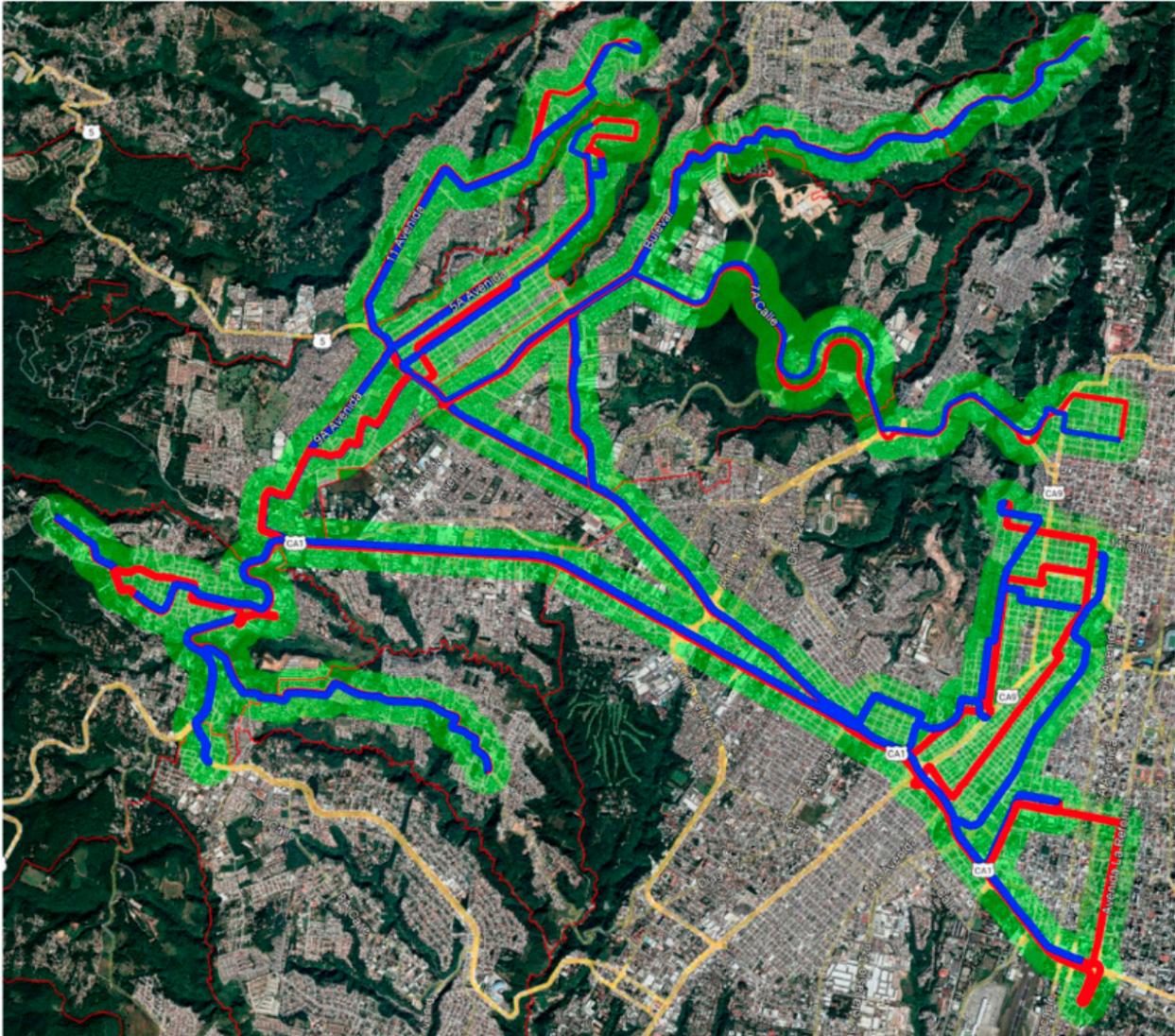
La propuesta del Centro de Estudios Urbanos y Regionales fundamentada en todo lo escrito anteriormente, puede ser adoptada mediante la intervención del gobierno Central, la Municipalidad de Mixco y la Municipalidad de Guatemala.

ILUSTRACIÓN No. 27. RUTAS DE BUSES DE LA MUNICIPALIDAD DE MIXCO



Fuente: Municipalidad de Mixco, Memoria de labores 2020, p. 16.

**ILUSTRACIÓN No. 28. ÁREAS CON SERVICIO DE BUSES DEL MUNICIPIO DE MIXCO
EN ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA**



Fuente: Municipalidad de Mixco, Memoria de labores 2022. P. 16.

6. ESCALONAMIENTO DE HORARIOS, TELETRABAJO Y PICO Y PLACA

Los reportes del INSIVUMEH y CONRED sobre la calidad del aire durante el año 2024 son alarmantes, la exposición a las temperaturas actuales es preocupante también. Uno de los factores causantes e influyente para los cambios que se están viviendo tienen que ver con la cantidad de emanaciones tóxicas emitidas por los automóviles.

ILUSTRACIÓN No. 29. CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA 21 DE MAYO DE 2024

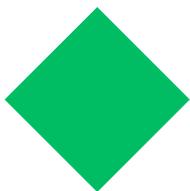
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS HÍDRICOS
SECCIÓN DE CALIDAD DE AGUA Y AIRE

BOLETÍN ESPECIAL
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE – ESTACIÓN INSIVUMEH
21 DE MAYO 2024 (15:30 HORAS)

Cuadro 1. Resultados ICA de 10:00 a 15:00 horas del 21 de mayo 2024

Estación	Fecha	Hora	21-MAY				Categoría ICA
			PM10	ICA	PM2.5	ICA	
INSIVUMEH	21-MAY	10:00	201.67	124	177.25	228	EXTREMADAMENTE MALA
		11:00	191.08	119	167.25	218	EXTREMADAMENTE MALA
		12:00	183.58	115	159.92	210	EXTREMADAMENTE MALA
		13:00	190.17	118	168.42	219	EXTREMADAMENTE MALA
		14:00	173.5	110	151.42	202	EXTREMADAMENTE MALA
		15:00	156.2	102	130.8	190	MUY MALA

categorías ICA



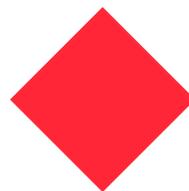
verde
0-50
buena



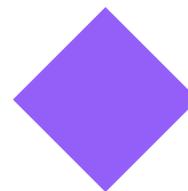
amarillo
51-100
moderada



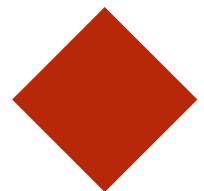
naranja
101-150
**dañina a la salud
(grupos
sensibles)**



rojo
151-200



púrpura
201-300
**muy dañina a la
salud**



marrón
301-500
peligrosa

Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH).

El uso del transporte público contribuye a la movilidad de las personas que no poseen automóvil, en el mejor de los casos lo usan algunos que si tienen, pero no lo usan cotidianamente. Enfocarse únicamente en el tema del transporte público no soluciona en su totalidad la problemática de la movilidad en general. Se deben tomar otras medidas que contribuyan al descongestionamiento vehicular y a evitar la contaminación ambiental. La migración al uso del transporte público es paulatina, por lo que también se deben tomar otras acciones para disminuir el parque vehicular y contribuir a la disminución de la contaminación producida por el uso de los vehículos particulares.

6.1 ESCALONAMIENTO DE HORARIO

El horario de llegada de los trabajadores a su lugar de trabajo generalmente es una hora o más antes del inicio del horario que se considera “laboral” para evitar el tráfico de la mañana. Si se instituye que el horario inicie a las 7:00 y la finalización sea las 3 de la tarde, esa acción ayudaría a la reducción de los congestionamientos en la hora pico de la tarde. Hay que tomar en cuenta que no se trata únicamente del tiempo empleado dentro del carro para desplazarse, se suma el tiempo para que se inicie el horario laboral de 8:00 de la mañana a 4:00 de la tarde, situación que puede reconocerse y paliarse con el cambio de horarios.

6.2 TELETRABAJO Y PICO Y PLACA

La movilidad durante la pandemia dejó experiencias negativas y positivas. Un mayor uso del automóvil particular para evitar los contagios y las acciones para desaparición del transporte público por parte de la municipalidad sin presentar ninguna alternativa, cuentan como situaciones negativas de la Pandemia del COVID 19. Los confinamientos, por otro lado, llevaron a que en las empresas, centros educativos y gobierno, se adoptara el sistema de teletrabajo para evitar contagios en lugares de trabajo y centros educativos. Se emitían permisos especiales para movilización a las empresas o instituciones que requerían la presencialidad por el tipo de actividades a las que se dedicaban.

Integrar la experiencia del teletrabajo y las experiencias del “Pico y Placa” redunda, consideramos, en un menor uso de los automóviles y una menor generación de contaminación. A pesar de que existe escepticismo y aversión en cuanto a utilizar el sistema Pico y Placa, porque el parque vehicular aumenta para poseer placas impares y pares, se debe tomar en cuenta que la presencialidad debe ser sustituida, en la mayoría de los casos, por el teletrabajo; se podría adoptar una semana con placa par para grupos con presencialidad y los usuarios de placas impares asisten con teletrabajo; inscribiendo las familias en colegios y escuelas la semana que quieren que sus hijos reciban clases por teletrabajo. La semana siguiente placa impar presencial y placa par teletrabajo. Se pueden establecer permisos especiales cuando la presencialidad sea indispensable. En los casos en que los establecimientos educativos movilicen a los alumnos con buses escolares se podrá recurrir a la presencialidad regularmente. Las experiencias en cuanto al uso del Pico y placa han variado con el tiempo. Actualmente, en otros países, se adopta ese sistema con particularidades e incentivos en los cuales se debe profundizar. En Bogotá, por ejemplo, las empresas pagan una “contribución” para circular sin restricciones, abonando a un sistema integrado de transporte público, dichas acciones se describen a continuación:

Con el Pico y Placa Solidario construimos la Nueva Movilidad de Bogotá. La periodicidad del permiso la escoges tú. Un día, un mes o un semestre son los tiempos durante los cuales tu vehículo podrá circular libremente por la ciudad, sin las restricciones del Pico y Placa, gracias a tu contribución solidaria. Con tu contribución por circular sin restricciones, ayudas al sostenimiento y mejoramiento del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad. Adicionalmente, aprendes a hacer un uso racional del carro, a proteger a otros usuarios en las vías... (<https://picoyplacasolidario.movilidadbogota.gov.co/PortalCiudadano/#/>)

Una mejor opción podría ser que a las empresas que trasladen a su personal mediante buses y microbuses tengan un incentivo para la compra o alquiler de los buses o microbuses que necesiten.

REFLEXIONES FINALES

La forma en que se movilizan las personas para trasladarse a sus lugares de trabajo influye de manera particular en su salud y calidad de vida. Así también, dependiendo del tipo de transporte utilizado, se genera mayor o menor contaminación en el ambiente. La pirámide invertida para la movilidad sostenible, nos informa gráficamente que la mayor preocupación debe centrarse en la movilidad de los peatones, seguido de los ciclistas, y hasta ahí la contaminación del ambiente es mínima. En tercer nivel se encuentra la movilización masiva con transporte público, para trasladar a bastantes personas mediante distintos medios, dependiendo de la cantidad de personas y de la topografía de los lugares de movilización; se habla entonces, de autobuses, taxis, trenes o teleféricos. Les siguen, en la pirámide invertida de la movilidad, los transportes de carga para el abastecimiento y comercio de las ciudades y finalmente aparecen los automóviles particulares y las motocicletas. En Guatemala, contrario a lo anterior, los intereses empresariales comerciales de la industria automovilística, junto a la falta de vigilancia municipal, han empujado a la implementación masiva del uso del automóvil. De una ciudad caminable y en donde se usaba la bicicleta, se pasó a una ciudad con mala calidad de aire y donde sus habitantes deben sufrir cotidianamente las congestiones automovilísticas, de las cuales son parte, por la falta de opciones de transporte público seguro que les permita abandonar el uso de automóvil particular.

Con el proceso de urbanización se pasó al uso indiscriminado del automóvil, dejando por un lado la planificación e implementación de transporte masivo. Las rutas de transporte público existentes fueron acortándose y ofrecieron cada vez, peor servicio para los pasajeros, hasta que desaparecieron con la Pandemia del Covid 19. Con ello, se empujó a la población a comprar automóviles y motocicletas y se creó el caos actual que invierte los intereses mostrados en la pirámide invertida para la movilidad sostenible. En ese sentido, actualmente la movilidad de los vehículos particulares tiene el principal foco de atención, para ello se realizan pasos a desnivel que trasladan la problemática a otros lugares. Los trabajos de infraestructura realizados son inconexos y con visión local, cuando lo que

se necesita es una planificación sistémica metropolitana. La preocupación por el transporte público se ha quedado en proyectos bien remunerados pero engavetados. El Transmetro, transporte público existente, a pesar de haber iniciado exitosamente con la implementación de la primera ruta en carril exclusivo, hasta el momento posee muchas deficiencias y no ha logrado resolver los problemas detectados, principalmente la falta de uso exclusivo de carril para los buses. Los cambios implementados en su funcionamiento a lo largo de las últimas décadas han sido mínimos, lo que causa un servicio no satisfactorio para las necesidades de los usuarios y origina quejas cada vez mayores.

Ante ese panorama, aquejados de una contaminación mayor y buscando mejorar la calidad de vida y la salud de la mayoría de la población, el Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para contribuir a la solución de la problemática de la movilidad humana, plantea propuestas que involucran acciones que les competen a las municipalidades de Mixco y Guatemala, y al Gobierno Central.

Los cambios que se proponen se limitan temporalmente a las horas de mayor demanda, las denominadas horas pico, en donde existe limitación para la movilidad de transporte de carga. Cambiar el uso actual de los carriles reversibles a un uso como carriles exclusivos para la movilidad de transporte público, permite hacer viable la implementación de un transporte público rápido y seguro que beneficie a la mayoría de población en las horas pico, con un costo de ejecución bajo, comparado con los proyectos que se tienen a futuro. A esto debe sumarse el aprovechamiento de infraestructura existente que únicamente requerirá de mantenimiento permanente.

Las rutas propuestas por el CEUR, las cuales se encuentran sujetas a cambios, incluyen tramos en común con rutas que la Municipalidad de Mixco tiene habilitadas al servicio de la población; por lo que en el horario de los reversibles los buses de Mixco podrán incorporarse en la ruta exclusiva propuesta, teniendo preeminencia, en su momento, los buses articulados que se movilizarán en los horarios establecidos.

En última instancia, también, se pretende que el parque vehicular disminuya y que se emplee de mejor forma el espacio público. De acuerdo a la información global sobre movilidad, se establece que más del 90% del tiempo del uso de los automóviles, se encuentran parqueados. El 10% del tiempo restante se usa para los traslados, por lo que es importante señalar que los cambios que se proponen se deben realizar en la temporalidad que son más usados los automóviles. Los datos que se presentan a continuación varían de acuerdo a los diferentes países:

En Corea del Sur, según la base de datos de movilidad metropolitana de la Unión Internacional de Transporte Público (UITP), los coches de uso privado están aparca- dos el 92,3 % del tiempo.

En Estados Unidos, según la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), los coches particulares se pasan el 95 % de su vida aparcados, sin usarse.

En el Reino Unido, según la Fundación del Real Automóvil Club (pdf en inglés), los coches están parados un 96,5 % del tiempo.

En España, según el informe 'Cuentas Ecológicas del Transporte' de Ecologistas en Acción (pdf, pág. 122 en adelante) de 2014, los coches están de media aparca- dos el 97 % del tiempo. (<https://ielektro.es/2023/01/03/coche-95-vida-util-esta- cionado/>)

Un sistema de transporte público eficiente y seguro, es un disuasivo para el uso del automóvil particular, lo que permite que los espacios utilizados actualmente para parqueo de vehículos sean utilizados de una mejor forma, en tanto que son espacios públicos pertenecientes a la mayoría de la población.

La propuesta, sujeta a discusión, plantea que los buses articulados que se incorporen deben ser buses exclusivos, en rutas exclusivas y servir únicamente en el horario de mayor demanda, porque posteriormente a las horas pico, esos buses se integrarían a congestionamientos y tránsito lento, lo que influiría en un desgaste innecesario de su maquinaria.

Mejorar las condiciones del transporte público es una acción orientada para el uso de las personas que carecen de automóviles o motocicletas, pero que ofrece una posibilidad de dejar de usar su vehículo a las personas que sí los tienen. Sin embargo, a pesar de las mejoras que se introduzcan, existirán usuarios de esos vehículos particulares que seguirán usándolos, por lo que el problema de congestiones y de contaminación continuarán. En este sentido, se deberán buscar alternativas para introducir otros cambios que permitan reducir la cantidad de vehículos en las calles, como el escalonamiento de horarios y la combinación del teletrabajo con la implementación del "Pico y Placa", con el objeto de contribuir a la solución de las problemáticas que generan la movilidad actualmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Albisser Villegas, René (2018) *9 reglas para elegir un sistema de transporte masivo* Colombia: La Network en: https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=0Aa0KDBTryY&feature=emb_logo
- Aragón, Jorge, Luis Olayo y Ronald Peláez (2019) *SUB REGIÓN SUR del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala* Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales.
- Arrué, Juan José (2009) *Sobre la movilidad urbana: problemas y soluciones* Recuperado de http://www.ciudadnuestra.org/index.php?fp_cont=1505
- Código Municipal. Decreto 22 2010, Reformas al Decreto 12-2002. En: <https://www.suelourbano.org/wp-content/uploads/2017/08/Reformas-al-C%-C3%B3digo-Municipal-D022-2010.pdf>
- Deng, Taotao y Nelson, John D. (2011) Recent Developments in Bus Rapid Transit: A Review of the literature. *Transport Reviews*, Vol, 31 No 1, pp. 69-96.
- Dirección General de Estadística. (1977) VIII Censo de Población, 26 de Marzo de 1973, Ciudad Capital –Municipio de Guatemala- Datos por Zona Municipal, Población total, Población Indígena Serie III, Tomo II. *Guatemala: Dirección General de Estadística*.
- (1985) *Censos Nacionales IV Habitación- IX Población 1981*. Guatemala: Dirección General de Estadística.
- (1995) *X Censo de Población y V de Habitación 1994*. Guatemala: Publicaciones electrónicas, Instituto Nacional de Estadística.
- (2005) *Lugares Poblados con base en el XI Censo de Población y VI de Habitación 2002*. Guatemala: Publicaciones electrónicas, Instituto Nacional de Estadística.
- ...(2018) *XII Censo de Población y VII de Habitación 2018*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.

Figueroa, Oscar & Patricio Rozas (2005) *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile*. Serie: Recursos naturales e infraestructura #104, Chile: CEPAL.

Fuentes, Micheo, Juan José (2020) ¿Un Metro para ciudad de Guatemala? En: https://elperiodico.com.gt/opinion/2020/02/13/un-metro-para-ciudad-de-guatemala-6/?fbclid=IwAR00NodVlp9DdetpLlw8sM8ShJOcwoTztXP_eZUP_AfIUnd_Z1sawLPHCJA

FUNDESA- ANADIE (2022) *Sistema de transporte público Masivo*. En: https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/BROCHURE_FINAL_STPM.pdf

Municipalidad de Guatemala y Municipalidad de Mixco (2019) *Estudio de factibilidad para transporte público por cable aéreo en la ciudad de Guatemala. Perfil de proyecto Aero Metro Guatemala: Municipalidad de Guatemala y Municipalidad de Mixco*.

Municipalidad de Mixco (2018) *El Plan de Desarrollo Municipal con enfoque territorial Mixco 2032*, Guatemala, Municipalidad de Mixco.

Morán Mérida, Amanda Compiladora (2010) *Aportes de la Universidad de San Carlos de Guatemala a la solución de la problemática del transporte público urbano Guatemala: CEUR-USAC*.

Parra Suarez, Natalia (2017) *Revisión bibliográfica de aspectos geotécnicos para la estructura del metro que mejor se adapta a la Ciudad de Bogotá Bogotá – Colombia: Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes*.

Peláez Sánchez, Ronald Mynor (2017) *Infraestructura vial en Ciudad de Guatemala: Congestionamiento y movilidad*. Guatemala: CEUR-USAC.

Rozas Balbontín, Patricio & Azhar Jaimurzina & Gabriel Pérez Salas (2015) *Políticas de logística y movilidad. Propuestas para una política de movilidad urbana eficiente, integrada y sostenible Chile: CEPAL-Naciones Unidas, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 177 (Vol. 1 y Vol. 2)*

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) (2016) Sistema Nacional de Información Territorial-Infraestructura de datos espaciales (IDE-Guatemala) En: <http://ide.segeplan.gob.gt/geoportal/mapas.html>

Suárez-Alemán, Ancor & Serebrisky, Tomás (2017) ¿Los teleféricos como alternativa de transporte urbano? Ahorros de tiempo en el sistema de Teleférico urbano más grande del mundo: La Paz - El Alto Bolivia: Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura.

Testón Cossío, Marcos (2013) *Movilidad urbana: problemas y soluciones*. Universidad de Oviedo Recuperado de <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=15737>

Thomson, Ian & Alberto Bull (2002) La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales *Revista de la CEPAL #76*, Abril de 2002 Chile: CEPAL.

Valladares Vielman, Luis Rafael (2020) *Buses, trenes o cabinas. Movilidad y transporte en la Ciudad de Guatemala*. Guatemala: CEUR, USAC.

(2019) Área de Influencia Urbana de la Ciudad de Guatemala. Propuesta para la creación del Distrito Metropolitano. Guatemala: CEUR, USAC.

(2011) *Área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Consideraciones teóricas y caracterización*. Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

(2008). *Metropolización, conurbación y dispersión. Los municipios del Departamento de Guatemala. 1994-2007*. Guatemala. Universidad de San Carlos, Dirección General de Investigación, Centro de Estudios Urbanos y Regionales.

(2006) *Barreras naturales, infraestructura vial, zonas y densificación poblacional 1944-2005*. En Valladares Vielman, Luis Rafael y Moran Mérida, Amanda. *El crecimiento de la ciudad de Guatemala 1944-2005*. Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Villarreal, Antonio (2017) La línea 7 se está hundiendo: así se fraguó la mayor chupaza de la historia del metro, La geología tiene respuestas que la política no es capaz de ofrecer. *El Español* 27 febrero, 2017. España. Recuperado de: https://www.lespanol.com/ciencia/investigacion/20170224/196230894_0.html

Velásquez C., Eduardo A. Compilador (2005) *Informe final de la comisión multisectorial del transporte colectivo urbano de pasajeros en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala año 2000.* Guatemala: CEUR-USAC.

Velásquez C., Eduardo A. Coordinador (1998) *La problemática del transporte urbano: dos estudios de la comisión multisectorial del transporte urbano colectivo en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala.* Guatemala: CEUR-USAC.

Wright, Lloyd y Karl Fjellstrom (2006) Traducción de Carlos F. Carlo Módulo SUTP 3a - *Opciones de Transporte Público Masivo* En: http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB3_Transit-Walking-and-Cycling/GIZ_SUTP_SB3a_Mass-Transit-Options_ES.pdf

Wright, Lloyd (2005) Módulo 3b *Transporte Masivo Rápido en Autobuses.* Alemania: GTZ. En: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/D19980FA403CBD4E05257E360074B73D/\\$FILE/TransporteMasivoR%C3%A1pidoEnAutobuses.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/D19980FA403CBD4E05257E360074B73D/$FILE/TransporteMasivoR%C3%A1pidoEnAutobuses.pdf)