



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



CEUR
CENTRO DE ESTUDIOS
URBANOS Y REGIONALES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y REGIONALES

SERIE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN DEL RIESGO · VOLUMEN VII

BUSES, TRENES O CABINAS

movilidad y transporte en
la Ciudad de Guatemala

LUIS RAFAEL VALLADARES VIELMAN

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

M. Sc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Rector

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario general

CONSEJO DIRECTIVO CEUR

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
Presidente

Decano, Facultad de Agronomía

M. Sc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano, Facultad de Arquitectura

Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Decano, Facultad de Ciencias Económicas

Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
Decana, Facultad de Ingeniería

Licda. Astrid Jeannette Lemus Rodríguez
Decana ai, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Óscar Peláez Almengor, Ph.D.
Secretario

388.47281 V176

Valladares Vielman, Luis Rafael

Buses, trenes o cabinas: movilidad y transporte en Ciudad de Guatemala / Luis Rafael Valladares Vielman. – 1ª edición – Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios Urbanos y Regionales, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo digital: descarga online en <http://ceur.usac.edu.gt/>

ISBN 978-9929-592-36-0

1. Transporte urbano – Área metropolitana - Guatemala 2. Tráfico urbano 3. Transmetro – Guatemala 4. Proyecto Metro Riel e Interconexión Vial - Guatemala 5. Proyecto Aerómetro – Guatemala 6. Desarrollo urbano

DIAGRAMACIÓN DIGITAL

Licda. Diana Estrada

ÍNDICE

PARTE I

Nociones de la problemática

PARTE II

Posibles soluciones



TABLAS





en la terminal de buses hacia municipios de nororient





ILUSTRACIONES



PRESENTACIÓN

Desde hace 45 años el Centro de Estudios Urbanos y Regionales –CEUR– fue organizado con la finalidad de brindar alternativas de solución a los múltiples desafíos territoriales de un país en tensión, cuyo interés primordial estaba centrado, en ese entonces, en una confrontación político-ideológica que puso en segundo plano la búsqueda de soluciones racionales basadas en el consenso social y la colaboración.

Como unidad de investigación universitaria de carácter multidisciplinario, el CEUR asumió el compromiso ético de abordar científicamente las diversas problemáticas territoriales de Guatemala. La crisis urbana de aquel entonces, expresada en una sentida pérdida de la calidad de vida en ciudades, se traducía en el crecimiento acelerado pero, a la vez, concentrado de unos pocos centros urbanos en torno a una ciudad principal.

Naturalmente, estos fenómenos de urbanización y metropolización estaban asociados a las grandes transformaciones generadas en el agro, con arreglo a la situación particular de cada país frente a la economía internacional. Transformaciones que, para el caso de una economía periférica como la guatemalteca, incidieron decisivamente en la formación de un amplio mercado laboral con características metropolitanas.

Los cambios en el habitus de la población urbana y metropolitana se materializaron alrededor de la dialéctica invasión-sucesión, que no hizo más que acentuar la dispersión y el carácter difuso que adoptó la ciudad a la postre. Es claro que, sin mayores orientaciones de política urbana y directrices de ordenamiento territorial, las aglomeraciones tenderían al deterioro de ciertas piezas de ciudad y el auge y consolidación

de otros, lo cual da cuenta de un urbanismo favorecedor de dicotomías y dualidades.

En buena parte, esas asimetrías pueden atenuarse con la adopción de modelos de desarrollo urbano que aseguren el acceso equitativo a los servicios, promuevan la interacción humana, y democraticen el espacio público. A ese respecto, la preocupación de esta obra está centrada en las formas de movilidad humana para el área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Importante contribución desarrollada en un momento histórico oportuno, donde el sector privado y la autoridad pública municipal y nacional están promoviendo iniciativas para solucionar un problema que, con el paso del tiempo, no hace más que agravarse, como lo es la circulación de personas y mercancías en la región metropolitana.

Con el título BUSES, TRENES O CABINAS. MOVILIDAD Y TRANSPORTE EN CIUDAD DE GUATEMALA el historiador y maestro en ciencias sociales LUIS RAFAEL

VALLADADES VIELMAN, profesor investigador del CEUR con amplia trayectoria en el debate político y científico urbano, 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 del M. Sc. 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.

Nueva Guatemala de la Asunción, septiembre de 2020.

La Dirección

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se finaliza durante la cuarentena decretada por el gobierno de Guatemala, por la pandemia provocada por el Coronavirus SARS-COV-2, conocido por COVID-19, en el mes de septiembre 2020. Existen una serie de restricciones para evitar la propagación del virus, se estableció que el transporte urbano y extraurbano dejara de prestar servicio, y que muchas personas trabajaran desde casa, en un modelo denominado también home office para hacerlo rimbombante. Es una situación que induce a pensar que a partir de los cambios que provoque la pandemia, la vida cotidiana cambie sustancialmente.

Han surgido varias interpretaciones; mientras que por un lado se reclama un Estado fuerte que se ocupe de la salud pública, por otro en la realidad el Estado se torna con mayor control y mayor

libertad y argumentos para la represión ante la organización de una sociedad civil que pretenda manifestarse. Las aglomeraciones y manifestaciones atentarían y se tornarían en una amenaza contra la salud pública. Las movilizaciones sociales tal y cual se desarrollaban hasta ahora, dejan de ser un instrumento para la emancipación.

El capitalismo en crisis encuentra “casualmente” un aliado, el virus, para que se mermen las críticas y manifestaciones contrarias, se crea un clima perfecto para una reconfiguración mundial con cambios en los sistemas económicos y políticos, sin embargo, como plantea Fernand Braudel en “La dinámica del Capitalismo” (1986, pp. 74 y 123), “su característica principal y su fuerza consisten en poder pasar de un ardid a otro, de una manera de actuar a otra, en

recargar diez veces sus baterías según las circunstancias coyunturales y en seguir permaneciendo al mismo tiempo suficientemente fiel y semejante a sí mismo.” Expresando además que “lo que entra en juego en cada ocasión es el desplazamiento del centro de gravedad de la economía mundial, por razones económicas, y esto no afecta a la naturaleza propia del capitalismo.” Es decir, el capitalismo es como el camaleón, cambia de colores, se mimetiza, pero sigue siendo camaleón.

El deseo de libertad se ve auto restringido debido al temor a ser contagiado por un virus que discrimina sobre quienes se ven más afectados, con mayores posibilidades de mortalidad se encuentran las personas mayores de 60 años, los aquejados de hipertensión y también los que padecen de diabetes, personas que se han visto en muchas sociedades como “cargas al sistema”.

El autoritarismo y el control social que ejercen los gobiernos de

los países asiáticos, en donde se originó la pandemia y que tuvo resultados aceptables en cuanto a las acciones que se realizaron para evitar el contagio y el número de víctimas, pueden convertirse en paradigma. La biopolítica y el biopoder (Foucault, 2007) de la mano con ajustes económicos y cambios en la matriz energética se manifiestan en su máxima expresión, dando lugar a una abundante mano de obra, mejor controlada, y en donde cualquier tipo de economía emergente es llamada al orden o llevada a la quiebra. El capitalismo visto en crisis y en decadencia, reacciona con perspectivas de sobrevivencia y de nuevos brillos.

Se encuentran visiones contrastantes de la realidad que se vive en el 2020, unas optimistas, y otras como la que sostenemos, más apegadas a percibir la historia como un proceso. Una reciente publicación digital expone una compilación de recocidas plumas y diferentes visiones, encabezada por Giorgio Agamben et al. (2020).

En ella, Slavoj Žižek (Agamben et al., 2020, p. 21) plantea que la situación da pauta a creer que el capitalismo está siendo seriamente golpeado y que el comunismo es reinventado, mientras que Judith Butler (Agamben et al., 2020, pp. 59 y 60) expresa que el capitalismo tiene límites, que no discrimina y que diferentes movimientos sociales con reivindicaciones se ven reforzados. Nos parece más adecuada la posición de Byung-Chul Han (Agamben et al., 2020, pp. 79 a 111) con una visión de reconfiguración de condiciones y creación de nuevos paradigmas, en concordancia con la expresado por Tomas Kuhn (2005) acerca del posicionamiento y reacción que asume aquel que se encuentra en crisis.

De momento lo que se percibe a nivel global es que el grado de contagio es alto y hace falta tiempo para el desarrollo de una vacuna y su abastecimiento. Las ventajas de la densificación poblacional se ponen en duda y sin lugar a dudas

las formas de desenvolverse en el futuro serán otras.

El aislamiento social es la recomendación primordial, aunado a un lavado de manos constante como formas de mitigación. Lejos de la lógica de las redes sociales en internet, la desconfianza hacia el vecino es grande y esto prevalecerá durante mucho tiempo, induciendo a cambios en las maneras de vida, de trabajo y de cualquier tipo de relacionamiento.

Si en nuestro país el uso del transporte público masivo era escaso relativamente, justificado por el peligro que representaba el vandalismo, ahora se le suma otra variable para que los usuarios se sientan más vulnerables, y es que el hacinamiento del transporte público representa una alta posibilidad de contagio por la proximidad de las personas.

Inicia una temporada en la que la individualización se remarca. Existe una suerte de solidaridad y comprensión hacia otros, toda vez

sea manifiesta en redes sociales; se declara una recesión económica que tiene efectos en el empleo y desempleo, y que afecta seguramente el envío de remesas, dando paso a un descalabro económico internacional y nacional con proyecciones nada esperanzadoras.

Aún si el país contara con un transporte público eficiente, dada la baja del precio de los combustibles, en las condiciones y facilidades para la adquisición de vehículos particulares y la permisividad del gobierno a través de bajos impuestos, se incrementará el uso del vehículo particular, de motos o bicicletas, en tanto que constituyen un aislante de las personas y una solución para los contagios. Lo que acontece suma variables importantes para la escogencia de un sistema apropiado y acorde a los tiempos.

La investigación que presentamos surge de la búsqueda de respuesta a las preguntas ¿Cómo movilizar a la cantidad de personas que necesitan trasladarse hacia y desde la Ciudad de Guate-

mala? ¿Cómo evitar en lo posible el congestionamiento? Preguntas que son comunes en la cotidianidad que se vive en el año 2020. Pero enlazadas a dichas preguntas se encuentran proyectos ya planificados, como el cable metro o el metro riel o bien el de un metro subterráneo, que nos conducen a interrogarnos: ¿qué es lo que más conviene?, en el corto, mediano y largo plazo ¿qué solución o soluciones pueden ser viables?, con los recursos con los que se cuenta ¿qué es lo factible? Todas las preguntas y respuestas tienen que ver con la planificación y conocimiento de la realidad. En ese sentido, de acuerdo a lo expresado en la revista *Demographia* (2016), citada en (Valladares, 2019), se puede observar que la planificación tiene dos ámbitos de intervención distintos en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. 1) En la mancha urbana y 2) en el área periurbana. En la primera se denota la necesidad de una planificación reactiva en consonancia con el crecimiento desordenado existente y de acuerdo a las ne-

cesidades que surgen en un área construida y con densidades de población alta. Mientras que el área periurbana se encuentra sujeta a la expansión urbana y existe la posibilidad de una planificación en función de un ordenamiento adecuado del territorio, que no se encuentra dependiente a un lugar ya habitado.

La mancha urbana ha variado con el tiempo, la expansión urbana ha sido acelerada en unas épocas y lenta en otras, hasta llegar al espacio que ahora ocupa. El aumento poblacional dio pauta a que se debía crear un sistema de transporte público masivo, sin embargo paralelamente se crearon fuertes intereses (con el tiempo de carácter interno de importación y factores externos de exportación) de venta de automóviles que prevalecieron y condujeron, junto a otras variables, a la problemática que ahora se observa, en lo referente a la necesidad de transporte.

Tener el conocimiento de esa realidad puede llevar a encontrar

una solución que beneficie a la población en el corto, mediano y largo plazo. Es necesaria la mirada sustentada en una perspectiva técnica que plantee una solución, en torno a los problemas espaciales que atañen a la sociedad. Se requiere una planificación viable para la solución integral de la movilidad.

El tema de la movilidad humana, aquella en donde el ser humano es lo más importante, involucra diferentes variables. No se trata únicamente del análisis del transporte y de los congestionamientos, implica analizar principalmente el uso del suelo, y con ello tipos de construcción, ubicación residencial, de comercio, industria, educación, salud, lugares recreacionales y de esparcimiento, lugares peligrosos y de riesgo. La dificultad de la movilidad ha empujado a que se potencialice y considere la construcción vertical cercana a centros de trabajo como solución, en concordancia a las políticas municipales de densificación poblacional. El tema de

movilidad empuja además, a repensar una gestión metropolitana para las problemáticas comunes de municipios distintos.

Plantear soluciones a las diversas problemáticas de aglomeraciones altamente densificadas con potencialidad de expansión es complejo. Se deben tomar en cuenta en las planificaciones variables que puedan atentar contra el bienestar de la población en el futuro. Dado el tamaño del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala consideramos que las soluciones a cada una de las problemáticas deben segmentarse, planteando jerarquías dentro de una planificación de carácter metropolitano, en consideración del bienestar de la mayoría de población.

La investigación surge, primero, por la urgencia que representa la solución a la problemática de la movilidad, tomando en cuenta ahora el distanciamiento social, segundo, para brindar desde la academia una propuesta de ca-

rácter técnico, alejada de intereses económicos y cercana a un planteamiento viable que beneficie en el corto, mediano y largo plazo a la población. Consideramos que las propuestas actuales en torno al tema conllevan aspectos en donde se pone en peligro la dinámica hídrica y con ella la captación del agua, otra problemática de más importancia que la movilidad y que debe buscársele solución en el corto plazo.

Se presentan ejemplos del funcionamiento de sistemas de movilización masiva, ventajas y desventajas, así como argumentos para adoptar soluciones que completen un sistema ya iniciado, pero si en dado caso se decantan en la construcción de infraestructura subterránea y uso de trenes, estos deben basarse en estudios especializados de carácter independiente para dilucidar si existe o no peligros que pongan en riesgo la captación de agua en los mantos freáticos.

El trabajo que se presenta fue estructurado en tres apartados que se exponen de manera lógica de lo general a lo particular. La primera parte despliega nociones generales de la problemática, la segunda parte aborda de manera puntual, las posibles soluciones y en la tercera parte se expone el análisis del tren liviano como solución para la movilidad de las personas que se trasladan desde el área Nororiente del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, ámbito territorial de nuestra preocupación.

Un agradecimiento especial por las correcciones y sugerencias al Maestro Jorge Aragón y al Dr. Eduardo Velásquez Carrera, así como los comentarios y la lectura acuciosa de la Doctora María del Carmen Muñoz y del Arq. Luis Fernando Olayo.

PARTE I

Nociones de la problemática

1. MOVILIDAD HUMANA Y TRANSPORTE

En términos generales, la movilidad puede entenderse como el desplazamiento entre un lugar y otro. Agregado a lo anterior, la movilidad urbana surge de la necesidad de desplazarse dentro de la ciudad con atención a cierto grado de eficiencia. Desde esa perspectiva, la movilidad urbana es aquella en donde se satisfacen necesidades de desplazamiento en un área determinada. Cuando se aborda la movilidad urbana, se encuentra que para ella debe existir una infraestructura, una gestión de tránsito (vehicular y peatonal y la correspondiente seguridad). La movilidad urbana debe estructurarse en correspondencia a crear la jerarquía que atienda la integración entre transporte colectivo, vehículos particulares (motos y bicicletas), el derecho y seguridad que tienen los habitantes, y el contexto en donde se desarrolla lo anterior.

Así, la movilidad urbana juega un papel de suma importancia en lo que respecta a la productividad que se genera para y desde la ciudad, pero

también, y más importante, para la seguridad y calidad de vida de las personas, garantizándose con ella el acceso a servicios, la educación y la salud principalmente.

La movilidad humana es una perspectiva en donde se resalta que la o las personas que son movilizadas son las importantes, acción que debe realizarse mediante condiciones adecuadas para el traslado en los medios de transporte. En ese sentido, cobran importancia las vías de comunicación, en cuanto a que la satisfacción de movilidad de la población deba desarrollarse de tal forma que no implique ningún peligro para la misma. En todo caso, deben establecerse parámetros para minimizar los riesgos que se susciten.

Para establecer tiempos de desplazamientos es imprescindible contar con datos que faciliten la toma de decisiones. En Guatemala, de acuerdo a datos de movilidad urbana de la Municipalidad de Guatemala, el promedio de tiempos de desplazamiento es de una hora con quince minutos, mientras que en contextos como el de Italia, Holanda o Alemania ese tiempo se reduce. Al respecto Teston Cossio (2013) describe que:

... los desplazamientos al puesto de trabajo, al centro de estudio, al centro sanitario o simplemente a los espacios de ocio no son satisfactorios, en absoluto, desde el punto de vista del tiempo empleado. Así, el tiempo de media empleado en llegar al puesto de trabajo en nuestro país se sitúa en 33 minutos, por los 23 de Italia (modelo de urbanización concentrada como el español) o los más de 45 minutos de países con un modelo de urbanización más disperso, como Alemania o Holanda.

En Ciudad de Guatemala, los traslados cotidianos toman, en promedio, el doble del tiempo en que deberían realizarse.

Se debe tener claro que existe una diferenciación entre los conceptos de transporte urbano (tipos de transporte) y movilidad urbana (planificación urbana). El primero hace referencia al sistema vial, a las unidades vehiculares y a los conductores, la movilidad los integra con la dinámica y los intereses del ser humano quien es el protagonista de las interacciones. En la problemática de la movilidad están los diferentes usos del suelo, ubicación de asentamientos humanos, pero también existen manifestaciones que generalmente se soslayan pero que deben atenderse integralmente, así se encuentran “accidentes de tránsito, falta de respeto a las normas y derechos ciudadanos, ausencia de autoridad, ansiedad constante del urbanita frente a la incertidumbre cotidiana, señales confusas, mal diseño de vías, en líneas generales, grandes costos para el Estado y la sociedad.” (Arrué, 2009).

Ha existido un desacoplamiento entre los intereses del urbanita y las soluciones incompletas parciales que se han realizado. Esto ha dado lugar a que se genere incredulidad por parte de la población, que conduce a una anomia cuando de movilidad se trata, conduciéndose de manera individualista y entorpeciendo, en muchos casos, la

ya complicada movilidad. En ese sentido las soluciones, desde los tomadores de decisión giran en torno a incentivar la educación vial, mejora de la infraestructura y nuevos y mejores marcos normativos. Se requiere de visualizaciones holísticas e integrales que se acerquen a las necesidades de la población.

1.2 EL LUGAR CENTRAL

Las aportaciones de Lösch en 1940, sustentada en la teoría del lugar central de Christaller, manifiesta la importancia de conocer, como expresa Aragón (2008), “la distribución y jerarquía de los espacios urbanos dedicados a prestar determinados servicios a la población de un área circundante en un espacio isotrópico. Esta teoría se basa en el supuesto de que la centralización es un principio de “orden” y, a su vez, los asentamientos humanos tienden a seguir ese principio.” Teoriza en torno a un espacio isotrópico cuya distribución poblacional es homogénea al igual que su poder adquisitivo, se entiende que el costo de los productos se ve incrementado por los factores de distancia y transporte. De igual forma, la capacidad de compra de la población decrece de acuerdo a la localización de los productos que necesita. Así, siempre existirá un límite a partir del cual dejará de ser rentable adquirir determinado producto al existir lugares más próximos para los consumidores,

(Aragón, 2008, pp. 34-35). Ese decrecimiento va de la mano con las condiciones de vida de aquellos que únicamente tienen opción de vivir en esos lugares, y que se han trasladado de territorios con vistas a mejorar la pobreza y pobreza extrema en que vivían.

Las migraciones juegan un papel de suma importancia en los procesos de cambio económico y social a nivel regional, nacional y global. Se encuentran las migraciones rurales-urbanas y las rurales-rurales, así también pueden analizarse desde dos perspectivas, una interna y la otra externa, en la primera se analizan las movilizaciones desde el interior del país, y pueden ser entre regiones, entre departamentos, interurbanas, voluntarias, individuales, colectivas, masivas, laborales, permanentes, estacionales o pendulares. La migración externa se refiere al traslado de un país hacia otro e involucra, generalmente, condiciones de pobreza y desigualdad padecidas por quien migra.

1.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y EL LUGAR CENTRAL

En las áreas metropolitanas se pueden observar las carreteras, su permanencia es de largo tiempo, y se dirigen en la mayoría de los casos hacia el núcleo central, que históricamente es el

que da origen a la metrópoli específicamente en el denominado “Centro Histórico”, creándose en el transcurso lugares interconectados y una funcionalidad y movilidad dentro de los sectores y fuera de ellos, (Valladares, 2019).

Un área metropolitana es el punto de convergencia de diversas actividades económicas, de allí que se diga que su función es económica y sea vista, como expresa Luis Alvarado Constenla (1984, p. 16), como un “mercado”. La dinámica económica imprime diversas características, sobresaliendo el crecimiento demográfico y la expansión espacial, lo que conlleva también a que se padezcan problemáticas de saneamiento, distribución y abastecimiento de agua, manejo de desechos sólidos y el de movilidad. Se suman a la problemática de falta de vivienda, de empleo y seguridad. La movilidad urbana toma realce con respecto a otras problemáticas, para el funcionamiento de cualquier área metropolitana, ya que involucra la necesidad de traslado hacia y desde lugares de empleo, principalmente.

La cantidad de personas, la dinámica económica y la conectividad son factores condicionantes para la complejidad de la movilidad en una ciudad determinada. La población se moviliza por diversos motivos, ya sean éstos laborales, educativos, recreacionales o por necesidad de requerimiento de servicios especializados, como el de salud,

principalmente. Mientras que las mercancías son trasladadas para el abasto de la población, y como parte del desarrollo de la producción, (Thomson & Bull, 2002).

1.4 CONGESTIONAMIENTO

En horarios cada vez menos comunes los vehículos pueden circular a las velocidades que imponen las autoridades municipales. En contraste, en los horarios de ingreso a los empleos o a los centros educativos, la cantidad de vehículos particulares son mayores. En las vías que conducen a lugares donde se requiere de mayor mano de obra, se van incorporando vehículos, y con cada uno de ellos se obstaculiza la movilidad de los demás, al fenómeno se le denomina congestión, que técnicamente está definida como “la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás”, (Thomson & Bull, 2002, p. 110). Pero existen otros factores que influyen en que el tiempo de traslado aumente.

Para el caso de Guatemala, la investigación de Ronald Peláez (2019, p. 114) nos permite establecer el papel de la infraestructura construida en el tema del congestionamiento vial, mostrándonos la capacidad original de las principales carreteras, explicando cuánto ha sido superado el lími-

te máximo de las vías, lo que redundaría en la falta de conectividad con territorios ubicados alrededor del núcleo central.

En el análisis del congestionamiento se debe tomar en cuenta, además, que existen otros factores que incrementan la dificultad para la movilidad, entre ellos se encuentra el mal diseño de la carretera, se crean embudos o cuellos de botella cuando de cuatro carriles cambia en tramos, a tres carriles. Encontramos también que la falta de mantenimiento de las carreteras se suma a los factores mencionados, así como la falta de educación vial, de conductores y peatones, aunado al desconocimiento de ubicaciones y de la red vial por parte de conductores, todos, en conjunto, forman parte de las causas de los congestionamientos. Tomando en cuenta los factores que mencionan Thompson & Bull (2002, p. 113) se puede establecer que, comparándolas con otras similares, las carreteras en Guatemala muestran un 67% de efectividad.

Si se integra lo expresado por Peláez (2019) con lo de Thompson & Bull (2002), encontramos que el primero encuentra rebasada 4 veces la capacidad original de las carreteras, mientras que el segundo aporta argumentos para sumarle más dificultades para el tránsito, dándonos elementos para una interpretación más completa de los congestionamientos.



FOTOGRAFÍA No. 1.
CONGESTIONAMIENTO EN CALLE MARTÍ
EN LA TERMINAL DE BUSES HACIA MUNICIPIOS DE NORORIENTE



Fotografía de L. Rafael Valladares V.



FOTOGRAFÍA No. 2. TRANSPORTE PESADO EN EL ÁREA DE LA CALLE MARTÍ



El transporte pesado, como se observa en las fotografías, forma parte del congestionamiento que se forma en la CA 9 Oriente, se muestra un tramo de la “Calle Martí”, en donde no se sabe si va de paso y/o es parte del transporte que abastece a la ciudad, aquel que va de paso hacia alguna de las fronteras con otros países resalta la falta de uno o más ferrocarriles que cumplan esa función de enlace entre países.

Fotografía de L. Rafael Valladares V.

1.5 CONECTIVIDAD EN GUATEMALA

La conectividad, como expresa Figueroa & Rozas (2005, pp. 10 y 11), “surge y se desarrolla de la existencia de vínculos entre objetos y funciones que se interrelacionan (...) está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos del territorio”. Es, además, la capacidad de traslado de bienes y personas en los espacios requeridos de acuerdo a la demanda, a la capacidad de compra y los lugares de ubicación de las redes de abastecimiento.

La organización del territorio, actividad en la que influye condicionantes histórico- geográficos, determina la conexión entre lugares específicos de acuerdo a las exigencias laborales, de prestación de servicios, de abastecimiento y de distribución de mercancías. En ese sentido, se establecen puntos hacia y desde donde se distribuyen personas y bienes, imprimiendo una dinámica especial en las diversas movilidades.

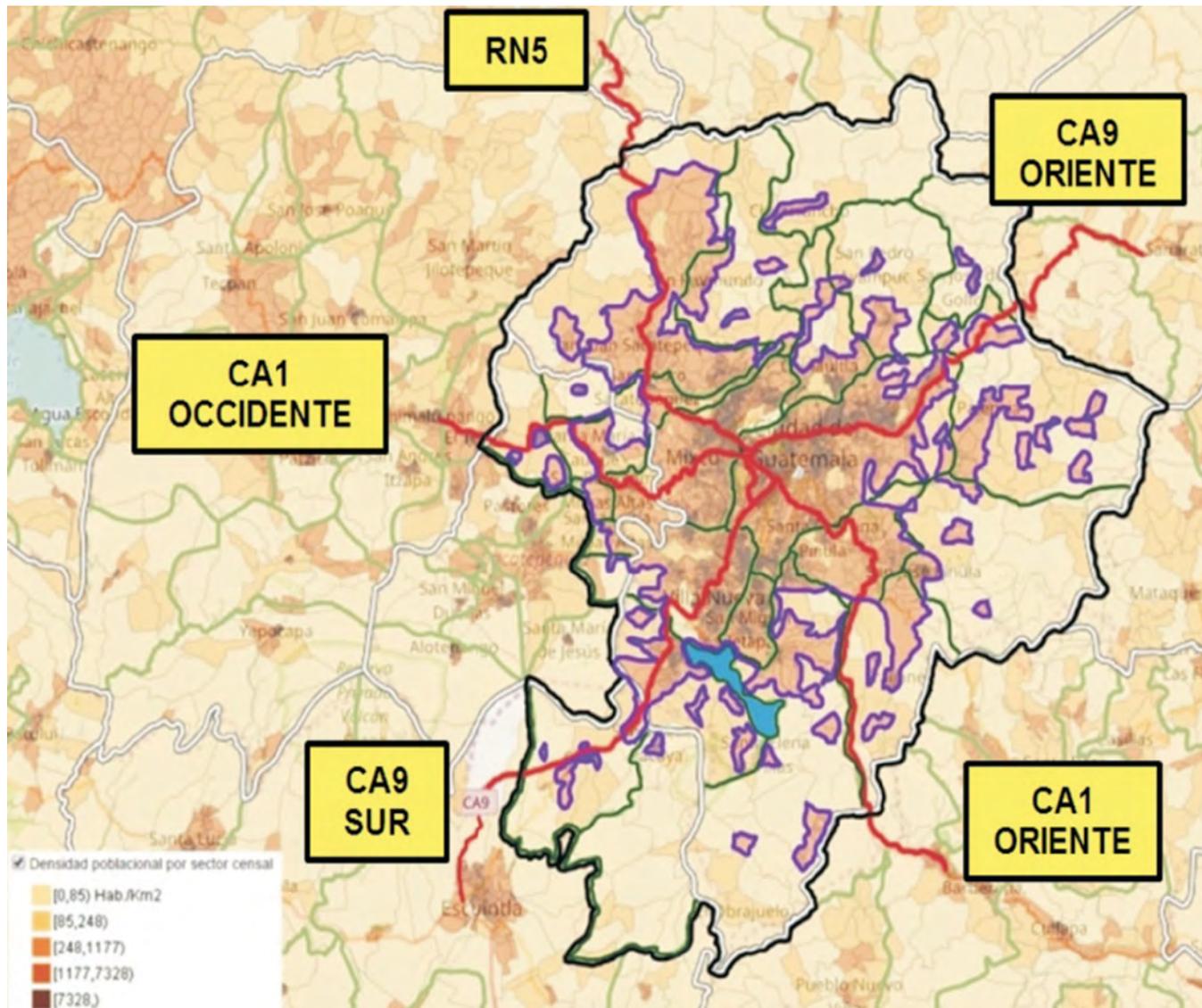
En el caso del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (AMCG), la conectividad viene dada por las principales carreteras del país, las cuales pueden apreciarse en el Mapa No. 1, en donde se observa la mancha urbana, basada en las densidades poblacionales, y las Rutas Primarias.

Para el Área Metropolitana la movilidad cumple un papel determinante. No se debe olvidar que la infraestructura vial tiene una función vinculante a partir de intereses comunes, a nivel transnacional, regional y local.

El Departamento de Guatemala se conecta (Ver Mapa No. 1), mediante la Carretera que va hacia al Atlántico (CA9 Oriente), vinculando las Regiones del Norte y Nororiente; mediante la RN 5 y la CA1 Occidente, se vinculan las Regiones del Norte y de Noroccidente. Las carreteras hacia el Oriente, (CA1 Oriente) y hacia el Sur (CA9 Sur), conectan a la Región Sur, a la Sur Oriente y Sur Occidente, ésta última comunica a toda la Región de la vertiente del Pacífico.



MAPA No.1. RUTAS PRIMARIAS EN EL AMCG



Fuente: Valladares, 2019, p. 83.

1.6 EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA Y SU CONECTIVIDAD

El área metropolitana se constituye en un centro en el que confluyen intereses de diversa índole, y toman realce las económicas, ya que se realizan transacciones que no se efectúan en los lugares de la producción. La cantidad de población permite que el abastecimiento, la distribución y el consumo sobresalgan, diferenciándose los bienes que se distribuyen y se consumen de acuerdo a los diversos sectores sociales segmentados por el ingreso.

Demarcar un área metropolitana forma parte de un ejercicio de planificación, con vistas a un ordenamiento territorial. Se pueden identificar partes constituyentes y diferenciadoras, (Valladares, 2011 y 2019). En la actualidad, las delimitaciones se realizan con base, principalmente, en densidad poblacional y tomando en cuenta factores históricos. En la parte central se identifica un núcleo que posee un centro histórico, área construida origen a la expansión y en el que se reconoce un proceso de urbanización y metropolización. Rodeando a ese núcleo se ubica un área suburbana con construcciones que tienen continuidad con el núcleo; a la unión del área suburbana con la del núcleo se le conoce como mancha urbana, área urbana construida o aglomeración urbana. Alrededor de la mancha urbana, con diversas densi-

dades de población, se localiza el área periurbana (Ver Mapa No. 4).

Es importante, para el análisis de la movilidad, la conectividad y el transporte, tomar en cuenta las divisiones mencionadas, en tanto que deben ser distintas las planificaciones para cada uno de los sectores, pero de acuerdo a una gestión metropolitana. La mancha urbana toma preeminencia porque posee la mayor cantidad de personas. En ella, como se mencionó, se encuentra el núcleo, y se caracteriza por la alta densidad poblacional. Se trata de un área construida en donde son perceptibles y observables las problemáticas propias de las metrópolis.

Por su parte, la delimitación del área periurbana, favorece una planificación que permite mayor holgura en cuanto al manejo y uso del suelo y, en ese sentido, las intervenciones para la conectividad con otras regiones y con la mancha urbana podrán ser distintas a las que se realicen al interior de la mancha urbana.

Actualmente, de acuerdo a un trabajo del autor (Valladares, 2019), la mancha urbana de la Ciudad de Guatemala, involucra municipios completos y parte de otros, se encuentra diseminada en 17 municipios: San Juan Sacatepéquez, San Pedro Sacatepéquez, Mixco, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Chinautla, San Pe-

dro Ayampuc, Palencia, Guatemala, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Fraijanes, Santiago Sacatepéquez, San Bartolomé Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez. La mayor aglomeración de habitantes, se localiza en 6 municipios: Guatemala, Mixco, Chinautla, Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa.

Siguiendo criterios basados principalmente en densidades poblacionales, podemos afirmar que el área periurbana está constituida por partes de territorios de 9 municipios. Las poblaciones mayores se encuentran en las cabeceras municipales, los municipios que se identifican en el área periurbana comparten, en la mayoría de los casos, una parte de su territorio con la mancha urbana.

El Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala está constituida, en consecuencia, por 26 municipios (Valladares, 2019), espacio equivalente a los límites del área periurbana, la cual rodea a la mancha urbana y contiene poblados con alta, mediana y baja densidad, que tienen relaciones de interdependencia a través de la conexión con infraestructura vial. Los municipios en mención son los siguientes:

- 17 municipios del Departamento de Guatemala: Guatemala, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, San José del Golfo, Palencia, Chinautla, San Pedro Ayampuc, Mixco, San Pedro

Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, San Raymundo, Chuarrancho, Fraijanes, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa.

- Siete municipios del Departamento de Sacatepéquez: Sumpango, Santo Domingo Xenacoj, Santiago Sacatepéquez, San Bartolomé Milpas Altas, San Lucas Sacatepéquez, Santa Lucía Milpas Altas y Magdalena Milpas Altas.
- Dos municipios del Departamento de Escuintla: Palín y San Vicente Pacaya.

La mancha urbana es calculada en base a los sectores delimitados y usados para el Censo realizado en el 2002, con población mayor a 250 Habitantes por Kilómetro cuadrado.

En el Mapa No. 3 pueden diferenciarse las tres áreas que involucra el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala: el área densamente poblada constituida por densidades mayores de 1,177 habitantes por kilómetro cuadrado (340 Km²), el área suburbana con densidades de más de 250 habitantes por kilómetro cuadrado y que integradas al área anterior suman 881 Km², y el límite periurbano, que se encuentra alrededor delimitando el Área Metropolitana formada por 2,582 Km².

Las principales carreteras que ingresan por el Municipio de Mixco a la ciudad capital de Guate-

mala son la Carretera a San Juan Sacatepéquez (RN5), que vincula al municipio que le da nombre y a San Pedro Sacatepéquez, con los departamentos de la Región Noroccidental. La Carretera Roosevelt (CA1 Occidente) vincula a los municipios del departamento de Sacatepéquez y Chimaltenango, así como a la Región Noroccidental del país. La Carretera hacia el Pacífico (CA9 Sur) permite enlazar Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petápa, Amatitlán y el departamento de Escuintla, conectando los departamentos de la vertiente del Pacífico con la Región Central.



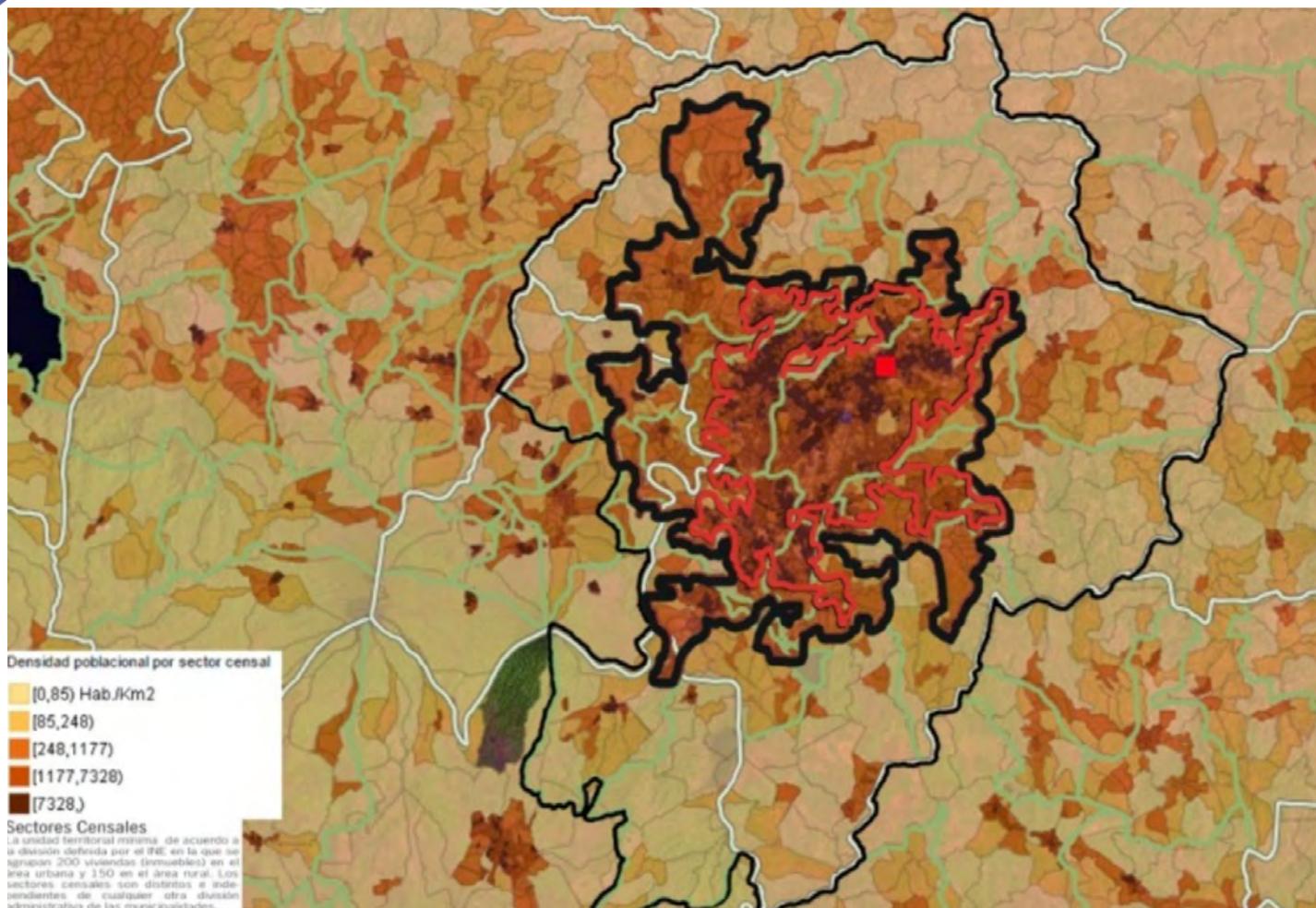
MAPA No. 2.

DELIMITACIÓN DEL AMCG Y LOS MUNICIPIOS QUE LA INTEGRAN





MAPA No. 3. MANCHA URBANA, ÁREA DENSAMENTE POBLADA



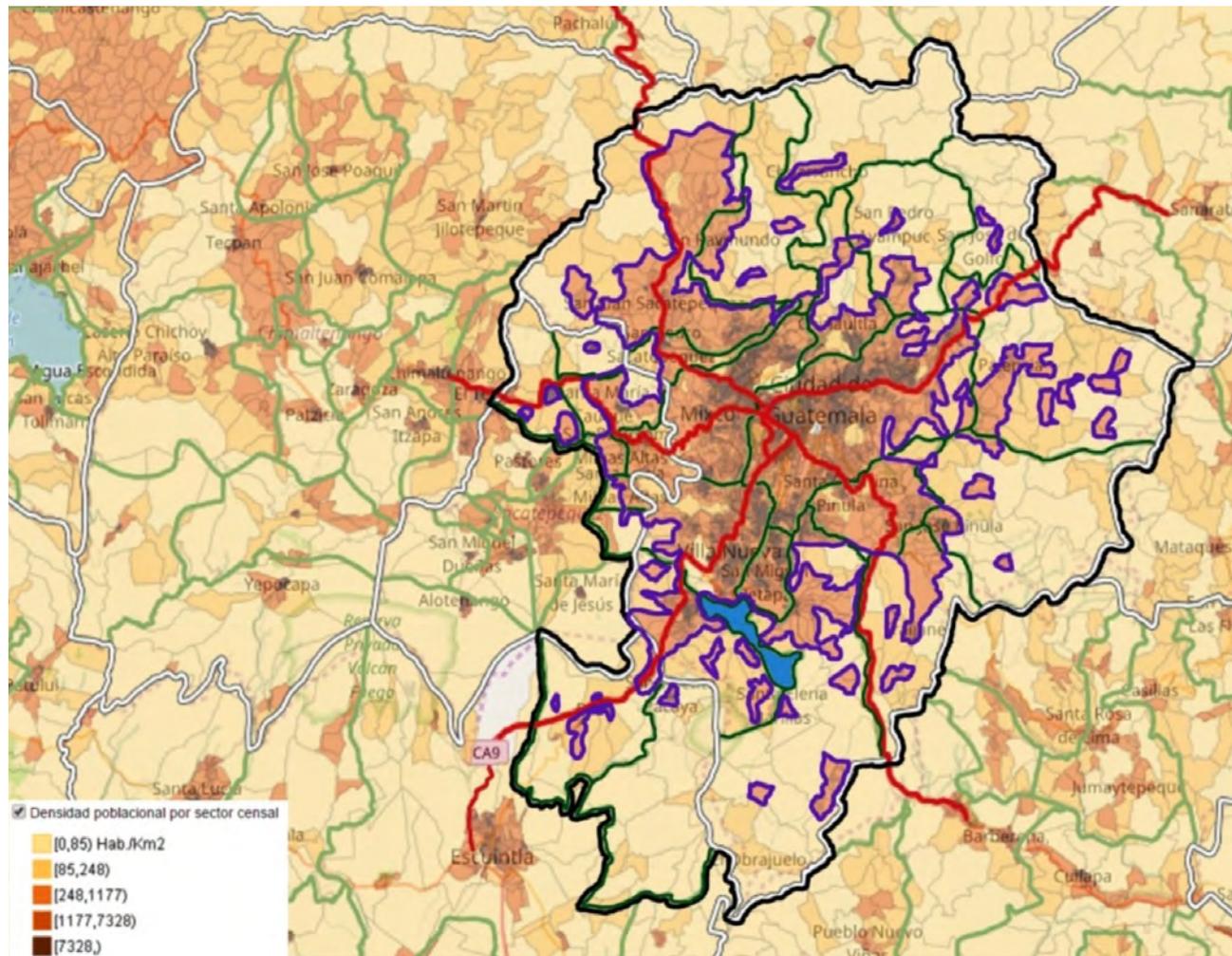
	Mancha urbana: 881 Km² (16 municipios) (densidad de población de más de 250 h/km²)
	Área densamente poblada 340 Km² Centro Histórico (Densidad de población de más de 1,177 h/km²)
	Área metropolitana de la Ciudad de Guatemala: 2,582 Km²

Fuente: Valladares, 2019, p. 70.



MAPA No. 4.

MANCHA URBANA, ÁREA PERIURBANA, MUNICIPIOS Y CARRETERAS PRINCIPALES



	Vías de comunicación		Mancha urbana y poblaciones con alta densidad en áreas periurbanas
	Municipios		Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala.

Fuente: Valladares, 2019.

La conectividad del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (Valladares, 2019, p. 87) con municipios, departamentos y regiones vecinas, se realiza, principalmente, por medio de las 5 Rutas primarias existentes las cuales se pueden observar en el Mapa No. 1.

1.7 FUNCIONALIDAD Y MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CIUDAD DE GUATEMALA

La forma de crecimiento y densificación traen consigo, si no existe una planificación adecuada, una serie de problemáticas que merman la calidad de vida de los habitantes. Al respecto, F. Sabatini, G. Cáceres y J. Cerdá, citados por Duhau, describen una realidad que se replica en distintos países latinoamericanos, planteando que:

Los tiempos de viaje crecen ya que esas personas deben recorrer largas distancias para encontrar algo distinto que viviendas pobres, como lugares de trabajo, incluidas las viviendas de otros grupos sociales, y servicios y equipamientos de cierta categoría. En lo social, esta segregación de gran escala estimula sentimientos de exclusión y de desarraigo territorial que agudizan los problemas de desintegración social. (Duhau, 2013, pp. 89-90).

La modernización de los medios de comunicación dio como resultado que las ciudades, además de ser espacios con densidades altas, se expan-

dieran a los lugares cercanos que se convirtieron en receptores de población, creando territorios que paulatinamente se fueron densificando, sujetos a la influencia de las actividades que se desarrollan en la ciudad.

Las áreas que se identificaban y administraban como ciudades se expandieron. En función del área original construida se formaron localizaciones diferenciadas por ubicación y por la densificación poblacional contenida. Se ubica como centro el núcleo originario; próximo se encontrará, con menor densidad, el área suburbana y en los alrededores de ella el ámbito periurbano, en donde se encuentra población dispersa y actividades propias del área rural, la cual va siendo absorbida por el crecimiento urbano y la dinámica urbana. De allí que dicho espacio sea el área de influencia urbana. Existe referencia entonces a un área central consolidada, el núcleo central, altamente densificado, el área suburbana con menor densificación, y el área en donde existe la posibilidad de expansión, por construirse, lo periurbano, (Valladares, 2019).

El abastecimiento, la distribución y el consumo de mercancías, forman parte de las actividades que se desarrollan dentro de la ciudad, se suman a ellas las actividades educativas y de salud. Ver la metrópoli, ciudad madre etimológicamente, explica la concentración de centros educativos y de

servicios de salud en el Centro Histórico o cercanos a él. La dinámica financiera se suma a las otras actividades, lo que hace que los traslados hacia y desde los lugares de trabajo sean copiosos. Se suman además viajes por turismo, recreacionales o de carácter cultural, haciendo que se establezca una movilidad humana masiva cotidianamente.

Erróneamente se piensa que la construcción de un anillo regional alejará todo el transporte pesado hacia la periferia del AMCG. Existe en efecto una cantidad de transporte pesado que va de paso hacia otros países o regiones, ellos saldrían beneficiados; todo aquel transporte pesado que abastece la ciudad, proveedor de lo necesario para sobrevivir, y todo aquello que implica bienes de consumo suntuario, seguirá transitando por las calles y avenidas de la ciudad. Transporte que puede ser condicionado por horarios, pero no por ello dejará de involucrarse en las actividades de la vida citadina.

Con la invención de los automóviles y la expansión de la infraestructura para el uso de los mismos, las ciudades crecieron y dejaron de ser compactas y pasaron a ser difusas y fragmentadas. Especialmente la ciudad ha tenido una lógica de crecimiento, manifiesta a través de la expansión y/o la densificación poblacional.

La localización de actividades y lugares de comercio, por su parte, le han impreso y le imprimen a la ciudad una dinámica que influye en su crecimiento; la ubicación de los centros comerciales, en la mayoría de las veces, aprovecha la cantidad de habitantes en los alrededores y contribuye a la densificación de ese lugar y de lugares próximos, aprovecha además la infraestructura construida por el Estado y las municipalidades. Al respecto, Emilio Duhau expone que:

la ciudad contemporánea (aunque se trata de algo igualmente aplicable al modelo de la ciudad moderna que emerge en el siglo xix) es producida y transformada por agentes tanto privados (promotores, desarrolladores) como públicos (organismos estatales de vivienda, por ejemplo), que operan por regla general con base en el costo del suelo, produciendo viviendas de diferentes características y precios en función de los valores prevalecientes del suelo o a través de la inducción de precios que deriva de las características materiales y de los usos a los que está destinado el suelo que urbanizan. (Duhau, 2013, p. 82).

1.8 MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

A la capital de la República se desplaza una gran cantidad de vehículos y de personas (ver Tabla No. 1); pudiendo desagregarse por área, observándose que en la carretera hacia El Atlántico (CA-9 Oriente), la mayoría de población se movi-

liza a través del servicio de transporte colectivo, por lo que el número de vehículos es menor. En la Carretera hacia El Salvador (CA-1 Oriente) la movilidad de personas es menor, pero la cantidad de vehículos es alta, reflejo del estrato económico de ese sector.

TABLA No 1.



**MOVILIDAD DE PERSONAS Y VEHÍCULOS
EN LAS PRINCIPALES CARRETERAS
QUE CONECTAN LA CIUDAD CAPITAL DE
GUATEMALA**

VÍAS DE COMUNICACIÓN	MOVILIDAD DE DOS MILLONES DE PERSONAS	MOVILIDAD DE UN MILLÓN DE VEHÍCULOS
Carretera al Atlántico (CA 9 Oriente) (Carretera Jacobo Arbenz Guzmán)	27%	12%
Carretera al Pacífico (CA 9 Sur) (Calzada Raúl Aguilar Batres)	33%	30%
Carretera a Occidente (CA 1 Occidente) (Calzada Roosevelt-Carretera a México)	32%	30%
Carretera a Oriente (CA1 Oriente) (Carretera a El Salvador)	8%	28%

Fuente: Valladares, 2019, p. 80.

Se establece cotidianamente una dinámica en donde se movilizan alrededor de dos millones de

personas, las cuales ingresan por las fronteras de los municipios que colindan con el Municipio de Guatemala, 32% ingresan por Mixco, 18% por Villa Nueva, 15% por Villa Canales, 8% por Santa Catarina Pinula y 27% por la Carretera al Atlántico (ver Tabla No. 1).

Se tiene conocimiento de que el parque vehicular que circula en el Municipio de Guatemala, el núcleo central del AMCG, sobrepasa, en el año 2020, más de un millón de vehículos, de los cuales, de acuerdo a información de la Municipalidad de Guatemala, únicamente el 30% pertenecen al municipio, el 70% restante forman parte del interrelacionamiento con los municipios restantes del AMCG, y aquellos que se trasladan desde otros departamentos del país. La cantidad de automóviles movilizándose provoca congestionamientos, dando lugar a que el tiempo de traslado de la población sea abrumador, en las denominadas horas pico que actualmente se traslapan, ya que no se supera la velocidad de 20 Kilómetros por hora.

Un factor importante, para la explicación del congestionamiento en las diez vías que se presenta en el Ilustración No. 1, es la localización de puntos en donde se concentran lugares de trabajo mejor remunerados (Ver Tabla No. 2).



TABLA No. 2.
LOCALIZACIÓN DE NODOS DE EMPLEO
MEJOR REMUNERADO

ÁREAS DE CONCENTRACIÓN DE EMPLEO	NODOS PRINCIPALES DE EMPLEO	LUGAR DE UBICACIÓN DEL NODO CENTRAL
Áreas irradiadas por mayor oferta laboral	INTERSECCIÓN ZONAS 1, 4 Y 5	Centro Cívico
	INTERSECCIÓN ZONAS 3, 8,11, 12	Trébol
	INTERSECCIÓN ZONAS 9,10. 13 Y 14	El Obelisco

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Basterrechea en (Valladares 2019).

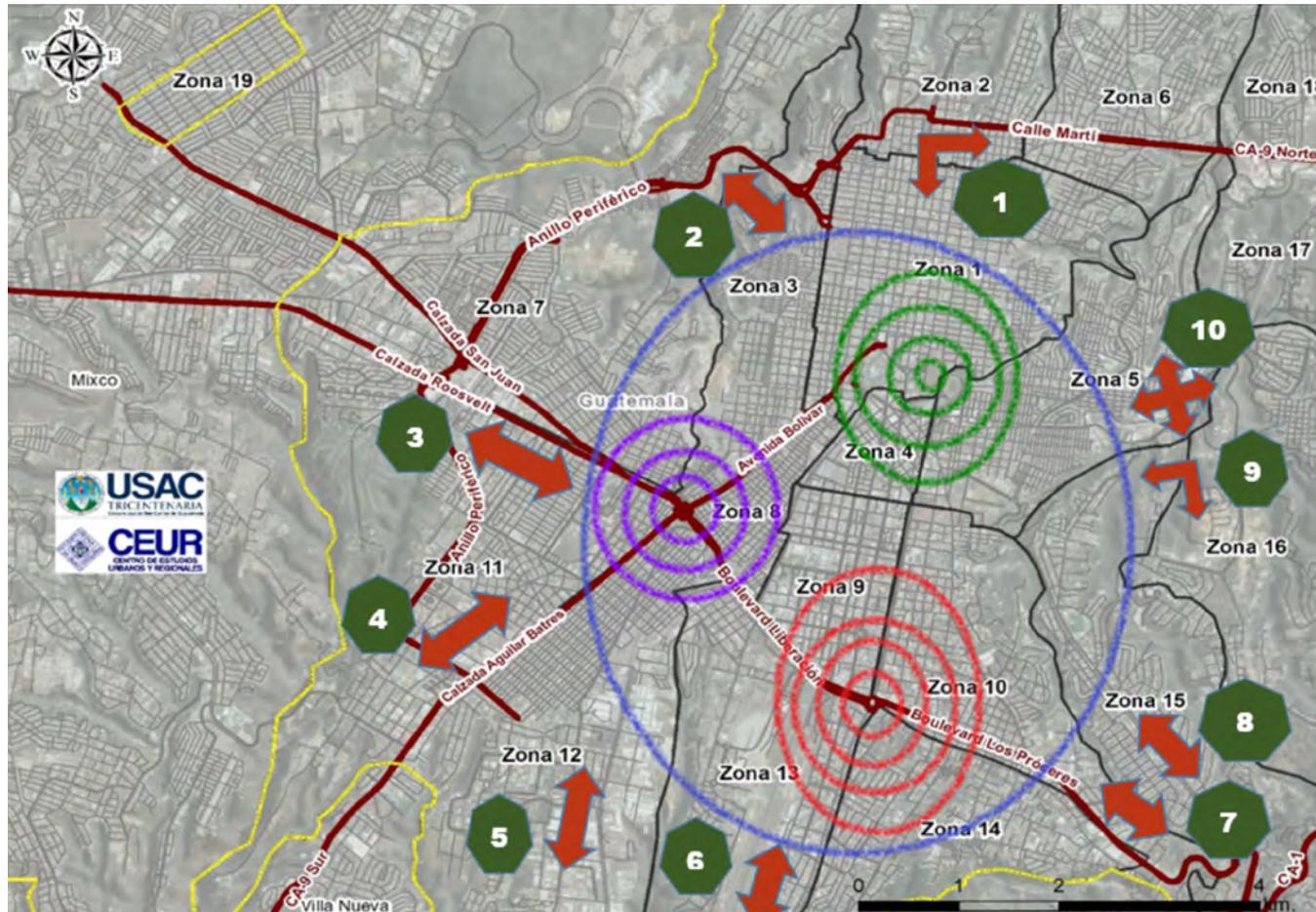
La concentración de la oferta de empleo en zonas específicas, genera en los lugares adyacentes una apreciable dinámica de comercio, por la densidad de trabajadores y de población en general, lo que incrementa la posibilidad de compra de mercancías.

La lógica de ubicación de los grandes centros comerciales se desarrolla de manera similar que en los lugares descritos, localizándose donde existe mayor densidad de población y con ella mejores opciones de venta. Lo que da lugar a que haya confluencia de intereses en determinadas zonas y, por ende, movilidad hacia ellas. El Centro Cívico, El Trébol y el Obelisco son los tres puntos nodales desde donde se irradia alta oferta de empleo, establecimientos comerciales y financieros

y negocios que brindan servicios a cada uno de ellos. Esquemáticamente, se puede observar que la movilidad es hacia y desde esos territorios con atribuciones especiales, usando las vías que se observan en la Ilustración No. 1.



ILUSTRACIÓN No. 1. INGRESOS DE RUTAS EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA Y UBICACIÓN DE ZONAS CON LUGARES DE TRABAJO MEJOR REMUNERADOS



Fuente: Elaboración propia, con base en mapa realizado por el Ing. Bayron González del CEUR.

Si bien las rutas primarias que ingresan al municipio de Guatemala son cinco, al adentrarse se puede observar que se diversifican en otras vías internas, que llevan a las zonas en donde se localizan y distribuyen espacios de trabajo y de comercios. En la Tabla No. 3 se hace referencia a los puntos enumerados de la Ilustración No. 1.

**TABLA No. 3.****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 Nororiente 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, 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	CA9- Sur (Calzada Aguilar Bares)
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: Elaboración propia.

Las rutas mencionadas son por las que se movilizan aproximadamente tres millones de personas, un millón perteneciente al municipio y los otros dos de municipios colindantes y vecinos inmediatos, mediatos y lejanos. Circulan diversos tipos de vehículos, los cuales se describen en la Tabla No. 4. Es importante el transporte extraurbano por el número de personas que moviliza de otros departamentos, pero principalmente municipios vecinos.



ILUSTRACIÓN No. 2. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS, INGRESOS Y EGRESOS. 2018



Fuente: Municipalidad de Guatemala Memoria de labores 2018. Dirección de Movilidad Urbana.



ILUSTRACIÓN No. 2.1.

CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS, INGRESOS Y EGRESOS. 2020

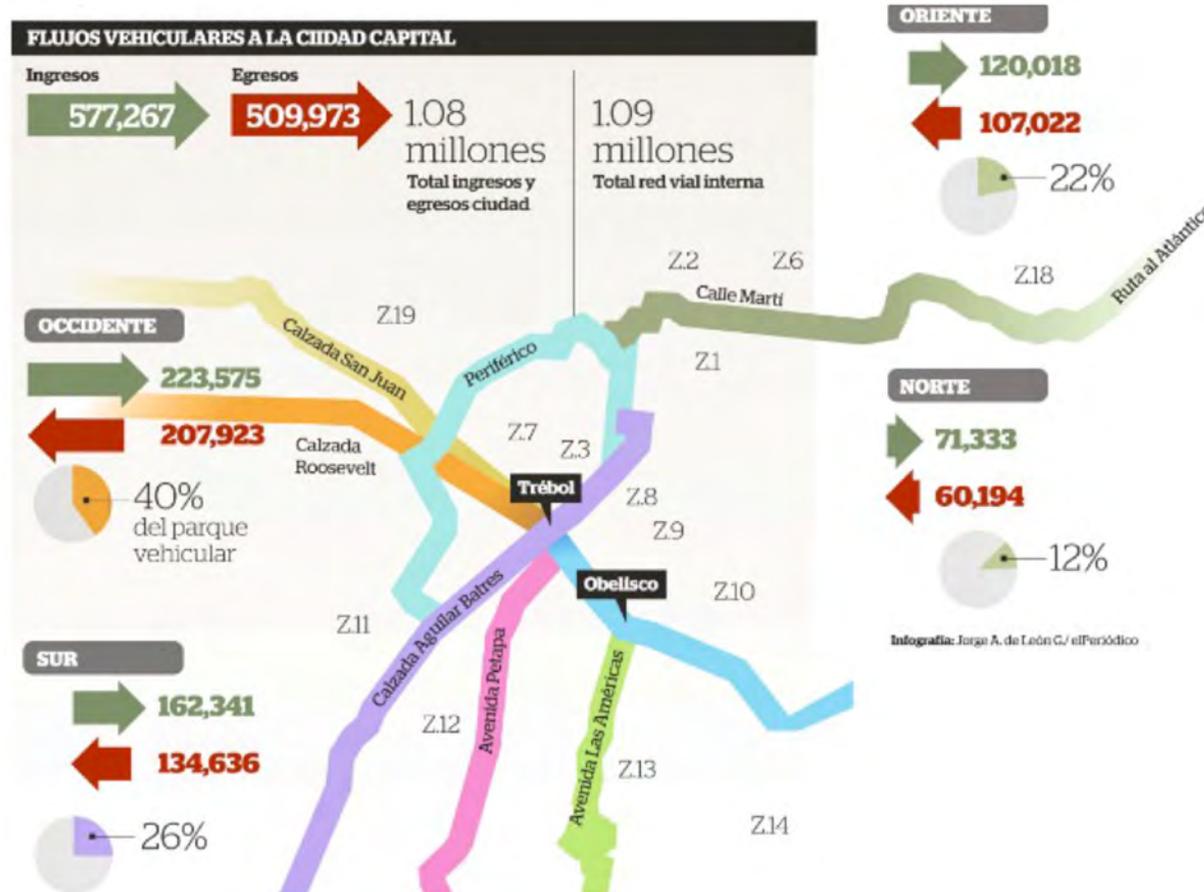


Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Dirección de Movilidad Urbana 2020.



ILUSTRACIÓN No. 2.2.

FLUJOS VEHICULARES EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN EN CIUDAD DE GUATEMALA. 2020



En un día hábil en ciudad de Guatemala se movilizan 1 millón 94 mil 617 vehículos, de 5:00 a 21:00. El Naranjo, Roosevelt, Aguilar Batres y Américas son los sitios con mayor afluencia vehicular, de estos lugares se generan 433 mil 500 viajes. Cada año el parque vehicular crece un cuatro y cinco por ciento, al 31 de noviembre de 2019 la SAT registró 3 millones 769 mil 517 vehículos, a esto se suma la distancia y los viajes que realizan las personas para trasladarse.

Fuente El Periódico 7 de enero de 2020, información de la Dirección de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Guatemala. En: <https://elperiodico.com.gt/nacion/2020/01/07/bocinazos-estres-y-largas-filas-de-autos-es-el-diario-vivir-de-los-ciudadanos/>

En torno al tema de la movilidad hacia el municipio de Guatemala (Ver Tabla No. 4), se ha soslayado la importancia del aporte del transporte extraurbano que de acuerdo a datos de la Municipalidad de Guatemala, más de medio millón de personas ingresan a la ciudad por esta modalidad de transporte, ocupando el segundo lugar (29.06%) en cuanto a los porcentajes de movilización de personas, ocupando el 1.14 % en cuanto al porcentaje de la cantidad de vehículos únicamente superado por el vehículo particular que moviliza el 36.14% de personas, en un 75% de la cantidad de vehículos livianos. Puede observarse que el transporte urbano, el 0.72% de los vehículos, moviliza únicamente al 16% de la población.



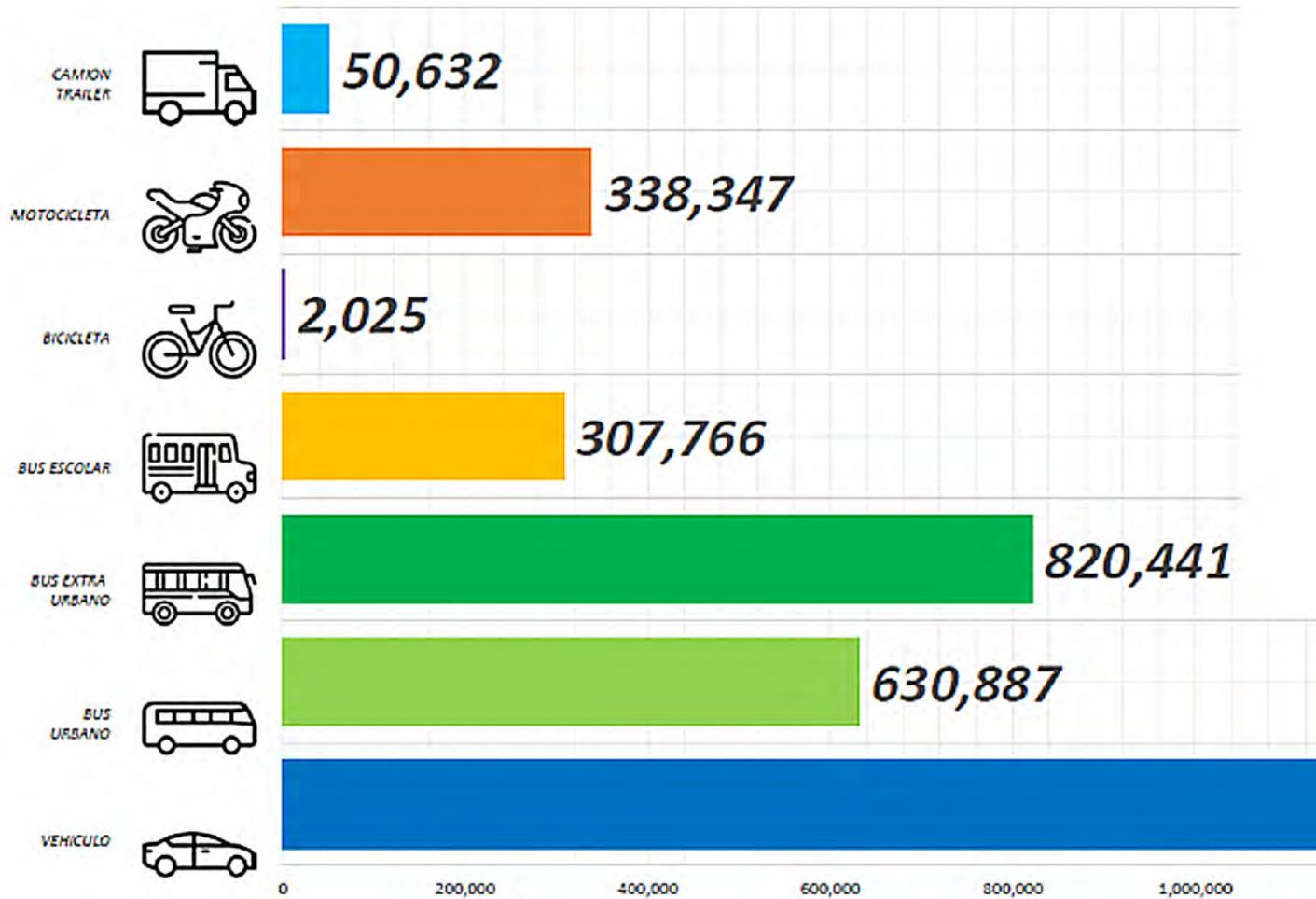
TABLA No. 4.
MOVILIDAD HACIA EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA. 2018

Tipo de vehículo	Cantidad de vehículos	% Cantidad de vehículos	Promedio de personas por vehículo	Cantidad de Personas estimadas	% Cantidad de Personas estimadas
Vehículos Livianos	415,897	75.44	1.5	623,846	36.14
Transporte extraurbano	6,271	1.14	80	501,680	29.06
Transporte urbano	3,975	0.72	70	278,250	16.12
Motocicletas	99,061	17.97	1.5	148,595	8.61
Transporte escolar	2,552	0.46	50	127,600	7.39
Camiones	22,695	4.12	2	45,390	2.63
Bicicletas	828	0.15	1	828	0.05
Totales	551,279	100		1,726,185	100

Fuente: Municipalidad de Guatemala, con información del 2018.



ILUSTRACIÓN No. 3. PASAJEROS POR MEDIO DE TRANSPORTE 2020



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Dirección de Movilidad Urbana 2020.

El transporte extraurbano, como puede observarse, juega un papel importante para el traslado de las personas que vienen de los municipios pertenecientes al Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Solamente en el área Nor-Oriente de la ciudad se encuentra CENTRANORTE, una central de transferencia a donde llega el transporte extraurbano que moviliza personas de los departamentos del Norte y del Oriente de la República. De los municipios que se consideran pertenecientes al AMCG San José del Golfo y Palencia son los que realizan transbordos para dirigirse a la parte central del municipio de Ciudad de Guatemala.

En la zona 4 sigue funcionando la terminal de buses, a ella llegan pasajeros provenientes de los departamentos de Oriente, del Sur y del Occidente. Solo en casos especiales existen predios para este tipo de transporte, por ejemplo en zona 3 los que se dirigen a la Antigua Guatemala, en zona 7 los que conducen a Quetzaltenango, por ejemplo. El transporte extraurbano se moviliza en cuatro de las cinco rutas principales que se mencionaron anteriormente y la población lo usa como medio urbano dentro de las fronteras del AMCG.

La cantidad de personas que se movilizan diariamente, es uno de los factores de mayor importancia para la búsqueda de un sistema de transporte masivo. Depende de las cantidades de movilización de personas para que un servicio de

transporte masivo resulte rentable, desde la perspectiva del que brinda el servicio, si son pocas las personas movilizadas el sistema resulta oneroso, al incrementarse la cantidad de pasajeros a trasladar, el sistema de transporte es rentable y baja el costo del valor del pasaje y resulta más accesible para el usuario.

Otro asunto de interés se refiere al incremento del parque vehicular. En la Tabla No. 5 se observan las cantidades de vehículos de acuerdo al año de fabricación. Los modelos de recientes, de máximo cinco años de uso, representan casi una tercera parte del total. La cifra no discrimina por tipo de vehículo, en ese sentido ahí se integran todos los registrados. Las cifras indican otro factor a tomar en cuenta en los congestionamientos, un vehículo antiguo tiene mayor probabilidad de que falle mecánicamente en condiciones de aglomeración de vehículos, por lo que esta condición hace que exista mayor vulnerabilidad para el tránsito. La obsolescencia en la producción de vehículos, generalmente programada, es un tema a tomarse en consideración en el análisis del parque vehicular circulante.



FOTOGRAFÍA No. 3.
OBSOLESCENCIA DE LOS VEHÍCULOS, COADYUVANTE PARA LA CONGESTIÓN
VEHICULAR



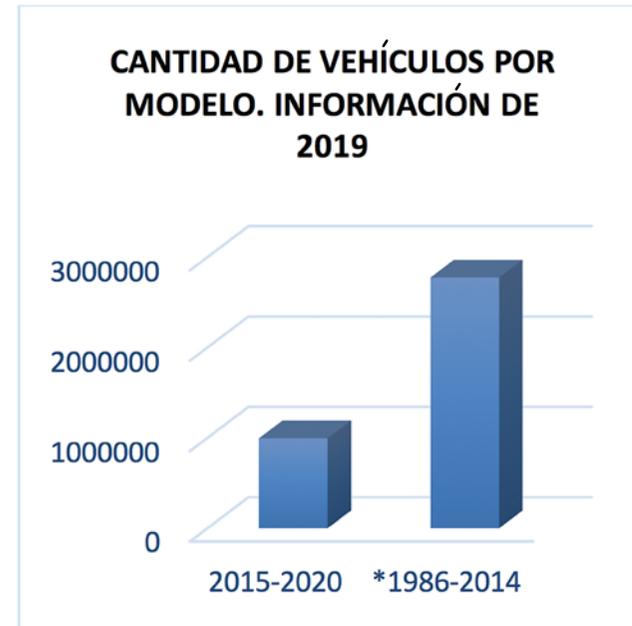
Fuente: L. Rafael Valladares V.

**TABLA No. 5.**

PARQUE VEHICULAR CLASIFICADO POR MODELO DE VEHÍCULO BASE PARA ANÁLISIS DE OBSOLESCENCIA. NOVIEMBRE DE 2019

MODELO	CANTIDAD	%
2015-2020	994,962	26%
2010-2014	602,125	16%
2005-2009	642,502	17%
2000-2004	461,929	12%
1995-1999	355,365	19%
1990-1994	311,784	8%
1987-1989	150,339	4%
1986 o antes	250,511	7%
TOTAL	3,769,517	100%

MODELO	CANTIDAD	%
2015-2020	994,962	26%
*1986-2014	2,774,555	74%
TOTAL	3,769,517	100%

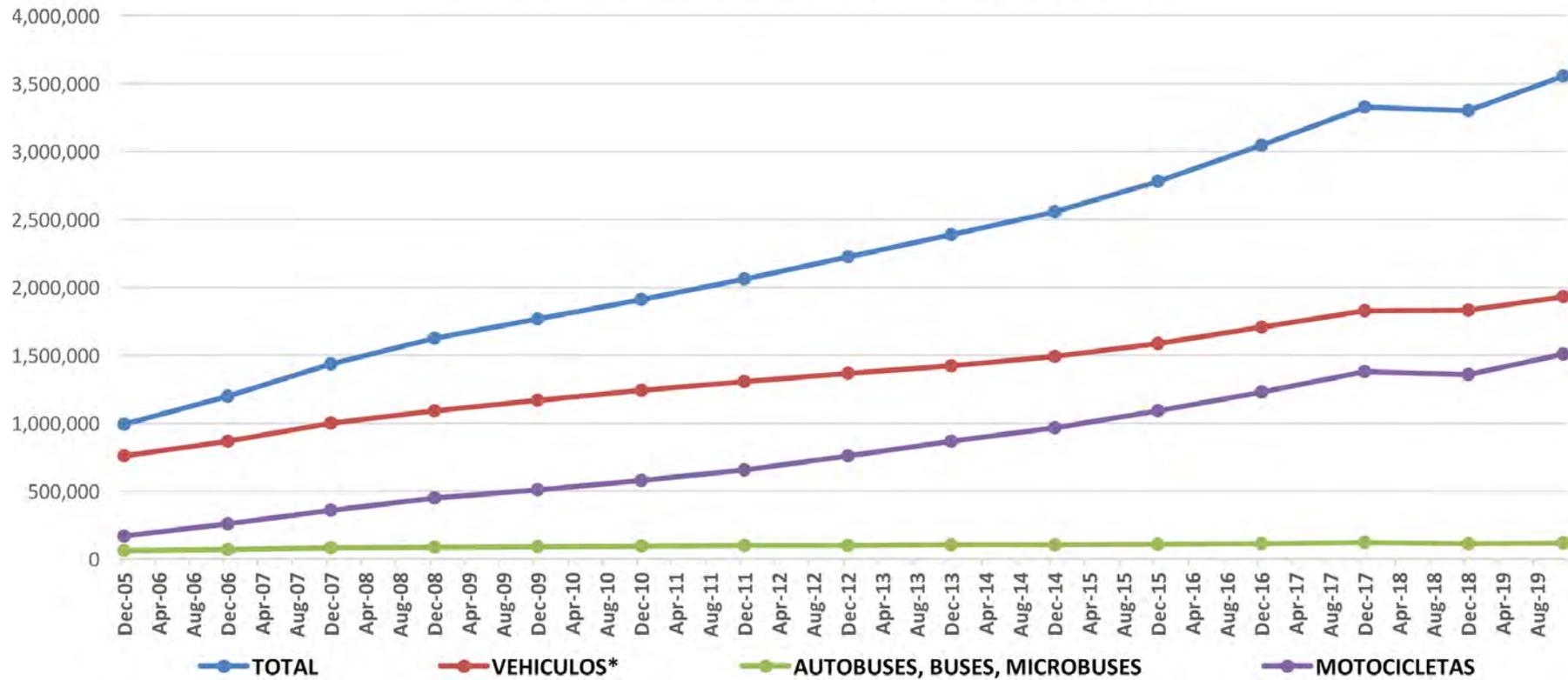


Fuente: Elaboración propia con base a datos de SAT.



GRÁFICA No. 1.
CRECIMIENTO VEHICULAR 2005-2019.
VEHÍCULOS, AUTOBUSES, BUSES Y MICROBUSES Y MOTOCICLETAS

CRECIMIENTO DE PARQUE VEHICULAR



*VEHÍCULOS= AUTOMÓVILES, SUVs, CAMIONETILLAS Y TIPO PANEL, JEEP Y PICK UP

Fuente: Con información de: portal.sat.gov.gt > portal > descarga > estadísticas-tributarias > pvtipo



TABLA No. 6.
DINÁMICA EN EL NÚMERO DE VEHÍCULOS. 2005-2019

TIPO DE VEHICULO	Dic - 2005	Dic - 2006	Dic - 2007	Dic - 2008	Dic - 2009	Dic - 2010	Dic - 2011	Dic - 2012	Dic - 2013	Dic - 2014	Dic - 2015	Dic - 2016	Dic - 2017	Dic - 2018	Nov - 2019
TOTAL	988,760	1,196,861	1,435,369	1,624,283	1,766,978	1,909,186	2,059,548	2,220,950	2,386,717	2,556,043	2,779,301	3,047,602	3,324,585	3,299,570	3,555,246
VEHICULOS*	759,941	866,902	997,129	1,091,091	1,167,453	1,238,844	1,305,210	1,364,933	1,421,103	1,488,270	1,583,536	1,706,275	1,826,709	1,829,963	1,931,698
AUTOBUSES, BUSES, MICROBUSES	61,176	70,418	80,235	86,124	90,526	94,697	97,748	99,579	101,623	103,914	107,931	113,448	118,727	110,851	114,934
MOTOCICLETAS	167,643	259,541	358,005	447,068	508,999	575,645	656,590	756,438	863,991	963,859	1,087,834	1,227,879	1,379,149	1,358,756	1,508,614

*VEHÍCULOS= AUTOMÓVILES, SUVs, CAMIONETILLAS Y TIPO PANEL, JEEP Y PICK UP

Fuente: Con información de: portal.sat.gob.gt > portal > descarga > estadisticas-tributarias > pvtipo

En la Gráfica No. 1 y Tabla No. 6, mostradas anteriormente, y en la Tabla No. 7 se observan los incrementos de vehículos entre los años 2005 y 2019. Resalta el incremento de las motocicletas, pero más importante es el comportamiento, por el poco aumento, de los autobuses, buses y microbuses, en tanto que siendo un vehículo de transporte masivo, los datos constatan que existe poca preocupación por el incremento de éste tipo de transporte. Una propuesta que involucra el uso de transporte masivo en contraposición del uso del vehículo particular sería que centros comerciales, corporaciones financieras instaladas en edificios y otras empresas similares, pudieran disponer de recursos para la movilización de sus trabajadores. Otras sugerencias pueden encontrarse, además, en lo expuesto en las conclusiones y recomendaciones de los libros realizados en el CEUR: (Velásquez, 1998), la compilación de trabajos en (Velásquez, 2005) y la compilación (Moran, 2010).



TABLA No. 7.
PARQUE VEHICULAR EN GUATEMALA. 2005-2020

TIPO DE VEHICULO	Dic - 2005	Dic - 2006	Dic - 2007	Dic - 2008	Dic - 2009	Dic - 2010	Dic - 2011	Dic - 2012	Dic - 2013	Dic - 2014	Dic - 2015	Dic - 2016	Dic - 2017	Dic - 2018	Dic - 2019	Feb - 2020
TOTAL	1,080,068	1,302,272	1,558,145	1,760,013	1,912,469	2,064,035	2,222,182	2,389,240	2,562,925	2,738,925	2,970,678	3,250,194	3,535,682	3,504,405	3,795,178	3,861,308
Autobuses, buses, microbuses	61,176	70,418	80,235	86,124	90,526	94,697	97,748	99,579	101,623	103,914	107,931	113,448	118,727	110,851	115,100	116,216
Automóviles	334,429	384,366	438,687	476,739	505,782	532,032	555,785	576,821	601,343	632,425	675,615	727,291	770,192	760,713	795,030	803,007
Camiones, cabezales y transporte de carga	74,455	83,676	97,465	107,992	114,946	121,995	127,659	131,738	135,843	139,665	145,681	153,443	159,255	154,006	161,724	163,988
Camionetas, camionetas y tipo panel	125,794	146,663	171,442	190,860	209,100	227,135	244,918	261,836	277,340	299,347	332,441	378,302	426,769	452,895	501,382	511,019
Carretas, carretones, remolques, etc.	2,779	3,527	4,008	4,526	5,009	5,433	5,952	6,411	7,459	8,369	9,084	9,615	10,354	10,264	10,620	10,683
Furgones y plataformas	12,004	13,592	15,628	16,617	18,012	19,052	19,759	20,144	22,309	23,538	24,480	26,649	28,054	27,107	28,091	28,395
Grúas	126	307	398	449	511	553	624	712	775	842	907	1,030	1,141	1,236	1,416	1,451
Jeep	15,925	15,961	17,657	18,662	19,388	20,027	20,417	20,700	20,817	20,987	21,129	21,283	21,451	20,459	20,834	20,961
Motocicletas	167,643	259,541	358,005	447,068	508,999	575,645	656,590	756,438	863,991	963,859	1,087,834	1,227,879	1,379,149	1,358,756	1,524,121	1,561,959
Pick-up	283,793	319,912	369,343	404,830	433,183	459,650	484,090	505,576	521,603	535,511	554,351	579,399	608,297	595,896	623,784	630,240
Tractores y mini tractores	652	888	911	931	942	974	985	996	994	1,011	1,023	1,009	980	794	799	814
Otros	1,292	3,421	4,366	5,215	6,071	6,842	7,655	8,289	8,828	9,457	10,202	10,846	11,313	11,428	12,277	12,575

Fuente: Sistema de recaudación SAT.

PARTE II

Posibles soluciones

2.1 TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO

La movilidad humana vía terrestre puede llevarse a cabo mediante diversos medios, ya sea de forma peatonal, en bicicleta, moto, automóvil, microbús, bus, transmetro, tren liviano o metro riel y los denominados metros (de superficie, subterráneos o mixtos), que son trenes pesados con capacidades y velocidades mayores.

Los más comunes para el traslado masivo de personas, que son los que interesan a la presente investigación, son: el tren pesado (Metro), Metro liviano, tranvía o Metro Riel, técnicamente denominado como Light Rail Transit (LRT), el Bus Rapid Transit (BRT) o conocido en Guatemala como TransMetro y el Cable metro o teleférico. Cabe resaltar que cualquiera de las modalidades de transporte masivo requiere, según sea el caso, de espacio urbano preferencial o confinado, reduciendo el porcentaje de suelo, el cual es escaso en lo que concierne a la mancha urbana.

La escogencia de alguno de ellos va a depender de distintos factores, uno es la cantidad de personas a movilizar, otro la geología, geografía y topografía del terreno en donde va a operar, las distancias de desplazamiento, sin olvidar la parte económica y contextual, que implica la rentabilidad del sistema, para los usuarios y para quien maneja el sistema. Y además se debe tomar en cuenta el impacto ambiental y aspectos de durabilidad y mantenimiento de las unidades de transporte.

De acuerdo a la capacidad de movilización de personas, el denominado metro pesado opera generalmente de manera subterránea o en forma mixta, partes superficiales y partes bajo el nivel del suelo; es el que soporta mayores volúmenes de personas, pero el que tiene el mayor costo de inversión, moviliza a gran cantidad de personas hacia y desde grandes y medianas distancias y es aprovechado además para carga de mercancías.

En la categoría de Light Rail Transit (LRT), el tren liviano es, generalmente, un tren eléctrico para usos metropolitanos, se caracteriza por operar vagones únicos o trenes cortos a lo largo de derechos de vía exclusivos, a nivel del suelo, o de estructuras aéreas o subterráneas, una versión distinta a la descrita es el tranvía, que operan regularmente sin derecho exclusivo de vía en tráfico mixto (Wright & Fjellstrom, 2016, P. 2).

El bus de tránsito rápido (Bus Rapid Transit) (BRT), se moviliza idealmente para una mayor eficiencia en vía exclusiva, presenta la opción de abordaje y descenso rápido, el sistema es conocido como TransMetro en Ciudad de Guatemala.

2.2 TRENES, BUSES O CABINAS

Las tres opciones que se estudian tienen ventajas, su escogencia va a depender del contexto y de lo que se requiera para solucionar el problema de movilidad de las personas. Brindan una opción con la cual se mejora la movilidad, reduciendo, principalmente, el tiempo de traslado. Los poseedores de vehículos, quienes sufren principalmente de los congestionamientos, tienen dos opciones, usar el vehículo y ser parte de los congestionamientos o usar, diseñado como un sistema, un transporte masivo que contribuiría a una movilización con mayor prontitud. Quienes no poseen automóvil, una mayoría para el caso del AMCG, con el transporte masivo eficiente tendrían una respuesta que mejora las condiciones de movilización.

Se considera importante tomar en cuenta, además, la dinámica constante de y en las áreas metropolitanas, en donde se vincula no solamente lo demográfico sino que también lo político, lo cultural y lo económico, que influyen en la planificación

técnica para la solución de la movilidad y de otros problemas de carácter metropolitano. Se debe prever, desde esa perspectiva, la posibilidad de integración de uno o más sistemas de transporte para solucionar las diversas problemáticas, en especial para la de movilización masiva. En ese sentido Patricio Rozas et al. (2015, p. 13), al abordar los temas del desarrollo urbano, conectividad y movilidad, nos recuerdan que:

... la discusión de los problemas del transporte público en las ciudades latinoamericanas se inscribe en el análisis de un marco general en el que se entrecruzan factores de desarrollo urbano, expansión demográfica y crecimiento económico. En este contexto, destacan aspectos claves tales como las características de las ciudades y de su relación con el resto del territorio nacional (en algunos casos, también con ciudades de otros países, no necesariamente limítrofes); la densidad poblacional de los territorios emplazados como ciudades y áreas urbanas; la concentración de la producción industrial de manufacturas y de los centros de distribución en las principales ciudades; la evolución del ingreso medio y su distribución, que ha significado la expansión de sectores medios poseedores de crecientes niveles de demanda de bienes y servicios; la dotación de servicios de infraestructura básica y social, incluyendo la infraestructura de transporte urbano; la evolución de la tasa de motorización y de empleo de los vehículos de uso particular; y el impacto de sus externalidades sobre la calidad de vida y las finanzas públicas, entre otros factores, (Rozas et al. 2015, p. 13).

En la cotidianeidad la movilidad urbana constituye una necesidad de las personas para desplazarse de manera eficiente y sostenible, lo que implica una perspectiva tanto de eficiencia económica, como social, ambiental y fiscal. Se busca que la movilidad humana incorpore una visión en donde la calidad de vida tome realce, contrario a las condiciones que promueve un transporte con hacinamiento de pasajeros, lento, congestionado, caro e inseguro.

En materia de planificación para la movilidad, se debe diferenciar la denominada mancha urbana, en cuanto a que el área que ocupa es un área urbanizada y que contiene distintas densidades de población y que posee una infraestructura construida. En el territorio consolidado la solución para la demanda de movilidad urbana debe ser adaptada a lo construido. En el área periurbana la planificación puede ser creada e integrada a la de la mancha urbana. En este sentido es que Rozas et al. (2015, p. 41) expresa que:

La estructura de las redes de servicios de transporte público, los tipos de vehículos y la tecnología vehicular deben ser adaptados a la demanda de movilidad tomando en cuenta la necesidad de establecer un cierto equilibrio entre las dimensiones de la sostenibilidad y las características de su demanda, porque en algunos aspectos pueden contradecirse y originar puntos de conflicto.

En la Tabla No. 8 se puede observar y comparar características de distintos sistemas de movilización masiva. Están ejemplificados sistemas que tienen una trayectoria relativamente corta. Una de las principales preocupaciones, y que causa mayor desgaste, es la velocidad de desplazamiento. En ese sentido los de mayor velocidad son los Metros pesados, cuya velocidad ronda los 50 Kilómetros por Hora, mientras que los trenes ligeros (LRT) se movilizan entre los 20 y los 30 Kilómetros por Hora, velocidad que es igualada por los BRT.

La velocidad del transporte en teleférico mediante cabinas es de 16 Km/H, velocidades que pueden observarse en la tabla en que se comparan sistemas de transporte masivo, sus costos y tarifas.

Se muestra en las tablas, además, que financieramente es más caro el tren pesado pero que tiene una mayor durabilidad con respecto a los otros sistemas.

En cuanto a tiempo de construcción, los trenes y los teleféricos requieren de un mayor tiempo, ya que precisan de la creación de una infraestructura especial en donde se debieran tomar en cuenta aspectos geológicos, geográficos y topográficos.

En las características de la mancha urbana, como se mencionó anteriormente, sobresale que

es un área ya construida, con alta densidad y con una dinámica constante de interrelacionamiento. La construcción de cualquier sistema para mitigar la problemática del congestionamiento, conducirá a crear, en la etapa constructiva, un impacto que redundará en un mayor tiempo de traslado, en detrimento de la calidad de vida de la población que se traslada.



TABLA No. 8.
RENDIMIENTO Y COSTOS DE SISTEMAS MRT (MASS RAPID TRANSIT)

EJEMPLO	CARACAS (LINEA 4)	BANGKOK (LINEA BTS)	MÉXICO (Linea B)	KUALA LUMPUR (Putra)	TUNIS (SMLT)	RECIFE (Linha sul)	ECOVIA QUITO	BOGOTÁ (Trans Milenio Fase I)	PORTO ALEGRE Busways
Categoría	Metro de tren	Metro de tren	Metro de tren	Tren ligero	Tren ligero	Conversión de tren sub-urbano	Vía de autobús	Vía de autobús	Vía de autobús
Tecnología	Eléctrico riel de acero	Eléctrico riel de acero	Eléctrico neumático de goma	Eléctrico sin conductor	Eléctrico riel de acero	Eléctrico riel de acero	Eléctrico CA duotrolebús	Buses diésel articulados	Buses diésel
Largo (km)	12.3	23.1	23.7	29.0	29.7	14.3	11.2 (+ ext 5.0)	41.0	25.0
Segregación vertical	100% túnel	100% elevado	20% elevado 55% a nivel 25% túnel	100% Elevado	a nivel	95% a nivel 5% elevado	A nivel Prioridad parcial por señal	A nivel Principalmente segregado	A nivel Sin prioridad de señal
Espacio entre paradas (km)	1.5	1.0	1.1	1.3	0.9	1.2	0.4	0.7	0.4
Costo capital, (US\$ M) de los cuales:	1,110	1,700	970	1,450	435	166	110.3	213 (sólo inf)	25
Infraestructura/TA/equipamiento (US\$ M)	833	670	560	no disponible	268	149	20	322	25.0
Vehículos (US\$ M)	277	1,030	410	no disponible	167	18	80 (113 vehs.)	No incluido (operación privada)	No incluido (operación privada)
Costo capital/ ruta km (US\$M)	90.25	73.59	40.92	50.00	13.30	11.60	10.30	5.20	1.00
Inicial (último) vehículos o trenes/horas/sentido	20 (30)	20 (30)	13 (26)	30	no disponible	8	40 (planificada operación de convoy)	160	no disponible
Capacidad de pasajero máximo inicial	21,600	25,000	19,500	10,000	12,000	9,600	9,000		20,000
Máxima capacidad de transporte de pasajeros	32,400	50,000	39,300	30,000	12,000	36,000	15,000	35,000	20,000
Velocidad de operación promedio (km/h)	50	45	45	50	13/20	39	20	20+ (parando) 30+ (expreso)	20
Proporción de ingresos/costo operacional	no disponible	100	20	>100	115% en 1998	no disponible	100	100	100
Propiedad	Público	Privado (BOT)	Público	Privado (BOT)	Público	Público	Público (BOT bajo consideración)	Infraestructura pública, vehículos privados	Infraestructura pública, vehículos privados
Año de completación	2004	1999	2000	1998	1998	2002	1995 (ext 2000)	2000 (precios 1998)	En su mayoría 1990s

Fuente: (Wright & Fjellstrom, 2006, P. 5) En: http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB3_Transit-Walking-and-Cycling/GIZ_SUTP_SB3a_Mass-Transit-Options_ES.pdf



TABLA No. 9.
SISTEMAS DE METROS EN CIUDADES DE AMÉRICA LATINA, 2012

Área metropolitana	País	Número de líneas	Extensión de líneas (km)	Estaciones	Año	Líneas de construcción
Buenos Aires	Argentina	6	60	78	1913	Extensiones
Belo Horizonte	Brasil	1	28.1	20	1986	-
Brasilia	Brasil	2	46.5	24	2001	Extensiones
Porto Alegre *	Brasil	1	33.8	17	1980	Extensiones
Recife	Brasil	2	39.5	28	1985	-
Río de Janeiro	Brasil	2	42	35	1979	-
Sao Paulo	Brasil	5	74.3	64	1974	1 y extensiones
Teresina	Brasil	1	13.5	10	1990	-
Concepción*	Chile	2	48	17	1999	-
Santiago	Chile	5	103	108	1975	2
Valparaiso /Viña del Mar	Chile	1	43	20	2005	-
Medellín	Colombia	2	28.8	26	1995	Extensiones
Quito	Ecuador	1	23	15	2016	-
Ciudad de México	México	12	225.9	195	1969	-
Guadalajara	México	2	24	29	1989	
Monterrey	México	2	31	31	1990	-
Panamá	Panamá	1	13.7	12	2014	-
Lima	Perú	1	21.48	16	2011	-
San Juan	Puerto Rico	1	17.2	16	2004	-
Santo Domingo	República Dominicana	1	14.5	16	2009	1
Caracas	Venezuela (República Bolivariana de)	4	63.6	47	1983	2
Maracaibo	Venezuela (República Bolivariana de)	1	6.5	6	2006	1 y extensiones
Valencia	Venezuela (República Bolivariana de)	1	6.2	7	2007	1 y extensiones
Total		57	1007.58	837		

*Trenes suburbanos

Fuente: Rozas Balbontín, Patricio & Azhar Jaimurzina & Gabriel Pérez Salas, 2015, p. 39.



TABLA No. 10.
SISTEMAS DE BRT EN CIUDADES DE AMÉRICA LATINA

Área Metropolitana	País	Corredores	Extensión (km)	Año	Corredores en construcción	Nombre
Belo Horizonte	Brasil	2	13.3	1975	Extensiones (17 km)	BH Trans
Curitiba	Brasil	6	81.5	1974		RIT
Goias	Brasil	2	23.8	1976	1 (22 km)	CMTC
Río de Janeiro	Brasil	1	40	2012		Transoeste
Sao Paulo	Brasil	1	10.5	2007		Expreso Tiradentes
Barranquilla	Colombia	2	14	2010		Transmetro
Bogotá	Colombia	9	84	2000		Transmilenio
Bucaramanga	Colombia	1	8.7	2010		Metronlínea
Cali	Colombia	5	39	2008		MetroCali
Medellín	Colombia	1	12.5	2011	1 (15.5 km)	Metroplus
Pereira	Colombia	3	31	2006		Megabus
Guayaquil	Ecuador	2	31.3	2006		Metrovía
Guatemala	Guatemala	2	35	2007		Transmetro
Ecatepec	México	1	16.5	2010		Mexibus
Guadalajara	México	1	16	2009		Transmetro
León	México	8	20.8	2003		SIT-optibus
México	México	3	65.5	2005		Metrobus
Lima	Perú	1	16.5	2010		Metroplitano
Mérida	Venezuela (República Bolivariana de)	1	13.1	2007		Trolmérida
Total		56	628.3			

Con base en Asociación Latinoamericana de BRT (SIBRT) y páginas de las empresas operadoras
Fuente: Rozas Balbontín, Patricio & Azhar Jaimurzina & Gabriel Pérez Salas, 2015, p. 42.

**TABLA No. 11.**
**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVO EN LA REGIÓN:
TECNOLOGÍAS, COSTOS Y TARIFAS**

CARACTERISTICAS	METRO QUITO	TRANVIA CUENCA	METRO FERICO	BRT Guayaquil	BRT Bogotá	METRO MARACAIBO
Capacidad pasajeros	160 - 280	300	30	160	160- 291	200
Velocidad máxima km/h	70 - 90	70/100			60	
Velocidad comer. km/h	25 - 30	20-25		22	20-25	
Velocidad promedio	37.5	22	16	21.5	26	35
Capacidad hora/ sentido	15,000/40,000	4,000/20,000	6,000	11,611	46,000	
Separación paradas/ m	750- 1,500	400-800	-	400	500-700	
Kilómetros construidos	23	14	7,5	90.97	104	6.5
Costo/ km Millones US	61/200	9.8/20	25	1.8 / 3.2	12.5	
Costo total/millones US	1,360	130	194	167		1,000
Tiempo construcción/año	5	3		2	3	7
# Líneas - circuitos	1	1		3	9	1
# Estaciones / paradas	15	20	-	95	115	6
# Vags-articulados/bus				65 / 70	1,290/515	
# Pasajeros / día	375,000	190,000	60,000	300,000	2,400,000	
Tarifa / ctvs- USD	0.4	0.25	0.5	0.25	0.98	0.11
Población ciudad	2,239,191		2,239,191	2,450,000	7,881,156	
Población atendida %	16.89					

Fuente: Con base en Ricardo Buitron C. En: <https://metroparaquito.files.wordpress.com/2011/11/cuadro-sistemas-trans-2.pdf>

- Para el Metro de Quito se iniciaron los estudios en 2010 y la construcción en 2013, se prevé que se inaugure en su totalidad en 2020. Los estudios de factibilidad para el Metro Quito costaron 8 millones de USD, y 20 millones USD adicionales para estudios de detalle. Cada tren tiene capacidad para trasladar 1,500 pasajeros, tiene 144 asientos, es decir, 24 por vagón. El tiempo de vida útil de los trenes es de 35 años o de 4,5 millones de km. <https://www.elcomercio.com/actualidad/pasaje-metro-quito-transporte-va-gones.html>

- El BRT de Guayaquil inicio construcción en 2004, dos años después fue inaugurada 2006. Inversión total 167.580.000 USD, 3 troncales, 90.97 km, incluye carriles exclusivos (terminales, paradas, señalización, buses articulados, alimentadores, pasos peatonales). <https://metroparaquito.wordpress.com/guayaquil-toma-distancia-en-concepcion-de-movilidad/>

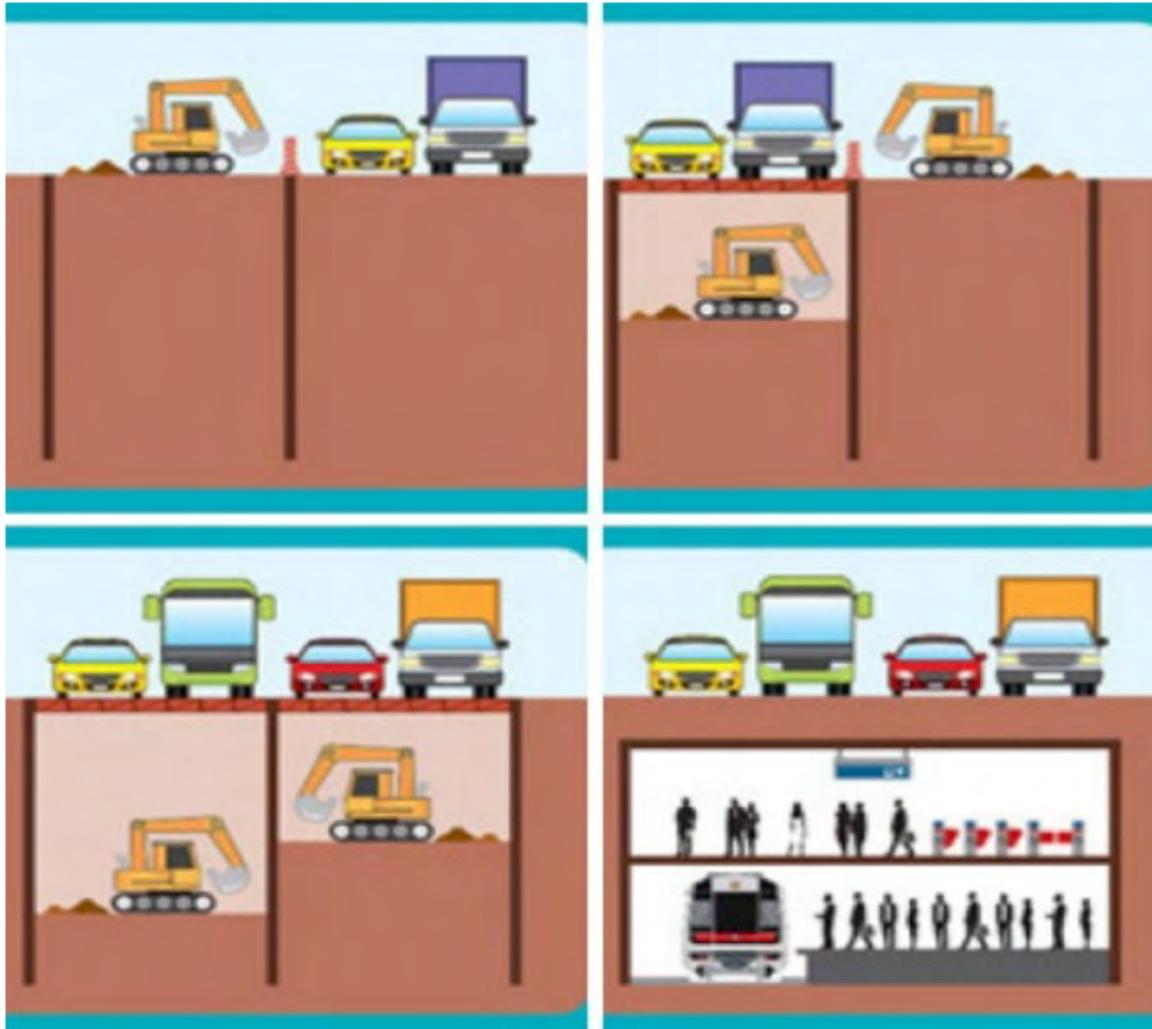
- La construcción del metro de Maracaibo, Metro elevado, empezó en el 2003, algunas cifras hablan de que se invirtieron 495 millones de USD hasta el año 2006. Una línea con 7 paradas, una velocidad de 35 km, es un metro hasta aquí de superficie. Esto significa 0,8 km. de construcción por año a un costo de alrededor de 152 millones de USD por km.

2.2.1 TRENES

Para crear la infraestructura de los trenes subterráneos existen, básicamente dos opciones, la primera se muestra en la Ilustración No. 4.



ILUSTRACIÓN No. 4. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL PARA TREN



Fuente: <http://concepcionconstruye.cl/acuerdo-para-materializar-metro-en-concepcion-sera-uno-de-los-grandes-temas-2-2/>



ILUSTRACIÓN No. 5. MÉTODO DE EXCAVACIÓN CUT AND COVER



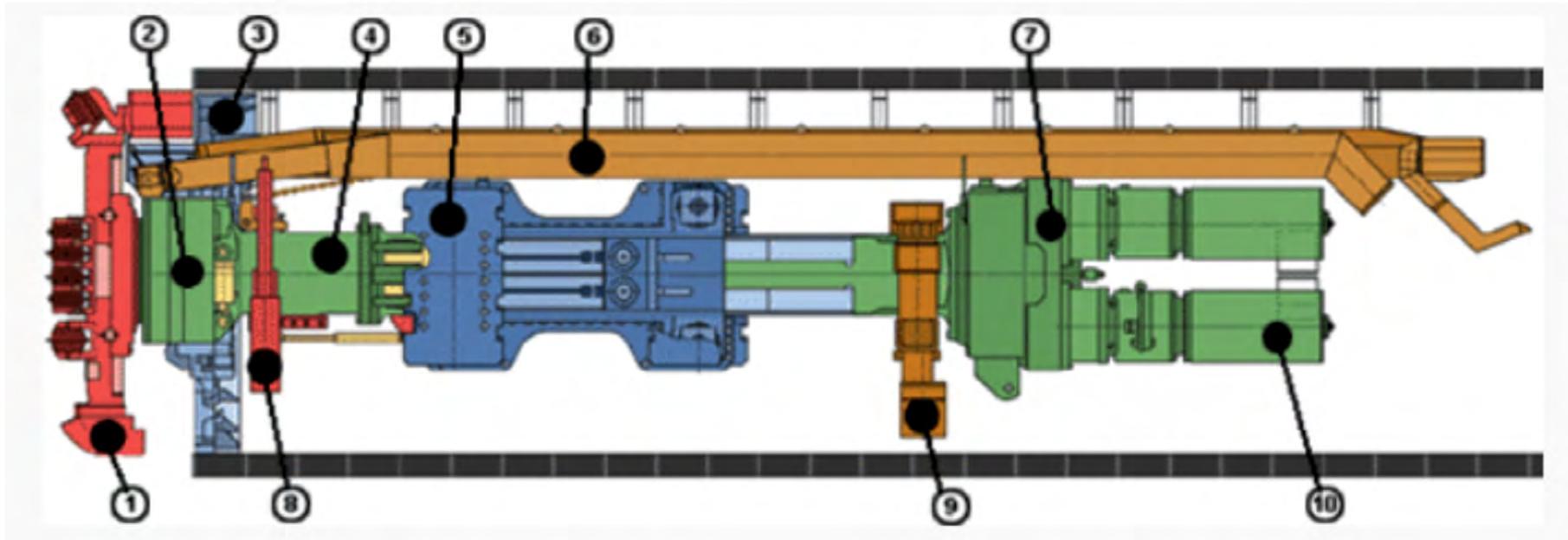
Fuente: Natalia Parra, (2017, p. 30).

En este tipo de construcción los muros laterales tienen un espesor de 1.20 metros y de profundidad entre 20 y 30 metros (Parra, 2017, p. 30), dependiendo del largo del tramo así sería lo que se tardaría la construcción. Es de imaginarse el impacto que provocaría este sistema de construcción en cualquiera de las Rutas principales que conducen al área señala anteriormente en el Gráfico No. 1, y en general hacia núcleo central del AMCG.

La otra opción es en donde se utilizan máquinas tuneladoras, que dependiendo del tipo de terreno serán denominadas como topos, en el caso de existir terreno rocoso, en caso de que el tipo de suelo con geología cambiante e inestable con posibilidades de que posea rocas, se hace uso de una tuneladora denominada doble escudo, utilizándose cuando en el frente de la excavación se encuentran suelos blandos e inestables o cuando se trabaja en suelos con presencia de agua. El diámetro de las máquinas es de aproximadamente 11 metros.



ILUSTRACIÓN No. 6. TUNELADORA TIPO TOPO



- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Rueda de corte para roca | 6. Cinta transportadora |
| 2. Rodamiento principal | 7. Accionamiento rueda de corte |
| 3. Escudo para la rueda de corte | 8. Soporte delantero |
| 4. Kelly interior | 9. Soporte trasero |
| 5. Kelly exterior | 10. Motor eléctrico |

Fuente: <http://wordpress.microtunnel.com/es/grandes-escudos/topos/>



ILUSTRACIÓN No. 7. TUNELADORA TIPO DOBLE ESCUDO



Fuente: <http://wordpress.microtunnel.com/es/grandes-escudos/doble-escudo>

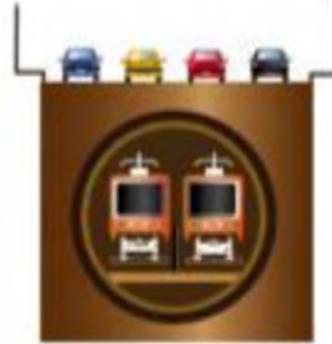
Para el caso de los LRT elevados, los pilotes de soporte deben de tener una profundidad de entre 45 y 70 metros, dependiendo del tipo de terreno encontrado, el diámetro de los pilotes de alrededor de dos metros. El diseño de los soportes destinados a una vía férrea es distinto a los pilotes de un puente para automóviles, en tanto que vibraciones y movimientos del tren hacen que el cálculo estructural sea también distinto. Los túneles o puentes que se requieren para el tren pesado o para los trenes livianos, se pueden esquematizar de la siguiente forma:



ILUSTRACIÓN No. 8. TIPOS DE ESTRUCTURAS PARA TRENES



TÚNEL CONVENCIONAL



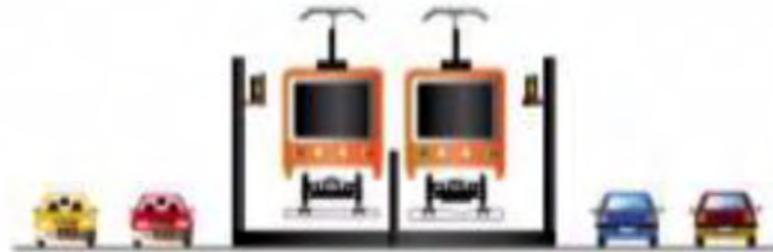
TÚNEL CON ESCUDO



CAJÓN SUBTERRÁNEO



TRAMO ELEVADO



TRAMO SUPERFICIAL

En cualquiera de las opciones antes descritas se requiere de estudios geotécnicos y geodinámicas especializadas así como estudios hidrológicos, el tipo de construcciones afectarán los niveles freáticos y van a ser susceptibles también, a los hundimientos provocados por las diferenciaciones de dichos niveles. En cuanto a los hundimientos la autora que hemos venido citando recuerda la existencia de lo que se denomina subsidencia “el cual se refiere al progresivo hundimiento vertical del suelo, es un fenómeno que afecta a todas las estructuras de la ciudad. Se debe principalmente a la compactación del suelo causada por el descenso del nivel freático debido a la extracción de agua, a vibraciones por eventos sísmicos, a la compactación natural del suelo o a la colocación de estructuras nuevas.” (Parra, N., 2017, pp. 23 y 24). Pero más importante es la afectación de los niveles freáticos. De manera resumida se conoce que “Cuando se hace un agujero profundo, ya sea vertical como un pozo u horizontal como una línea de metro, las aguas subterráneas van hacia él.” (Villarreal, 2017) el fenómeno afecta incluso los caudales de ríos cercanos. En la construcción de parte de un metro en Madrid se pudo observar dicha problemática, Villarreal narra al respecto:

“El gran problema en este caso fue que las obras no sólo habían alterado las infiltraciones hídricas inmediatas, sino que agua del propio río Jarama, que transcurre a un par de kilómetros, había empezado a

filtrarse hacia allí. En unos pocos meses, el sistema de drenaje, ideado para soportar unos 2 litros por segundo y kilómetro, estaba soportando 60 litros de un líquido hipersalino, muchas veces más salado que el agua del mar.” (Villarreal, 2017).

Si la mencionada dinámica del comportamiento de los niveles freáticos es impredecible, también lo es la composición de los suelos y la forma de su comportamiento. Al respecto Parra (2017, p. 22) explica que “Los efectos del nivel freático son muy importantes de controlar ya que una mala planeación de los sistemas de extracción del agua puede causar que el suelo se consolide. La consolidación es muy importante en geotecnia ya que puede generar grandes deformaciones plásticas en el suelo, y estas deformaciones pueden comprometer la utilidad o la estabilidad de las estructuras.” Para el caso de la ciudad de Guatemala, impredecibles también, hay que sumar que se debe tomar en cuenta que el valle se encuentra sujeto a eventos tectónicos y volcánicos, lo que implica, dado el caso, introducir refuerzos en la infraestructura para mitigar el efecto de cualquiera de ellos.

2.2.2 LOS BUSES

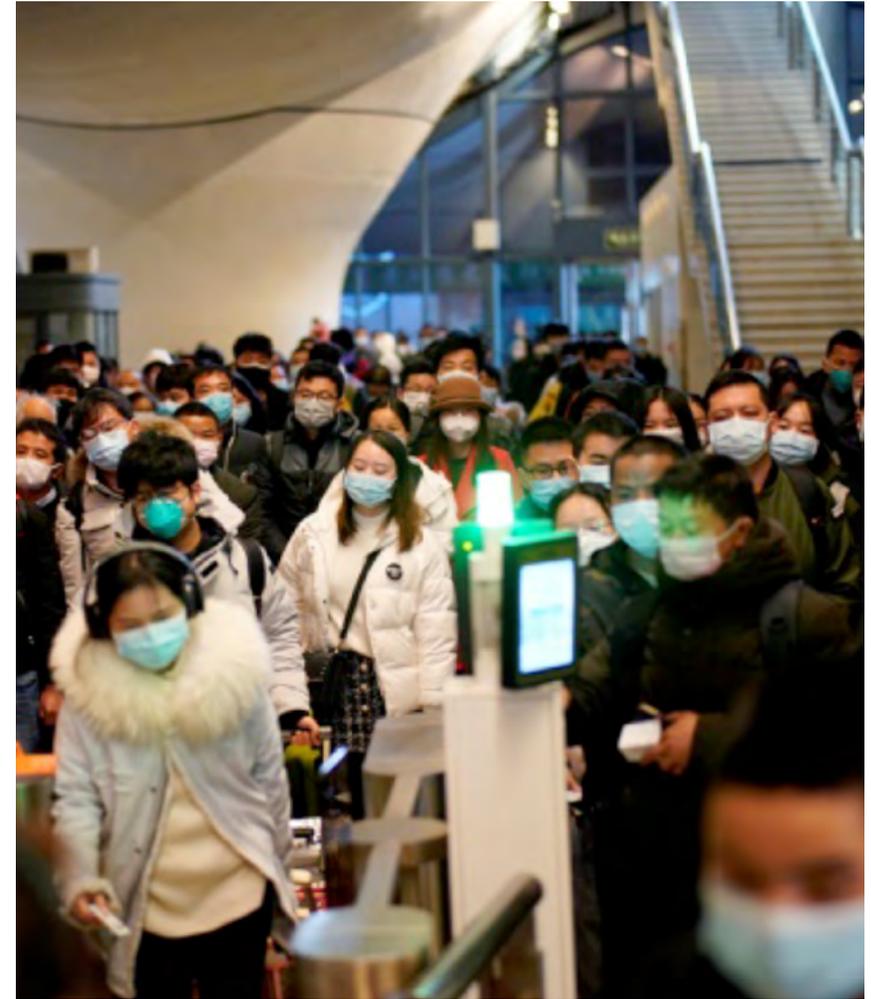
Una solución para el transporte masivo de personas, intermedio entre el metro y el tren ligero, es el BRT (Bus Rapid Transit), un sistema de transporte diseñado con infraestructura adecuada para

la movilización de un flujo alto de personas. Como se indicó el costo de este tipo de transporte es menor que el de los dos mencionados anteriormente, y para un funcionamiento adecuado debe transitar en vías exclusivas.

Los buses de tránsito rápido (BRT) tienen menores costos operacionales que los trenes ligeros (Ver Tablas No. 8 y No. 11). En el estudio Opciones de transporte público masivo (Wright & Fjellstrom, 2006, P. 22), a partir de una encuesta del año 2001, se compararon seis ciudades en donde se usaban ambos sistemas, el LRT (Light Rail Transit) y el BRT, estableciéndose que “Los costos operacionales por vehículo hora de 5 sistemas LRT están entre 1.6 y 7.8 veces más altos que aquellos de sistemas BRT. Los costos operacionales de LRT por vehículo hora iban desde US\$89 a US\$434”. En la Tabla No. 10 se observan los que funcionan actualmente en Latinoamérica.

De manera ideal Deng, Taotao y Nelson, John D. (2011) establecen que el “BRT es un sistema de transporte masivo sobre ruedas que combina estaciones, vehículos, carriles exclusivos, planes operacionales flexibles y tecnologías para un servicio de alta calidad enfocado al usuario, que tiene como características altas frecuencias, altas velocidades, alta capacidad, confort y costo-efectividad.”

Es un sistema que posee menos capacidad para trasladar la cantidad de personas que transporta un metro o un LRT. Pero el costo de construcción es menor y la posibilidad de cruces en el sistema es mayor. Ocupan un mayor espacio en las vías ya construidas, entrando a competir directamente con los usuarios de vehículos particulares, beneficiando a los usuarios del transporte público por desplazarse más rápido en las vías exclusivas. Otro de los inconvenientes que se encuentra con los BRT es la menor vida útil con respecto a los otros sistemas planteados. Hasta inicios del 2020, previo a la pandemia del COVID 19, se planteaba la dificultad del hacinamiento; en Santiago de Chile se reportaban 6 pasajeros por metro cuadrado, mientras que en Bogotá el promedio era de 8 pasajeros por metro cuadrado, esa situación después de las cuarentenas deberán ser reevaluadas. Tanto los metros, los LRT, los BRT como los teleféricos deberán reducir la cantidad de pasajeros que transporten en función de evitar los contagios, en tanto guardar la debida distancia personal es de las recomendaciones principales para evitar la transmisión del virus. Si existe la obligatoriedad del distanciamiento en el interior de los transportes, se debe considerar que si hay pocas unidades de transporte, la espera para el abordaje redundará en incremento de tiempo y aglomeración de personas, (Ver Fotografías No. 4 y No. 5).

**FOTOGRAFÍA No. 4 y No. 5.****INTERIOR DE TRENES Y LUGAR DE ABORDAJE EN WUHAN MARZO 2020**

* El metro de Wuhan atiende a 10 millones de habitantes en 180 estaciones.

Fuente: 28 de marzo de 2020, final de cuarentena en Wuhan metro después de 65 días de “cuarentena” <https://actualidad.rt.com/actualidad/347926-wuhan-reabrir-metro-traffic-entrante-dos-meses-bloqueo-coronavirus>

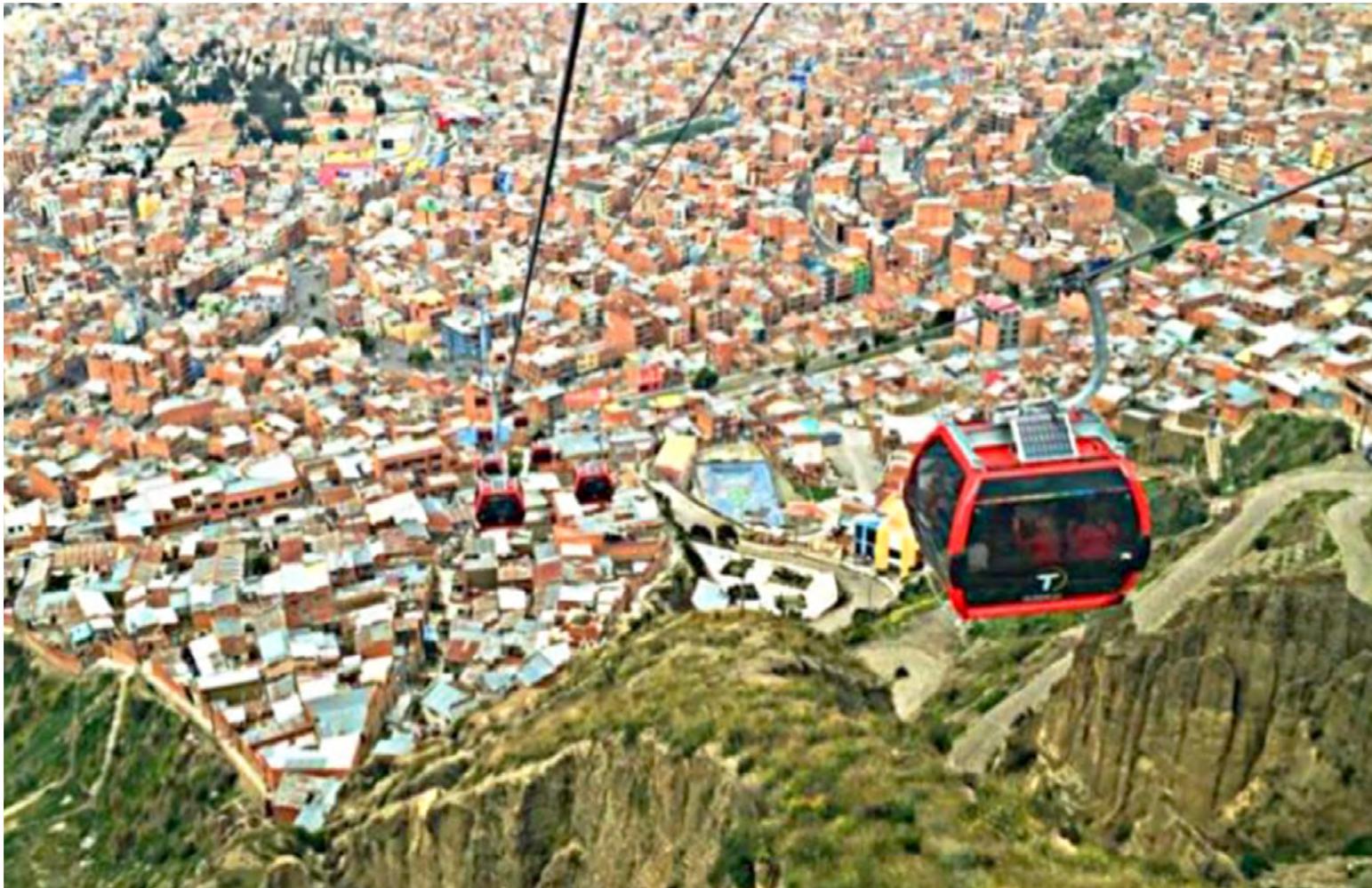
2.2.3 LAS CABINAS

El sistema de teleférico, por otra parte, brinda una movilización mediante cabinas suspendidas por cables. En otros países esta solución de movilidad se conoce como Metroférico y ya ha sido introducida con relativo éxito. En el municipio de Guatemala y Mixco actualmente se impulsa el proyecto de teleférico denominado Aerómetro. La formulación de esta solución de transporte en nuestro país ha generado cierta discusión por dos razones: la primera es la urgente necesidad de implementar sistemas de transporte público capaces de integrar factores de costo al usuario y eficiencia en el desplazamiento, sin comprometer el reducido espacio público intraurbano destinado para la vialidad. La segunda porque se pretende implementar este sistema, en espacios que hipotéticamente son isotrópicos, donde el paisaje urbano presenta cierta continuidad, la cual no se ve afectada significativamente por pendientes de consideración.

En ese sentido, cabe señalar que el metroférico es una opción idónea para aquellos territorios que poseen pendientes que dificultan la movilidad. Tal es el caso del teleférico habilitado en Bolivia, que se ilustra en la siguiente fotografía, en donde claramente se distingue el cambio de altura entre origen y destino.



FOTOGRAFÍA No. 6.
LÍNEA ROJA DEL SISTEMA DE TELEFÉRICO LA PAZ-EL ALTO, BOLIVIA



Fuente: (Suárez & Serebrisky, 2017, p. 4).

La velocidad del traslado, en este caso, sí redundaría en mejorar el tiempo entre el inicio y finalización del viaje para los habitantes. Son reconocidas las diferencias, como pudo observarse en la Tabla No. 8, de otros tipos de transporte con respecto al uso de las cabinas del metropolitano. Pueden compararse, además, características particulares de distintos tipos de teleféricos que funcionan actualmente, tal y como pueden observarse en la Tabla No. 12, basada en el estudio de Ancor Suárez y Tomás Serebrisky, (Suárez & Serebrisky, 2017).

La velocidad de los teleféricos oscila entre los 12 y los 20 Kilómetros por hora, como puede apreciarse en la Tabla No. 12, en donde se comparan, como se mencionó anteriormente, teleféricos de distintos países. En horas de mayor demanda, en el caso de ciudad de Guatemala, los automóviles desarrollan una velocidad promedio de 10 Kilómetros por hora, teniendo la particularidad de que el vehículo aproxima al conductor al destino, mientras que con el uso del teleférico, en la mayoría de los casos, se requeriría realizar uno o más transbordos, en otros tipos de transporte, para llegar al destino final.



TABLA No. 12.
CARACTERÍSTICAS DE TELEFÉRICOS

	Caracas (Venezuela)	Medellín Línea K (Colombia)	Medellín Línea J (Colombia)	Medellín Línea L (Colombia)	La Paz–El Alto (1a fase) (Bolivia)	Río de Janeiro – Complexo do Ale- mao (Brasil)
Distancia (km)	1.8	2	2.6	4.8	10	3.5
Año	2010	2004	2008	2010	2014	2011
Número de estaciones	5	4	4	2	11	6
Velocidad máxima de operación (km/h)	18	18	18	22	20	18
Velocidad promedio de operación (km/h)	12	17	16	20	19	13
Capacidad de cabina	10	10	10	10	10	10
Tiempo de viaje (minutos)	9	7	10	14	43	16
Número diario de usuarios	5,000	35,000	15,000	4,200	80,000	13,000
Costo de implementación USD	21M	26M	50M	25M	235M	133M
Costo por km, USD	9M	13M	19,2M	5.2M	23.5M	38M
Tarifa (promedio), USD (2017)	0.23*	0.87	0.87	1.3	0.43	0.32
Operaciones diarias (horas)	15	19	19	9	17	17

Nota: Los costos de implementación incluyen la construcción de torres y equipo, así como estaciones. El costo por kilómetro se define como la relación entre costos de implementación y extensión total de la red. Los costos no están deflactados.

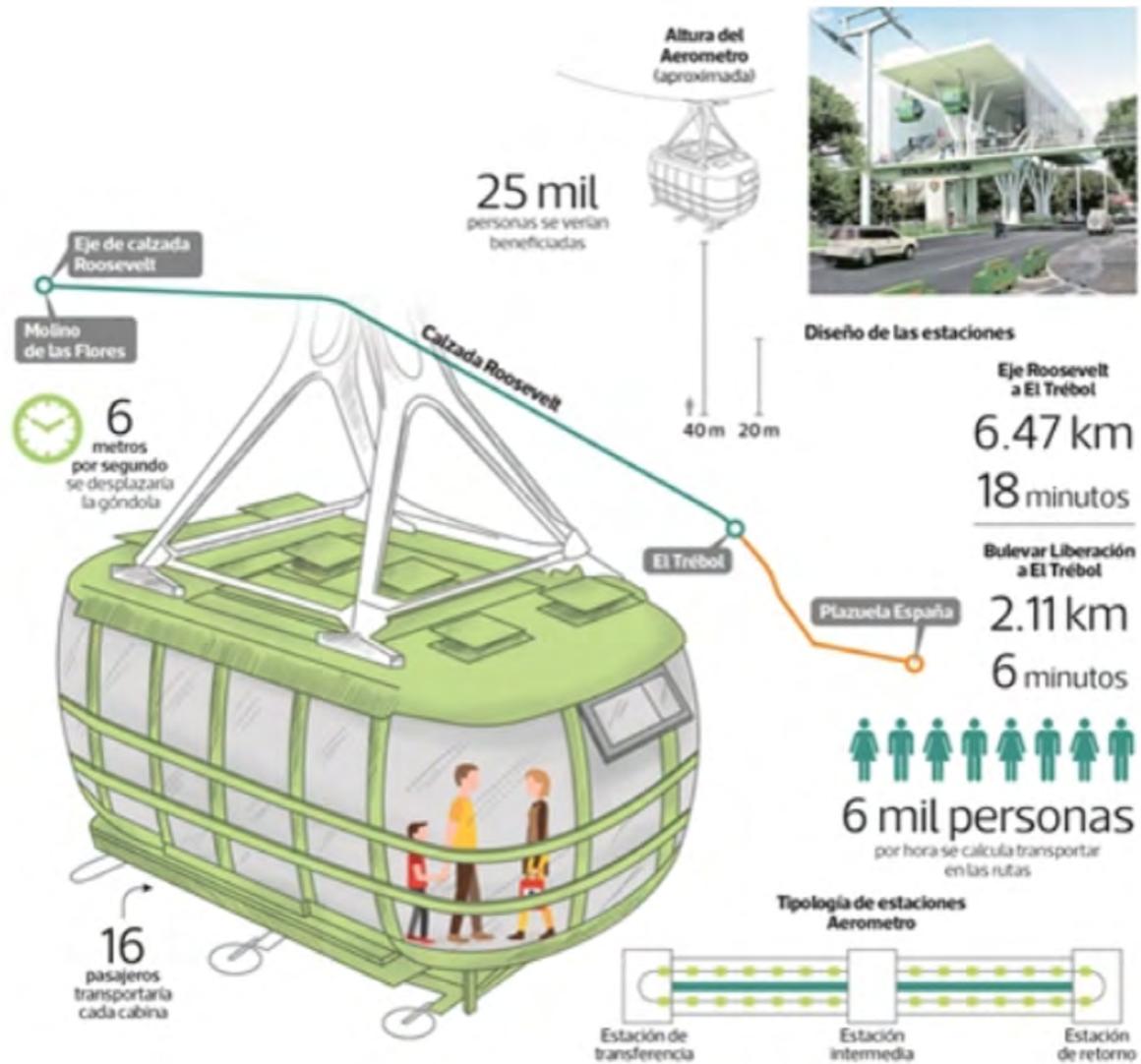
Nota: Tipos de cambio vigentes en marzo de 2017.

Fuente: (Suárez & Serebrisky, 2017, p. 5).

Para el caso del Aerómetro que se pretende construir en Guatemala, si bien el costo de implementación es más bajo con respecto a los trenes, la cantidad de pasajeros movilizados y el tiempo de movilización no corresponden a las necesidades de traslado de la población residente en el municipio de Mixco principalmente. Sumado a ello, queda pendiente determinar el costo que tendrá que pagar usuario, de lo cual dependerá considerablemente la viabilidad del proyecto. Al respecto, dentro de las críticas aportadas ante la construcción del aerómetro, Micheo (2020) expresa que es “un proyecto de transportación masiva en ciudad Guatemala a través de un funicular o teleférico [que] acarrearía 96 mil pasajeros por día, el Transmetro mueve 240 mil al día y un Metro podría movilizar hasta 640 mil personas. (...) recientemente ha surgido el proyecto de hacer un funicular entre el municipio de Mixco y la capital llamado Aerómetro con cabinas de 29 personas que se mueve por su propia estructura lentamente, incumpliendo con el fin de acarreo masivo” El costo del pasaje, según la información vertida, oscila entre Q6.00 y Q10.00 para un servicio que no aminora de manera significativa los tiempos de traslado, ni es un transporte que llevará al usuario a su destino final, porque servirá únicamente de alimentador de otros sistemas de transporte.



ILUSTRACIÓN No. 9. CABINA DE TELEFÉRICO



Fuente: Información de la Municipalidad en: <https://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala-ciudades/comuna-confirma-construccion-del-aerometro-en-la-roosevelt/>

La velocidad que se consigna en la información es de 6 metros por segundo, lo cual es equivalente 21.6 Kilómetros por hora. La distancia a recorrer es de 8.9 kilómetros, los cuales se estima que el sistema es capaz de cubrir en 28 minutos, según la información presentada por la Municipalidad de Guatemala. El Trébol, un lugar de transbordos, se encuentra a 6.47 kilómetros de donde se inicia el recorrido desde Occidente. La “Plazuela España” zona 9, lugar de finalización de la ruta concebida para el Aerometro, se convertiría en estación de transferencias, vinculándose con el transmetro, transporte tipo BRT (Bus Rapid Transit, por sus siglas en inglés), generando con ello un remarcable impacto vial debido a la transformación del espacio y la saturación de elementos urbanos que precisan de una solución en el nivel de planeamiento público.

PARTE III

El metro riel o tren liviano

solución para la movilidad de las personas que se trasladan desde el área nororiental del AMCG

Una de las soluciones para la problemática de la movilidad, de acuerdo a propuestas oficiales, es el funcionamiento del tren liviano como medio de transporte. Sin embargo, al analizar el trayecto proyectado encontramos incongruencias en cuanto a los beneficios para la población que eventualmente se transportaría. Son notorios, eso sí, beneficios para la compañía que adquiriera los derechos de manejo y administración del tren liviano en mención, en tanto que se les brinda rutas ya establecidas mediante concesiones que no reflejan el valor que representan, un tema que ha sido expuesto por especialistas en economía espacial y urbana del CEUR-USAC en anteriores oportunidades.

Previo a la escogencia de un tipo de transporte masivo, es necesario conocer factores demográficos y de ubicación de la población, así como lugares de origen y de destino para su traslado. Esta última variable es muy difícil de obtener en el estrato de población que se pretende movili-

zar, cuando priva una economía informal, pues los resultados son diferentes cada día y difíciles de obtener. Por ello, es importante partir del supuesto de que toda la población tiene necesidades de movilidad inter-intraurbana, de manera que las acciones de planificación a emprender sean capaces de atender la demanda de una urbe en continua expansión.

Asimismo, para el análisis del transporte es de suma importancia el conocimiento de factores como las densidades poblacionales, la dinámica de traslado y la ubicación de las aglomeraciones, en función de ubicar estratégicamente en el espacio urbano disponible, nodos que favorezcan una conexión policéntrica. Si bien estos factores no son los únicos, consideramos que son esenciales para la toma de decisiones relacionadas con la escogencia del tipo de transporte masivo que facilite la movilización de las personas y que se adapte a las características del territorio urbano y metropolitano. En ese orden de ideas, se debe tomar en cuenta que existen también particularidades y diferencias entre las zonas del municipio de Guatemala, que son importantes para la implementación de un proyecto de transporte que se precie de atender las necesidades de la población.

Para ejemplificar lo anterior, en el presente apartado se describe el proyecto oficial del Metroriel que se quiere implementar mediante alianzas

público-privadas por medio de una interconexión vial. El análisis ofrecido a continuación considera los factores demográficos y la dinámica de movilidad en el área Nororiente del AMCG. La delimitación territorial propuesta con fines de estudio obedece a que dicha área es de las más pobladas del territorio metropolitano, debido a la presencia de varios municipios que dependen para su movilización de una a sola vía de comunicación. Además, es un sector que, de acuerdo a datos de la municipalidad de Guatemala, moviliza un importante volumen de usuarios de transporte colectivo.

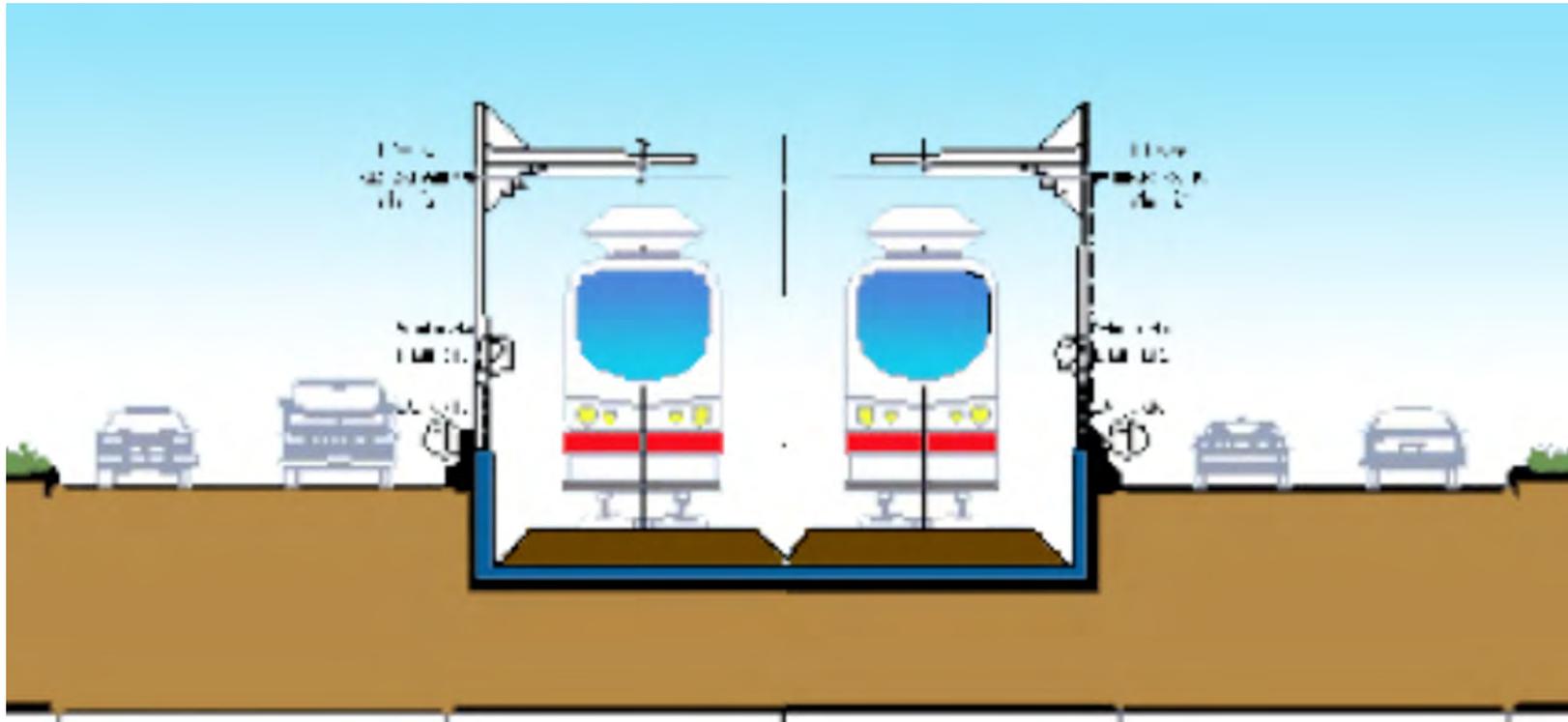
3.1 EL PROYECTO METRO RIEL E INTERCONEXIÓN VIAL

Descripción del proyecto: Este proyecto propone la implementación de un sistema de transporte ferroviario de pasajeros que acercará a las personas de los extremos Norte (Centra Norte) y Sur (Centra Sur) del área metropolitana al centro de la ciudad, en una quinta parte del tiempo. Este servicio dará un salto de calidad al sistema de transporte público actual, disminuirá los viajes largos de los buses y minimizará los embotellamientos de tráfico. Implica el Diseño, Construcción, Operación y Transferencia (DCOT) de un ferrocarril urbano de pasajeros en la Ciudad de Guatemala. El proyecto tendrá un trazo de 25 kilómetros desde

Centra Norte (zona 18) hasta la Calzada Atanasio Tzul (zona 12), por el actual derecho de vía ferroviario.

El citado proyecto propone aprovechar el ancho de vía ferroviario, de 30.48 metros (alrededor de 100 pies), para rehabilitar y completar la calzada Atanasio Tzul. Incluye la construcción de dos puentes, uno de conexión del CENMA con la zona 12 y otro en el viaducto Las Vacas, paralelo al puente Belice.

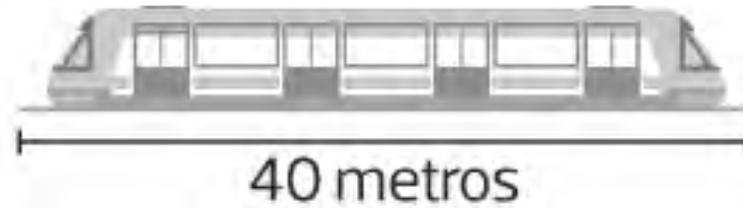
En fecha reciente, el 10 de marzo del 2020 el presidente de la República expresó la idea de suprimir ANADIE, encargada de la planificación del proyecto Metro Riel y otros proyectos, por la falta de beneficios, expresó que “O se cambia Anadie o la cerramos, no es culpa de la institución, aquí se hacen las leyes con el propósito de hacer negocios, no para resolver las cosas” (Prensa Libre, 11/3/2020). Sin embargo la realización de los proyectos de infraestructura persiste, específicamente en cuanto al Metro Riel expuso que “Hay que inaugurar ya esa obra” (Ibídem). El principal escollo que se ha encontrado es la administración de Ferrovías, la antigua ferroviaria guatemalteca, lo cual tiene planificado resolverlo en el presente año, según expuso.

**ILUSTRACIÓN No. 10.****ELEVACIÓN DEL PROYECTO METRO RIEL EN EL TRAMO DE LA CALZADA ATANACIO TZUL**

Fuente: Portafolio de Proyectos ANADIE Junio 2016.



ILUSTRACIÓN No. 11. PARTICULARIDADES DEL METRO RIEL EN CIUDAD DE GUATEMALA



40

minutos duraría el recorrido completo

Particularidad del transporte

El sistema de transporte recorrerá 20.5 kilómetros de la línea ferroviaria.

Metro Riel

Este sistema de trenes urbanos usaría la vía férrea para movilizarse.

Q. 5 mil 852

millones es la inversión estimada



440

usuarios es la capacidad de cada tren



252 mil

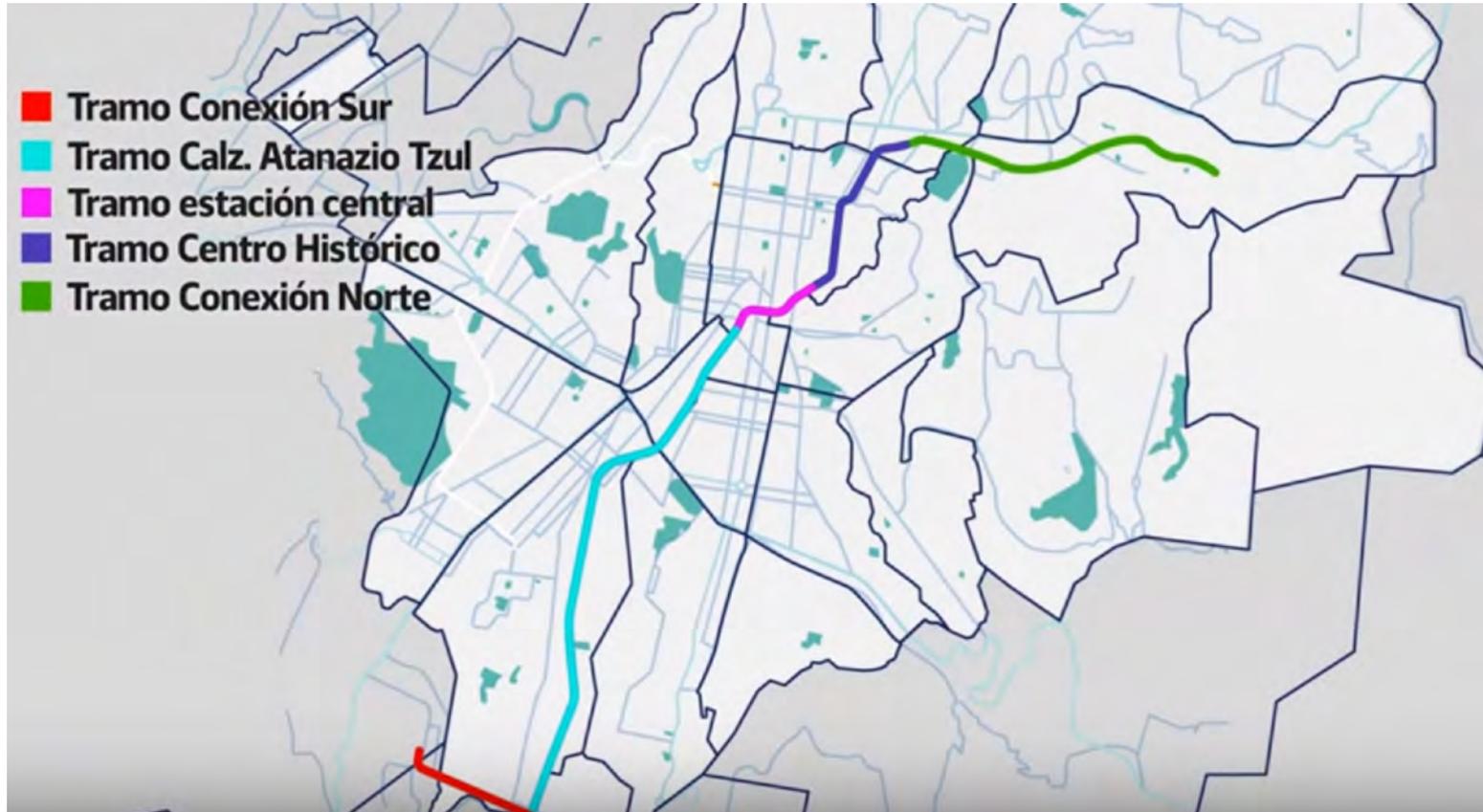
personas serían transportadas cada día,
en 2012.

- Habría 37 trenes para trasladar a las personas.
- La velocidad de los trenes sería de 28 kilómetros por hora.
- En la ruta se construirían dos puentes multimodales para uso de tren y automóviles.
- Metro Riel haría 80 millones de desplazamientos al año.
- Se estima que cada usuario reduciría una hora su permanencia en el tránsito vehicular.
- Habría accesibilidad universal para los usuarios.
- El proyecto podría ampliarse hacia San Miguel Petapa, Villa Canales y Villa Nueva.

Fuente: *Prensa Libre* 12 de noviembre de 2018, Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/ciudades/el-metro-subteraneo-metro-riel-y-el-corredor-eo-se-haran-realidad-solo-con-un-plan-maestro-metropolitano/>



ILUSTRACIÓN No. 12. TRAMOS Y RUTAS DEL PROYECTO METRO RIEL



Fuente: Portafolio de Proyectos ANADIE Junio 2016.

3.2 INTERCONEXIÓN VIAL

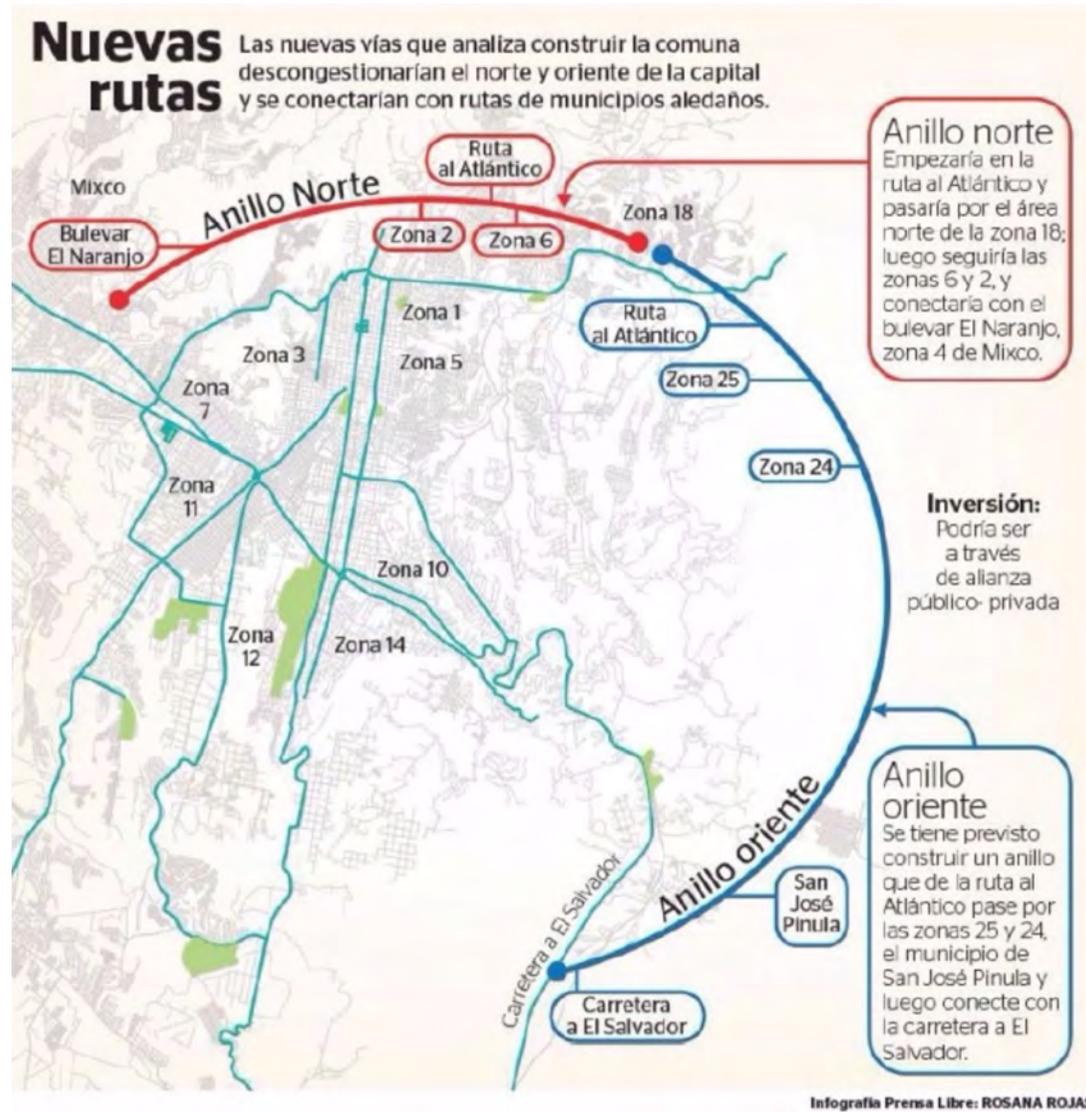
Otro plan importante que se encuentra contemplado paralelamente al proyecto Metro Riel, por el enlace que logra entre las carreteras que vinculan a los municipios del Nororiente del AMCG, es el denominado Anillo Norte. La municipalidad en el año 2016 expuso que se encontraba realizando estudios para la construcción de una ruta que descongestionaría la carretera CA-9 Norte. Al respecto se debe considerar que si bien, es significativo en cuanto a la conexión de las carreteras y de municipios, no se le encuentra sentido que se conecte un lugar con población abundante, con un lugar que si bien tiene fuentes de empleo, no es el lugar de destino de los habitantes que se movilizan por trabajo, salud o educación. Para el caso de aquellos que quieran desplazarse de Mixco hacia el Oriente del país, la ruta serviría como libramiento, al igual que el anillo Oriente, pero no coadyuvaría a una mejor movilidad hacia el núcleo del AMCG.

En la Ilustración No 13 puede observarse el trayecto Norte que se propuso en esa oportunidad, que une el Condado El Naranjo en jurisdicción de Mixco, y un área periférica de la zona 18, el impacto en cuanto a la movilidad hacia los puntos de mayor afluencia en la Ciudad, que fueron señalados anteriormente, son mínimos, por lo que no se

considera un proyecto modificador de las condiciones de movilidad urbana en el AMCG.



ILUSTRACIÓN No. 13. ANILLO NORTE Y ANILLO ORIENTE, PROYECTOS MUNICIPALES



Fuente: Edwin Pitán Dos nuevas rutas rodearían la capital 18 de Febrero de 2016. *Prensa Libre*, recuperado de <http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/dos-nuevas-rutas-rodearian-la-capital>

Al respecto, la municipalidad de Guatemala, expresa:

“El director de obras de la comuna, Álvaro Hugo Rodas, detalló la ruta del anillo vial norte. “Este tramo carretero empezaría en la ruta al Atlántico, y luego el trazo pasaría por el área norte de la zona 18, seguiría la ruta en zona 6 y parte de Chinautla, para luego conectarse con la zona 6 e incorporarse al bulevar El Naranjo, Mixco”, refirió.

El anillo vial en el oriente de la capital también empezaría en la carretera al Atlántico y concluiría en la ruta a El Salvador.

Rodas indicó: “Se estudia la posibilidad de que la ruta del oriente empiece por la ruta al Atlántico y luego se dirija por las zonas 25 y 24 de la capital, pasaría por San José Pinula y se buscaría hacer una vía que conecte con ruta a El Salvador.

Hasta el momento, esas rutas no están confirmadas, pues se estudia la geografía de la capital en las referidas áreas. ”

“Se están haciendo estudios de los suelos y geografía, a través de métodos topográficos, para determinar si es posible construir carreteras en las áreas que pretendemos”, dijo Rodas.

La Dirección de Obras de la comuna debe construir puentes, según” (Pitán, 2016).

Para que el proyecto del Anillo Norte pueda ser de utilidad y beneficio a la población que se moviliza diariamente hacia el núcleo central del AMCG, debería constituirse en un acceso vial con función de carretera alimentadora del Metro Riel y crear una vía exclusiva para un transmetro que cubra

dicha ruta y que sea capaz de enlazar las rutas por donde actualmente se moviliza la población hacia sus actividades.

La estación de enlace, al final del “Anillo Norte”, puede entroncarse con la Estación del ferrocarril, la cual tendría necesariamente que construirse en el área Norte de la carretera Jacobo Arbenz Guzman (CA 9 Norte) dada la dinámica que se encuentra en las carreteras de ese territorio.

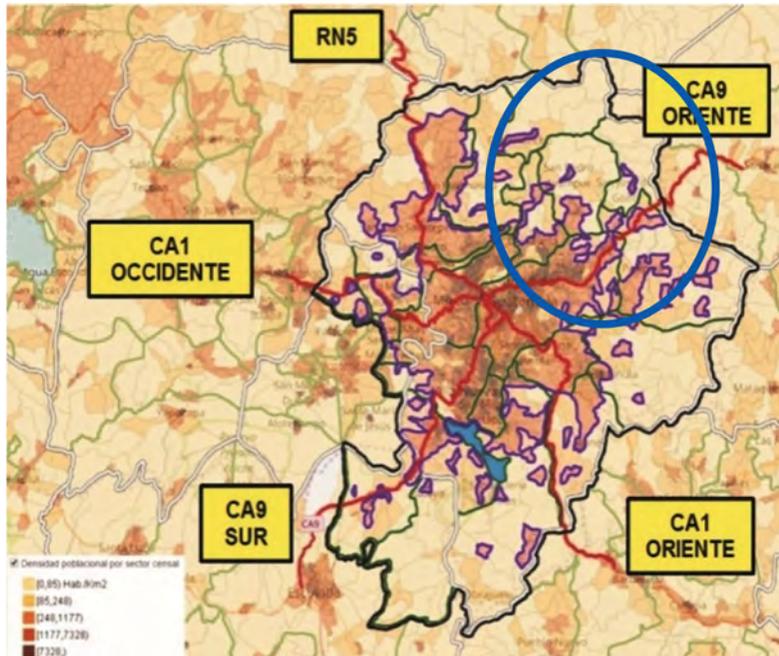
3.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS MUNICIPIOS UBICADOS AL NORORIENTE DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

En el sector Nororiente del territorio de la Ciudad de Guatemala, bajo un análisis de carácter metropolitano, los municipios de Chinautla, San Pedro Ayampuc, Chuarrancho, San José del Golfo y Palencia se interrelacionan con el municipio de Guatemala, el núcleo central del AMCG, mediante la carretera que conduce al océano Atlántico, denominada internacionalmente como CA9 Norte. Esta vía ofrece un acceso por el oriente del municipio de Guatemala, haciendo que las zonas 2, 6 y 18, compartan intereses de movilidad con los municipios mencionados.



ILUSTRACIÓN No. 14. MANCHA URBANA, NÚCLEO URBANO (MUNICIPIO DE GUATEMALA) Y MUNICIPIOS DEL SECTOR METROPOLITANO NORORIENTE

MANCHA URBANA Y UBICACIÓN DEL ÁREA NORTE Y NORO-
RIENTE DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA



	Vías principales de comunicación
	Municipios
	Mancha urbana y poblaciones en áreas periurbanas
	Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala.
	Área Nororiente de la Ciudad de Guatemala

MUNICIPIO DE GUATEMALA Y LOS UBICADOS AL
NORORIENTE DEL DEPTO DE GUATEMALA



- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. Guatemala | 2. Chinautla |
| 3. San Pedro Ayampuc | 4. Chuarrancho |
| 5. San José del Golfo | 6. Palencia |

Como se observa en las ilustraciones, una parte del núcleo urbano del AMCG se encuentra separada del municipio central y vinculado con los otros municipios, mediante una carretera principal. Esa parte del municipio de Guatemala está constituida por la zona 2, la zona 6 y la zona 18. La dinámica poblacional del área que ocupa la zona 6 del municipio de Guatemala, sobresalió en la década de 1950. La zona 18, por otra parte, tuvo un crecimiento acelerado que se manifestó en la tasa de crecimiento intercensal 1973-1981, (Valladares, 2006, pp. 115 y 116). Su dinámica demográfica se observa en las tablas correspondientes, así como la de los municipios en el sector metropolitano objeto de estudio, los cuales crecieron poblacionalmente de forma acelerada en el período 1994-2002 (Valladares, 2011, pp. 168 y 169).

El territorio objeto de estudio perteneciente al AMCG, hace converger la movilidad de la zona 6, 17 y 18 del municipio de Guatemala, con la de San José del Golfo, Palencia, San Pedro Ayampuc, Chinautla y Chuarrancho.

3.4 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA Y DE LOS MUNICIPIOS DEL NORORIENTE DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

En el año 2018 se realizó el XII Censo de Población y VII de Vivienda. Un censo que ha sido criticado por imprecisiones en el levantado de la información, provocando falta de credibilidad en los datos consignados. En discusiones en el seno del CEUR se ha mencionado que la omisión censal fue alta en los resultados del XII Censo de Población. Oficialmente se reconoció una omisión censal del 9%, sin embargo, cuando se requiere un análisis fino de los resultados, la información censal no lo permite debido a que la omisión censal no es homogénea en todos los lugares poblados. En todo caso se debe advertir, de acuerdo a la consideración del autor, que el 9% mencionado es el promedio de la omisión censal y que cada uno de los lugares poblados arrojó información particular de la población censada.

En ese sentido las municipalidades incluso reclaman que en algunos territorios la información no refleja la realidad demográfica existente. Tal el caso del municipio de Villa Nueva en donde, de acuerdo a la información que poseen las autoridades municipales, la cantidad real existente ronda en el millón de personas, mientras que la informa-

ción censal consigna únicamente casi quinientos mil habitantes.

De acuerdo al XII Censo de Población 2018, la cantidad de habitantes censadas en el municipio de Guatemala fue de 923,392 personas, reportándose entonces una merma de población con respecto a la registrada en el censo 2002. Aun incrementando el 9% de omisión censal, el total no corresponde a la dinámica poblacional manifiesta a partir de la abundante construcción de apartamentos en edificios para uso residencial (Muñoz, 2020) y el crecimiento de la mancha urbana por el avance constructivo del municipio de Guatemala, estudiada por Nuñez & Lebeau (2015, pp. 16 y 17).

Al utilizar datos desagregados por zonas de la población del Municipio de Guatemala, es posible considerar su dinámica real, al comparar la información generada de los diferentes censos realizados hasta la fecha. Es de hacer notar la importancia que tiene la información de los lugares poblados, los cuales permiten establecer cuantas personas requieren de movilización en un momento dado.

Es de hacer notar que las zonas 6 y 18 del municipio de Guatemala poseen mayor densidad poblacional, tal y como puede interpretarse en la Tabla No. 14. Dicho dato es de interés en nuestro análisis, toda vez que la cantidad de personas

provenientes de esas zonas, se suma a la de los municipios vecinos, confluyendo en distintos tramos de la CA9 Norte, conformando así una lógica nodal no jerarquizada, que favorece la integración de dinámicas sociourbanas. Cabe señalar que, dentro de los estudios territoriales, su relevancia trasciende el ámbito meramente vial, pues se trata de un amplio escenario urbano que da sentido al propio hecho metropolitano (Valladares, 2011). Es decir, no se trata únicamente de una “vía de acceso”, sino de una pieza de ciudad que forma parte esencial de la totalidad cultural urbana contemporánea. En ese sentido, teóricamente, lo que se observa no es más que la denominada ciudad real e imaginada, dentro de la interpretación correspondiente al paradigma relacional en los términos expuestos por el sociólogo Pierpaolo Donati (Donati, 1995), para quien la sociedad es comunicación.

Debido a la imposibilidad de captar esa totalidad, nos hemos centrado en el análisis de ese fragmento urbano en tanto favorecedor de dinámicas pendulares que no se circunscriben a viajes por empleo sino se amplían a desplazamientos por comercio, distribución, intercambio y abastecimiento. De manera similar se pueden realizar los análisis de otros agrupamientos municipales que confluyen en determinadas vías de comunicación (Valladares, 2019).

Ahora bien, en lo que compete al trayecto analizado del municipio de Guatemala, dichos tramos se conocen como “Calle Martí”, sección que va del inicio del “Anillo Periférico” a la Iglesia de La Parroquia de la Santa Cruz; “Calzada José Milla y Vidaurre”, trayecto que abarca de la Iglesia La Parroquia hasta el Puente Belice. Y, a partir de ese punto, el elemento vial analizado pasa a denominarse Carretera Jacobo Arbenz Guzmán, llamada comúnmente Carretera al Atlántico, todos forman parte de la CA-9 Norte.

**TABLA No. 13.**

**POBLACIÓN TOTAL DE LAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA,
SEGÚN CENSOS 1950, 1964, 1973, 1981, 1994, 2002, 2018. ESTIMACIONES DE POBLACIÓN 2020.
TASAS DE CRECIMIENTO 1950-1964, 1964-1973, 1973,-1981. 1981-1994, 1994-2002, 2002-2018**

Zona	Población total								Tasas de crecimiento						
	1950	1964	1973	1981	1994	2002	2018	Estimación 2020	50-64	64-73	73-81	81-94	1994-2002	2002-2018	Promedio 1994-2002 y 2002-2018
1	74,523	96,195	83,171	57,328	49,900	67,489	46,215	46,864	1.82	-1.62	-4.65	-1.07	3.77	-2.37	0.7
2	17,773	22,246	22,250	20,229	19,676	22,175	24,185	24,681	1.6	0.002	-1.19	-0.21	1.5	0.54	1.02
3	41,964	60,911	58,674	46,914	42,627	25,501	41,148	39,749	2.66	-0.42	-2.8	-0.74	-6.42	2.99	-1.72
4	6,231	8,174	5,316	4,200	3,214	1,821	2,375	2,248	1.94	-4.78	-2.95	-2.06	-7.1	1.66	-2.72
5	26,559	76,323	84,326	74,043	68,353	65,578	52,970	52,000	7.54	1.11	-1.63	-0.62	-0.51	-1.33	-0.92
6	27,043	64,460	76,455	74,011	78,563	76,580	70,778	70,206	6.2	1.89	-0.41	0.46	-0.32	-0.49	-0.41
7	14,459	74,416	87,373	113,417	128,553	139,289	137,029	138,265	11.7	1.78	3.26	0.96	1	-0.1	0.45
8	17,489	25,238	25,892	20,394	13,888	12,439	9,829	9,551	2.62	0.28	-2.98	-2.96	-1.38	-1.47	-1.43
9	7,793	8,198	7,496	4,867	2,301	1,750	863	797	0.36	-0.99	-5.4	-5.76	-3.42	-4.42	-3.92
10	8,010	16,361	19,445	14,802	10,050	12,090	7,700	7,661	5.1	1.92	-3.41	-2.98	2.31	-2.82	-0.26
11	7,234	35,062	48,611	49,728	39,706	39,669	35,003	34,727	11.27	3.63	0.28	-1.73	-0.01	-0.78	-0.4
12	14,529	41,469	50,105	43,309	42,040	43,398	28,595	27,967	7.49	2.1	-1.82	-0.23	0.4	-2.61	-1.11
13	3,737	10,855	18,204	23,161	23,263	26,734	25,850	26,247	7.61	5.74	3.01	0.03	1.74	-0.21	0.77
14	3,753	8,920	15,106	16,744	15,474	18,322	16,390	16,622	6.18	5.85	1.29	-0.61	2.11	-0.7	0.71
15	442	3,911	10,939	13,753	12,852	14,549	11,192	11,182	15.57	11.42	2.86	-0.52	1.55	-1.64	-0.04
16	2,876	3,731	4,071	5,393	14,460	19,499	38,996	42,206	1.86	0.97	3.51	7.59	3.74	4.33	4.04
17	2,939	7,387	7,012	8,635	15,751	22,296	20,498	21,293	6.58	-0.58	2.6	4.62	4.37	-0.53	1.92
18	2,147	9,217	30,756	93,781	140,650	198,850	205,204	214,605	10.4	13.38	13.94	3.11	4.33	0.2	2.27
19	---	---	26,140	28,530	26,222	24,644	20,329	19,928			1.09	-0.65	-0.78	-1.2	-0.99
21	---	---	12,533	30,804	54,587	75,265	80,215	83,800			11.24	4.4	4.02	0.4	2.21
24	---	---	3,605	5,504	9,204	14,810	19,488	21,011			5.28	3.95	5.95	1.72	3.84
25	---	---	3,023	4,696	11,976	19,620	28,540	31,020			5.51	7.2	6.17	2.34	4.26
Total:	279,501	573,074	700,503	754,243	823,310	942,368	923,392	937,853	5.13	2.23	0.92	0.67	1.69	-0.13	0.78

Nota: La población estimada para el año 2020 se calculó con base en el promedio de las tasas de crecimiento 1994-2002 y 2002-2018.

Fuente: Valladares, 2006, XII Censo de Población y VII de Habitación 2018, Guatemala.

**TABLA No. 14.****DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS ZONAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA.**

1950-2020. (Habitantes por Kilómetro cuadrado)

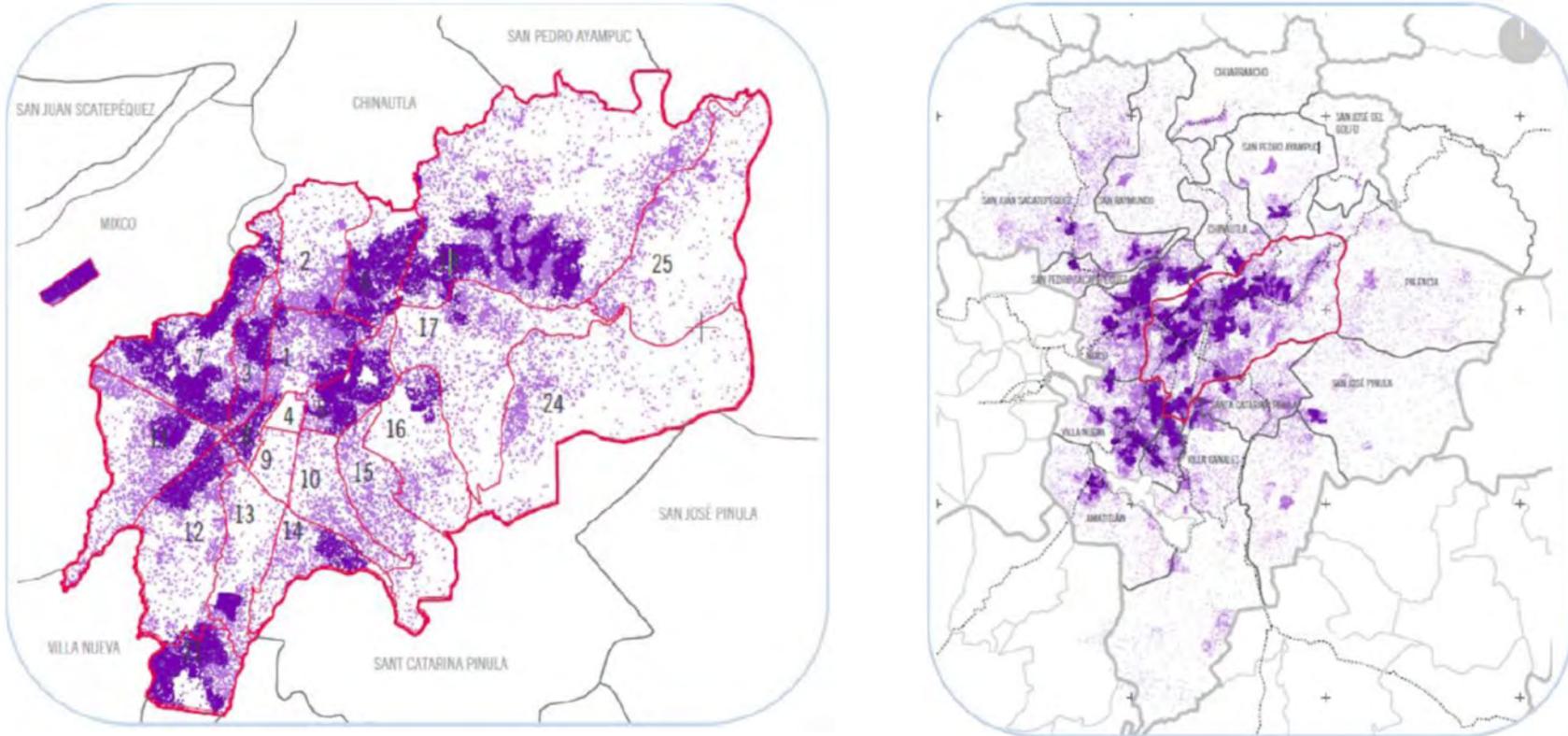
Zona	Espacio urbanizable en Km. ² **	1950	1964	1973	1981	1994	2002	2018	Estimación 2020
1	6.1	12,217	13,671	13,635	9,398	8,180	11,064	7,576	7,683
2	3.1	5,733	7,176	7,177	6,526	6,347	7,153	7,802	7,962
3	2.4	17,485	25,380	24,448	19,548	17,761	10,625	17,145	16,562
4	1	6,231	8,174	5,316	4,200	3,214	1,821	2,375	2,248
5	4.4	6,036	17,346	19,165	16,828	15,535	14,904	12,039	11,818
6	5.2	5,201	12,396	14,703	14,233	15,108	14,727	13,611	13,501
7	9.3	1,554	8,002	9,395	12,195	13,823	14,977	14,734	14,867
8	1.2	14,574	21,032	21,577	16,995	11,573	10,366	8,191	7,959
9	2.4	3,247	3,416	3,125	2,028	959	729	360	332
10	4.7	1,704	3,481	4,137	3,149	2,138	2,572	1,638	1,630
11	8.8	822	3,984	5,524	5,651	4,512	4,508	3,978	3,946
12	9.5	1,529	4,365	5,274	4,559	4,425	4,568	3,010	2,944
13	5.1	733	2,128	3,569	4,541	4,561	5,242	5,069	5,146
14	4.9	766	1,820	3,083	3,417	3,158	3,739	3,345	3,392
15	5.1	87	767	2,145	2,697	2,520	2,853	2,195	2,193
16	5.1	564	732	798	1,058	2,835	3,823	7,646	8,276
17	9.4	313	786	746	919	1,676	2,372	2,181	2,265
18	16.2	133	569	1,899	5,789	8,682	12,275	12,667	13,247
19	1	---	---	26,140	28,530	26,222	24,644	20,329	19,928
21	3.7	---	---	3,387	8,325	14,753	20,342	21,680	22,649
24	4.2	---	---	858	1,311	2,191	3,526	4,640	5,003
25	3.5	---	---	864	1,342	3,422	5,606	8,154	8,863
Total en el municipio	116.3	4,385	7,513	6,023	6,485	7,079	8,103	7,940	8,064

**Municipalidad de la Ciudad de Guatemala-Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Informe final, Estudio de Plan Maestro para el Sistema del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Guatemala. Guatemala. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 1992. p. 278.

Fuente: Ibídem Tabla anterior.



ILUSTRACIÓN No. 15. CONCENTRACIÓN POBLACIONAL EN CIUDAD DE GUATEMALA

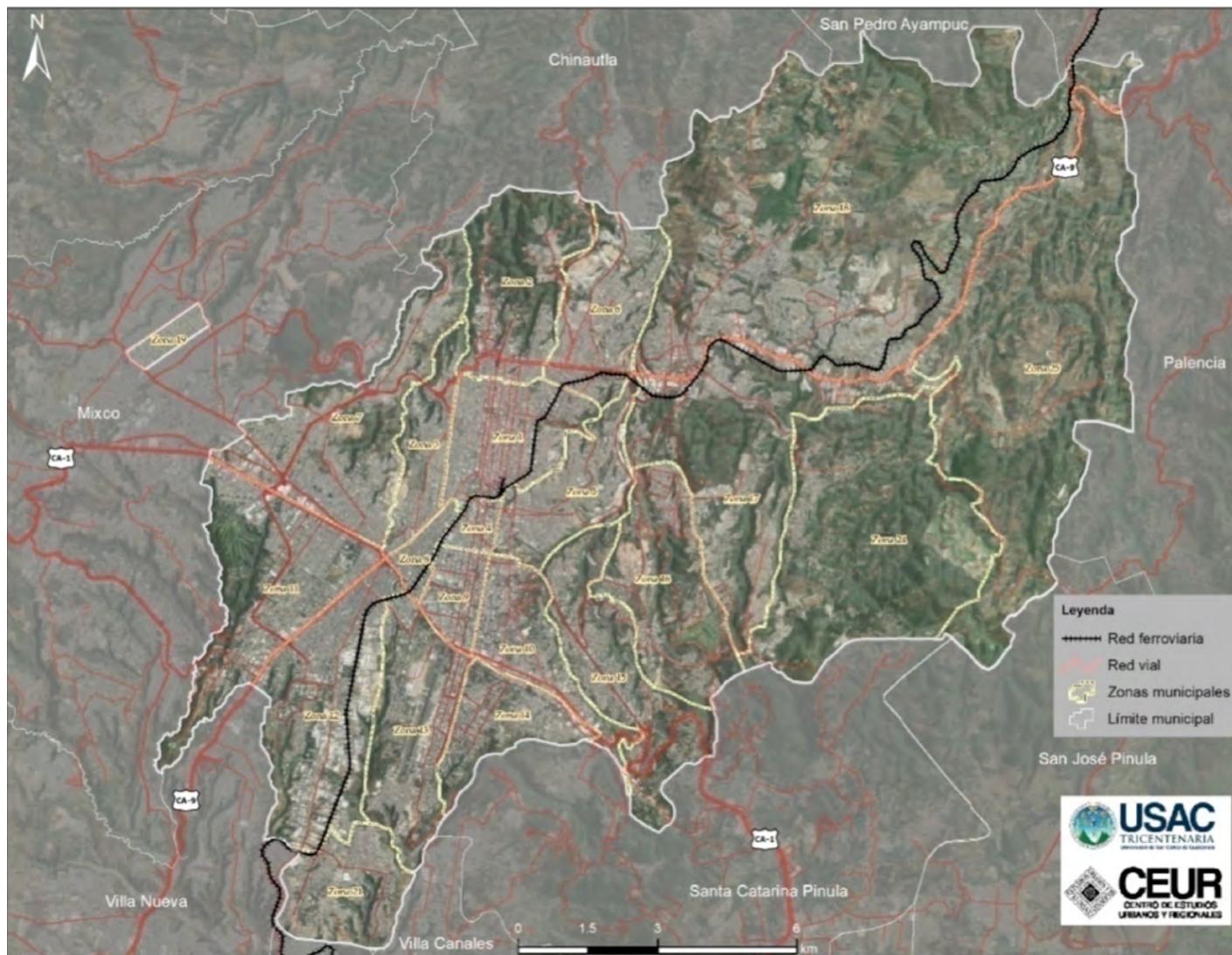


Fuente: Municipalidad de Guatemala y Municipalidad de Mixco (2019).

La representación gráfica de los datos demográficos se observa en la Ilustración No. 15 en donde se aprecia las aglomeraciones de habitantes en la parte Norte de la CA-9, es de hacer notar que la ilustración mostrada fue hecha en base a la información del Censo del 2002, se considera por las dinámicas de crecimiento que las concentraciones de población actualmente se visualizan de la misma forma.



MAPA No. 5. MUNICIPIO DE GUATEMALA, ZONAS, RED VIAL Y RUTA FERROVIARIA



Fuente: Ing. Bayron Gonzáles, CEUR.

La estimación de población al año 2020 permite establecer que la contribución de los habitantes asentados en las zonas 2, 6 y 18 da como resultado 308,996 personas. Por su parte, los valores correspondientes a los municipios de Chuarrancho, Palencia, Chinautla, San Pedro Ayampuc y San José del Golfo contabilizan 284,350 habitantes. Así, al sumar las zonas mencionadas con los citados municipios se obtiene un total de 593,346 potenciales usuarios demandantes.

Se puede suponer, en función de demanda futura, que dicha cantidad de habitantes es la que necesita trasladarse a los lugares en donde se ubican la mayoría de los empleos, a los lugares de abastecimiento e intercambio, a los lugares de estudio o de salud, o bien, a los lugares que brindan recreación, según sea el caso. Existen horarios de mayor tránsito, lo cual debe ser contemplado para la habilitación de un número mayor o menor de unidades de transporte. Un dato imprescindible en las tareas de planeamiento de los equipamientos y servicios urbanos y metropolitanos a futuro.

**TABLA No. 15.**

**POBLACIÓN TOTAL DE MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA,
SEGÚN CENSOS 1994, 2002, 2018. ESTIMACIONES DE POBLACIÓN 2020.**

TASAS DE CRECIMIENTO 1950-1964, 1964-1973, 1973,-1981. 1981-1994, 1994-2002, 2002-2018

Municipio	Superficie en Km ²	TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL					Población				Población censada 2018 más 9% por omisión censal	Población estimada en el CEUR para el 2018
		73-81	81-94	94-02	2002-2018	Tasa promedio 94-2018	1994	2002	2018	Población estimada 2020		
GUATEMALA	184	0.92	0.67	1.69	-0.13	0.78	823,301	942,348	923,392	937,853	1,006,497	1,122,612
SANTA CATARINA PINULA	51	3.7	6.14	6.27	1.46	3.87	38,628	63,767	80,582	86,931	87,834	147,254
SAN JOSE PINULA	220	1.62	3.7	8.23	3.28	5.76	24,471	47,278	79,844	89,298	87,030	95,907
SAN JOSE DEL GOLFO	84	-0.81	2.31	2.52	2.11	2.32	4,213	5,156	7,229	7,568	7,880	6,380
PALENCIA	196	2.24	3.18	4.15	2.48	3.32	34,239	47,705	70,973	75,757	77,361	78,843
CHINAUTLA	80	3.01	3.23	5.08	1.16	3.12	63,463	95,312	114,752	122,024	125,080	172,570
SAN PEDRO AYAMPUC	73	1.56	4.11	9.97	1.65	5.81	20,260	44,996	58,609	65,617	63,884	101,566
MIXCO	132	5.25	3.34	3.49	0.89	2.19	305,297	403,689	465,773	486,397	507,693	759,599
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	48	2.17	3.85	5.06	3.05	4.06	21,009	31,503	51,292	55,536	55,908	56,253
SAN JUAN SACATEPEQUEZ	242	1.81	4.44	6.77	2.23	4.5	88,766	152,583	218,156	238,232	237,790	301,106
SAN RAYMUNDO	114	2.39	2.31	5.06	2.09	3.58	15,082	22,615	31,605	33,905	34,449	37,726
CHUARRANCHO	98	-0.44	0.39	4.42	1.4	2.91	7,091	10,101	12,638	13,384	13,775	12,737
FRAIJANES	96	3.69	3.91	7.27	4.07	5.67	17,166	30,701	58,922	65,793	64,225	66,609
AMATITLAN	204	2.74	3.95	5.14	2.14	10.84	54,930	82,870	116,711	143,372	127,215	153,787
VILLA NUEVA	114	6.55	7.65	7.71	1.24	4.48	192,069	355,901	433,734	473,422	472,770	1,098,815
VILLA CANALES	160	2.66	3.55	6.38	2.52	4.45	62,334	103,814	155,422	169,562	169,410	200,204
SAN MIGUEL PETAPA	30	6.21	8.77	11.15	1.82	6.49	41,506	101,242	135,447	153,584	147,637	385,188
Total del Departamento	2126	2.1	2.5	4.22	1.07	2.65	1,813,825	2,541,581	3,015,081	3,176,688	3,286,438	4,797,156

Fuente: Elaboración de Rafael Valladares con base a Censos poblacionales.

De los datos arriba consignados, sobresalen los municipios de Chinautla, San Pedro Ayampuc y Chuarrancho, en vista de sus tasas de crecimiento. Los municipios objeto de estudio se observan en la Tabla No. 15, se encuentran ubicados al Nororiente del AMCG. La población que se moviliza hacia el Núcleo central cuenta, como única opción, con el uso de la carretera denominada CA-9 Oriente. Se hace la observación que en la referida tabla la información obtenida en el XII Censo de población 2018 (que ya incluye la respectiva omisión censal), no clarifica qué información es la que debe utilizarse oficialmente, lo cual conforma parte de las dudas que están pendientes de resolverse.

**TABLA No 16.**

MUNICIPIOS DEL AMCG. DEPTO. DE GUATEMALA. DISTANCIAS, SUPERFICIE OCUPADA, DENSIDADES, CRECIMIENTO Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN 2018

MUNICIPIOS	Superficie en Km ² de municipios pertenecientes al AMCG	Área con más de 245 h/km ² , en km ²	Densidad total Habitantes/Km ² 2018	Tasa de crecimiento poblacional promedio 1973-2002	Distancia de cabecera municipal al Km. 0 de la República*	Población censada 2018 más 9% omisión censal
GUATEMALA	184	160	6,101	0.13		1,006,497
MIXCO	132	120	5,755	2.19	12	507,693
CHINAUTLA	80	35	2,157	1.16	9	125,080
SAN PEDRO AYAMPUC	73	25	1,391	1.65	19	63,884
SAN JOSÉ DEL GOLFO	84	20	76	2.11	28	7,880
PALENCIA	196	75	402	2.48	27	77,361
CHUARRANCHO	98	10	130	1.4	28	13,775
SANTA CATARINA PINULA	51	51	2,887	1.46	14	87,834
SAN JOSE PINULA	220	20	446	3.28	25	87,030
FRAIJANES	96	35	694	4.07	31	64,225
SAN PEDRO SACATEPÉ-QUEZ	48	35	1,172	3.05	21	55,908
SAN JUAN SACATEPÉ-QUEZ	242	140	1,244	2.23	26	237,790
SAN RAYMUNDO	114	30	262	2.09	35	34,449
VILLA NUEVA	114	90	9,639	1.24	28	472,770
VILLA CANALES	160	80	1,251	2.52	22	169,410
SAN MIGUEL PETAPA	30	24	12,840	1.82	22	147,637
AMATITLÁN	204	80	754	16.53	26	127,215
SUBTOTAL	2,126	1,030	2,230			3,286,438

Fuente: Elaboración propia con base a información y Censos de Población realizados por Instituto Nacional de Estadística.

* El Km.0 se encuentra en el Palacio Nacional de la Cultura ubicado en el Centro Histórico.



TABLA No. 17.
SECTOR METROPOLITANO DEL NORORIENTE

Municipios	Sectores Metro-politanos	Área total km2	Área con densidad de población mayor a 245 h/km2	Densidad total habitantes/km2 2018	Tasa de crecimiento poblacional promedio 1994-2018	Población estimada 2020	Densidad en área con mayor # de población 2018
GUATEMALA	Núcleo Urbano	184	160	6,101	0.78	937,853	7,016
SUBTOTAL		184	160	6,101		937,853	
CHINAUTLA	Sector Metropolitano Nororiente	80	35	2,157	2.32	7,568	2,255
SAN PEDRO AYAMPUC		73	25	1,391	3.32	75,757	
SAN JOSÉ DEL GOLFO		84	20	76	3.12	122,024	
PALENCIA		196	75	402	5.81	65,617	
CHUARRANCHO		98	10	130	2.19	13,384	
SUBTOTAL			531	165	701		

Fuente: Valladares 2019 y XII Censo de Población 2018.

3.5 MOVILIDAD EN SECTOR METROPOLITANO NORORIENTE

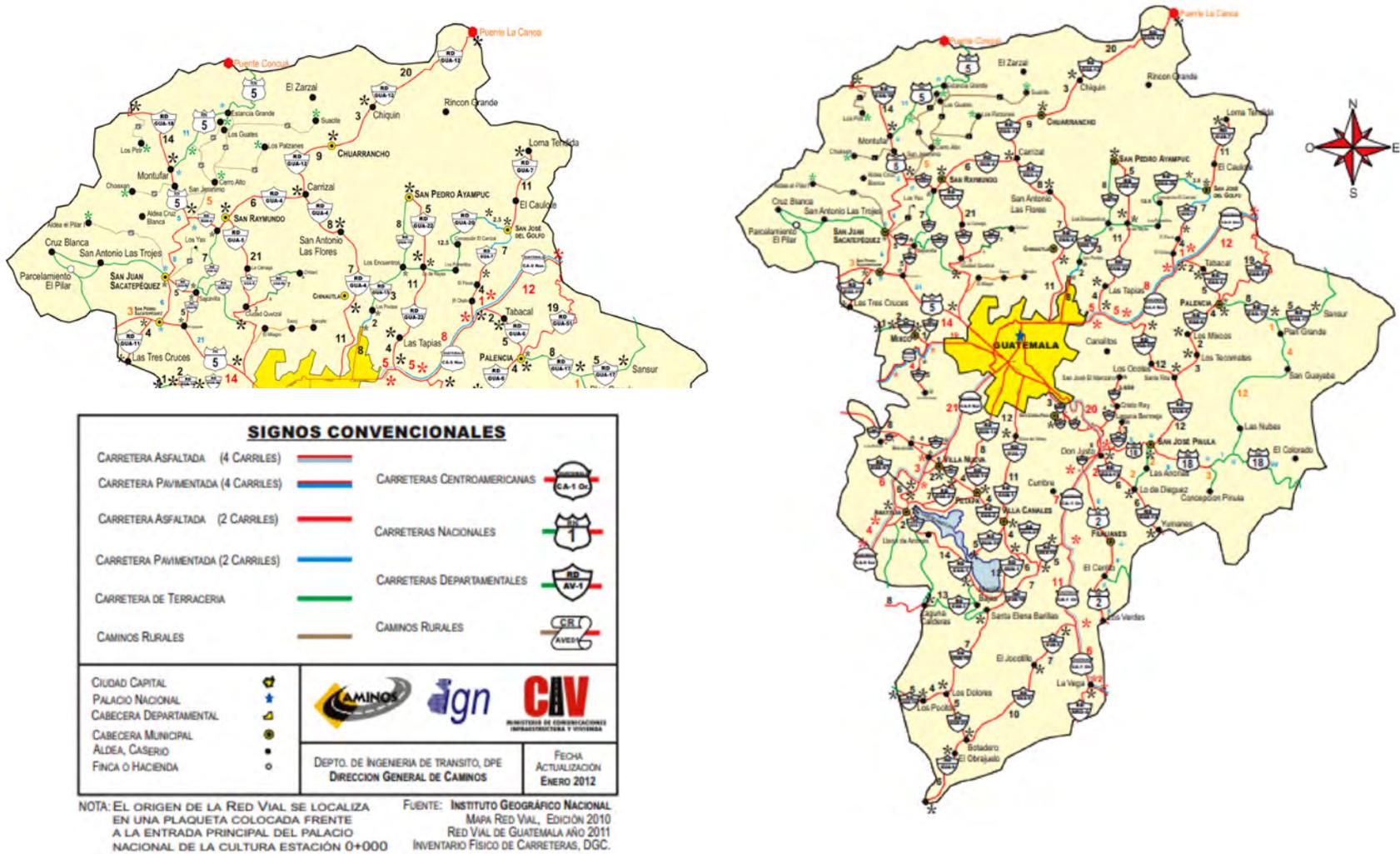
Es importante conocer la dinámica humana generada alrededor de la movilidad en la conexión vial entre el municipio de Guatemala y sus vecinos Nororientales. En el sentido indicado, el estudio de Hernández (2008) aporta interesantes elementos para el análisis espacial en el intercambio de nivel metropolitano. Desde nuestra consideración se debe contemplar que la frontera de dicho sector metropolitano colinda con las zonas 6 y 18. En lo que compete a la dinámica pendular, para el traslado hacia los municipios del Nororiente se debe abordar buses en la terminal ubicada a un costado del Mercado La Parroquia, en la Calle Martí zona 6. En esta terminal se encuentran también los buses extraurbanos que llevan a los municipios de Chuarrancho, Chinautla, San Pedro Ayampuc y lugares circunvecinos, mientras que en Centra Norte, en la única central de transbordo del AMCG, se abordan los buses hacia Palencia y San José del Golfo y hacia los departamentos del Oriente y Norte del país.

Para llegar a los municipios Norte y Nororiente del departamento obligadamente se debe recorrer parte de las zonas 6 y 18 del municipio de Guatemala, debiéndose incorporar a la CA 9 Oriente, para llegar al cruce que encamina a San Pedro Ayampuc mediante la carretera departamental RD

Gua-22. Existe conexión, por medio de camino de terracería (RD Gua-20), con San José del Golfo y con la carretera a Chinautla, vía secundaria utilizada por la población para evitar los congestionamientos de la carretera CA 9 Norte.



ILUSTRACIÓN No. 16. RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

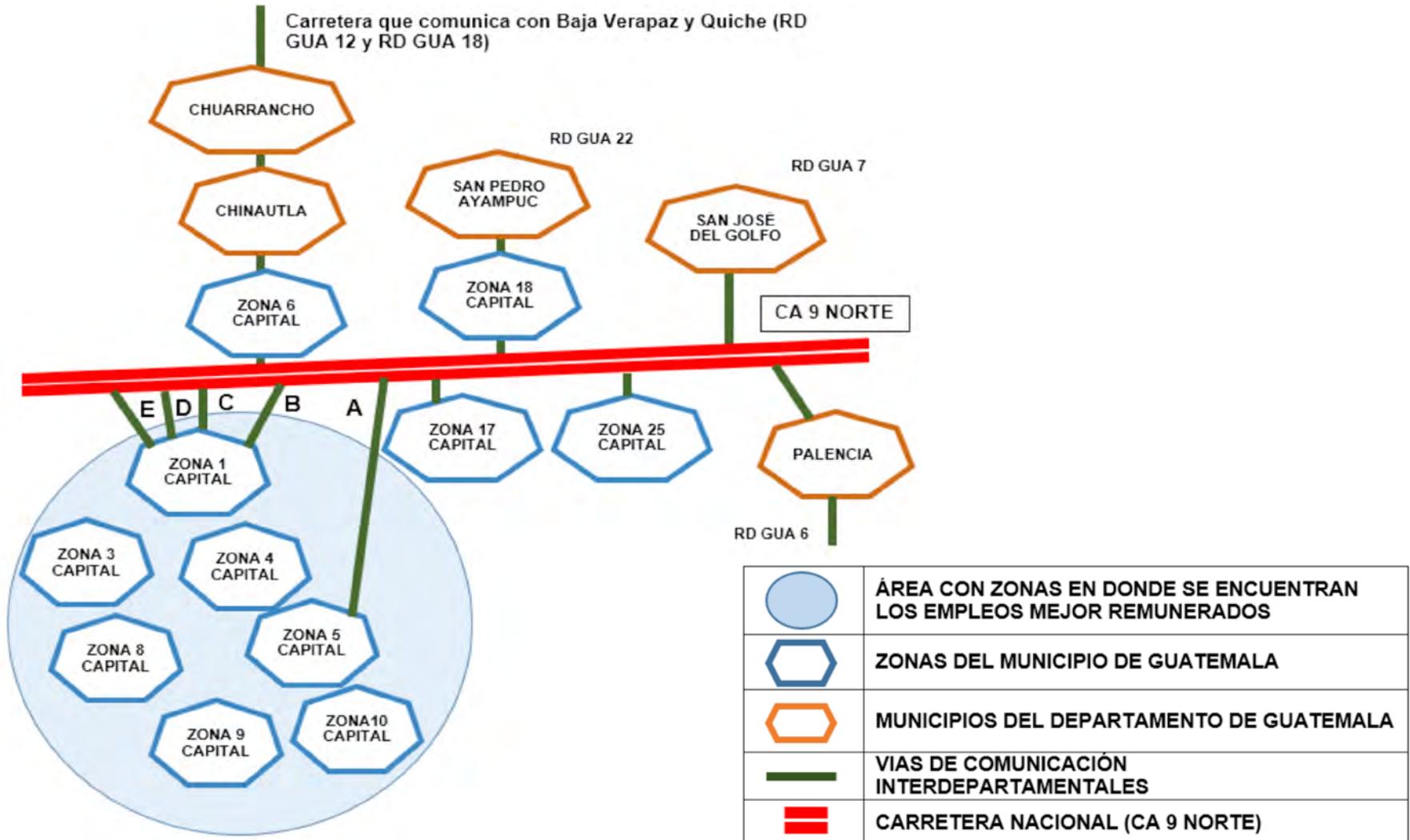


Fuente: Ministerio de Comunicación Infraestructura y Vivienda (MICIVI), 2014.



ILUSTRACIÓN No. 17.

UBICACIÓN ESQUEMÁTICA DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA Y DE LOS MUNICIPIOS DEL NORORIENTE DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

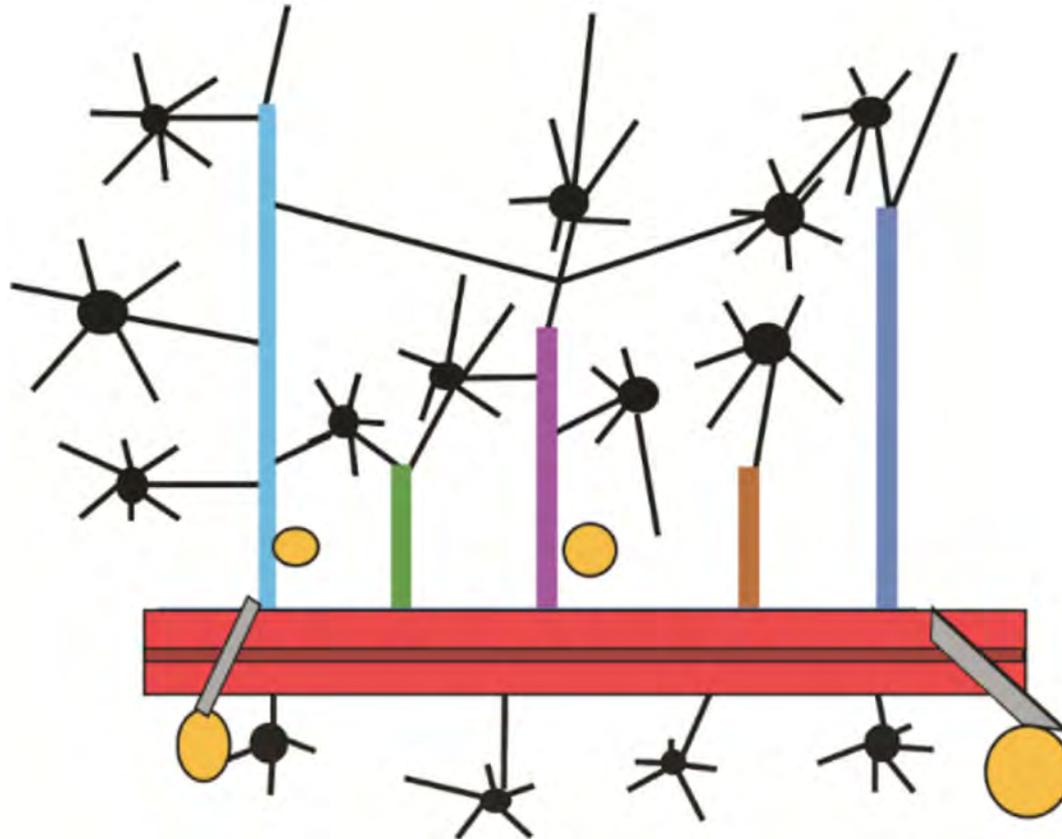


Fuente: Elaboración de Rafael Valladares.

De acuerdo a la ilustración anterior, las personas que se movilizan en el área Norte, deben obligadamente llegar a la carretera denominada CA 9 Norte. Algunos usuarios se trasladan por un puente a desnivel (A en la ilustración anterior) hacia la zona 5, a través de la Calzada La Paz, vía que facilita el acceso hacia las zonas que aglomeran distintos tipos de economías y que sirven como CBD (central business district, por sus siglas en inglés), empleos mejor remunerados. Únicamente se puede optar por cinco avenidas (B,C,D, E en la ilustración) para incorporar el tránsito que lleva al área que ha sido catalogada como “de los empleos de mejor remuneración”; en primer lugar (A) la denominada “cuchilla” (20 Av. de la zona 6 del municipio de Guatemala), la segunda opción(B) es en la 10ª Av.; la tercera (C) en la 6ª Avenida y la última (D) por la 2ª Avenida. Las tres vías ilustradas inician en la zona 2. Al considerar el tamaño de las vías mencionadas y el volumen de tránsito, es fácil reconocer el motivo porque se provocan altos congestionamientos en las horas de mayor demanda, induciendo a que la vía reduzca significativamente su nivel de servicio.



ILUSTRACIÓN No. 18. CARACTERÍSTICAS ESQUEMÁTICAS DE UBICACIÓN DE LUGARES POBLADOS DEL ÁREA NORORIENTE



	Áreas pobladas
	Centros comerciales
	Vías de comunicación principales de carácter interno
	Vías de comunicación secundarias
	CA 9 NORORIENTE
	Pasos a Desnivel

Fuente: Elaboración de Rafael Valladares.

En el esquema anterior se puede observar la dinámica que se establece entre los lugares poblados del Nororiente, comprobándose la dependencia con la carretera principal para la movilidad hacia otros lugares. Se observa también que la mayor cantidad de población se encuentra en la sección Norte de la CA-9, por lo que consideramos que la construcción de una estación en el lado Sur, no resolvería la problemática que actualmente se padece.

En el proyecto denominado “Metro Riel”, se contempla que de la Estación Central del oriente se ubique tal cual se presenta en la Ilustración No. 19, dista de la antigua estación de Ferrocarriles de Guatemala (Fegua) 9 kilómetros, mientras que la ubicación que propone el autor, con base a los datos ya aportados, se debería encontrar a una distancia de entre 11 y 12 kilómetros y ubicada del lado de la zona 18.



ILUSTRACIÓN No. 19. RUTA PROPUESTA POR EL CEUR PARA BENEFICIO DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA NORORIENTE DEL AMCG



Estación Centra Norte, (propuesta ANADIE)



Estación Nororiente (Propuesta CEUR)



Ruta de la antigua vía ferrea.

Fuente: Imagen de Google Eart.

Llama la atención que en el proyecto de Metro Riel no mencionen que la estación del Nororiente que pretenden realizar se ubica en un área ya construida, con área de parqueos que sería destinada a los buses denominados Transurbano, la estación actualmente se encuentra abandonada, por haberse habilitado la estación de Central Norte, en donde se estacionan también los buses extraurbanos de los departamentos del Oriente y del Norte del país. La estación abandonada que se pretende habilitar se muestra en las fotografías No 7 y No.8.



FOTOGRAFÍA No. 7. **TERMINAL DE METRO RIEL**



Fotografía: Puente para el paso de vehículos que se trasladan de la CA-9 norte a la estación ya construida, en la parte de arriba pasa la vía del tren.



FOTOGRAFÍA No. 8. **TERMINAL ABANDONADA** **DE TRANSURBANO**



Fotografía: Lugar escogido a inmediaciones de Centra Norte en donde ANADIE pretende la construcción de la Estación principal.

Como se mencionó con anterioridad, la Estación Nororiente se comunicaría eventualmente con la Estación Central del Ferrocarril, dicho tramo reviste importancia, como ya se mencionó, por la cantidad de personas que se trasladan hacia el núcleo central del AMCG. La construcción de una vía de comunicación y el transporte, ya sea por medio de un tren ligero, por medio de buses rápidos o un sistema combinado de ambos, es de suma urgencia.

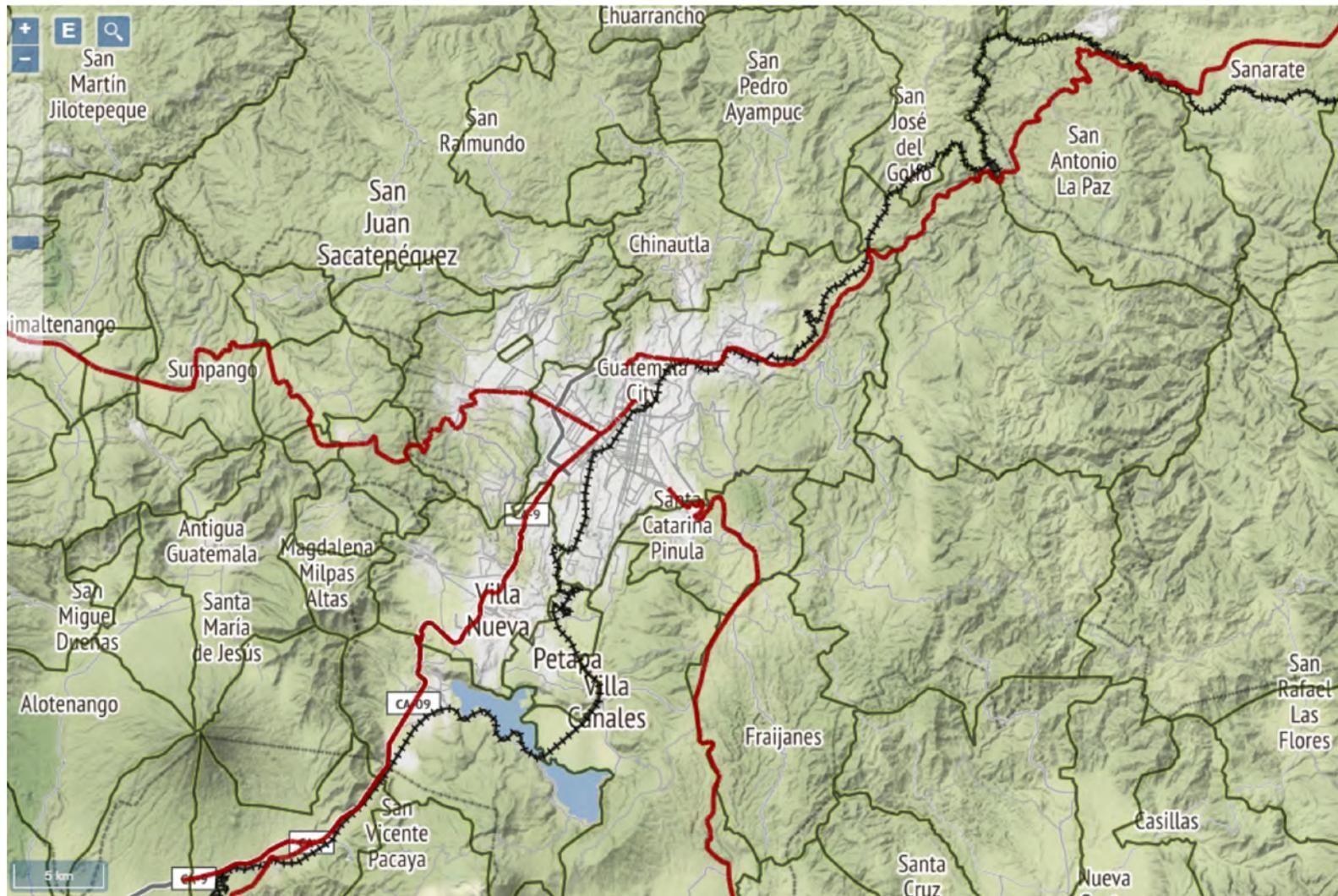
3.6 EL TREN Y LA INTERCONEXIÓN NORTE **COMO SOLUCIÓN A LA MOVILIDAD HUMANA** **EN GUATEMALA**

Se reconoce que el ferrocarril es un medio de transporte masivo que puede coadyuvar a la solución de los congestionamientos viales, máxime si la vía del tren es superficial. En Guatemala existe un derecho de paso, perteneciente, supuestamente, al Estado de Guatemala a través de Ferrocarriles de Guatemala (FEGUA), que se pretende sea usado para la habilitación de un tren ligero (LRT). La Ruta que actualmente tiene el tren se muestra en el Mapa No. 6.

Se observa que el trayecto de la línea Férrea del tren antiguo fue trazada de manera estratégica para comunicar distintas zonas de la República con el Océano Atlántico, en la lógica de exportación del Café y del Banano, para ampliar acerca del tema se recomienda lo escrito por Eduardo Antonio Velásquez Carrera (2016). En lo que respecta a la presente investigación la ruta del tren puede ser utilizada por un LRT, tal y cual está proyectado oficialmente, pero debe tenerse cuidado de que los oferentes introduzcan los cambios necesarios que redunden en beneficio de la población mayoritaria.



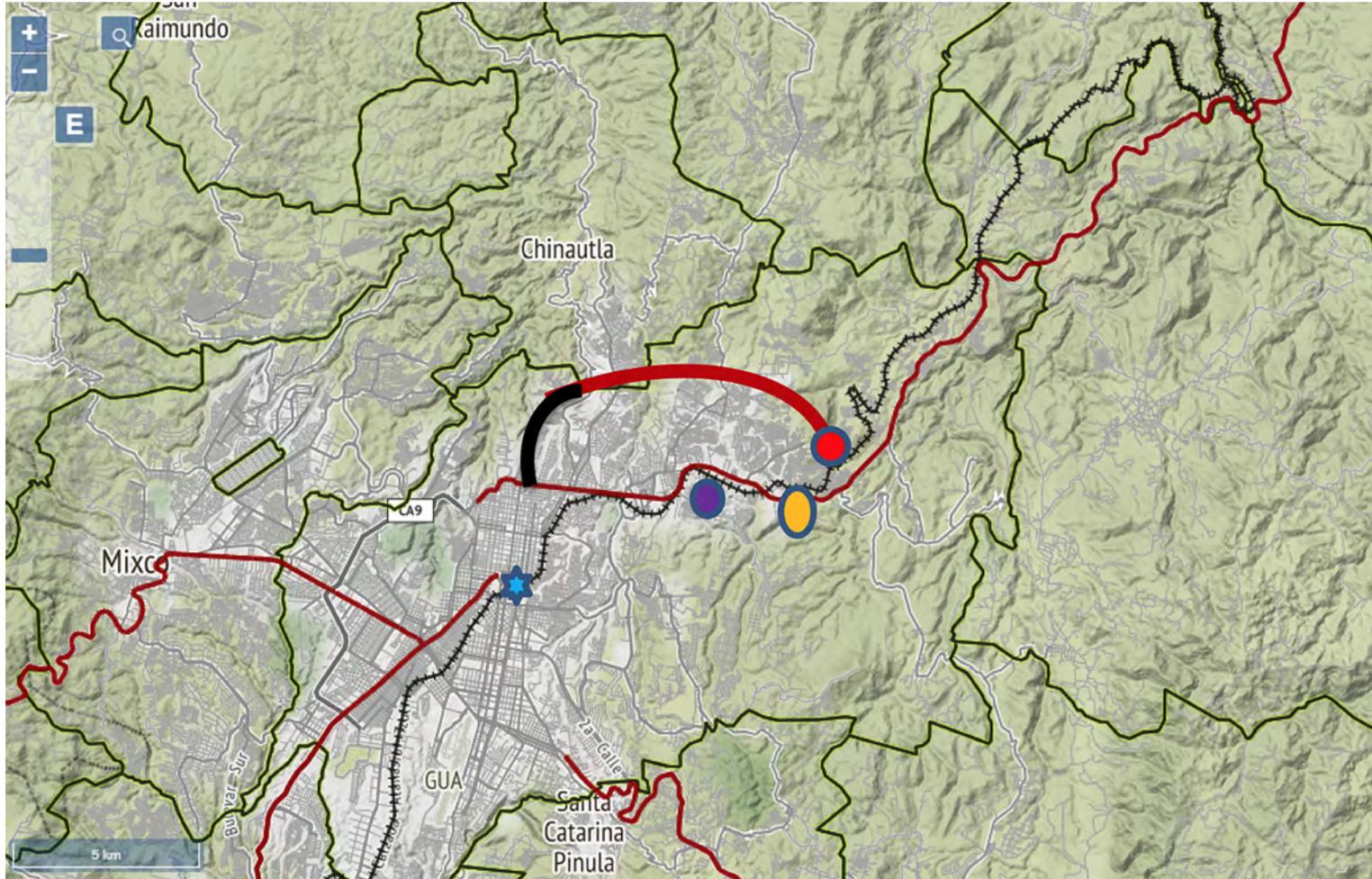
MAPA No. 6. CARRETERAS PRINCIPALES Y TRAZO DEL FERROCARRIL EN EL ÁREA CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA



Fuente: <http://ideg.segeplan.gob.gt/geoportail/>



MAPA No. 7. INTERCONEXIÓN NORORIENTE, UBICACIÓN DE ESTACIÓN METRO RIEL. PROPUESTAS POR EL CEUR



- | | |
|--|--|
|  Estación Central del Antiguo Ferrocarril |  Estación Nororiente (Propuesta por el CEUR) |
|  Estación propuesta por ANAIDE |  Carretera vinculante de los municipios del Nor-Oriente, con vía exclusiva para Transmetro (Propuesta del CEUR) |
|  Centra Norte |  Conexión de transmetro San Ángel- Calle Martí y 10 Av. zona 2 (Propuesta del CEUR) |

Fuente: Elaboración propia con base en información de Infraestructura de Datos Espaciales de Guatemala (IDEG) 2018 <http://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>

Si el Estado y la Municipalidad decidieran llevar a cabo el proyecto de construcción del Metro Riel, se deberían realizar cambios que abonarían en el éxito del proyecto y en beneficio de la población. En el Mapa No. 7 se ilustra la antigua ruta del tren con su estación central, se observa la ubicación de la terminal del Metro Riel propuesta por ANA-DIE, de la que se hizo referencia anteriormente; se señala la ubicación de la terminal de buses Centra Norte, y se marca el lugar propuesto por el autor para establecer la estación del tren en función de beneficiar a la mayoría de la población de la zona 18 y lugares adyacentes.

Se encuentra señalada también, la carretera que la municipalidad tiene contemplada como Anillo Norte, que funcionaría como ruta alimentadora del tren y con la que se uniría el sistema de transmetro con el sistema LRT. La ruta mencionada se uniría con el Transmetro en la colindancia del municipio de Chinautla y la Zona 2 del Municipio de Guatemala, en las Colonias San Ángel, este lugar tiene la particularidad de colindar con un barranco que entronca con la Calle Martí y 10 Avenida de la Zona 2. El barranco en mención fue rellenado para construir lo que en un principio se denominó, en su inauguración en 1912, bulevar Manuel Estrada Cabrera, posteriormente llamada, hasta 1953, Calle Nueva, y que hoy es conocida, desde esa última fecha, como Calle Martí. Se buscaría que el Transmetro, mediante un túnel, se

enlace con una ruta del transporte público, de un sistema construido y habilitado, llenando las expectativas de aquellos que se dirijan al nodo de las zonas 1, 4 y 5, y conectándolos además con el otro nodo intersección de las zonas 9, 10, 13 y 14 (Ver Gráfico 1). Uno de los requisitos principales para la habilitación de los dos tramos de las carreteras propuestas, es contar con vías exclusivas de Transmetro.

REFLEXIONES FINALES y recomendaciones

Los trenes, los buses o las cabinas son opciones de transporte para la solución del traslado de las personas. Como hemos sustentado en la exposición, cada cual presenta ventajas y desventajas, debiendo sopesarse las unas sobre las otras de acuerdo a los intereses, condiciones y bienestar de la población. El uso de una no implica que no puedan usarse las otras. Usar los teleféricos para cruzar los barrancos en algunos puntos es una opción para aminorar el tiempo de traslados. También es apropiado un tren ligero con el que se aprovecha una ruta ya reservada y que vincula lugares densamente poblados. Sin embargo ninguno de los dos soluciona el problema de movilidad que aqueja a los guatemaltecos, ayudan, eso sí, a mitigar la problemática. La cobertura del BRT existente, a pesar de que la mayoría de líneas no tiene carril exclusivo, abarca un mayor territorio que los otros. Los trenes, los buses y las cabinas podrían, con una planificación adecuada, convertirse en un sistema, en donde unos complementen a otros.

Las condiciones que impone la pandemia en el año 2020 hacen que la planificación mencionada tome realce, para que el transporte utilizado se movilice eficientemente, buscando que el bolsillo de los usuarios sea lo menos afectado posible.

Cuando a nivel mundial se ha impuesto un nuevo orden social de distanciamiento físico obligado entre los seres humanos, ante el temor y el peligro de contagios, el uso de transporte masivo en el corto plazo se visualiza con complicaciones, como espacio que alberga aglomeraciones de personas que necesitan trasladarse.

¿Cuál de los mencionados medios de transporte puede llenar las expectativas de los usuarios en cuanto a la seguridad de no contagio? Quizá las cabinas, siempre y cuando lleve 4 personas por viaje y éstas porten las respectivas mascarillas. Independientemente de la anterior digresión, la movilidad masiva de personas en vagones de trenes o en buses de BRT conlleva medidas de salubridad que serán estrictas. Pero el miedo al contagio y a la muerte hace que se piense en un repunte del uso del automóvil o de la motocicleta, ya sean propios o de las formas alternativas actuales, sistema Uber, taxis, moto taxis u otros, que presten el servicio con el menor número de personas.

La toma de decisiones en última instancia recae en el gobierno central y en el gobierno municipal, son estas instituciones las que deben escoger la opción más apropiada a las condiciones y contexto del territorio que se interviene. En esta clase de decisiones es cuando más se percibe la falta de un ordenamiento territorial, con sus distintas jerarquías. Por tal motivo se hacen apremiantes planificaciones de corto, mediano y de largo plazo que tomen en cuenta las problemáticas actuales, con vistas a las necesidades que el crecimiento poblacional y la expansión espacial requieren.

Esas planificaciones no pueden dejar de lado la diferenciación entre peligro y riesgo (Luhman, 1992), en cuanto a que solo en las instancias de gobierno se tiene la facultad de sopesar la perspectiva de las probabilidades y de las decisiones. Las probabilidades de que se atente contra la seguridad, integridad o las condiciones de vida de las personas se constituyen como peligros y conllevan un estatus de incertidumbre de tiempo y lugar, pues ocurren por acciones de la naturaleza o por actividades que desarrollan otros seres humanos. En consecuencia, los planificadores deben saber de los peligros para crear condiciones en donde las personas no asuman ningún riesgo.

Determinar las probabilidades del peligro implica planificar en beneficio y seguridad de la población. Tomar un riesgo en una situación de-

terminada tiene que ver con decisiones y puede clasificarse como alto, medio o bajo, ya sea desde el tomador de decisiones o desde el que sufrirá las consecuencias en dado caso.

Cabe señalar, como ejemplo de lo anterior, la pandemia COVID-19: el contagio del virus, en este momento, representa un peligro para la población y, al tener los gobiernos conocimiento de ese peligro, deben planificar una serie de medidas necesarias para resguardar la vida de las personas. Por ello se aprestan a dictar restricciones para evitar los contagios: decretar una cuarentena para asegurar el distanciamiento físico, ordenar el uso de mascarilla, prohibir aglomeraciones y restringir el uso y funcionamiento del transporte público, suspensión de actividades religiosas y educativas.

Sin embargo, la pobreza y la desigualdad conllevan la necesidad de subsistir mediante diversos tipos de actividades. En una economía informal que ronda el 75%, estas medidas han hecho que la población asuma la decisión de tomar el riesgo, un riesgo alto, de salir a las calles, a pesar de una cuarentena, a buscar formas de sobrevivencia. Decide asumir el riesgo de contagiarse ante la inminencia de no tener lo necesario para sobrevivir ni poder proveer sustento a su familia. Otros conjuntos humanos pertenecientes a la economía formal, deciden tomar el riesgo de salir ante la posibilidad de despido por parte de sus patronos,

que los presionan para realizar actividades, aún en hacinamiento, en búsqueda de la maximización de la ganancia. Por supuesto que algunos se exponen al contagio sin necesidad alguna, decidiendo correr el riesgo ante el criterio de que “no es tan grave la situación”.

Vale el ejemplo anterior para comprender la diferenciación entre peligro y riesgo. Al comprenderlo se puede visualizar, también, el peligro que representa la falta de abastecimiento de agua. Por tal motivo los gobiernos, teniendo conocimiento de ello, deben tomar las medidas necesarias para evitar cualquier situación en donde se adopten riesgos.

En ese escenario un peligro que resalta es la posibilidad de falta de abastecimiento de agua. Desde nuestra consideración autorizar excavaciones que puedan cambiar la dinámica hídrica implica poner en peligro a la población. Existe la incertidumbre de si el riesgo es bajo, mediano o alto, y también se puede justificar la obra que se haga para la solución de otro problema. Pero ante un peligro de esa naturaleza se debe considerar no asumir ningún riesgo, máxime si existen otras opciones.

Se trae a colación lo anterior por lo que representa, desde nuestra perspectiva, la introducción de un sistema de trenes subterráneos para el

transporte. Se conoce que en la mancha urbana, aquella con densidad de población alta y con un mayor uso del suelo de carácter residencial, comercial, industrial y de servicios, la movilidad es una de las problemáticas existentes más visibles y generadas precisamente por la aglomeración de personas, pero también se encuentran, y no son menos importantes, la disposición y gestión de los desechos sólidos, la disposición y tratamiento de las aguas residuales, y el abastecimiento y distribución del agua.

De las problemáticas mencionadas sobresale, por su papel en la sobrevivencia humana aludida anteriormente, el abastecimiento y distribución de agua. Los mantos freáticos para la obtención de agua mediante pozos representan un factor que hay que tomar en cuenta para analizar la vulnerabilidad de los habitantes ante la posibilidad de falta del vital líquido. Los estudios geológicos y geotécnicos son de suma importancia pero, a pesar de su existencia, prevalecen incertidumbres. Se conocen experiencias que hacen que se perciba peligro en la creación de túneles o cimentaciones para la construcción, ya sea para el funcionamiento de trenes subterráneos, o la construcción de infraestructura especial para los denominados trenes elevados.

La preocupación principal, como se observa, estriba en que con la búsqueda para la solución

del transporte se altere y acreciente la problemática de abastecimiento de agua. En tanto que se identifica la existencia de algún peligro, la obligatoriedad de las autoridades debe ser optar por un transporte masivo con el que se libren factores subyacentes que supongan alteración a la integridad de las personas.

El hecho de que exista transporte masivo de ese tipo en otras partes del mundo (argumento que usarán aquellos interesados en una construcción de ese tipo de transporte), no es razón suficiente para arriesgarse. Está comprobado que al hacer un agujero profundo o al hacer un zanjeado las aguas subterráneas van hacia él, es la misma lógica del denominado drenaje francés. El rompimiento de la lógica de absorción y de la dinámica hídrica se puede ejemplificar con el caso de la construcción del metro en Madrid, en donde “las obras no solo habían alterado las infiltraciones hídricas inmediatas, sino que agua del propio Jarama, que transcurre a un par de Kilómetros había empezado a filtrarse hacia allí”.

El peligro radica en una mayor merma en recarga hídrica y disminución de los mantos freáticos y, al mismo tiempo, posibles hundimientos por cavernas que se formen. Ante lo expuesto se considera que, tratándose del abastecimiento de agua, no vale ningún tipo de riesgo. En ese sentido los trenes subterráneos o los trenes ele-

vados deberían descartarse como posibles soluciones a la problemática del transporte masivo en el AMCG. Este tipo de solución de movilidad debería construirse fuera de la mancha urbana, para acercar al AMCG a población que se traslada de otras regiones.

Si bien hemos objetado la adopción de un sistema basado en los trenes en la mancha urbana de la ciudad de Guatemala, esto no quiere decir que fuera de las fronteras de esa mancha no pueda ser usado, siempre y cuando el sistema sea superficial.

En cuanto a la adopción del teleférico como opción para el transporte, se considera que este es un tipo de transporte, mediante cabinas, que no moviliza masivamente a las personas, ni aminora ostensiblemente el tiempo de traslado, lo cual puede ser comprobado mediante experiencias en otros países. Pero no solo no cumple con las perspectivas de un transporte de masas en la Ciudad de Guatemala, sino que puede obstaculizar un sistema de transporte más efectivo y que esté en consonancia con las necesidades de la población.

Toda planificación para la movilidad debe tomar en cuenta el corto, mediano y largo plazo, así como el contexto y las implicaciones que conlleva cualquier tipo de intervención. No necesariamente puede existir un solo tipo de transporte, más bien

el sistema debe ser mixto, favoreciendo la multimodalidad. El uso de los teleféricos con sus cabinas, por ejemplo, puede ser útil para salvar distancias y aminorar el tiempo al cruzar barrancos.

Basados en la experiencia se han establecido requisitos para que un transporte masivo sea funcional. Al respecto, René Albisser, experto en transporte masivo y movilidad eléctrica, plantea que se deben cumplir nueve requisitos para un sistema masivo sea elegible: 1) Cantidad de personas; 2) costo del sistema (si este es barato pero no sirve para la cantidad de personas que hacen uso de él, el sistema es inadecuado); 3) el sistema que más personas traslada es el metro masivo o pesado, le siguen en orden el metro liviano, tranvía, sistema BRT, buses normales, taxis, bicicletas y peatonal; 4) sistema combinado para que las personas no caminen, hacia el sistema en el origen y en el destino, más de 500 metros; 5) desde ciudades intermedias, metro liviano o tranvía por defecto; 6) tomando en cuenta las condiciones geográficas para la escogencia del sistema, se usa el cable aéreo; 7) dependiendo de la topografía, hasta un 12% de pendiente, se usan llantas de hierro, más del 12% se usan llantas de caucho; 8) entre más grande la pendiente los buses eléctricos son más eficientes, tienen mayor torque en el arranque; 9) ser flexibles con las condiciones culturales.

Queda únicamente elaborar argumentos acerca de las ventajas y desventajas del uso de los buses, las cuales se han mostrado, en su mayoría, en las Tablas 8, 9, 10 y 11 del presente documento. El autor se confiesa partidario, a partir de las vulnerabilidades que los trenes y las cabinas conllevan, de mejorar el sistema BRT actual y crear infraestructura apropiada para una mejor atención y traslado de las personas. Para optar por los buses influyen, además, las actuales condiciones en que se desenvolverá el transporte masivo con el distanciamiento físico entre las personas, a fin de evitar contagios.

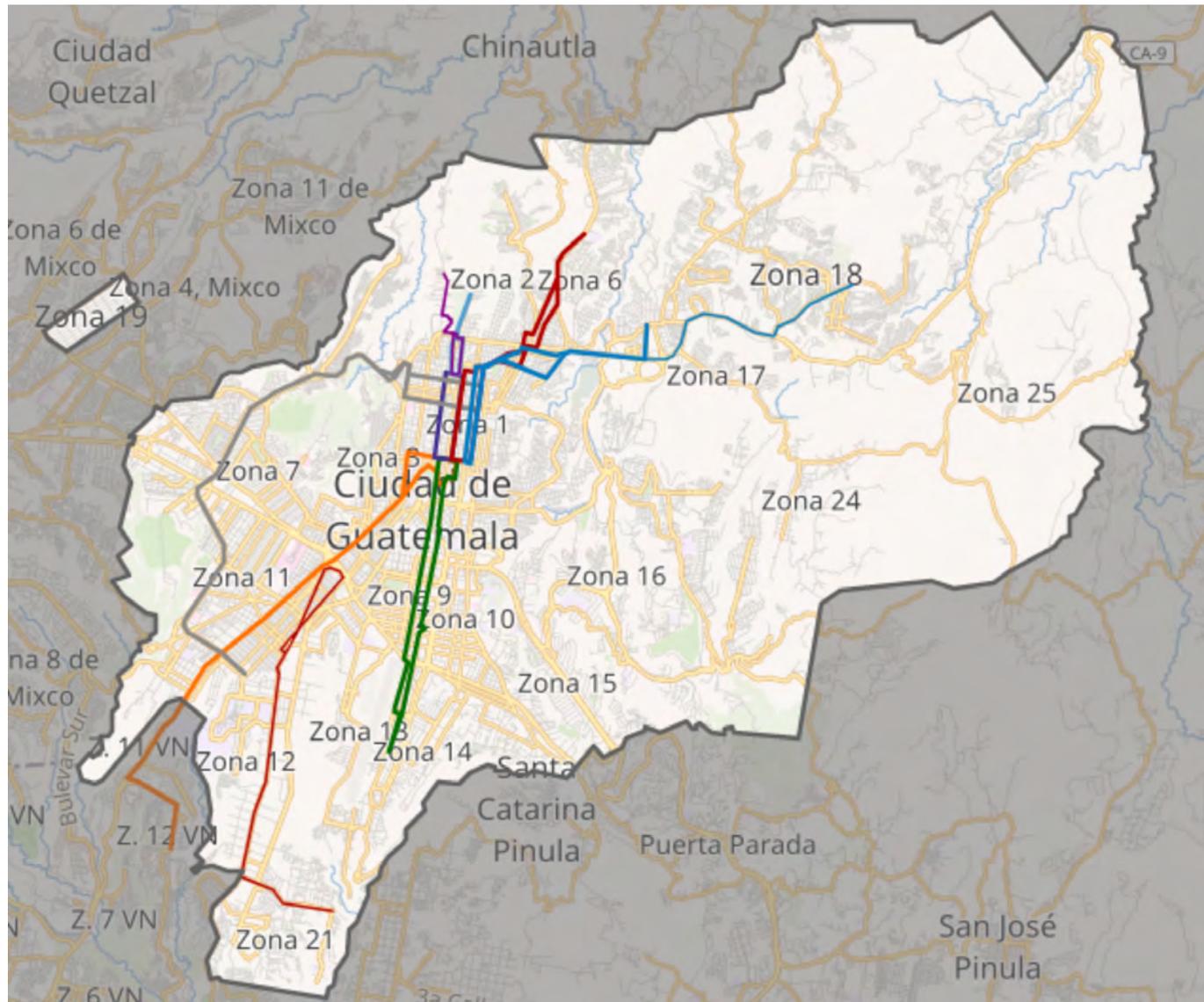
Se conoce, a partir de la información obtenida, que los trenes son mucho más caros con respecto a los BRT. Si a esa condición se agrega la necesidad de distanciamiento físico para evitar contagios, el costo del pasaje tendrá que ser alto para que el tipo de transporte sea rentable. A ese escenario de recesión económica post emergencia sanitaria COVID-19 se agrega el hecho de que los proyectos de la envergadura de los trenes pueden ser vistos como onerosos y, en consecuencia, poco viables.

En Ciudad de Guatemala existe toda una capacidad instalada y experiencia, desde el año 2007 cuando se inició el BRT en Guatemala con el denominado Transmetro, que debe ser aprovechada, ver (Ilustración No. 20).



ILUSTRACIÓN No. 20.

UBICACIÓN, DETALLES Y ESQUEMA DE LAS RUTAS DEL TRANSMETRO EN GUATEMALA



Fuente: Transmetro (Guatemala) [https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_\(Guatemala\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_(Guatemala))



ILUSTRACIÓN No. 20 A.

ESQUEMA DE LAS RUTAS DEL TRANSMETRO EN GUATEMALA



L01	Línea 1: Luego de la construcción del Eje Corredor Central, se inició con la construcción de un eje que funcionara en el Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala. Dicho eje moviliza usuarios desde la 3. ^a Calle de la zona 1, hacia la 18 Calle de Guatemala, mediante el uso de la 5. ^a y 8. ^a Avenida. Este eje fue habilitado el 19 de diciembre de 2012.
L02	La Línea 2: inicia desde la 6ta. Avenida y 3ra. calle de la Zona 1, recorriendo por Avenida Simeón Cañas llegando hasta el Hipódromo del Norte, en Zona 2. Esta línea tiene una estación de transferencias que es la de San Sebastián, ubicado en la Zona 1, y conecta con la Línea 1. Se inició operaciones el 23 de enero del 2016.
L06	Línea 6: El eje norte, que la 18 Calle de la Zona 1, hasta el Estadio Cementos Progreso en la Zona 6, pasando así por el parque Colón, se inició su construcción en octubre de 2014. Fue habilitado el 25 de abril de 2015, con un recorrido de 50 minutos.
L07	Línea 7: La Línea 7 inicia su recorrido en el Parque Colón (ubicado en 11 avenida entre 8va. y 9a. calles, Zona 1) donde se hace la conexión con las Líneas 6 y 18, recorriendo en la mayor parte del Anillo Periférico (Zonas 7 y 11), hasta llegar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12. Fue habilitado el 25 de septiembre de 2019.
L12	Línea 12: El Eje sur inicia desde la zona 1 en la Ciudad de Guatemala, recorre el Centro Cívico, Avenida Bolívar, Estación Trébol, la Calzada Raúl Aguilar Batres y finalmente en la estación Centra Sur en la zona 12 de Villa Nueva .
L13	Línea 13: Recorre desde el Centro Cívico de la zona 1, pasa por la zona 4, seguido a la zona 9 y finalmente la zona 13; en carril segregado por la 6ta avenida (zonas 1, 4 y 9) y tráfico mixto en la Avenida Hincapié (zona 13). Regresa por la 15 avenida (zona 13) llega a la 7a avenida (zonas 1, 4 y 9) y así completar su ruta.
L18	Línea 18: recorre desde la 18 calle de la zona 1 (Plaza Barrios) hasta la colonia Atlántida Zona 18, pasando así por varias calles emblemáticas de la ciudad capital incluyendo el Parque Colón, fue habilitada el 25 de abril de 2014. Línea 18 cuenta con una Central de Transbordo "Centra Atlántida", con Transurbano, también se planea conectar dicha Centra con la futura ruta Alimentaria de San Rafael zona 18
L21	Express Zona 21

Nota: se tienen proyectadas las Líneas 3 y línea 5, que recorren las zonas 3 y zona 5 respectivamente.

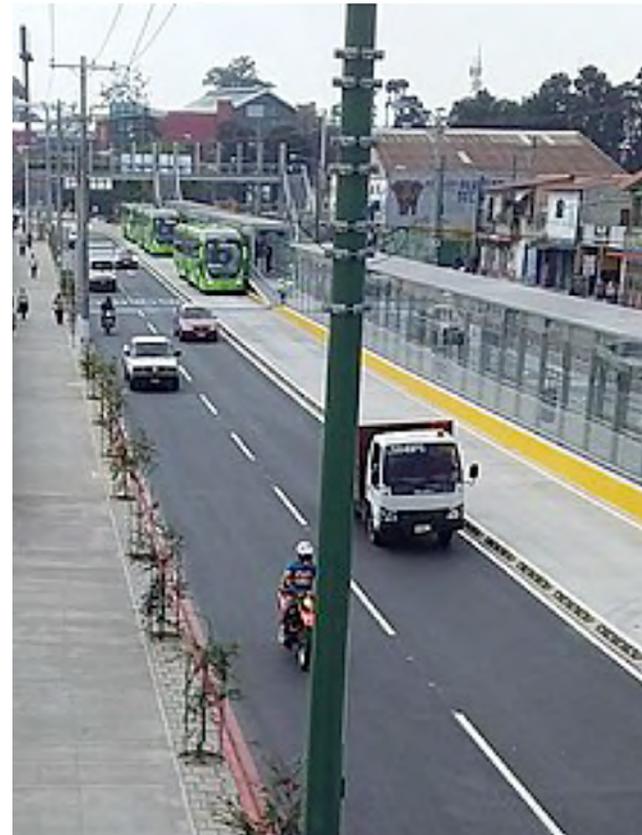
Fuente: Transmetro (Guatemala) [https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_\(Guatemala\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_(Guatemala))

Las interconexiones de las diferentes rutas permiten desplazamientos más acordes a las necesidades de la población. Hasta el momento, el sistema BRT adolece de la premisa fundamental para el su buen funcionamiento: el uso exclusivo de vías, salvo tramos CENMA-Centro (Línea 12), y en 6a Avenida y 7 avenida Zonas 9 y 13 (Línea 13), que sí cumplen con ese requisito. Las otras rutas del transmetro que se encuentran funcionando son de carácter mixto, es decir, comparten la vía con los otros automóviles.

El uso exclusivo de vías y la extensión de los lugares de abordaje en horas pico, para que pasajeros suban o bajen simultáneamente de más de un bus, son fallas susceptibles a ser solucionadas al implementar cambios e incorporaciones para que se complete un sistema apropiado para el transporte de la población en el AMCG. El centro de abordaje en la zona 18 (Fotografía No. 9), cercano a la Colonia Atlántida, es un ejemplo recién inaugurado en el 2020, para dinamizar y brindar un mejor servicio de abordaje simultaneo en horas pico.



FOTOGRAFÍA No. 9. **CENTRO DE ABORDAJE BRT** **EN GUATEMALA 2020**



Fuente: Central Atlántida en [https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_\(Guatemala\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_(Guatemala))

Es necesario crear la infraestructura estratégica de vías aéreas exclusivas para uso del Transmetro. Una vía elevada que conecte el Occidente

y el Oriente, otro elevado sobre el “Anillo Periférico”, y otro sobre la Calle Martí y la Calzada José Milla y Vidaurre, que tenga entronques de transbordo y conectividad con las rutas de superficie. Los buses son especiales y ya se encuentran en uso en otros países, se ejemplifica con la Ilustración No. 21.



ILUSTRACIÓN No. 21. EJEMPLIFICACIÓN DE BRT (TROLEBUS) ELEVADO EN IZTAPALAPA, MÉXICO



Nota: El Trolebus se moviliza a una velocidad mínima de 35 Kilómetros por hora.

Fuente: <https://www.somoselmedio.com/2019/10/12/gobierno-de-la-cdmx-construira-trolebus-elevado-en-la-calzada-ermita-iztapalapa/>

Otro ejemplo a considerar en el BRT en Malasia Ver Ilustración No.22, cuyas características se muestran a continuación:

“Conocida como BRT Sunway Line, esta línea es fruto de la colaboración público-privada entre Prasarana Malaysia Berhad y SunwayBessrhad. Se trata de un proyecto pionero en Malasia que cuenta con una extensión de 5.4 km, siete estaciones y conexiones con otros medios de transporte urbano de la ciudad.

Una de las características principales de esta infraestructura es el uso de autobuses eléctricos, que disminuyen la polución atmosférica y fomentan el respeto por el medio ambiente. El vehículo circula por un carril elevado de uso exclusivo que garantiza al viajero viajar sin problemas de tráfico.”



ILUSTRACIÓN No. 22. BRT ELEVADO, MALASIA



Fuente: en <https://www.gmv.com/es/Empresa/Comunicacion/Noticias/2015/06/Malasia.html>

Los cambios y la infraestructura necesaria para las mejoras requieren de una planificación que establezca jerarquías para las intervenciones, en donde se beneficie principalmente a la población mayoritaria tomando en cuenta los recursos y las circunstancias actuales. En las fotografías No. 10 y No. 11 se muestra el funcionamiento actual en hora pico del Transmetro en Ciudad de Guatemala. Se observan tres articulados en pleno congestio-namiento, que al no conducirse por vía exclusiva merma su eficiencia cuando intentan incorporarse, como se aprecia, a una carretera principal, el inicio de la Calzada José Milla y Vidaurre.



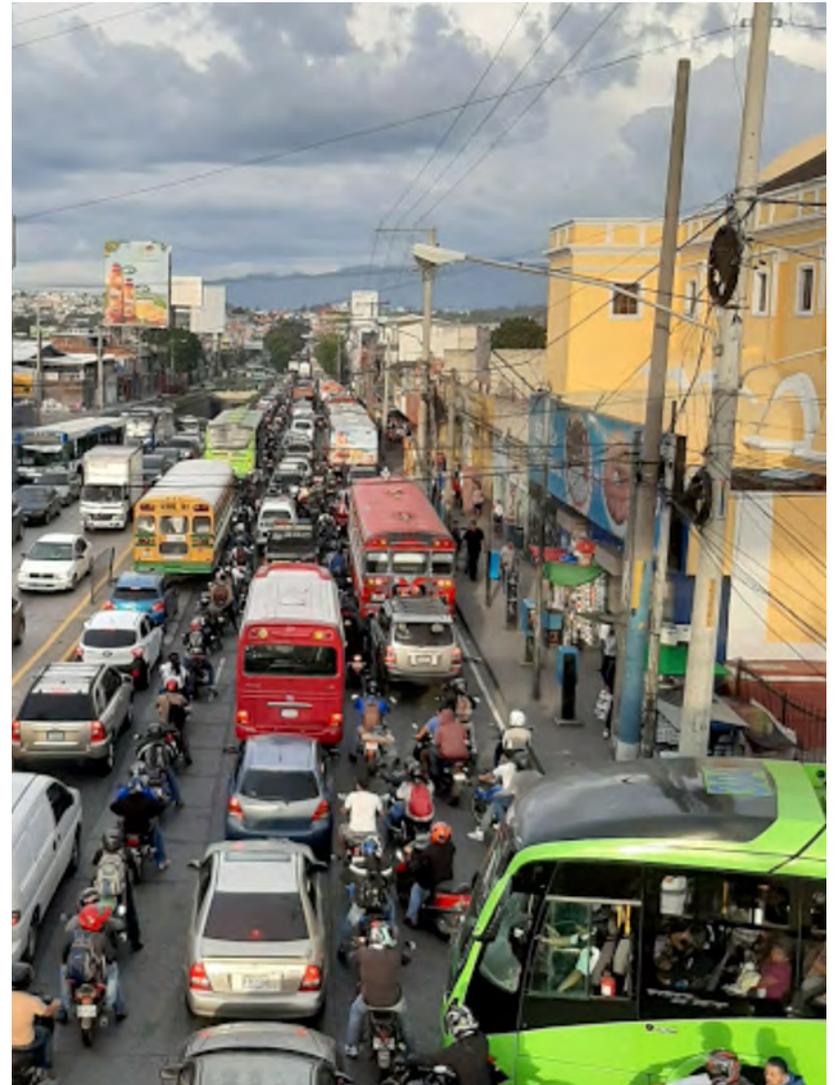
FOTOGRAFÍA No. 10.
AGRUPAMIENTO DE BRT EN HORA
PICO



Fuente: Fotografías de L. R. Valladares V.



FOTOGRAFÍA No. 11.
INCORPORACIÓN DE BRT A
TRÁNSITO MIXTO



Fuente: Fotografías de L. R. Valladares V.

Si se ha pensado en la construcción de infraestructura para sistemas de trenes, los que requerirían más de una década para su implementación, ¿por qué no pensar en completar lo ya creado, introducir cambios que mejoren lo realizado y construir nueva infraestructura para el desplazamiento en vía exclusiva del BRT, en donde ésta se considere necesaria?

Existe un espacio que ha sido sub-utilizado de una vía de tren antiguo que ha podido emplearse de mejor forma, pudiendo servir de conexión entre Oriente y Sur de la ciudad. De hecho, el tren ligero pretende aprovechar dicha infraestructura pero, como se ha argumentado, sin que tal acción beneficie de una manera apropiada a la mayoría de la población que requiere del servicio. Además de se trata de un proyecto a ejecutarse en el mediano y largo plazo. Los usuarios del transporte masivo están urgidos de una planificación que solucione la problemática en el corto plazo.

En la primera fase de implementación del Transmetro, previo a su inauguración en el año 2007, se realizaron construcciones en función de crear las facilidades para el mejor desplazamiento del sistema, en el menor tiempo posible. Así, construyeron pasos a desnivel que permitieron, en un primer tramo, que los buses se movilizaran en vía exclusiva. En ese sentido, a pesar de haber construido desniveles recientemente, éstos no se han

planificado en función de la implementación un sistema integral para la movilidad, en donde tengan prevalencia y exclusividad los transmetros, ni han sido privilegiados aquellos puntos facilitadores de la movilidad. Por ello, los pasos a desnivel a construir deben contemplar y privilegiar el paso del transporte masivo.

Lo que se esperaría con el sistema BRT lo resume Lloyd Wrigth (2002) al enumerar todas aquellas cuestiones que deben superarse para que el sistema sea eficiente:

“Las principales características de los sistemas TMRB incluyen: a) Carriles exclusivos para buses. B) Rápido ascenso y descenso de pasajeros. C) Estaciones y terminales limpios, seguros y confortables. D) Recaudado eficiente antes de abordar. E) Señalización clara y visible, así como dispositivos de información en tiempo real. F) Prioridad al transporte público en intersecciones. G) Integración modal en estaciones y terminales. H) Buses con tecnologías limpias. I) Mercadeo con identidad sofisticada. J) Excelencia en el servicio al usuario.

En América Latina, los sistemas TMRB [Transporte masivo rápido de buses] se han construido a costos relativamente bajos: US\$ 1 millón a US\$5.3 millones por kilómetro. Esto es mucho menos que los US\$65 a US\$207 millones por kilómetro de los sistemas de metro subterráneo. Además, una vez construidos, la mayoría de sistemas TMRB pagan su operación con las tarifas usualmente menores a US\$0.50 por viaje en América Latina. Este tipo de sistemas también son

capaces de mover mayor número de pasajeros por unidad de tiempo que los sistemas de tren ligero, y tienen capacidad similar que los sistemas segregados sobre rieles. Al usar carriles de sobrepeso. Sao Paulo, Brasil, y Bogotá, Colombia, han logrado flujos por encima de 35,000 pasajeros por hora por dirección.” (Wright, 2005, pp. 1 y 2).

Con la cita anterior se observa que toda vez exista un buen manejo los BRT son una solución para el traslado de personas en forma masiva, toda vez se superen aquellos desaciertos que se han suscitado en el transcurso del tiempo en la implementación de este sistema. Además, expresa de forma comparada las ventajas que ya anteriormente han sido expuestas.

El desarrollo de la pandemia COVID-19 impondrá en adelante, formas de comportamiento social en los diferentes ámbitos, especialmente en el transporte masivo. Se recurrirá necesariamente el distanciamiento físico, la toma de temperatura, el uso de mascarilla será esencial y la constante desinfección de las manos.

En la actualidad, para el caso particular del municipio de Guatemala y áreas circunvecinas, el único transporte que debería entrar en funcionamiento es el Transmetro, en tanto ya tiene creada toda una infraestructura para prevenir el contacto con agentes contaminantes, especialmente el dinero; posee paradas específicas para el abordaje

y descarga de pasajeros, sujetas a mejoras, en donde se puede controlar el flujo de pasajeros.

Solamente el 50% de la capacidad de los buses podrá ser utilizada para mantener el distanciamiento, en la primera fase de retorno a las actividades, de acuerdo a las disposiciones del gobierno. En estas instancias se hace necesario, entonces, el escalonamiento de horarios de ingreso y de salida de los trabajadores, para que la demanda sea atendida de una mejor forma. Se requiere la implementación urgente de las vías exclusivas, para una mejor movilidad y desempeño de los buses, así también, surge la necesidad de un incremento del número de buses, así como completar las rutas ya planificadas, es de carácter perentorio. El control de los tiempos para la movilización es determinante para el éxito o fracaso de las políticas que de aquí en adelante se requieran.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Agamben, Giorgio, Slavoj Žižek, Jean Luc Nancy, Franco "Bifo" Berardi, Santiago López Petit, Judith Butler, Alain Badiou, David Harvey, Byung-Chul Han, Raúl Zibechi, María Galindo, Markus Gabriel, Gustavo Yañez González, Patricia Manrique y Paul B. Preciado, Compilación (2020) *Sopa de Wuhan* (S. L.) Editorial ASPO.
- Alvarado Constela, Luis (1984) *El desarrollo capitalista de Guatemala y la cuestión urbana*. Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 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 González, Jorge. (2008). *Análisis del sistema de regiones en Guatemala. La regionalización oficial y otras propuestas. 1967-2007*. Guatemala. USAC, CEUR, Serie: Territorio y Regionalización en Guatemala. Volumen I.
- Arrué, Juan José (2009) *Sobre la movilidad urbana: problemas y soluciones* Recuperado de http://www.ciudadnuestra.org/index.php?fp_cont=1505
- Braudel, Fernand (1986) *La dinámica del capitalismo México: Fondo de Cultura Económica*.
- Demographia (2016) "World Urban Areas (Built-Up Urban Areas or Urban Agglomerations)" En: *Demographia 12th Annual Edition: April 2016*. Recuperado de: <http://www.demographia.com/db-worldua.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.
- Donati, Pierpaolo (1995) *Cultura y comunicación. Una perspectiva relacional. Comunicación y sociedad*. 1995, Vol VIII, N°1, p. 61-75.

- Duhau, Emilio (2013) “La división social del espacio metropolitano Una propuesta de análisis.” En: Revista Nueva Sociedad No 243, enero-febrero de 2013, ISSN: 0251-3552. Recuperado de http://nuso.org/media/articles/downloads/3915_1.pdf
- Figueroa, Oscar & Patricio Rozas (2005) Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile. Serie: Recursos naturales e infraestructura #104, Chile: CEPAL.
- Foucault, Michael (2007) La Historia de la Sexualidad, Volumen I: La Voluntad de Saber México: Siglo XXI editores.
- 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=IwAR00NodVIp9DdetpLlw8s-M8ShJOcwoTztXP_eZUP_AflUnd_Z1sawLPHCJA
- Hernández Soto, F., coordinador (2008) Emplazamiento Territorial de Actividades Productivas, Perdida de Eficiencia Espacial y Política Urbana en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (Segunda parte y final) Guatemala: Dirección General de Investigación (DIGI) Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Informe final en: <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puiah/INF-2008-066.pdf>
- Kuhn, Thomas S. (2005). La estructura de las revoluciones científicas. España: Fondo de Cultura Económica. ISBN 978-84-375-0579-4.
- 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.
- Morán Mérida, Amanda Compiladora (2010) Aportes de la Universidad de San Carlos de Guatemala a la solución de la problemática del transporte colectivo urbano Guatemala: CEUR-USAC.
- Muñoz Paz, María del Carmen (2020) Densificación poblacional y construcción vertical en Ciudad de Guatemala 2010-2020. Guatemala: CEUR-USAC. (Inédito)
- Núñez, Angélica & Lebeau, Jean-Roch (Coordinadores) (2015) Proyecto de cartografía metropolitana Guatemala: Segeplan – Banco Mundial
- 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) (2005) La Estrategia de Regionalización y Desarrollo Urbano (ERDU) Guatemala: SEGEPLAN.
- (2007) Información del Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial (SINPET) No 3. Guatemala: SEGEPLAN.
- (2011) Guía para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Marco conceptual y metodológico. Guatemala: SEGEPLAN.
- (2014) Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032. Guatemala: Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural (Conadur)/SEGEPLAN.
- (2015) Informe anual de la política de desarrollo social y población 2015 Guatemala: SEGEPLAN.
- (2016) Sistema Nacional de Información Territorial-Infraestructura de datos espaciales (IDE-Guatemala) Recuperado de: <http://ide.segeplan.gob.gt/geoportail/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 (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 chapuza 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.elespanol.com/ciencia/investigacion/20170224/196230894_0.html

Velásquez C., Eduardo A. (2016) La Nueva Guatemala de la Asunción: Economía, Política, crecimiento urbano y urbanización 1898-1954. Tomo 1. Guatemala: CEUR-USAC.

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://www.sutp.org/download/7243/>



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA • CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y REGIONALES
Edificio S-11, 3er nivel, Ciudad Universitaria, Avenida Petapa y 32 calle, zona 12, Ciudad de Guatemala
Tels.: (502) 2418-7750 (502) 2418-8000 Ext. 81230, 81231 & 81233
Horario de atención: 8:00 a 16:00 hrs.
Email: usaceur@usac.edu.gt