

ANÁLISIS CRÍTICO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO
DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA (MÉXICO).

XIMENA MÉNDEZ MORALES

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C
2017

ANÁLISIS CRÍTICO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO
DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA (MÉXICO).

XIMENA MÉNDEZ MORALES

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director: Fernando Rey Valderrama, Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C
2017

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.....	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
1.2 OBJETIVOS.....	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 ESTRUCTURA DEL TRABAJO	6
CAPÍTULO 2. EL AUTOBUS.....	8
2.1 HISTORIA DEL AUTOBUS.....	9
2.2 TIPOS DE AUTOBÚS.....	14
2.3 OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS.....	20
CAPÍTULO 3. SISTEMA BRT (AUTOBÚS DE TRANSITO RAPIDO).....	25
3.1 HISTORIA DEL SISTEMA BRT	27
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA BRT	29
3.3 VENTAJAS DEL SISTEMA BRT	30
3.4 DESVENTAJAS DEL SISTEMA BRT	31
3.5 EXPERIENCIAS BRT EN EL MUNDO.....	32
3.5.1 RIT - Sistema BRT de la ciudad de Curitiba, Brasil.....	33
3.5.2 Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá, Colombia.	41
3.5.3 El Metropolitano de la ciudad de Lima, Perú.	56
3.5.4 Transantiago de la ciudad de Santiago de Chile, Chile.	60
3.5.4 Metrobús – Buenos Aires, Argentina.	64
3.5.5 Metrobús-Q de la ciudad de Quito, Ecuador.	66
3.5.7 ¿Por qué estas ciudades eligieron un sistema BRT?.....	67

**CAPÍTULO 4. CAPACIDAD DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE LOS
DIFERENTES SISTEMAS.....68**

4.1 CAPACIDAD DE TRANSITO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS	70
4.2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS DIFERENTES SISTEMAS.....	71
4.2.1 Sistema de tranvía.....	74
4.2.2 Sistema BRT	74
4.2.3 Sistema de metro	74

**CAPÍTULO 5. DESCRIPCION GENERAL DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA,
MÉXICO.....76**

5.1 FUNDACIÓN DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA	76
5.2 GEOGRAFÍA	78
5.3 DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN	79
5.4 SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA	81
5.4.1 Diagnóstico de la economía.....	81
5.4.2 Crecimiento de la ciudad	81
5.4.3 Estructura vial.....	83
5.4.4 Transporte publico	84
5.4.5 Inclusión de personas con discapacidad.....	85

**CAPÍTULO 6. SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA
CIUDAD DE CHIHUAHUA, MÉXICO.....86**

6.1 DESCRIPCIÓN Y PROPOSITOS DE LA RED INTEGRADA DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	88
6.2 IMPLEMENTACIÓN Y COMPONENTES DEL PROYECTO	93
6.2.1 Sistema inteligente e incluyente de transporte.....	101
6.2.2 Demanda de pasajeros.....	102
6.2.3 Flota vehicular	103
6.2.4 Forma de pago y tarifas	106

6.2.5 Configuración de las vías	108
6.2.6 Terminales, estaciones, paradas, patios y talleres.....	110
6.2.7 Paisaje urbano, señalización y semaforización.....	115
 CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA DESPUES DE SU IMPLEMENTACION.....	 118
7.1 ANALISIS DE LOS ASPECTOS TECNICOS DENTRO DEL SISTEMA	119
7.1.1 infraestructura de rutas, estaciones y terminales	119
7.1.2 Demanda, velocidad y tiempo de recorrido del sistema	121
7.1.3 Flota vehicular y operación	123
7.1.4 Tecnología.....	126
7.1.5 Integración del sistema.....	127
7.2 ANALISIS DEL ASPECTO ECONOMICO DEL SISTEMA	129
7.2.1 Forma de pago y tarifa.....	129
7.3 ANALISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES DEL SISTEMA	131
7.3.1 Compromiso político	131
7.3.2 Servicio al usuario y accidentalidad	136
7.3.3 Sistema incluyente	139
7.4 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS REGLAMENTOS Y DECRETOS ...	141
 CAPÍTULO 8. RECONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS NEGATIVOS Y POSITIVOS DEL SISTEMA IMPLEMENTADO.....	 151
8.1 LISTA DE RESULTADOS POSITIVOS.....	151
8.2 LISTA DE RESULTADOS NEGATIVOS	153
 CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES.....	 155
 CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES.....	 163
 BIBLIOGRAFIA.....	 169

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Autobús alimentador del sistema ViveBús.	3
Figura 2. Aspecto interno de un autobús alimentador.	3
Figura 3. Autobús convencional.	8
Figura 4. Carroza movilizada por caballos.	9
Figura 5. Primera línea de autobuses motorizados con plataforma para equipaje.	11
Figura 6. Una de las primeras versiones del transporte sin plataforma.	11
Figura 7. Modelo O6600H, autobús de Mercedes Benz.	12
Figura 8. Autobus chino TEB (Transit Explore Bus).	13
Figura 9. Modelo de microbús o minibús.	14
Figura 10. Modelo de buseta.	15
Figura 11. Modelo de autobús.	15
Figura 12. Modelos de Autopullman.	16
Figura 13. Modelo de trolebús.	17
Figura 14. Modelo de autobús padrón.	18
Figura 15. Modelo de autobús articulado.	18
Figura 16. Modelo de autobús biarticulado.	19
Figura 17. Modelo de autobús de dos pisos.	19
Figura 18. Tranvía de San Francisco.	20
Figura 19. Tren de la Sabana de Cundinamarca.	21
Figura 20. Tren Tarraco Talgo de Tarragona.	21
Figura 21. Tren ligero de la ciudad de México.	22
Figura 22. Metro de Medellín, Colombia.	23
Figura 23. Metro ligero de Madrid.	23
Figura 24. Tren-tram de la Bahía de Cádiz en España.	24
Figura 25. Estación tipo tubo.	36
Figura 26. Modelos de autobuses de la RIT.	38
Figura 27. Autobús Hibriplus.	39
Figura 28. Modelo de acceso al sistema con tarjeta Tu llave.	46

Figura 29. Servicios que ofrece el SITP de la ciudad de Bogotá.....	46
Figura 30. Autobús articulado del SITP.....	47
Figura 31. Autobús biarticulado del SITP.....	47
Figura 32. Autobús padrón del SITP.....	48
Figura 33. Autobús alimentador del SITP.	48
Figura 34. Autobús urbano del SITP.....	49
Figura 35. Autobús complementario del SITP.....	50
Figura 36. Autobús especial del SITP.....	50
Figura 37. Cicloparqueadero ubicado en el Portal Américas.....	51
Figura 38. Mapa general del sistema de Transmilenio.....	52
Figura 39. Infraestructura Transmilenio y SIPT urbano, respectivamente.	52
Figura 40. Estado de una estación de TransMilenio en horas pico.	54
Figura 41. Contaminación producida por articulado de TransMilenio.....	55
Figura 42. Accidente de buseta del SITP.....	55
Figura 43. Articulado de TransMilenio partido en dos.	56
Figura 44. Terminal Norte del Metropolitano.	57
Figura 45. Estación Bulevar del Metropolitano.....	58
Figura 46. Modos de recarga de la tarjeta.	59
Figura 47. Diferentes buses del Transantiago.....	61
Figura 48. Paradero del Transantiago.....	62
Figura 49. Estado de un paradero del Transantiago.	63
Figura 50. Centro de Transbordo del Metrobús.	65
Figura 51. Estación del Metrobús-Q.	67
Figura 52. Dimensiones de la capacidad (grafica para 24 horas de servicio).....	69
Figura 53. Evolución europea.	71
Figura 54. Evolución americana.....	72
Figura 55. Capacidad teórica de los sistemas.....	73
Figura 56. Capacidad de transporte de los diferentes sistemas.	73
Figura 57. Realidad de capacidades de sistemas de transporte.	75
Figura 58. Referencia municipal de Chihuahua.	78

Figura 59. Pirámide poblacional de Chihuahua.....	80
Figura 60. Proyección de la pirámide poblacional de Chihuahua.	80
Figura 61. Tasa media de crecimiento de la mancha urbana.	82
Figura 62. Tasa media de crecimiento poblacional.	83
Figura 63. Cuencas operacionales.	94
Figura 64. Tránsito de un autobús troncal y un alimentador por sus carriles específicos.....	98
Figura 65. Ubicación de las estaciones y recorrido de la ruta troncal UTF.....	99
Figura 66. Distribución de cobertura de rutas del transporte público en la ciudad de Chihuahua.	100
Figura 67. Aspecto externo izquierdo de autobús para carril exclusivo.	104
Figura 68. Autobuses convencionales o trompones.....	105
Figura 69. Minibús.	105
Figura 70. Tarjeta inteligente preferencial del sistema ViveBús.	106
Figura 71. Máquinas de venta y recarga de tarjetas.	107
Figura 72. Sistema inteligente de cobro de pasaje (alcancía de pago).	107
Figura 73. Estación Mimbre – Av. Tecnológico.	109
Figura 74. Estación Sicomoro – Av. Vallarta.	109
Figura 75. Estación Cuarta – Av. José Fuentes Mares.	109
Figura 76. Terminal Homero (terminal norte).	111
Figura 77. Terminal Juan Pablo II (terminal sur).	111
Figura 78. Estación sencilla Parque Lerdo.....	112
Figura 79. Estación doble Centauro del Norte.	113
Figura 80. Estación multimodal Terminal Sur.....	113
Figura 81. Patios y talleres del sistema.....	114
Figura 82. Accesos a estaciones.	115
Figura 83. Señal vial de carril exclusivo.	116
Figura 84. Estación señalizada.	116
Figura 85. Semáforo peatonal.....	117
Figura 86. Aspecto interno de un autobús alimentador.	124

Figura 87. Boleto de ingreso al sistema Troncal.	130
Figura 88. Disposición de estación ubicada sobre una banqueta.....	142
Figura 89. Rampa de ingreso a una estación.....	144
Figura 90. Unidad transitando sin placas.	145

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de los sistemas.....	89
Tabla 2. Cronograma de las 5 fases para la implementación del sistema.	94
Tabla 3. Número de rutas y longitudes actuales.	100
Tabla 4. Pasajeros diarios en transporte público por tipo de día.	102
Tabla 5. Pasajeros mensuales en transporte público por tipo de día.	102
Tabla 6. Tipos de estaciones.	112
Tabla 7. Clasificación de líneas de transporte público en México según su accesibilidad para personas discapacitadas.	140

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los proyectos BRT (Bus Rapid Transit) se están promoviendo en el mundo, especialmente en algunas ciudades de países en desarrollo, como una infraestructura de tránsito con características únicas de alta capacidad y operación. BRT en Curitiba, Transmilenio en Bogotá, entre otros, son claro ejemplo de ello, ya que son sistemas considerados como una de las implementaciones más destacadas en el mundo, pero no precisamente como exitosas.

Una experiencia en la ciudad de Chihuahua (México) permitió descubrir y conocer que su sistema BRT de transporte público se ha visto aquejado por un sin número de problemas que desafían la premisa de implementación de este tipo de sistema. La falla en la administración durante su período de operación, el mal uso de los recursos y la desinformación a los usuarios ponen en riesgo el desarrollo económico de Chihuahua y el intento de ser una ciudad de “referencia mundial”. Por esta razón es pertinente una investigación que busque ofrecer o recomendar una solución a los problemas del transporte público y aportar a su mejora, así como a la calidad de vida de los usuarios del sistema; hechos que son motivo o referente para el desarrollo de la ciudad.

Éste documento busca identificar las problemáticas principales que encierra el sistema de transporte público de la ciudad de Chihuahua, por medio de un análisis crítico a los aspectos técnicos, normativos, económicos y sociales del sistema, para así, proponer soluciones, planificando, formulando y emitiendo conclusiones que puedan ser implementadas a futuro para el correcto funcionamiento del sistema.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sistema de transporte público integrado de Chihuahua (México) (antiguo ViveBus) es un sistema de autobús de tránsito rápido (BRT), su planeación, construcción y operación depende y está bajo control de la Dirección de Transporte de Gobierno del Estado de Chihuahua (México).

El plan inicial del ViveBus era hacer más ágil el traslado en transporte público que en transporte particular, haciendo que la ciudadanía prefiriera el autobús por economía, agilidad y comodidad, buscando unir o combinar el uso del transporte con la bicicleta o caminando, aumentar la cantidad de buses operando en horas pico y reducir la contaminación con la disminución de paradas y arranques de los buses y al bajar estas se pretendía reducir también las enfermedades respiratorias, las alergias y la accidentalidad.

Desde los ocho meses de inaugurado el sistema y durante los 4 años siguientes los usuarios han denunciado diferentes deficiencias, especialmente en la capacidad estructural deficiente, por causa de una sobreoferta de pasajeros, rutas y operación inadecuadas, equipos y buses obsoletos (ver Figuras 1 y 2), problemas en la oferta de la infraestructura, impactos negativos sobre el usuario (tiempo de recorrido, seguridad, comodidad, confiabilidad, tarifa) y aspectos negativos como la accidentalidad, contaminación ambiental, congestión y desarrollo urbano.

Figura 1. Autobús alimentador del sistema ViveBús.



Fuente: Propia.

Figura 2. Aspecto interno de un autobús alimentador.



Fuente: Propia.

En la semana del 24 al 28 del mes de abril del año 2017 se llevó a cabo una misión al Instituto Tecnológico de Monterrey – Sede Chihuahua; esta misión se realizó para el apoyo técnico al programa denominado “RETO VERTICAL” que la secretaria de Gobierno y la Dirección de Transporte de Chihuahua le plantean al ITM sobre los problemas del sistema de transporte público integrado de Chihuahua.

Como estudiante de Ingeniería Civil y al tener la oportunidad de haber participado en esta misión busco realizar un trabajo de investigación el cual se desarrolló con ayuda de la experiencia vivida en la ciudad de Chihuahua (México), la información brindada por las entidades participantes del programa, las teorías, estudios y normas establecidas para los sistemas de transporte públicos y con los conocimientos adquiridos durante las conferencias y clases tomadas allí.

Dentro del proyecto de investigación se identificó, se estudió y se concluyó la problemática del transporte público de la ciudad mediante una metodología de investigación de análisis-síntesis, para poder dar a conocer una posible solución teórica de cada objetivo específico planteado por separado y generar una conclusión al objetivo general del proyecto. Se realizó un análisis crítico en el aspecto técnico, normativo, económico y social del Sistema Integrado de Transporte Publico de la ciudad de Chihuahua (México), ya que fue preciso formular los problemas respecto a este tipo de fallas en el sistema de transporte para proponer soluciones y aportar conceptos de análisis del funcionamiento del sistema.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar un análisis crítico del aspecto técnico, normativo, económico y social del sistema integrado de transporte público de la ciudad de Chihuahua (México), el cual permita planificar, formular y emitir una solución a los problemas que este sistema de transporte publico posea.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar los aspectos técnicos de funcionamiento de un sistema de transporte público para llegar a generar un óptimo servicio y una utilización eficiente de los recursos disponibles del sistema, para llegar a esto será necesario emplear conocimientos, reglas y normas específicas para alcanzar la meta de un servicio de transporte público adecuado.
- Analizar desde el aspecto normativo cada decreto, ley o reglamento establecidos para el manejo correcto del tránsito, las vías y todo lo concerniente al transporte en la ciudad de Chihuahua (México).
- Considerar el factor económico del sistema de transporte público para determinar la manera en que este influye en brindar accesibilidad al sistema de transporte a la ciudadanía.
- Realizar un análisis social para determinar la manera correcta de mantener confiables, cómodos, seguros y satisfechos a los usuarios del sistema.

1.3 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente trabajo está estructurado y cuenta con los siguientes capítulos:

Capítulo 1.- se incluyen las generalidades del proyecto: descripción, objetivos y estructura.

Capítulo 2.- referente histórico de la inclusión de autobuses y otros medios de transporte, teniendo en cuenta: modelos, capacidades, características y otros aspectos relevantes.

Capítulo 3.- aspectos históricos y generales del sistema BRT; se describen ciertas características, analizando ventajas y desventajas; infraestructura, capacidad y comportamiento. Asimismo se exponen algunas experiencias de este sistema en ciudades como Curitiba (Brasil), Bogotá (Colombia), Lima (Perú), Santiago de Chile (Chile), Buenos Aires (Argentina) y Quito (Ecuador).

Capítulo 4.- análisis de las capacidades de tránsito y de transporte de los diferentes sistemas comparando comportamientos y características de cada uno.

Capítulo 5.- descripción general de las características del municipio de Chihuahua: fundación, geografía, demografía y población, economía, crecimiento, estructura vial, transporte público y ciclorutas.

Capítulo 6.- descripción del Sistema Integrado de Transporte Publico de la ciudad de Chihuahua.

Capítulo 7.- análisis de los aspectos técnicos, económicos y sociales del Sistema Integrado de Transporte Publico de la ciudad de Chihuahua.

Capítulo 8.- se reconocen los resultados negativos y positivos que trajo consigo la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Chihuahua.

Capítulo 9.- se presentan algunas recomendaciones las cuales podrían ayudar a mejorar el Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Chihuahua.

Capítulo 10.- conclusiones.

CAPÍTULO 2. EL AUTOBÚS

Se conoce como autobús, bus, ruta, colectivo, camión, bondi, guagua, micro u ómnibus al vehículo diseñado y acondicionado especialmente para transportar un grupo de personas por las vías, generalmente es usado en el servicio de transporte público y posee un trayecto fijo¹; es uno de los inventos más utilizados por las personas, siendo vital para la fuerza laboral, para la activación de la economía, para la movilidad y la unión de las poblaciones.

Figura 3. Autobús convencional.



Fuente: <https://movilbus.blogspot.com.co>

¹ PÉREZ PORTO, Julián; MERINO, María. DEFINICION DE BUS. [En línea]. (2015). Disponible en: < <https://definicion.de/bus/> > [citado el 10 de octubre 2017].

2.1 HISTORIA DEL AUTOBUS²

La historia de los vehículos de transporte público se remonta al año 1826 en la ciudad francesa de Nantes, cuando el transporte tirado por caballos con estaciones comenzó a existir, se nombró con la palabra Ómnibus por Stanislav Braudy, dueño de la sombrería ubicada en la última parada del autobús la cual se llamaba Omnes, esta palabra se deriva de la palabra en latín omnes que significa <<todos>> y resulto la palabra ómnibus la cual significa <<todo para todos>>.

En 1828 se funda en Paris la primera compañía de autobuses Entreprise Générale des Omnibus por el mismo Braudy; un año más tarde en 1828 se crea en Londres y en Nueva York el primer servicio de transporte público, siendo las carrozas movilizadas por caballos los primeros autobuses.

Figura 4. Carroza movilizada por caballos.



Fuente: <http://www.motoryracing.com>

² TIXCE, Christian, Una breve historia del autobús. En: M&R MOTOR Y RACING. [En línea] (Octubre 2016). Disponible en: <<http://www.motoryracing.com/coches/noticias/una-breve-historia-del-autobus/>>. [citada el 10 de octubre 2017].

En el año 1831, el inglés Walter Hancock puso en servicio de forma experimental el primer autobús provisto de un motor de vapor, el cual tenía una capacidad de transportar a 10 pasajeros, recorrió la ruta entre Stratford y la ciudad de Londres; se le bautizo como Infant. En 1895 fue sustituido por el primer autobús desarrollado por el alemán Karl Benz con motor de gasolina de 5CV, permitía alcanzar una velocidad media de 15 km/h, este realizó su primer recorrido desde Deuz hasta Siegen el 18 de Marzo del mismo año, podía transportar de seis a ocho pasajeros mientras los dos conductores iban afuera, su diseño exterior era un carruaje sin caballos llamado 'Landauer', las ruedas con radios de madera y los asientos para el conductor en la parte delantera bajo una cubierta al aire libre, mientras que los pasajeros tomaban asiento en una carrocería cerrada.

La primera línea completa de autobuses fue inaugurada en Francia el día 11 de Junio de 1906, constaba de una distancia de 5,8 kilómetros entre Montmartre y Saint-Germain-des-Prés.

Al pasar el tiempo surgió la necesidad de modificar los autobuses para que estos pudieran recorrer una mayor distancia sin tener inconvenientes como atascaduras, falta de combustible e incomodidad, ya que por ser de tres metros de altura y su centro de gravedad elevado exigía mucha habilidad por parte del conductor; Benz mejora el aspecto externo, dejando de parecer vehículos de carga por algo más estilizado, apareciendo así las primeras versiones del transporte: autobuses urbanos, interurbanos, con y sin plataforma para llevar pasajeros de pie, con y sin portaequipajes sobre el techo, de doble piso para llevar pasajeros en ambos, todos motorizados a gasolina.

Figura 5. Primera línea de autobuses motorizados con plataforma para equipaje.



Fuente: <http://www.motoryracing.com>

Figura 6. Una de las primeras versiones del transporte sin plataforma.



Fuente: <http://www.motoryracing.com>

La compañía Mack en 1900 construyo su primer vehículo que resulto ser muy exitoso, tenía capacidad para 20 pasajeros y contaba con 40 CV, el primer Mack que utilizo un motor de 6 cilindros fue el modelo AL que se fabricó entre 1926 y 1929, venía con el primer sistema de frenos traseros que eran de aire, Mack incorpora a un autobús en el año 1938 el primer motor diésel.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, el autobús se impone ante el tranvía en la mayor parte de las ciudades de Francia, España, Gran Bretaña y Norte América. En el año de 1951 Mercedes Benz presenta una innovación que no ha perdido vigencia y se mantiene hasta hoy: El modelo O6600H, este fue el primero que combinó el motor ubicado en la parte trasera con una carrocería avanzada. De este modo se aprovechó mejor el espacio interior, además, al encontrarse el motor en la parte trasera se eliminó la fuente de ruidos para el conductor, quien a partir de entonces gozaría de una mejor calidad de vida y se concentraría mejor en la conducción del vehículo.

Figura 7. Modelo O6600H, autobús de Mercedes Benz.



Fuente: <http://www.motoryracing.com>

En la actualidad, el autobús sigue siendo usado como un transporte público y privado, tanto en rutas urbanas como interurbanas y para viajes largos. Hay muchos que recorren más de un país en una trayectoria internacional conocidos como los Autopullman. No solo hay con motores diésel, los cuales fueron durante décadas las unidades de potencia preferidas por las compañías fabricantes, sino que empezaron a aparecer con motores a gas natural que es menos contaminante y con electricidad que interactúa muy bien con el ambiente al no arrojar contaminantes al aire. Uno de ellos es el reciente TEB (Transit Explore Bus) de China, un autobús eléctrico que circula por encima del tráfico urbano y promete traer solución a los atascos y la contaminación ambiental en el país asiático (ver Figura 8).

Figura 8. Autobus chino TEB (Transit Explore Bus).



Fuente: <http://www.bbc.com>

Su capacidad puede variar entre 10 y 120 pasajeros en el sistema de transporte público tradicional, en sistemas de autobuses de tránsito rápido, la capacidad varía entre 150 y 250 pasajeros, dependiendo también del trayecto, el autobús ha sido desde el siglo pasado, el medio de transporte económico que vino a solucionar el problema de traslado ante aquellas personas que no tenían la capacidad para adquirir un vehículo, y hoy sigue siendo uno de los medios de transporte más importantes para nuestra sociedad.

2.2 TIPOS DE AUTOBÚS

- ✓ Microbús: se conoce también con el nombre de minibús, es un autobús de tamaño pequeño con un largo total de 4 a 5 metros, con capacidad para 10 a 19 pasajeros sentados y de pie³.

Figura 9. Modelo de microbús o minibús.



Fuente: <http://www.metroenbogota.com>

- ✓ Buseta y buseton: autobuses de tamaño mediano entre un microbús y un autobús, cuya longitud es de entre 7 y 10.5 metros y tiene una capacidad para transportar entre 40 y 50 pasajeros sentados y de pie⁴.

³ TRANSMILENIO S.A. Manual de operaciones del componente zonal del SITP TRANSMILENIO S.A. [En línea]. (28 de febrero 2014). Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=4741&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME> [citado el 10 de octubre 2017].

⁴ SITP, servicios. [En línea]. (Octubre 2016). Disponible en: <http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/el_sistema/Servicios> [citada el 10 de octubre 2017].

Figura 10. Modelo de buseta.



Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

- ✓ Autobús: automóvil de aproximadamente 13 metros de largo, con capacidad para transportar 80 pasajeros sentados y de pie⁵, cuenta con espacio para personas ciegas y en silla de ruedas.

Figura 11. Modelo de autobús.



Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

⁵ Ibíd.

✓ Autopullman: vehículo de motor grande tipo ómnibus, utilizado principalmente para el transporte de pasajeros durante viajes largos o cortos, incluso para el transporte de los estudiantes o empleados de empresas.

Cuenta con características únicas como lo son: la presencia cinturones de seguridad, comodidad, aire acondicionado, asientos reclinables, servicios de baño y compartimiento de equipaje.

Figura 12. Modelos de Autopullman.

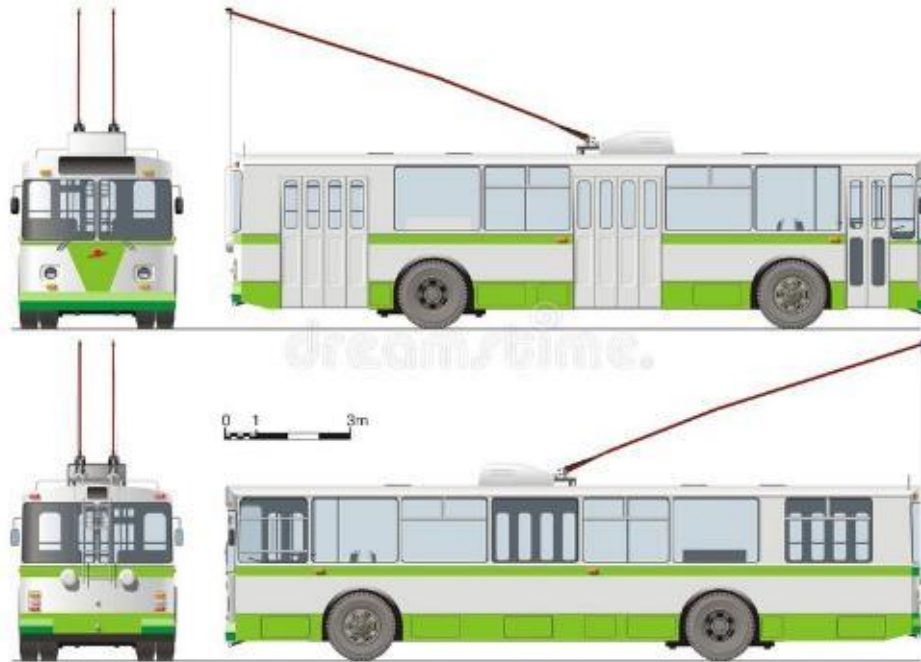


Fuente: <http://www.turismoroma.it>

✓ Trolebús: autobús destinado en su construcción para el transporte de pasajeros, este vehículo en especial va conectado a una línea eléctrica de la cual toma corriente de un cable aéreo para el motor eléctrico por medio de un trole doble⁶. Cuenta con la capacidad de transportar de 80 a 140 pasajeros.

⁶ El Trolebús, TRANSPORTEPERSONAS. [En línea]. Disponible en: <<https://transportepersonas.wordpress.com/el-trolebus/>>. [citada el 10 de octubre 2017].

Figura 13. Modelo de trolebús.

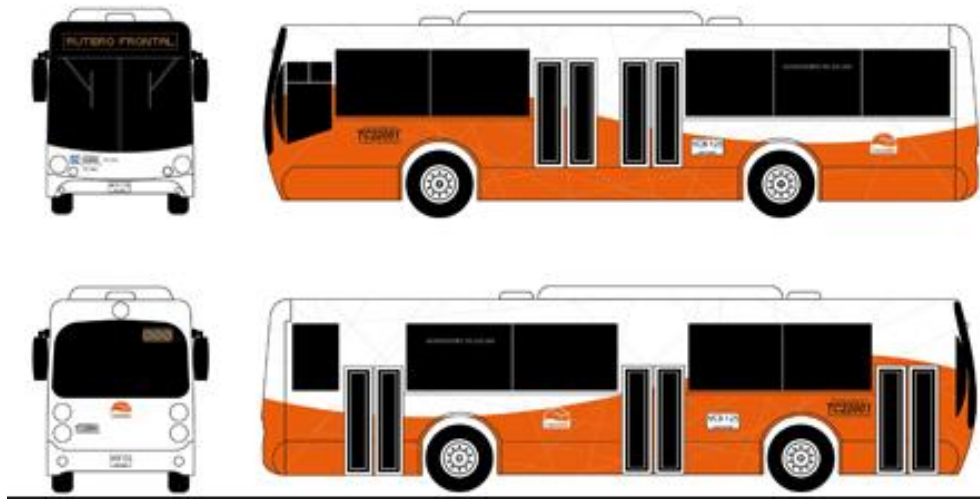


Fuente: <https://es.dreamstime.com>

✓ Autobús Padrón: autobus de capacidad media, cuenta con puertas de servicio al costado izquierdo para su operación en plataformas y con puertas al costado derecho para operar a la altura de un andén peatonal. De 14 metros de largo, con capacidad para transportar 80 pasajeros sentados y de pie⁷, cuenta con espacio para personas ciegas y en silla de ruedas.

⁷ TRANSMILENIO S.A. Manual de operaciones del componente zonal del SITP TRANSMILENIO S.A. Op, Cit.

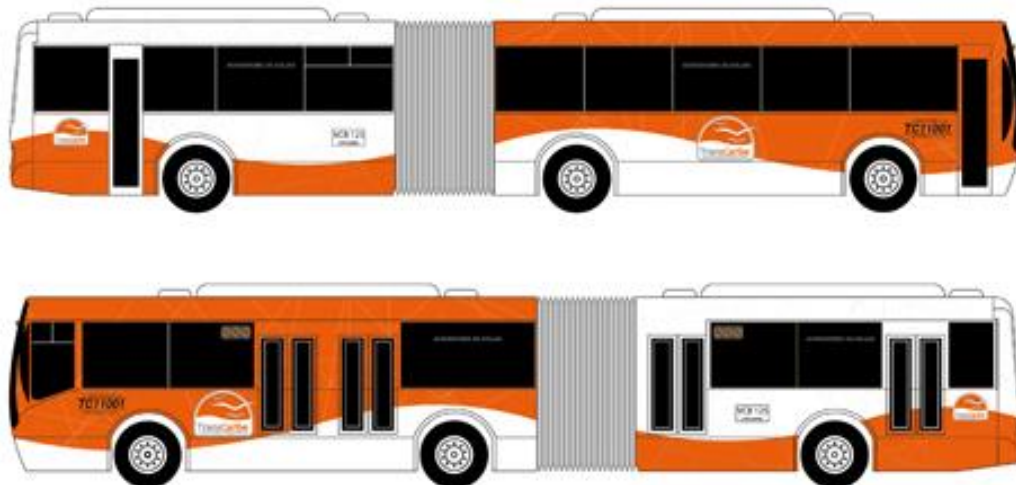
Figura 14. Modelo de autobús padrón.



Fuente: <https://www.elheraldo.co>

- ✓ Autobús articulado: vehículo que cuenta con dos vagones y una articulación que permite la libre circulación entre las dos partes rígidas con 18 metros de longitud y capacidad de 160 pasajeros aproximadamente⁸.

Figura 15. Modelo de autobús articulado.



Fuente: <https://www.elheraldo.co>

⁸ SITP, servicios. Op, Cit.

- ✓ Autobús biarticulado: vehículo compuesto por tres vagones y dos articulaciones, tiene una capacidad para 250 pasajeros (175 de pie y 75 sentados), mide aproximadamente 27 metros de largo⁹ y su peso aproximado es de 40 toneladas.

Figura 16. Modelo de autobús biarticulado.



Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

- ✓ Autobús de dos pisos: autobús en el que los espacios para los pasajeros están dispuestos en dos niveles superpuestos, en el segundo nivel los pasajeros solo deberán ir sentados.

Figura 17. Modelo de autobús de dos pisos.



Fuente: <http://www.istockphoto.com>

⁹ Ibíd.

2.3 OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS

✓ Tranvía: es un medio de transporte de pasajeros que funciona transitando sobre raíles puestos en la superficie de las calles en áreas urbanas, dependiendo de su diseño y características puede variar su capacidad de transporte de pasajeros¹⁰.

Figura 18. Tranvía de San Francisco.



Fuente: <https://www.taringa.net>

✓ Tren: vehículo compuesto por una serie de vagones acoplados o unidos entre sí, remolcados por una locomotora o por un vagón autopropulsado, circulan sobre carriles permanentes para el transporte de pasajeros y cargas, generalmente son utilizados para correr distancias largas entre ciudad y ciudad.

¹⁰ Que Significado, Tranvía. [En línea]. (2017) Disponible en: <<http://quesignificado.com/tranvia/>>. [citada el 10 de octubre 2017].

Figura 19. Tren de la Sabana de Cundinamarca.



Fuente: <http://www.ariatours.co>

Figura 20. Tren Tarraco Talgo de Tarragona.



Fuente: <http://www.tarragonaturisme.cat>

✓ Tren ligero: sistema de transporte el cual utiliza railes como material rodante, este se encuentra parcial o totalmente segregado de las vías, utilizando carriles reservados o vías apartadas y en algunos casos túneles.

Tienen la capacidad de transitar entre zonas urbanas y rurales por lo cual crea un desarrollo urbano, trasportan una cantidad de pasajeros mayor que la de un tranvía pero menor que la de un tren o un metro.

Figura 21. Tren ligero de la ciudad de México.



Fuente: <http://www.aztecanoticias.com.mx>

✓ Metro: se caracteriza por ser un tipo de tren urbano ubicado dentro de una ciudad y su área metropolitana, transporta en grandes cantidades a pasajeros en las grandes ciudades, con alta capacidad y frecuencia. Suelen ser contruidos para operar de forma subterránea y/o en superficie¹¹.

El metro a comparación del tren es un sistema de transporte más rápido y con mayor capacidad de transportar pasajeros en distancias cortas, por lo cual se detiene en estaciones no muy distanciadas entre sí, normalmente se integran con otros medios de transporte públicos.

¹¹ TARINGA, Metro (Sistema de Transporte). [En línea]. Disponible en: <<https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/6362753/Metro-Sistema-de-Transporte.html>>. [citada el 10 de octubre 2017].

Figura 22. Metro de Medellín, Colombia.



Fuente: <https://www.bluradio.com>

✓ Metro ligero: se caracteriza por transitar en una vía exclusiva para él, por poseer mayor capacidad y frecuencia de transporte de pasajeros aproximándose a la de un metro convencional, y por tener sus puertas a nivel de los andenes. Su construcción suele ser más barata por contar con la habilidad de girar en curvas cerradas y subir vías más empinadas que los sistemas de metro convencional.

Figura 23. Metro ligero de Madrid.



Fuente: <https://es.wikipedia.org>

✓ Tren-tram: también conocido como Tren-tranvía es derivado del tranvía, dentro de sus características se encuentra el poder ejecutar varias rutas al poseer una doble capacidad de voltaje, este le permite acceder a las infraestructuras de ferrocarriles, funcionando con las normas ferroviarias y a la de los tranvías funcionando en modo tranvía, permite alcanzar velocidades máximas de unos 100 km/h¹².

Figura 24. Tren-tram de la Bahía de Cádiz en España.



Fuente: <http://www.infraestructurasymovilidad.es>

¹² Ferropedia, Tram-tren. [En línea]. (27 de agosto de 2014). Disponible en: <<http://ferropedia.es/wiki/Tram-tren>>. [citada el 10 de octubre 2017].

CAPÍTULO 3. SISTEMA BRT (AUTOBÚS DE TRÁNSITO RÁPIDO)

BRT (Bus Rapid Transit) o Autobús de tránsito rápido es un sistema de transporte público masivo de pasajeros basado en buses operando en carriles con derecho de paso exclusivo, los cuales cubren los corredores con mayor demanda de pasajeros, para prestar un servicio de alta calidad al usuario, haciendo uso de altas velocidades, frecuencias, capacidades, comodidad y un correcto costo-beneficio, garantizando un sistema de viaje más rápido y ecológico; este sistema cuenta con estaciones centrales o laterales¹³.

El sistema BRT ofrece una movilidad urbana rápida, con operación frecuente, cómoda, segura y eficiente a través de una infraestructura desarrollada que da prioridad al transporte público en relación con el transporte en otros tipos de vehículos, como objetivo tiene aumentar la velocidad comercial, mejorando la confiabilidad de los tiempos de operación y la comodidad del pasajero, busca generar un menor costo y la simplicidad de un sistema de buses para mejorar el flujo de pasajeros; este no solo propone un cambio en la flota o en la infraestructura del transporte público colectivo, sino también propone un cambio que forme un nuevo concepto de movilidad urbana, implementando un sistema de tránsito de alto rendimiento, eficiente y ecológico.

Dentro de este sistema se busca llevar a cabo una sustitución permanente del tránsito individual por un transporte colectivo, promoviendo la seguridad y la protección de los pasajeros, la reducción de CO² y la disminución de la congestión vehicular, así mismo se incorpora medidas tecnológicas y de infraestructura para maximizar la eficiencia de la operación y minimizar la resistencia del pasajero a su utilización, implementando entonces estaciones con plataformas a nivel, aire

¹³ Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU). ¿Qué es BRT?, BRT BRASIL, La Evolución de las Ciudades. [En línea]. [Brasil]: Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU), 2017. Disponible en: < <http://brtbrasil.org.br/index.php/brt/oquebrt#.We1XVWjWzIU>> [citada el 10 de octubre 2017].

acondicionado, pago antes del abordaje y utilización de sistemas inteligentes de transporte o ITS. Al momento de tomar la decisión de comenzar a implementar este sistema se debe definir el tiempo en el que se desarrollara, ya sea como solución plena o por etapas. Actualmente el sistema de BRT se implementa junto con un sistema de alimentación que tiene como función unir las zonas periféricas de las áreas metropolitanas y conectarlas con las grandes redes de troncales que circulan por los corredores de mayor demanda, una correcta implementación de la conexión de las rutas alimentadoras y las troncales suponen la correcta integración tanto física como tarifaria del sistema¹⁴.

¹⁴ Ibid.

3.1 HISTORIA DEL SISTEMA BRT

La designación BRT, surgió a inicios de la década pasada, “se considera que el primer antecedente del proyecto BRT sin aun designarse así data del año 1937 en Chicago, Estados Unidos, con un plan que pretendía sustituir líneas ferroviarias por servicios de buses expresos. Dos años después, en esta misma ciudad, se implementaron los carriles exclusivos para buses y a partir de esto varias ciudades en el mundo los implementaron de distintos tipos, pero fue hasta la década de 1970 que se consideró algún caso como un tipo de BRT”¹⁵.

Una gran mayoría de literatura considera como el primer sistema BRT al de Curitiba, en Paraná Brasil, el sistema fue creado e inaugurado en el año 1974 por el arquitecto y en el momento alcalde de la ciudad, Jaime Lerner, los cambios transformaron la capital en una ciudad nombrada en todo el mundo, por mejorar la propuesta al considerar integrar al sistema rutas completas de buses con carriles exclusivos, estaciones con pago y validación del pasaje fuera de los buses y por tener estaciones con plataformas elevadas.

Durante esta década resuenan otros casos relevantes de operación de carriles exclusivos de buses, como por ejemplo Runcorn, ubicado en el Reino Unido (1973), pero es necesario aclarar que la operación del BRT aún no había madurado como lo hizo en Curitiba, el principal y primer lugar donde se siguió mejorando e innovando desde entonces. Curitiba no es considerado pionero del sistema BRT por una fecha, sino por su continuo desarrollo a lo largo de 40 años, por el nivel alcanzado en sus operaciones, por sus logros en materia de planificación urbana y por consagrarse como un éxito equivalente al promocionarse como un modelo a seguir¹⁶.

¹⁵ PICCIRILLO, Juan Martin. Que es un BRT, o la implementación del Metrobús en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. [En línea]. [Argentina]: Unidad de Servicio de Infraestructura, (2012). Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36157/FAL-312-WEB_es.pdf;jsessionid=56CC63675E6D72F5B852FE8EB365363B?sequence=1 > [citada el 10 de octubre 2017].

¹⁶ Ibíd.

A partir de la década de 1970 surgieron otros sistemas interesantes, dentro de los cuales se puede destacar, el de Ottawa, Canadá, en los años ochenta y en 1998 el del TransMilenio en Bogotá, Colombia, que tomo como experiencia el sistema BRT de Curitiba e incluyo carriles de sobrepaso en las estaciones, creando entonces rutas expresas (que no se detienen en todas las estaciones), permitiendo llegar a una capacidad de más de 40.000 pasajeros por hora en cada sentido¹⁷.

A partir de este momento se abrió una etapa de crecimiento exponencial alrededor del mundo de este tipo de sistema, el cual continúa en la actualidad en cada continente, en países como¹⁸:

- > En América: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, México, Panamá, Perú, Venezuela, entre otros.
- > En Europa: España, Finlandia, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Turquía, entre otros.
- > En Asia: China, India, Indonesia, Pakistán, entre otros.
- > En África: Nigeria, Sudáfrica, entre otros.
- > En Oceanía: Australia y Nueva Zelanda.

¹⁷ Ibíd.

¹⁸ Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU). BRT EN EL MUNDO, BRT BRASIL, La Evolución de las Ciudades. [En línea]. [Brasil]: Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU), (2017). Disponible en: <<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-no-mundo>> [citada el 10 de octubre 2017].

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA BRT

- ✓ Dependiendo de las necesidades, restricciones y la demanda a cubrir se pueden hacer uso de autobuses de gran capacidad (articulados o biarticulados) o autobuses sencillos o convencionales.
- ✓ Uso de carriles con derecho de paso exclusivo para los autobuses.
- ✓ Pago y validación del pasaje fuera del autobús.
- ✓ Lugares de paradas fijos con plataformas elevadas.
- ✓ Se puede contar dentro del BRT con autobuses padrones los cuales son buses de piso alto, que tiene por el lado derecho puertas a nivel de la calle y por el lado izquierdo puertas al nivel de las plataformas elevadas.
- ✓ Buses de piso bajo para estaciones cerradas a nivel.
- ✓ El sistema debe contar con carriles de sobrepaso en las estaciones los cuales permiten la implementación de servicios expresos, lo cual aumentaría la capacidad del sistema.
- ✓ Se puede realizar la implementación del autobús alimentador, el cual cumple el servicio de recoger y dejar a los pasajeros en áreas periféricas o en las estaciones y terminales.
- ✓ Las estaciones o paradas pueden contar con plataformas elevadas a la altura del piso de los buses para hacer más ágil el bordaje y acceso a ellos.

3.3 VENTAJAS DEL SISTEMA BRT

- ✓ El sistema fomenta el desarrollo urbano y del suelo de cada ciudad lo cual mejora y facilita el uso del sistema de transporte público masivo.
- ✓ El uso de carriles exclusivos permite la circulación de vehículos de emergencia cuando estos se encuentren cumpliendo su función, evitando así tragedias, accidentes y congestión.
- ✓ Comparando los precios de construcción de un metro y un sistema BRT, se deja ver como los de este último son muchos menos costosos; situación que se desvirtúa si se tiene en cuenta que un sistema BRT es más contaminante respecto a que su pavimento se diseña para 20 años y una vía férrea dura un siglo, así mismo se debe tener en cuenta que un vagón de un metro puede durar hasta 50 años y un autobús tiene una vida útil promedio de 15 años.
- ✓ Paradas en cortos periodos de tiempo, es decir, salida y entrada de decenas de pasajeros de una manera ágil al contar con más puertas que las tiene un sistema de autobuses tradicional, en los cuales este proceso es lento por el hecho de contar con una sola puerta para poder validar o pagar el pasaje, mientras que el sistema BRT permite a los pasajeros salir y entrar por cualquier puerta del bus.
- ✓ Al hacer uso de carriles exclusivos se generara los servicios expresos, los cuales cuentan con un menor número de paradas.
- ✓ Puede ser independiente de la congestión que se presenta en las calzadas de tráfico mixto, generando menores tiempos de viaje y fiabilidad en estos por el hecho de contar con la circulación sin la interferencia del tráfico.

3.4 DESVENTAJAS DEL SISTEMA BRT

- ✓ La principal desventaja del sistema BRT es que cuenta con una reserva intermedia de capacidad para ciudades de más de 1 millón de habitantes; una frecuencia media puede transportar de 30 a 35 mil pasajeros por hora sentido; esto, al compartir parcialmente la vía con el resto del tráfico.
- ✓ Al necesitar una infraestructura totalmente adecuada y especializada, el sistema BRT también exige un sistema máximo de control, para asegurar la seguridad y la comodidad de los usuarios.
- ✓ Si no se tiene un buen manejo de las intersecciones de la vía troncal con otras vías se pueden generar problemas en los horarios y pérdidas de velocidad.
- ✓ Se identifican como contaminantes en alto grado cuando son alimentados por diésel.
- ✓ Los buses del sistema BRT al poseer gran tamaño y peso, generan un fuerte impacto en los pavimentos.
- ✓ Los buses de los sistemas de BRT son vehículos con motor de combustión operados visualmente por conductores, lo cual dificulta que puedan ser implementados en corredores subterráneos.
- ✓ Los buses del sistema deben ser operados a bajas velocidades.

3.5 EXPERIENCIAS BRT EN EL MUNDO

En América Latina existe una relación cercana entre transporte público y urbanización a diferencia de otras regiones del mundo, La mayoría de las ciudades de Suramérica han implementado los Sistemas de Transporte Público Masivo de Autobuses tipo BRT (Bus Rapid Transit), un modelo de transporte que se caracteriza por ser una herramienta para fomentar el desarrollo urbano que apoya y fortalece el sistema de transporte público de cualquier ciudad en general.

En el presente capítulo se dan a conocer las experiencias de algunas de las ciudades que hacen parte de Suramérica para que a partir de la descripción de algunas de sus particularidades y elementos el lector pueda apreciar el panorama en el que se encuentran dichos sistemas BRT con el objetivo de percibir la condición del desarrollo urbano enfocado a sus sistemas.

La descripción que se realiza a continuación, se lleva entorno a seis de las principales ciudades de algunos países, donde por lo menos han estado en operación durante más de cinco años:

- Curitiba (Brasil)
- Bogotá (Colombia)
- Lima (Perú)
- Santiago de Chile (Chile)
- Buenos Aires (Argentina)
- Quito (Ecuador)

3.5.1 RIT - Sistema BRT de la ciudad de Curitiba, Brasil.

La experiencia de la RIT de la ciudad de Curitiba comenzó desde el año 1964, buscando implementar sistemáticamente una nueva forma organizacional de transporte, esto más adelante la llevo a ser reconocida mundialmente por gobiernos y organizaciones privadas, convirtiéndose en un puto de referencia para implementación de un Sistema Integrado de Transporte Publico.

El sistema BRT de la ciudad de Curitiba se conoce como el primer sistema BRT del continente, inicio su implementación en los años 70 como parte de una planificación urbana llevada a cabo por el ex alcalde Jaime Lerner, el cual transformó la ciudad en un ejemplo global, no solo por el corredor exclusivo, sino por crear una red de alcance metropolitano, en palabras de él, “es ‘metronizar’ los buses en la superficie”.

La ciudad de Curitiba ubicada en Paraná, estado brasileño, cuenta con una población aproximada de 2 millones de habitantes, y con una superficie aproximada de 435 km²,¹⁹ Curitiba es la primera demostración real de que una ciudad puede implementar un Sistema de Transporte Público que puede movilizar pasajeros haciendo uso de carriles segregados, cobro en estaciones y autobuses, puntos de integración, autobuses de mayor capacidad y una imagen distinta, integrando y teniendo en cuenta aspectos tan importantes como:

- ✓ Peatones y bicicletas: Calles y puentes peatonales, y ciclovias.
- ✓ Usos del suelo: Industrial, comercial, residencial o institucional.
- ✓ Densidad de desarrollo urbano.

¹⁹ IBGE, Dirección de Investigaciones, Coordinación de Población e Indicadores Sociales, estimativas de la población residente. [En línea]. (1 de julio de 2014). Disponible en: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf > [citado el 10 de octubre 2017].

- ✓ Presencia de espacios públicos o semipúblicos: Áreas de uso público junto a centros comerciales, colegios, hospitales, iglesias, bibliotecas, mercados y centros de recreación y deportes.
- ✓ Nivel de desarrollo en el área de estudio.
- ✓ Estado de las construcciones y espacios verdes.

La implementación de la RIT de Curitiba inicio con la creación de un corredor estructural único para los autobuses o canal de 20 km de longitud en el año 1974 en el que entro a operar el autobús de la línea expresa (ROJO) y que transitaba por el eje de Norte a Sur y el autobús alimentador (ANARANJADO). Entre los años 1977 y 1980 se crearon don ejes nuevos llamados Boqueirão y Este-Oeste, con esto se inicia la sincronización de semáforos y el control del tráfico, así mismo se implementan las líneas Interbairros (VERDE), en este último año se estableció la puesta en marcha de autobuses articulados y se implementan 2 terminales mas (Boqueirão y Americano). Más adelante entre los años 1981 y 1990 aparece la línea Centro (BLANCO) y se despliegan dos terminales más (Campo Largo y Santa Cândida), así miso en el año 1988 se implementa el bono o cupón metálico de ingreso a sistema, adoptando también torniquetes automáticos. Durante toda la década de los 90 se presentaron importantes avances y remodelaciones en las estaciones para implementar los autobuses biarticulados, a partir del año 1990 la URBS (Urbanización de Curitiba S.A) comienza a gestionar como único concesionario del sistema.

La URBS es una entidad pública que tiene como objetivo vigilar la operación de las empresas privadas proveedoras de los autobuses, encargándose de controlar el cumplimiento de los contratos con estas mismas para poder definir las tarifas, especificaciones técnicas de los autobuses y supervisar su correcto funcionamiento controlando la programación e itinerarios.

Las líneas Directas (PLATA) entran a operar a partir del año 1991 con paradas cada 3 km de las estaciones tipo tubo (Ver figura 25) lo que permitió el embarque a nivel y el pago de la tarifa anticipada; se presentó la construcción de otras 4 terminales, la implementación de la línea de Turismo (VERDE OLIVA) y la línea Interhospitales (BLANCO). En la década de los años 2000 se integran los ejes creando así a su vez el uso de los boletos o tarjetas electrónicas para el ingreso al sistema, se modernizó algún mobiliario urbano como paraderos, estaciones y 295 autobuses que reducen la emisión de CO², junto con la entrada de autobuses de turismo de 2 pisos; se aprobó el proyecto de la Línea Verde con una longitud de 22 km, la que opera en un canal o vía exclusivo con autobuses que funcionan al 100% con biodiesel de soya; se crearon los carriles de adelantamiento en el eje Boqueirão y se dio entrada a los buses articulados de las líneas expresas (AZUL) aumentando la capacidad de transporte de algunos corredores; se inaugura el centro de control operacional de la RIT, se emplean nuevos servicios como tubotecas, WiFi, Tarjetas de respeto para personas discapacitadas, paraciclos e integración con servicios de Taxi y bicicleta.

En el año 1994 el sistema contaba con una tarifa de R\$0.40 BRL la cual en la actualidad (año 2017) es de R\$4.25 BRL.

Figura 25. Estación tipo tubo.



Fuente: <http://www.microsofttranslator.com/bv.aspx?from=pt&to=es&a=http%3A%2F%2Furbs.curitiba.pr.gov.br%2Ftransporte%2Fhistoria-transporte>

Cerca del 32% de 100 habitantes de la ciudad de Curitiba utilizan a diario el transporte público el cual cuenta con 9 tipos de líneas con ejes estructurales donde cada uno de ellos está compuesto por un canal central con corredores exclusivos para autobuses BRT, líneas directas, líneas convencionales, líneas circulares del centro, línea turística, rutas troncales, rutas alimentadoras, rutas ligeras, rutas interbairros, las cuales definen su servicio brevemente en función del color de los diferentes autobuses:

✓ Líneas Expresas (AZUL): Brindan servicios más rápidos (expresos) al presentar un menor número de paradas en autobuses biarticulados de 28m, transitan por carriles exclusivos y vías mixtas, y conectan el centro de la ciudad con las terminales de integración²⁰.

²⁰ URBS. Características de la RIT. [En línea]. Disponible en: <<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/18>> [citado el 10 de octubre 2017].

- ✓ Expresos (ROJO): prestan su servicio en autobuses articulados o biarticulados conectando las terminales de integración al centro de la ciudad transitando por los carriles exclusivos²¹.
- ✓ Líneas directas (PLATA): son líneas complementarias de las líneas expresa e interbairros, prestan su servicio en autobuses convencionales tipo padrón o articulados los cuales realizan paradas en promedio cada 3 km²².
- ✓ Interbairros (VERDE): conectan los diferentes barrios y terminales de la ciudad sin pasar por el centro, en autobuses tipo padrón o articulados²³. Una novedad dentro de esa línea es la implementación desde el año 2016 de un autobús híbrido articulado el cual cuenta con una capacidad aproximada de 154 pasajeros y que opera en un 70% del tiempo en modo eléctrico; disminuyendo hasta en un 39% las emisiones de CO² y en un 50% el humo²⁴.
- ✓ Alimentador (ANARANJADO): conectan las terminales de integración a los barrios de las diferentes regiones, prestando el servicio en autobuses micro, tipo padrón o articulados²⁵.

Líneas especiales y no integradas a la RIT

- ✓ Convencional (AMARILLO): transitan por vías mixtas y conectan las terminales con el centro de la ciudad, prestan el servicio en autobuses micro o tipo padrón, no presentan integración al sistema²⁶.

²¹ Ibid.

²² Ibid.

²³ Ibid.

²⁴ BLOGPONTODEONIBUS, Volvo presenta un autobús híbrido articulado en Curitiba. [En línea]. En: DIARIO DO TRANSPORTE. (18 de marzo 2016) Disponible en <<https://diariodotransporte.com.br/2016/03/18/volvo-apresenta-onibus-hibrido-articulado-em-curitiba/>> [revisado el 12 de octubre 2017].

²⁵ URBS. Características de la RIT. Op, Cit.

²⁶ Ibid.

✓ Circular – Centro e Interhospitales (BLANCO): operan en microbuses y recorren los principales puntos atractivos de la ciudad como hospitales, laboratorios, centros comerciales, bibliotecas y supermercados; estos operan con una tarifa diferente²⁷.

✓ Turismo (VERDE OLIVA): transitan por los principales puntos turísticos de la ciudad; transitan con tarifa diferente²⁸.

Figura 26. Modelos de autobuses de la RIT.



Fuentes: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>

²⁷ Ibid.

²⁸ Ibid.

Figura 27. Autobús Hibriplus



Fuente: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/24>

Actualmente, el sistema cuenta con 7 corredores exclusivos (norte, sur, este, oeste, línea verde, Boqueirão y circular sur) transportando en el año 2016 566.500 pasajeros por día en 74,10 km de longitud, 249,45 km de líneas directas, 299,34 km de rutas alimentadoras y 167,37 Km de rutas interbairros que integran 15 de los 30 terminales de toda la RIT²⁹.

3.5.1.1. Problemas actuales del Sistema³⁰

La clave del modelo de Curitiba es su trabajado plan de Sistema de Transporte Público, interpretado como la parte más esencial de la ciudad o como la columna vertebral de esta; en Curitiba se tiene decidido irse por un modelo ecologista, pero con un desarrollo hacia lo urbano y por la metrópolis, lo que al pasar del tiempo y después de una correcta implementación se podrá ver en un transporte totalmente rentable, que funcione con rapidez y que sea mejor que un metro.

²⁹ GLOBAL BRT DATA. [En línea]. [Curitiba]. (2017) Disponible en: <https://brtdata.org/location/latin_america/brazil/curitiba> [citado el 10 de octubre 2017].

³⁰ BBC MUNDO. Los graves problemas que enfrenta en Curitiba el sistema que inspiró al Transantiago. [En línea]. [Santiago de Chile] En: El Mostrador, (18 de junio 2012) Disponible en <<http://www.elmostrador.cl/noticias/mundo/2012/06/18/los-graves-problemas-que-enfrenta-en-curitiba-el-sistema-que-inspiro-al-transantiago/>> [revisado el 10 de octubre 2017].

A pesar de lo anterior en la actualidad el sistema de transporte público en Curitiba es cada vez menos atractivo para el usuario debido a que algunos tramos de la red presentan una sobrecarga de usuarios, lo que satura el sistema específicamente en horarios de alta demanda, en los que los usuarios deben esperar por más de media hora un ómnibus en el que sea posible ingresar. Lo anterior ha ocasionado que los usuarios cambien su medio de transporte por la bicicleta (en la que el tiempo de trayecto disminuye) o por un automóvil.

A medida de que los usuarios dejan de hacer uso del sistema de transporte, este se ve envuelto en problemas económicos, por lo que se dice que el sistema de Curitiba hoy es sustentable gracias a un subsidio que recibe del fisco; el sistema señala como explicación al déficit de ventas de pasajes y al incentivo dado por el gobierno para comprar automóviles, lo que generó un impacto de ventas y un mayor índice de autos por persona.

Para resolver el problema de la RIT de Curitiba está siendo estudiada la opción de construir vías para un metro subterráneo como alternativa para el transporte de la ciudad a lo que Jaime Lerner, exalcalde de Curitiba, exgobernador del Paraná y padre del BRT opina que el metro es una cosa del pasado y más si se implementa subterráneo, el futuro del transporte público está en la superficie apostando a autobuses de mayor capacidad, sin rieles y que sean eléctricos; cuando le preguntaron si la construcción de un metro en Curitiba sería viable respondió “Sobre mi cadáver”, su recomendación consiste en “innovar”³¹.

En definitiva, si en este sentido la implementación y adaptación del modelo de la RIT en Curitiba ha sido difundida por actores gubernamentales y privados como una exitosa aplicación de un Sistema BRT integrado como una opción de solucionar el

³¹LANCHEROS, Yesid. “Construir un metro es una cosa del pasado”: experto urbanista. En: El Tiempo. [En línea]. (21 de noviembre de 2014). Disponible en: <<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14861515>> [revisado el 12 de octubre 2017].

problema de la necesidad de un transporte más eficiente, rápido y cómodo, con el uso de autobuses modernizados y supervisados, con carriles confinados, no debería competir con otros sistemas de transporte masivos como los trenes, que si bien requieren de una considerable inversión son más rentables a largo plazo y no deben competir por el espacio urbano de vías como lo hace el Sistema BRT.

3.5.2 Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá, Colombia.

El SITP, es la complementariedad y engranaje de distintos modos de transporte público de la ciudad de Bogotá que tiene como objetivo integrar, reducir y modernizar el número de empresas prestadoras del servicio, las cuales operan en igual número de zonas en las que la ciudad está dividida (13 zonas más una zona neutra), con el fin de atender las necesidades de la ciudadanía y facilitar la movilidad de los usuarios³².

El Sistema Integrado de Transporte Público comprende las acciones para la articulación, vinculación y operación integrada de los diferentes modos de transporte público, las instituciones o entidades creadas para la planeación, la organización, el control del tráfico y el transporte público, la infraestructura requerida para la accesibilidad, circulación y el recaudo del sistema.

3.5.2.1 Antecedentes

Desde los años 70 hasta finales del siglo XX en la ciudad de Bogotá existió un modelo de transporte, en el cual el estado le asignó a empresas afiliadoras la

³² SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD. Movilidad de Bogotá. [En línea]. (29 de octubre de 2009), Disponible en:<www.movilidadbogota.gov.co/web/> [citado el 11 de Junio de 2017].

administración de las rutas de la ciudad, dándoles la oportunidad de vender a un tercero el derecho de ofrecer el servicio de transporte, este modelo tuvo consecuencias negativas como el sobre costo de los pasajes, la incomodidad del usuario, entre otros, esto se debió a que se tenían cuatro actores: el estado, las empresas afiliadoras, los dueños de los buses y los ciudadanos, “¿Qué quería cada uno?, el usuario quería moverse y debía pagar por ello, los dueños de los buses querían recoger tanta gente como pudieran porque de ahí recaudaban su dinero, el estado quería que el servicio de transporte existiera y para eso se encargaba de asignar rutas y controlar precios, y finalmente las empresas afiliadoras”³³ que eran las que recibían el dinero por cada bus que estaba en circulación, queriendo entonces que hubieran muchos buses en la ciudad; esto generó problemas, “para el estado no era bueno que hubieran muchos buses por el desgaste de las vías, los trancones y la contaminación, los conductores tampoco querían demasiada competencia porque se volvía difícil recoger suficientes pasajeros, y los ciudadanos tampoco querían porque se iba a bajar la calidad del servicio”³⁴.

Sin embargo las afiliadoras tenían mucha influencia política, con lo que lograron la creación de más rutas y permitió la entrada de más buses, se creó un ciclo que se alimentaba así mismo; “entre más rutas, más buses circulaban, entre más buses, más dinero recibían las afiliadoras y entre más dinero recibían estas, más poder político se concentraba en sus manos”³⁵.

Este modelo con el paso del tiempo y debido a la expansión de las áreas urbanas de la ciudad, la población y al aumento de la flota de buses, creó la mal llamada “guerra del centavo”, multiplicando el caos, la ineficiencia, la incomodidad y la contaminación del servicio de transporte, lo que ocasionó muchas veces que los

³³ Magic Markers, La triste historia del transporte público de Bogotá. [En línea]. (13 de octubre de 2015), Disponible en: < <https://www.youtube.com/watch?v=eRAVec-FCKA&index=5&list=PLNLTlvuzgZei0knDNDIJ3-RQc0ZolbRBO> > [citado el 11 de Junio de 2017].

³⁴ Ibíd.

³⁵ Ibíd.

empresarios dueños de los buses se fueran a paro pidiendo un aumento en las tarifas en el transporte para poder subsanar sus gastos.

Debido a todo esto se creó un círculo vicioso, en el cual las empresas afiliadoras causaban una sobreoferta de buses, que a su vez al ser mayor número de buses en las calles los conductores tenían más fuerza para exigir que el pasaje fuera más caro.

Durante todo el tiempo que se implementó este modelo de transporte se generaron solo problemas en la ciudad, polución, trancones, huecos en las vías, precios altos, piratería, conductores irresponsables, constantes paradas innecesarias, buses en mal estado, ruido y baja cobertura en las periferias de la ciudad; convirtiéndose la baja calidad del servicio en algo normal para los usuarios³⁶.

Para finales del siglo XX la situación era crítica. No existía un verdadero sistema de transporte público urbano que sirviera como alternativa al vehículo particular, lo cual incentivaba aún más su uso, y la ciudad registraba bajos niveles de competitividad a nivel latinoamericano y una insatisfactoria calidad de vida de la gran mayoría de sus habitantes. Las administraciones de los alcaldes Andrés Pastrana (1988-1990) y Jaime Castro (1992-1994), además de la primera de Antanas Mockus (1995-1997), formularon propuestas para solucionar el problema de transporte público, con resultados limitados. Fue durante la alcaldía de este último cuando se habló insistentemente de la posibilidad de establecer un sistema de transporte masivo basado en el sistema BRT de Curitiba, Brasil; en el que el dinero no se recaudara en efectivo por el conductor para evitar la piratería, la operación del sistema debía darse por concesiones para evitar que los conductores compitieran entre sí, y estos mismos debían pertenecer a una empresa y tener un contrato de trabajo, y por

³⁶ Ibíd.

último la flota de autobuses debían ofrecer seguridad y calidad, todo esto para remediar la problemática de la movilidad en Bogotá³⁷.

Sin embargo, el proyecto del sistema de transporte masivo y la construcción de una infraestructura especial (troncales especializados, carriles de uso único, estaciones, puentes, ciclorutas, etc.) solo se llevó a cabo hasta la administración del alcalde Enrique Peñalosa (1998-2000), en la cual TRANSMILENIO S.A. se creó como el ente gestor del Sistema, siendo la entidad encargada de coordinar los diferentes actores, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio público de transporte masivo urbano de pasajeros, teniendo como responsabilidad la prestación eficiente y permanente del servicio. Es así como el 18 de diciembre de 2000, se inauguró la primera ruta de Transmilenio que comenzó a operar con 14 buses, entre las calles ochenta y sexta por la troncal de la Caracas.³⁸

Durante el primer período (2000-2001) se entregaron las troncales: Autonorte, Calle 80 y Caracas, en el segundo período (2001-2003) los proyectos prioritarios fueron las tres nuevas troncales de transporte masivo: Américas, NQS y Avenida Suba; más adelante y durante un proceso largo se crearon 112.9 kilómetros de vía en troncal en operación, 11 troncales en operación, 134 estaciones, 9 portales, 9 patio garajes y 16 cicloparqueaderos cómodos y de fácil acceso para todas las personas que utilizan la bicicleta como una alternativa de transporte con 3578 puestos en total³⁹.

En la misma línea de implantación del Sistema TransMilenio, se establece la estructuración del nuevo Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP), sistema organizado e integrado de diferentes servicios de

³⁷ TRANSMILENIO. Historia. [En línea]. (2 de agosto de 2016), [Disponible en: <www.transmilenio.gov.co/Publicaciones/la_entidad/nuestra_entidad/Historia> [citado el 11 de Junio de 2017].

³⁸ Ibíd.

³⁹ Ibíd.

transporte (Urbano, Especial, Complementario, Troncal, Alimentador y demás modos de transporte implementados) que con la entrada de Gustavo Petro a la alcaldía, entra en funcionamiento el 30 de junio de 2012.

3.5.2.2 Servicio

El SITP cuenta con 6 servicios (ver Figura 29) que cumplen una función específica, incluido el sistema de Tronco-alimentación BTR TransMilenio como componente troncal.

En la prestación de su servicio, su único medio de pago es por medio de tarjetas inteligentes donde se integra la operación y la tarifa; el valor del pasaje para servicios troncales es de \$2.200 todo el día, y de \$2.000 para los servicios zonales⁴⁰, y cuenta con tarifas preferenciales beneficiando a poblaciones particulares (adultos mayores, personas registradas en la base de datos del SISBÉN, personas en condición de discapacidad). Así mismo, el sistema ofrece beneficios en transbordos, herramientas electrónicas de búsqueda de rutas (integradas con Google Maps para dispositivos Android y iOS) donde se puede encontrar la ruta más adecuada para cualquier trayecto entre dos puntos de la ciudad, entre otros beneficios.

⁴⁰ SITP. Tarifas. [En línea]. (17 de abril de 2017), Disponible en: <www.sitp.gov.co/Publicaciones/el_sistema/Tarifas> [citado el 11 de Junio de 2017].

Figura 28. Modelo de acceso al sistema con tarjeta Tu llave.



Fuente: <http://www.elnuevosiglo.com.co>

Figura 29. Servicios que ofrece el SITP de la ciudad de Bogotá.

 TRANSMILENIO Cómo movilizarse por las troncales de la ciudad.	 ALIMENTADOR Cómo movilizarse desde barrios hacia estaciones intermedias y portales.	 URBANO Cómo movilizarse por las principales vías de la ciudad.
 COMPLEMENTARIO Cómo movilizarse desde y hacia las zonas aledañas.	 ESPECIAL Cómo movilizarse desde y hacia las zonas periféricas de la ciudad.	 CICLOPARQUEADEROS Cómo utilizar los cicloparqueaderos del Sistema TransMilenio

Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

✓ Transmilenio (servicio troncal): se caracteriza por su color rojo, por medio de este servicio se moviliza por las troncales de la ciudad; cuenta con autobuses articulados, biarticulados y autobuses padrones (los cuales conectan estaciones con paraderos en las vías de la ciudad)⁴¹.

⁴¹ SITP, servicios. Op, Cit.

Figura 30. Autobús articulado del SITP.



Fuente: <https://commons.wikimedia.org>

Figura 31. Autobús biarticulado del SITP.



Fuente: <http://diariotiempo.mx>

Figura 32. Autobús padrón del SITP.



Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

✓ Alimentador: se caracteriza por su color verde, por medio de este servicio se moviliza desde y hacia zonas aledañas a estaciones intermedias y portales; cuenta con autobuses convencionales⁴².

Figura 33. Autobús alimentador del SITP.



Fuente: <https://commons.wikimedia.org>

⁴² Ibíd.

- ✓ Urbano: se caracteriza por su color azul, por medio de este servicio se moviliza por las principales vías de la ciudad, conectando paraderos de las rutas establecidas; cuenta con autobuses convencionales, busetas y busetones, y autobuses padrones (los cuales conectan estaciones con paraderos en las vías de la ciudad)⁴³.

Figura 34. Autobús urbano del SITP.



Fuente: <http://andresfrd.blogspot.com.co>

- ✓ Complementario: se caracteriza por su color naranja, por medio de este servicio se moviliza desde y hacia las zonas aledañas a estaciones, portales o a algún acceso peatonal; cuenta con autobuses convencionales y busetas⁴⁴.

⁴³ Ibíd.

⁴⁴ Ibíd.

Figura 35. Autobús complementario del SITP.



Fuente: <http://picssr.com>

- ✓ Especial: se caracteriza por su color vinotinto, por medio de este servicio se moviliza desde y hacia las zonas periféricas de la ciudad; cuenta con microbuses⁴⁵.

Figura 36. Autobús especial del SITP.



Fuente: <https://co.pinterest.com>

- ✓ Cicloparqueaderos: como lo dice su nombre presta un servicio el servicio de parqueadero para las bicicletas de los usuarios del sistema, se pueden encontrar

⁴⁵ Ibíd.

13 cicloparqueaderos en algunos portales y estaciones, con un total de 2331 puestos⁴⁶.

Figura 37. Cicloparqueadero ubicado en el Portal Américas.



Fuente: <http://www.transmilenio.gov.co>

3.5.2.3 Sistema actual

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá es considerado como un referente mundial en materia de movilidad, el cual entró en operación en diciembre del año 2000; pero hoy, 17 años después, se encuentra en crisis.

Actualmente cuenta con tres fases de desarrollo, las cuales garantizan una cobertura de 112.9 kilómetros (ver figura 38), 12 troncales, 9 portales, 138 estaciones, 7157 paraderos zonales y la movilización de 1'000.766 pasajeros por día.

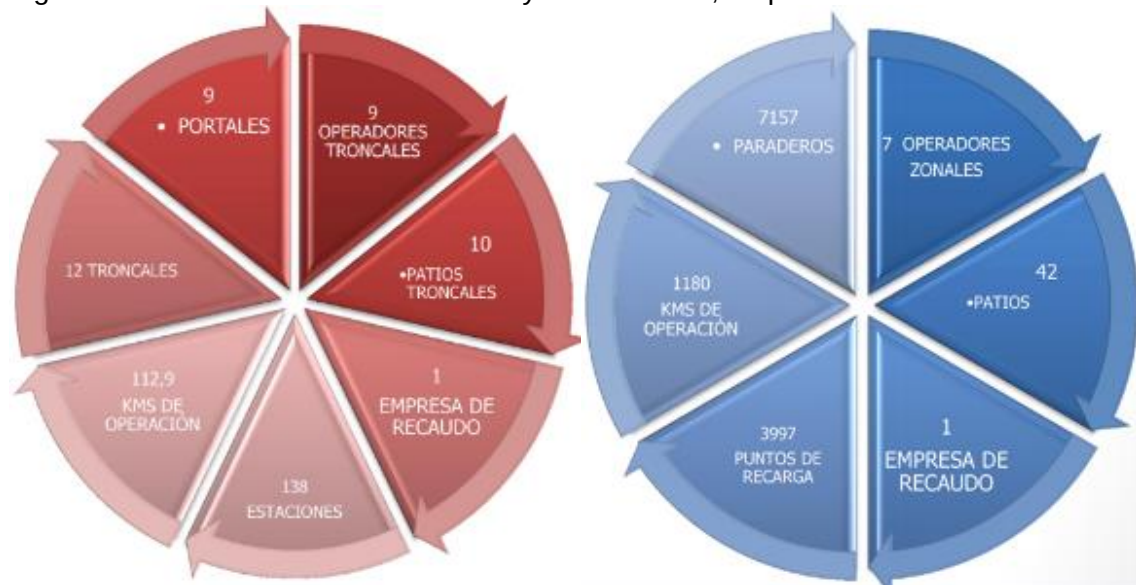
⁴⁶ SITP. Cicloparqueaderos. [En línea]. (17 de abril de 2017), Disponible en: <http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/modos_alternativos_sitp/Cicloparqueaderos> [citado el 11 de Junio de 2017].

Figura 38. Mapa general del sistema de Transmilenio.



Fuente: <http://www.sitp.gov.co>

Figura 39. Infraestructura Transmilenio y SIPT urbano, respectivamente.



Fuente: TRANSMILENIO S.A

Este sistema BRT de Bogotá llamado Transmilenio fue un modelo desarrollado en base al sistema de la ciudad de Curitiba (Brasil), y se encuentra muy bien valorado por sus propios creadores considerándolo “muy exitoso”, lo que influyó en que fuera un modelo referente alrededor del mundo gracias a sus condiciones particulares y únicas de urbanismo, como es, su terreno plano, amplio y su conjunto de vías que se cruzan en forma de red cada 300 o 500 metros, lo que facilitó su implementación y desarrollo.

La construcción del sistema BRT en Bogotá fue viable ya que al encontrarse los corredores viales ya puestos en la ciudad desde antes, evitó que se hicieran grandes demoliciones; estas vías suelen ser muy extensas lo que permite que un autobús realice un recorrido de varios kilómetros sin tener que girar el timón, siendo esto una característica especial que poseen diferentes troncales del TransMilenio. Otra consideración importante al momento de su construcción se encuentra en que Bogotá es una ciudad compacta y densa, lo que hace que las personas se movilicen de manera regular en el sistema BRT, ganándole en tiempo a los vehículos particulares (en un viaje al centro de la ciudad, un vehículo particular se demora el doble de tiempo que gasta un Transmilenio).

Sin embargo, desde hace un buen tiempo, el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá ha recibido muchas críticas debido a que presenta problemas delicados a causa de su diseño, construcción e implementación y a que solo se ha logrado construir un 30 o 40 por ciento del sistema BRT, los cuales se construyen y se diseñan para que los usuarios caminen entre 300 y 500 metros desde su vivienda hasta la estación de acceso al sistema, pero que en Bogotá esa distancia resulta ser de hasta 2 km para llegar a un corredor de Transmilenio, lo que ha hecho del sistema un conjunto de corredores aislados y sumamente ocupados en ciertas horas, siendo difícil de utilizar⁴⁷.

⁴⁷ NOTIMEX, Op. Cit.

El Transmilenio le quedo pequeño a Bogotá al ser una ciudad tan densa y con una tasa de crecimiento sumamente alta, en la capital para 1985 se registró una población de 4.2 millones de habitantes; para el año 2000, esta cifra ya estaba en 6.3 millones; en el 2015 fue de 7.8 millones y la proyección para el 2020 es de 8.3 millones, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE).

Otro aspecto importante es que el sistema se encuentra operado por el sector privado, pero es subsidiado por las tarifas pagadas por los usuarios, lo que ha ocasionado que los costos en operación sean bajos en relación con las utilidades que ello genera.

La capital colombiana ha sufrido un cambio significativo en la estructura urbana y un aumento notable de la población desde la implementación del sistema en el año 2000, lo que ha hecho que este empiece a tener fallas notorias, como la falta de corredores, al ser un sistema fuerte y robusto; el deterioro de las losas de las vías por las cuales circulan los vehículos, sobrecostos en las tarifas, poca frecuencia de las rutas y demoras, congestión en las estaciones y los autobuses, inseguridad, conflictos, contaminación y otros muchos aspectos, son el pan de cada día en el Sistema Integrado de Transporte de Bogotá que se considera, ya está prácticamente colapsado.

Figura 40. Estado de una estación de TransMilenio en horas pico.



Fuente: <http://blogs.eltiempo.com>

Figura 41. Contaminación producida por articulado de TransMilenio.



Fuente: <http://hsbnoticias.com>

Figura 42. Accidente de buseta del SITP.



Fuente: <http://www.radiosantafe.com>

Figura 43. Articulado de TransMilenio partido en dos.



Fuente: <http://www.eluniversal.com.co>

Las ciudades cambian con el tiempo y muchas veces los gobernantes y planificadores no previenen lo que pueda pasar, por esto algunas decisiones tomadas en la administración de las alcaldías pasadas y en la actual, han generado problemas en la gestión del sistema, han causado cierto impacto en la ciudad provocando que los usuarios e incluso los mismos trabajadores del sistema evalúen el servicio de una manera agresiva y a raíz de ello se presenten conflictos.

3.5.3 El Metropolitano de la ciudad de Lima, Perú.

El metropolitano de la ciudad de Lima es un Sistema de Transporte Público masivo de autobuses diseñado para los 9'111,000⁴⁸ habitantes de Lima, capital de la Republica de Perú, su ejecución fue realizada con fondos propios de la Municipalidad de Lima y su financiamiento se llevó a cabo por medio del Banco

⁴⁸ REDACCION PERU21. ANIVERSARIO DE LIMA: ¿CUANTS HABITANTES HAY EN LA CAPITAL? [En línea] En: PERU21. (18 de enero de 2017). Disponible en: < <https://peru21.pe/lima/aniversario-lima-habitantes-hay-capital-62599> > [revisado el 06 de octubre de 2017].

Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, siendo así inaugurado en el año 2010. El metropolitano conecta de norte a sur un total de 12 distritos de la ciudad, facilitando y reduciendo la congestión del tráfico, atiende aproximadamente 700 mil viajes a diario con su sistema que está compuesto por Buses de Transporte Rápido (BRT), buses de alta capacidad que transitan sobre carriles exclusivos y que cuenta con estaciones propias; el sistema cuenta con un servicio frecuente de viajes y una programación horaria que ayuda a armonizar sus rutas⁴⁹.

Figura 44. Terminal Norte del Metropolitano.



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=vAogaTwf84U>

Su Sistema de Transporte Masivo consta de dos rutas, la Ruta Troncal, con un trayectoria de Norte a Sur que cuenta con 35 estaciones intermedias, 2 terminales de trasferencia y 1 estación central subterránea que funciona como eje de conexiones entre el Norte y el Sur de la ciudad, siendo el único sistema de transporte en América Latina que cuenta con este tipo de estación. Las estaciones intermedias permiten el ingreso, transbordo y el desembarque de los usuarios, cuentan con una

⁴⁹ EL METROPOLITANO. SISTEMA. [En línea]. Disponible en: <http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/> [citado el 06 de octubre de 2017].

infraestructura simple y moderna que se integran a la ciudad, son inclusivas teniendo ascensores, rampas, escaleras y torniquetes especiales; así mismo todas las estaciones cuentan con mapas del sistema para la ubicación de los pasajeros lo que permite tener un mejor uso del sistema; y la Ruta Alimentadora que está compuesta por autobuses que recorren unas vías principales cuyo destino es alguna Troncal⁵⁰.

Figura 45. Estación Bulevar del Metropolitano.



Fuente: <https://perureports.com/2016/02/24/lima-to-pay-15-million-settlement-over-bus-rapid-transit-contract/>

También es un Sistema de Transporte que ha logrado mejorar y transformar el paisaje de la ciudad, incorporando buses a Gas Natural, nuevos carriles de circulación y un nuevo modelo de movilidad urbana que tiene beneficios como ahorro de tiempo en sus viajes, calidad de servicio, inclusión y protección al medio ambiente. Los buses que integran el sistema cuentan con rutas expresas y regulares (dependiendo de sus paradas), estos tienen la capacidad de trasladar 160 personas con grandes estándares de seguridad y tecnología, recibiendo así a pasajeros en

⁵⁰ EL METROPOLITANO. ESTACIONES. [En línea]. Disponible en: <http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/infraestructura/estaciones/> [citado el 06 de octubre de 2017].

espacios cómodos y amplios, que cuentan con sillas especiales para personas mayores, con alguna discapacidad o niños pequeños. A pesar de ofrecer una comodidad a los pasajeros, estos casi siempre se dejan ver muy llenos lo cual interfiere en esta característica.

Para poder hacer uso del Metropolitano de Lima se debe tener en cuenta su horario de funcionamiento el cual inicia a las 6:00 am y termina a las 10:00 pm, se debe adquirir una tarjeta electrónica por un valor de S/. 5.00 (PEN) y recargarla por un valor S/. 2.50 (PEN) para uso General de la Ruta Troncal y/o uso de la Ruta Alimentadora, para uso Preferencial el valor en de S/. 1.25 (PEN) para la Ruta Troncal y de S/. 0.25 (PEN) para la Ruta Alimentadora. Los usuarios se quejan muchas veces de que no se encuentra personal de apoyo para la compra y recarga de las tarjetas⁵¹.

Figura 46. Modos de recarga de la tarjeta.



Fuente: <http://www.metropolitano.com.pe/tarifas-y-puntos-de-recarga/>

La problemática actual que atraviesa el Sistema de Transporte Publico de la ciudad de Lima gira entorno a la gran demanda de pasajeros que existe y que en horas pico no soporta el Metropolitano, por lo cual ya se han implementado 2 líneas de

⁵¹ EL METROPOLITANO. TARIFAS Y PUNTOS DE RECARGA. [En línea]. Disponible en: <<http://www.metropolitano.com.pe/tarifas-y-puntos-de-recarga/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

Metro y de las cuales se planean construir 2 más, Lima se conoce por ser una de las ciudades con más caos a nivel vehicular lo cual se ve afectado directamente por los carriles exclusivos con los que cuenta el Metropolitano, quitándole espacio a los vehículos particulares, por lo cual se debe recurrir a medidas como proveer el uso de la bicicleta y otros medios de transporte alternativos no motorizados, que ayuden a descongestionar las vías y en muchos casos los autobuses del Metropolitano.

3.5.4 Transantiago de la ciudad de Santiago de Chile, Chile.

El Sistema de Transporte Público de Santiago de Chile (Transantiago) tiene como función integrar física y tarifariamente a los autobuses de transporte público de la ciudad y al Metro de Santiago, fue pensado y diseñado entre los años 2000 y 2005⁵², durante el Gobierno de Ricardo Lagos, prometiendo brindar a una población de alrededor de 7 millones⁵³ de personas dignidad al momento de transportarse en un servicio público y que sería un sistema de Transporte Publico de clase mundial.

Su puesta en marcha se dio el 10 de febrero de 2007 y se planeó que para marzo del mismo año la congestión vehicular, la demora en llegar a los destinos y otro factores igual de importantes se iban a ver totalmente eliminados y que se tendría un sistema que funcionara de manera óptima, cosa que hoy 10 años después nunca ocurrió⁵⁴.

El sistema de autobuses de la ciudad de Santiago cubre alrededor de 680 km², la mayoría de sus 11.165 paradas se conectan con las 118 estaciones del Metro y lo

⁵² VIÑALS, Victoria. DIARIOUCHILE. EL PECADO ORIGINAL QUE DETERMINO EL FRACASO DEL TRANSANTIAGO. [En línea], (10 de febrero de 2017). En: DIARIOUCHILE. Disponible en: <<http://radio.uchile.cl/2017/02/10/el-pecado-original-que-determino-el-fracaso-del-transantiago/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

⁵³ BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE/BCN. REPORTE ESTADISTICOS COMUNALES 2012. Población total 2002 y proyección 2012. [En línea], Disponible en: <https://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Santiago#Poblaci.C3.B3n_total_2002_y_proyecci.C3.B3n_2012_INE> [citado el 06 de octubre de 2017].

⁵⁴ VIÑALS, Victoria, Op. Cit.

utilizan aproximadamente 6,2 millones de usuarios en un día laboral, Transantiago es operado por 7 empresas concesionarias, las cuales se diferencian entre sí por sus colores (azul claro, azul oscuro, verde, naranja, aguamarina, rojo y amarillo)⁵⁵, la manera de ingresar al sistema es con la Tarjeta bip!, la tarjeta debe ser comprada y recargada para poder ingresar a los diferentes sistemas integrados, a continuación se presentan los costos de transporte dependiendo el horario⁵⁶:

Figura 47. Diferentes buses del Transantiago.



Fuente: <http://www.emol.com/noticias/nacional/2012/06/05/544048/los-nuevos-y-coloridos-buses-del-transantiago-que-circularan-por-la-capital.html>

- Tarifas baja: Horario Bajo (entre las 6:00 am y las 6:30 am – 8:45 pm y las 11:00 pm) el pasaje tendrá un costo de \$640 (CLP) si se hace un transbordo entre un bus y el Metrotren, y de \$610 (CLP) si solo se hace uso de un medio de transporte.
- Tarifas Valle: Horario Valle (entre las 6:30 am y las 6:59 am – 9:00 am y 5:59 pm – 8:00 pm y las 8:44 pm) el pasaje tendrá un valor de \$660 (CLP) si se realizan transbordos o se utiliza solo el Metro y el Metrotren, si se utiliza solo el bus el pasaje costara \$640 (CLP).
- Tarifas punta: Horarios Punta (entre las 7:00 am y las 8:59 am – 6:00 pm y las 7:59 pm) el pasaje tendrá un valor de \$740 (CLP) si se realizan

⁵⁵ DTP METROPOLITANO, Información del Sistema. [En línea]. (2017). Disponible en: <<https://www.transantiago.cl/acerca-de-transantiago/informacion-del-sistema>> [citado el 10 de octubre 2017].

⁵⁶ DTP METROPOLITANO, Formas de pago. [En línea]. (2017). Disponible en: <<https://www.transantiago.cl/tarifas-y-pagos/conoce-las-tarifas>> [citado el 10 de octubre 2017].

transbordos o se utiliza solo el Metro y el Metrotren, si se utiliza solo el bus el pasaje costara \$640 (CLP).

Teniendo asi para los autobuses que hacen parte del Transantiago una tarifa unica durante todo el dia de \$640 (CLP) ⁵⁷.

Figura 48. Paradero del Transantiago.



Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chile_06_2013_Transantiago_6757.JPG

Durante estos 10 años han pasado 3 gobiernos y una gran cantidad de autoridades que no han logrado resolver lo que para muchos es la peor politica publica de las ultimas decadas del pais, el Transantiago desde su primer día de operación fue un fracaso y es la hora que no se ven mejoras en el, las personas que se demoraban una hora en llegar a su destino ahora se demoran entre 2 y hasta 3 horas porque deben esperar mucho tiempo un autobus en los paraderos, los usuarios sienten desconfianza al usar el sistema y compran vehiculos particulares, generando mayor congestion en las vias, asi mismo el Transantiago posee una flota de autobuses de la que cerca del 84% cuenta con rampas de acceso, espacio para sillas de ruedas,

⁵⁷ Ibid.

señalización para personas invidentes y timbres con sonido, y las estaciones y paraderos se ven abandonados⁵⁸.

Figura 49. Estado de un paradero del Transantiago.



Fuente: <http://radio.uchile.cl/2017/02/10/el-pecado-original-que-determino-el-fracaso-del-transantiago/>

Sebastián Piñera propuso desmontar el Sistema de Transporte Transantiago para construir 125 kilómetros adicionales en la red de Metro y acelerar la construcción de las otras líneas de esta misma⁵⁹, todo esto con base a los resultados de algunos indicadores del funcionamiento del Transantiago los cuales no han dejado de desender como la operación, demanda, costos operacionales y evaluación de los usuarios, así mismo se basó en que la evasión al pasaje no baja del 35%, en que el costo de transportar a un usuario en metro es más económico que en un autobús

⁵⁸ SEYMOUR, Fernando. NUEVE AÑOS DE TRANSANTIAGO: EXPERTOS DENUNCIAN FRACASO Y EXIGEN NUEVO PLAN DE TRANSPORTE. [En línea] En: DIARIOUCHILE. (9 de febrero de 2016). Disponible en: <<http://radio.uchile.cl/2016/02/09/nueve-a%C3%B1os-de-transantiago-expertos-denuncian-fracaso-y-exigen-nuevo-plan-de-transporte/>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

⁵⁹ REDACCION INTERNACIONAL, SEBASTIAN PIÑERA PORPONE EL DESMONTE DE TRANSANTIAGO: ¿POSIBILIDAD REAL O POPULISMO? [En línea] En: EL ESPECTADOR. (8 de mayo de 2017). Disponible en: <<https://www.elespectador.com/noticias/el-mundo/sebastian-pinera-propone-el-desmonte-de-transantiago-posibilidad-real-o-populismo-articulo-692928>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

y en los daños que los carriles exclusivos le ocasionan a la infraestructura vial⁶⁰. Esta propuesta fue construida junto con Louis de Grange Coordinador del Comando de Infraestructura de Piñera, Loreto Silva, exministra de Obras Públicas y Lucas Palacios, exsubsecretario de Obras Públicas, los cuales sustentan el desmonte del sistema para dar una inversión fuerte en la red de Metro, que quieren convertir en el sistema que prime en Santiago de Chile. A pesar de esta propuesta se sigue trabajando en el aporte económico público que se le debe dar al Transantiago para que pueda funcionar óptimamente (ya que este fue diseñado para trabajar con sus mismos ingresos, lo cual nunca funciona), de igual manera se espera que para el año 2018 termine de llegar la flota vehicular y se implementen las nuevas extensiones y recorridos para que así se logre integrar con el Metro, también se espera que el índice de accidentalidad baje.

3.5.4 Metrobús – Buenos Aires, Argentina.

Desde su lanzamiento del Metrobús de la ciudad de Buenos Aires que se realizó en el año 2011, no ha sido ajeno a los elogios y críticas por parte de los ciudadanos que utilizan el Servicio del Metrobús los cuales calificaron así el Metrobús⁶¹:

- ✓ La reducción del tiempo del viaje: este disminuyó de 50 minutos a 30 minutos.
- ✓ La eficiencia en el tránsito: existe mayor comodidad en la movilización de vehículos de emergencia por estas poder transitar sobre los carriles exclusivos.
- ✓ Los usuarios destacan que el sistema se encuentra más ordenado, encuentran más calidad durante su recorrido y se sienten con confianza de viajar en los autobuses del sistema por este contar con carriles exclusivos, permitiendo a los conductores circular con mayor tranquilidad.

⁶⁰ WRADIO, TRANSANTIAGO FRACASO Y DEBE SER SUSTITUIDO, LOUIS DE GRANGE. [En línea]. (6 de mayo de 2017). Disponible en: <http://www.wradio.com.co/escucha/archivo_de_audio/transantiago-fracaso-y-debe-ser-sustituido-louis-de-grange/20170506/oir/3455825.aspx> [citado el 10 de octubre de 2017].

⁶¹ VERA, Valeria. CINCO ACIERTOS Y CIRCO ERRORES TRAS LA PUESTA EN MARCHA DEL METROBUS. [En línea] En: LA NACION, (30 de agosto de 2011). Disponible en: <<http://www.lanacion.com.ar/1401657-cinco-aciertos-y-errores-tras-la-puesta-en-marcha-del-metrobus>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

- ✓ A pesar de que se conoce que son carriles exclusivos para los autobuses del sistema y para vehículos de emergencia, algunas personas invaden estos.
- ✓ La falta de sincronización de algunos semáforos causan que el tráfico en horas pico o altas colapse y se generen atascamientos y trancones.
- ✓ Los usuarios se quejan de que las estaciones están demasiado separadas por lo cual a veces les toca caminar mucho, y que los autobuses muchas veces demoran en pasar más de los dos minutos y medio que deben hacerlo.
- ✓ El sistema cuenta con 7 Centros de Transbordo los cuales permiten la integración intermodal de los colectivos, trenes, subtes y bicis⁶² (Ver figura 50).

Figura 50. Centro de Transbordo del Metrobús.



Fuente: <http://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus/centros-de-trasbordo>

En la ciudad de Buenos Aires hace aproximadamente 8 millones de viajes por día de los cuales cerca del 84% se realizan en transporte público: 57,5% en colectivo, 18% en subte, 4% en taxi, 3,5% en bicicleta, 1% en tren y menos del 16% utilizan el automóvil; lo que deja ver que los gobernantes de la ciudad están trabajando para que las personas sientan que el transporte público es la mejor manera para trasladarse⁶³.

⁶² BUENOS AIRES CIUDAD, Centros de Transbordo. [En línea]. Disponible en: <http://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus/centros-de-trasbordo> [citado el 10 de octubre de 2017].

⁶³ Ibid.

3.5.5 Metrobús-Q de la ciudad de Quito, Ecuador.

El Metrobús-Q se encuentra bajo la administración de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito desde el año 2010, está conformado por un sistema de transporte integrado de cuatro corredores: Trolebús, Ecovía, Corredor Central Norte, y Corredor Suroriental, cada uno de estos compuestos a su vez por su respectiva Troncal (trolebuses, buses articulados y convencionales) y servicios de alimentadores⁶⁴. Desde el año 1995 se comenzó a implementar el sistema de Trolebuses, más adelante en el año 2001 se presentó la expansión del transporte municipal con la aparición de la Ecovía el segundo sistema de transporte público desarrollado en la ciudad de Quito que terminó su última fase en diciembre del 2016, en el año 2012 se implementó el Corredor Sur Occidental junto con más de 40 líneas alimentadoras y de integración, ofreciendo al millón de usuarios que transporta el sistema alternativas económicas para transportarse. La modernización del sistema en los últimos años comenzó con la ampliación de la capacidad del sistema adquiriendo 40 buses articulados y 80 biarticulados de última tecnología, y la construcción y rehabilitación de 44 paradas con criterios de inclusión, seguridad y accesibilidad⁶⁵.

Adicional a lo anterior y para garantizar un transporte de calidad y óptimo se han venido ejecutando proyectos destinados a promover buenas prácticas del uso del transporte, para así prevenir situaciones de violencia y mejorar la atención a los pasajeros. Todo esto manejando una perspectiva integral donde se considere una dimensión operativa, cultural y de infraestructura.

⁶⁴ QUITO DESTINO METROPOLITANO, SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO. [En línea]. (abril de 2011). Disponible en: < http://www.metrodequito.gob.ec/estudios_de_soporte/1-Disenio_Conceptual_del_Sistema_Integrado_de_Transporte_Masivo-SITM/5-INTEGRACION_FISICA_SITM.pdf> [citado el 10 de octubre de 2017].

⁶⁵ QUITO, HISTORIA INSTITUCIONAL. [En línea]. (15 de marzo de 2017). Disponible en: <<http://www.trolebus.gob.ec/index.php/sobre-nosotros/historia-institucional>> [citado el 10 de octubre de 2017].

Figura 51. Estación del Metrobús-Q.



Fuente: http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/index.php/ley-de-transparencia/lotaip-2011/doc_details/27-remuneraciones-del-personal-2011?tmpl=component&ml=1

3.5.7 ¿Por qué estas ciudades eligieron un sistema BRT?

En general, el transporte es diferente de todos los demás problemas que enfrentan los países en desarrollo, si un país se enriquece, su educación será mejor, la cultura será mejor y casi todo mejorará excepto el transporte, ya que sólo tendrá más y más atascos de tráfico y más contaminación, sencillamente no es posible resolver problemas de transporte a través del incremento de la infraestructura ferroviaria.

Hay muchas maneras de tratar de superar los problemas de transporte. Así que ¿por qué estas ciudades eligen BRT?

Porque si se desea cubrir una ciudad entera la única solución posible es un sistema BRT, un sistema con la ventaja adicional para el usuario ya que el sistema proporciona la conectividad entre el hogar y la facilidad de transitar por la ciudad sin tener que cambiar de asientos, cuesta mucho menos construir y operar este sistema que la mayoría de sistemas ferroviarios, de hecho puede llegar a operar en menos de tres años que es el plazo medio de un alcalde, pero lograr un sistema de BRT exitoso requiere enfrentar desafíos a través del liderazgo y la innovación. Los desafíos tradicionales incluyen la aceptación del público, la búsqueda de la honestidad en el mandato político y la resistencia natural de los usuarios al cambio.

CAPÍTULO 4. CAPACIDAD DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE LOS DIFERENTES SISTEMAS

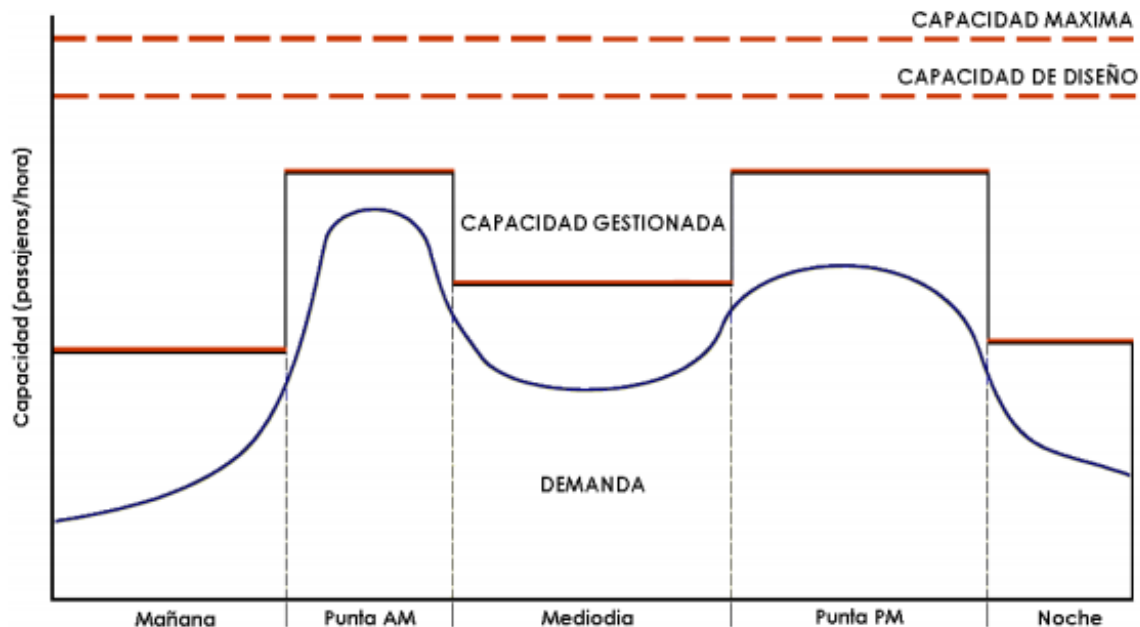
La capacidad se refiere al mayor número de pasajeros o vehículos en tránsito que puedan cruzar en un periodo de tiempo específico y de una manera razonable un tramo o punto crítico de la ruta, sin que presente o experimente demoras, riesgos o sucesos impredecibles.

La capacidad se define en función de un nivel de servicio deseado, el cual se ve afectado por factores como: disponibilidad (frecuencia, programa de ruta y cobertura), nivel de comodidad (cantidad de pasajeros en el interior de un autobús), tiempo de recorrido (velocidad) y fiabilidad (baja modificación en la operación), todo esto puede variar durante las horas de servicio. Se encontrara limitada en su punto crítico de la vía con más baja capacidad del sistema “cuello de botella”, para evaluar la capacidad se debe tener en cuenta cuatro elementos claves: el vehículo; la parada o punto de transferencia de pasajeros; el grado de exclusividad del carril por donde transita el autobús; y el tipo de control en las intersecciones de la ruta.

Las dimensiones de la capacidad se dividen en: capacidad de diseño, capacidad gestionada y capacidad máxima, la primera se define por la frecuencia del servicio y por la carga a transportar, la segunda se define por el plan de frecuencia y el tamaño del vehículo a utilizar y la tercera representa una plataforma exclusiva, con un vehículo de gran tamaño y prioridad en intersecciones⁶⁶. (Ver Figura 52).

⁶⁶ MORENO, Emilio German. Tesis Doctoral “Caracterización de la capacidad y parámetros representativos de distintos sistemas de transporte público urbano bajo distinto tipo de infraestructura y grado de reserva de plataforma”. [En línea]. [Madrid]: Universidad Politécnica de Madrid, (2011). Disponible en: <http://oa.upm.es/7754/1/EMILIO_GERMAN_MORENO_GONZALEZ.pdf> [citada el 10 de octubre 2017].

Figura 52. Dimensiones de la capacidad (grafica para 24 horas de servicio).



Fuente: http://oa.upm.es/7754/1/EMILIO_GERMAN_MORENO_GONZALEZ.pdf

Es importante resaltar que la capacidad encontrada en las vías siempre será inferior a la capacidad máxima debido a que esta es diseñada para situaciones extremas. Se puede ver que la capacidad gestionada es en función a la demanda de un día, si esa se ajusta correctamente a la demanda, se garantizará un óptimo desempeño y capacidad por debajo de la capacidad de diseño. Si la curva de demanda supone un aumento la de la capacidad gestionada esta tendrá como límite la capacidad de diseño, en dado caso que la demanda sobrepase el umbral de diseño, llegará a la capacidad máxima lo cual desencadenará que el sistema comience a ser inestable operativamente, afectando notablemente la calidad del servicio⁶⁷.

⁶⁷ Ibíd.

4.1 CAPACIDAD DE TRANSITO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS ⁶⁸

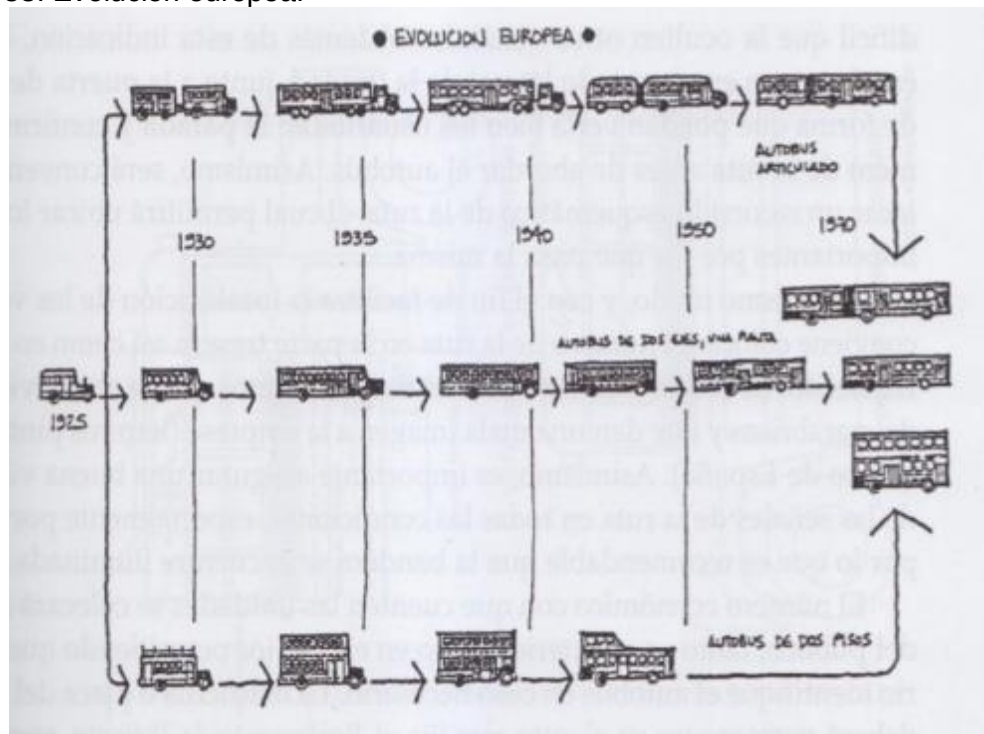
- Capacidad baja: son aquellos que operan en la vía pública mezclándose con el resto de vehículos, por lo que el flujo de estos se ve interrumpido y el parámetro de la velocidad tiende a ser bajo dado el alto tiempo que generan los múltiples obstáculos, en este tipo de capacidad existen estaciones o paradas más cercanas entre ellas que son dispuestas así para la correcta transferencia de pasajeros. En este tipo de capacidad se encuentra el autobús y el trolebús.
- Capacidad intermedia: son aquellos sistemas que comparten parcialmente la vía con el resto del tráfico; también se les denomina sistemas semi-rápidos y de acuerdo al grado de exclusividad de la superficie por la que circulan y el tipo de infraestructura, se pueden clasificar en diferentes sub-tipos. En este tipo de capacidad se encuentran los autobuses que operan en plataforma de uso exclusivo, tranvías, tren ligero y metro ligero.
- Capacidad alta: son aquellos sistemas que poseen una superficie de tránsito exclusiva y no se mezclan con el resto del tráfico, quedando totalmente segregados de este, poseen una infraestructura a desnivel o subterránea, la cual impide los problemas por interferencias del tráfico. En este tipo de capacidad encontramos sistemas como el metro y el tren.

⁶⁸ Ibid.

4.2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS DIFERENTES SISTEMAS

En la antigüedad los costos de fabricación y de operación eran más elevados que en la actualidad, por lo que las empresas de los sistemas de transporte buscaron cómo hacer para incrementar la capacidad de los buses de transporte público, generándose dos soluciones para este crecimiento, una solución europea, en la cual los vehículos fueron creciendo en altura⁶⁹. Como se ve en la Figura 53, se crearon en la época de 1970 los autobuses de dos pisos, el autobús articulado y un autobús más moderno de una planta con dos ejes.

Figura 53. Evolución europea.

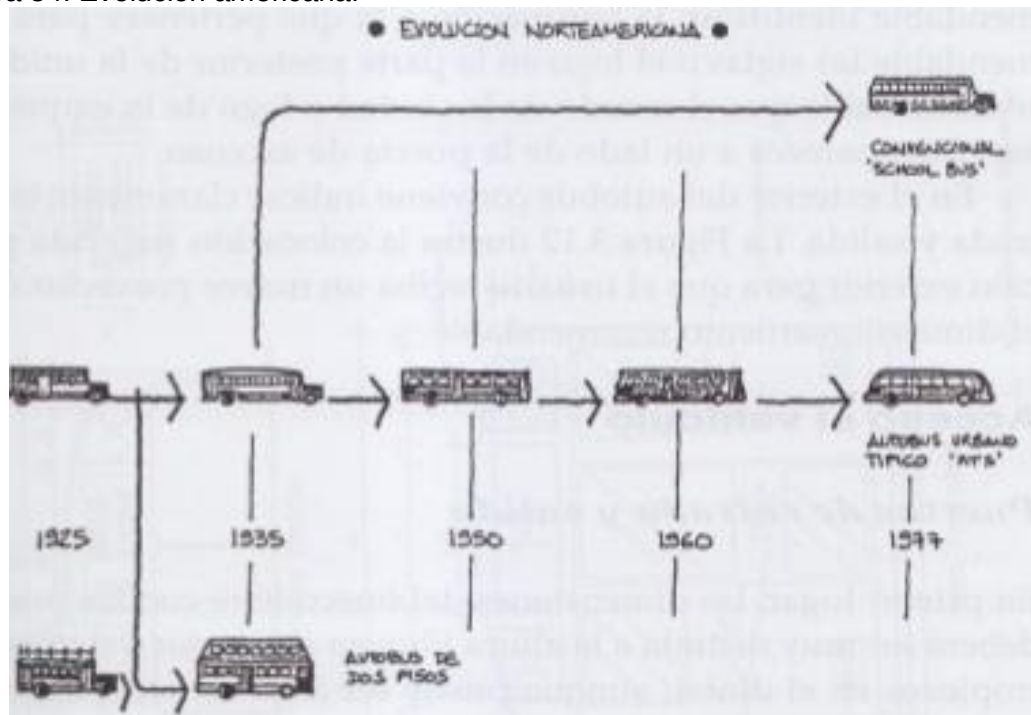


Fuente: <https://es.slideshare.net>

⁶⁹ SUAREZ, Aurelio. Presentación Sistema Integrado de Transporte – SITP. [En línea]. [Bogotá]: LinkedIn Corporation. (19 de junio 2012). Disponible en: <https://es.slideshare.net/aureliosuarez/presentacin-sitp>. [citada el 10 de octubre 2017].

La otra solución fue americana (ver Figura 54) en la que se creó la tendencia de hacer crecer los vehículos de forma parecida a los trenes, sumando vagones para incrementar la capacidad⁷⁰.

Figura 54. Evolución americana.



Fuente: <https://es.slideshare.net/>

Desde el punto de vista de estas evoluciones, la capacidad de los sistemas de transporte público se volvió limitada, volviendo imposible el competir con la capacidad de los sistemas de rieles⁷¹, como se ve en la Figura 55, donde encontramos la capacidad teórica en miles de pasajeros por hora dirección que debe tener cada sistema de transporte.

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid.

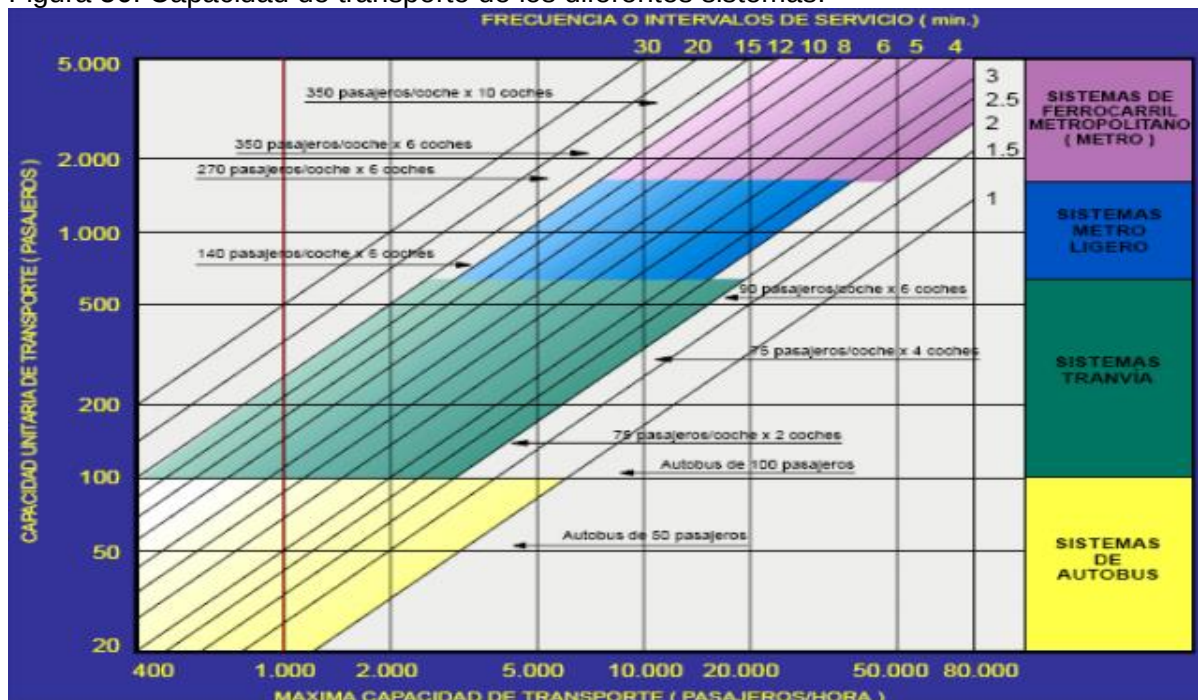
Figura 55. Capacidad teórica de los sistemas.

	EN MILES DE PASAJEROS / HORA DIRECCIÓN																																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
MINIBÚS																																					
AUTOBÚS Y TROLEBÚS																																					
TRANVÍA																																					
AUTOBÚS ARTICULADO																																					
TREN LIGERO																																					
METRO																																					

Fuente: <https://es.slideshare.net>

La constante mejora en rendimiento y operación de los vehículos de cada sistema logra hoy en día que estas capacidades tengan variación y en muchos casos se superen. Bajo este aspecto las ciudades deben ir dejando atrás los buses convencionales y comenzar a implementar los sistemas BRT y/o tranvías, luego cambiar a trenes ligeros, para luego tomar como sistema final el metro.

Figura 56. Capacidad de transporte de los diferentes sistemas.



Fuente: Unión Internacional de Transporte Público.

4.2.1 Sistema de tranvía⁷²

- ✓ Capacidad intermedia: puede transportar 20 mil pasajeros por hora sentido.
- ✓ Velocidad media: 26 km/h sin intersecciones y 20km/h con intersecciones.
- ✓ Transita sobre rieles.
- ✓ Al presentar una velocidad media es apropiado para distancias cortas.
- ✓ Es un sistema apropiado para ciudades con menos de 1 millón de habitantes, en ciudades más grandes funciona como complemento de sistemas más grandes como el metro.
- ✓ Presenta mayor vida útil que un sistema de BRT.

4.2.2 Sistema BRT⁷³

- ✓ Capacidad intermedia: al presentar mayor frecuencia puede transportar de 30 a 35 mil pasajeros por hora sentido.
- ✓ Velocidad media: 25 km/h sin compartir vías y 22 km/h con intersecciones.
- ✓ Transita sobre la superficie por lo que ocupa más espacio que un sistema de tranvía.
- ✓ Al presentar una velocidad media es apropiado para distancias cortas.
- ✓ Es un sistema apropiado para ciudades con menos de 1 millón de habitantes, en ciudades más grandes funciona como complemento de sistemas más grandes como el metro.
- ✓ Para construir su infraestructura y dotarlo de vehículos es necesario invertir menos dinero que en la construcción de un sistema de tranvía.

4.2.3 Sistema de metro⁷⁴

- ✓ Capacidad alta: puede transportar 80 mil pasajeros por hora sentido.
- ✓ Velocidad alta: 40 km/h.
- ✓ Transita sobre rieles.

⁷² Ibid.

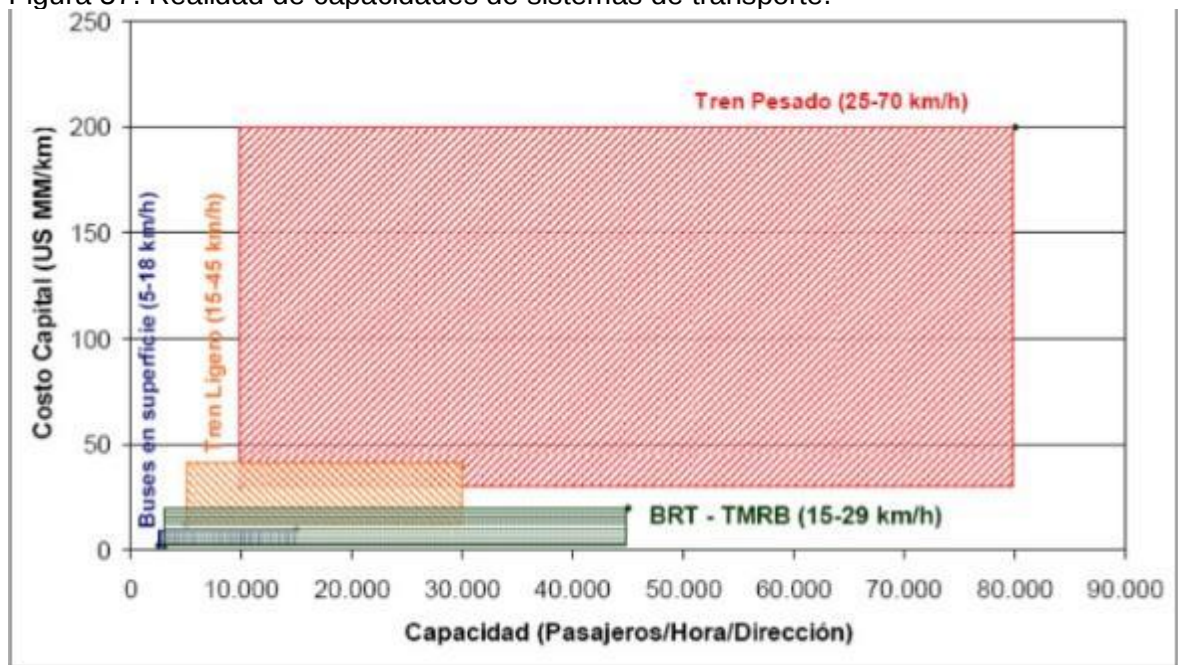
⁷³ Ibid.

⁷⁴ Ibid.

- ✓ Posee vías exclusivas al no competir con otros sistemas de transporte por la malla vial existente.
- ✓ Al presentar una velocidad alta es apropiado para distancias largas y ciudades con más de 1 millón de habitantes.

Los costos de construcción de la infraestructura varían de acuerdo al sistema que se elija y del tipo de infraestructura que se desee entregar a la ciudadanía, tanto en calidad como en capacidad. Existe una clasificación en Latinoamérica en la cual se evidencia los costos y la cantidad de pasajeros/hora/dirección realizado por agencias de estudios de transporte (EMBARC) con los siguientes resultados⁷⁵:

Figura 57. Realidad de capacidades de sistemas de transporte.



Fuente: <https://es.slideshare.net/>

⁷⁵ YÁNEZ, Edison. Evolución sistemas de transporte público. [En línea]. LinkedIn Corporation, (15 de octubre 2012). Disponible en: < <https://es.slideshare.net/ediyanez/evolucion-sistemas-de-transporte-pblico>>. [citada el 10 de octubre 2017]

CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA, MÉXICO.

5.1 FUNDACIÓN DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA⁷⁶

Su origen da comienzo en el año 1652 cuando se funda la población de Santa Eulalia al descubrirse por parte del capitán español Diego del Castillo riqueza mineral de la región, lo que obligo a los españoles a explotarla, esto fue rechazado por parte de los nativos reaccionando con constantes ataques y obligando a ser suspendida cualquier actividad de parte de los españoles en sus tierras, por esta razón Santa Eulalia permaneció varios años deshabitada hasta el año 1707, cuando se descubrieron minas con mayor riqueza y se llevó al inmediato poblamiento de Santa Eulalia.

Santa Eulalia al estar situada en medio de una serranía se vio obstaculizada en un principio a ser expandida, lo que llevo al gobernador de la Nueva Vizcaya, Antonio de Deza y Ulloa a visitar la población y sugerir fundar una nueva comunidad en la cabecera del Real del Minas, en el cercano del valle donde fluían conjuntamente los ríos Chuvíscar y Sacramento, lo que después de las votaciones se hizo realidad fundando El nuevo Real de Minas con el nombre de Real de Minas de San Francisco de Cuéllar, de esta manera se considera el 12 de Octubre de 1709 como la fecha de la fundación oficial de Chihuahua y a Antonio Deza y Ulloa como su fundador.

El 1 de octubre de 1718 se le cambia el nombre a la colonia a San Felipe real de Chihuahua debido a su crecimiento impulsado por las minas y las actividades realizadas en las haciendas que la rodeaban, y en honor al rey Felipe V de España, siendo utilizado por primera vez el nombre de Chihuahua.

⁷⁶ Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018). p. 28.

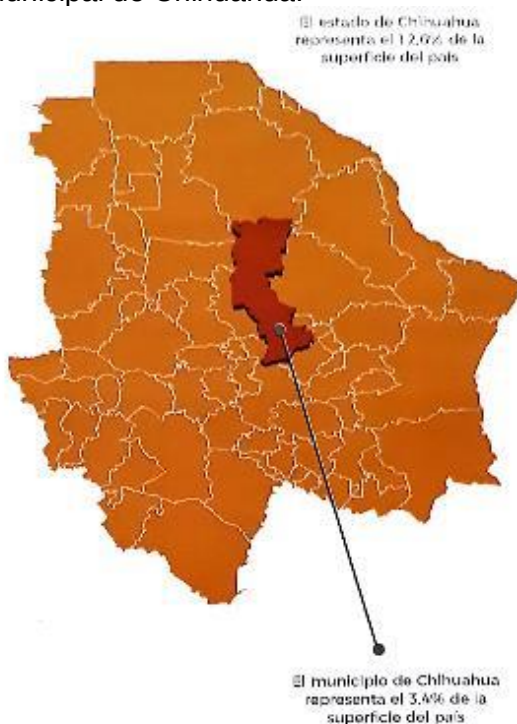
Más adelante en el año 1811 en medio de la independencia de México se llevó a cabo en la entonces Villa de Chihuahua, el juicio a los insurgentes por parte de los realistas, el 23 de abril son aprisionados y juzgados, para el 26 de junio ser fusilados los insurgentes Ignacio Allende, Mariano Jiménez, Juan Aldama y Manuel Santamaría, Miguel Hidalgo y Costilla es fusilado el 30 de julio del mismo año.

Una vez consumada la independencia mediante los Tratados de Córdoba, el 19 de julio de 1823 se emite el decreto por el cual se dividió la antigua provincia de la Nueva Vizcaya en la Provincia de Durango y la Provincia de Chihuahua, eligiendo a esta última como la capital de la Villa de San Felipe el Real de Chihuahua, que a partir de ese momento quedaba erigida en ciudad y nombrada Chihuahua.

5.2 GEOGRAFÍA⁷⁷

El municipio de Chihuahua ocupa un área de 9219.3 km² (el 3.4% de la superficie total del país) y se encuentra ubicado en el centro del estado de Chihuahua, exactamente donde termina la región denominada como la Meseta y donde comienza la llamada sierra, a una altura sobre el nivel del mar de 1440 metros. Limita al norte con el municipio de Ahumada, al noroeste con el municipio de Buenaventura, al oeste con los municipios de Namiquipa y Riva Palacio, al suroeste con los municipios de Santa Isabel y Satevó, al sur con el municipio de Rosales y al este con los municipios de Aquiles Serdán y Aldama. La ciudad de Chihuahua se encuentra asentada en el centro de un gran valle que se extiende de sur a norte en el municipio, sin embargo también se encuentra rodeada por varias elevaciones, como sierras y cerros.

Figura 58. Referencia municipal de Chihuahua.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

⁷⁷Ibid., p. 31.

5.3 DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN⁷⁸

El estado de Chihuahua se divide en 67 municipios, de los que el municipio de Chihuahua es el segundo con mayor población con 819,453 habitantes, de los que 399,495 son hombres y 420,048 son mujeres, según el conteo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el año 2010.

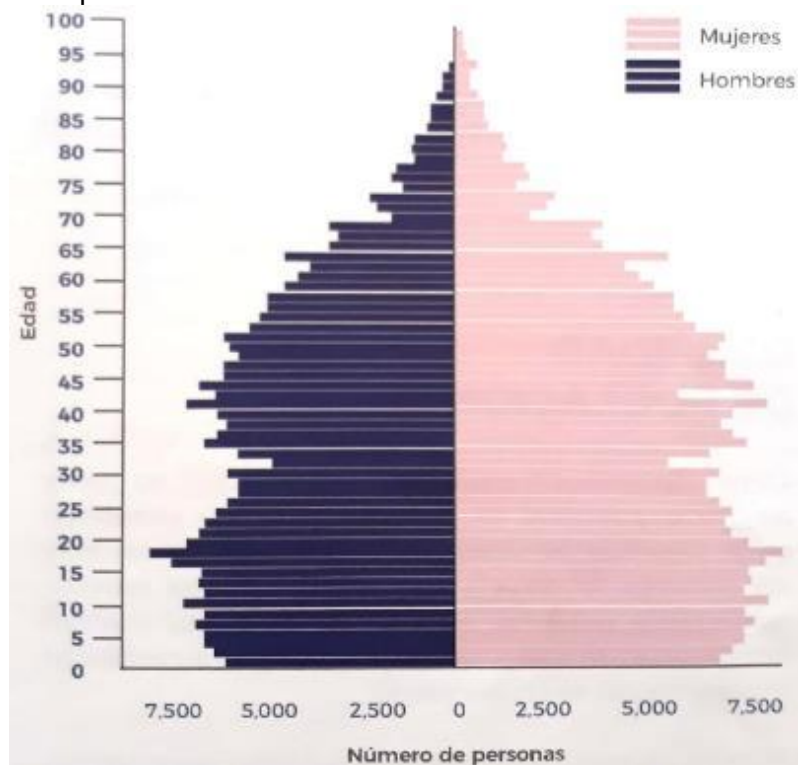
En el año 2010 dentro de la ciudad de Chihuahua, capital y cabecera municipal, vivían un total de 809,232 habitantes, lo que dejaba aproximadamente a las otras 304 comunidades del municipio con 10,000 habitantes; la única comunidad que superaba los mil habitantes es El Sauz, que contaba con 1,499 habitantes, las demás contaban con una población inferior ya que son en su mayoría pequeñas y de medio rural.

Actualmente la población de la ciudad de Chihuahua ascendió aproximadamente a 885,386 habitantes, lo cual representa una tasa media de crecimiento poblacional de 1.82% anual.

El municipio de Chihuahua presenta un importante cambio demográfico en el que la tendencia en los próximos 15 años es el envejecimiento de la población. En la Figura 65 se observa como la pirámide poblacional gana mayor peso en los rangos de edad de 45 a 64 años. Así mismo en la Figura 59 se muestra la proyección de la población para el año 2030, misma que muestra el aumento de residentes a partir de los 30 años.

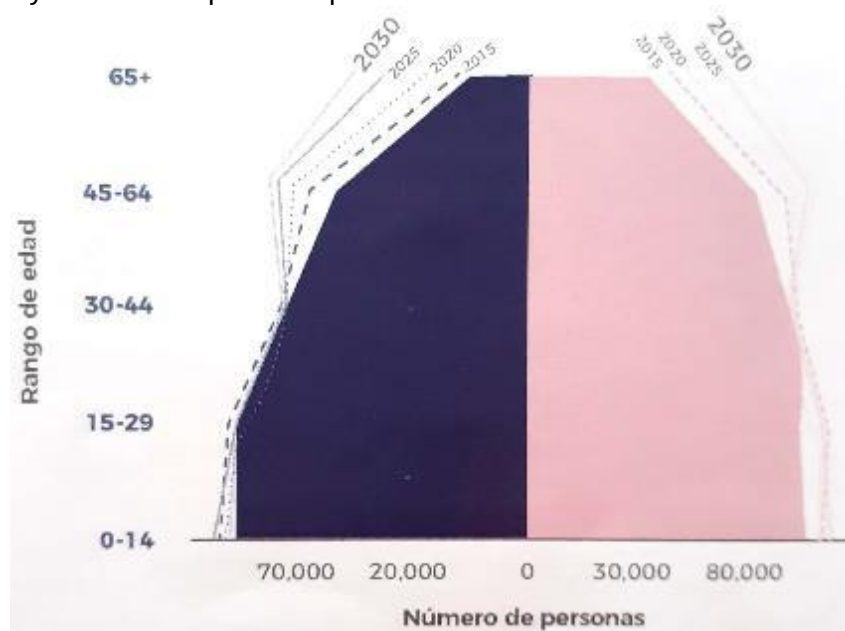
⁷⁸ Ibid., p. 36.

Figura 59. Pirámide poblacional de Chihuahua.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

Figura 60. Proyección de la pirámide poblacional de Chihuahua.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

5.4 SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA

5.4.1 Diagnóstico de la economía

La economía de la capital del municipio de Chihuahua depende principalmente del sector secundario (minería, energía, construcción y manufactura) y del sector terciario (comercio, transporte y servicios) quienes en su conjunto generan más del 50% del valor agregado y de los empleos⁷⁹.

Durante el año 2015 el 25% de los empleos generados en el estado, se generaron en la ciudad de Chihuahua. El 59.5% del total de estos ganan en promedio de 1 a 3 salarios mínimos, lo cual sugiere que existe una alta demanda de obreros no especializados, recomendando que es necesario generar una estrategia para atraer y desarrollar actividades de mayor valor agregado con procesos más complejos que paguen mayores salarios.

5.4.2 Crecimiento de la ciudad

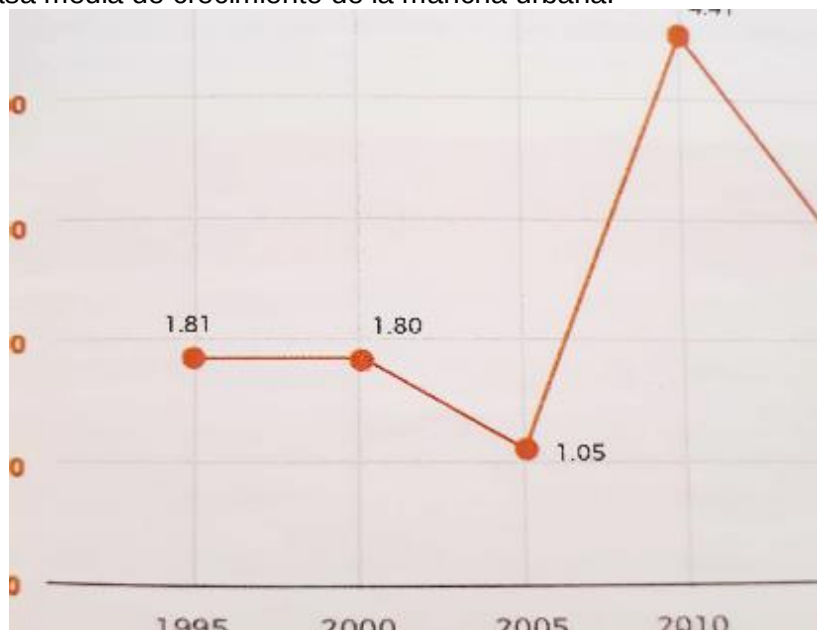
La ciudad ha venido presentando un crecimiento en su aspecto comercial, industrial, habitacional y de movilidad, lo que la convierte en un punto estratégico en la competitividad de la región, Chihuahua ha aumentado y mejorado su conectividad en los últimos años, lo cual no ha sido suficiente por ser una ciudad con estructura dispersa, generando ineficiencias que afectan directamente el ingreso y la calidad de vida de la población.

La ciudad de Chihuahua en el año 1990 cubría con su mancha urbana una superficie total de 15,097.91 Hectáreas, en la actualidad esta mancha ha aumentado a

⁷⁹ Ibid., p. 73.

26,175.94 ha de superficie, lo que significa un decrecimiento en el porcentaje respecto a periodos anteriores⁸⁰, ver Figura 61.

Figura 61. Tasa media de crecimiento de la mancha urbana.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

Las zonas con mayor crecimiento dentro de la ciudad han sido el sector oriente y oeste, el crecimiento en el sector norte se ha visto disminuido desde el año 2010, y el sector sur ha conservado una tendencia moderada de crecimiento, dado que en este sector habitan muchos propietarios pequeños, lo que dificulta el crecimiento y la conformación de reservas territoriales de gran extensión.

La población actual de la ciudad de Chihuahua (aproximadamente 885,386 habitantes) significa una recuperación importante respecto a años anteriores, esto se atribuye a que la ciudad ha generado factores de bienestar y desarrollo económico que generan inmigración a Chihuahua, como un lugar con grandes oportunidades de desarrollo. Ver Figura 62.

⁸⁰ Ibid., p. 95.

Figura 62. Tasa media de crecimiento poblacional.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

5.4.3 Estructura vial

En la actualidad la ciudad de Chihuahua se encuentra enfrentando serios problemas de congestión vial, debido a la gran cantidad de autos dentro de una extensión territorial sin la capacidad de soportar tal demanda de vehículos, esto, sumado a los problemas de operación y funcionamiento del sistema de transporte público, y especialmente a la utilización de algunos recursos exclusivamente en la infraestructura en pro del automóvil.

La ciudad cuenta con 15 distribuidores viales, 28 puentes vehiculares, 335 km de vías primarias, 15 pares viales, 68 km de circuito interior y 94 km de libramientos (carreteras periféricas a la ciudad) que dan soporte al funcionamiento de la ciudad, estas obras garantizan la conectividad dentro de la ciudad, no obstante la carencia de actividad económica y productiva en municipios aledaños a la ciudad, condiciona a la población de estos a realizar viajes diarios, lo que genera un gran número de traslados⁸¹.

⁸¹ Ibid., p. 75.

En total Chihuahua cuenta con una estructura vial de 1,167.74 km de longitud dentro del área urbana, con una perspectiva de crecimiento de 512.16 km hacia algunas zonas habitacionales de reciente desarrollo, como lo son las ubicadas el sur del aeropuerto y al norte; esto provoca que los habitantes de estas zonas en la actualidad pasen largos tiempos de recorrido en vías de baja calidad, aumentando costos de operación y emisiones contaminantes⁸². En el sector de la pavimentación, se cuenta actualmente con una cobertura del 77% en cuanto a recubrimiento de calles ya sea en concreto o en asfalto (el inventario de pavimentación en el área urbana de chihuahua es de 43% para asfalto, 34% concreto hidráulico y un 23% para terracería)⁸³; los sectores que presentar menor pavimentación son los sectores con granjas y asentamientos en la zona sur, oriente y norte, respecto a la mancha urbana.

Adicional a lo anterior, el sistema de transporte público y la movilidad peatonal presentan muchas deficiencias y conflictos de organización y funcionamiento.

5.4.4 Transporte publico

La red de transporte publico cubre 1,618.88 kilómetros de longitud, entre rutas alimentadoras, auxiliares, troncales y convencionales, el esquema que se planeó para el sistema ViveBús fallo presentado serias deficiencias en cuanto a cobertura y funcionamiento por falta de autobuses, frecuencia de paso irregular, calidad del servicio y otros factores que tienen que ver con compromisos no cumplidos, desconfianza de los concesionarios, esquema tarifario y de cobro, falta de sistemas de control y en general por falta de seguimiento al Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PSMUS), del cual en la actualidad solo funciona una ruta troncal de las

⁸² Ibid., p. 110.

⁸³ Ibid., p. 102.

13 planeadas, y del que se descartó por completo el esquema de rutas alimentadoras y convencionales volviendo al esquema anterior.⁸⁴.

5.4.4.1 Ciclorutas⁸⁵

El plan de desarrollo Urbano 2040 programo en el año 2006 la construcción de entre 444 y 500 km de ciclorutas a través de toda la ciudad, en el año 2016 se debió contar con 279 km de ciclorutas, según el Plan de Desarrollo Urbano y del Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable, priorizando su creación al estar asociadas a los corredores troncales del servicio de transporte público. Actualmente se cuentan con aproximadamente 17.5 km de ciclorutas dentro de la ciudad, estas se realizaron en torno al sistema de transporte público ViveBus ubicadas al sur, centro y norte de la mancha urbana. La estrategia de movilidad de la ciudad propone crear condiciones adecuadas de infraestructura y cultura ciclista, para lograr posicionar la bicicleta como una alternativa complementaria y segura de transporte.

5.4.5 Inclusión de personas con discapacidad

Chihuahua cuenta aproximadamente con 29,795 personas que presentan alguna discapacidad, las cuales son el motivo de realizar acciones de inclusión en los componentes de la ciudad, no solo en el ámbito laboral, también en los diferentes tipos de transporte, en especial el servicio de transporte público; con esto se busca la igualdad de condiciones con los demás ciudadanos⁸⁶.

⁸⁴ Ibid., p. 111.

⁸⁵ Ibid., p. 112.

⁸⁶ Ibid., p. 130.

CAPITULO 6. SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, MEXICO.

La ciudad de Chihuahua, México cuenta con un sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) al que se le dio el nombre de ViveBús (actualmente denominado “BRT”), este se encuentra operando bajo el control de la Dirección de Transporte de Gobierno del Estado de Chihuahua (México)⁸⁷.

La elaboración del Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS) arrancó por iniciativa del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) y ha sido financiado por tres niveles de gobiernos, el Gobierno del Estado de Chihuahua, el Ayuntamiento de Chihuahua y los concesionarios de transporte público.

Pensando en implementar un sistema de transporte público nuevo por agilidad y modernidad, se pensó en un sistema integrado que solucionara la prestación del servicio público de transporte en la ciudad, generando efectos positivos en la competitividad y productividad de esta.

El sistema tuvo como referencia el diseño del SITP de la ciudad de Bogotá y buscaba contribuir al ordenamiento vial, reducir el uso del automóvil particular como principal medio de transporte, disminuir las emisiones de gases contaminantes, brindar seguridad y rapidez en los traslados y mejorar el servicio de transporte urbano, por medio del uso de tecnología moderna⁸⁸.

Posteriormente, el Fondo Nacional de Infraestructura autorizó la inversión pública de 222.9 millones de pesos (MXN) a la obra destinada a la construcción de la infraestructura para la puesta en marcha del corredor troncal y así, el 24 de agosto

⁸⁷ Chihuahua Digital, Video del Nuevo Sistema de Transporte (ViveBus), [Video en línea] (30 de marzo de 2013), 13,04 minutos. Disponible en: <
<https://www.youtube.com/watch?v=hdO6K5VVQgk>> [citado el 23 de octubre de 2017].

⁸⁸Ibíd.

del 2013 se inaugura la primera ruta troncal la cual comienza a operar al día siguiente.

Cuando recién comienza a funcionar el ViveBús, se crea la CTC (Coordinadora de Transporte Colectivo) para administrar las nuevas rutas alimentadoras, que ya pertenecían a los antiguos concesionarios, y la troncal del ViveBús en sí, la cual más adelante en el año 2014 debido a una mala administración y mal servicio, el gobierno tuvo que tomar su administración acordando eliminarla y crear una administración que trabajaría "en conjunto" con los concesionarios bajo la Dirección de Transporte de Gobierno del Estado de Chihuahua (México).

A mediados de 2015, fue anunciada la construcción de otra ruta troncal del ViveBús, que mediría 18 km, y contaría con aproximadamente 44 estaciones; y en Julio de este mismo año el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos autorizo al Estado de Chihuahua los recursos federales para la construcción de la segunda ruta troncal, que se esperaba, iniciaría su construcción a mediados del año 2016, pero que quedó aplazada para el año 2018.

Con menos de un año de operación el sistema ya presentaba resultados tangibles y así, en el mes de junio del año 2016 se anuncia de manera oficial el total fracaso del ViveBús.

6.1 DESCRIPCIÓN Y PROPOSITOS DE LA RED INTEGRADA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Como solución a la problemática que atravesaba la ciudad de Chihuahua en el año 2010 en el que las rutas que operaban lo hacían de forma independiente, sin ningún tipo de integración, con recorridos superpuestos, radiales, diametrales y circulares; por lo que se generaba una competencia entre operadores y como elemento principal del Plan de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS), fue necesaria la implantación de políticas integrales, las cuales promovían una movilidad urbana sustentable, estas contemplaron algunas medidas para reducir el uso del automóvil privado y ofrecer como alternativa un transporte público integrado, accesible, eficiente y seguro, mediante un sistema tronco-alimentador basado en numerosos casos de éxito a nivel internacional de infraestructuras de transporte masivo en corredores troncales, como primer paso para lograr un sistema integrado de transporte público en la ciudad, vinculando rutas troncales, alimentadoras y convencionales.⁸⁹

Se pensó en implementar un sistema BRT con un corredor exclusivo llamado UTF (Universidad, Tecnológico y Fuentes Mares) y con terminales de integración de una estructura mixta de rutas tronco-alimentadas, el cual ofrece rutas radiales (rutas individuales dirigidas al centro de actividades) y diametrales (unión de dos rutas radiales las cuales pasan por el centro de la ciudad y conectan dos extremos de ella); esto permite articular el corredor del sistema aprovechando las características geográficas de Chihuahua, integrando los centros urbanos existentes, las estaciones y terminales para crear una integración tarifaria punto a punto dentro del sistema⁹⁰.

⁸⁹ FONADIN, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Análisis Costo – Beneficio, Corredor troncal de transporte público Universidad- Tecnológico- Fuentes Mares para la ciudad de Chihuahua. [En línea] (2010), Disponible en: <http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf> [citado el 28 de octubre de 2017]. p. 64.

⁹⁰ Ibíd., p.49.

En la Tabla 1 se presenta una comparación entre las características de los sistemas de rutas convencionales (sin terminal de integración) y el sistema mixto convencional tronco-alimentado (con terminal de integración).

Tabla 1. Características de los sistemas.

CONCEPTO	SISTEMA DE RUTAS CONVENCIONALES (SIN TERMINAL DE INTEGRACION)	SISTEMA MIXTO CONVENCIONALES TRONCO-ALIMENTADO (CON TERMINAL DE INTEGRACION)
Arquitectura de la Red	Rutas convencionales • Radiales • Diametrales • Circulares	Terminales de integración Rutas Troncales • Radiales • Diametrales Rutas alimentadoras
Flota	• Pequeños para rutas de baja demanda • Medianos para las demás rutas • Menor posibilidad de ajuste de la capacidad de la flota a demanda en su recorrido	• Pequeños para rutas alimentadoras • Medianos para rutas convencionales • Grandes para rutas troncales • Mayor posibilidad de ajustar la flota al perfil de demanda en su recorrido
Modelo operacional	No permite la utilización de modelos operacionales – Expreso Parador	Permite la utilización de modelos operacionales – Expreso Parador
Control en el corredor	Menor regularidad: es más difícil el mantenimiento de regularidad debido a la operación del vehículo en la captación y distribución de la demanda	Mayor regularidad: más sencillo el control de rutas que operan como troncales
Vehículo del corredor	Necesita una mayor cantidad de vehículos para operar el corredor	Utiliza una menor cantidad de vehículos para operar el corredor
Atención a las colonias	Se realiza con el mismo vehículo que opera la troncal • Menor eficiencia • Mayor costo operacional	Se puede realizar con vehículos más pequeños • Mayor eficiencia en la utilización de la flota • Mayor costo operacional
Utilización de la flota en el entre-pico	• Mayor kilometraje de vehículos medianos • Menor eficiencia	Flota de micros hacen la atención a las colonias • Menor kilometraje de corto recorrido de rutas • Permite optimizar el kilometraje de rutas de vehículos grandes (troncales)
Atención temporal	Menor frecuencia por la necesidad de ampliar el número de rutas	Mayor frecuencia de rutas alimentadoras • Número mayor de rutas • Rutas alimentadoras cortas con vehículos pequeños Mayor frecuencia en la troncal por concentración de demanda
Atención espacial	Menor opción de destino, rutas convencionales permiten un solo destino	Mayor opción de destino • En el terminal el usuario tiene múltiple opción de destino

Costo operativo	• Mayor costo operativo • Mayor flota • Mayor kilometraje	• Menor costo operativo • Menor flota (opera con flota más ajustada a la demanda) • Menor kilometraje
-----------------	---	---

Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

El incremento de la población y de la mancha urbana de la ciudad de Chihuahua, junto con una rápida motorización y uso excesivo de los automóviles particulares, combinado con un transporte público de baja calidad, desintegrado, con falta de organización e ineficiente, ocasiono un problema de movilidad en la ciudad, por lo que fue necesario implementar soluciones en beneficio de los usuarios.

Dentro de las problemáticas planteadas, los principales aspectos a resolver fueron:

- “Deficiencias en la operación del transporte, causadas por la sobre posición de rutas y diseños sinuosos, plan operativo de las rutas, acorde a las necesidades de los conductores ocasionando: bajas frecuencias, intervalos de paso altos (autobuses en paradas esperando mayor demanda), bajas velocidades, incremento en los tiempos de recorrido de los usuarios y en los costos de operación de los autobuses, lo cual de manera conjunta genera reducción en la capacidad vial y por lo tanto ocasiona congestión vial”⁹¹.
- “Las deficiencias en el servicio de transporte público han incentivado el uso del automóvil como principal medio de transporte en la ciudad, sumado a la facilidad para adquirir vehículos importados ilegalmente a bajo costo sin el pago de los impuestos correspondientes”⁹²

Para esto se idearon unas medidas, acciones y propósitos de optimización⁹³ para hacer más seguro y eficiente el transporte de los usuarios, dentro de las que encontramos:

⁹¹ Ibid., p.70.

⁹² Ibid., p.70.

⁹³ Ibid., p.10, 70.

- Creación de un área de ingeniería de transporte enfocada en el análisis de rutas, demanda y desarrollo del transporte público.
- Crear un sistema de transporte eficiente para satisfacer óptimamente la demanda existente de transporte público, en el que exista una tarifa única.
- Determinar las mejores rutas y puntos de transbordo para favorecer la reestructuración de rutas de acuerdo con los patrones de viaje y con la estructura urbana y vial.
- Reordenamiento de paradas, en el que se incluyen paradas donde no existían y eran requeridas para crear un sistema de transporte ordenado y generar un aumento de la capacidad de la vía.
- Frecuencias de los vehículos de transporte público en la que se disminuyera las unidades de autobuses en las vías para generar menores tiempos de viaje.
- Cumplimiento del reglamento de tránsito, sobre el que se creó un compromiso por parte de los conductores para cumplir el reglamento de tránsito de la ciudad, todo esto con ayuda de las autoridades pertinentes.
- Implantar las mejores condiciones de servicio para los usuarios (horarios, distancias de recorrido a pie, número de trasbordos, etc.).
- Mejorar la calidad del servicio de los usuarios creando un sistema incluyente al implementar una mejora en la accesibilidad a los usuarios discapacitados.
- Adquisición de 84 nuevas unidades para el nuevo carril confinado con semáforos sincronizados; así mismo generar un control y mantenimiento en patios y talleres.
- Ampliar la participación del transporte público para atraer usuarios nuevos.
- Disminuir los costos de operación.
- Optimización de los ciclos de semáforo para generar un nivel de servicio D (nivel de demora de 35 a 55 s/vehículo)⁹⁴ y C (nivel de demora de 20 a 35

⁹⁴ Wikivia, Nivel de servicio en intersecciones con semáforos. [En línea] (30 de mayo de 2009), Disponible en: http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Nivel_de_servicio_en_intersecciones_con_sem%C3%A1foros > [citado el 29 de octubre de 2017].

s/vehículo)⁹⁵) en algunas intersecciones para minimizar las demoras del transporte público.

- Implementación de campañas para minimizar el uso del automóvil, motivando un cambio al reducir el costo de utilización del sistema.

Estas acciones se idearon para incrementar la calidad del corredor UTF (Universidad, Tecnológico y Fuentes Mares) y así crear un servicio óptimo para el usuario, incentivando a la población a hacer uso del transporte público.

⁹⁵ Ibíd.

6.2 IMPLEMENTACIÓN Y COMPONENTES DEL PROYECTO⁹⁶

El Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de la ciudad de Chihuahua se desarrolló en el Plan de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS), creado por el gobierno de Cesar Duarte, este, con la colaboración de algunos famosos transportistas y ex directivos colombianos de la empresa Transmilenio idearon la implementación de un Sistema de transporte basado en el “exitoso” caso de la ciudad de Bogotá; desarrollando una idea de instauración operacional total a corto plazo; la cual no pudo ocurrir de una sola vez ya que pudo generar a los usuarios una desorientación y pérdida del control del sistema.

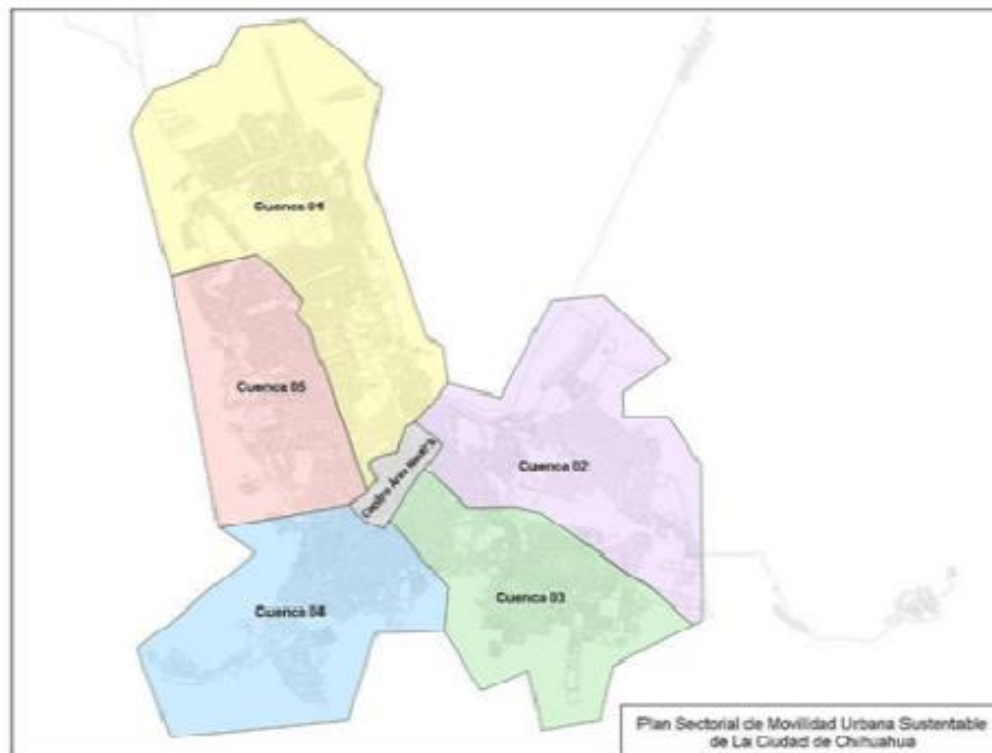
Por lo anterior se diseñó un plan de instauración que tuviera en cuenta a todos los actores involucrados en el proceso; se definieron cinco cuencas operacionales dentro de la ciudad (ver Figura 63) como herramienta para reorganizar la estructura de los operadores, para que de tal forma realizaran una operación por grupo de rutas.

Al sistema pasado de rutas contaba con 55 radiales (81%), 7 diametrales y 4 circulares (10%), el otro 9% constaba de rutas con recorridos no determinados⁹⁷; el nuevo sistema de rutas estaría compuesto por el mismo número de rutas radiales y diametrales pero se eliminarían las circulares y las no determinadas; con esto se lograría una mayor organización y optimización de la flota.

⁹⁶ FONADIN. Op, Cit., p. 57 - 63.

⁹⁷ *Ibíd.*, p. 3.

Figura 63. Cuencas operacionales.



Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

Se propuso que se llevaran a cabo cinco fases consecutivas para la implantación del sistema (ver Tabla 2).

Tabla 2. Cronograma de las 5 fases para la implementación del sistema.

FASES	IMPLEMENTACIÓN EN TRANSPORTE PÚBLICO	IMPLEMENTACIÓN EN TRASITO Y VIALIDAD	IMPLEMENTACIÓN LEGAL E INSTITUCIONAL
Fase 1 – Implantación tramo norte - cuenca 1	• Construcción del corredor norte – sur en fase de conclusión. • Introducción de buses con plataforma alta. • Construcción de los carriles exclusivos. • Adecuación a los carriles de transporte particular.	• Cambio de señalización horizontal y vertical. • Sincronización de semáforos. • Implementación de fibra óptica.	• Nombramiento de coordinadores por parte del Gobierno del Estado y Municipal. • Realizar la mesa de Trabajo para la definición de la estructura, integrantes y funciones del Ente Gestor.

Fase 2 – implantación rutas de la cuenca 5	• Implantación de las rutas de la región norte con la implantación de la cuenca 5. • Integración tarifaria entre las rutas del nuevo modelo y las rutas remanentes del corredor Universidad que pertenezcan a otras cuentas y que aún seguían en la vía ya que debían tener su recorrido alternado para no circular más por el corredor.	• Cambio de señalamiento horizontal y vertical. • Sincronización de semáforos. • Implementación de fibra óptica. • Complementar la señalización para el peatón.	Seguimiento al sistema y la coordinación de las diferentes entidades que hacen parte del Plan de Movilidad Integral para la ciudad.
Fase 3 – implantación del corredor sur	• Corredor con carril exclusivo. • Concluye la terminal sur. • El proceso de sustitución de rutas.	Adecuación de vialidades: • Señalamiento vial tanto horizontal como vertical. • Implementación de semáforos de vehículos y de peatones.	Evaluación constante del sistema.
Fase 4 – implantación de rutas remanentes cuenca 2 y 3 debajo de la Terminal Sur	• Las rutas alternadas son rutas convencionales. • Vehículos con el color propuesto para el nuevo sistema.	Mantenimiento a vías, semaforización y señalización.	Evaluación constante del sistema.
Fase 5 – Implantación de rutas remanentes de la cuenca poniente	• Conclusión de los cambios de recorrido de las rutas remanentes. • Integración tarifaria total entre rutas remanentes y el sistema tronco – alimentado.	Mantenimiento a vías, semaforización y señalización.	Evaluación constante del sistema.

Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

A continuación se detallara brevemente la Fase 1, Fase 2 y Fase 3, correspondiente a la implantación del proyecto:

- **Fase 1 – implantación tramo norte – cuenca 1:** esta fase dio inicio cuando la infraestructura del tramo norte estuviera concluida, ya que fue posible comenzar la operación en las avenidas Tecnológico, Vallarta y Universidad, siendo piloto para el ajuste en el sistema de cobro y del centro de control; a su vez se concluyó la construcción del tramo sur.

- **Fase 2 – implantación rutas de la cuenca 5:** se complementó la implantación de las rutas del norte con la implantación de la cuenca 5; se debió implantar las rutas alimentadoras y troncales de la cuenca 5, integrando la tarifa; las rutas remanentes que aun circulaban por el corredor Universidad debieron ser eliminadas de este.
- **Fase 3 – implantación del corredor sur:** se debieron entregar listos los carriles exclusivos sobre la Av. Fuentes Mares y la Terminal Sur.

La sustitución de las rutas fue un proceso en el que se eliminaba la ruta actual al mismo tiempo que se implantaba la ruta nueva.

El proyecto Vivebús se genera en torno al desarrollo de la infraestructura del transporte público de Chihuahua, que para su ejecución embarca elementos de diseño, tecnología, financiamiento, control político, entre otros; y que impulsan la óptima planificación de un sistema⁹⁸.

Está primera ruta troncal se construyó de Norte a Sur y de Sur a Norte en las avenidas Tecnológico, Vallarta, Universidad y Fuentes Mares, ya que en estas es donde se presenta la mayor concentración de viajes en las horas pico⁹⁹; se compone aproximadamente de 20.4 kilómetros de longitud total por sentido y cuenta con 16.9 kilómetros de carriles confinados o exclusivos, ubicados en carriles centrales entre las avenidas Tecnológico, Vallarta, Universidad, Ocampo y Boulevard Fuentes Mares¹⁰⁰; y al costado izquierdo en las vías Paseo Simón Bolívar, Av. Independencia, Niños Héroes y Juárez.

⁹⁸ PITRA, Planificación del transporte. [En línea], (19 de julio de 2011), Disponible en: <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines/boletin_prita_19_planificacion_transporte.pdf> [citado el 26 de Octubre de 2017].

⁹⁹ FONADIN. Op, Cit., p. 40.

¹⁰⁰ Chihuahua, VIVEBUS, RUTA TRONCAL. [En línea] (4 de marzo de 2013), Disponible en: <<http://web.archive.org/web/20150530121018/http://www.vivebus.com/index.php/sistema-brt/ruta-troncal>> [citado el 28 de octubre de 2017].

El proyecto incluyó la construcción de 41 estaciones, 2 terminales, 1 patio para resguardo y talleres, 1 centro de control y recaudo, y la construcción de obras complementarias (imagen urbana, señalización, semaforización, instalación de fibra óptica, cámaras y ciclorutas); la flota de 70 autobuses de piso alto son los que circulan por el corredor confinado, con una capacidad máxima de pasajeros de 80¹⁰¹. Esta infraestructura se ubicó en zonas estratégicas de la ciudad; el terminal norte se ubicó cerca del campus norte de la Universidad Autónoma de Chihuahua, la Dirección de Seguridad Pública y grandes complejos industriales y comerciales; y el terminal sur se ubicó cerca a la unidad deportivo sur, al estadio Monumental de béisbol, la central camionera, el centro de rehabilitación Teletón y el nuevo Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua¹⁰².

Existen en la actualidad 1 ruta troncal y 74 rutas alimentadoras en total dentro de las cuales encontramos 41 rutas tronco – alimentadoras (su recorrido coincide parcialmente con el corredor de la troncal 1 y después se fracciona, cuando esta transita por el corredor se convierte en ruta troncal) y 33 rutas convencionales (su recorrido no coincide o coincide en una pequeña zona con el corredor troncal), estas componen los 1,618 km de cobertura y una longitud promedio de 22 km; en la Tabla 3 se presenta el número de rutas y la longitud del sistema actual de transporte evidenciado en el esquema de rutas (ver Figura 66). El estudio de movilidad realizado por el IMPLAN en colaboración con el Gobierno Municipal y la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología para la implementación del Vivebús en la ciudad de Chihuahua, determinó que los concesionarios del sistema de transporte público debían firmar el acta de constitución de la empresa integradora CTC (Coordinadora de Transporte Colectivo) que operaría el Vivebús, en la cual firmaron 528

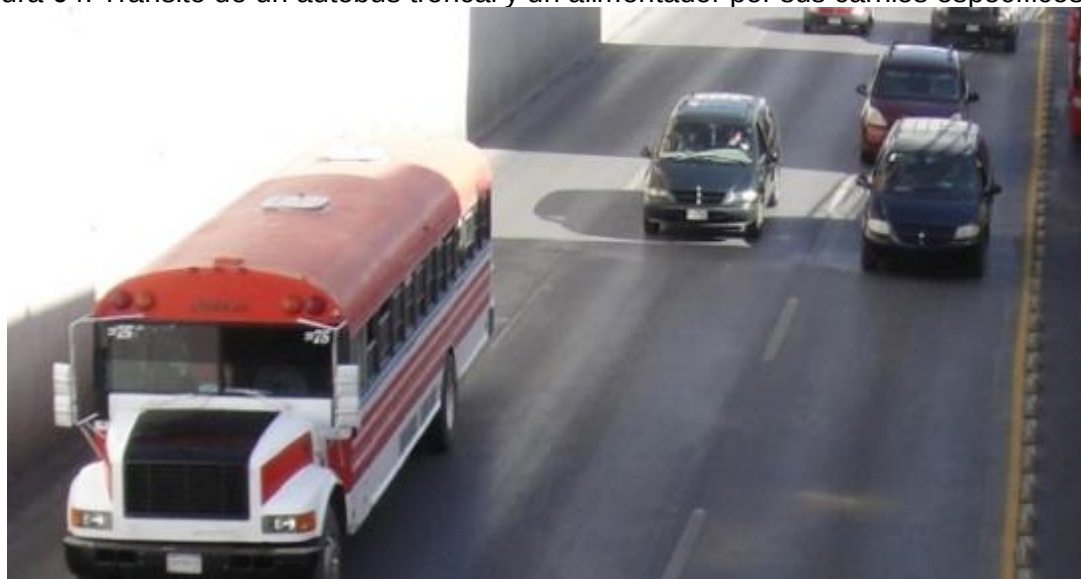
¹⁰¹ FONADIN. Op, Cit., p. 5.

¹⁰² Staff movimet, CHIHUAHUA: VIVEBUS EL BRT QUE CAMBIÓ RADICALMENTE LA MOVILIDAD. [En línea] [28 de febrero del 2014], Disponible en: <<http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>> [citado el 29 de octubre de 2017].

concesionarios de transporte urbano¹⁰³. “Los concesionarios serían básicamente accionistas, pero estaban obligados a contratar personas con perfiles profesionales y técnicos para poder operar en todas las áreas del sistema”¹⁰⁴, del mismo modo, mediante compromisos y condiciones de operación, los concesionarios debían cumplir lo pactado y para su control se les efectuaría un seguimiento.

En la Figura 64 se puede ver al lado derecho un autobús troncal transitando por el carril exclusivo y al lado izquierdo un autobús alimentador transitando por el carril mixto.

Figura 64. Tránsito de un autobús troncal y un alimentador por sus carriles específicos.



Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

¹⁰³ CORRAL, Javier. Opacidad, fracaso y negocio de ViveBús. [En línea] [México] En: EL DIARIO.MX, (01 de septiembre de 2013) Disponible en < <http://difusionnorte.com/movilidad-implan-vivebus/>> [revisado el 6 de noviembre de 2017].

¹⁰⁴ CÁRDENAS, Yuriana. 3 cambios en movilidad que arruinaron al ViveBús. [En línea] [Chihuahua, México] En: DIFUSIÓN//NORTE, (18 de julio de 2016) Disponible en < http://diario.mx/Opinion/2013-08-31_79240880/opacidad-fracaso-y-negocio-del-vivebus/> [revisado el 6 de noviembre de 2017].

La Figura 65 presenta el corredor que a lo largo y ancho de la ruta troncal organiza sus estaciones de manera que cada usuario se pueda dirigir a sus destinos y orígenes.

Figura 65. Ubicación de las estaciones y recorrido de la ruta troncal UTF.



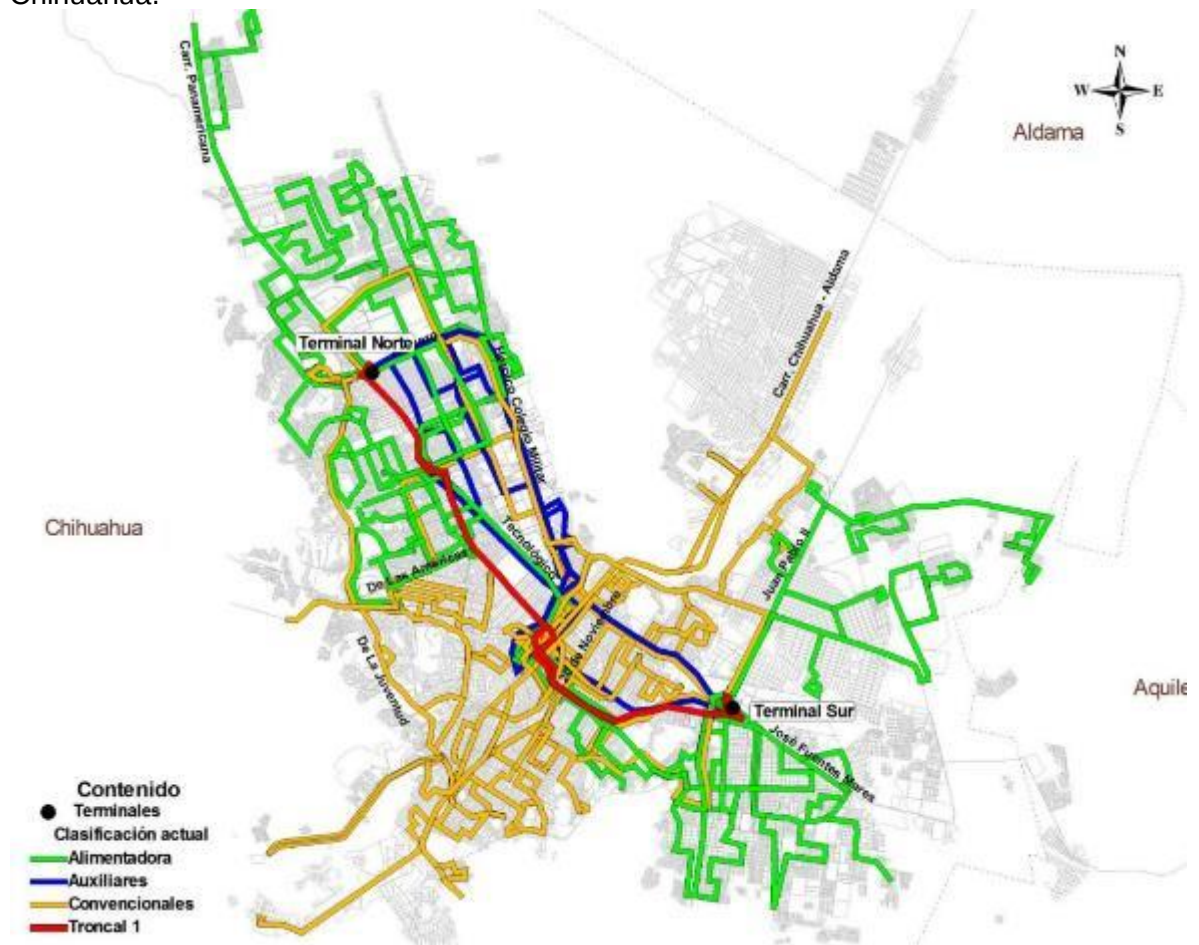
Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

Tabla 3. Número de rutas y longitudes actuales.

SISTEMA ACTUAL (ESQUEMA DE RUTAS)			
RUTAS	NÚMERO DE RUTAS	Longitud (km)	Longitud promedio por tipo de ruta (km)
Troncal	1	34.06	34.06
Alimentadora	36	671.05	18.64
Auxiliares	5	111.26	22.25
convencionales	33	802.23	24.31
TOTAL GENERAL	75	1,618.88	21.60

Fuente: PRESENTACIÓN ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO CUU.

Figura 66. Distribución de cobertura de rutas del transporte público en la ciudad de Chihuahua.



Fuente: IMPLAN 2016

6.2.1 Sistema inteligente e incluyente de transporte¹⁰⁵

El sistema ITS o SIT (Sistema Inteligente de Transporte) para el Sistema Integrado de Transporte de Chihuahua (SITCHI) debe controlar por medio de una red de fibra óptica de aproximadamente 22 km que enlaza cada una de las estaciones con el sistema centralizado computarizado la operación y el comportamiento del sistema por vehículo; desde el Centro Operativo de Información se debe tener la capacidad de comunicarse con terminales, puntos de parada y patios de empresas operadoras para controlar la operación y la información por medio de equipos móviles instalados en los autobuses en tiempo real, con tecnología inalámbrica, recibiendo y enviando datos e información sobre la operación de cada ruta y recibiendo información de las cámaras de seguridad instaladas en la red troncal.

Los vehículos deben estar equipados con GPS y Wi-fi, para que se procese la información que brinda el contador de pasajeros a la Central Operativa de Información y así esto les permita conocer con exactitud las necesidades del traslado del usuario haciendo más eficiente la programación de rutas y dando respuesta a la demanda de pasajeros.

Pensando en dignificar a las personas con alguna discapacidad el sistema ViveBús debe contar con algunas características para adultos mayores o personas con discapacidad para las cuales las estaciones de ingreso al sistema deben tener rampas, barandales y puertas de cortesía, dentro de los vehículos se debe contar con espacios exclusivos para personas en silla de ruedas para sujetarlas y asientos preferenciales para mujeres en estado de embarazo o para quien lo requiera; y para las personas con debilidad visual o ciega se debe tener tecnología de sonido y los semáforos deben contar con un sistema sonoro para avisarles el momento

¹⁰⁵FONADIN. Op, Cit., p. 92.

adecuado de cruzar la calle evitando así accidentes; también se debe contar con monitores multimedia para avisar las próximas paradas, para el ingreso de personas al sistema se hace uso del torniquete en las entradas, el cual se activara en el momento que la persona haga leer su tarjeta inteligente en la alcancía de pago.

6.2.2 Demanda de pasajeros

A partir de una encuesta realizada en el 2006 se pudieron estimar 1'991,266 viajes por día en toda la ciudad, de los que los viajes que se realizaban en autobús público ocupaban cerca del 14,4% del total de los viajes realizados¹⁰⁶. La demanda de pasajeros se determinó a partir de la encuesta de ascenso y descenso realizada en el año 2006 en Chihuahua; estableciéndose que la demanda para un día hábil era de 303,957 pajareros; la del día sábado equivalía al 92.1% de un día hábil y la del día domingo a 83.5%¹⁰⁷, (ver Tabla 4).

Tabla 4. Pasajeros diarios en transporte público por tipo de día.

FRECUENCIA	PASAJEROS EN TRASNPORTE PÚBLICO		
	DIAS LABORALES	SÁBADOS	DOMINGOS
DIARIA	303,957	279,944	253,804

Fuente: Encuesta de ascenso y descenso 2006 de Chihuahua.

Se considera que en un mes normal de operación durante el año existen 20.5 días hábiles, 4.67 sábados y 5.25 domingos y días festivos; al multiplicar los días por los pasajeros diarios, los resultados del día sábado son menores a los estimados para los domingos y festivos¹⁰⁸.

Tabla 5. Pasajeros mensuales en transporte público por tipo de día.

FRECUENCIA	PASAJEROS EN TRASNPORTE PÚBLICO		
	DIAS LABORALES	SÁBADOS	DOMINGOS
MENSUAL	6,231,119	1,307,340	1,332,471

Fuente: Encuesta de ascenso y descenso 2006 de Chihuahua.

¹⁰⁶ Ibid., p. 21.

¹⁰⁷ Ibid., p. 39.

¹⁰⁸ Ibid., p. 39.

La demanda del corredor UTF (Universidad, Tecnológico y Fuentes Mares) dentro de estos volúmenes es aproximadamente el 15%¹⁰⁹, estimándose entonces valores para el año 2011 de 57,863 pasajeros por día y para el año 2026 70,595 pasajeros por día con un tasa de incremento del 1.33%¹¹⁰.

6.2.3 Flota vehicular

El número de vehículos para el corredor es de 84 autobuses, 9 de ellos de reserva, estos debían modernos y con tecnologías EPA 04 a DIESEL bajo en azufre (amables con nuestro ambiente). El sistema de alimentadores operaría con 319 unidades de las 528 anteriormente existentes; teniendo entonces un total de 403 unidades de transporte público en la ciudad¹¹¹.

La capacidad se definió para un vehículo de piso alto con una capacidad de 80 pasajeros, según el análisis realizado para la demanda del corredor en el año 2011¹¹².

La flota del sistema integrado de transporte de Chihuahua está constituida por:

- **Autobuses para carril exclusivo:** el sistema comenzó con 84 unidades y actualmente funciona con 70 autobuses¹¹³ de piso alto, con capacidad para 80 pasajeros (con un nivel de ocupación del 80%), accesibilidad y espacio para personas con alguna discapacidad, 2 puertas izquierdas para pasajeros y 1 derecha para el conductor, cuentan con una tecnología de punta para el control de emisiones contaminantes, asientos de plástico modelado, aire acondicionado y calefacción,

¹⁰⁹ Ibid., p. 39.

¹¹⁰ Ibid., p. 6.

¹¹¹ Ibid., p. 78.

¹¹² Ibid., p. 79.

¹¹³ CHIHUAHUA AMANECE PARA TODOS, Ahora si tendrá Chihuahua transporte de calidad. [En línea] (7 de julio de 2017), Disponible en: <<http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/transporte>> [citado el 29 de octubre de 2017].

iluminación interna, panel electrónico (interno y externo), sistema de rastreo, música ambiente y sistema de audio¹¹⁴.

Figura 67. Aspecto externo izquierdo de autobús para carril exclusivo.



Fuente: IMPLAN.

- **Autobuses alimentadores y convencionales:** a la fecha hay 350 unidades¹¹⁵, existen varios tipos de autobuses que prestan estos servicios; buses convencionales o trompudos con capacidad de 70 pasajeros y minibuses con capacidad de 40 pasajeros¹¹⁶.

¹¹⁴ IMPLAN, PRESENTACION TRANSPORTE PUBLICO (2016) [citado el 29 de octubre de 2017].

¹¹⁵ CHIHUAHUA AMANECE PARA TODOS. Op, Cit.

¹¹⁶ SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO, PRESENTACION ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO CUU (marzo 2017) [citado el 29 de octubre de 2017]., p. 13.

Figura 68. Autobuses convencionales o trompones.



Fuente: <http://www.elpueblo.com/notas/Con-50-nuevas-unidades-anuncian-aumento-d>

Figura 69. Minibús.



Fuente: <http://www.elpueblo.com/notas/Con-50-nuevas-unidades-anuncian-aumento-d>

6.2.4 Forma de pago y tarifas¹¹⁷

El ingreso al sistema se realiza con la validación del pasaje por parte de un Sistema Automático de Recaudo el cual gestiona y controla el pago con las tarjetas inteligentes que existen para ingresar al sistema:

- **Tarjetas de uso general:** son utilizadas por cualquier usuario, se adquieren y recargan en las máquinas expendedoras que se ubican en estaciones y puntos de venta como tiendas OXXO y supermercados de la ciudad.
- **Tarjetas de uso preferencial:** cuentan con un 50% de descuento de la tarifa normal y son para uso exclusivo de estudiantes, integrantes indígenas, adultos mayores y personas discapacitadas.

La tarifa del servicio cuando este comenzó era de 6 pesos (MXN); pero debido al pedido de parte de los concesionarios para el aumento de esta actualmente la tarifa es de 9 pesos (MXN) en las rutas de largo recorrido al centro de la ciudad y en rutas de baja demanda, de 8 pesos (MXN) en las rutas más cortas y en el caso del ingreso por la ruta troncal se mantiene en 7 pesos (MXN), anexo a esto se creó un esquema de transbordos en el que se pagaría el primer viaje en su totalidad, en el segundo se pagarían entre 2 y 3 pesos (MXN) y en el tercero 0 pesos (MXN).

Figura 70. Tarjeta inteligente preferencial del sistema ViveBús.



Fuente: <http://chihuahuanoticias.com/?p=127760>

¹¹⁷ EXPRES, Se renueva el transporte público en Chihuahua; suben tarifas. [En línea] (11 de agosto de 2017). Disponible en: <<https://www.chihuahuaexpres.com.mx/2017/08/11/se-renueva-el-transporte-publico-en-chihuahua-suben-tarifas/>> [citado el 29 de octubre de 2017].

Figura 71. Máquinas de venta y recarga de tarjetas.



Fuente: <http://netnoticias.mx/2017-07-14-50e9463e/aprueban-juarenses-servicio-del-vivebus/>

Figura 72. Sistema inteligente de cobro de pasaje (alcancía de pago).



Fuente: <http://netnoticias.mx/2017-07-14-50e9463e/aprueban-juarenses-servicio-del-vivebus/>

6.2.5 Configuración de las vías

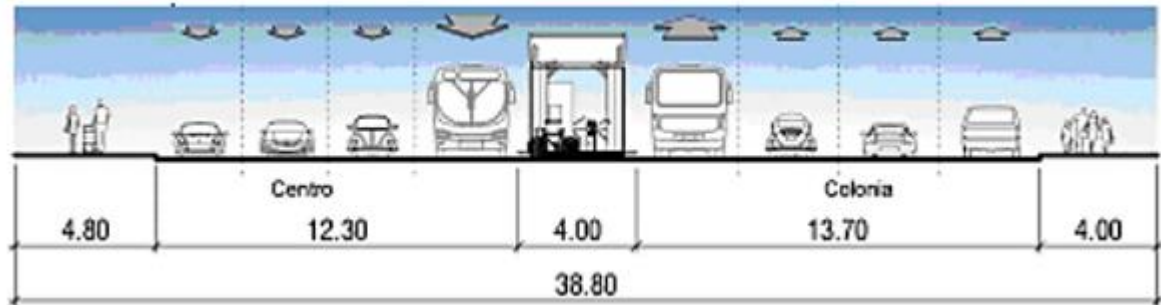
Aunque inconvenientes como los segmentos angostos de las vías, vías sin pavimentar estrechas y pendientes, pueden restringir el diseño de los BRT reflejado en un servicio de mala calidad imperante de la infraestructura vial y en las disparidades de cobertura y frecuencia del servicio, existen muchas soluciones para estas limitaciones como la expansión del ancho de la vía, la construcción de vías exclusivas para este sistema de transporte, separación a desnivel y operación en carriles de tráfico mixto¹¹⁸.

Con base en lo anterior, se estableció una modificación de las vías reduciendo un carril con el fin de beneficiar al transporte a lo largo del corredor. La Av. Tecnológico actualmente cuenta con 4 carriles por sentido, 3 carriles por sentido son para el transporte privado, mientras que los carriles centrales únicamente son para el transporte público (ver Figura 73); En la Av. Vallarta, que actualmente tiene 3 carriles por sentido, únicamente cuenta con 2 carriles por sentido para automóviles; los carriles confinados tienen 3.5 m de ancho (ver Figura 74); en la zona sur, en el Blv. Fuentes Mares, dada la configuración actual de la vía, hay 3 carriles en el sentido norte – sur y 2 carriles de sur a norte, y para la zona centro el carril exclusivo conserva la misma sección transversal sin modificaciones geométricas en vialidades como: Niños Héroes, Melchor Ocampo, Calle 12, Simón Bolívar, Independencia y Benito Juárez, sumando 3.5 km de recorrido (ver Figura 75)¹¹⁹.

¹¹⁸ OVE, Transporte Urbano y Pobreza: Efectos de los sistemas de Transporte Rápido de Autobuses Apoyados por el BID sobre la Movilidad y el Acceso en Cali y Lima. [En línea], (Junio de 2016), Disponible en: < <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7695/Transporte-urbano-y-pobreza-Efectos-de-los-Sistemas-de-Transporte-Rapido-de-Autobuses-apoyados-por-el-BID-sobre-la-movilidad-y-el-acceso-Cali-y-Lima.pdf?sequence=2>> [citado el 26 de Octubre de 2017].

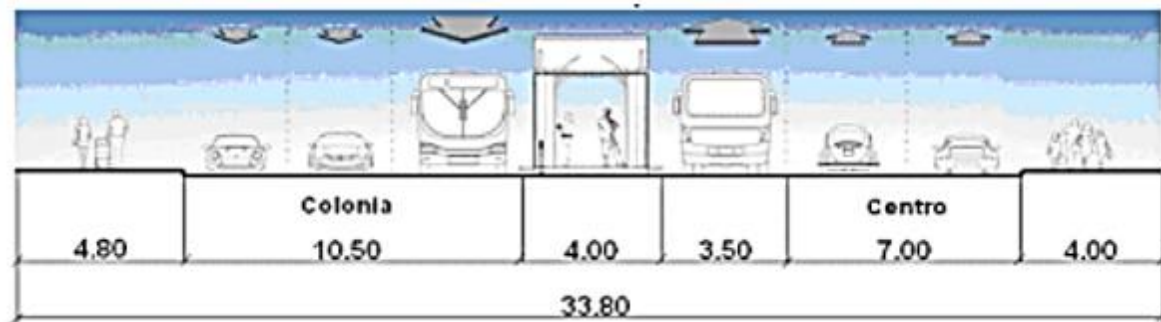
¹¹⁹ FONADIN. Op, cit., p.76.

Figura 73. Estación Mimbres – Av. Tecnológico.



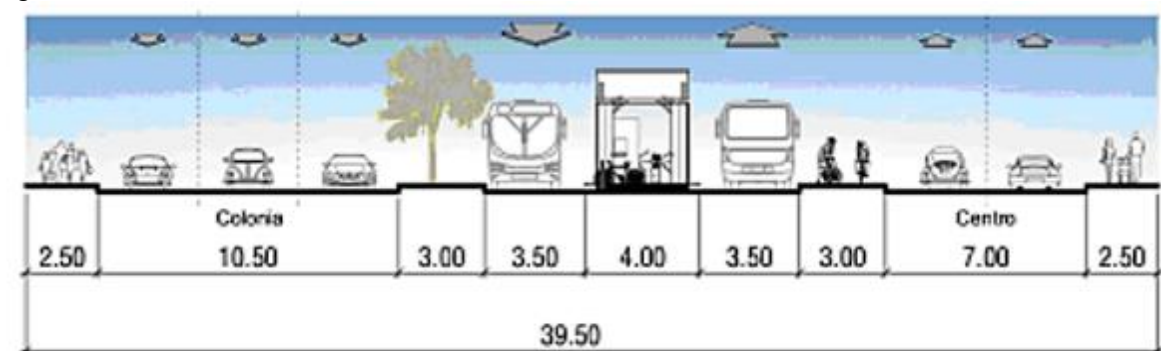
Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

Figura 74. Estación Sicomoro – Av. Vallarta.



Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

Figura 75. Estación Cuarta – Av. José Fuentes Mares.



Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

6.2.6 Terminales, estaciones, paradas, patios y talleres

Los terminales tienen por objetivo segmentar e integrar todas las rutas troncales y alimentadoras del sistema; sirven como herramienta principal para racionalizar todo el sistema de autobuses de una manera que permita que el suministro de transporte se ajuste de manera rápida y precisa a la demanda real en cada parte de la red del sistema. La frecuencia y regularidad de los servicios de autobús en cada una de las rutas que sirven a las terminales puede aumentar considerablemente en muchos casos, particularmente en los centros urbanos donde hay la mayor concentración de pasajeros. La consolidación de los viajes en las terminales integradas puede mejorar significativamente el flujo de autobuses en el área central, al tiempo que reduce los inconvenientes asociados con el embarque, la bajada y la espera de los autobuses.

El ViveBús comprende dos terminales, Homero (norte) y Juan Pablo II (sur), que cuentan con carriles a los que llegan y se toman las rutas troncales y alimentadoras, áreas administrativas y de control, oficinas para empresas operadoras y sanitarios públicos. También favorece el uso de un sistema coordinado de información del usuario, para que los pasajeros puedan planificar sus viajes de forma fácil y precisa¹²⁰. En las Figuras 76 y 77 se presentan imágenes de la infraestructura de las terminales.

¹²⁰ Ibíd., p.85.

Figura 76. Terminal Homero (terminal norte).



Fuente: Google Earth.

Figura 77. Terminal Juan Pablo II (terminal sur).



Fuente: Google Earth.

Las 43 estaciones anteriormente nombradas que se encuentran a lo largo del corredor, fueron diseñadas funcional y operacionalmente para atender la demanda, se presentan clasificadas en la Tabla 6 cumpliendo con los requisitos de capacidad, control de acceso de los usuarios, venta y cobro de pasaje, acceso a los autobuses, ventilación, iluminación, sistema de información electrónica de paso de los autobuses, entre otros necesarios para el funcionamiento del sistema en general¹²¹.

¹²¹ Ibíd., p.81.

Tabla 6. Tipos de estaciones.

TIPOS DE ESTACIONES		CANTIDAD
TIPO A	Sencillas	28
TIPO B	Dobles	6
JUAN ESCUTIA Y PODER JUDICIAL	Intermodales	2
TIPO C Y D	Paraderos	7
TOTAL DE ESTACIONES		43

Fuente: http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf

- **Estaciones sencillas:** Permiten la ubicación de un solo autobús en los dos sentidos de circulación. Las puertas de abordaje están ubicadas de manera paralela.

Figura 78. Estación sencilla Parque Lerdo.



Fuente: Google Earth.

- **Estaciones dobles:** Permiten la ubicación de dos autobuses en los dos sentidos de circulación, esto con la finalidad de que en las estaciones con mayor afluencia los pasajeros de un sentido o de otro puedan embarcar y desembarcar cómodamente y se eviten aglomeraciones en los andenes.

Figura 79. Estación doble Centauro del Norte.



Fuente: Google Earth.

- **Estaciones multimodales (terminales):** Permiten la ubicación de los autobuses del corredor (sentido norte - sur) y la interacción con rutas alimentadoras en sentido oriente - poniente.

Figura 80. Estación multimodal Terminal Sur.



Fuente: Propia.

- **Paraderos:** localizados en la zona centro, son de sencilla estructura y pueden instalarse en las banquetas de la zona; sin embargo, estas paradas deben tener requisitos mínimos como el acceso adecuado a personas con movilidad restringida, cobertura de protección del clima a los usuarios, sistema de información al usuario, basurero, accesos peatonales seguros y árboles.

El sistema permite la implantación de patios y talleres, donde las áreas de los patios deben estar diseñadas para manejar una variedad de tareas incluyendo abastecimiento de combustible, limpieza, mantenimiento y reparación, además del parqueo de vehículos¹²². Estos patios están a cargo de los concesionarios de operación quienes deben cumplir los requisitos para un funcionamiento adecuado.

Figura 81. Patios y talleres del sistema.



Fuente: Google Earth.

¹²² ARIAS, César. Op, cit., p.6.

6.2.7 Paisaje urbano, señalización y semaforización

Se considera la instalación de elementos de mobiliario urbano como bancas, contenedores de basura, guarniciones, entre otros; con el fin de dar un aspecto arquitectónicamente organizado al sistema acorde a sus necesidades y a la comodidad de los usuarios.

El sistema cuenta con una adecuada señalización de tráfico e identificación de autobuses, terminales, estaciones y paraderos, además de medidas de prioridad geométricas y estaciones configuradas a intervalos compatibles con las velocidades de operación; información necesaria para la circulación interna, y embarque y desembarque de los usuarios, permitiendo canalizar los flujos de tránsito en las diferentes zonas¹²³.

Figura 82. Accesos a estaciones.



Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

¹²³ FONADIN. Op, cit., p.90.

Figura 83. Señal vial de carril exclusivo.



Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

Figura 84. Estación señalizada.



Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

Las intersecciones representan un punto crítico de cualquier corredor BRT y los semáforos son dispositivos diseñados para alternar el paso de las corrientes vehiculares. Una intersección mal diseñada o una fase semafórica mal calibrada pueden reducir sustancialmente la capacidad del sistema. Es por ello que se implementaron cruces con semáforos exclusivos para peatones a mitad de cuadra y se realizó la instalación de semáforos en intersecciones existentes, para atender

los conflictos de operación con flujos vehiculares de otros sentidos con el fin de ordenar los flujos vehiculares de cada acceso alternando su paso por la intersección previendo los accidentes¹²⁴.

Figura 85. Semáforo peatonal.



Fuente: <http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>

¹²⁴ FONADIN. Op, cit, p.90.

CAPITULO 7. ANÁLISIS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA DESPUES DE SU IMPLEMENTACION

¿Cómo un sistema BRT, que a nivel mundial ha demostrado ser una alternativa de solución a los problemas de transporte, fracasa en una ciudad como Chihuahua? La respuesta, dicen los usuarios y expertos; se da a raíz de los errores cometidos desde el diseño del sistema hasta su implementación y el compromiso político hecho al principio de la propuesta.

A los ocho meses de su inauguración el sistema comenzó a presentar fallas obteniendo una versión que no se ajustaba a las características de diseño y servicio de un sistema BRT; la falta de información para la comprensión de funcionamiento del sistema, el constante incremento en la tarifa de acceso, las demoras en la espera del sistema y durante el recorrido, la inseguridad e incomodidad dentro del sistema y la deficiencia de su objetivo en ser “un sistema incluyente”; con el paso del tiempo generó el absoluto fracaso del sistema Vivebús.

Sin embargo, la necesidad de un tránsito eficiente motivó a los expertos a insistir en que un buen diseño del sistema BRT podría ser un componente crucial para el desarrollo urbano de la ciudad de Chihuahua.

7.1 ANALISIS DE LOS ASPECTOS TECNICOS DENTRO DEL SISTEMA

7.1.1 infraestructura de rutas, estaciones y terminales

En la actualidad se considera que las vías, estaciones y terminales existentes se encuentran en buenas condiciones físicas, no obstante estos presentan algunos puntos importantes a tratar sobre su diseño, funcionalidad y mantenimiento.

Cuando se planeó el corredor UTF se hizo sobre las vías Universidad, Tecnológico y Fuentes Mares por ser estas las vías con mayor flujo de vehículos de transporte público y a su vez las que presentaban la mayor demanda de pasajeros, se pensó que por este corredor se optimizaría la operación del sistema, mejorando consigo la calidad del servicio y los tiempos de viaje al aumentarse la velocidad de recorrido sobre el corredor troncal a 22 km/h, esto sin tener en cuenta al planear y diseñar el carril de la ruta troncal que un sistema BRT cuenta con carriles de sobrepaso o de adelantamiento lo cual no fue implementado en la Troncal 1 y provoca más acumulación de vehículos en el carril disminuyendo la velocidad de operación sobre el corredor.

La ruta troncal fue diseñada para cubrir y transitar solo sobre la zona norte y sur de la ciudad, lo cual dejó a las personas que viven o se trasladan por las otras zonas sin cobertura, las unidades que transitan por esta ruta deben parar en cada una de las 43 estaciones que componen el corredor UTF y las rutas alimentadoras (tronco – alimentadoras y convencionales) que son el corazón del sistema por ser el medio principal de transporte de los usuarios fueron diseñadas sobre un estudio en el que tuvieron en cuenta los motivos de viaje y niveles de ingreso, así mismo se tuvo en cuenta el flujo entre dos zonas, siendo este proporcional a la generación de la zona origen y a la atracción de la zona de destino; algo importante aquí es tener en cuenta que cuando se intentó hacer el diagnostico de control de pasajeros y de frecuencias no se pudo tener esta información por que las empresas operadoras no las quisieron brindar, al terminar el estudio se diseñaron las rutas las cuales entraron con

recorridos y nombres totalmente diferentes a los que se manejaban en el pasado y la información sobre estas rutas no se dio a conocer con anterioridad ni con una correcta publicidad, ocasionando que los usuarios y conductores se sintieran desubicados dentro del nuevo sistema; después de implementadas estas nuevas rutas las personas que se trasladaban desde las orillas de los cuatro puntos cardinales de la ciudad debían tomar hasta tres autobuses diferentes para poder llegar a su destino, autobuses en los que podían durar hasta más de una hora; con esto se les dificultó más la movilidad a los usuarios de estas zonas sin cobertura ya que en el pasado (antes de la implementación del ViveBús) solo era necesario que tomaran 1 autobús para llegar a su destino; con esto se logró que los usuarios y operadores de los autobuses urbanos se sintieran inconformes con el nuevo sistema de rutas, por lo que se generaron molestias las cuales trajeron consigo que el sistema de rutas alimentadoras el 26 de agosto de 2016 volvieran al recorrido que se manejó hasta el año 2013, año en el que entro en funcionamiento el ViveBús.

En cuanto a la infraestructura de las terminales y las estaciones están se encuentran a una distancia promedio de aproximadamente 455 metros, siendo aproximadamente 211 metros la distancia más corta y 1269 metros la más larga; la distancia promedio aproximada entre dos estaciones debe ser de 300 metros, lo que equivale a 5 minutos a pie, para permitir a los usuarios acercarse a ellas de una forma cómoda y rápida¹²⁵. Entonces, las estaciones que presentan entre ellas medidas menores a 300 metros no fueron diseñadas pensando a futuro; ya que la población seguirá aumentando pero las estaciones no podrán ser extendidas longitudinalmente presentando congestión dentro de ellas; y las estaciones que se encuentran a una distancia mayor a los 300 metros traen consigo incomodidad a los

¹²⁵ PLAN ESPECIAL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD URBANISTICA DE SEVILLA, Indiciadores relacionados con la movilidad y los servicios. [En línea]. Disponible en: <<http://www.ecourbano.es/imag/03%20MOVILIDAD%20Y%20SERVICIOS.PDF>> [citado el 8 de noviembre de 2017].

usuarios ya que no estos no se pueden acercar a ellas de una manera eficiente y cómoda.

El servicio presenta en algunas estaciones ausencia de entradas y salidas exclusivas, lo que genera una acumulación de usuarios, en la ruta troncal se ve la ausencia de puertas corredizas automáticas para poder controlar el acceso de los usuarios a los autobuses y prever que personas salgan o ingresen de las estaciones por estas, accidentes por caídas desde las plataformas, entre otras cosas. Muchos de los paraderos para las rutas alimentadoras no estas diseñados y acondicionanos como se planeó, causando que los usuarios deban esperar a la intemperie a los autobuses por un largo tiempo y en su lugar solo existe una paleta con un señalamiento de que ahí existe parada de autobús.

Dentro del sistema se cuenta con baños públicos los cuales en la actualidad son imposibles de usar por falta de encargados que se responsabilicen del aseo y por la falta de cultura de los usuarios los cuales han dañado las paredes y los inodoros; alguna indumentaria que hace parte de las terminales como la bancas externas fueron destruidas, la maleza en el lugar es abundante y las proliferación de las palomas no ha sido controlada.

La deficiencia en los anteriores aspectos de la infraestructura del sistema afecta directamente en que no se cumpla con el conjunto de aspectos técnicos, servicios e instalaciones necesarias para brindar un servicio óptimo en cuanto a infraestructura que pueda ser utilizado con agrado y satisfacción, dando como resultado el desagrado del sistema por parte de los usuarios.

7.1.2 Demanda, velocidad y tiempo de recorrido del sistema

Según la Evaluación Técnica y Funcional de la Ruta Troncal 1 de la ciudad de Chihuahua, la demanda de pasajeros para el año 2016 para el Sistema de Transporte Publico (Troncal y alimentador) estaba en promedio cerca de los 360 mil

usuarios por día¹²⁶, lo que representa un aumento a comparación del estudio realizado de demanda en el año 2006 en el cual se registran en promedio cerca de 303 mil pasajeros diarios en el Sistema de Transporte Público.

En el corredor UTF se esperaba que para el año 2026 se contara con cerca de 70,595 pasajeros por día, pero en el año 2016 ya se registraban aproximadamente 108,000 pasajeros por día, dejando ver entonces que no se planeó el sistema pensando a futuro para un aumento en la demanda de pasajeros diarios que iban a utilizar el servicio por este corredor; lo cual se puede atribuir como una causante del mal servicio prestado por los vehículos los cuales no llegan a ser suficientes muchas veces para tantos pasajeros y lo que a su vez afecta el tiempo de viaje actual (contando tiempos de espera para abordar y tiempos de recorrido), el cual es de una hora en promedio a comparación del que se estimó en el año 2006 sería aproximadamente de 41 a 55.96 minutos, esto puede ser causa de que las unidades que transitan por el corredor deben parar en cada una de las 43 estaciones lo que hace que los usuarios demoren más en su recorrido, también la baja velocidad que se presenta en el corredor UTF puede ser una causa ya que esta no ha variado en el transcurso de los años y sigue siendo de entre 15 km/h a 20 km/h y no de 22 km/h como se había estimado, las unidades de las rutas alimentadoras operan con una velocidad mayor, ya que en la actualidad aun compiten por el pasajero.

En cuanto al tiempo de espera para poder abordar una unidad se presentan muchas inconformidades por la cantidad tan alta de espacio que existe entre un autobús y otro, lo que genera un alto tiempo de espera por parte de los usuarios, que a su vez se quejan de que a veces llegan grupos de unidades totalmente seguidas pero llevan tanto tiempo sin pasar que viene llenas; teniendo que dejar en ocasiones pasar hasta tres unidades para poder abordar; esta situación se presenta tanto en

¹²⁶ IMPLAN CHIHUAHUA, Plan de Desarrollo Urbano, Quinta edición [En línea]. (Agosto 2016). Disponible en: < http://www.implanchihuahua.gob.mx/IMPLAN-Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2016/PDU2040-2016-Quinta%20Actualizacion.pdf > [citado el 4 de noviembre de 2017].

el corredor troncal como en las rutas alimentadoras, con la gran diferencia que en el caso de esta última los usuarios deben esperar más de media hora que pase una unidad que quiera parar y en la que puedan ingresar.

Todo esto deja un sin sabor de boca en el análisis de la demanda, velocidad y tiempo de recorrido del sistema, ya que como cualquier sistema BRT lo que se buscaba con la llegada del Sistema Integrado de Transporte de Chihuahua era eliminar las incomodidades que presentaba el sistema de transporte público anterior (largos tiempos de viaje, incomodidad, inseguridad, la mal llamada “guerra del centavo”, accidentalidad, entre otros).

7.1.3 Flota vehicular y operación

La flota de los autobuses rojos que operan en la ruta troncal comenzó en el año 2013 con las 84 unidades que se planearon tener y de las que en la actualidad solo se tienen 70, respecto a las de las rutas alimentadoras en la actualidad hay 350.

En el año 2016 fue necesario retirar 28 de los 84 autobuses de piso alto con los que inicio el sistema troncal por considerarse irrecuperables por falta de mantenimiento, quedando entonces 56 en operación, más adelante fue necesaria la adquisición de 14 nuevas unidades para intentar llenar el déficit existente y que dejo al sistema con 70 unidades de las 76 que debe tener para que funcione “correctamente”¹²⁷.

La flota operativa para las 74 rutas alimentadoras es insuficiente para prestar un servicio óptimo a los usuarios, esta cuenta con 350 autobuses los cuales se dividen en grupos de aproximadamente 4 autobuses por ruta alimentadora de 22 km de

¹²⁷ MILLA, Francisco, Adquirirá gobierno 10 nuevos camiones para la ruta Troncal; 28 de los 84 comprados por Duarte ya son irrecuperables, a la basura 42 mdp en tres años, EL PUNTERO. [En línea], (4 de marzo de 2017). Disponible en: <<http://elpuntero.com.mx/n/43538>> [citado el 5 de noviembre de 2017].

longitud en promedio cada una, lo que deja a los usuarios esperando en las estaciones entre 15 y 60 minutos por el servicio.

A los 36 meses de la puesta en marcha el sistema enfrente cinco paros laborales, falta de combustible para los autobuses y las unidades que circulaban estaban en peores condiciones que el sistema tradicional pasado. 50 de las 350 unidades alimentadoras ya salieron de operación y entraron la misma cantidad de autobuses nuevos para brindar un mejor servicio y se planea que para el año 2018 ya estén las otras 300 unidades nuevas faltantes¹²⁸; ya que las unidades actuales no están unificadas respecto a color ni a tipo de autobús y algunas de las unidades transitaban sin placa de circulación lo cual hace ver al sistema desorganizado e inseguro, algo común para los usuarios a parte de subirse a autobuses obsoletos, sucios, sin sillas o con ellas en mal estado.

Figura 86. Aspecto interno de un autobús alimentador.



Fuente: Facebook.

¹²⁸ FIERRO PEDRO, Retrasa empresa entrega de camiones a concesionarios, Tiempo la noticia digital. [En línea], (26 de octubre 2017). Disponible en: < <http://tiempo.com.mx/noticia/103061-retrasa-empresa-entrega-de-camiones-a-concesionarios-chihuahua-camioneros-concesionarios-vivebus/1> > [citado el 5 de noviembre de 2017].

Los operadores se encuentran en la actualidad uniformados con camisetas azules y con pantalones cafés, pero en contra de ellos se encuentran varias multas por infracciones a la hora de conducir e inconformidades por parte de los usuarios, los que dejan saber que estos suelen ser irresponsables, poco profesionales e incapacitados a la hora de manejar el control y la operación de los autobuses.

Los conductores denuncian a su vez que todo esto se presenta porque las unidades carecen de combustible y mantenimiento, por lo cual han realizado paros laborales, pidiendo calidad de trabajo y el pago de sus honorarios y horas extras, generando la pausa total del sistema por días seguidos; el gobierno prevé que ellos solo buscan boicotear el sistema ViveBús, adjunto a esto un conductor hace saber que algunos conductores han sido deshonestos al manipular algunas alcancías de pago, con lo que buscaban volver al sistema de pago en efectivo, lo cual lograron llevar a cabo el 26 de agosto del 2016 y que se explica en el ítem 7.2.1 Forma de pago y tarifa.

Se considera que los concesionarios distorsionaron la operación de todo el sistema, primero porque su ejecución se realizó persiguiendo intereses particulares y finalmente con el propósito de “querer ahorrarse costos”¹²⁹, contratando cualquier tipo de personas para operar el sistema sabiendo que “los concesionarios serían básicamente accionistas, pero estaban obligados a contratar personas con perfiles profesionales y técnicos para poder operar en todas las áreas del sistema”¹³⁰ brindando calidad al usuario, del mismo modo, mediante compromisos y condiciones de operación, los concesionarios debían cumplir lo pactado y para su control se les efectuaría un seguimiento; pero esto no se llevó a cabo de esa manera ocasionando que dichas áreas se manejaran de manera improvisada perjudicando directamente la estrategia de movilidad.

¹²⁹ CORRAL, Javier. Op, Cit.

¹³⁰ CÁRDENAS, Yuriana. Op, Cit.

Lo anterior llevó a los resultados actuales del sistema, es decir, el sistema se construyó con base en el estudio de movilidad, pero su operación no se llevó a cabo correctamente y sus falencias se reflejaron en la falta, irregularidad, mal manejo y baja calidad de los autobuses para brindar el servicio propuesto y deseado por los pasajeros.

7.1.4 Tecnología

Hace más de cuatro años el sistema del ViveBús arranco su operación con unidades que ofrecían varias comodidades como aire acondicionado y Wi-Fi, y así mismo dentro de las estaciones y terminales se esperaba la instalación de un circuito de fibra óptica el cual era fundamental para la conectividad del sistema de monitoreo de la operación de los autobuses, el sistema de recaudo, la sincronización de semáforos y la seguridad de las estaciones y autobuses con la implementación de cámaras de seguridad las cuales estarían en funcionamiento las 24 horas de los 7 días de la semana para controlar la operación, funcionamiento y seguridad del sistema de transporte.

Pocos días antes de la puesta en marcha del sistema se instaló el circuito de fibra óptica por todo el corredor Norte – Sur por parte de una empresa privada la cual se vio obligada a suspender el sistema de internet inalámbrico a los cinco meses de funcionamiento por falta de pago, lo cual ocasionó que no se pueda controlar la frecuencia de paso de los autobuses en tiempo real por parte del Centro de Comando.

Por otra parte las cámaras de seguridad se encuentran deshabilitadas generando un gran impacto en el momento de vigilar la seguridad de las estaciones y autobuses, ya que se han presentado robos a cajeros de estaciones y robos a mano armada; el aire acondicionado dentro de los autobuses con ventanas selladas ya comenzó a fallar y el contador de pasajeros, la megafonía y el monitor multimedia jamás fueron

instalados dentro de las estaciones y autobuses, influyendo esto directamente en el proyecto de generar un sistema de transporte publico incluyente para personas con deficiencias auditivas o visuales.

7.1.5 Integración del sistema

Con el ViveBús en la ciudad de Chihuahua se planteó la integración entre el sistema BRT de la Troncal 1 y la red de alimentadores, tres años después de que el sistema comenzó a funcionar fue detenido este sistema integrado, en el que se podía cambiar de autobús dentro de los terminales y algunas estaciones del centro sin necesidad de caminar cerca de 3 minutos para realizar esta acción. A partir del 26 de agosto del 2016 las rutas alimentadoras volvieron a realizar los mismos recorridos que realizaron hasta el 26 de agosto de 2013 (día de inauguración del sistema ViveBús) dejando entonces de ingresar a los terminales para permitir el desabordo de las unidades y la integración del sistema; a partir de este momento las rutas alimentadoras que realizan su recorrido por inmediaciones de las terminales permiten la bajada de los usuarios cerca pero por fuera de estos lo que genera que el usuario que necesite abordar un autobús troncal después de un alimentador debería caminar cerca de tres minutos, ingresar al terminal, pagar el pasaje como si fuera el primer viaje sin poder hacer uso del esquema de pago de transbordo y esperar a continuación su autobús.

Así mismo para el año 2016 se planearon tener contruidos los 279 kilómetros de longitud del sistema de ciclorutas, de los que en la actualidad solo se cuentan con 17.5 kilómetros en algunos tramos de la ruta troncal 1 al norte, centro y sur de la ciudad por lo cual no se ha podido llevar a cabo a totalidad el programa de movilidad alternativa el cual incluye la conformación de esta red que complementaria y se integraría a todo el sistema de transporte publico ViveBús.

Por lo anterior podríamos catalogar al Sistema Integrado de Transporte Publico de Chihuahua como un sistema totalmente desintegrado ya que no cumple con ser una red integrada que tiene como fin unir a varios modos de transporte para generar una movilidad eficiente, segura, económica y funcional al prometer un fácil acceso al sistema y cobertura alrededor de una ciudad, lo cual no se deja ver en él.

7.2 ANALISIS DEL ASPECTO ECONOMICO DEL SISTEMA

7.2.1 Forma de pago y tarifa

Después de años de reclamos por parte de los usuarios al sistema Vivebús debido a las fallas presentadas en los puntos y máquinas expendedoras y de recarga de tarjetas; a partir del 24 de agosto del 2016, después de tres años de funcionamiento del sistema, el cobro por el servicio comenzó a ser en efectivo y se hace a través de un pago previo en el caso de la troncal, es decir, trabajadores del sistema que se encuentran en la parte de los torniquetes reciben el dinero del pasaje, correspondiente a 7 pesos (MXN) para uso general y 3.5 pesos (MXN) para uso preferencial, a cambio de un boleto de entrada al sistema; hecho que se considera un gran retroceso en la implementación de un sistema integrado de transporte, además de la inversión de los casi 200 millones de pesos (MXN) en el sistema de recaudo¹³¹, que en conclusión se perdieron con la cancelación temporal del uso de la tarjeta inteligente para el acceso al sistema Vivebús. En el caso de los alimentadores los operadores de los autobuses cobran el dinero del pasaje, correspondiente a 8 o 9 pesos (MXN), al momento de que el usuario aborda la unidad.

¹³¹ QUEZADA, Manuel, Elimina ViveBús tarjetas de pago y regresan tarjetas de pago y regresan ruteran. [En línea], En: El Diario MX, (26 de junio de 2016). Disponible en: < http://diario.mx/Estado/2016-06-25_b8f6ff9e/elimina-vivebus-tarjetas-de-pago-y-regresan-ruteran/ > [citado el 4 de noviembre de 2017].

Figura 87. Boleto de ingreso al sistema Troncal.



Fuente: <https://www.laparadadigital.com/cobro-en-vivebus-del-desastre-a-la-anarquia/>

Los usuarios son los más afectados por esta medida ya que cerca del 75% de los pasajeros hacen transbordos¹³², es decir que estos dejarán de ver el esquema de que la segunda unidad que tomen les salga por 2 o 3 pesos (MXN) y la tercera por 0 pesos (MXN) y verán el esquema de pagar cada transbordo como si fuera el primer viaje a realizar.

A raíz de lo anterior, es importante mencionar que en el cobro de pasaje, los trabajadores y operadores aprovechan la falta de control del recaudo para lucrarse, cobrando tarifas superiores a las autorizadas o en algunos casos permiten el paso de usuarios al sistema sin cobro alguno, y es aquí cuando la ciudadanía se pregunta: ¿Quién controla el recaudo del dinero de los pasajes y donde termina este dinero?, pregunta que por ahora no tiene respuesta al no existir un ente que se encargue de supervisar esta acción.

¹³² El Diario de Chihuahua, Actuarán concesionarios para que el ViveBús continúe. [En línea], En: El Diario de Chihuahua, (30 de junio de 2016). Disponible en: < http://diario.mx/Estado/2016-06-30_54d62c63/actuaran-concesionarios-para-que-el-vivebus-continue/> [citado el 4 de noviembre de 2017].

7.3 ANALISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES DEL SISTEMA

7.3.1 Compromiso político

La administración del año 2010 al 2016 del gobernador Cesar Duarte y de su equipo de trabajo no podrá ser olvidada por los chihuahuenses junto con su campaña llamada “Chihuahua Vive”; durante esta se creó el “Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016” en el que un elemento esencial era crear un adecuado y eficiente transporte público. Fue desde entonces que el ex gobernador Duarte definió al Sistema Integrado de Transporte Publico ViveBús como la obra magna de su administración, obra con la que sería recordado por siempre, sin embargo y tal como él lo definió, el ViveBús es la obra con la que se identifica su gobierno por reconocerse y ser símbolo de la incompetencia del mandatario.

Al ser un proyecto de gran complejidad por la gran cantidad de organizaciones e instancias de gobierno que debieron participar en su realización requirió de múltiples convenios y compromisos entre todos los actores: SUMAR, AYUNTAMIENTO DE CHIHUAHUA, FONDO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA (FONADIN), CHIHUAHUA VIVE, CHIHUAHUA GOBIERNO DEL ESTADO, MEXICO GOBIERNO DE LA REPUBLICA, COORDINADORA DE TRANSPORTE COLECTIVO CTC (agrupación de los 528 concesionarios de transporte público existentes), CTSEMBARQ MEXICO Y VIVEBÚS CHIHUAHUA. Más adelante en octubre y noviembre del año 2012 la CTC firma el contrato con mercedes Benz para la fabricación de los 84 autobuses y con la empresa ACS XEROS de MÉXICO, empresa que estaría a cargo del sistema automatizado de recaudo del ViveBús.

Para marzo del 2013 se prometió por parte del ex Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Javier Garfio un sistema que cambiaría la cultura, dignificando a las personas con discapacidades y a las que tenían como única alternativa hacer uso del transporte público, este hablo sobre el sistema del ViveBús como un proyecto

extraordinario que haría olvidar el pasado amargo que vivían los chihuahuenses para transportarse. Javier Garfio junto con otras personas del gobierno aseguró mucho antes y durante la inauguración del sistema, que Chihuahua iba a contar con un transporte de última generación, cumpliendo por supuesto con las promesas de cada uno de ellos de implementar y mantener un sistema seguro, cómodo y rápido para la ciudadanía.

Un día antes de la fecha de inauguración del ViveBús se presentaron protestas pacíficas por parte de los operadores del sistema, estos protestaban por encontrarse desinformados respecto a las rutas y vías de circulación, opciones de transbordo, tarifas del pasaje y por su situación laboral; hecho que dejó ver desde la puesta en marcha del sistema la incompetencia en cuanto a la planeación e implementación del sistema por parte del gobierno.

Así es como el 24 de agosto del 2013 se inauguró el sistema ViveBús en cabeza del gobernador de este entonces Cesar Duarte Jáquez el cual en el momento se expresó con gran conformidad y orgullo sobre el nuevo sistema de transporte público ViveBús, junto con él, también hablaron el ex Alcalde del Municipio de Chihuahua, Marco Adán Quezada Martínez y la Directora General Del Centro De Transporte Sustentable, Adriana Lobo, los cuales aseveraron que el nuevo sistema contaba con todos los parámetros establecidos para su adecuada implementación, además de asegurar que se tenía un acuerdo con los transportistas.

Palabras del ex gobernador Cesar Duarte durante la inauguración del sistema:

“Era tomar la decisión de consolidar un sistema moderno, seguro, cómodo, digno para los chihuahuenses, no es sencillo plantearlo, la infinidad de intereses, la generación de costumbres, la cultura de asumirse a resolver como se puede los problemas y los retos de la dimensión que es darle transporte al colectivo, no es un tema simple, yo no cuestiono a los concesionarios, no cuestiono las condiciones en las cuales fueron resolviendo la manera de ofertar un servicio, lo que si cuestiono

es quienes quisieran quedarse con el actual servicio. Yo me pregunto ¿Una madre de familia con dos niños que va al súper puede subirse actualmente a un camión?, ¿Si está lloviendo no se llenan los zapatos de agua al filo de las banquetas para poderse subir al camión?, ¿Cuándo una silla de ruedas pudiera aspirar a subirse a un camión?; el esfuerzo que se hizo para construir toda la infraestructura resguarda hoy a los ciudadanos, ni el aire, ni el sol, ni el viento, ni la lluvia van a incomodar a un usuario que espere con tranquilidad y seguridad el acceso a su camión. Simple y sencillamente cambiar la fisonomía urbana de la capital, observar camiones nuevos, uniformados, en orden, en un carril confinado, en el que no se va cuidando ni el peatón, ni el automovilista o el ciclista, en que el camión vaya a cambiar de repente de carril para ganarle el transporte a los demás, o ver los camiones que ínsito con mucho esfuerzo los concesionarios han buscado mantener sus mejores modelos pero ver un camión amarillo con un fender blanco y con los vidrios oscuros o sabrá Dios que sean. Hoy los camiones tienen aire acondicionado, internet, rampas, espacio para las sillas de ruedas, y capacidad de entre 80 y 90 usuarios cómodamente y seguros en el transporte, es una gran noticia para Chihuahua, sé que hay dudas, sé que hay molestias, los cambios de esta dimensión radican obligadamente en la gente una reacción, pero preferimos asumir esos riesgos a seguir como estábamos”¹³³.

Palabras de la Directora General Del Centro De Transporte Sustentable de México, Adriana Lobo durante la inauguración del sistema:

“Nosotros iniciamos a trabajar con Chihuahua hace 8 años y empezamos a idear cual sería ese proyecto, cuando entro el gobernador Cesar Duarte se comprometió a que lo iba a ejecutar y es con mucho beneplácito que vemos que es cierto, que se han tomado los pasos adecuados, que han sucedido con orden y disciplina para hoy tener un gran sistema en la ciudad de Chihuahua, es el primer sistema integrado que sale del programa de transporte masivo de México, este sistema va a ser un

¹³³ Chihuahua Digital. Op, Cit.

*gran ejemplo para todos los que vienen detrás, este siendo el primer integrado de todo el país sin duda va a ser el que todos partir de ahora van a estar mirando para saber cómo hacer mejores sistemas en sus ciudades”.*¹³⁴

El problema radica en que se contrató una empresa para que recaudara el dinero y lo depositara en cuentas bancarias sin ningún tipo de control, este dinero se fue a manos inescrupulosas las cuales ocasionaron desde el año 2013 (año de inauguración) paros por parte de los operadores y mecánicos por falta de pago de sus honorarios, la cancelación del servicio de Wi-Fi por falta de pago a la empresa, así mismo los concesionarios dejaron de recibir dinero por lo que se les dejó de hacer mantenimiento a las unidades troncales y alimentadoras, y más adelante hasta el combustible se acabó. El anuncio de la quiebra del ViveBús se realiza entre el año 2014 y 2015, periodo en el que también desaparece la CTC sin tan siquiera llevar un largo tiempo en funcionamiento y queda en manos de la Dirección de Transporte de Gobierno del Estado de Chihuahua (México); esto se le atribuye a la corrupción, mala administración y deudas acumuladas por parte del ex gobernador Duarte, fue un fracaso por ser consecuencia de irregularidades que se cometieron desde el proyecto inicial por la mala planeación del sistema de rutas y por la poca supervisión. Para el año 2015 el fracaso ya era un hecho y el 24 de agosto de 2016, tres años después de su puesta en marcha, el proyecto se desintegra y vuelve al esquema original, por falta de pago a la empresa que recaudaría el dinero y por el mal funcionamiento de las rutas alimentadoras.

En octubre del 2016 llega a la gobernación de Chihuahua Javier Corral Jurado junto con la atractiva propuesta de brindar un transporte barato y digno para los chihuahuenses; que por una parte se quejaban de pagos dobles, falta de autobuses, ausencia del servicio de internet y aire acondicionado, y por otra parte algunos usuarios que solo hacían uso de las rutas alimentadoras se quejaban del abandono

¹³⁴ *Ibíd.*

físico de las unidades, de la baja eficiencia y de pagar tarifas más altas a las reales. Es ahí cuando entra el gobernador Corral calificando el ViveBús como “un monumento a la corrupción y a la ineptitud”¹³⁵ y ofreció solucionar el funcionamiento de la línea troncal 1, volviendo al antiguo sistema de pago electrónico, adquiriendo nuevos autobuses de calidad con aire acondicionado y Wi-Fi, reduciendo los tiempos de espera haciendo que las unidades pasen más seguido, brindar paraderos seguros y cómodos, crear una integración del sistema permitiendo viajar dentro de las unidades con sus bicicletas, entre otros.

Un año después de su gobernación se hace un recuento de algunos avances y retrocesos: el pasado 6 de julio del 2017 el gobernador Corral presento el Plan de Movilidad Urbana el cual incluye la implementación de las nuevas dos rutas troncales y la ampliación de la ruta troncal 1, también incluye la compra de 260 unidades tipo padrón (unidades con una capacidad de hasta 100 pasajeros, con circuito cerrado, tecnología 4G, botón de pánico, monitor multimedia, megafonía y GPS).

La implementación de las nuevas rutas troncales y de la ampliación de la ruta troncal 1 a pesar de que ya se encuentran con muchos avances de estudio aún no se sabe cuándo comenzaran ni cuando terminaran; de las 260 unidades que se prometieron tipo padrón se sabe que mostraron y entraron a operar algunas pero que aún no superan las 10 unidades, el pasado 11 de agosto se adquirieron 50 nuevas unidades de las 350 para las rutas alimentadoras y se dieron a conocer las nuevas tarifas de pago de 9 pesos (MXN) para autobuses nuevos y para rutas amplias o con destinos

¹³⁵ Periódico El Mexicano, ViveBús, monumento a la corrupción e ineptitud: Javier Corral. [En línea], En: El mexicano, (7 de julio de 2017), Disponible en: <
<https://www.periodicoelmexicano.com.mx/local/vivebus-monumento-a-la-corrupcion-e-ineptitud-javier-corral> > [revisado el 5 de noviembre de 2017].

a puntos demandantes, 8 para rutas alimentadoras con autobuses antiguos y con recorridos cortos y de 7 pesos (MXN) para las rutas troncales¹³⁶.

Por lo anterior parece ser que su oferta de brindar un transporte barato se convirtió en un alza a la tarifa pero que a pesar de esto, las condiciones del transporte se han venido mejorando a paso lento pero se espera que para el año 2018 todo termine de cambiar, con la puesta en marcha de la construcción de las nuevas troncales, con la llegada de todas las unidades nuevas para las rutas troncales y alimentadoras, con la nueva implementación de las tarjetas inteligentes y de los recorridos de las rutas alimentadoras planteados para la troncal 1, entre otros.

7.3.2 Servicio al usuario y accidentalidad

El servicio al usuario es de los aspectos más vulnerados durante los años de funcionamiento del Sistema Integrado de Transporte de la ciudad de Chihuahua, su seguridad y comodidad son dos factores que van de la mano para brindarle al usuario un servicio de calidad en el que se sientan en total confianza de hacer uso del sistema. La comodidad dentro de las unidades es uno de los aspectos más importantes ya que si una persona no va cómoda dentro de una unidad no se sentirá segura durante su viaje, los vehículos se dejan ver llenos en sus recorridos, de lo que los usuarios opinan que a pesar de la situación van cómodos; lo que hace pensar que estos mismos se acostumbraron y aceptaron el hecho de hacer uso de un transporte público masivo en el que se debe movilizar la mayor cantidad de personas en el menor tiempo posible. Durante los últimos dos años se han presentado diferentes denuncias respecto al robo de carteras y su contenido por personas que utilizan objetos filosos para delinquir, esto se ha registrado dentro de los vehículos durante trayectos en los que los autobuses van llenos.

¹³⁶ Referente, ¿Cumplió Corral sus promesas de campaña a un año de gobierno?. [En línea], (4 de octubre de 2017). Disponible en: < <http://referente.mx/@referente/seguimiento-de-propuestas-de+spots-a-un-ano> > [citado el 5 de noviembre de 2017].

Los usuarios también muestran descontento hacia los conductores los cuales se identifican por ser irresponsables e irrespetuosos a la hora de manejar la unidad, ya que muchas veces por su pereza dejan de cubrir la primera o la última ruta del día, dejando al pasajero parado en la banqueta sin permitirles abordar la unidad con argumentos como “ya me voy a cortar”, “nomas voy a tal colonia”, “esta es la última vuelta”, entre otras. Cuando manejan estos llevan a gran velocidad las unidades, algunos son groseros en el momento de recibir el dinero del pasaje (acción que realizan mientras conducen) y a la hora de que el usuario pide parar para descender de la unidad se tornan agresivos, llegando en algunos casos a irse a los golpes entre los pasajeros y ellos. A partir de lo anterior se deja ver el incumplimiento por parte de los concesionarios de contratar únicamente personas totalmente capacitadas y preparadas para prestar un servicio de calidad.

Durante el año 2012 (un año antes de la llegada del ViveBús), se presentaron en promedio 13 accidentes por mes en los que se vieron involucrados los autobuses de transporte público, lo que dejó un saldo total de 156 accidentes en el año¹³⁷. Se esperaba que con la llegada del ViveBús en el año 2013 los accidentes que tuvieran que ver con el transporte público quedaran reducidos al máximo por que se eliminarían consigo actividades como competir por el pasaje y otras que pudieran ocasionar algún tipo de accidente.

Se esperaba que a partir de que el nuevo sistema integrado de transporte de la ciudad de Chihuahua comenzara a operar el índice de accidentes que tuvieran que ver con el transporte público bajara un 80%¹³⁸, siendo así se esperaba que de 156

¹³⁷ El Pueblo de Chihuahua, Provocan camiones urbanos 13 accidentes mensualmente, [En línea], En: El pueblo de Chihuahua, (12 de diciembre de 2012). Disponible en: < <http://www.elpueblodechihuahua.com/notas.pl?n=19599&s=a5e27> > [revisado el 5 de noviembre de 2017].

¹³⁸ OCHO COLUMNAS, VIVEBÚS CHIHUAHUA, LEJOS DE SER TAN BUENO COMO EL ORIGINAL [En línea] (27 de marzo de 2014). Disponible en: < <http://www.ocho-columnas.com.mx/2014/03/vivebus-chihuahua-lejos-de-ser-tan.html> > [citado el 5 de noviembre de 2017].

accidentes anuales ocurrieran solo 31 con un promedio de 3 accidentes mensuales. Debido al carril confinado o exclusivo que se diseñó para la troncal 1 el cual está dividido con vialetones se evitaría que los autobuses se mezclaran con el tráfico particular, evitando accidentes con motociclistas, ciclistas, peatones imprudentes y automóviles; además de que la velocidad de los autobuses estaría controlada ya que los conductores dejarían de andar a gran velocidad por la mal llamada “guerra del centavo”, contando el usuario con seguridad para abordar, viajar, descender y transbordar dentro de las unidades del sistema.

A partir de lo anterior se consultaron todas las noticias encontradas en línea que hablan sobre accidentes por parte del ViveBús ya que no se encuentran estadísticas exactas de esto, en el año 2013 entre los meses de agosto y diciembre se presentaron aproximadamente 20 accidentes, de los cuales 18 ocurrieron en los primeros 17 días de operación del sistema; de los 20 totales 16 accidentes se dieron por culpa de los conductores de los automóviles particulares los cuales intentaron girar a su izquierda (acción que se prohibió, los conductores deben rodear la vía para poder cambiar el sentido de su circulación y no realizar la “U”) invadiendo el carril exclusivo y generando las colisiones, los otros 4 accidentes ocurrieron por culpa de los operadores al irrespetar señales, y en un caso de esos por ir hablando por celular y frenar repentinamente; todos estos casos dejaron aproximadamente 13 heridos y ninguna muerte.

A partir de lo anterior se dobló la vigilancia en cruces para evitar que los conductores giraran a la izquierda realizando la “U”, y así es como en el 2014, 2015 y 2016 se conocen aproximadamente solo 10 accidentes (4, 3 y 3 respectivamente); 5 por automóviles que se intentaron atravesar a algún autobús o por querer realizar la “U” y los otros 5 por diferentes causas como: una señora que al subir a una ruta alimentadora se resbalo y cayo, otro por un niño que no cruzo por el carril peatonal lo cual ocasiono que lo arrojaran, otro por un hombre que transitaba por el carril exclusivo a pie, otro por una mujer que trato de cruzar en la terminal sur por entre

los autobuses y que resulto atropellada, y otro se presentó entre dos unidades alimentadoras que peleaban por ganar un pasaje; dejando en estos tres años un saldo de 22 lesionados y 2 muertos.

De lo corrido en el año 2017 se conocen 3 accidentes, 1 por una camioneta que se atravesó en el carril exclusivo del ViveBús, otro por la imprudencia de un ciclista el cual ocasiono una colisión entre la unidad y su bicicleta y el ultimo por culpa del operario del autobús el cual estrello por detrás a una camioneta; dejando por lo pronto un saldo de 14 heridos y ningún muerto.

Podemos deducir de lo anterior que el objetivo de disminuir en un 80% o más la accidentalidad se cumplió disminuyendo la cifra aproximadamente en un 96%, teniendo en promedio 6,4 accidentes anuales.

7.3.3 Sistema incluyente

Pensando en dignificar a las personas con alguna discapacidad el sistema ViveBús cuenta con algunas características para adultos mayores o personas con discapacidad para las cuales las estaciones de ingreso al sistema cuentan con cruces seguros y a nivel, rampas, barandales y puertas de cortesía, y para las personas con debilidad visual o ceguera los semáforos cuentan con un sistema sonoro para avisarles el momento adecuado para cruzar la calle evitando así accidentes, por estos aspectos anteriormente mencionados se clasifico al ViveBús de Chihuahua en 6° lugar en un estudio de accesibilidad para personas discapacitadas en los diferentes transportes públicos de México, (ver Tabla 7), presentando un 58,4% de accesibilidad en 52 accesos evaluados de las 43 estaciones de la troncal 1; lo cual deja ver que al momento de diseñar y planear el sistema se pensó en la inclusión de todo tipo usuario¹³⁹.

¹³⁹ EL PODER DEL CONSUMIDOR, LOS SISTEMA BRT NO CUMPLEN EN SU TOTALIDAD CON CONDICIONES PARA FACILITAR EL ACCESO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD. [En línea],

Tabla 7. Clasificación de líneas de transporte público en México según su accesibilidad para personas discapacitadas.

Lugar	Línea	Ciudad	Estaciones	Accesos evaluados	Porcentaje de accesibilidad
1°	Metrobús L5	Ciudad de México	18	32	83.3%
2°	Ecovía	Monterrey	40	40	78.9%
3°	Metrobús L3	Ciudad de México	33	35	73.9%
4°	Metrobús L2	Ciudad de México	36	37	73.7%
5°	Metrobús L1	Ciudad de México	46	56	61%
6°	Vivebús Chihuahua	Chihuahua	43	52	58.4%
7°	UTA 2	Puebla	34	38	57.1%
8°	Metrobús L4	Ciudad de México	36	66	54.8%
9°	Optibús	León	62	79	54.5%
10°	UTA 1	Puebla	38	41	54.4%
11°	Tuzobús	Pachuca	30	34	53.5%
12°	Macrobus	Guadalajara	27	50	49.2%
13°	Mexibús L1	Estado de México	24	35	48.7%
14°	Mexibús L3	Estado de México	29	64	47.6%
15°	Mexibús L2	Estado de México	43	44	46.7%
16°	Vivebús Cd. Juárez	Ciudad Juárez	34	44	41.3%

Fuente: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2016/07/Boletin-evaluacion-BRT-accesibilidad_VF.pdf

Es importante mencionar que no todos los autobuses que hacen parte del Sistema Integrado de Transporte Publico de Chihuahua están diseñados para personas con algún tipo de discapacidad, en este caso todos los autobuses que prestan el servicio sobre el corredor de la Troncal 1 están adaptados para personas en sillas de ruedas, pero estos mismos no tienen incorporado el sistema de altavoces, ni las pantallas multimedia; así mismo casi un 86% de los autobuses que prestan el servicio alimentador no cuentan con las rampas o elevadores para permitir que una persona en silla de ruedas ingrese y tampoco tienen incorporado algún tipo de tecnología para personas discapacitadas, obligando entonces a estos a hacer uso de otros medios de transporte sintiéndose diferentes y excluidos del sistema ViveBús.

(20 de julio 2016). Disponible en: < http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2016/07/Boletin-evaluacion-BRT-accesibilidad_VF.pdf > [citado el 10 de noviembre de 2017].

7.4 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS REGLAMENTOS Y DECRETOS

✓ **REGLAMENTO DE IMAGEN URBANA Y PAISAJE DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA¹⁴⁰**

CAPÍTULO TERCERO EL MEDIO CONSTRUIDO

SECCION II ESPACIO PÚBLICO

ARTÍCULO 15.- La forma, dimensión y diseño del espacio público deberá fomentar el mejoramiento de la imagen urbana, la convivencia y el carácter preferentemente peatonal.

ARTÍCULO 16.- Con objeto de mejorar la imagen de las banquetas y cumpliendo con las dimensiones mínimas establecidas en el Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua, se deberán observar las siguientes disposiciones:

- I. Se permite la instalación de mobiliario urbano, infraestructura necesaria y vegetación, de tal manera que no obstruya el uso peatonal, incluyendo a aquellos con capacidades diferentes.
- II. Los diseños de rampas para el ingreso de vehículos a predios particulares deberán evitar un constante cambio de nivel para el peatón.
- III. La instalación de mobiliario urbano no deberá obstaculizar el tránsito peatonal y deberán permitir el uso de las aceras y calles peatonales, evitando que obstruya la visibilidad vehicular.
- IV. Los cambios de los pavimentos de las aceras deberán de realizarse preservando los niveles originales y en ningún caso deberán de ser superpuestos.
- V. Los postes e instalaciones de energía eléctrica, alumbrado, teléfono, telégrafo, semáforos, señalización, televisión por cable y similares, deberán colocarse en el extremo exterior de la banqueta, procurando además no obstruir la circulación peatonal así como la correcta visibilidad de los vehículos.

ARTÍCULO 17.- El Ayuntamiento promoverá la ampliación de banquetas y evitará la reducción de sus dimensiones, procurando guardar la uniformidad en las vialidades, promoviendo la ampliación del espacio peatonal.

ARTÍCULO 18.- Los propietarios u ocupantes de inmuebles quedarán obligados a mantener y cuidar de los árboles ubicados en el espacio público frente a sus predios.

¹⁴⁰ CHIHUAHUA. H. AYUNTAMIENTO. (4, octubre, 2007). REGLAMENTO DE IMANEGN URBANA Y PAISAJE DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA. CHIHUAHUA, 2008.

CAPITULO QUINTO ANUNCIOS, PUBLICIDAD Y SEÑALIZACIÓN

SECCION I DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 45.- Los anuncios, publicidad y señalización constituyen la principal fuente de deterioro de la imagen urbana y rural del Municipio, por lo que este reglamento tiene por objetivo regular la colocación, ubicación, distribución y uso de anuncios, publicidad y similares, en los sitios que tenga acceso el público o que sean percibidos desde la vía pública, así como su mantenimiento, modificación, ampliación, iluminación, reposición, reubicación y retiro, con el siguiente propósito:

- I. Asegurar que los anuncios generados para la publicidad de empresas, locales comerciales, de servicios, productos y demás actividades económicas y sociales, sean planeados, dosificados, diseñados y ubicados en la forma y en los sitios que autorice la Dirección, que no representen riesgo alguno a la población, ni contravengan los elementos de la imagen urbana y del paisaje en el contexto urbano y rural en que se pretendan ubicar.
- II. Coadyuvar para que el Municipio ofrezca una imagen urbana ordenada, clara, limpia y libre de elementos que la deterioren visualmente; protegiendo la calidad del paisaje urbano y rural.
- III. Proteger los sitios, zonas e inmuebles patrimoniales del Municipio con relación a la publicidad y señalización.

Se llevó a cabo la instalación de los elementos de mobiliario necesarios en base al diseño del sistema y a los Artículos 15 y 16 del Reglamento de Imagen Urbana y Paisaje del Municipio de Chihuahua lo cual permite brindar un aspecto cómodo y organizado a los usuarios.

Figura 88. Disposición de estación ubicada sobre una banqueta.



Fuente: Google Earth.

La instalación de los anuncios, publicidad y señalización del sistema se llevó a cabo a partir del Artículo 45 del Reglamento de Imagen Urbana y Paisaje del Municipio de Chihuahua, comprometiéndose a sí mismo a mantener una imagen urbana ordenada, clara, limpia y libre de elementos que dañen la calidad del paisaje urbano.

Algo importante de mencionar aquí es que en diciembre del 2016 se evidencio como más de 10 estaciones amanecieron sin la publicidad externa “ViveBús”¹⁴¹, por lo cual se espera por parte del gobierno la instalación de los nuevos anuncios para brindarle una imagen simbólica a las estaciones y al sistema.

En la actualidad no se ha llegado a establecer un acuerdo para darle el nuevo nombre simbólico al sistema, pero por parte de algunos anuncios se conoce que este tendrá el nombre de “MT CHIHUAHUA”.

✓ **REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES Y NORMAS TÉCNICAS PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA¹⁴²**

Artículo 74. Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas. Las escaleras y rampas respetarán las siguientes condiciones de diseño:

- I. El ancho de las escaleras y rampas no será menor de los valores siguientes: hasta 75 usuarios se incrementarán en 0.60 metros por cada 75 usuarios o fracción, de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPO DE EDIFICACIÓN	TIPO DE ESCALERA Y RAMPA	ANCHO MÍNIMO
Estaciones y terminales de transporte	Para uso publico	1.50 metros

¹⁴¹ TIEMPO, LA NOTICIA DIGITAL. Adiós a mas logos ViveBús; los arrumban en estaciones. [En línea]. En: Tiempo, la noticia digital, (11 de diciembre de 2016). Disponible en: <http://tiempo.com.mx/noticia/64274-adios_a_mas_logos_vivebus_los_/1> [revisado el 8 de noviembre de 2017].

¹⁴² CHIHUAHUA. H. AYUNTAMIENTO. (5, septiembre, 2013). REGLAMENTO DE CONSTRUCCION Y NORMAS TECNICAS PARA DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA. CHIHUAHUA, 2013.

Figura 89. Rampa de ingreso a una estación.



Fuente: Google Earth.

Artículo 255. Requieren constancia de buen funcionamiento de seguridad y operación las edificaciones que a continuación se mencionan:

- > Dentro de las edificaciones en el apartado II se mencionan las terminales de pasajeros y de camiones, instalaciones de transportes o cualquier otro con usos semejantes.

Las escaleras y rampas de ingreso a las terminales y estaciones cuentan con las medidas indicadas. En la figura 89 se distingue la rampa para el ingreso a una estación de la troncal, esta cuenta con una medida lateral de entre 3.00 a 3.50 metros, medidas que se ajustarían perfectamente a las requeridas en el Artículo 74 del Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Estado de Chihuahua,

Respecto al Artículo 255 se distingue que las estaciones, terminales y patios cuentan con una estructura con buena seguridad y operación en cuanto a su construcción.

✓ **DECRETO NO. 605/06. LEY DE VIALIDAD Y TRÁNSITO PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA.**¹⁴³

TITULO II CAPITULO PRIMERO DE LOS VEHÍCULOS

ARTÍCULO 30. Los vehículos de servicio público de transporte son aquellos que operan sujetos a concesiones o permisos, de acuerdo con la ley de la materia pudiendo ser de pasajeros, de carga o mixtos.

ARTÍCULO 31. Son vehículos de paso preferencial o emergencia, aquellos que cumplen funciones de seguridad y asistencia social, por lo que deberán de estar plenamente identificados como tales, además de contar con la autorización que para tal efecto establecen los ordenamientos legales correspondientes. Los vehículos destinados al servicio de transporte público colectivo, que transiten por carriles exclusivos, tendrán preferencia de paso en la circulación, salvo que exista señalamiento vial expreso que indique lo contrario, en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Solo en casos de extrema necesidad, los vehículos de emergencia podrán hacer uso de los carriles exclusivos del transporte público colectivo, debiendo encender las luces y sirenas para alertar a los restantes usuarios de la vía pública. **[Artículo adicionado con un segundo y tercer párrafos, mediante Decreto No. 1303-2013 II P.O. publicado en el P.O.E. No. 55 del 10 de julio de 2013]**

ARTÍCULO 33. Todo vehículo que transite por vías públicas deberá contar con las placas, tarjeta de circulación, Constancia del Registro Público Vehicular, así como la póliza de seguro vigente, las cuales acreditarán su registro en el Padrón Vehicular Estatal, previo cumplimiento de los siguientes requisitos: **[Artículo reformado mediante Decreto No. 879-2012 I P.O. publicado en el P.O.E. No. 04 del 12 de enero del 2013]**

Figura 90. Unidad transitando sin placas.



Fuente: <http://pausa.mx/2016/08/31/usted-si-paga-sus-placas-y-el-vivebus-circula-con-influencia-sin-estas/>

¹⁴³ CHIHUAHUA. H.CONGRESO DEL ESTADO. (20, septiembre, 2006).LEY DE VIALIDAD Y TRASNSITO PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA, 2006.

CAPITULO TERCERO DE LA VELOCIDAD LEGAL

ARTÍCULO 84. En las calles de preferencia, alimentadoras, secundarias y laterales, la velocidad máxima permitida es de sesenta kilómetros por hora, salvo que el señalamiento gráfico indique otra.

En el sistema actual los vehículos que prestan el servicio público de transporte en la ciudad de Chihuahua operan sujetos a concesionarios, en este mismo orden transitan por carriles exclusivos y según el Artículo 31 tienen preferencia en la circulación.

Según el Artículo 33 es un deber de todo vehículo contar con las placas que lo identifiquen e individualicen de lo demás, pero en diferentes situaciones se han visto algunas unidades del sistema ViveBús transitar sin ellas, cuando estas mismas son las que deberían dar el ejemplo a la ciudadanía.

La mayoría de las unidades que transportaban a los usuarios en el mes de noviembre del 2016 no contaban con placas de circulación, pero el 3 de agosto de 2017 el jefe de Transito Publico indico que solo eran 6 unidades que no contaban con placas pero que estas contaban con el permiso necesario para poder hacerlo ya que estaban en trámites administrativos, en la actualidad se afirma según algunos testigos de la sociedad civil que esta situación ya no se presenta.

La velocidad con la que operan los autobuses del sistema no superan los 66 km/h por lo que se evidencia el cumplimiento del Artículo 84.

✓ **DECRETO NO. 229/94. LEY DE TRANSPORTE Y SUS VÍAS DE COMUNICACIÓN DEL ESTADO DE CHIHUAHUA.¹⁴⁴**

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

¹⁴⁴ CHIHUAHUA. H.CONGRESO DEL ESTADO. (9, enero, 1994). LEY DE TRANSPORTE Y SUS VIAS DE COMUNICACION, 1994.

ARTÍCULO 8. Para que los particulares, personas físicas o morales, presten el servicio y cualquiera de las modalidades que se indican en el artículo anterior, requerirán de concesión del ejecutivo, que otorgará por conducto de la Secretaría General de Gobierno. [Artículo reformado por Decreto No. 575-00 IV P.E. publicado en el P.O.E. No. 82 del 11 de octubre del 2000]

ARTÍCULO 9. El transporte foráneo de pasajeros o mixto y el urbano y semi-urbano con

CAPÍTULO II DE LAS CONCESIONES Y PERMISOS

ARTÍCULO 22. Se otorgaran hasta diez concesiones o permisos por persona, sin que en ningún caso puedan exceder de este numero cuando una sola reciba de ambos.

Las personas morales tendrán las concesiones o permisos que reúnan sus socios conforme a este precepto.

El integrante de una persona moral no podrá representar en esta un interés mayor que el que le corresponda al máximo de concesiones o permisos aquí establecido. Si una persona física fuere titular de concesiones y permisos en lo individual y al mismo tiempo fuere integrante de una persona moral, se sumaran aquellos con los que proporcionalmente le correspondan en la persona moral.

Estas limitaciones solo serán aplicables al transporte público de pasajeros de cualquier clase.

ARTÍCULO 30. En la concesión se indicara el nombre del titular, la clase de servicio para el que se otorga, la ruta para la que se expide, la descripción del vehículo con el que ha de desarrollarse, las condiciones en que debe prestar el servicio y las causas por las que proceda su cancelación.

Las unidades de transporte que se utilicen para el servicio colectivo de pasajeros serán de modelo no anterior a diez años, a quince para las rutas troncales, y los automóviles de alquiler a siete años, de fabricación nacional o internados legalmente al país.

Las rutas troncales del Sistema de Transporte Colectivo Integrado que hace referencia el párrafo anterior, corresponden a aquellas que cuentan con un carril exclusivo para rápida circulación de camiones, cuya capacidad y dinámica permite trasladar en un menor tiempo al pasaje de un extremo a otro de una ciudad. Por el carril exclusivo, solo podrán circular las unidades destinadas para esa ruta, y solo en casos de extrema necesidad los vehículos de emergencia podrán hacer uso de este, debiendo encender las luces y sirenas para alertar a los restantes usuarios de la vía pública.

La Dirección podrá modificar la antigüedad de los modelos de los vehículos afectos al servicio público de transporte en su modalidad de autos de alquiler, previo estudio técnico que atienda las condiciones geográficas y económicas de la zona. [Artículo reformado mediante Decreto No. 1303-2013 II P.O. publicado en el P.O.E. No. 55 del 10 de julio de 2013]

CAPÍTULO III DE LAS OBLIGACIONES CONEXAS

ARTÍCULO 45. Los concesionarios y permisionarios que presten servicio público de transporte tendrán las obligaciones siguientes:

- I. Cumplir con la prestación de los servicios públicos que fije la concesión o permiso, las disposiciones que establezca sobre la materia la Secretaría General de Gobierno, esta Ley, sus reglamento y las disposiciones de tránsito;
- II. Coadyuvar con el Estado y municipios en el mantenimiento y conservación de las vías de comunicación por las que transiten, así como en la capacitación de los operadores;

- III. Responder ante la Secretaría o ante cualquier autoridad estatal o municipal competente de las faltas en que incurran por sí mismos o por conducto de las personas de quienes se sirvan como operadores de los vehículos destinados a la prestación del servicio público.
- IV. En los casos que señale la Secretaría, los vehículos deberán contar con equipo de radiocomunicación, así como con los implementos y adelantos que la tecnología aporte y las medidas de seguridad que para los conductores y usuarios considere convenientes;
- V. Adquirir seguro que ampare al pasajero o viajero, equipaje o carga, a la propia unidad y los daños que se pudieran ocasionar a terceros en sus personas o bienes;
- VI. Mantener los vehículos en buen estado mecánico, eléctrico, de pintura y presentación que para cada caso fije la Secretaría, evitando la contaminación por ruidos o humos y aplicando los avances tecnológicos que determine la Secretaría General de Gobierno;
- VII. El concesionario o permisionario será responsable, además, de la higiénica y correcta presentación del operador y del aseo del vehículo en el caso de transporte de pasajeros y mixto;
- VIII. Sujetarse a las tarifas autorizadas y respetar los horarios e itinerarios, así como circular por las vialidades que señalen las Autoridades de Transporte y de Tránsito;
- IX. Notificar a la Secretaría en caso de haber sufrido algún accidente el vehículo autorizado;
- X. Usar en los vehículos autorizados los colores, letreros e identificación que determine la Secretaría;

Tratándose de vehículos para el transporte colectivo de pasajeros, deberá colocarse en lugar visible y en el tamaño apropiado, tanto en el interior como en el exterior, letreros con los números telefónicos de la oficina de transporte, donde el usuario pueda exponer sus quejas respecto al servicio; así mismo, deberán incluirse los números telefónicos de los servicios de emergencia más importantes;
- XI. Tratar con respeto, cortesía y atención a las personas que utilicen sus servicios y a la población en general, siendo responsables del comportamiento del personal de operación;
- XII. Cuidar bajo su estricta responsabilidad que los vehículos autorizados sean manejados solo por quienes tengan licencia de chofer de servicio público vigente;
- XIII. Dar aviso previo a la Secretaría en caso de cambio de domicilio y las razones que originen este;
- XIV. Proporcionar a la Secretaría, en tiempo y forma, la información que se le requiera, con la periodicidad que se solicite.
- XV. Observar esta Ley en lo relativo a las condiciones y características de las terminales y sitios, así como a los señalamientos determinados por la Secretaría.
- XVI. Contar en las unidades de transporte urbano y semi-urbano, con asientos para personas con discapacidad y para mujeres con embarazo evidente, diferenciados de los demás por señalamientos o logotipos y situados junto a la puerta de acceso de las unidades de transporte, pudiendo ser ocupados por cualquier usuario, siempre y cuando no sean requeridos por alguna otra persona con discapacidad o embarazo evidente.

En caso de que estos espacios fueren ocupados por alguna persona que no padezca alguna discapacidad o no se encuentre notoriamente embarazada, el operador de la unidad de transporte público, al momento en que la persona con discapacidad o embarazada lo requiera, estará obligado a solicitar sea cedido. **[Fracción adicionada mediante Decreto No. 324-02 II P.O. publicado en el P.O.E. No. 78 del 28 de septiembre del 2002]**

XVII. Permitir el acceso a los perros de asistencia que utilizan como apoyo en las labores cotidianas las personas con discapacidad. **[Fracción adicionada mediante Decreto No. 281-2011 II P.O. publicado en el P.O.E. No. 12 del 09 de febrero de 2013]**

En Capítulo 1 en el Artículo 8 se hace saber que los concesionarios deben otorgarles a las personas que operen los autobuses un permiso para conducir las unidades, la única irregularidad que se encuentra aquí es el hecho de que algunos concesionarios les den esta concesión a conductores que no cuenten con licencias de conducir. Dentro del Artículo 9 se hace referencia a que el sistema de transporte público se debe prestar bajo algunas especificaciones dentro de las cuales las únicas que se han visto incumplidas son los itinerarios, tarifas y horarios que la Secretaria General de Gobierno estableció.

En el Capítulo 2 encontramos los Artículos 22 y 23 dentro de los cuales se expresa que un concesionario no podrá tener más de 10 permisos o concesiones, así mismo ellos deberán cumplir con el deber de prestar el servicio con unidades no mayores a 10 años para transporte colectivo (alimentador) y de hasta 15 años para rutas troncales; deber que se encuentra violentado ya que casi el 86% de las unidades que prestan el servicio colectivo o alimentador son mayores a los 10 años, respecto a los autobuses de la ruta troncal no se presenta este problema ya que son autobuses de no más de 5 años.

Dentro del Capítulo 3 en el Artículo 45 se han infringido los deberes encontrados en algunos apartados dentro de los que se pide a los concesionarios coadyuvar junto con el Estado y municipios a dar una capacitación a los operadores y velar por que estos se encuentren siempre con una higiene y presentación adecuada, deben ser personas con licencias de conducir de servicio público vigente, que traten con respeto, cortesía y atención a las personas, deberes que como se evidencia han

sido violados al encontrar personas que actúan como operadores incapacitados para prestar un servicio de calidad al usuario siendo deshonestos, irrespetuosos, irresponsables, entro otros aspectos negativos, también se visto violada la ley al aumentar o manejar de manera incorrecta las tarifas autorizadas y al incumplir con los horarios que se les asigna.

Los vehículos que prestan el servicio de alimentación no utilizan aun un color unificado, letreros e identificación lo cual los diferencie y los haga ver parte del sistema. Se ha evidenciado como dentro de los autobuses que prestan el servicio troncal y alimentador no existen implementos tecnológicos (altavoces, radios, avisos multimedia, internet inalámbrico, entre otros), deber que también recae en los concesionarios aparte de mantener un aspecto de comodidad y aseo dentro de las unidades, las cuales en la actualidad presentan un estado mecánico, eléctrico, de pintura y de presentación desaseado y abandonado. Las unidades de transporte público que prestan el servicio en la troncal y muy pocas de las alimentadoras cuentan con espacios para personas con discapacidad y para mujeres en estado de embarazo.

CAPITULO 8. RECONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS NEGATIVOS Y POSITIVOS DEL SISTEMA IMPLEMENTADO

8.1 LISTA DE RESULTADOS POSITIVOS

1. Las estaciones, terminales, patios y talleres se encuentran con una estructura física adecuada para brindar seguridad en cuanto a su construcción.
2. Se seleccionó el corredor correcto para implementar el Sistema ViveBús, al ser este el que presentaba más demanda de pasajeros y de transporte público en la ciudad.
3. Se implementaron especificaciones de los sistemas BRT como lo son el carril exclusivo para la ruta troncal y las estaciones de piso elevado.
4. Al momento de construir los accesos a las estaciones y terminales se respetó el ancho mínimo permitido par rampas y escaleras, cumpliendo con el Artículo 74 del Reglamento de Construcción y Normas Técnicas para el Estado de Chihuahua.
5. Se llevó a cabo una correcta instalación de los elementos mobiliarios, señalización y publicidad; manteniendo una imagen urbana y paisaje adecuado y sobretodo respetando el espacio de los peatones sobre las banquetas en las que se encuentran estaciones o paradas; cumpliendo con el Reglamento de Imagen Urbana y Paisaje del Municipio de Chihuahua.
6. Se registra un aumento de la demanda de pasajeros, mostrando con esto que los chihuahuenses aceptan el ViveBús como su sistema de transporte público.
7. Se evidencio una disminución casi del 96% en la cantidad de accidentes en los que intervienen unidades de transporte público.
8. Los autobuses en la actualidad operan sujetos a concesionarios y estos no trabajan con más de 10 unidades, así mismo transitan por carriles exclusivos y con velocidad menores a los 60 km/h, cumpliendo algunos deberes del Decreto No. 605/06 de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua.
9. Se adquirieron 84 unidades nuevas para prestar el servicio en el corredor UTF de la Troncal 1, y hasta ahora se han adquirido 50 buses no mayores a 10 años

para uso de las rutas alimentadoras, lo que brinda mayor seguridad, conformidad y calidad en el servicio.

10. Se realizó una buena elección en cuanto al tipo de autobuses a utilizar en el corredor ya que estos tipo “padrón” son suficientes para la capacidad requerida de usuarios, lo único es que no existen las suficientes unidades para prestar el servicio y suplir la necesidad de la demanda de pasajeros.

11. Las unidades que prestan el servicio a lo largo del corredor de la Troncal 1 y un porcentaje muy bajo de las que prestan el servicio de alimentación cuentan con espacios diseñados especialmente para personas en silla de ruedas y para mujeres en estado de embarazo.

12. Contar con un porcentaje de inclusión de personas discapacitadas mayor al 50% y ocupar el 6° lugar dentro de todas las líneas de transporte de México, hace ver que el ViveBús ha logrado integrar a estas personas a la sociedad como cualquier otra, se cuenta con semáforos con sonido, cruces seguros y a nivel, rampas, barandales y puertas de cortesía para adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.

13. En el periodo que lleva Javier Corral como gobernante se ha visto un avance lento en brindar un buen servicio de transporte público, adquiriendo nuevas unidades y buscando la manera de cumplir cada objetivo mencionado en su campaña.

14. La creación de un nuevo nombre e imagen, el cual es “MT CHIHUAHUA”.

15. Los trabajadores se encuentran debidamente uniformados con camisetas azules y pantalones cafés, lo cual hace ver el sistema un poco más organizado e integrado.

8.2 LISTA DE RESULTADOS NEGATIVOS

1. Corrupción por parte del gobierno y la falta de supervisión hacia ellos y hacia todos los entes participantes.
2. Inexistencia de un Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) como resultado del retroceso en el sistema de rutas y de recaudo.
3. Mayor demanda de pasajeros de la esperada.
4. Mala planeación en cuanto a distancias entre estaciones.
5. Mal diagnóstico y desinformación de las rutas planeadas para los servicios alimentadores.
6. No se integraron al diseño de la Trocal 1 carriles de sobrepaso o de adelantamiento ni rutas expresas, lo cual ha generado que las unidades del corredor UTF transiten a baja velocidad por ir con poco espacio entre ellas, creando atascos.
7. No se tiene control sobre el recaudo del dinero y de su correcto manejo lo cual crea inconsistencias en el pago a entidades privadas participantes y en el pago de salarios a operadores.
8. No existe un control sobre las tarifas generales, tarifas preferenciales, horarios e itinerarios establecidos, incumpliendo así el Decreto No. 2299/94 de la Ley de Transporte y sus Vías de Comunicación del Estado de Chihuahua y generando mayor tiempo de espera y de viaje al esperado, lo cual va unido a la falta de control en la frecuencia de paso de los autobuses.
9. Se ha evidenciado el mal servicio que se presta hacia el usuario por estos sentirse incómodos e inseguros dentro de los autobuses y estaciones, también se han presentado inconformidad hacia algunos conductores incapacitados para brindar un servicio responsable y respetuoso; donde se deja ver el incumplimiento

de los compromisos de los concesionarios de contratar personal totalmente capacitado para prestar un servicio de calidad.

10. Aumento en la tarifa del pasaje.
11. Se presta el servicio con una flota vehicular insuficiente de unidades, con unidades con un uso mayor a 10 años en el servicio alimentador las cuales no vienen diseñadas para personas con discapacidades y las que también carecen de mantenimiento, las unidades que trabajan lo hacen con combustible tipo diésel el cual a veces también escasea.
12. Tránsito de autobuses sin placas, incumpliendo así el Decreto No. 605/06 de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua.
13. No existe unificación en el color, logo ni avisos de los autobuses.
14. Velocidad alta de los autobuses alimentadores.
15. Ausencia de paraderos para las rutas alimentadoras.
16. No se encuentra construida la red de ciclorutas esperada.
17. Ausencia de entradas y salidas exclusivas, y de puertas corredizas para el acceso de los usuarios a los autobuses.
18. Deficiencias de la red de fibra óptica, de las cámaras de seguridad y del aire acondicionado y la inexistencia del sistema Wi-Fi, de los contadores de pasajeros, altavoces y tableros multimedia.
19. Falta de aseo y mantenimiento a los baños públicos de las terminales.
20. La crisis en el sistema de transporte público urbano ha generado un aumento descontrolado de los vehículos particulares en la ciudad de Chihuahua.
21. Existe un gran número de empresas concesionarias.

CAPITULO 9. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se plantean a continuación son posibles soluciones para los problemas que se viven día a día en el transporte público de la ciudad de Chihuahua, estas deben ir de la mano con una planificación y un plan piloto que logre establecer y formar la ciudad que quieren ver los chihuahuenses.

1. Se recomienda establecer una especie de asociación municipal o consejo consultivo de transporte el cual incorpore a estudiosos y a personas de la sociedad civil para que juntas regulen y realicen un seguimiento a las acciones, programas y proyectos, para que junto a las autoridades estatales verifiquen la honestidad, responsabilidad y el cumplimiento de estos y de los deberes de todos los integrantes del gobierno y las entidades participantes en el Sistema Integrado de Transporte Público de Chihuahua, para así asegurar que todas las acciones por parte de ellos se realicen con total legalidad y según el Plan de Gobierno presentado.
2. La gestión y administración debe ser una obligación compartida entre el Gobierno del Estado y la Dirección de Transporte del estado de Chihuahua, su eficiencia debe ser optimizada y se debe apegar a las normas correspondientes.
3. A la fecha de realización de este trabajo de grado, no existe un reglamento municipal en Chihuahua que regule y se enfoque exclusivamente en el transporte público orientado a brindar un servicio óptimo a los usuarios; por lo cual se recomienda la creación de este para que se regule y exista un seguimiento al servicio prestado a los pasajeros para garantizar el cumplimiento de los niveles de calidad requeridos para este servicio.
4. Se sugiere retomar el Plan de Movilidad Urbana y Sustentable (PSMUS), para sea posible implementar medidas centradas en que el transporte contribuya a la integración social de las personas con discapacidad.

5. La creación del SITP se debe llevar a cabo por medio de la integración física operacional en las terminales con las rutas alimentadoras después de realizar un rediseño de ellas, sobre estas se debe capacitar a los conductores para que conozcan las nuevas rutas con mucha anterioridad a su implementación; para el público estas se deberán actualizar, publicar e implementar; la información sobre ellas deberá estar disponible para que sea posible su consulta por parte de cualquier usuario, incorporando mapas interactivos en línea y mapas físicos en las estaciones y así mismo volver a hacer uso de las tarjetas inteligentes, lo cual garantizaría el uso del esquema de cobro de transbordos y la correcta integración tarifaria dentro del sistema y entre las unidades.

6. Las intersecciones viales son un punto estratégico en la accidentalidad que se presenta entre autobuses y automóviles particulares, por lo cual se recomienda contar durante las horas de servicio de los sistemas con personas capacitadas para manejar el control de las normas de circulación y así poder eliminar por completo los accidentes viales causados al realizar giros o maniobras prohibidas. También se recomienda implementar programas de capacitación y formación en habilidades viales dirigidos a los conductores del transporte público. La falta de organización por parte de los componentes que regulan el servicio ha sido causante de la mayoría de fallas del sistema, por una parte el Gobierno del estado no cumple con sus funciones de regular, administrar y ordenar el Transporte Público, así como también es la encargada de generar educación vial entre los usuarios, los que por otro lado por falta de esta contribuyen al desorden dentro de las unidades y estaciones del sistema, y por último las empresas o concesionarios de transporte que no controlan sus autobuses.

7. Se debe realizar un nuevo diagnóstico de demanda en el que se tenga en cuenta la manera tan significativa en la que la población está aumentando, teniendo en cuenta a su vez que Chihuahua es una ciudad con grandes oportunidades de desarrollo lo que aumenta la cantidad de personas que inmigran hacia allí y que un

objetivo del SITP era atraer más usuarios al sistema para que dejaran el uso del automóvil particular, lo que también aportó al aumento de pasajeros.

8. Al no tener en cuenta la distancia entre estaciones en el momento de diseñar el corredor, la ampliación longitudinal que pueda existir a futuro para las estaciones que componen la Troncal 1 se recomienda hacerse solo en las estaciones que tengan una distancia mayor a 300 metros y el que no tengan o presenten obstáculos de mobiliario urbano para su correcta ampliación, en las que estén por debajo de esta medida no se recomienda realizárseles ningún tipo de ampliación longitudinal por falta de espacio entre ellas. De igual manera se recomienda tener este aspecto en cuenta al momento de diseñar las estaciones para las troncales futuras.

9. Las rutas de transporte alimentador deben ser rediseñadas para que logren cubrir la ciudad en su totalidad, sirviendo como colectores; también se recomienda realizar un nuevo diagnóstico de rutas en el que se tenga más en cuenta el nivel socioeconómico y el inicio y destino de las rutas a diseñar, para así poder garantizar que las personas que tengan como única alternativa de traslado el transporte público no sean las más perjudicadas al tomar más de 2 unidades para poder llegar a su destino, asegurando entonces que estos usuarios no deban pagar una tarifa más alta a la esperada y que puedan llegar a su destino en el menor tiempo posible; la reorganización de las rutas y la optimización de la flota vehicular traerá consigo la eliminación de la saturación de autobuses en las paradas, aumentando así la capacidad vial.

10. Se recomienda diseñar un nuevo plan de rutas en el que se incorpore rutas expresas las cuales hagan recorridos entre las estaciones con mayor demanda para así poder movilizar una mayor cantidad de pasajeros en el menor tiempo posible; de igual manera se pueden implementar rutas que no tengan que parar en cada una de las 43 estaciones, creando entonces varias opciones de viajes para los usuarios. Para que estas puedan transitar a una mayor velocidad se debe buscar la manera

y los lugares adecuados a lo largo del corredor para poder implementar carriles de sobrepaso y así evitar atascamientos en las estaciones o grupos de autobuses transitando unidos.

11. Se recomienda volver a realizar un convenio con la empresa privada que se encargaba en el pasado de recaudar todo el dinero que entraba el sistema, para esto se debe pagar la deuda que dejó el gobierno anterior, si esta empresa no quisiera volver a realizar el convenio se debe buscar una empresa que sea la encargada de controlar el ingreso del dinero, el destino de este dinero debe estar controlado por el gobierno del estado para garantizar que el uso final de este sea el correcto; así se podrá garantizar que la entidad encargada dirija el dinero al ente encargado de pagarle los honorarios a los operadores y a las demás empresas privadas que hagan parte del sistema.

12. Se recomienda realizar un seguimiento a la operación y tecnología del centro de control y monitoreo del SITP, para garantizar un estricto cumplimiento de la programación y así evitar adelantos y/o retrasos sin causas justificadas, de igual manera se debe garantizar el correcto funcionamiento de la logística operacional en los horarios de cambio de turno para evitar alteración de los horarios e intervalos programados. El control sobre las tarifas solo se podrá realizar implementado de nuevo el sistema inteligente de recaudo, para que así la empresa encargada de esté controle el funcionamiento de las unidades o alcancías de pago y se garantice que se cobre el pasaje establecido para cada unidad y para las personas con tarifa general y preferencial.

13. La incomodidad que se presenta por parte de los usuarios se podrá evitar si se hace uso de más unidades y se diseña un buen plan de servicio para garantizar que estos no viajen en autobuses saturados, lo que genera inseguridad en ellos, para que los usuarios se sientan seguros, se debe verificar el correcto funcionamiento de las cámaras de seguridad y de los funcionarios encargados de

la seguridad que se encuentran a lo largo de la Troncal 1, para que así se puedan evitar atracos y atentados en contra del sistema y de los usuarios que hacen uso de él; las unidades nuevas que se adquieran deberán tener cámaras de seguridad integradas para así dar seguridad a los usuarios que hagan uso de los autobuses.

14. Se sugiere crear una cuenta en alguna página social en línea donde los usuarios del transporte puedan denunciar las irregularidades o la mala calidad del servicio.

15. Al no existir compromiso por parte de los conductores ni por parte de los concesionarios de contratar gente capacitada para brindar el mejor servicio; siendo honestos, responsables y respetuosos hacia el usuario, se ve necesario contar con las autoridades necesarias para que hagan cumplir los reglamentos al pie de la letra y no como lo han venido haciendo; también se sugiere crear campañas de capacitación para todos los operadores del sistema, estas se basaran en el servicio al usuario y en lo que debe tener un conductor para considerarse un trabajador integral y capaz de brindar el mejor servicio.

16. Se recomienda redefinir las tarifas a través de un grupo de personas capacitadas para poder establecer un valor adecuado y así poder explicar a la ciudadanía acerca de los costos del uso del SITP, esta tarifa se debe definir privilegiando a la población cuyo salario solo le permite desplazarse en transporte público y se debe entregar confianza y transparencia sobre esta, su implementación y su actualización.

17. Se recomienda dialogar con los concesionarios encargados de las unidades para poder establecer y desarrollar un programa de mantenimiento constante de la flota vehicular y del cambio necesario de algunas unidades; es importante aclarar que se debe tener como prioridad el cambio antes que el mantenimiento de las unidades por ser un grupo de autobuses de edad avanzada, los autobuses que se

adquieran deberán operar con gas natural comprimido y deben estar adaptadas para las necesidades de las personas mayores y discapacitadas, mediante la disposición de plataformas eléctricas, rampas y sistemas de inclinación, para así garantizar el cumplimiento de uno de los objetivos de un sistema BRT el cual es minimizar las emisiones de gases contaminantes y la inclusión de nuevas tecnologías que faciliten el acceso y seguridad de las personas mayores o con alguna limitación, (se espera que para el año 2018 entren en funcionamiento 300 nuevas unidades).

18. Se deberá verificar que cada unidad transite con la placa de circulación permitida y actualizada, en algunos casos con un permiso dado por el gobierno que se entrega mientras estas se encuentran en trámite, en el caso de que se vea una unidad transitando sin estos documentos se deberá hacer cargo las entidades correspondientes retirando la unidad de las vías.

19. Para garantizar un servicio organizado se deberá implementar lo más rápido posible la flota vehicular nueva la cual se supone deberá ser de color rojo, así mismo se debe comenzar a marcar las unidades con los logos y con el nuevo nombre del SITP, el cual será “MT CHIHUAHUA”.

20. Al eliminar el sistema de pago en efectivo se acabara la mal llamada “guerra del centavo” y con esta la competencia que existe entre los conductores, por lo cual es necesario implementar el sistema de pago con tarjetas inteligentes, lo que traerá consigo que los conductores dejen de preocuparse por ganar un pasaje y manejen con más tranquilidad y responsabilidad.

21. Se deben construir las estructuras requeridas donde actualmente no existen y son necesarias, al ponerlas en operación el transporte se verá más organizado y aumentara la satisfacción de los usuarios.

22. Se debe llevar a cabo la construcción de la red de ciclorutas para que esta incentive el uso de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, especialmente para viajes de pequeña duración.

23. Se deberán instalar puertas corredizas en los puntos donde se encuentran los accesos a los autobuses para evitar colados, caídas y cualquier tipo de acción que pueda generar el tener las estaciones sin ningún tipo de asilamiento entre el pasajero, el bus, el exterior de la estación y el corredor. Para generar rapidez y organización en el ingreso y salida de los usuarios en las estaciones y terminales, se sugiere implementar salidas y entradas exclusivas para evitar la acumulación y el choque de usuarios.

24. Se sugiere crear un organismo o grupo que se encargue de verificar la correcta operación y la instalación de toda la tecnología requerida para poder garantizar que se brinde un servicio incluyente, seguro, cómodo, moderno y eficaz para los chihuahuenses.

25. Se puede ejecutar la implantación de un sistema de radio dentro de las unidades para poder realizar un control en el número de vehículos y demanda de usuarios a lo largo de las jornadas en las que se presta el servicio de transporte.

26. Se debe generar un control hacia la empresa de aseo para verificar que esta realice las actividades de aseo y mantenimiento de los baños públicos; se sugiere contratar personas las cuales se encarguen de vigilar los baños y la indumentaria de las terminales y estaciones para prevenir el daño de estos por parte de personas incultas.

27. Se recomienda implementar un programa de prevención de la violencia dentro del sistema para garantizar la seguridad de los usuarios y operarios que hagan parte de él.

28. Para la implantación de las Troncales 2 y 3 la cuales ya se encuentran en etapa de diseño y de la cuales se conoce que “No habrá carril exclusivo para los camiones en las troncales 2 y 3, sino que compartirán con los demás automotores”¹⁴⁵, se recomienda seguir los parámetros de un sistema BRT, en específico de configurar un carril exclusivo para los autobuses para garantizar la reducción en el tiempo de viaje, comodidad para los pasajeros y la reducción del ruido, congestión y contaminación.

29. Se recomienda sancionar a quienes incumplan algún decreto, ley o regulación que haga parte de las normas municipales.

30. Es recomendable crear un organismo que se encargue de verificar el número de concesiones o permisos por personas, para que así se pueda garantizar que máximo tengan 10, así mismo se recomienda crear un mínimo de permisos el cual no baje de 7 para que exista un mayor orden en cuanto a reuniones, acuerdos y en el momento de la operación de los vehículos del sistema.

¹⁴⁵ FIERRO, Pedro. Camiones y estaciones, diferencias entre ViveBús 1 y 2:OP. [En línea]. (7 de julio de 2017). Disponible en: < <http://tiempo.com.mx/noticia/89670-camiones-a-ras-de-suelo-y-estaciones-diferencias-entre-vivebus-1-y-2-op-chihuahua-vivebus-ruta-troncal/1> > [citado el 17 de noviembre de 2017].

10. CONCLUSIONES

1. Uno de los principales objetivos de las ciudades actualmente es ser compactas, promoviendo la densificación urbana, recuperando espacios públicos para hacer un uso diverso de estos, e impulsar proyectos de transporte masivo que aporten al paisaje urbano y al cuidado del medio ambiente.

La ciudad de Curitiba al ser la pionera en crear e implementar el sistema BRT hace más de 40 años, ha logrado organizar una ciudad con una población mayor a 1 millón de personas, revalorizando el centro histórico de la ciudad, priorizando la circulación de peatones y estableciendo un orden en el tránsito de vehículos; es importante mencionar que en la actualidad la ciudad ya se está viendo obligada a invertir en un nuevo sistema como el metro debido a encontrarse ya una sobrecarga de usuarios en algunos tramos del sistema.

La ciudad de Bogotá implanto el SITP como un sistema eficiente y accesible para todos los usuarios eliminando la escasez o poca cobertura de transporte para algunas zonas de la ciudad, este se adaptó y mejoro a partir del modelo creado en la ciudad de Curitiba; después de un tiempo de funcionamiento el SITP de Bogotá presento problemas como sobrecarga de usuarios, poca frecuencia de rutas, mal servicio al usuario, entre otros.

Algunas ciudades de Latinoamérica como Quito, Santiago de Chile, Buenos Aires y Lima no han sido ajenas al planeamiento estratégico de transporte que debe tener una ciudad, por este motivo han creado sistemas BRT con corredores viales exclusivos, modernos, eficientes, sustentables e incluyentes; teniendo como metas implementar un sistema con una tarifa única integrada, hacer uso de autobuses que no contaminen el ambiente, crear un transporte publico ordenado y convertir a los centros de la ciudad en zonas de mucho valor cultural. Sin embargo algunas de estas ciudades aún se encuentran trabajando para lograr cumplir estas metas,

implementando nuevas rutas, controlando más la frecuencia y regularidad de los autobuses, entre otros.

2. La ciudad de Chihuahua implanto un SITP basado en el modelo del Transmilenio de Bogotá el cual está diseñado para una población cercana a los 8 millones, a diferencia del de Chihuahua que está diseñado para una población menor a 1 millón de personas por lo cual se esperaba que este funcionara adecuadamente y confiando en que sería un modelo ejemplar al guiarse de un “exitoso” arquetipo sin tener en cuenta que este presento muchas fallas desde su planeación y sin considerar más asesorías u opiniones de otros expertos más allá de los colombianos, lo que trajo consigo que el ViveBús muriera, a causa de que el gobierno no se esforzó por contratar personas especializadas en el tema, las cuales pudieron consolidar un nuevo sistema desde el comienzo sin necesidad de tratar de corregir errores exógenos, errores que también son culpables del fracaso del Sistema Integrado de Transporte Publico de Chihuahua.

3. Cuando se diseña un sistema BRT el objetivo principal es mejorar la accesibilidad del sistema a la población, favoreciendo la capacidad de traslado y transporte para aumentar la velocidad del mismo. Así mismo se busca proporcionar un prototipo de movilidad multimodal e integral de transporte que garantice el acceso a su infraestructura y equipamiento; además de proponer la integración de sistemas no motorizados, contribuyendo al desarrollo social y económico de la ciudad.

En el momento en el que se realice la planeación y diseño de un sistema BRT y de su sistema integrado se deben definir rutas para cubrir todos los sectores de una ciudad teniendo como prioridad el polo de atracción de esta y no solo para dos sectores ubicados a lo largo de la ciudad, esto para garantizar que las rutas que los usuarios utilizarían para trasladarse sean las más sencillas y rápidas; generando consigo trasladar a una masa de personas de una manera más eficiente y practica

en la que solo tengan que tomar máximo dos vehículos para llegar a su destino; no como en el caso de la Troncal 1 de la ciudad de Chihuahua la cual fue planeada para operar entre el norte y el sur de esta dejando a las demás zonas aisladas, lo cual generó uno de los mayores problemas que causaron el retroceso en la implantación del sistema pues aumentó el número de viajes, la tarifa total de traslado, la contaminación ambiental, visual y acústica.

Cabe destacar que un sistema BRT se aprovecha al máximo y cumple su objetivo cuando se logra integrar todos los entes gubernamentales, estatales y municipales para lograr que la gestión y el desarrollo del mismo sea de manera conjunta y así obtener como resultados la mayor cantidad de beneficios posibles que este mismo ofrece.

4. Cuando se implementa un sistema de transporte público en una ciudad se deben considerar muchos factores dentro de los cuales el más importante es el índice de crecimiento de la población de la ciudad el cual afecta directamente en la expansión de la ciudad y del transporte público, este permite establecer la demanda de pasajeros la cual es fundamental para determinar y redefinir al paso del tiempo el diseño de las estaciones, la capacidad de las unidades, el tipo de flota que se debe utilizar, el tipo y el control de sus rutas, itinerarios y frecuencias de los autobuses para poder asegurar que las vías de la ciudad no se congestionen ni se vean afectadas por el ingreso desmesurado de unidades de diferentes tipos, fenómeno que suele pasar cuando se implementa por primera vez en algún lugar un sistema de transporte público.

5. La capacidad de tránsito se define en función del nivel de servicio deseado en el que se deben tener en cuenta factores como disponibilidad, nivel de comodidad y fiabilidad; esta se evalúa desde cuatro elementos claves: el vehículo, la parada o punto de transferencia de pasajeros, el grado de exclusividad del carril y el tipo de control en las intersecciones de la ruta. la capacidad de tránsito de la

Troncal 1 del Sistema de Transporte Publico de la ciudad de Chihuahua es de capacidad intermedia por transitar sobre un carril exclusivo, pero no cumple con las especificaciones que debe tener la capacidad de transporte de un sistema BRT, por manejar una velocidad por debajo de la especificada, lo cual influye directamente en el número de personas que puede transportar en una hora por sentido.

6. La falta de un sistema inteligente de cobro genera un descontrol total en el recaudo y manejo del dinero, lo que trae consigo irregularidades en la economía de un sistema de transporte público y que puede generar incumplimientos de pago a empresas y operadores, afectado directamente el correcto funcionamiento del sistema por huelgas o cortes de servicio necesario por parte de algún ente que preste algún servicio a este.

7. La cultura ciudadana juega un papel preponderante en el momento de construir y fomentar una adecuada ciudadanía, una población con sentido de pertenencia, capaz de ser tolerante y de cumplir acuerdos, responsable, que respete las leyes y normas de convivencia y legales, creara una ciudadanía en paz; este aspecto no solo debe ser implementado por personas de la sociedad civil sino también por los gobernantes, los cuales deben ser ejemplo personas con valores correctos.

8. Se considera que los concesionarios distorsionaron la operación de todo el sistema, primero porque su ejecución se realizó persiguiendo intereses particulares y finalmente con el propósito de “querer ahorrarse costos”, contratando cualquier tipo de personas para operar el sistema sabiendo que “los concesionarios serían básicamente accionistas, pero estaban obligados a contratar personas con perfiles profesionales y técnicos para poder operar en todas las áreas del sistema” brindando calidad al usuario, del mismo modo, mediante compromisos y condiciones de operación, los concesionarios debían cumplir lo pactado y para su control se les efectuaría un seguimiento; pero esto no se llevó a cabo de esa manera

ocasionando que dichas áreas se manejaran de manera improvisada perjudicando directamente la estrategia de movilidad.

9. El Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS) busca formular las acciones necesarias y concretas para garantizar traslados eficientes de los usuarios del transporte público, en él se encuentra la descripción y formulación que se llevó a cabo para modernizar el sistema de transporte público de la ciudad de Chihuahua, el cual comenzó su construcción a principios del año 2011; este contaría con un nuevo sistema de pago, mayor agilidad, seguridad, entre otros aspectos positivos que llevarían a un Sistema Integrado de Transporte Publico modelo para el mundo. A pesar de las promesas, estudios y demás acciones realizadas para desarrollar el PSMUS, este no se ha podido ver implementado con las expectativas deseadas. El Sistema Integrado de Transporte Publico desarrollado fue concebido para implantación en cinco etapas (ver Tabla 2) de las cuales se llevaron a cabo todas pero que fallaron de una manera tal que 4 años después la puesta en marcha del sistema este volvió a la Fase 2 de implantación en la que se habla de la integración de la tarifa y de las rutas; situación que en la actualidad no existe.

10. El Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua: Visión 2040 (PDU) busca enfrentar y solucionar los desafíos generados por el rápido crecimiento urbano y los conflictos de movilidad y congestión causados por este con la estrategia al Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) la cual busca articular el caminar, pedalear, transitar, integrar, densificar, compactar y cambiar para crear una comunidad organizada alrededor de un sistema de transporte masivo de calidad unido al desarrollo urbano para construir una mayor actividad y densidad de ciudadanos en las áreas cercanas a las estaciones de transporte público lo cual facilitaría el movimiento en la ciudad¹⁴⁶.

¹⁴⁶ PDU pag 41

11. El actual gobierno de Javier Corral reconoció como un compromiso y como un derecho de los chihuahuenses la implementación de un sistema de transporte que permita la integración de sistemas no motorizados, se espera a mediano y largo plazo que el sistema de transporte público actual de la ciudad de Chihuahua se transforme en un sistema integrado de transporte de personas, convirtiéndose en un sistema multimodal que tenga en cuenta a los ciclistas y peatones como prioridad.

12. Cuando se vayan a llevar a cabo los de estudios de prefactibilidad y análisis de alternativas para mejorar la movilidad de alguna ciudad, es importante que la aplicación de estos estudios sea realizada por organizaciones o personas que no hagan parte o promuevan alguna alternativa en específico, dado que en muchas ocasiones son estos promotores quienes “comprueban” que alguna alternativa es factible de desarrollar sin la intervención de otras organizaciones ajenas, las cuales deben hacer parte de este proceso para que los estudios financieros y políticos, y datos que se recojan sean verídicos y así poder determinar cuál es el sistema que mejor se ajusta a cada ciudad en específico.

13. Una movilidad óptima dentro una ciudad va unida y puede condicionar la capacidad de incrementar el ingreso a las oportunidades de educación y al mercado laboral de los ciudadanos.

BIBLIOGRAFIA

Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU). ¿Qué es BRT?, BRT BRASIL, La Evolución de las Ciudades. [En línea]. [Brasil]: Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU), 2017. Disponible en: <<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt/oquebrt#.We1XVWjWzIU>> [citado el 10 de octubre 2017].

Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU). BRT EN EL MUNDO, BRT BRASIL, La Evolución de las Ciudades. [En línea]. [Brasil]: Asociación Nacional de Empresas de Transporte Urbano (NTU), (2017). Disponible en: <<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-no-mundo>> [citado el 10 de octubre 2017].

BBC MUNDO. Los graves problemas que enfrenta en Curitiba el sistema que inspiró al Transantiago. [En línea]. [Santiago de Chile] En: El Mostrador, (18 de junio 2012) Disponible en <<http://www.elmostrador.cl/noticias/mundo/2012/06/18/los-graves-problemas-que-enfrenta-en-curitiba-el-sistema-que-inspiro-al-transantiago/>> [revisado el 12 de octubre 2017].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE/BCN. REPORTES ESTADISTICOS COMUNALES 2012. Población total 2002 y proyección 2012. [En línea], Disponible en: <https://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Santiago#Poblaci.C3.B3n_total_2002_y_provecci.C3.B3n_2012_INE> [citado el 06 de octubre de 2017].

BLOGPONTODEONIBUS, Volvo presenta un autobús híbrido articulado en Curitiba. [En línea]. En: DIARIO DO TRANSPORTE. (18 de marzo 2016) Disponible en <<https://diariodotransporte.com.br/2016/03/18/volvo-apresenta-onibus-hibrido-articulado-em-curitiba/>> [revisado el 12 de octubre 2017].

BUENOS AIRES CIUDAD, Centros de Transbordo. [En línea]. Disponible en: <<http://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus/centros-de-trasbordo>> [citado el 10 de octubre de 2017].

CÁRDENAS, Yuriana. 3 cambios en movilidad que arruinaron al ViveBús. [En línea] [Chihuahua, México] En: DIFUSIÓN//NORTE, (18 de julio de 2016) Disponible en <http://diario.mx/Opinion/2013-08-31_79240880/opacidad-fracaso-y-negocio-del-vivebus/> [revisado el 6 de noviembre de 2017].

CHIHUAHUA AMANECE PARA TODOS, Ahora si tendrá Chihuahua transporte de calidad. [En línea]. (7 de julio de 2017), Disponible en: <<http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/transporte>>, [citado el 29 de octubre de 2017].

Chihuahua Digital, Video del Nuevo Sistema de Transporte (ViveBus), [Video en línea] (30 de marzo de 2013), 13,04 minutos. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=hdO6K5VVQgk>> [citado el 23 de octubre de 2017].

CHIHUAHUA. H. AYUNTAMIENTO. (5, septiembre, 2013). REGLAMENTO DE CONSTRUCCION Y NORMAS TECNICAS PARA DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA. CHIHUAHUA, 2013.

CHIHUAHUA. H. AYUNTAMIENTO. (4, octubre, 2007). REGLAMENTO DE IMANEGN URBANA Y PAISAJE DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA. CHIHUAHUA, 2008.

CHIHUAHUA. H. CONGRESO DEL ESTADO. (9, enero, 1994). LEY DE TRANSPORTE Y SUS VIAS DE COMUNICACION, 1994.

CHIHUAHUA. H.CONGRESO DEL ESTADO. (20, septiembre, 2006).LEY DE VIALIDAD Y TRASNSITO PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA, 2006.

Chihuahua, VIVEBUS, RUTA TRONCAL. [En línea] (4 de marzo de 2013), Disponible en: <<http://web.archive.org/web/20150530121018/http://www.vivebus.com/index.php/sistema-brt/ruta-troncal>> [citado el 28 de octubre de 2017].

CORRAL, Javier. Opacidad, fracaso y negocio de ViveBús. [En línea] [México] En: EL DIARIO.MX, (01 de septiembre de 2013) Disponible en < <http://difusionnorte.com/movilidad-implan-vivebus/>> [revisado el 6 de noviembre de 2017].

EL METROPOLITANO. ESTACIONES. [En línea]. Disponible en: <<http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/infraestructura/estaciones/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

DTP METROPOLITANO, Formas de pago. [En línea]. (2017). Disponible en: <<https://www.transantiago.cl/tarifas-y-pagos/conoce-las-tarifas>> [citado el 10 de octubre 2017].

DTP METROPOLITANO, Información del Sistema. [En línea]. (2017). Disponible en: <<https://www.transantiago.cl/acerca-de-transantiago/informacion-del-sistema>> [citado el 10 de octubre 2017].

DTP METROPOLITANO, Transantiago. [En línea]. [Santiago de Chile], (2017). Disponible en: <<http://www.transantiago.cl/>> [revisado el 10 de octubre 2017].

EL METROPOLITANO. SISTEMA. [En línea]. Disponible en: <<http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

EL METROPOLITANO. TARIFAS Y PUNTOS DE RECARGA. [En línea]. Disponible en: <<http://www.metropolitano.com.pe/tarifas-y-puntos-de-recarga/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

El Diario de Chihuahua, Actuaran concesionarios para que el ViveBús continúe. [En línea], En: El Diario de Chihuahua, (30 de junio de 2016). Disponible en: < http://diario.mx/Estado/2016-06-30_54d62c63/actuaran-concesionarios-para-que-el-vivebus-continue/>, [citado el 4 de noviembre de 2017].

EL PODER DEL CONSUMIDOR, LOS SISTEMA BRT NO CUMPLEN EN SU TOTALIDAD CON CONDICIONES PARA FACILITAR EL ACCESO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD. [En línea], (20 de julio 2016). Disponible en: < http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2016/07/Boletin-evaluacion-BRT-accesibilidad_VF.pdf> [citado el 10 de noviembre de 2017].

El Pueblo de Chihuahua, Provocan camiones urbanos 13 accidentes mensualmente, [En línea], En: El pueblo de Chihuahua, (12 de diciembre de 2012). Disponible en: < <http://www.elpueblodechihuahua.com/notas.pl?n=19599&s=a5e27> > [revisado el 5 de noviembre de 2017].

El Trolebús, TRANSPORTEPERSONAS. [En línea]. Disponible en: <<https://transportepersonas.wordpress.com/el-trolebus/>> [citado el 10 de octubre 2017].

EROSA, Marcela. Tres actos para entender por qué el ViveBús no funcionó. [En línea]. (12 de noviembre de 2015). Disponible en: < referente.mx/@marcelarosa/cual-es-el-problema-con-el-vivebus > [citado el 13 de Junio de 2017].

EXPRES, Se renueva el transporte público en Chihuahua; suben tarifas. [En línea]. (11 de agosto de 2017). Disponible en: <<https://www.chihuahuaexpres.com.mx/2017/08/11/se-renueva-el-transporte-publico-en-chihuahua-suben-tarifas/>> [citado el 29 de octubre de 2017].

Ferropedia, Tram-tren. [En línea]. (27 de agosto de 2014). Disponible en: <<http://ferropedia.es/wiki/Tram-tren>> [citado el 10 de octubre 2017].

FIERRO PEDRO, Retrasa empresa entrega de camiones a concesionarios, Tiempo la noticia digital. [En línea], (26 de octubre 2017). Disponible en: < <http://tiempo.com.mx/noticia/103061-retrasa-empresa-entrega-de-camiones-a-concesionarios-chihuahua-camioneros-concesionario-s-vivebus/1>> [citado el 5 de noviembre de 2017].

FIERRO, Pedro. Camiones y estaciones, diferencias entre ViveBús 1 y 2:OP. [En línea]. (7 de julio de 2017). Disponible en: < <http://tiempo.com.mx/noticia/89670-camiones-a-ras-de-suelo-y-estaciones-diferencias-entre-vivebus-1-y-2-op-chihuahua-vivebus-ruta-troncal/1>> [citado el 17 de noviembre de 2017].

FONADIN, Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Análisis Costo – Beneficio, Corredor troncal de transporte público Universidad- Tecnológico- Fuentes Mares para la ciudad de Chihuahua. [En línea]. (2010), Disponible en: <http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/ACB_Chihuahua.pdf> [citado el 28 de octubre de 2017].

GLOBAL BRT DATA. [En línea]. [Curitiba]. (2017) Disponible en:<https://brtdata.org/location/latin_america/brazil/curitiba> [citado el 10 de octubre 2017].

IBGE, Dirección de Investigaciones, Coordinación de Población e Indicadores Sociales, estimativas de la población residente. [En línea]. (1 de julio de 2014). Disponible en: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf > [citado el 10 de octubre 2017].

IMPLAN CHIHUAHUA, Plan de Desarrollo Urbano, Quinta edición [En línea]. (Agosto 2016). Disponible en: < http://www.implanchihuahua.gob.mx/IMPLAN-Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2016/PDU2040-2016-Quinta%20Actualizacion.pdf> [citado el 4 de noviembre de 2017].

IMPLAN, PRESENTACION TRANSPORTE PUBLICO (2016) [citado el 29 de octubre de 2017].

LANCHEROS, Yesid. “Construir un metro es una cosa del pasado”: experto urbanista. En: El Tiempo. [En línea]. (21 de noviembre de 2014). Disponible en: < <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14861515>> [revisado el 12 de octubre 2017].

Magic Markers, ¿Por qué no funciona TransMilenio?. [En línea]. (7 de septiembre de 2014), Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=HfrBFM8L64Y&index=4&list=PLNLTlvuzqZej0knDNDIJ3-RQc0ZolbRBO>> [citado el 11 de Junio de 2017].

METROPOLITANO. [En línea]. [Lima], (2017). Disponible en: <<http://www.metropolitano.com/>> [revisado el 10 de octubre 2017].

MGUAMAN, Los primeros cinco biarticulados se suman al sistema Trolebús en Quito. [En línea]. [Ecuador] Ecuavisa, (20 de junio 2016). Disponible en: <<http://www.ecuavisa.com/articulo/televistazo/noticias/166826-primeros-cinco-biarticulados-se-suman-al-sistema-trolebus-quito>> [citado el 10 de octubre 2017].

MILLA, Francisco, Adquirirá gobierno 10 nuevos camiones para la ruta Troncal; 28 de los 84 comprados por Duarte ya son irre recuperables, a la basura 42 mdp en tres años, EL PUNTERO. [En línea], (4 de marzo de 2017). Disponible en: <<http://elpuntero.com.mx/n/43538>> [citado el 5 de noviembre de 2017].

MORENO, Emilio German. Tesis Doctoral “Caracterización de la capacidad y parámetros representativos de distintos sistemas de transporte público urbano bajo distinto tipo de infraestructura y grado de reserva de plataforma”. [En línea]. [Madrid]: Universidad Politécnica de Madrid, (2011). Disponible en: <http://oa.upm.es/7754/1/EMILIO_GERMAN_MORENO_GONZALEZ.pdf> [citado el 10 de octubre 2017].

NOTIMEX. Transporte en Bogotá es “caso exitoso, pero en crisis” asegura experto en movilidad. [En línea]. En: Diario Tiempo. (5 de abril 2017). Disponible en: <<http://diariotiempo.mx/mundo/transporte-en-bogota-es-caso-exitoso-pero-en-crisis-asegura-experto-en-movilidad/>> [citado el 10 de octubre 2017].

Ocho columnas, ViveBús Chihuahua, lejos de ser tan bueno como el original [EN LÍNEA] (27 DE MARZO DE 2014). DISPONIBLE EN: <<HTTP://WWW.OCHO-COLUMNAS.COM.MX/2014/03/VIVEBUS-CHIHUAHUA-LEJOS-DE-SER-TAN.HTML>> [citado EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2017].

OVE, Transporte Urbano y Pobreza: Efectos de los sistemas de Transporte Rápido de Autobuses Apoyados por el BID sobre la Movilidad y el Acceso en Cali y Lima. [En línea]. (Junio de 2016), Disponible en: <<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7695/Transporte-urbano-y-pobreza-Efectos-de-los-Sistemas-de-Transporte-Rapido-de-Autobuses-apoyados-por-el-BID-sobre-la-movilidad-y-el-acceso-Cali-y-Lima.pdf?sequence=2>> [citado el 26 de Octubre de 2017].

PÉREZ PORTO, Julián; MERINO, María. DEFINICION DE BUS. [En línea]. (2015). Disponible en: <<https://definicion.de/bus/>> [citado el 10 de octubre 2017].

Periódico El Mexicano, ViveBús, monumento a la corrupción e ineptitud: Javier Corral. [En línea], En: El mexicano, (7 de julio de 2017), Disponible en: <<https://www.periodicoelmexicano.com.mx/local/vivebus-monumento-a-la-corrupcion-e-ineptitud-javier-corral>> [revisado el 5 de noviembre de 2017].

PICCIRILLO, Juan Martin. Que es un BRT, o la implementación del Metrobús en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. [En línea]. [Argentina]: Unidad de Servicio de Infraestructura, (2012). Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36157/FAL-312-WEB_es.pdf;jsessionid=56CC63675E6D72F5B852FE8EB365363B?sequence=1> [citado el 10 de octubre 2017].

PITRA, Planificación del transporte. [En línea], (19 de julio de 2011), Disponible en: <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines/boletin_prita_19_planificacion_transporte.pdf> [citado el 26 de Octubre de 2017].

PLAN ESPECIAL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD URBANISTICA DE SEVILLA, Indiciadores relacionados con la movilidad y los servicios. [En línea]. Disponible en: <<http://www.ecourbano.es/imag/03%20MOVILIDAD%20Y%20SERVICIOS.PDF>> [citado el 8 de noviembre de 2017].

Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua, México (2016 – 2018).

Que Significado, Tranvía. [En línea]. (2017) Disponible en: <<http://quesignificado.com/tranvia/>> [citado el 10 de octubre 2017].

QUEZADA, Manuel, Elimina ViveBús tarjetas de pago y regresan tarjetas de pago y regresan ruterías. [En línea], En: El Diario MX, (26 de junio de 2016). Disponible en: < http://diario.mx/Estado/2016-06-25_b8f6ff9e/elimina-vivebus-tarjetas-de-pago-y-regresan-ruterias/ > [citado el 4 de noviembre de 2017].

QUITO DESTINO METROPOLITANO, SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO. [En línea]. (abril de 2011). Disponible en: < http://www.metrodequito.gob.ec/estudios_de_soporte/1-Diseno_Conceptual_del_Sistema_Integrado_de_Transporte_Masivo-SITM/5-INTEGRACION_FISICA_SITM.pdf > [citado el 10 de octubre de 2017].

QUITO, HISTORIA INSTITUCIONAL. [En línea]. (15 de marzo de 2017). Disponible en: <<http://www.trolebus.gob.ec/index.php/sobre-nosotros/historia-institucional>> [citado el 10 de octubre de 2017].

REDACCION INTERNACIONAL, SEBASTIAN PIÑERA PORPONE EL DESMONTE DE TRANSANTIAGO: ¿POSIBILIDAD REAL O POPULISMO? [En línea] En: EL ESPECTADOR. (8 de mayo de 2017). Disponible en: <<https://www.elespectador.com/noticias/el-mundo/sebastian-pinera-propone-el-desmonte-de-transantiago-posibilidad-real-o-populismo-articulo-692928>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

REDACCION PERU21. ANIVERSARIO DE LIMA: ¿CUÁNTOS HABITANTES HAY EN LA CAPITAL? [En línea] En: PERU21. (18 de enero de 2017). Disponible en: < <https://peru21.pe/lima/aniversario-lima-habitantes-hay-capital-62599> > [revisado el 06 de octubre de 2017].

Referente, ¿Cumplió Corral sus promesas de campaña a un año de gobierno?. [En línea], (4 de octubre de 2017). Disponible en: < <http://referente.mx/@referente/sequimiento-de-propuestas-de-spots-a-un-ano> > [citado el 5 de noviembre de 2017].

SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD. Movilidad de Bogotá. [En línea]. (29 de octubre de 2009), Disponible en:<www.movilidadbogota.gov.co/web/> [citado el 11 de Junio de 2017].

SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO, PRESENTACION ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO CUU (marzo 2017) [citado el 29 de octubre de 2017].

SEYMOUR, Fernando. NUEVE AÑOS DE TRANSANTIAGO: EXPERTOS DENUNCIAN FRACASO Y EXIGEN NUEVO PLAN DE TRANSPORTE. [En línea] En: DIARIO UCHILE. (9 de febrero de 2016). Disponible en: <<http://radio.uchile.cl/2016/02/09/nueve-a%C3%B1os-de-transantiago-expertos-denuncian-fracaso-y-exigen-nuevo-plan-de-transporte/>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

SITP, servicios. [En línea]. (Octubre 2016). Disponible en: <http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/el_sistema/Servicios> [citado el 10 de octubre 2017].

SITP. Cicloparqueaderos. [En línea]. (17 de abril de 2017), Disponible en: <http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/modos_alternativos_sitp/Cicloparqueaderos> [citado el 11 de Junio de 2017].

SITP. Tarifas. [En línea]. (17 de abril de 2017), Disponible en: <www.sitp.gov.co/Publicaciones/el_sistema/Tarifas> [citado el 11 de Junio de 2017].

Staff movimet, CHIHUAHUA: VIVEBUS EL BRT QUE CAMBIÓ RADICALMENTE LA MOVILIDAD. [En línea]. [28 de febrero del 2014], Disponible en: <<http://www.movimet.com/2014/02/chihuahua-vivebus-el-brt-que-cambio-radicalmente-la-movilidad/>> [citado el 29 de octubre de 2017].

SUAREZ, Aurelio. Presentación Sistema Integrado de Transporte – SITP. [En línea]. [Bogotá]: LinkedIn Corporation. (19 de junio 2012). Disponible en: <<https://es.slideshare.net/aureliosuarez/presentacin-sitp>> [citado el 10 de octubre 2017].

TARINGA, Metro (Sistema de Transporte). [En línea]. Disponible en: <<https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/6362753/Metro-Sistema-de-Transporte.html>> [citado el 10 de octubre 2017].

THE FREE DICTIONARY, Ferrobús. [En línea]. (2016) Disponible en: <<https://es.thefreedictionary.com/ferrob%C3%BA>> [citado el 10 de octubre 2017].

THE GUARDIAN. How Curitiba's BRT stations sparked a transport revolution – a history of cities in 50 buildings, day 43. [En línea]. (26 de mayo 2015). Disponible en: <<https://www.theguardian.com/cities/2015/may/26/curitiba-brazil-brt-transport-revolution-history-cities-50-buildings>> [citado el 10 de octubre 2017].

TIEMPO, LA NOTICIA DIGITAL. Adiós a mas logos ViveBús; los arrumban en estaciones. [En línea]. En: Tiempo, la noticia digital, (11 de diciembre de 2016). Disponible en: <<http://tiempo.com.mx/noticia/64274-adios-a-mas-logos-vivebus-los-1>> [revisado el 8 de noviembre de 2017].

Tixce, Christian, Una breve historia del autobús. En: M&R MOTOR Y RACING. [En línea]. Octubre 2016. Disponible en: <http://www.motoryracing.com/coches/noticias/una-breve-historia-del-autobus/> [citado el 10 de octubre 2017].

TRANSMILENIO S.A. [En línea]. [Bogotá], (2017) [revisado el 10 de octubre 2017]. Disponible en: <<http://www.transmilenio.gov.co/index.php>> [revisado el 10 de octubre 2017].

TRANSMILENIO S.A. [En línea]. [Bogotá], (2017). Disponible en: <<http://www.sitp.gov.co>> [revisado el 10 de octubre 2017].

TRANSMILENIO S.A. Manual de operaciones del componente zonal del SITP TRANSMILENIO S.A. [En línea]. (28 de febrero 2014). Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=4741&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME> [citado el 10 de octubre 2017].

TRANSMILENIO. Historia. [En línea]. (2 de agosto de 2016), Disponible en: <www.transmilenio.gov.co/Publicaciones/la_entidad/nuestra_entidad/Historia> [citado el 11 de Junio de 2017].

URBS. Características de la RIT. [En línea]. Disponible en: <<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/18>> [citado el 10 de octubre 2017].

URBS. Historia del transporte. [En línea]. Disponible en: <<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/historia-transporte>> [citado el 10 de octubre 2017].

VERA, Valeria. CINCO ACIERTOS Y CIRCO ERRORES TRAS LA PUESTA EN MARCHA DEL METROBUS. [En línea] En: LA NACION, (30 de agosto de 2011). Disponible en: <<http://www.lanacion.com.ar/1401657-cinco-aciertos-y-errores-tras-la-puesta-en-marcha-del-metrobus>> [revisado el 10 de octubre de 2017].

VIÑALS, Victoria. DIARIOUCHILE. EL PECADO ORIGINAL QUE DETERMINO EL FRACASO DEL TRANSANTIAGO. [En línea], (10 de febrero de 2017). En: DIARIOUCHILE. Disponible en: <<http://radio.uchile.cl/2017/02/10/el-pecado-original-que-determino-el-fracaso-del-transantiago/>> [citado el 06 de octubre de 2017].

Wikivia, Nivel de servicio en intersecciones con semáforos. [En línea]. (30 de mayo de 2009), Disponible en: <http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Nivel_de_servicio_en_intersecciones_con_sem%C3%A1foros> [citado el 29 de octubre de 2017].

WRADIO, TRANSANTIAGO FRACASO Y DEBE SER SUSTITUIDO, LOUIS DE GRANGE. [En línea]. (6 de mayo de 2017). Disponible en: <http://www.wradio.com.co/escucha/archivo_de_audio/transantiago-fracaso-y-debe-ser-sustituido-louis-de-grange/20170506/oir/3455825.aspx> [citado el 10 de octubre de 2017].

YÁNEZ, Edison. Evolución sistemas de transporte público. [En línea]. LinkedIn Corporation, (15 de octubre 2012). Disponible en: < <https://es.slideshare.net/ediyanez/evolucin-sistemas-de-transporte-pblico>> [citado el 10 de octubre 2017].