



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1112-2023

Memoria del seminario virtual

Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica



Preparado por:

**Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte
Programa de Infraestructura de Transporte (PITRA)**

Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 66 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

San José, Costa Rica
Agosto, 2023



1. Informe EIC-Lanamme-INF-1112-2023		2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: Memoria del seminario virtual: “Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica”		4. Fecha del Informe Agosto, 2023	
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500			
6. Notas complementarias En la elaboración del informe colaboró Ana Paula Villalobos Villalobos, asistente de la Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte del PITRA-LanammeUCR, estudiante de ingeniería civil de la Universidad de Costa Rica.			
7. Resumen <i>A raíz de la situación de Costa Rica con las problemáticas en términos de transporte público se realiza este Seminario Virtual, con expertos nacionales e internacionales, el cual consiste en analizar distintas reformas del transporte público en América Latina y cuáles lecciones se pueden rescatar y aplicar en Costa Rica. El Seminario Virtual inicia con el caso de Costa Rica donde se expone el estado actual del sistema de transporte público y lo que se plantea en la reforma, después se presenta la reforma de transporte público de Santiago de Chile, luego las reformas de Bogotá, Cali y Ciudad de México y después se presenta la reforma en las regiones de Chile. Adicionalmente, se tiene también una presentación sobre la incorporación de buses eléctricos en ciudades de América Latina. Se concluye el seminario con un foro final para discutir y analizar las lecciones que pueden aplicarse en Costa Rica, de lo conversado en el Seminario.</i>			
8. Palabras clave Transporte público, servicio de bus, modelos de implementación, reforma.		9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 100
11. Elaborado por: Ing. Jaime Allen Monge, PhD Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte Fecha: 21 / 08 / 2023		12. Revisado por: Ing. Fabián Elizondo Arrieta, MBA Coordinador Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte Fecha: 21 / 08 / 2023	-----
13. Revisado y aprobado por: Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, MSc Coordinadora General Programa de Infraestructura de Transporte Fecha: 21 / 08 / 2023		-----	-----



«Oficio» Página 3 de 100

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. MEMORIA DEL SEMINARIO.....	9
2.1. PLAN DE REFORMA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE SAN JOSÉ DE COSTA RICA	11
2.1.1. Contexto general	11
2.1.2. Principales propuestas de reforma de transporte público en los últimos treinta años	12
2.1.3. Proceso de transición en cada sector	15
2.1.4. Situación existente versus la reforma prevista	16
2.1.4.1. Organización de la industria	16
2.1.4.2. Características operacionales.....	17
2.1.4.3. Gobernanza.....	18
2.1.4.4. Tipo de regulación de servicios	18
2.1.4.5. Forma de recaudación.....	19
2.1.4.6. Subsidios al transporte público por autobús	19
2.1.5. Desafíos y lecciones.....	20
2.1.5.1. Desafíos	20
2.1.5.2. Lecciones	20
2.2. TRANSANTIAGO, LA REFORMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN SANTIAGO .	21
2.2.1. Contexto general	21
2.2.1.1. Línea de tiempo del sistema de buses urbanos en Santiago	21
2.2.1.2. Planeamiento de Transantiago	23
2.2.1. Objetivos	24
2.2.1.1. Cómo se alcanza este objetivo	25
2.2.2. Características del plan	27
2.2.3. Implementación	27
2.2.4. Algunos indicadores de la evolución desde el 10 de febrero del 2007.	29
2.2.4.1. Buses en el sistema.....	29
2.2.4.2. Servicios de buses	30



«Oficio» Página 4 de 100

2.2.4.3.	Infraestructura	31
2.2.4.4.	Tarifa	33
2.2.4.5.	Subsidio.....	34
2.2.5.	Aumento de la tarifa.....	35
2.2.6.	Lecciones aprendidas.....	37
2.2.7.	Avances del sistema.....	38
2.2.8.	Desafíos pendientes	38
2.1.	REFORMA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE CALI, BOGOTÁ Y CIUDAD DE MÉXICO	39
2.1.1.	Contexto general	40
2.1.2.	Caso de Cali, Colombia	40
2.1.2.1.	El camino de la regulación/integración.....	40
2.1.2.2.	Proceso de implementación.....	40
2.1.2.3.	MIO-SIT Cali, Colombia.....	41
2.1.2.4.	Planeación.....	41
2.1.2.5.	Implementación	42
2.1.2.6.	Resultados	44
2.1.2.7.	Lecciones	44
2.1.2.8.	Desarrollo y Expectativas	45
2.1.3.	Caso de Bogotá, Colombia	45
2.1.3.1.	Planeación.....	45
2.1.3.2.	Implementación	46
2.1.3.3.	Expectativa y realidad.....	47
2.1.3.4.	Déficit	47
2.1.3.5.	Evolución de viajes.....	48
2.1.3.6.	Lecciones	50
2.1.4.	Caso de Ciudad de México, México (Corredor Insurgentes)	50
2.1.4.1.	Cosas bien hechas	50
2.1.4.2.	Cosas que pudieron hacerse mejor	51
2.1.4.3.	Elementos críticos que facilitaron el proceso.	51
2.1.4.4.	Barreras críticas	51



«Oficio» Página 5 de 100

2.1.4.5.	Red de Metrobús	51
2.1.4.6.	Variedad de Flota	52
2.1.5.	Reflexiones finales de las tres ciudades	53
2.2.	REFORMAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN REGIONES DE CHILE	54
2.2.1.	Contexto general	55
2.2.1.1.	Temuco	56
2.2.1.2.	Gran Valparaíso	57
2.2.1.3.	Características de los distintos tipos de regulación de los sistemas de transporte público en Chile.....	58
2.2.1.4.	Agencias encargadas de la regulación de los sistemas de transporte público en regiones	60
2.2.2.	Línea de tiempo.....	61
2.2.3.	Temuco	64
2.2.4.	Punta Arenas.....	65
2.2.5.	Lecciones	66
2.3.	INCORPORACIÓN DE BUSES ELÉCTRICOS EN CIUDADES DE AMÉRICA LATINA: UN ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA RECIENTE	67
2.3.1.	Tendencias y oportunidades en la movilidad	67
2.3.2.	Buses eléctricos para el transporte público.....	68
2.3.2.1.	Características de la región	68
2.3.2.2.	Modelos de implementación	69
2.3.2.3.	Modelos de la implementación en la región	73
2.3.3.	Conclusiones.....	74
2.4.	FORO FINAL: LECCIONES PARA SAN JOSÉ DE COSTA RICA	77
2.4.1.	Conductores	79
2.4.1.1.	Comentarios y preguntas.....	79
2.4.2.	Regulación.....	80
2.4.3.	Gobernanza y financiamiento	80
2.4.3.1.	Comentarios y preguntas.....	80
2.4.4.	Operación de recorridos	82



«Oficio» Página 6 de 100

2.4.4.1. Comentarios y preguntas.....	82
2.4.5. Infraestructura y medidas de gestión de tránsito.....	82
2.4.5.1. Comentarios y preguntas.....	82
2.4.6. Tecnología de apoyo	83
2.4.6.1. Comentarios y preguntas.....	83
2.4.7. Período de transición.....	83
2.4.7.1. Comentarios y preguntas.....	83
3. CONCLUSIONES DEL SEMINARIO VIRTUAL “REFORMAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN AMÉRICA LATINA Y LECCIONES PARA COSTA RICA”. 84	
3.1. Conclusiones de la presentación “Plan de reforma de sistema de transporte público de San José de Costa Rica”	84
3.2. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público de Santiago Chile”.....	84
3.3. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público de Bogotá, Cali y Ciudad de México”	85
3.4. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público en regiones de Chile”	85
3.5. Conclusiones de la presentación “Incorporación de buses eléctricos en ciudades de América Latina: un análisis de las experiencias recientes”	86
4. RECOPIACIÓN DE CONSULTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES DEL SEMINARIO VIRTUAL.....	86
5. REFERENCIAS	100



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Organización de la industria</i>	16
<i>Tabla 2. Características operacionales</i>	17
<i>Tabla 3. Crecimiento en servicios de buses</i>	31
<i>Tabla 4. Infraestructura bus</i>	31
<i>Tabla 5. Evolución del sistema troncal y zonal</i>	49
<i>Tabla 6. Número de buses y taxis colectivos urbanos</i>	56
<i>Tabla 7. Características de los distintos tipos de regulación de los sistemas de transporte público en Chile</i>	59
<i>Tabla 8. Flotas de autobuses eléctricos</i>	69
<i>Tabla 9. Modelos de implementación de autobuses de baterías en Bogotá</i>	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de las rutas urbanas con dirección al centro de San José.....	12
Figura 2. Línea de tiempo de las propuesta de reforma de transporte público	13
Figura 3. Recomendaciones técnicas derivadas de los estudios.....	14
Figura 4. Diseño Operativo del Transporte Público Urbano en el Área Metropolitana de San José.....	15
Figura 5. Línea de tiempo del sistema de buses urbanos en Santiago.....	22
Figura 6. Bloqueo por parte de los sindicatos de conductores de bus en Santiago.	24
Figura 7. Estructuración de las unidades de Transantiago.	26
Figura 8. Bus troncal articulado.....	26
Figura 9. Inicio de Transantiago.....	28
Figura 10. Congestión vial y medidas de último minuto al comienzo de Transantiago	28
Figura 11. Congestión en el Metro y otros servicios	29
Figura 12. Indicadores de buses que se ven en circulación	30
Figura 13. Infraestructura en zonas pagas	32
Figura 14. Paradas de buses zonas pagas	32
Figura 15. Red de Metro en Santiago.....	33
Figura 16. Tarifa en bus y en Metro en hora punta e índice de evasión en buses, 2007-2019	34
Figura 17. Nivel de subsidio prepandemia	35
Figura 18. Incendio del Metro.....	36
Figura 19. Incendio de la flota	36
Figura 20. Planeación en Cali, Colombia.	42
Figura 21. Implementación.....	43
Figura 22. Evolución tarifa técnica y tarifa al usuario MetroCali.....	44
Figura 23. Planeación	46
Figura 24. Implementación.....	46
Figura 25. Déficit operacional.....	48



«Oficio» Página 8 de 100

Figura 26. Evolución del sistema troncal y zonal	49
Figura 27. Red de Metrobús.....	52
Figura 28. Variedad de la flota	53
Figura 29. Mapa de población de Chile	55
Figura 30. No. De viajes diarios en Temuco, 2002 y 2013	57
Figura 31. No. De viajes diarios en Gran Valparaíso, 1998 y 2014	58
Figura 32. Agencias encargadas de la regulación de los sistemas de transporte público en las regiones de Chile	60
Figura 33. Línea del tiempo de los principales hitos en el desarrollo de la regulación de los sistemas de transporte público urbano en las regiones de Chile.....	61
Figura 34. Línea del tiempo de Temuco	64
Figura 35. Línea del tiempo de Punta Arenas	66
Figura 36. Mecanismo de implementación del sistema	70
Figura 37. Modelo de implementación de autobuses	71
Figura 38. Modelo de implementación de baterías.....	71
Figura 39. Modelo de implementación de sistemas de recarga e infraestructura de patios	72
Figura 40. Modelo de pago de operación	73
Figura 41. Diversidad en la fuente de pago.....	76
Figura 42. Sistema en San José en la actualidad y en la reforma	78



«Oficio» Página 9 de 100

1. INTRODUCCIÓN

Conscientes de que existen instancias gubernamentales para la planificación de reformas al sistema del transporte público urbano, en el que se analizan diversas aristas tales como, la formalización de las empresas, la reorganización de los servicios, el diseño de mejora en las rutas a través de la sectorización, el establecimiento de corredores viales, los métodos de pago y la tarificación del servicio así como el impacto del uso de buses eléctricos entre otros; LanammeUCR se permite servir como un agente para promover la discusión, generar insumos y facilitar la articulación entre los diferentes actores para contribuir a la consolidación de un modelo de gestión de transporte público, que con participación conjunta responda a las necesidades de la ciudadanía. En este sentido, se ha convocado a este seminario virtual bajo el título de *Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica*.

Este seminario virtual consistió en un espacio para realizar un análisis crítico de la mano de expertos internacionales sobre las experiencias de reformas de sistemas de transporte público en América Latina en los últimos 20 años, se discutieron las lecciones que se pueden extraer para la ciudad de San José de Costa Rica. Este seminario virtual dio a conocer las experiencias del sistema de transporte implementadas en Santiago y otras capitales regionales de Chile; Bogotá y Cali en Colombia; Ciudad de México en México, y la reforma planteada en nuestro propio país. Además, se dio a conocer sobre la experiencia reciente en la introducción de buses eléctricos en distintas ciudades de América Latina.

2. MEMORIA DEL SEMINARIO

En el Seminario Virtual “*Reformas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica*” participaron expertos internacionales involucrados en distintas reformas del transporte público en distintas ciudades de América Latina y un experto nacional en el tema de transporte público de Costa Rica, para comparar la situación actual del país. Se busca entender qué lecciones se pueden tomar de estas reformas latinoamericanas. A continuación se presenta una reseña del seminario y los ponentes:



«Oficio» Página 10 de 100

a) Introducción al Seminario Virtual y contextualización realizada por:

- Lic. Rosa Isella Cordero Solano
Unidad de Normativa y Actualización Técnica, PITRA-LanammeUCR
- Ing. Jaime Allen Monge, PhD
Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte, PITRA-LanammeUCR

b) Ponentes del Seminario Virtual:

- Ing. Leonardo Castro, MEng
Planificador en Ingeniería del Transporte
Plan de reforma de sistema de transporte público de San José de Costa Rica
- Ing. Juan Carlos Muñoz, PhD
Profesor Titular del Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística y Director del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDUS)
Reforma al sistema de transporte público de Santiago de Chile
- Ing. Darío Hidalgo, PhD
Consultor Senior en World Resources Institute WRI
Reforma al sistema de transporte público de Cali, Bogotá y de ciudad de México
- Ing. Julio Briones, MPA
Profesor adjunto del curso de Políticas de Transporte
Reformas de sistema de transporte público urbano en regiones de Chile
- Jone Orbea, MSc
Máster en economía internacional y desarrollo
Incorporación de buses eléctricos en ciudades de América Latina: un análisis de la experiencia reciente

A cargo del foro final, Lecciones para San José de Costa Rica y como moderador se contó con la participación de:

- Ing. Jaime Allen Monge, PhD
Unidad de Investigación en Infraestructura y Transporte, PITRA-LanammeUCR



«Oficio» Página 11 de 100

Las presentaciones se dividieron en seis bloques incluyendo el foro final, a continuación se presenta el resumen de cada una de las ponencias.

Nota: Los criterios u opiniones que se presentan por parte de los ponentes invitados, no necesariamente reflejan la posición institucional del LanammeUCR o de la Universidad de Costa Rica.

2.1. PLAN DE REFORMA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE SAN JOSÉ DE COSTA RICA

Esta presentación estuvo a cargo el ingeniero Leonardo Castro Rodríguez de Costa Rica, que labora como planificador en Ingeniería de Transporte y tiene un título de máster en ingeniería de la Universidad de Berkeley en Estados Unidos. Como experiencia profesional, trabajó como consultor independiente siendo especialista en ingeniería de transporte, análisis de demanda de transporte, transporte público, análisis económico y financiero de proyectos de transporte, ingeniería de tránsito, diseño funcional de infraestructura de transporte. Participó en más de 120 estudios, ubicados en más de 25 ciudades en Estados Unidos, América Latina y el Caribe, realizados o dirigidos como consultor especialista.

Fue además presidente y planificador senior de infraestructura y transporte por 27 años en L.C.R. Logística S.A, en donde laboró además como director técnico de proyectos de consultoría en planificación del transporte, análisis de demanda de proyectos de transporte, transporte público, análisis económico y financiero de proyectos de transporte, ingeniería de tránsito y diseño funcional de infraestructura de transporte.

2.1.1. Contexto general

El esquema de desarrollo urbano del área Metropolitana de San José inicialmente fue radial-concéntrico al igual que la infraestructura vial desde hace más de 50 años. Esa infraestructura se mantiene, pero los patrones de origen de destino de desarrollo urbano y de demanda ya no son radial-concéntricos, han cambiado significadamente, basado en las encuestas de hogares y modelaciones macro que se han realizado.



«Oficio» Página 12 de 100

Para el año 2021 se cuenta con 247 rutas urbanas desarticuladas, de esas 235 son radiales hacia el centro, es decir mantienen el esquema que se gestó en los años 1960s. Se tienen servicios separados compartiendo una misma estructura vial para llegar al centro de San José; son 42 servicios, de esos 37 son radiales, los cuales comparten la misma estructura vial al centro de San José, un diagrama de esto se puede observar en la Figura 1.

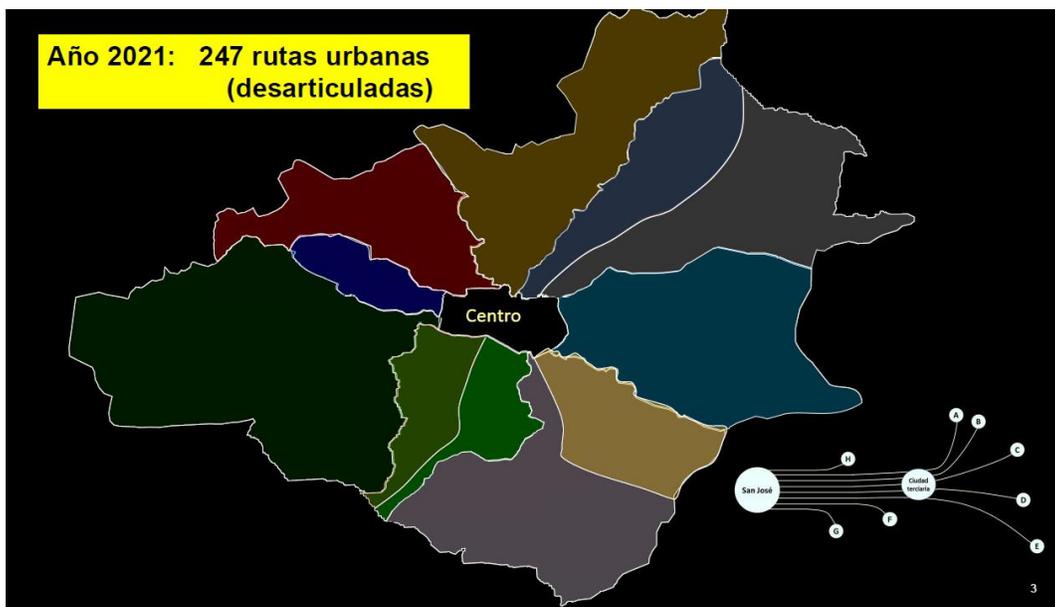


Figura 1. Diagrama de las rutas urbanas con dirección al centro de San José

Fuente: Castro, 2021.

2.1.2. Principales propuestas de reforma de transporte público en los últimos 30 años

En la Figura 2 se puede observar una línea de tiempo con las principales propuestas de transporte público en Costa Rica de los últimos 30 años.



«Oficio» Página 13 de 100

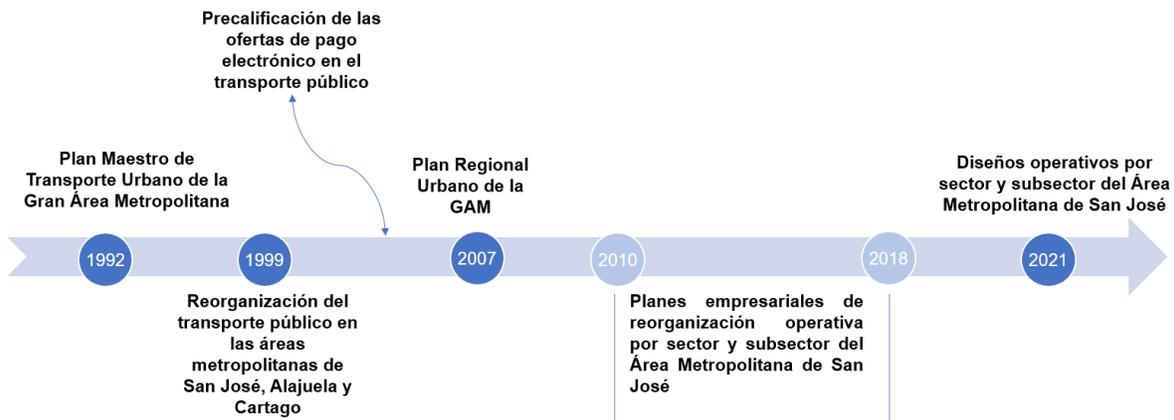


Figura 2. Línea de tiempo de las propuesta de reforma de transporte público

Fuente: Castro, 2021.

La primera propuesta de reforma de transporte público se realizó en el año 1992 con el primer estudio técnico. Siete años después en 1999 se realizaron los estudios de reorganización del transporte. En el 2006 se realizó la precalificación de ofertas para pago electrónico de transporte público el cual tuvo mucha trascendencia en el estudio que se desarrolló posteriormente en el 2007 llamado PRUGAM (Plan Regional Urbano de la GAM). Con base en información previa, el montaje de un modelo de análisis de demanda, encuestas de hogares y los análisis que se hicieron a nivel de pago electrónico se realizó un planteamiento de integración a nivel regional GAM.

En el 2010 a nivel de empresas privadas se han hecho algunas propuestas orientadas por los estudios generales particularmente el del año 1999, patrocinados por el gobierno. Los operadores entre el 2010 y el 2018 plantearon esquemas de reorganización operativa por sector y subsector al que pertenecían con base en los principios establecidos en el 1999. El último estudio se publicó en el 2021. Este estudio es sobre los diseños operativos por sector y subsector del Área Metropolitana de San José.

En la Figura 3 se muestran las recomendaciones técnicas derivadas de cada estudio.



«Oficio» Página 14 de 100



Figura 3. Recomendaciones técnicas derivadas de los estudios

Fuente: Castro, 2021.

En el año 1992 se indicó que era importante agrupar y jerarquizar todas las rutas que existían en sectores geográficos para racionalizar la operación y el aprovechamiento de la estructura vial disponible. En el año 1999 se reforzaron los planteamientos del año 1992 y además se hicieron análisis de demanda específicos en los diferentes sectores del área Metropolitana de San José. De esa forma el agrupamiento y la jerarquización se ligaron con el concepto de troncalización y la integración de las rutas en una red conjunta que funcionara de manera integrada. Además, se planteó la priorización del transporte público que llegaba al centro de San José.

En el 2007 en el estudio PRUGAM se volvieron a integrar los principios mencionados anteriormente y además se realizó el modelo de análisis de demanda. La integración se planteó con pago electrónico, se agregó la integración intermodal con el tren interurbano de la GAM y además se reforzó la priorización. En el año 2021 se vuelven a incorporar los mismos conceptos y se realiza el diseño operativo, bajo un principio de troncalización y jerarquización de servicios, con integración tarifaria.

Los 3 principales conceptos claves son:

- Agrupamiento y jerarquización funcional de servicios.
- Troncalización de servicios para racionalizar operación, aprovechar la infraestructura vial disponible y además atender patrones de origen destino de viaje, derivados de encuestas de hogares y modelaciones macro, que ya no implicaban

«Oficio» Página 15 de 100

viajes hasta el centro de San José, sino viajes que se mantenían en la periferia dentro de los sectores y subsectores.

- Integración, inicialmente involucra la integración de sectores y subsectores y actualmente se habla del concepto de integración de red.

2.1.3. Proceso de transición en cada sector

Las etapas de integración de red en Costa Rica se ejemplifican con el diseño operativo del transporte público urbano en el área Metropolitana de San José. Este diseño se estructura inicialmente a nivel de sectores y subsectores partiendo del sistema existente el cual se muestra en la parte inferior izquierda de la Figura 4. Se ejemplifica cómo se manejarán los servicios hasta llegar a esquemas troncalizados con priorización en las troncales. La infraestructura vial existente no permite la implementación de carriles exclusivos con separación física por lo que se propone una integración abierta con base en tecnología: pago electrónico y verificación de priorización en el uso de los carriles en horas establecidas a través de cámaras.

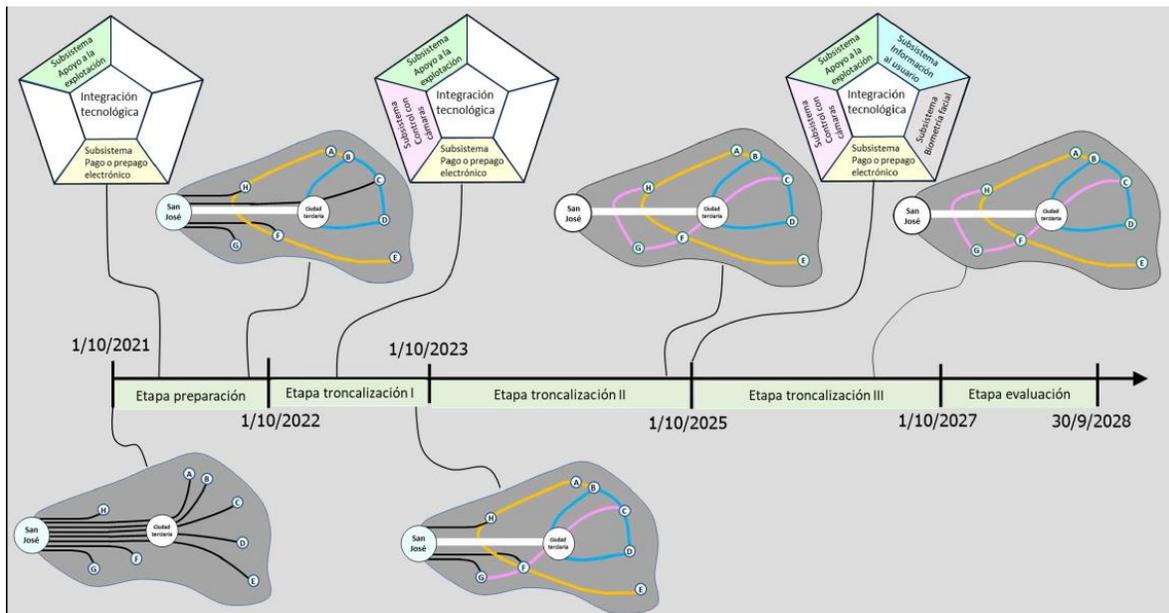


Figura 4. Diseño Operativo del Transporte Público Urbano en el Área Metropolitana de San José

Fuente: MOPT, 2021



2.1.4. Situación existente versus la reforma prevista

2.1.4.1. Organización de la industria

Actualmente se tiene una mezcla de operadores formales e informales en la calle. Existen 35 personas jurídicas y dos cooperativas con esquemas unificados de operación. Las rutas son desarticuladas entre sí, bajo el concepto de esquema radial, además las rutas y sus esquemas de operación las establece el Estado.

Se plantea es tener solo operadores formales y un operador por sector geográfico del área Metropolitana, lo que equivale a doce operadores en total; cada uno concesionado a una sola empresa y cada una de esas empresas debe de contar con esquemas unificados de operación. Se plantea además rutas troncoalimentadas, jerarquizadas e integradas entre sí, con integración física operativa y tarifaria mediante pago electrónico.

A nivel Metropolitano también se plantea integración operativa y tarifaria. En este enfoque si se hace integración tarifaria se obliga a un modelo de cámara de compensación tarifaria. Si se hace integración a nivel de sectores y subsectores como es un solo operador por sector entonces no hay necesidad de cámara de compensación dentro de los sectores. Un resumen de lo planteado se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Organización de la industria

Table with 2 columns: Existente (setiembre 2021) and Previsto. It compares current industry organization with proposed changes, such as moving from a mix of formal/informal operators to only formal ones, and from fragmented routes to integrated ones.



«Oficio» Página 17 de 100

Existente (setiembre 2021)	Previsto
características de operación las establece el Estado).	<ul style="list-style-type: none"> Integración Metropolitana: integración operativa y tarifaria entre sectores geográficos a través de pago electrónico y compensación tarifaria entre operadores.

Fuente: Castro, 2021

2.1.4.2. Características operacionales

En cuanto a las características operacionales, lo que existe en la actualidad son autobuses tipo diésel convencionales de 11 a 15 Metros de longitud, con edad promedio de 7.5 años, con trazado radial y rutas atomizadas y desarticuladas. La integración no existe entre las rutas (intramodal) ni con otros modos de transporte (intermodal).

En el esquema previsto se plantea la posibilidad de utilizar buses con mayor capacidad en las troncales, con propulsión no solo de diésel, pero también con opciones de energía alternativa e híbridos y bajar la edad promedio a 5.5 años al final del periodo de concesión del 2021 al 2028. Se plantea también cambiar los trazados a sistemas troncoalimentados por sector geográfico con jerarquización de servicios y una integración intramodal a nivel de sectores. Al ser un solo operador no hay necesidad de compensaciones para el operador, pero sí hay necesidad de integración tarifaria para el usuario, lo que implica el reconocimiento de pagos previos de tarifa después de transbordos de viajes integrados. Se plantea también la integración con el tren interurbano de la GAM-

Un resumen de las características operacionales se ejemplifica en la Tabla 2.

Tabla 2. Características operacionales

Existente (setiembre 2021)	Previsto
<ul style="list-style-type: none"> Autobuses: diésel convencionales de 11-13.5 Edad promedio: Aprox. 7.5 años. Trazados: largos, de tipo radial hacia el centro de San José. 	<ul style="list-style-type: none"> Autobuses: Convencionales de 7-13.5 m de longitud, más autobuses articulados y biarticulados en troncales. Propulsión: diésel, opciones energía alternativa e híbridos. Edad promedio: 5.5 años.



Existente (setiembre 2021)	Previsto
<p>Rutas atomizadas y desarticuladas.</p> <ul style="list-style-type: none">Integración intermodal: no hay.Integración con otros modos: no hay.	<ul style="list-style-type: none">Trazados: con troncoalimentación por cada sector geográfico + rutas entre sectores.Integración intramodal: A nivel de sectores (un solo operador por sector). También integración a nivel Metropolitana.Integración intermodal: Con el tren interurbano de la GAM.Integración tarifaria a nivel de sectores geográficos (un solo operador por sector), y a nivel Metropolitano (con compensación de ingresos entre operadores por viajes Metropolitanos).

Fuente: Castro, 2021

2.1.4.3. Gobernanza

En el presente existen tres instituciones involucradas de manera directa. El MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transporte) es el ente rector, el CTP (Consejo de Transporte Público) es el ente gestor y el ARESEP (Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos) es el ente regulador. El nivel de coordinación real entre ellos es mediano. Últimamente se incluye al BCCR (Banco Central de Costa Rica) en aspectos de recaudación mediante el pago electrónico, esta institución se está involucrando con base en un convenio de cooperación interinstitucional entre las cuatro instituciones involucradas. En el sistema nuevo se propone el mismo esquema de gobernanza con las mismas instituciones involucradas según las leyes actuales y con las mismas funciones.

2.1.4.4. Tipo de regulación de servicios

En el caso existente se trabaja con operación a través de concesiones otorgadas a entes privados. El MOPT es el ente concedente de contratos de concesión y el CTP es el ente gestor, el cual se concentra en el control de aspectos operativos según los contratos de concesión, y ARESEP es el ente regulador que en la práctica se concentra en tarifas con un enfoque predominante de eficiencia.



«Oficio» Página 19 de 100

En el sistema propuesto se considera la operación a través de concesiones asociadas a un solo ente privado por cada sector geográfico, por ejemplo, en el área Metropolitana de San José serían solo 12 contratos de concesión. El MOPT continúa como ente concedente y el CTP continua como ente gestor, pero con la diferencia que estará enfocando sus actividades más en la planificación, el diseño y el control de aspectos operativos. Con menos operadores, con un esquema troncalizado y jerarquizado, la eficiencia se puede aumentar sustancialmente. ARESEP también continúa como ente regulador y siempre centrado en tarifas, pero con un enfoque de eficiencia, eficacia y equidad social.

2.1.4.5. Forma de recaudación

En la actualidad cada empresa operadora es responsable de su recaudación. Solo se usa el pago en efectivo y no se cuenta con un sistema de recaudo electrónico centralizado, ni con integración tarifaria o mecanismos de compensación de ingresos entre operadores.

En cuanto al sistema propuesto se recomienda a nivel técnico que cada empresa sea responsable de su recaudación. Se prevé además que el pago sea tanto en efectivo o por medios electrónicos. Se plantea un sistema de recaudo electrónico centralizado con integración tarifaria a nivel de sectores, es decir, con reconocimiento de pagos previos en viajes integrados.

2.1.4.6. Subsidios al transporte público por autobús

En el escenario existente no hay subsidios para el transporte público por autobús, solo hay una leve exoneración de impuestos en la importación de autobuses. En la práctica, hay un proceso inverso de subsidios, dado que el usuario de transporte público es el que subsidia al Estado. En las tarifas cobradas se incluyen cánones anuales por cada autobús autorizado a operar, cobrados a los concesionarios para el ente gestor y cánones anuales por cada autobús autorizado a operar, cobrados a los concesionarios para el ente regulador. Estos cobros son trasladados a las tarifas que pagan los usuarios. En Costa Rica, actualmente, el tema de los subsidios no se discute a nivel público.



«Oficio» Página 20 de 100

En el sistema propuesto tampoco hay subsidios y se mantiene la leve exoneración existente en la importación de vehículos diésel. Se recomienda aprovechar la importante exoneración ya aprobada en vehículos a base de tecnologías limpias como los eléctricos, híbridos, a base de gas, entre otros. Se mantiene el enfoque de que el usuario de transporte público continúe exonerando al Estado para labores de gestión y regulación. Se mantienen los cánones mencionados anteriormente tanto para el ente gestor como para el regulador.

2.1.5. Desafíos y lecciones

2.1.5.1. Desafíos

El primer desafío es que se valore el carácter de servicio público esencial del transporte público urbano. Un segundo desafío es que se logre dentro de las instituciones públicas una mayor conciencia de la situación actual del transporte público regular. El transporte público ha tenido un proceso de degradación paulatina durante más de 20 años y la pérdida de participación ha sido muy fuerte, esto puede ser difícil de revertir en el futuro.

Un tercer desafío es garantizar la solidez del transporte público por autobús a pesar de los servicios no regulados. Se requiere de mayor tecnificación y conocimiento especializado en la toma de decisiones en este campo. Se deben de orientar acciones inmediatas hacia una visión de mediano y largo plazo. Actualmente se tiende a centrar la preocupación en problemas específicos actuales, perdiendo perspectiva de los problemas a largo y mediano plazo. El mayor desafío es lograr que los análisis técnicos puedan plasmarse en acciones concretas, esto es materializar reformas necesarias que ya están documentadas.

2.1.5.2. Lecciones

La segmentación institucional dificulta enormemente los procesos de reforma del transporte público. Algunas ciudades han optado por la centralización de autoridad, sin embargo, actualmente esto no es viable en Costa Rica. Lo que aplica es coordinar y concertar a medida de lo posible con el modelo de segmentación existente.

Se ha detectado también que sin integración tecnológica es prácticamente imposible modernizar el transporte público; especialmente en ciudades como el área Metropolitana



«Oficio» Página 21 de 100

de San José, donde las posibilidades de la infraestructura vial son limitadas pues es prácticamente imposible ampliar la infraestructura vial.

Los intereses políticos y mediáticos complican mucho los procesos de reforma, ya que estos tiene un gran peso en los procesos de reforma del transporte público. Para lograr cambios que favorezcan al interés público de la colectividad el tema más complicado de enfrentar es la desinformación. Con las redes sociales o medios formales de información es muy fácil cambiarle la intención y la recepción del público a planteamientos propuestos, esto a nivel de todos los ámbitos de la actividad humana, y el transporte público no es la excepción.

2.2. TRANSANTIAGO, LA REFORMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN SANTIAGO

Esta presentación estuvo a cargo del ingeniero Juan Carlos Muñoz Abogabir, Ingeniero Civil de Industrias mención en ingeniería de transporte, tiene además un doctorado en ciencias de la ingeniería en el área de ingeniería civil y ambiental de la Universidad de California en Berkeley, Estados Unidos. Es especialista en ingeniería de transporte con énfasis en transporte público e investigación de operaciones.

En su experiencia profesional, el ingeniero Juan Carlos Muñoz ha laborado en la Pontificia Universidad Católica de Chile como profesor titular del Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, es además el director del Centro de Desarrollo Urbano Sostenible (CEDEUS) de esta misma universidad, trabajó también como asesor del ministro de transporte y telecomunicaciones de Chile del 2014 al 2018 y asesor del ministro de obras públicas de Chile del 2003 al 2004, y actualmente es el Ministro de Transporte y Telecomunicaciones de Chile (2022-2026).

2.2.1. Contexto general

2.2.1.1. Línea de tiempo del sistema de buses urbanos en Santiago

La línea de tiempo de cómo fue cambiando el sistema de buses urbanos en Santiago se presenta en la Figura 5.

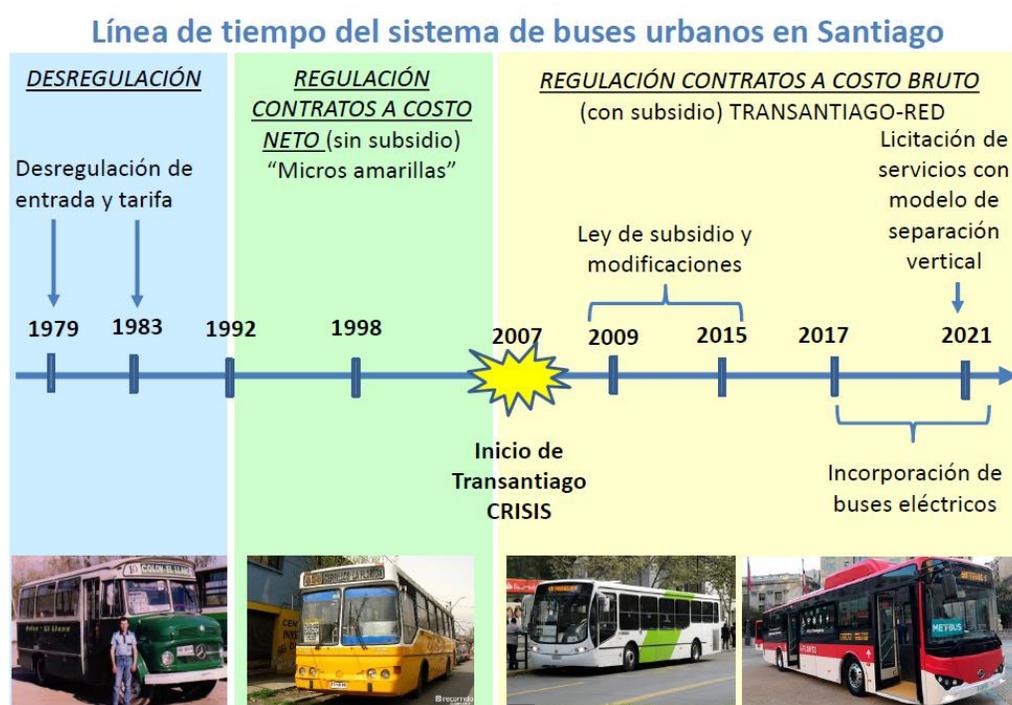


Figura 5. Línea de tiempo del sistema de buses urbanos en Santiago

Fuente: Muñoz, 2021

En un periodo inicial de 1979 hasta 1992 en Santiago se contaba con un sistema bastante desregulado de entrada y de tarifa. Por lo tanto, si un operador decidía subir la tarifa, los demás operadores también subían sus tarifas y así se producía una escalada permanente de la tarifa, lo que ocasionó a principios del siglo pasado una protesta masiva. Con el regreso de la democracia en Chile y el nuevo gobierno se trata de regular este servicio con un contrato que exigía que los servicios tuviesen recorridos y tarifa regulada.

En el 2007 se transforma a Transantiago, el cual integra tarifariamente a todos los buses y al Metro y luego más adelante al servicio de ferrocarriles suburbano. Sin embargo, este proceso tiene un inicio extremadamente crítico y traumático.

Luego vendría la ley de subsidio que permite incorporar mayor financiamiento al sistema y últimamente se han ido incorporando los buses eléctricos. Actualmente se está en proceso de licitar la operación y los buses del sistema en forma separada, lo que quiere decir que



«Oficio» Página 23 de 100

hay una empresa que opera los buses y una empresa que los provee; con el objetivo de que el sistema sea mucho más flexible a la hora de desprenderse de un operador.

2.2.1.2. Planeamiento de Transantiago

Transantiago es probablemente la modernización (reforma) de transporte público que se ha implementado en una ciudad más radical que exista. Significó, simultáneamente, presentar nuevas empresas, nuevos buses, un sistema de control de buses, nuevos servicios y además nuevos trazados. Se reestructuran los servicios de buses, una nueva tarifa y un nuevo esquema tarifario, están integrados para que las personas no tengan que cambiar de un servicio a otro pagando nuevamente. Se permite incluso la integración entre buses y buses y entre buses y Metro, se implementó el pago de tarjeta sin contacto, se elimina el dinero efectivo de los buses para que todos los servicios se integren tarifariamente.

Transantiago se ha destacado como la peor política pública enfrentada en la historia de Chile, pero también en paralelo hay varios estudios que muestran que Santiago tiene el mejor sistema de transporte público de Latinoamérica actualmente. Antes de Transantiago, existía un sistema completamente desregulado, servicios que no tenían ninguna necesidad de funcionar en red, sino que más bien atendían demandas puntuales con mucha competencia en las calles por parte de los conductores, pues compiten por los pasajeros.

Había una tasa muy alta de accidentes y además se presentaban asaltos a los conductores y los pasajeros. Había costos muy altos de operaciones y se considera que la tarifa es relativamente alta en relación con la calidad del servicio ofrecido. Además, la flota era antigua, con insuficiente mantenimiento y recorre un exceso de kilómetros en la ciudad, lo que se traduce a mucha contaminación. Existía una discriminación a los escolares porque pagan un tercio de la tarifa y ese subsidio proviene de los otros pasajeros, o los conductores que indirectamente los están subsidiando.

El sistema de buses presentaba también mala cobertura y mala frecuencia durante los periodos de baja demanda, en particular durante la noche por lo que era un servicio mal evaluado por la ciudadanía, se decía que los buses era el peor servicio que se ofrecía en



«Oficio» Página 24 de 100

la ciudad. Cuando se anuncia Transantiago los sindicatos de conductores de bus toman las esquinas más importantes de la ciudad, para evitar el nuevo sistema, ver Figura 6.

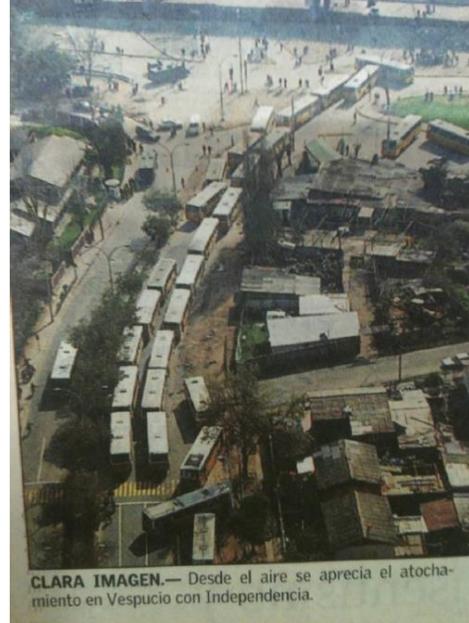


Figura 6. Bloqueo por parte de los sindicatos de conductores de bus en Santiago.

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.1. Objetivos

El gobierno decidió que había que eliminar el “*cartel*” de los autobuseros y así le da un gran impulso al sistema, resultando en la implementación de Transantiago el 10 de febrero del 2007. El objetivo era modernizar el sistema de transporte público de la ciudad, aumentar la participación del transporte público en los viajes de Santiago.

Otro objetivo era mejorar la calidad de servicio y ofrecer un sistema sustentable desde las perspectivas económica, social y ambiental. Se quería que fuese un sistema que no requiriera subsidio y que la tarifa fuese suficiente para poder financiar el sistema.



«Oficio» Página 25 de 100

2.2.1.1. Cómo se alcanza este objetivo

Para alcanzar el objetivo de Transantiago se exigía la formación de grandes sociedades anónimas para quitar la estructura de una empresa con uno o dos buses. Las empresas iban a tener una gran cantidad de buses e iban a estar encargados de operarlos. Se requiere de 15 unidades (10 empresas) concesionarias de vías.

Las vías están estructuradas como se observa en la Figura 7. La ciudad de Santiago está dividida en 10 zonas, en cada una de estas zonas el operador hace los servicios de alimentación local. Hay cinco unidades troncales que son los que ofrecen los servicios más largos. Es un sistema en que por construcción fuerza a los usuarios a transbordar y eso es algo muy resistido por el usuario. Es preferible diseñar sistemas que siendo eficientes minimicen la cantidad de transbordos. Desde el 2007 a la fecha esto se ha ido flexibilizando, al punto que es más difícil identificar estas zonas y los trasbordos son cada vez menores.

Con las nuevas empresas la idea es que los conductores tengan mejores condiciones laborales, que tengan un sueldo fijo; además, que haya un trato igualitario para todos los usuarios y no haya discriminación con los escolares. Se requiere también de un sistema de transporte que tenga integración física, operacional y tarifaria, también se requiere que se reduzcan significativamente los kilómetros recorridos y las flotas necesarias.

Cuando se inaugura Transantiago ya existían cuatro líneas de Metro en Santiago. El planteamiento era que el Metro se transformara en la columna vertebral de este nuevo sistema. Existía un plan de extender el Metro y por tanto los servicios de buses juegan también el rol de alimentar esta red. Transantiago genera un uso intensivo de Metro y sus nuevas extensiones.

«Oficio» Página 26 de 100

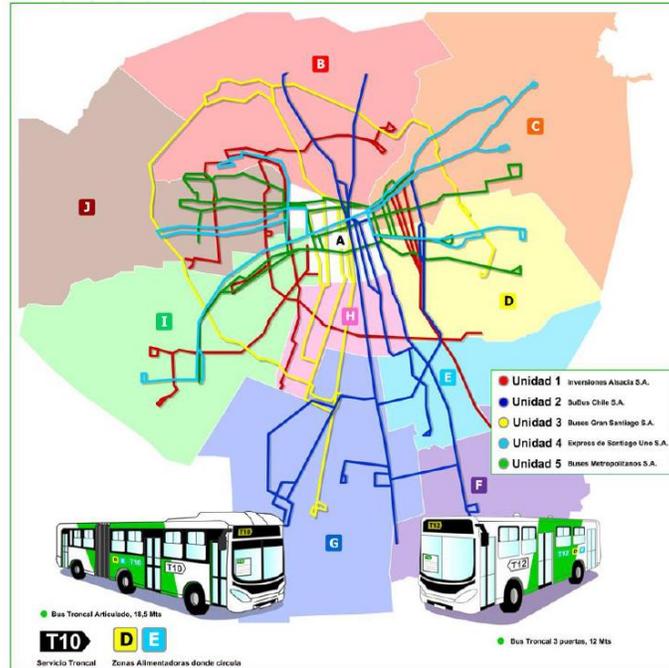


Figura 7. Estructuración de las unidades de Transantiago.

Fuente: Muñoz, 2021

Por último, para lograr los objetivos planteados se requiere una flota de buses modernos, amplios con facilidades para discapacitados. Un ejemplo de esto es el bus troncal articulado de 15.5 m que se observa en la Figura 8.



Figura 8. Bus troncal articulado

Fuente: Muñoz, 2021



«Oficio» Página 27 de 100

2.2.2. Características del plan

Entre las características del plan está contemplar un medio inteligente de pago que permite integración tarifaria: una tarjeta sin contacto que se llama “Tarjeta bip!”. Esta tarjeta elimina el dinero en efectivo de los buses. Se alcanzan los objetivos trazados por el plan de descontaminación ambiental (PPDA) a través de la reducción de los kilómetros recorridos y la renovación de la flota. Se implementan un sistema de información al usuario de transporte, corredores estratégicos para buses, y puntos de transbordo y espera.

2.2.3. Implementación

Cuando se implementa Transantiago, el inicio es extremadamente traumático y muy complicado. Inicialmente el sistema fracasa en poder entregar los servicios y es muy confuso para los usuarios. Las razones del inicio tan problemático son primero que la infraestructura estaba incompleta: casi no había pistas de uso exclusivo para buses, no había zonas de prepago. El sistema se diseñó pensando que los buses iban a tener una infraestructura exclusiva y que iban a operar a cierta velocidad. En la práctica no se cumplen estos objetivos y se genera una caída en la frecuencia proporcional a la pérdida de velocidad. El sistema no cuenta con control de intervalos. Los dispositivos de cobro no habían sido validados por los operadores, así los usuarios no podían validar la tarjeta. Los operadores no estaban preparados para llevar adelante su trabajo, además había poca información al usuario. Las flotas resultaron ser insuficientes.

Otro problema inicial es que los incentivos comerciales de los operadores estaban desalineados pues no tenían incentivo para operar sus buses. La autoridad no tenía capacidad para hacer un monitoreo y control adecuados. A pesar de que febrero es un mes de demanda baja en Santiago por las vacaciones de verano el transporte público colapsó. Algunas imágenes de lo que se vivió ese mes en Santiago se muestran en la Figura 9. El comienzo estuvo marcado por una gran congestión en el sistema. Ante esa situación la gente acudió masivamente al Metro y este también empezó a tener problemas. Se generó una infraestructura de último minuto para darle a los buses mayor agilidad. Se muestra esta infraestructura en la parte inferior derecha de la Figura 10.



«Oficio» Página 28 de 100



Figura 9. Inicio de Transantiago

Fuente: Muñoz, 2021



Figura 10. Congestión vial y medidas de último minuto al comienzo de Transantiago

Fuente: Muñoz, 2021



«Oficio» Página 29 de 100

La situación fue bastante crítica. Un día en particular el Metro tuvo un problema estructural en la línea más importante y esto se transformó en una protesta. Las personas que estaban protestando ese día iban a su trabajo y terminaron manifestándose por falta del servicio de transporte público. El Metro empieza a implementar a un equipo de personas para darle más agilidad al sistema como se muestra en la Figura 11 en la esquina superior derecha. Se tenía que lograr que la gente entrara y saliera de los trenes lo más rápidamente posible.



Figura 11. Congestión en el Metro y otros servicios

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.4. Algunos indicadores de la evolución desde el 10 de febrero del 2007.

2.2.4.1. Buses en el sistema

En la Figura 12 se muestra el indicador de cuántos buses se veían en el sistema basándose en los GPS. Se observa que hay un salto en agosto del 2007 en la cantidad de buses que se ven y eso ocurre porque se decide que se va a pagar solo los buses que se veían circulando. Antes de esto, los operadores no sacaban los buses porque se les pagaba sacaran o no los buses.



«Oficio» Página 30 de 100

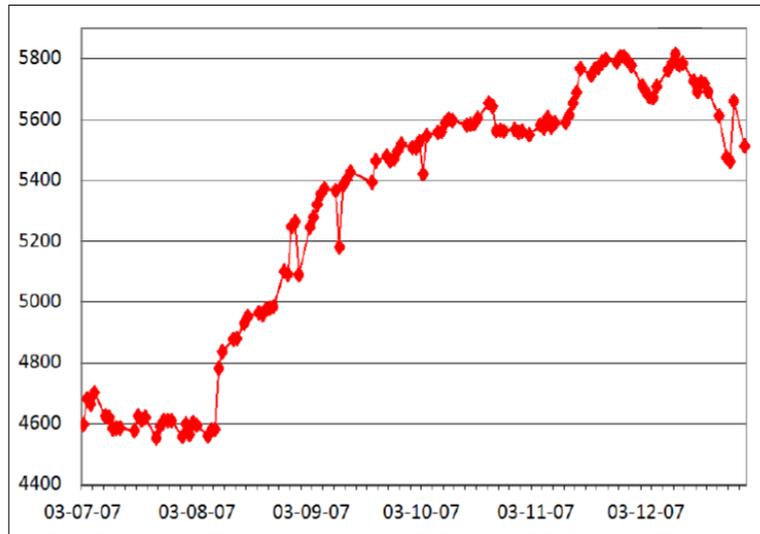


Figura 12. Indicadores de buses que se ven en circulación

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.4.2. Servicios de buses

Del 2017 en adelante han empezado a crecer tanto los servicios de bus como los kilómetros recorridos, como se observa en la Tabla 3. La flota de buses ha ido aumentando porque se ha ido utilizando buses más pequeños que permiten dar una frecuencia mayor. El número de servicio también ha ido aumentando porque la ciudad se extiende y se necesita una cobertura mayor.



Tabla 3. Crecimiento en servicios de buses

Crecimiento en servicios de buses

	No. de kilómetros recorridos (millones)	No. de buses	No. de servicios
2007	371	5.975	276
2008	481	6.399	321
2009	487	6.572	334
2010	512	6.564	358
2011	483	6.165	351
2012	469	6.298	374
2013	464	6.493	368
2014	460	6.513	371
2015	460	6.550	379
2016	459	6.646	378
2017	453	6.681	377
2018	449	6.756	380
2019	424	7.270	382

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.4.3. Infraestructura

Las vías segregadas y los corredores exclusivos iban en aumento, pero ahora los gobiernos no han querido seguir implementando estas vías. Lo que ha aumentado son las pistas para buses. Las fiscalizaciones que se hacen mediante cámaras también han aumentado. Estos indicadores se pueden observar en la Tabla 4 y un ejemplo de estas infraestructuras en la Figura 13.

Tabla 4. Infraestructura bus

Infraestructura bus

	Vías segregadas (km)	Vías exclusivas (km)	Pistas solo bus (km)	Pistas Solo Bus (kms - Sentido)	Cámaras de fiscalización
2007	11	8	80		
2008	32	31	114		
2009	45	31	117		
2010	62	31	119		
2011	62	31	119		110
2012	62	31	119		110
2013	68	31	119		234
2014	69	31	119	161	234
2015	70	31		180	266
2016	72	31		200	273
2017	81	31		203	405
2018	83	31		205	469
2019	83	31		219	481

Fuente: Muñoz, 2021



«Oficio» Página 32 de 100



Figura 13. Infraestructura en zonas pagas

Fuente: Muñoz, 2021

Otra infraestructura para buses que se ha implementado son una serie de paradas, para que la gente pueda pagar antes de entrar al bus y así operar el servicio de forma expedita. Al principio se internaron 148 zonas pagas operacionales provisionarias (solo en horas pico), eso ha ido reduciéndose. Esta infraestructura se muestra en la Figura 14.

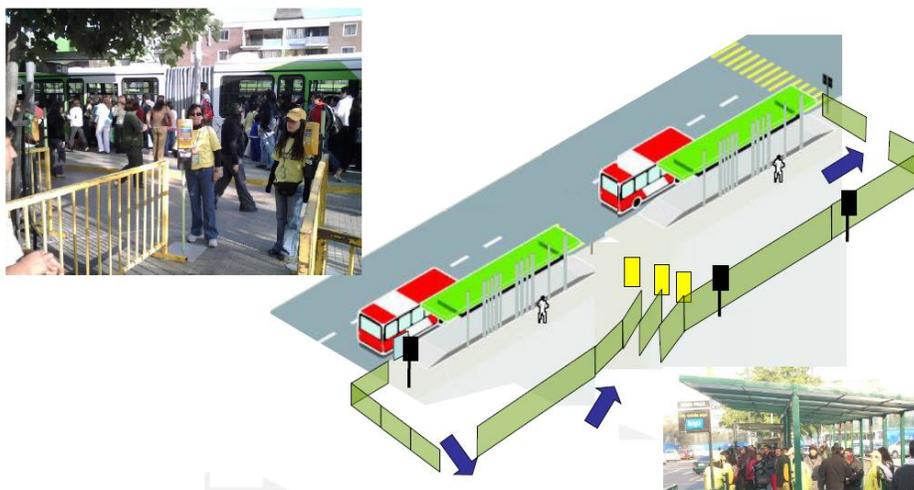


Figura 14. Paradas de buses zonas pagas

Fuente: Muñoz, 2021



«Oficio» Página 33 de 100

Además de estas infraestructuras se continúa con la expansión de la red de Metro. En el 2007 cuando se implementó Transantiago se tenían cuatro líneas de Metro. Ahora se cuentan con dos nuevas líneas de Metro y se siguen construyendo más. La red de Metro de Santiago se puede observar en la Figura 15.



Figura 15. Red de Metro en Santiago

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.4.4. Tarifa

En la Figura 16 se muestran los indicadores de cómo ha ido evolucionando la tarifa de buses, la tarifa del Metro en hora punta y la evasión. La tarifa fue aumentando para tratar de hacerse cargo del déficit que el sistema tenía. Algo muy único de Santiago es que hay una evasión enorme en los buses, del 30% aproximadamente. Mucha gente simplemente no paga cuando entra al bus, pero esa evasión no se observa en el Metro. El Metro tiene una evasión menor al 1%.



«Oficio» Página 34 de 100

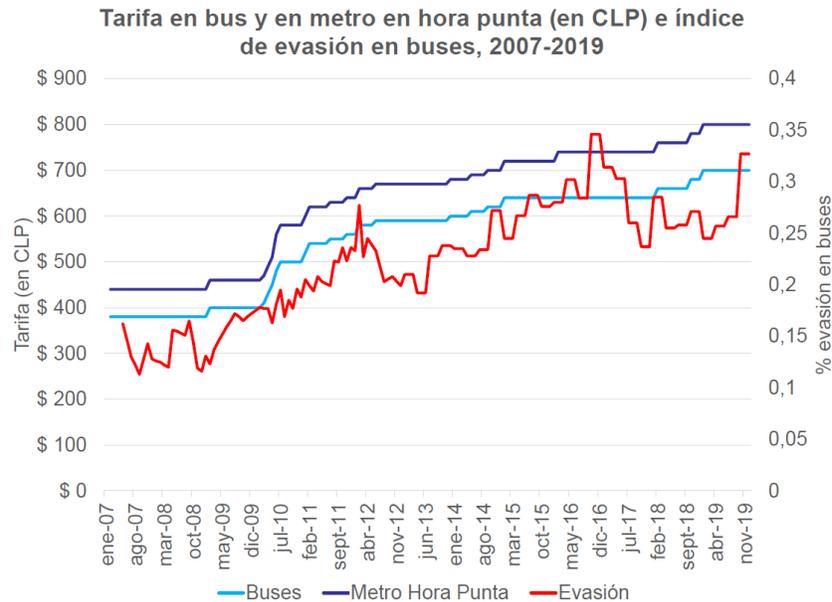


Figura 16. Tarifa en bus y en Metro en hora punta e índice de evasión en buses, 2007-2019

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.4.5. Subsidio

En término de subsidios antes de la pandemia el subsidio de Transantiago era el 40% o 45%, este es el subsidio que necesita el sistema para poder financiarse. Solamente el 55% del financiamiento llega por el lado de las tarifas y es menor si se reconoce que parte del financiamiento de Transantiago va a comprar material rodante y a la infraestructura de la nueva línea de Metro. Si no se considerara esa parte del Metro, el material rodante y el aporte a estudiantes el subsidio sería más bien del orden de un 25%, comparable a lo que es el nivel de subsidio en Ciudad de México. Esto se puede observar en la Figura 17.



«Oficio» Página 35 de 100

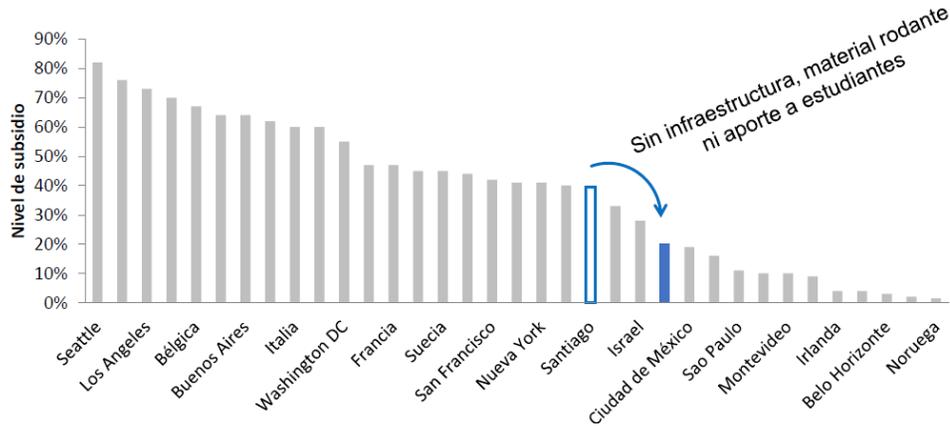


Figura 17. Nivel de subsidio prepandemia

Fuente: Muñoz, 2021

2.2.5. Aumento de la tarifa

En octubre del 2019 el gobierno propuso aumentar en 30 pesos la tarifa, lo que corresponde a un aumento de 5%. Este fenómeno generó que los estudiantes salieran a protestar, se saltaron los torniquetes del Metro y se produce un estallido social que termina dañando el 40 por ciento de las estaciones de Metro, e incendiaron parte de la flota. El Metro que incendiaron es catalogado como el mejor Metro de Latinoamérica. Imágenes de ese día se puede observar en las Figuras 18 y 19.



«Oficio» Página 36 de 100



Fuente:
The
Guardian

Figura 18. Incendio del Metro

Fuente: Muñoz, 2021



Fuente:
The
Guardian

Figura 19. Incendio de la flota

Fuente: Muñoz, 2021



«Oficio» Página 37 de 100

2.2.6. Lecciones aprendidas

La primera lección es que una transformación de esta magnitud requiere un mínimo sustento legal, institucional y financiero. Transantiago se implementó a la rápida y es importante tener estos elementos resueltos antes de comenzar. Una transformación de esta magnitud requiere una gran participación ciudadana y mejor información a los usuarios. Se debe ofrecer una visión realista del nuevo sistema y no sobrevender. La publicidad de Transantiago cuando comenzó parecía como si las personas iban a llegar a un nuevo país. Además, se requiere continuidad de autoridades y responsables. El sistema pasó por un par de crisis políticas y eso significó que autoridades tuviesen que salir. Los nuevos jefes que entraron muchas veces cuestionaron lo que se venía trabajando. En el caso del Transantiago, el nuevo ministro cambió el equipo en un momento crítico.

Cuando se implementó Transantiago no se tenían los corredores de buses que se habían supuesto para el diseño. La decisión correcta en ese caso debió haber sido no comenzar. Esto generó una disminución del 40% de la frecuencia efectiva y la capacidad de transporte. Un mal comienzo es irreparable. Hasta el día de hoy Transantiago se considera como una política de transporte fallida y dañina, a pesar de que hoy en día Transantiago funciona mucho mejor de lo que funcionó en sus primeros días. Los cambios simultáneos al sistema deben evitarse. Hacer una transición suave hubiera ayudado a poder detectar errores.

Se aprendió sobre la importancia de la infraestructura (vías exclusivas, zonas pagas e interacción con semáforos). El automovilista no debe de ser el gran ganador y esto se logra si no una hay una buena infraestructura vial. Una mala infraestructura vial para los buses solo beneficia al automovilista, ya que genera menos buses en la calle y menos espacio vial.

En el área económica, se aprende que la evasión es creciente si no se controla. Hay que reconocer que para muchas personas en la ciudad pagar la tarifa al transporte público para todo el grupo familiar puede significar un 30% de su presupuesto, por lo tanto, también hay que hacerse cargo de ese segmento en forma más elocuente. A una transformación como esta no se le debe exigir autofinanciamiento: es necesario subsidiar al sistema.



«Oficio» Página 38 de 100

La confiabilidad y el confort que experimentan los usuarios son muy importantes. En este sistema troncoalimentador, es vital reducir los transbordos innecesarios y hacerlos lo más convenientes posibles. El control de un intervalo es crucial: no es lo mismo que pase un bus cada cinco minutos a que pasen tres buses juntos cada 15 minutos, la confiabilidad del sistema es muy distinta. Por último, se aprendió que hay que partir con sobreoferta e ir sacando los buses basándose en cómo se comporta la demanda.

2.2.7. Avances del sistema

En cuanto a los avances: se logró desmonetizar el sistema, dado que el efectivo en ocasiones era foco de malos incentivos a los conductores y generaba también asaltos dentro de los buses. Se logró además integrar tarifariamente la ciudad completa. Las personas se pueden mover por la ciudad no en función de un presupuesto, sino en función de cuál es el viaje más rápido y efectivo. El Metro aumentó significativamente su uso, previo a Transantiago el Metro era solo usado por la gente de ingreso medio alto porque viven en la cercanía de Metro. Antes, las personas de ingreso bajo tenían que pagar dos tarifas, pero ahora el Metro se democratizó mucho y muchas personas ahora pueden usar el Metro.

Se redujo el parque de buses, los kilómetros recorridos y por lo tanto las emisiones y el ruido. Se eliminó la competencia por el pasajero y la discriminación a los estudiantes. Se eliminaron los asaltos a los conductores. Se redujeron los accidentes de buses. Se terminó con el cartel económico de décadas que tenían los microbuseros. Se incorporaron operadores nuevos extranjeros y los chilenos tradicionales modernizaron su operación. Se mejoraron los terminales de buses. Se formalizó un sector de la economía, respetando normas laborales. Por último, hay apoyo tecnológico al viaje del usuario.

2.2.8. Desafíos pendientes

Entre los desafíos pendientes en el sector operacional está mejorar la infraestructura para buses (corredores segregados, estaciones, prioridad en semáforos, en autopistas). Se debe de considerar el impacto en calidad de espacio urbano que conlleva esta infraestructura. Otro desafío es trabajar en la evasión tarifaria. Se debe tener mejor control de los intervalos



«Oficio» Página 39 de 100

de los buses. Además, está el desafío de entregar cada vez mejor información a los usuarios. Se puede mejorar en que el usuario pueda saber cuánto falta para que llegue el bus en el paradero. Se debe trabajar en que los usuarios vean el Metro y los buses como un único sistema: la integración de imagen.

En cuanto a subsidios, entre los desafíos presentes está analizar cuánto es razonable el subsidio. Se debería focalizar el subsidio o parte del subsidio a las personas de menor ingreso y avanzar en pases diarios semanales o mensuales que fidelicen a los usuarios al sistema. En términos institucionales, está el desafío de cómo manejar de mejor forma el programa de Transantiago de manera que sea no tan dependiente de los ministerios: pensar en una autoridad única y no tener a los buses, y Metro separados. El desafío más importante es “*ganar el corazón de los usuarios*” luego del comienzo tan complejo.

2.1. REFORMA AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE CALI, BOGOTÁ Y CIUDAD DE MÉXICO

Esta presentación fue realizada por el ingeniero Darío Hidalgo, PhD, quién sacó el grado de ingeniería civil en la Universidad de los Andes, Colombia, y el doctorado en planeamiento de transporte en la Universidad Estatal de Ohio Columbus, Estados Unidos, en 1997.

Trabaja como consultor senior en el *World Resources Institute (WRI)*, donde previamente fue director de transporte integrado, en el centro WRI Ross de Ciudades Sostenibles, y fue ingeniero senior en *Embarq*. Ha trabajado también en actividades de asistencia técnica en planeación y políticas públicas de movilidad urbana sostenible, centradas en México, Brasil, India, Turquía, China, Etiopía y Colombia.

Fue también director ejecutivo de la Fundación Despacio, un centro de investigación sin ánimo de lucro sobre movilidad sostenible, cambio climático y calidad de vida, con proyectos sobre bicicletas, caminata, seguridad vial, mejora de transporte público, accesibilidad, desarrollo urbano orientado al transporte sostenible, y educación de jóvenes, entre otros. Ha trabajado también como consultor independiente en la planeación de transporte, operaciones de transporte público, participación privada, evaluación y monitoreo de proyectos. Ha realizado proyectos en México, Perú, Chile, Venezuela, Colombia,



«Oficio» Página 40 de 100

Tailandia, China, India, Ghana, Nigeria y Tanzania. Fue además el subgerente general del TRANSMILENIO S.A de Bogotá Colombia.

2.1.1. Contexto general

Los casos de Cali, Bogotá y México tienen un tema en común y es que cada vez es mayor el descontento y la congestión en el tráfico de la ciudad y en quienes más tienen un impacto negativo por esa congestión son los usuarios de transporte público. La mayoría de los vehículos del transporte público son vehículos relativamente pequeños, de propiedad individual, que tienen permisos y operan legalmente, pero no de una manera integrada. En el caso de Bogotá, Cali y Ciudad de México esa gestión de pasar de la propia individual a la organización empresarial se dio en el mismo proceso que la implementación de los componentes de infraestructura.

2.1.2. Caso de Cali, Colombia

2.1.2.1. El camino de la regulación/integración

En Cali lo que se está haciendo es pasar de una propiedad dispersa que se denomina la 'guerra del centavo' (porque los buses compiten por los pasajeros en la vía) a una operación organizada de sistemas integrados de transporte. En el medio de esos dos casos está la implementación de corredores de buses de alta capacidad BRT por sus siglas en inglés (*Bus Rapid Transit*), esto se ve gráficamente en la Figura 20.

2.1.2.2. Proceso de implementación

Se tienen dos posibilidades de proceso de implementación, una posibilidad es el *Big-Bang* que es un proceso compacto en el tiempo con muchas dificultades iniciales y después muchas mejoras y diferentes modificaciones a lo largo de varios años. La otra opción es una aproximación gradual. En los casos de Cali y Bogotá se ha trabajado con una implementación muy gradual por el miedo al manejo y la gestión del cambio.



«Oficio» Página 41 de 100

2.1.2.3. MIO-SIT Cali, Colombia

El MIO-SIT en Cali comenzó operaciones en el año 2009. Este sistema tiene un componente de buses de alta capacidad que incluye el corredor de los carriles de buses, las estaciones, los buses grandes con múltiples puertas y el acceso a nivel en las estaciones. En este sistema se paga para entrar a la estación y hay un sistema de control centralizado. Cali implementó 39 km de corredores BRT e infraestructura prioritaria como carriles prioritarios y líneas complementarias en otros 243 kilómetros de su malla vial. Cuenta también con las zonas de alimentación para hacer el sistema integrado que tiene en el componente troncal 56 estaciones. En el componente zonal se habilitaron 655 paraderos, se implementó también infraestructura complementaria. La inversión fue del orden de 308 millones de dólares.

La meta de Cali a diferencia de Bogotá y de Ciudad de México es llegar al 100% de las necesidades de transporte público en el municipio de Santiago de Cali. Esto se inició en el año 2009 y hoy día aún no se ha logrado que sea así (2021). El total del coste de la flota que se usa en Cali, los sistemas de soporte para el recaudo y el control fue una inversión de 374 millones de dólares. La misma fue hecha por el sector privado con cargo a las tarifas que se cobran a los usuarios. El estado invirtió en la infraestructura, en la señalización, en toda la red completa incluyendo rutas complementarias y alimentadores.

2.1.2.4. Planeación

La planeación en Cali comenzó muchos años antes de la puesta en marcha del sistema en el año 2009. En 1997 se hablaba de un corredor de tren ligero, en el 2003 ese concepto de corredor de trenes ligero se modificó por 49 kilómetros de BRT y 70 kilómetros de pre troncales para apuntarle a un 62% de cobertura. El 70% de las inversiones de infraestructura fueron apoyadas desde el gobierno nacional y la aprobación se dio desde el año 2003. En el 2005 se modificó esa aprobación para reducir el componente troncal, pero aumentar el componente de las vías y arterias de la ciudad, los corredores complementarios y los corredores de prioridad, para tratar de apuntarle al 90% del total de viajes en transporte público. El proceso se puede ver gráficamente en la Figura 20.

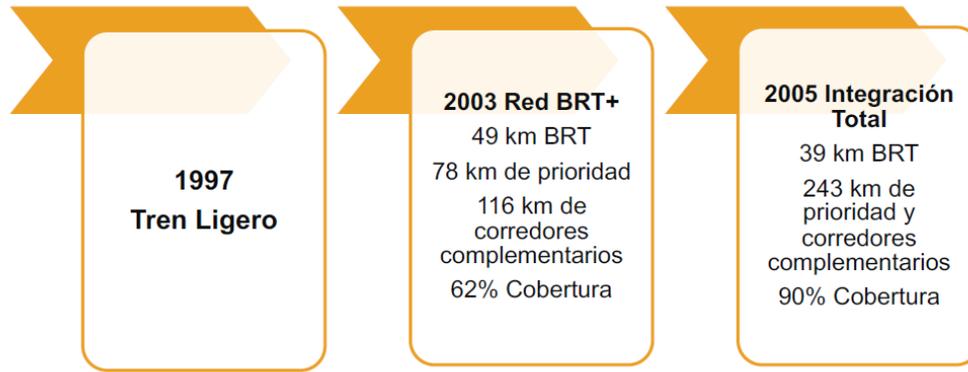


Figura 20. Planeación en Cali, Colombia.

Fuente: Hidalgo, 2021

El proceso fue liderado por la ciudad y para eso se creó una entidad propia de la ciudad que se llama MetroCali. MetroCali es 100% de manejo local, pero en su junta directiva participan miembros del gobierno nacional. Cuando hay aportes públicos involucrados entonces participa el departamento nacional de planeación y los ministerios de transporte y hacienda. Se contó además con el apoyo de consultores para todos sus componentes: infraestructura, operaciones, la tecnología, además del tema contractual de diseñar el proceso licitatorio y de acompañar la contratación. Hay mucha concentración en todo este proceso de diseño en los aspectos de infraestructura como en cómo se hacen los corredores de buses, las estaciones y terminales.

2.1.2.5. Implementación

La implementación no fue fácil. Había una gran oposición por parte de los pequeños propietarios. En el caso de Cali estaban en contra de la implementación del sistema porque cambiaba la manera como ellos se relacionaban con la prestación del servicio. Cali terminó haciendo unos contratos importantes a 25 años y generando así un incentivo a la participación de los propietarios de buses existentes y a las empresas afiliadoras. Estas empresas eran solo intermediarias, pero después fueron parte de los nuevos operadores. Antes se dedicaban sólo a la afiliación de vehículos y ahora se conformaron como empresas



«Oficio» Página 43 de 100

con todas las características para gestionar el sistema. Todo el proceso tuvo un muy fuerte apoyo desde el Ministerio de Transporte. Esto resultó en que se contrataran cuatro concesiones que agrupan muchas de las empresas mencionadas anteriormente.

Lamentablemente todo el proceso ha tenido una tensión muy fuerte con los transportadores locales desde hace ya más de 15 años. Algunos de ellos hicieron la evolución en este sistema empresarial, pero otros mantuvieron su actitud de protesta y esto ha generado que parte del sistema no se haya implementado en su totalidad. La construcción de la infraestructura inicia en el 2004. Los contratos de concesión para el suministro y operación de buses se firman en el 2006. Ese mismo año se firma un contrato separado que concentra toda la tecnología de información de recaudo y control de ese sistema que opera en Cali. En el 2007 inicia las operaciones con una implementación gradual que es incompleta, realmente la operación empezó en el año 2009. Ver Figura 21.

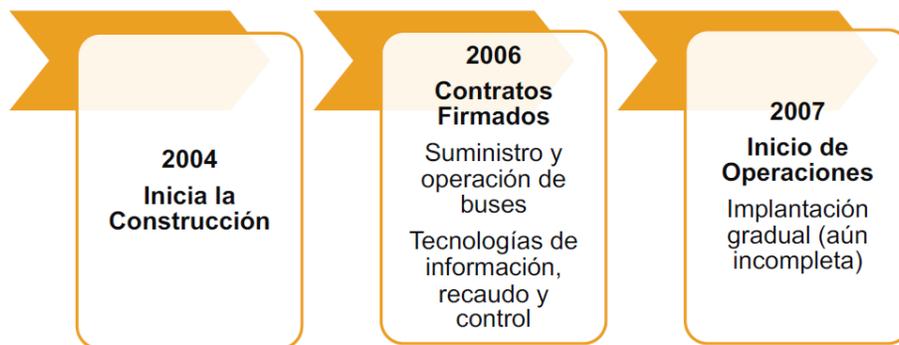


Figura 21. Implementación

Fuente: Hidalgo, 2021

Gradualmente se fueron incorporando buses y aumentando la flota, fue un proceso largo. Un tema crítico fue la evolución de la tarifa técnica que define todos los costos del sistema, es representada por la línea azul en la gráfica de la Figura 22. La tarifa al usuario se mantuvo en 1500 pesos colombianos, aproximadamente 60 centavos de dólar congelada del 2009 al 2012, esto generó un incremento en el déficit que en la planeación no existía. La planeación había dicho de manera equivocada que todos los costos iban a ser cubiertos



«Oficio» Página 44 de 100

con la tarifa, pero esto efectivamente no se dio. La ciudad tuvo que entrar a cubrir ese déficit, el cual se ha mantenido durante todo el tiempo.

2.1.2.6. Resultados

Como resultados de Cali hay 530 mil pasajeros al día para agosto del 2013. Al año 2019 ya alcanzaba los 650 mil pasajeros al día. Se mantuvo estable durante todo este tiempo la participación del transporte público en el total de viajes de la ciudad. Se realizó una evaluación socioeconómica con un resultado positivo, no tan alto como cuando se aprobó el proyecto, pero tiene una tasa interna de retorno social del orden de 15%. También hay ahorros en emisiones y mejora en los corredores donde se implementó.



Figura 22. Evolución tarifa técnica y tarifa al usuario MetroCali

Fuente: Hidalgo, 2021

2.1.2.7. Lecciones

La principal lección es que no fue un proyecto de BRT simple, sino una aproximación para tratar de hacer una transformación completa del transporte público de la ciudad. La implementación fue muy demorada por problemas institucionales derivados de faltas de continuidad política y una capacidad técnica relativamente limitada del equipo de la agencia pública en la ciudad de Cali. Se mantuvo durante todo el proceso una oposición muy fuerte de los operadores tradicionales que inclusive hicieron paros y bloqueos y aún mantienen ciertos servicios del sistema sin poder implementarse completamente. Se tuvo un gran



«Oficio» Página 45 de 100

sesgo de optimismo que es normal en la planificación de estos proyectos: ya que si se tienen proyecciones muy optimistas de costos y demanda luego las consecuencias se tienen que pagar más adelante dentro del proceso. Aún con esos problemas mencionados se obtuvieron resultados positivos, aunque el proceso no ha culminado todavía.

2.1.2.8. Desarrollo y Expectativas

Cali no ha terminado su proceso, se han realizado otros proyectos después de la implementación del sistema integrado MIO. Implantó un cable aéreo para un sector de montaña de la ciudad en el año 2015 e incorporó la primera flota eléctrica de Colombia en el año 2019. Está trabajando con apoyo del gobierno nacional en un sistema regional de trenes que complementará al transporte dentro de la ciudad y la red Metropolitana.

2.1.3. **Caso de Bogotá, Colombia**

Un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) muestra que el Transmilenio, el BRT y el proceso del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) son un solo proceso. La ciudad comenzó con un sistema de troncales y luego siguió con el SITP. A partir del año 2006 comenzó la tarea de ir más allá de las troncales de buses y reemplazar la “guerra del centavo” en la totalidad de la ciudad. Se fue reemplazando parcialmente la flota, reduciendo el número de buses totales en un total de 30% y haciendo también contratos de concesión a largo plazo (24 años) y otro contrato separado para la recolección de tarifas. Se tenía la expectativa de que todo este sistema integrado (incluyendo las troncales que ya estaban) llegaran a 7 millones de viajes al día, no se ha llegado todavía a ese valor. La implementación inició en junio del año 2002.

2.1.3.1. Planeación

La planeación comenzó en 1998, ese año también se comenzó con la planeación de una línea férrea y 25 km de red de buses. En el año 2000 la línea férrea del Metro de Bogotá fue aplazada y se planteó la construcción de 388 km para lograr una cobertura espacial del 85% de la ciudad. Luego se modificó nuevamente en el año 2006 para bajar un poco la expectativa de troncales y de la línea implementada, para tratar de avanzar con la primera



«Oficio» Página 46 de 100

línea del Metro y cambió un poco ese proceso que se había iniciado en el año 2000. Ver Figura 23.

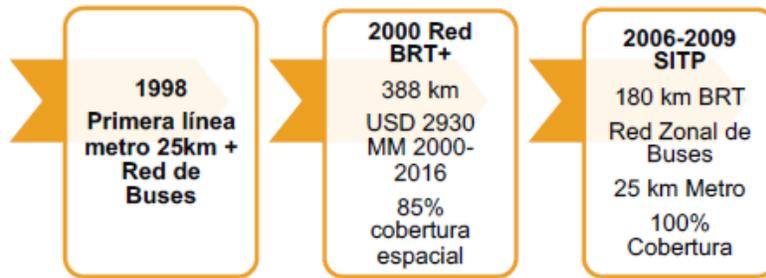


Figura 23. Planeación

Fuente: Hidalgo, 2021

2.1.3.2. Implementación

En el 2007 se contrata la tercera fase del TransMilenio y se planea que terminen operaciones en el año 2012. En el año 2011 se hacen los 13 contratos para cubrir la totalidad de la ciudad con el SITP que inicia operaciones gradualmente desde el año 2012. Ver Figura 24.



Figura 24. Implementación

Fuente: Hidalgo, 2021



«Oficio» Página 47 de 100

2.1.3.3. Expectativa y realidad

La expectativa era que en dos años se tuviese la operación completa, eso no se logró. Hoy en día se sigue esperando que se complete la operación del SITP, que se terminen de retirar los buses del colectivo tradicional y sea todo un sistema integrado en la ciudad de Bogotá. Se han tenido problemas con el espacio para los patios. Se han tenido problemas también con dos operadores clave formados por pequeños transportadores que incumplieron los contratos y fue necesario mantener operación de transporte público tradicional en las zonas que estos operadores no cubrieron.

2.1.3.4. Déficit

Los costos reales estuvieron muy por encima de los costos contratados. Las tarifas por decisión política se congelaron, aumentando el déficit. En el caso de Bogotá sí se planteó desde el diseño un déficit para el SITP que sería cubierto con recursos públicos, pero ese déficit creció más de lo que se esperaba. Como se observa en la Figura 25 el déficit en el año inicial de operación era de 100 mil millones de pesos, aproximadamente 30 millones de dólares. Creció hasta 738 mil millones de pesos (cerca de 200 millones de dólares) en el año 2015, resultado de la congelación de tarifas. La ciudad había contemplado un valor mucho menor en subsidio y fue necesario buscar recursos públicos locales de la ciudad de Bogotá para cubrir ese subsidio. Luego viene una etapa de mejoramiento, ese déficit de 738 mil millones de pesos se reduce hasta llegar a 575 mil millones de pesos al año 2018, esto porque se incrementaron las tarifas. Se mejoró la gestión y operación, pero se mantuvo un déficit bastante importante. Este volvió a crecer en el año 2019 a 892 mil millones de pesos porque se renovó la flota y se expandió el servicio. En año 2020 con la pandemia el déficit fue más alto.

Se contaba con la fortuna de tener un sistema organizado de transporte público y una ciudad dispuesta a cubrir ese déficit. Para final de año 2021 también se va a contar con apoyo del gobierno nacional para cubrir por primera vez parcialmente el déficit operacional en la ciudad de Bogotá.



Déficit Operacional Creciente + Crisis del Covid-19



Fuente: Transmilenio S.A. 2021

Figura 25. Déficit operacional

Fuente: Hidalgo, 2021

El déficit está dado por la diferencia entre lo que se denomina tarifa técnica del sistema (TT) contra la tarifa que se les cobra a los usuarios (TPPU). En el lado izquierdo de la Tabla 5 se puede observar el componente troncal y en el lado derecho el componente zonal. El sistema de buses troncales logra cierto equilibrio de déficit. Lo que genera el déficit más importante en la ciudad son los buses zonales que operan en las vías arteriales. Cuando se le mete inversión a la infraestructura hace mucho más eficiente la operación y el déficit es menor, pero sin esa inversión en infraestructura el déficit es un poco más alto.

2.1.3.5. Evolución de viajes

En términos de evolución de viajes totales se puede observar en la Figura 26 que sí disminuyó la cantidad de viajes en el SITP (Zonal-Provisional) y aumentó en el troncal. Esto se debe a que el sistema troncal es confiable por tener los carriles exclusivos y los usuarios tienden a irse a la parte más eficiente del sistema. La ciudad mantuvo el porcentaje del total



«Oficio» Página 49 de 100

de viajes en transporte público. Cosas positivas de la implementación del sistema zonal fue la oportunidad de incorporar flota eléctrica. En total hay 1485 unidades de flota eléctrica contratadas en proceso de implementación. Estas ponen a Bogotá como una de las ciudades con la mayor flota eléctrica fuera de China y la más grande de América Latina.

Tabla 5. Evolución del sistema troncal y zonal

Sistema Troncal Tarifa Promedio Ponderada Usuario vs. Tarifa Técnica				Sistema Zonal Tarifa Promedio Usuario vs. Tarifa Técnica semanal			
Evolución Sistema Troncal				Evolución Sistema Zonal			
AÑO	TPPU - SISTEMA	TT - SISTEMA	DIFERENCIA	AÑO	TPPUZ	TTZ	DIFERENCIA
2015	\$ 1.667	\$ 1.989	(\$ 322)	2015	\$ 1.207	\$ 2.481	(\$ 1.274)
2016	\$ 1.811	\$ 1.944	(\$ 133)	2016	\$ 1.292	\$ 2.336	(\$ 1.044)
2017	\$ 1.989	\$ 2.027	(\$ 38)	2017	\$ 1.468	\$ 2.593	(\$ 1.125)
2018	\$ 2.129	\$ 2.215	(\$ 85)	2018	\$ 1.560	\$ 2.665	(\$ 1.105)
2019	\$ 2.226	\$ 2.487	(\$ 260)	2019	\$ 1.598	\$ 2.948	(\$ 1.350)
2020	\$ 2.266	\$ 5.471	(\$ 3.205)	2020	\$ 1.611	\$ 5.824	(\$ 4.213)
21 SEMANAS DE 2020	\$ 2,254	\$ 4,081	(\$ 1,827)	21 SEMANAS DE 2020	\$ 1,611	\$ 4,437	(\$ 2,827)
21 SEMANAS DE 2021	\$ 2,226	\$ 6,581	(\$ 4,355)	21 SEMANAS DE 2021	\$ 1,631	\$ 6,073	(\$ 4,443)

Fuente: TMSA, Subgerencia Económica.

- El 3 de febrero de 2016 se aumentaron las tarifas al usuario en \$200.
- A partir del 1 de abril de 2017 se aumentaron las tarifas al usuario en \$200.
- A partir del 02 de febrero de 2018 se aumentaron las tarifas al usuario en \$100.
- A partir del 01 de febrero de 2019 se aumentaron las tarifas al usuario en \$100.
- A partir del 02 de marzo de 2020 se aumentaron las tarifas al usuario en \$100, excluyendo del aumento a los perfiles: Adulto Mayor, Apoyo Ciudadano y Discapacidad.

Fuente: TMSA, Subgerencia Económica.

En el sistema zonal los transbordos están reduciendo la tarifa promedio ponderada usuario.

** Incluye Inyecciones de liquidez

Fuente: Hidalgo, 2021

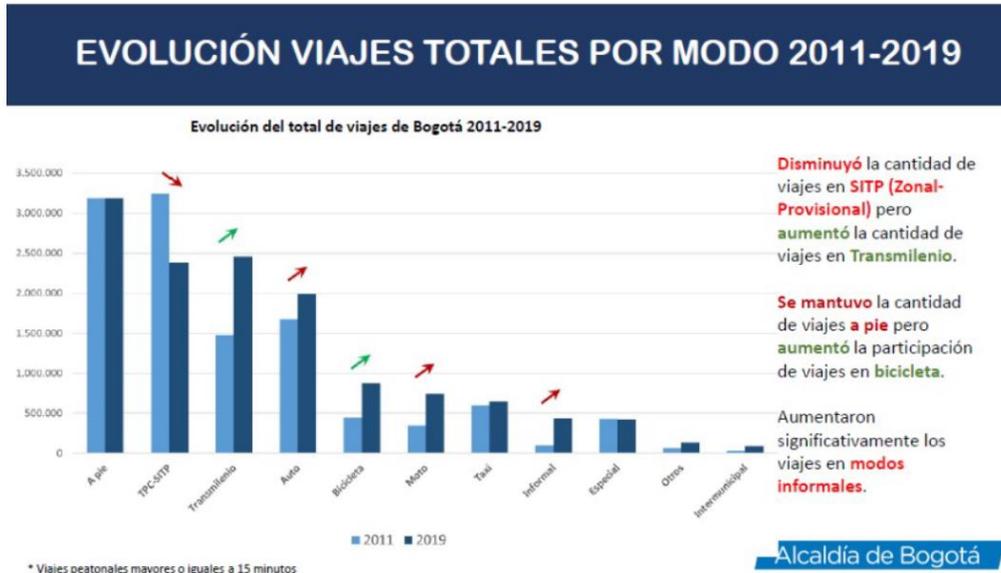


Figura 26. Evolución del sistema troncal y zonal

Fuente: Hidalgo, 2021



«Oficio» Página 50 de 100

2.1.3.6. Lecciones

Las principales lecciones de Bogotá es que esta expansión del SITP ha sido lenta. Se ha mantenido una coexistencia muy compleja entre el transporte organizado y el tradicional. El tradicional no recibe ningún subsidio y la gente lo califica incluso mejor que el organizado. Se han logrado beneficios sociales como menor contaminación y accidentalidad, sin embargo, los usuarios se quejan de que el nuevo servicio zonal SITP tiene menos calidad que el servicio semiformal anterior. Existe un importante déficit público. Se requiere estar dispuesto a invertir no solo en la infraestructura o en los buses nuevos, sino también en la operación permanente del sistema. La oposición de pequeños propietarios tuvo un costo de transición muy alto, ya que ellos reciben rentas vitalicias como si se les hubiera dado una jubilación y eso es un costo al sistema bastante alto. Estas rentas fueron resultado de una negociación política en el año 2010 que permitió la implementación del SITP, pero generó costos bastante altos a la ciudad.

2.1.4. **Caso de Ciudad de México, México (Corredor Insurgentes)**

Ciudad de México ya tenía la línea Metro, pero tenía problemas para expandir su transporte masivo. Tomando como inspiración la experiencia de Bogotá implementaron un primer corredor BRT de 20 kilómetros, con una demanda bastante alta de 260 mil pasajeros al día. El corredor BRT lo hicieron con integración física con el Metro y con los buses regionales. Esto se puso a funcionar simplemente con una negociación directa con los operadores.

2.1.4.1. Cosas bien hechas

El proceso realmente fue muy rápido, de la decisión definitiva a la puesta en marcha pasaron nueve meses. Los costos de infraestructura fueron muy bajos y esto mostró el potencial de las mejoras y la calidad de operación de los buses de este corredor troncal. Se involucró a un nuevo operador privado a partir de concesionarios individuales en el corredor y tuvo muy alto desempeño y buena calificación de los usuarios.



«Oficio» Página 51 de 100

2.1.4.2. Cosas que pudieron hacerse mejor

Se considera que la implementación fue apresurada lo que generó muchos problemas de arranque. Sucedió porque se necesitaba que el sistema estuviera operando antes de un límite legal porque el jefe de gobierno necesitaba ir a la campaña presidencial. Fue necesario reemplazar las estaciones y volver a reconstruir la infraestructura vial de ese corredor. La planeación financiera también fue muy apretada, fueron optimistas en los costos y en la demanda. La demanda real sí estuvo muy cerca de los datos de la demanda calculada, pero los costos sí estuvieron más altos de los estimados. Tuvieron problemas técnicos y fue necesario ir corrigiendo en la marcha. Fueron también optimistas con el sistema de recaudo, ya que en la realidad la parte tecnológica tuvo bastantes problemas. Por último, no hubo procesos competitivos, se negoció con quien ya estaba operando.

2.1.4.3. Elementos críticos que facilitaron el proceso.

La secretaria de medio ambiente Claudia Sheimbaum fue la que lideró el proceso, esto fue llevado como un proceso ambiental más que un proceso de transporte y lo realizó un grupo separado del grupo de movilidad. Se creó un grupo de planeación e implementación fuera de las instituciones existentes. Hubo también apoyo de grupos no gubernamentales con apoyo de filantropía internacional y organismos multilaterales. La selección del corredor fue un corredor de alta demanda y visibilidad.

2.1.4.4. Barreras críticas

Los concesionarios existentes fueron la principal barrera, pero encontraron una manera de negociar adecuadamente con ellos. Otra barrera fue la capacidad y experiencia del grupo profesional que dirigió el proyecto la cual era baja. Se requirió mucha cooperación internacional que parcialmente cubrió este faltante. Las interfaces entre instituciones de gobierno fueron otra barrera, ya que se requirió liderazgo del jefe de gobierno del DF.

2.1.4.5. Red de Metrobús

La red de Metrobús ha seguido expandiéndose después de ese primer impulso, como por ejemplo línea 1 que se puede observar en la Figura 27. Se tienen las otras 6 líneas que



«Oficio» Página 52 de 100

suman en total 125 kilómetros. La red tiene 16 operadores privados y uno público. Los siguientes gobiernos no han parado el proyecto, sino que lo han reforzado en el tiempo.

La red de Metrobús se ha extendido de manera continua

7 líneas, 125 km, 680 buses
283 estaciones
16 operadores privados, 1 público

https://www.reddit.com/r/MexicoCity/comments/8286jf/les_comparto_la_nueva_red_del_metrob%C3%BAs/

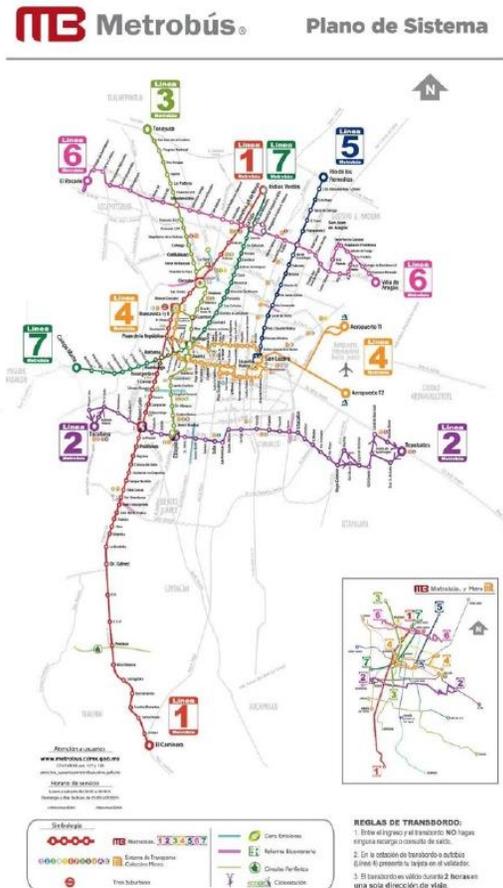


Figura 27. Red de Metrobús

Fuente: Hidalgo, 2021

2.1.4.6. Variedad de Flota

Ciudad de México también ha hecho bastante innovación en la parte de tecnologías de buses. La flota incluye buses articulados, biarticulados, articulados eléctricos, buses de dos pisos y un minibús eléctrico. Han aprovechado la tecnología global que hay en este tema a través de este proceso. Ver Figura 28.



«Oficio» Página 53 de 100

Variedad de Flota
680 buses
Híbridos, Eléctricos,
Articulado, Biarticulado,
Microbus



Figura 28. Variedad de la flota

Fuente: Hidalgo, 2021

2.1.5. Reflexiones finales de las tres ciudades

Es importante recalcar que se necesita una transición progresiva, pero rápida, ya que los cambios de gobierno pueden cambiar las prioridades y pueden hacer más difícil todo el proceso. Se han visto en estas tres ciudades beneficios sociales. La implementación tanto en México, en Bogotá o en Cali siguen incompletas y las transiciones han tenido costos no esperados que han generado la necesidad de subsidios crecientes a la operación. Hay un costo bastante alto de la transacción con quienes ya existen y temas de costos de rehabilitación de infraestructura que se derivan de implementaciones apresuradas. El liderazgo político en los tres casos ha sido una condición necesaria, pero no suficiente. Se requiere tener los recursos suficientes y hay que tener la capacidad técnica y legal suficiente para implementar los procesos adecuadamente. Es necesario tener buena recepción y participación de operadores existentes que estén dispuestos al cambio.



«Oficio» Página 54 de 100

Los cambios de administración sí generan dificultades. En Bogotá por efecto de cambios políticos se demoró nueve años en reemplazar los buses originales por los nuevos buses y la expansión del sistema se truncó. En Cali la implementación está incompleta por esos cambios políticos y las instituciones han sido débiles frente al escalamiento de costos. En el Bogotá hubo casos de corrupción, con políticos en la cárcel como consecuencia.

Siempre se tuvo sesgo de optimismo. Existe un gran miedo al cambio abrupto y el problema es que cuando las cosas se demoran el público termina perdiendo confianza. Más allá de dificultades técnicas lo que se tienen son problemas institucionales contractuales legales. Se necesita hacer más evaluación de impacto y seguir aprendiendo sobre estos procesos.

2.2. REFORMAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN REGIONES DE CHILE

A cargo de esta presentación estuvo el ingeniero Julio Briones, ingeniero civil de industrias mención en ingeniería de transporte de la Pontificia Universidad Católica de Chile, tiene además una maestría en administración pública con especialidad en políticas públicas económicas de la *London School of Economics* (Inglaterra).

Julio Briones ha trabajado como profesor adjunto del curso de políticas de transporte en la Pontificia Universidad Católica de Chile desde el 2011, además, como consultor independiente dando asesorías a CEPAL y al Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre desarrollo de modelos de negocio para la incorporación de buses eléctricos en la ciudad de México y San José de Costa Rica. También ha sido consultor del Banco Mundial sobre la reforma del sistema de buses urbanos en Dhaka, Bangladesh y otras ciudades. Ha laborado como gerente de regulación y finanzas del sistema Transantiago en el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile de los años 2014 al 2018 y fue también asesor del ministro en el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile de los años 2008 al 2010.



«Oficio» Página 55 de 100

2.2.1. Contexto general

El mapa que se muestra en la Figura 29 es Chile. Las áreas de estos círculos representan la población que está concentrada en cada una de las ciudades que ahí se señalan. La Zona Norte que es desierto, la Zona Centro-Sur es donde se concentra más la población de Chile y la Zona Austral es Patagonia, los canales australes y los campos de hielo.

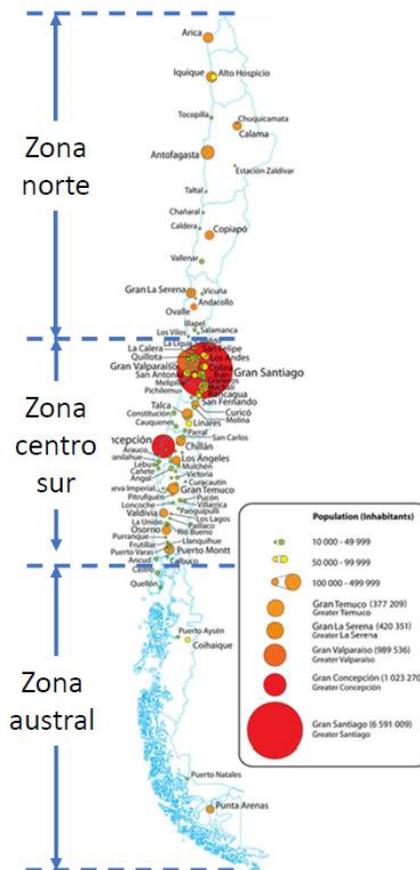


Figura 29. Mapa de población de Chile

Fuente: Briones, 2021

En la Zona Centro-Sur la población urbana en la región Metropolitana es de 8 millones y excluyendo la región Metropolitana la población urbana es 7 millones, es decir en este sector hay 15 millones de los 17 millones de habitantes de población urbana. Chile tiene 19



«Oficio» Página 56 de 100

millones y medio de habitantes totales, entonces hay 2,5 millones de habitantes de población rural y como se mencionó anteriormente 17 millones de habitantes de población urbana. Para estos 15 millones de la Zona Centro-Sur hay cerca de 15 mil buses operando. Los sistemas de transporte público urbano están compuestos básicamente por los buses, por trenes urbanos o suburbanos en algunas ciudades y, por último, taxi colectivo, que juegan un rol preponderante y que ha ido minando el desarrollo de los servicios de buses.

Tabla 6. Número de buses y taxis colectivos urbanos

	Población urbana	No. Buses urbanos	Antigüedad Promedio	No. Taxis colectivos urbanos	Antigüedad Promedio	Tren urbano / suburbano
Total Z. Norte	2.237.249	2.584	9,6	12.867	6,1	
Metropolitana	7.824.882	6.991	6,4	10.082	5,6	sí
Total Z. Centro-Sur	6.904.980	8.113	9,6	26.736	5,4	sí
Total Z. Austral	252.138	173	5,4	1.689	6,3	
Total Chile	17.219.249	17.861	8,3	51.374	5,7	-

Fuente: Briones, 2021

Analizando en conjunto la Figura 31 y la Tabla 6 en la Zona Norte se tienen cerca de 2 millones de habitantes de población urbana y hay cerca de 2500 buses urbano. En la Zona Austral es mucho menos poblada con 250 mil habitantes y solamente hay 173 buses urbanos en total.

En total en Chile hay 17 mil buses y cerca de 51 mil taxis y taxis colectivos. En algunas ciudades hay servicios de tren. En Santiago está el servicio de Metro y además un tren suburbano. En Concepción y en Valparaíso de igual forma hay un tren suburbano.

2.2.1.1. Temuco

En el caso de Temuco lo que se observa en la Figura 30 es que entre las encuestas origen destinos del año 2002 y la del año 2013 se presenta una fuerte caída en los viajes diarios en bus, pero los viajes en taxi y taxi colectivo taxi han aumentado.



«Oficio» Página 57 de 100

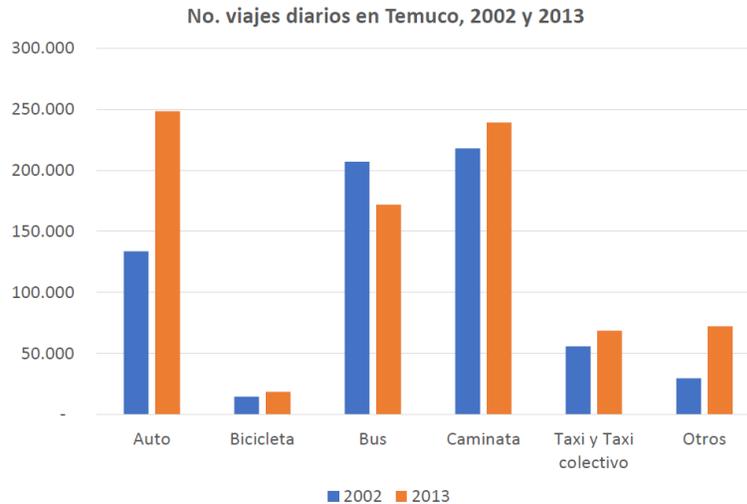


Figura 30. No. De viajes diarios en Temuco, 2002 y 2013

Fuente: Briones, 2021

2.2.1.2. Gran Valparaíso

La Figura 31 muestra el gráfico de los viajes diarios en Gran Valparaíso. En azul se representan los datos de viajes diarios en distintos modos de acuerdo con la encuesta origen-destino del año 1998 y en anaranjado la situación del año 2014. Se muestra un claro crecimiento del número de viajes en bus. El servicio de taxi y taxi colectivo también ha tenido su crecimiento, pero está más controlado. Es importante destacar que en Gran Valparaíso hay además un servicio de Metro que ha ido incrementando su participación de mercado.



«Oficio» Página 58 de 100

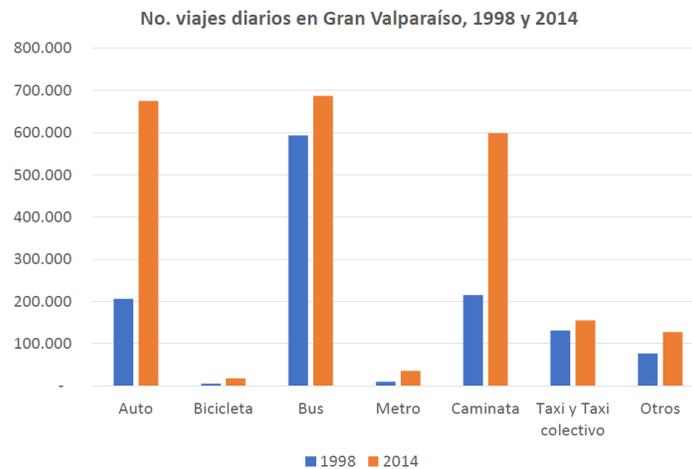


Figura 31. No. De viajes diarios en Gran Valparaíso, 1998 y 2014

Fuente: Briones, 2021

2.2.1.3. Características de los distintos tipos de regulación de los sistemas de transporte público en Chile

En Chile existen tres tipos de regulaciones: la regulación básica, la regulación a costo neto y la regulación a costo bruto (Ver Tabla 7). En la regulación básica y la regulación a costo neto la recaudación consiste en que cada operador se encarga de recaudar. En el caso de la regulación a costo bruto hay un sistema de recaudos centralizado y una vez que se recolecta el dinero se le paga a cada operador de acuerdo con alguna variable. Ese es el caso de la regulación que se aplica actualmente en Santiago. Las tarifas son libres en el caso de la regulación básica, en cambio en la regulación a costo neto y a costo bruto es regulada con un mecanismo de reajuste. La antigüedad máxima permitida en la regulación básica es de 20 años y en las otras dos es de 12 años.

En los programas de operación en la regulación básica se exige una frecuencia mínima de 4 buses cada hora. En esta regulación los horarios y los trazados son libres, pero sí tienen que ser informados y tienen que ser registrados en las secretarías regionales ministeriales de transporte. En la regulación a costo neto las frecuencias, los horarios y los trazados están regulados, pero en algunos casos hay insuficiente fiscalización. En la regulación a



«Oficio» Página 59 de 100

costo bruto también están reguladas la frecuencia, horarios y los trazados, pero con muchísimos detalles y con estricta fiscalización.

Siete de las capitales regionales de Chile tienen un sistema de regulación básica, entre ellos Temuco. Hay siete que tienen un sistema de regulación a costo neto entre ellas Valparaíso y Punta Arenas. Hay una que tiene un sistema de regulación a costo bruto que es Santiago. En cuanto a los instrumentos para regulación en el caso de la regulación básica se basa en el decreto 212 que es un reglamento con las condiciones básicas esenciales que tienen que cumplir todo servicio de transporte público.

Las regulaciones conceden derechos exclusivos a un operador a prestar servicios sobre un trazado de determinadas calles por un período de tiempo, 7 a 10 años. Otros instrumentos utilizados por estas dos regulaciones son las condiciones de operación. Está previsto para cuando termina un contrato de concesión y este no se llegó a licitar entonces la ley le permite 18 meses para renovar esa concesión temporalmente, mientras termina el proceso licitatorio y se encuentra un nuevo concesionario. Los otros instrumentos utilizados son los de perímetros de exclusión que sirven para viabilizar la entrega de los subsidios de manera más eficiente y adecuada en las regiones.

Tabla 7. Características de los distintos tipos de regulación de los sistemas de transporte público en Chile

	Regulación básica	Regulación a costo neto	Regulación a costo bruto
Recaudación	Cada operador recauda	Cada operador recauda	Sistema de recaudo centralizado
Programa de operación	Frecuencia	Mínima (4 bus/hr)	Regulados con estricta fiscalización
	Horario	Libre	
	Trazado	Libre	
Tarifa	Libre	Regulada y con mecanismo de reajuste	Regulada y con mecanismo de reajuste
Antigüedad buses	20 años	12 años	12 años
No. Capitales regionales	7 (Temuco)	7 (Valparaíso, Punta Arenas)	1 (Santiago)
Instrumento	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 212 	<ul style="list-style-type: none"> Concesión de vías Condiciones de operación (18 meses) Perímetros de exclusión (5 años) 	

Fuente: Briones, 2021



«Oficio» Página 60 de 100

2.2.1.4. Agencias encargadas de la regulación de los sistemas de transporte público en regiones

En el gobierno central está el Ministerio de Transporte, tiene una división de transporte público regional que fue creada por la ley de subsidios. A nivel de gobierno regional están las secretarías regionales ministeriales que se les conoce como Seremis. Dentro de esas Seremis hay un encargado regional de transporte público. A nivel de gobierno local está el alcalde y el director de tránsito. El alcalde es una autoridad elegida democráticamente al igual que el presidente, pero el delegado presidencial es designado por el presidente. También se elige la figura del gobernador regional que coexiste con el delegado presidencial, pero con el actual sistema tiene escasas atribuciones en materia de transporte público. Un diagrama de lo expresado anteriormente se puede observar en la Figura 32.

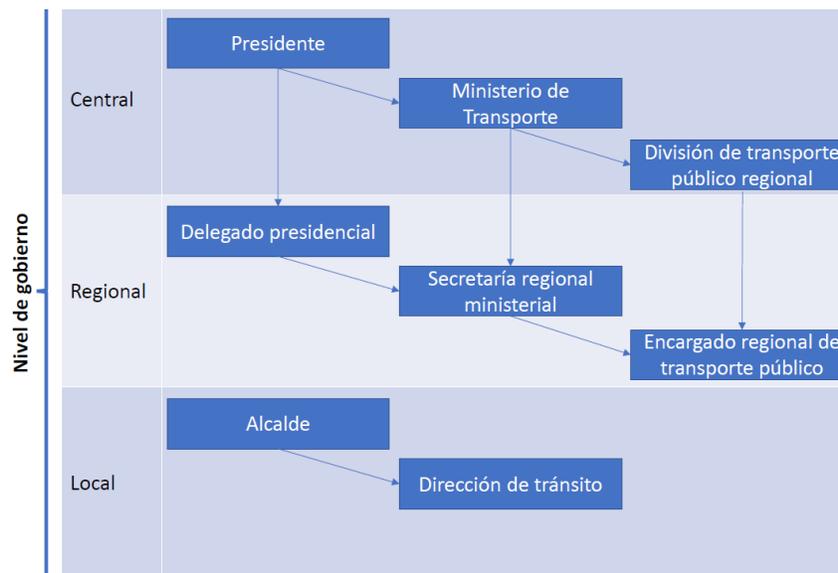


Figura 32. Agencias encargadas de la regulación de los sistemas de transporte público en las regiones de Chile

Fuente: Briones, 2021



«Oficio» Página 61 de 100

2.2.2. Línea de tiempo

La línea de tiempo se puede observar en la Figura 33 y se pueden distinguir tres etapas. La primera etapa marcada en azul es cuando hay un inicio de procesos de licitación para concesiones en cinco ciudades esto fue en 2005 y se materializó en algunos casos en 2007. La segunda etapa marcada en verde es cuando expiran esos plazos de concesión y se renueva sin licitación con el método de las condiciones de operación. Este proceso de renovación se repitió cinco veces y cada una de esas renovaciones implicaba plazo de extensión de 18 meses. Dada la crisis del Transantiago en 2007, en 2009 se pasó una ley de subsidio y esa ley entregaba recursos también a las regiones. Por último, está la tercera etapa que va del 2015 hasta el presente. Se crea una figura de los perímetros de exclusión para regularizar el problema de las continuas renovaciones. En el marco de esas reformas de perímetros de exclusión están concursando servicios de buses eléctricos en dos ciudades y hay planes para hacerlo en más ciudades.

Principales hitos en el desarrollo de la regulación de los sistemas de transporte público urbano en las regiones.

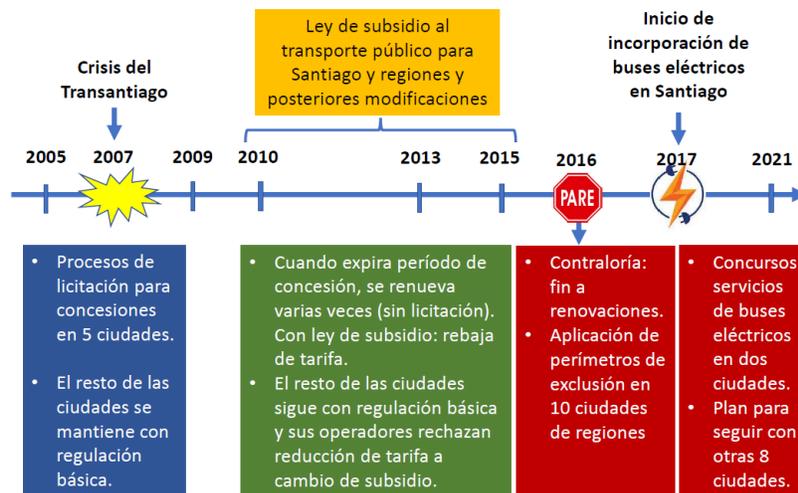


Figura 33. Línea del tiempo de los principales hitos en el desarrollo de la regulación de los sistemas de transporte público urbano en las regiones de Chile

Fuente: Briones, 2021



«Oficio» Página 62 de 100

En la primera etapa marcada en azul las cinco ciudades que dieron inicio al proceso de licitación fueron Gran Valparaíso, Gran Concepción, Iquique, Antofagasta y Rancagua. Gran Valparaíso y Gran Concepción son las dos principales conurbaciones que hay en Chile en términos de población después de Santiago. Las otras tres ciudades son capitales regionales.

En la primera etapa había problemas de cobertura geográfica, los servicios no llegaban a todas partes. También había problemas de cobertura horaria, los horarios de operaciones eran muy reducidos. Había un problema de calidad por la antigüedad del parque y a eso se le sumaba que también había fallas de mantenimiento. Otro problema existente era conseguir financiamiento para renovar los buses.

La segunda etapa consistió en renovaciones sucesivas acompañadas de la decadencia de varios sistemas. Una vez que terminaba este periodo de concesiones se extendía una y otra vez y cada extensión implicaba un plazo de 18 meses. Esto sucedió hasta que la contraloría general de la república objetó esta práctica. Por otro lado, durante todo este período se empezó a observar que la situación no cambió sustancialmente, incluso empeoró. Se fue poniendo más antiguo el parque. Cae la demanda en varias ciudades o se da crecimiento bajo con respecto a otros modos de transporte como el colectivo o el auto.

En la última década aumentó la competencia con el modo taxi colectivo al punto de llegar a ser el transporte público mayor. Los buses desaparecieron de Punta Arenas, fueron desplazados por los colectivos. El bus en su afán de competir con el taxi colectivo trata de replicar su recorrido, pero el taxi colectivo puede meterse fácilmente en la trama urbana fina y el bus no y esto empeora la calidad del servicio.

En 2009 dada la crisis financiera que había con el Transantiago el congreso aprueba una ley de subsidio. Para la entrega del subsidio tiene que haber una razón de interés público. Para las regiones la razón de interés público nace a raíz del problema de la menor tarifa de los estudiantes. Los estudiantes tienen una tarifa rebajada que se subsidiaba hasta ese entonces por medio de un subsidio cruzado. Los adultos pagaban una tarifa más alta para



«Oficio» Página 63 de 100

que los estudiantes pudieran pagar una tarifa más baja, y eso le estaba quitando competitividad al transporte público en todo Chile. A raíz de un estudio se determinó que el monto requerido para financiar Transantiago tenía que ser igual al monto destinado para subsidiar los servicios que transportan estudiantes en las regiones.

Una vez que se implementa un subsidio es muy difícil abandonarlo. Se pensó en que la tarifa tenía que ir subiendo gradualmente. Cuando se subió la tarifa por quinta vez la situación era muy tensa, la popularidad del presidente estaba bajando sustancialmente entonces se mandó una primera modificación pidiendo más dinero al congreso en el 2010. En 2013 se mandó otra modificación pidiendo de nuevo a aumentar el subsidio y en 2015 nuevamente se tenía un hoyo financiero importante y se necesitaban más recursos. Cada vez que se ha pedido aumento se ha entregado el mismo monto en Santiago y en las regiones. Para incorporar ese subsidio en las tarifas la ley lo que establecía era que se generaba un proceso de negociación con los operadores de las regiones para que redujeran las tarifas a cambio del subsidio. Los operadores que estaban concesionados sí aceptan el nuevo sistema, como ya estaban regulados, solo era de entregarles el subsidio y que siguieran cumpliendo con la estructura planteada de frecuencias, trazados y horarios. Por otro lado, los operadores no concesionados con regulación básica los rechazan, ya que ellos iban a reducir su recaudación a cambio del subsidio quedando con los mismos ingresos, pero teniendo que regularse, poner GPS y reportar la información al gobierno.

En la última etapa del 2016 en adelante la contraloría decidió parar con el sistema de renovaciones sucesivas. Se crea la figura del perímetro para que haya una negociación al inicio de los primeros cinco años y que después tenga que haber licitación. Se estableció que la entrega de subsidio ahora va a ser para mejorar la calidad de servicio, sin rebaja de tarifas. El nivel de bienestar que se le entrega al usuario al renovar buses mediante subsidio se mantenía en el tiempo, a diferencia de los subsidios de tarifa que además no estaban focalizados a la población que realmente necesitaba ese subsidio. Se empieza a inyectar recursos del subsidio para aumentar las frecuencias de los servicios, extender los horarios de operación y también para incorporar tecnología en los buses. Se mantiene el cobro con monedas, pero se incorpora el cobro electrónico como complemento.



«Oficio» Página 64 de 100

Lo que empezó a pasar este año (2021) son los concursos de servicios de buses eléctricos lo cual ha tenido una gran inyección de recursos. En términos comparativos en Santiago el subsidio es de 50% de los ingresos totales y para los servicios de buses eléctricos se está teniendo una relación similar, algo nunca visto en las regiones. Se creó con los fondos de subsidio un fondo de fomento en electromovilidad. Se introducen nuevos modelos de negocio como el de separación vertical de activo, que consiste en que los buses son comprados por un suministrador de activo y son suministrados a un operador. Lo que se busca es que el plazo de concesión del prestador de servicios sea más corto que el plazo del suministrador de flota.

2.2.3. Temuco

En el año 1991 en Temuco se empieza a aplicar la regulación básica. En el año 2014 se hace un ordenamiento de pistas y calles sólo-bus con cámaras de fiscalización. Se incorporan paraderos nuevos, se mejora y se homogenizan las normas gráficas en los buses y también se exige a los operadores información en un formato que pudiera ser levantado por plataformas de información. El programa renueva tu micro ha logrado que de los 870 buses urbanos se hayan renovado 550 (ver Figura 34).

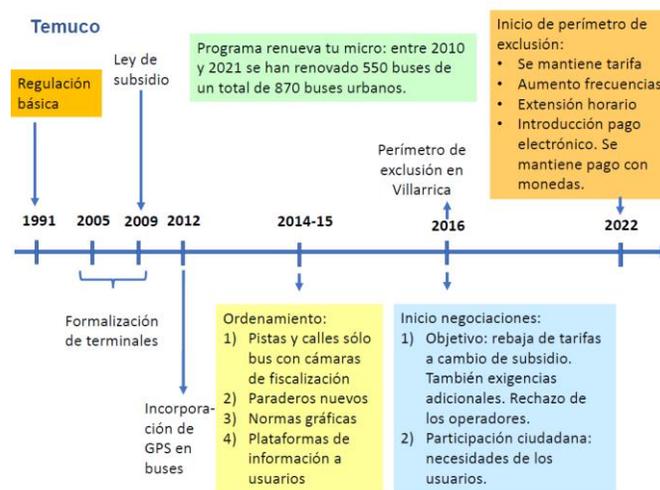


Figura 34. Línea del tiempo de Temuco

Fuente: Briones, 2021



«Oficio» Página 65 de 100

2.2.4. Punta Arenas

En el caso Punta Arenas había un momento en que llegaron a haber sólo cinco buses en operación debido a la fuerte competencia del taxi colectivo. El taxi tenía la misma tarifa que los buses, pero sin tarifa para estudiantes. En el 2009 se pasó la ley de subsidios y existía un artículo con una consideración especial para las regiones extremas y la situación de que se acabarían las micros en Punta Arenas lo catalogaba como región extrema.

Se desataron fuertes protestas por parte de los estudiantes en el año 2010, ya que no tenían transporte rebajado como en las otras ciudades de Chile. Con el dinero del subsidio se hace una licitación de servicio de buses adjudicada a MOVIGAS, una empresa que operaba con buses a gas y que transporta principalmente estudiantes y adultos mayores. Después de que este contrato terminó en 2018 se realizó una nueva licitación y se adjudicó el servicio a Inversiones Australes y se le pidieron más buses, más servicios, pero tuvo bajo desempeño operacional. Se le aplicaron fuertes multas y se le terminó poniendo término anticipado al contrato por sucesivos incumplimientos.

Se tuvo que hacer un trato con un nuevo operador Ascendal (*Tower Transit*), una empresa internacional, y se aplica un modelo de separación vertical de suministrador de flota y prestador de servicios. Se exigen buses diésel Euro V, con GPS, pago electrónico e indicadores de cumplimiento. (Ver Figura 35)



«Oficio» Página 66 de 100

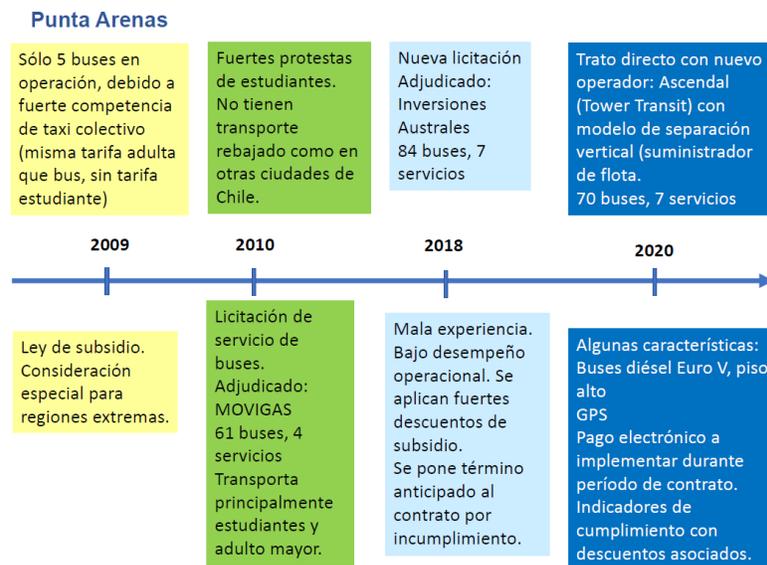


Figura 35. Línea del tiempo de Punta Arenas

Fuente: Briones, 2021

2.2.5. Lecciones

En las regiones de Chile y ciudades ha habido intentos de reformar y algunos avances parciales. Las regiones han recibido menos atención en comparación con Santiago. Las sucesivas extensiones de los plazos de concesión han pasado a ser una barrera de entrada al mercado. Con este vicio de renovar y renovar los plazos finalmente el operador se siente casi como con un derecho adquirido. Después de una primera aproximación por medio de estas distintas licitaciones poco competitivas se cambió a una estrategia basada en negociaciones, pero fue infructuosa, actualmente se está volviendo al modelo de licitaciones, pero esta vez sí son competitivas.

Las negociaciones con los operadores para reducir tarifas a cambio de subsidio encontraron rechazo. Lo que sí mostró ser un enfoque más exitoso fue destinar el subsidio a la mejora en calidad de cobertura geográfica, horaria y a la renovación de buses. Es muy importante sentar las bases tecnológicas para posteriores reformas como la incorporación de GPS, pago electrónico y aplicaciones de información a usuario. El cambio se ha visto



«Oficio» Página 67 de 100

complementado con algunas inversiones públicas en corredores, terminales, medidas de gestión de tránsito como pista y calles solo bus y con cámaras de fiscalización.

A los procesos de licitación de Antofagasta y Valparaíso se les ha inyectado más recursos de subsidio y ha habido gran competencia. A pesar de lo lento que ha sido esta transformación en las regiones se está empezando a incorporar los bloques fundamentales para hacer reforma: GPS, pagos electrónicos y plataformas de información a usuario. Son etapas que se podrían ir haciendo como un calendario de desarrollo basado en victorias rápidas. Estas victorias rápidas van poniendo los “*building blocks*” de reformas más ambiciosas, van mostrando resultados y van generando confianza en la gente. El resultado general es una política con varios intentos fallidos y otros exitosos, a veces medidas desarticuladas y otras veces inconsistentes con la estrategia de modernización del transporte público, pero con pragmatismo.

2.3. INCORPORACIÓN DE BUSES ELÉCTRICOS EN CIUDADES DE AMÉRICA LATINA: UN ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA RECIENTE

Esta presentación está a cargo de Jone Orbea, quién tiene una maestría en economía internacional y desarrollo de la Universidad Complutense de Madrid, España. Jone lleva más de diez años trabajando en transporte urbano y movilidad, los cinco últimos años específicamente en electrificación del transporte en América Latina y el Caribe. Anteriormente, trabajó en el sector en temas relacionados con el análisis de la industria y el desarrollo macroeconómico, además de la promoción de la sustentabilidad en las ciudades en América Latina, Europa y Asia. Actualmente es líder de movilidad eléctrica en el Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente.

2.3.1. Tendencias y oportunidades en la movilidad

El COVID-19 en el sector transporte ha generado el robustecimiento de otros modelos de movilidad en las ciudades como las bicicletas, la caminata y los *scooters* eléctricos. Estos nuevos modelos han llevado a la incorporación de rutas y ciclo rutas en muchas ciudades de la región. Se ha generado un nuevo enfoque de lo que puede ser la movilidad eléctrica en América Latina. Es una región en el mundo que tiene gran potencial en demanda y oferta,



«Oficio» Página 68 de 100

ya que tiene un nuevo posicionamiento como productor y consumidor tanto de vehículos como de viajes. También tiene grandes oportunidades en la producción de minerales como el litio y el cobre, materias primas para la producción de baterías eléctricas.

Derivado de este momento histórico que se está viviendo se ha generado un reconocimiento del potencial de descarbonización del transporte. Se ha visto en esta época periodos bastante largos donde las personas han estado en casa sin viajar y sin salir a la calle, sin transportarse. Se ha visto también el efecto inmediato que ha tenido esto en la calidad del aire y en las emisiones. Es una evidencia clara del potencial de descarbonización del sector transporte.

2.3.2. Buses eléctricos para el transporte público

En América Latina prácticamente todos los países tienen al menos 1 o 2 buses eléctricos en pruebas de operación. Hay algunos países que tienen ya pruebas más grandes donde tienen flotas de 20 a 50 buses. De la operación de estas flotas se puede obtener información de operación, de planeación, de cargas y de muchos otros elementos que vienen derivados de tener que gestionar una flota de 20, 30 o 50 autobuses.

En Colombia y Chile ya se tiene una operación comercial donde se deriva toda la información de los primeros pasos en temas de movilidad eléctrica: conocer los vehículos y los rendimientos. Estos pasos ya están superados y ya se opera de manera comercial. Además, hay algunas otras características comunes a todos los sistemas y es que en mayor parte son vehículos de baterías con puntos de carga en patio, ya sea en carga rápida o carga lenta. Son unidades armadas importadas con poco o nulo valor agregado a nivel regional. En su mayoría son buses padrones (12-15 Metros), seguidos por los buses *midi* (8-11 Metros).

2.3.2.1. Características de la región

En la Tabla 8 se puede observar la flota de autobuses eléctricos de acuerdo con tamaño de flota y tecnología del vehículo. Los datos de la Tabla 8 son derivados de un estudio realizado en junio del 2021. En esta tabla se ve como ha sido la tendencia de los trolebuses antiguos, trolebuses de nueva generación y de vehículos eléctricos de batería. Se ven tendencias



«Oficio» Página 69 de 100

muy claras en términos de operación que se comparten entre prácticamente todos los sistemas, y es que la mayoría de los vehículos que hay en la región son vehículos de tránsito mixto, todavía no están entrando a los carriles centrales, confinados o a los BRT. Son vehículos que se incorporan en sistemas que tienen pago a bordo del vehículo. Además, tienen paradas continuas lo cual es importante en términos de operación por la apertura y cerrado de puertas y eso afecta la eficiencia del propio vehículo y el consumo de la batería. Los vehículos tienen entrada de pasajeros por el lado derecho del vehículo, esto es importante en términos de configuración que se traduce en el costo final del vehículo.

Tabla 8. Flotas de autobuses eléctricos

Ciudad (país)	Trolebús de nueva generación	Trolebús	Eléctrico de baterías	Total
Bogotá	0	0	1485	1485
Santiago	0	0	776	776
Ciudad de México	193	100	9	302
São Paulo	0	201	17	218
São Paulo, RM	0	85	0	85
Medellín	0	0	64	64
Mendoza	13	32	18	63
Guadalajara	63	0	28	91
Córdoba	0	51	0	51
Cali	0	0	35	35
Bridgetown	0	0	33	33
Rosario	12	20	0	32
Montevideo	0	0	30	30
Campinas	0	0	17	17

Fuente: Orbea, 2021

2.3.2.2. Modelos de implementación

Los elementos más diferenciadores de estos sistemas son los modelos de implementación. América Latina se posiciona muy alto en la cantidad de vehículos eléctricos y también es reconocida a nivel internacional por la innovación en estos modelos de implementación. El país con más buses eléctricos en el mundo es China. En China tienen un modelo de implementación público, es decir la compra y operación son públicas, manera similar a lo que se da en Europa y en Estados Unidos. América Latina como región es la primera que ha tenido que innovar. En América Latina se parte con operadores privados, que tienen que



«Oficio» Página 70 de 100

dar un servicio, que deben tener una ganancia y además tienen que hacer parte de la inversión para que el servicio se dé.

Como se observa en la Figura 36 el 31% de los vehículos fueron adquiridos con una separación de flota y operación. Lo anterior es importante porque da una visión de cuál es el modelo o la diferencia que se tiene que ver a la hora de poder implementar estos vehículos. Se tiene que el 13% de los vehículos van con una sola concesión a un operador privado y el operador privado se encarga de todas las responsabilidades que conlleva la provisión del servicio de transporte. El 31%, modelo con operador de flota separado de provisión de flota, más el 26%, alianza estratégica de Concesión de operación de Transporte con Empresa de Energía, un nuevo modelo con operador de flota separado de provisión; indican que hay un cambio y que ese cambio es necesario para la posibilidad de la integración de vehículos eléctricos en los sistemas.

Mecanismo de implementación del sistema (flota =3254)

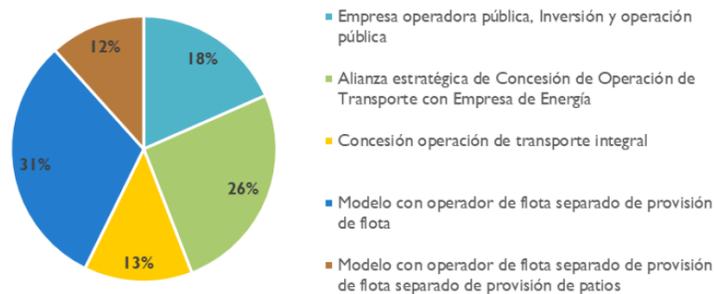


Figura 36. Mecanismo de implementación del sistema

Fuente: Orbea, 2021

En términos de cómo se adquirieron los vehículos, se puede observar en la Figura 37 que el 43% de los vehículos fueron financiados privadamente por el proveedor de flota y el 39% por el operador. Normalmente el operador era el que hacía toda la inversión. Se observa que se da una transición que se diferencia de lo que se hacía anteriormente debido al tipo de tecnología.

«Oficio» Página 71 de 100

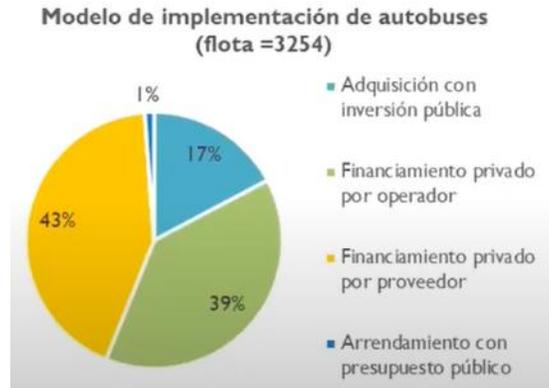


Figura 37. Modelo de implementación de autobuses

Fuente: Orbea, 2021

Los modelos de implementación de las baterías se pueden observar la Figura 38. La implementación está relacionada a un modelo en el que se plantea la separación de la compra de las baterías y del vehículo eléctrico. Esto porque las baterías son de los elementos con mayor costo del financiamiento. A pesar de que este modelo de implementación de baterías puede funcionar e incluso ser mejor para los operadores e inversionistas, actualmente no se está aplicando. Esto indica que no solamente se tiene que evaluar qué tan posible es sobre el papel sino también evaluar que tan fácil es su implementación en términos reales.

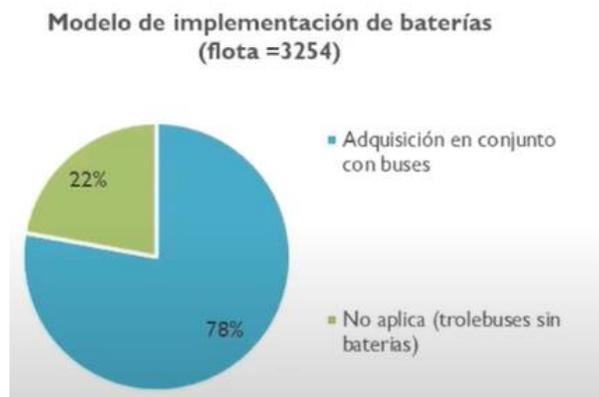


Figura 38. Modelo de implementación de baterías

Fuente: Orbea, 2021



«Oficio» Página 72 de 100

Todas estas modificaciones en los modelos de implementación conllevan a modificaciones de contratos y a una necesidad de gestión de esos contratos. Hasta ahora se tienen muchos sistemas en la región, y esos sistemas tienen contratos sencillos. Esto se debe a falta de capacidad por parte del órgano rector de controlar esos contratos. Estos nuevos modelos conllevan intrínsecamente una complejidad mayor. Es importante tener en cuenta el costo adicional en términos de gestión y administración que tendrán estos contratos.

En términos de infraestructura de patio y recarga como se ve en la Figura 39 hay una gran variedad de quién hace las inversiones o quién adquiere esos bienes. En 37% de los casos el arrendamiento se da con el presupuesto público, pero no es determinante dado que cada uno de los modelos se adecúa más bien al modelo de ciudad y el modelo de desarrollo del transporte público dentro de la ciudad. Se tiene además ejemplos de sistemas muy avanzados que tienen patios privados y ejemplos de sistemas muy avanzados con patios públicos por lo tanto no es concluyente.

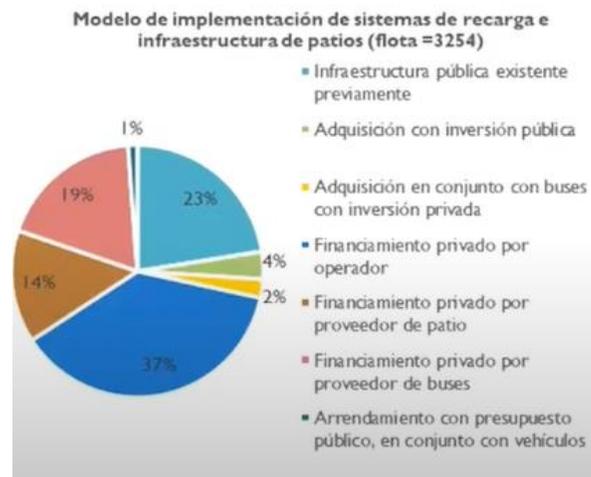


Figura 39. Modelo de implementación de sistemas de recarga e infraestructura de patios

Fuente: Orbea, 2021

Como se observa en la Figura 40 el 97% de los vehículos que han entrado en sistema de transporte público en América Latina son sistemas que se financian o que operan a través de tarifas y subsidios con fondos públicos.



«Oficio» Página 73 de 100

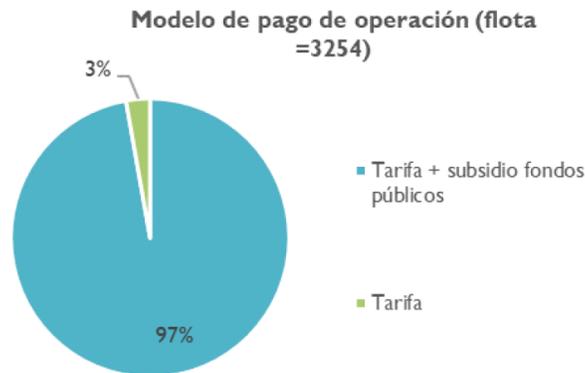


Figura 40. Modelo de pago de operación

Fuente: Orbea, 2021

2.3.2.3. Modelos de la implementación en la región

El sistema de Barbados es de operación e inversión pública, ahí hicieron una licitación para la compra de 33 autobuses a finales del 2019. La valoración final no se realizó exclusivamente por el sector de transporte, ni por el sector transporte y ambiente, sino que se buscó una coordinación con todos los sectores que utilizan y que van a ser impactados con el transporte público. La evaluación de qué vehículos se iban a adquirir en el proceso final lo hicieron los sectores de transporte, medio ambiente y energía, pero también lo realizó economía, hacienda, usuarios de transporte público y asociaciones de personas con discapacidades que utilizan el transporte público; con el objetivo de realmente obtener el vehículo que mejor servicio daba para lo que están buscando.

En Guadalajara utilizan autobuses a batería y el operador es público, pero en este caso en lugar de hacer una inversión se realizó un arrendamiento público. Las entidades públicas son adversas al riesgo y por lo tanto en Guadalajara en lugar de adquirir estos vehículos que son bastante más caros que un vehículo de diésel hacen un arrendamiento por tres años con todos los servicios de mantenimiento. La intención es probar la tecnología y los procesos de carga y las propias capacidades de la entidad pública para poder gestionar flotas de este tipo y no involucrar demasiado presupuesto público en esa prueba.



«Oficio» Página 74 de 100

Santiago tiene un gran número de vehículos eléctricos; los que ya están en operación responden a un modelo de implementación en el que entra como financiador la empresa de energía. Esta empresa recupera su inversión a través de las facturas energéticas de la carga de los propios vehículos y todo entra dentro de un solo contrato que se tiene con la autoridad. Además, van a entrar casi 1000 vehículos eléctricos nuevos que se seleccionaron en el último proceso de licitación.

El caso de Bogotá tiene un gran número de vehículos y se estructura en modelos de implementación diferentes como se observa en la Tabla 9. En la misma ciudad con el mismo sistema se han encontrado seis modelos diferentes en función de los mecanismos de implementación. Se abre el número de tipos de contratos y arreglos de implementación que se pueden hacer derivados de las diferentes especificaciones o coyunturas de cada uno de los de los sistemas.

Tabla 9. Modelos de implementación de autobuses de baterías en Bogotá

# de vehículos eléctricos	Mecanismo de implementación	Modelo de adquisición de autobuses	Modelo de implementación de sistemas de recarga e infraestructura de patios
13	Concesión operación de transporte integral	Financiamiento privado por operador	Adquisición en conjunto con buses con inversión privada
91	Concesión operación de transporte integral	Financiamiento privado por operador	Financiamiento privado por de patio
406	Modelo con operador de flota, separado de provisión de flota	Financiamiento privado por proveedor	Financiamiento privado por operador
195	Modelo con operador de flota, separado de provisión de flota	Financiamiento privado por proveedor	Financiamiento privado por proveedor de buses
401	Modelo con operador de flota, separado de provisión de flota	Financiamiento privado por proveedor	Financiamiento privado por proveedor de buses
379	Modelo con operador de flota, separado de provisión de flota, separado de provisión de patios	Financiamiento privado por proveedor	Financiamiento privado por proveedor de patio

Fuente: Orbea, 2021

2.3.3. Conclusiones

La primera conclusión es la importancia de la existencia de políticas e instrumentos normativos relacionados a la movilidad eléctrica. Se ha visto que los países que tienen un mayor desarrollo en términos de movilidad eléctrica coinciden en que también tienen elementos normativos o políticas públicas determinadas y claras hacia la movilidad eléctrica. La segunda conclusión está relacionada al tema de la tarifa y los subsidios, se necesita la construcción de un sistema robusto de fuente de pagos que mantenga la



«Oficio» Página 75 de 100

sostenibilidad financiera del sistema de transporte público, respondiendo a las necesidades de la ciudad con calidad, eficiencia y responsabilidad social y ambiental. La entrada de buses eléctricos en un sistema conlleva un agregado de dificultad en el desarrollo final del servicio de transporte. Por lo tanto, para que un sistema sea exitoso agregándole un nivel adicional de dificultad en el proceso tiene que ser un sistema robusto, para ser un sistema robusto se necesitan fuentes de pago claras. Finalmente, también se necesita robustecimiento de los elementos de mejora de gestión de riesgos y responsabilidades, que van de la mano de todos estos modelos de implementación.

Prácticamente todos los países tienen lineamientos de exoneración de algunas tasas a la entrada de vehículos eléctricos, pero también está claro que no es suficiente para que los sistemas de transporte público tengan los incentivos de traer autobuses eléctricos a los sistemas. Es necesario emparejar el juego para los vehículos a diésel y los vehículos eléctricos y la única manera de hacerlo es con repercusiones económicas. Se puede establecer mínimo de eficiencia para los vehículos a diésel, de esa manera la decisión se hace más sencilla a favor de los eléctricos si además se le suma una exención de impuestos y facilidad de importación. Así se empieza a reconfigurar la balanza de tal manera que los vehículos eléctricos sean la mejor opción.

Es importante hacer un análisis sobre los contratos de operación o las concesiones y las reglas de operación de los sistemas. Los contratos de concesión tienen que estar alineados y fomentar la compra de bienes que van a durar más tiempo y que económicamente se configuran de tal manera que al principio se gasta mucho y después se gasta menos. Desde el sector público no se quiere subsidiar de manera continua un servicio, es mejor poder subsidiar una parte al comienzo y que después el sistema pudiera mantenerse con las tarifas que el mismo servicio va generando. En el caso de los vehículos eléctricos se cuenta con unos bienes que tienen un costo inicial muy alto, pero que tienen costos de operación bajos y estables. En los países que ya se subsidia una parte de los combustibles fósiles, el sector público puede trasladar ese subsidio a los vehículos eléctricos basándose en el diferencial de costo del vehículo diésel al vehículo eléctrico, asegurando después que en el



«Oficio» Página 76 de 100

vehículo eléctrico los gastos operativos van a ser menores, por lo tanto, la tarifa que ingresa en esos mismos servicios pueda pagar la operación.

En términos de reglas de operación los procesos de innovación de la tecnología tienen beneficios para la población, ya que no solamente es tener vehículos eléctricos es además tener vehículos nuevos, más seguros y cómodos que viene de la mano de estas nuevas unidades que contemplan todos esos beneficios para los usuarios.

Sobre la diversidad de fuentes de pagos y la robustez de los sistemas como se observa en la Figura 41, en América Latina todavía se tiene ese pensamiento de que el subsidio no debe ser, pero no es lo mismo en Europa. En Europa siempre son tarifas más altas que las que se pagan en América Latina, sin embargo, también es común tener esos subsidios que permiten mejorar la calidad del servicio. Es importante repensar la existencia de subsidios en los sistemas de transporte público. En la región se está pasando por una transición que además de ser necesaria, tiene que ser inminente. Actualmente en casi todos los países de la región se subsidian los combustibles fósiles. Si se está subsidiando los combustibles fósiles y se sabe el impacto que tienen a calidad del aire, en la salud y el medio ambiente, parece lógico que también se exija el subsidio a un mejor sistema bajo en emisiones.

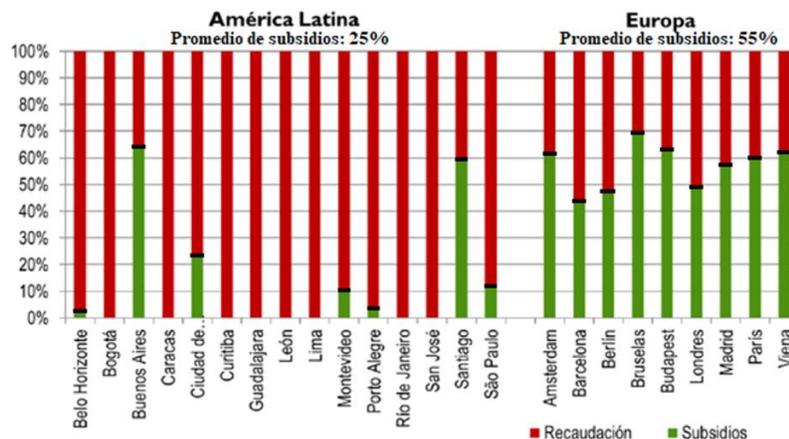


Figura 41. Diversidad en la fuente de pago

Fuente: Adaptado de Orbea, 2021



«Oficio» Página 77 de 100

Con respecto a la implementación de buses eléctricos, hay una gran cantidad de responsabilidades o de actividades que se tienen que llevar a cabo para poder proveer este servicio de transporte público. Existen distintas combinaciones de responsabilidades que se pueden dar según los diferentes modelos de negocio. Los nuevos modelos de implementación pueden variar en las entidades de quién financia, de quién opera, de quién se hace responsable; y esto genera una mejor gestión de riesgos, ya que los riesgos se distribuyen entre las entidades que mejor los pueden enfrentar y de esa manera se crean nuevos modelos más eficientes según las necesidades de cada país.

Se debe de buscar cual sistema o combinación puede llegar a ser la que tenga menor riesgo y por lo tanto conlleve menor financiamiento. Desde un punto lógico al tener menor riesgo cuesta menos financiar esa inversión, sin embargo, desde el punto de vista de los sistemas de transporte de las concesiones de la tecnología, puede llegar a ser más difícil poder ver cuáles elementos hacen que sea menos riesgoso y por lo tanto menos costoso financiar buses eléctricos en un sistema.

2.4. FORO FINAL: LECCIONES PARA SAN JOSÉ DE COSTA RICA

En la siguiente matriz de la Figura 42 se presenta el resumen de cómo está el sistema en San José actualmente en cuanto al planteamiento de la reforma y sobre estos diferentes componentes se genera una discusión por parte de los presentadores y asistentes del Seminario Virtual. En resumen, son las conclusiones emitidas en el foro final del Seminario Virtual, la presentación base fue realizada por Jaime Allen (2021), basada en las demás presentaciones.

Es importante recalcar que entre los desafíos de San José está valorizar el carácter esencial del servicio de transporte público urbano, además se requiere que se tome mayor conciencia de la ciudadanía de la situación actual del transporte público.



«Oficio» Página 78 de 100

Componente	AMSJ (SJ-CR) Actual	AMSJ (SJ-CR) Reforma
Industria	Atomizada. Operadores formales, semiformales e informales.	Concentrada en 12 empresas o consorcios, uno por cada sector/subsector. Sólo operadores formales.
Conductores	Con contratos de trabajo. Sueldo fijo.	Con contratos de trabajo. Sueldo fijo.
Regulación	Concesión. Contrato a costo neto (cada operador recauda).	Concesión. Contrato a costo neto (cada operador recauda).
Gobernanza	Múltiples agencias: MOPT, CTP, ARESEP	Múltiples agencias: MOPT, CTP, ARESEP
Financiamiento	Con cánones. Sin subsidio.	Con cánones. Sin subsidio.
Operación Recorridos	Servicios largos, atomizados, desarticulados y superpuestos, sin integración tarifaria. Buses diésel convencionales (11-13,5 m).	Troncales y alimentadores por sector/subsector, con integración tarifaria. Jerarquizados. A largo plazo, red integrada. Buses 10-28 m, diésel + energías limpias.
Infraestructura y medidas de gestión de tránsito	Carril con prioridad de paso bus en algunos horarios. Control mediante policías.	Carriles con prioridad de paso bus y carriles sólo bus. Sin corredores segregados. Control mediante tecnología de cámaras por placa.
Tecnología de apoyo	Todos los autobuses: barras de conteo electrónico y GPS. La mayoría de las empresas tienen centro de control orientado a vigilancia mediante GPS y barras electrónicas.	Cinco subsistemas integrados: (i) Pago electrónico con integración, (ii) Apoyo a la explotación, (iii) Información al usuario, (iv) seguridad (cámaras), (v) Biometría facial.
Período transición	7 años, cinco etapas de implantación: (i) Preparación, (ii) Troncalización I, (iii) Troncalización II, (iv) Troncalización III, (v) Evaluación final de concesiones.	

Figura 42. Sistema en San José en la actualidad y en la reforma

Fuente: Allen, 2021; Castro, 2021

Es necesario garantizar la solidez del transporte público por autobús dado que si se descuida el transporte público se puede propiciar un caos en la ciudad a causa de que todos los servicios pasarían a ser servicios informales. Se necesita también una mayor tecnificación y conocimiento especializado en la toma de decisiones de la administración para orientar las acciones inmediatas hacia una visión de mediano y largo plazo. Tanto los políticos como la ciudadanía deben tener claro hacia dónde se quiere dirigir el país para que los análisis técnicos puedan plasmarse en acciones concretas en la ciudad. Se tienen varios estudios técnicos, pero ha faltado dar el salto para concretarlos en acciones.



«Oficio» Página 79 de 100

Algunas lecciones importantes son que la atomización institucional dificulta los procesos, la integración tecnológica es necesaria para modernizar el transporte público, los intereses políticos y mediáticos pueden complicar mucho los procesos de reforma y que lo más complicado de enfrentar en una reforma es el problema de la desinformación, los ciudadanos o hasta los mismos legisladores no tienen claro el panorama del problema.

2.4.1. Conductores

Las leyes laborales de Costa Rica son estrictas en cuanto a los contratos y derechos laborales. Todos los servicios formales son regulados en este aspecto, sin embargo, los servicios informales no están regulados con los derechos labores. En la reforma se pretende disminuir los servicios informales y de esa forma resolver este problema.

2.4.1.1. Comentarios y preguntas

- Es muy importante el cómo se definen los incentivos que va a tener el operador. Parte de lo propuesto es que el operador tenga un ingreso asociado a los kilómetros recorridos que pueda demostrar. Garantizar que el operador va a generar la oferta que el sistema requiere, pero al mismo tiempo vincular esa oferta a indicadores de calidad de servicio. No es tan bueno que esté vinculado el pago al operador según la cantidad de pasajeros transportados porque el operador puede descuidar las zonas en las cuales la demanda es inelástica.
- Debe haber indicadores que afecten el ingreso del operador: indicadores de la calidad del servicio, la regularidad de los intervalos, el nivel de limpieza del bus, la satisfacción de los usuarios. No se debe poner un incentivo directo en la demanda porque eso puede generar incentivos perversos.
- El cambio es con los transportadores, no contra los transportadores y tampoco a pesar de los transportadores; si se intenta hacer un cambio sin los transportadores se puede garantizar que no va a haber cambio.



«Oficio» Página 80 de 100

2.4.2. Regulación

Los servicios regulares se manejan con una concesión a siete años, con un contrato a costo neto, un enfoque de servicio al costo y el operador se encarga de la recaudación. En el modelo que se está proponiendo no se cambia nada. Sin embargo, sí hay una tendencia a buscar la recaudación centralizada. En el sistema no hay subsidio y la administración pública no asume ninguna responsabilidad sobre los ingresos, entonces es posible que exista fuga de ingresos por diferentes mecanismos. Hay una decisión muy complicada por tomar en este sentido. Por un lado, si se centraliza la recaudación con participación de la administración pública esta tendría que asumir la responsabilidad de la fuga de ingresos en algunas circunstancias. Por otro lado, se puede dejar la recaudación totalmente en los operadores, pero se verifica que exista la recaudación centralizada para poder hacer manejo de los pagos a través de tecnología y toda la responsabilidad de las fugas de ingresos por diferentes mecanismos que existen sería responsabilidad de los operadores.

2.4.3. Gobernanza y financiamiento

En términos de gobernanza y financiamiento la reforma no introduce ningún cambio. Se mantienen las múltiples agencias en la gobernanza, la situación de los cánones y cero subsidios en términos de financiamiento.

2.4.3.1. Comentarios y preguntas

- Tomando en cuenta que en varios de los casos que se han comentado en el Seminario Virtual los sistemas tienen un subsidio del gobierno, ¿Es viable o necesario que en Costa Rica migre hacia este tipo de modelo y en caso positivo cuáles serán los retos a nivel de estructura actual para Costa Rica?
 - Conociendo el entorno, la cultura y el enfoque que se le ha dado a los subsidios la posibilidad que se puedan introducir en Costa Rica, por lo menos en este momento es casi nula. Hay algunos cambios que sí podrían involucrar algún nivel de participación del estado para impulsar algunas tendencias. En el caso de la tecnología eléctrica es más factible que el gobierno se involucre de algún modo de subsidio usando el concepto de



«Oficio» Página 81 de 100

inversión, ya sea para instalar parte de la infraestructura o para colaborar con la compra del equipo rodante. Se puede cambiar la narrativa y no verlo como una ayuda directa al transporte público, sino se puede ver como un apoyo relacionado con los objetivos país en términos ambientales y la reducción en las emisiones de carbono. Desde esa perspectiva, sí tendría mayor aceptación. Sin embargo, lo que es subsidio directo al transporte público es improbable. Se beneficiaría mucho al transporte público si se le reducen los subsidios inversos, pues ese cobro de dinero para financiar instituciones golpea mucho al transporte público, y al mismo tiempo golpea al usuario porque es quien lo termina pagando.

- En el cambio de tecnologías, actualmente con el plan piloto, los que han tomado las batutas son el MINAE y el ICE con el tema de la donación de los buses que están operando. Estos son actores que podrían estar involucrados en el tema del cambio en el transporte público específicamente en el transporte eléctrico. En un futuro el ICE podría ser un proveedor no solo de energía sino de tecnología de autobuses.
- En relación con las metas de descarbonización toda la transformación del sistema de transporte público tiene relación con las metas de descarbonización. En términos de inversión y subsidio se debe enfocar precisamente a esta relación.
- Hay costos escondidos (externalidades) del transporte que el estado está gastando y que puede ser esencial hacerles la contabilidad. Entre estos, el efecto y el gasto en salud pública de la contaminación del aire generada por el transporte, el gasto en seguridad vial y en atención a los casos directos del sistema de salud por el crecimiento del uso de motocicletas y el crecimiento de uso de automóviles particulares. El estado gasta en esto, pero son gastos de otros sectores que no se incluyen en la contabilidad. Una de las maneras es presentarlo y mostrarle al estado a través del ministerio de hacienda que haciendo la transición energética y reorganizando un transporte puede ahorrar frente al gasto que está teniendo actualmente. Eso es parte de la promoción de la reforma.



«Oficio» Página 82 de 100

- En Costa Rica hay una gran oportunidad ya que el ministerio de obras públicas y transporte está integrado. Mover fondos o presupuesto de obras públicas a transporte puede ser menos complicado que en otros países donde no está este escenario. Si bien se tiene una fuerte cultura hacia las obras públicas más que al transporte se podría priorizar las inversiones hacia inversiones verdes.

2.4.4. Operación de recorridos

Para la operación de recorridos se pasaría de un sistema que tiene servicio largo atomizado desarticulado superpuesto a un sistema organizado en troncales y alimentadores por sectores y subsectores. Además, tendría integración tarifaria, que actualmente no existe.

2.4.4.1. Comentarios y preguntas

- Una lección de Chile en el tema de electrificación fue la participación de nuevos agentes. No se le dejó la electrificación de flota exclusivamente en manos de los operadores del transporte público, sino que participaron activamente distribuidores de electricidad que vieron oportunidad.

2.4.5. Infraestructura y medidas de gestión de tránsito

En materia de infraestructura el sistema actual consiste en carriles con prioridad de paso para bus en algunos horarios y no hay fiscalización mediante tecnología. Se pasaría a un sistema de carriles con prioridad y carriles sólo bus, pero sin corredores segregados, sin sistema BRT y sin estaciones y con control con tecnología de cámaras.

2.4.5.1. Comentarios y preguntas

- El sistema necesita muy buena infraestructura y si no hay recursos para poder dar subsidios, el gobierno debe hacer el esfuerzo por captar recursos para mejorar la infraestructura. Se necesita infraestructura que permita que los vehículos circulen más rápido, es muy importante proteger la velocidad de los buses. Se debe crear la infraestructura a favor del transporte público e incomodar al automovilista para que este opte por viajar en transporte público.



«Oficio» Página 83 de 100

2.4.6. Tecnología de apoyo

En materia de tecnología de apoyo se estaría pasando de un sistema donde todos los buses tienen barras de conteo electrónico y GPS, a uno con cinco subsistemas integrados de pago electrónico con integración, apoyo a la explotación, información al usuario, cámaras de seguridad y biometría facial.

2.4.6.1. Comentarios y preguntas

- La Ley N°9518 en su artículo 28 indica que la flota debe modificarse en un 5% cada dos años. Para que sea rentable el cambio para los operadores la concesión debe modificarse de 7 a 15 años entonces esto puede ser la estrategia para modificar la flota de hidrocarburos a flota eléctrica.
- El impulso a la reforma puede venir de la ambición ambiental y considerar la imagen que Costa Rica quiere presentar de carbono neutralidad, y la mejora de la calidad del aire. Hay cierta incoherencia entre el mensaje que manda el gobierno sobre ambientalismo que no se ve reflejado en las políticas del transporte público.

2.4.7. Período de transición

La transición se plantea de manera gradual en 7 años con 5 etapas de implementación. Se empezaría con la preparación, siguiendo con la troncalización I, II y III y por último la etapa de evaluación final de concesiones.

2.4.7.1. Comentarios y preguntas

- Dentro de la transición si bien hay que hacerlo gradual no es bueno que sea tan lento. Cuando empiezan las nuevas empresas y nuevos servicios, esos nuevos servicios deben ser exactamente los mismos que los que tenían antiguamente los usuarios al principio, de modo que los usuarios no sientan un cambio espontáneo. Luego se pueden ir implementando cambios como pago electrónico, integración tarifaria, una infraestructura distinta que va entrando gradualmente y entonces genera un sistema con alternativas para el usuario y se genera una buena aceptación por parte del usuario.



«Oficio» Página 84 de 100

3. CONCLUSIONES DEL SEMINARIO VIRTUAL “REFORMAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN AMÉRICA LATINA Y LECCIONES PARA COSTA RICA”

3.1. Conclusiones de la presentación “Plan de reforma de sistema de transporte público de San José de Costa Rica”

En Costa Rica se necesita que se valore y se comprenda mejor por parte de la ciudadanía y del gobierno la situación del transporte público. Se necesita garantizar la solidez del transporte público por autobús a pesar de los servicios no regulados. Se requiere también de mayor tecnificación y conocimiento especializado en la toma de decisiones en este campo. Se requiere orientar acciones inmediatas hacia una visión de mediano y largo plazo.

En Costa Rica, la segmentación institucional dificulta enormemente los procesos de reforma del transporte público. Sin integración tecnológica, es prácticamente imposible modernizar al transporte público. También es de suma importancia lidiar con la falta de información de la ciudadanía costarricense.

3.2. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público de Santiago Chile”

Es necesario un mínimo sustento legal institucional y financiero. Se requiere gran participación ciudadana e información a los usuarios, ya que cuando se llevó el tema del “*Big Bang*” no todo el mundo tenía la información o no estaba habilitada. No se debe vender un proyecto como algo que no es, sino que hay que ser realista de los alcances del nuevo sistema. Se requiere continuidad de las autoridades y responsables específicamente de los que administran el transporte público.

Si no están las partes estructurales no se puede comenzar, en el caso de Transantiago se trató de hacer todo de una vez y después se fue tratando de reparar. Un mal comienzo es irreparable, si se empieza mal luego cuesta mucho hacerlo bien. Se debe evitar hacer cambios simultáneos. Se resaltó también la importancia a la infraestructura, en este caso, que se había diseñado el sistema con 300 kilómetros de vía exclusiva de bus y en realidad no se contaba con esa infraestructura. Se diseñó el sistema con algo que no iba a estar. La



«Oficio» Página 85 de 100

evasión es un problema que es creciente si no se controla. A una transformación como esta no se le debe exigir autofinanciamiento, los subsidios son recomendables.

La relevancia de la confiabilidad y del confort está muy ligado con reducir los transbordos innecesarios y hacerlos lo más convenientes posibles. El control de intervalos es crucial. Parece sensato comenzar con sobreoferta, tener un sistema redundante para iniciar y no que hagan falta factores.

3.3. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público de Bogotá, Cali y Ciudad de México”

En los casos de Cali, Bogotá y Ciudad México se recalcó que la organización requiere un proceso progresivo. Las ciudades luego de las implementaciones han tenido beneficios sociales, sin embargo, no están completas las transiciones. Además, han tenido costos no esperados, nuevamente han tenido que acudir a los subsidios para la operación. Es importante también considerar las rentas a operadores existentes para facilitar el cambio. En estos casos también se presentaron problemáticas con la rehabilitación y ajuste a la infraestructura. Se concluyó además sobre la relevancia del tema del ciclo político y cambios de prioridades políticas que resultan en graves dificultades. Las instituciones débiles resultan en escalamiento de costos y hasta alegatos de corrupción. En estos casos, también sucedió que la implementación ha sido extendida en el tiempo por el miedo a hacer un cambio brusco. Después, el cambio se expande en el tiempo y más bien hay una pérdida de confianza porque no se ha terminado con la reforma. Se detectaron también dificultades técnicas en desarrollo de infraestructura, problemas con las tecnologías de información, problemas contractuales y evaluación de impactos.

3.4. Conclusiones de la presentación “Reforma al sistema de transporte público en regiones de Chile”

Para el caso de las regiones de Chile ha habido intentos de reformas y avances parciales, pero no todas están completas. Las ciudades de las regiones en Chile han recibido menos atención en comparación con Santiago. Las sucesivas extensiones de los plazos de concesión han pasado a ser una barrera de entrada al mercado, casi como un derecho adquirido por los operadores. Después de una primera aproximación por medio de



«Oficio» Página 86 de 100

licitaciones poco competitivas se cambió una estrategia basada en negociación y actualmente se está volviendo a las licitaciones competitivas. Se dio un cambio de enfoque al subsidio para mejorar los servicios, la cobertura geográfica, renovación de buses y sentar las bases tecnológicas posteriores en lugar de la reducción tarifaria. En un par de ciudades se están inyectando grandes recursos de subsidio y esto también ha promovido que haya gran competencia. Se implementan una estrategia basada en “*quick wins*” o victorias rápidas donde se evidencian mejoras y esto da una buena imagen de la reforma.

3.5. Conclusiones de la presentación “Incorporación de buses eléctricos en ciudades de América Latina: un análisis de las experiencias recientes”

Se recalca la importancia de la existencia de políticas e instrumentos normativos relacionados a la movilidad eléctrica. Se ha visto que los países que tienen un mayor desarrollo en términos de movilidad eléctrica coinciden en que también tienen elementos normativos o políticas públicas determinadas y claras hacia la movilidad eléctrica. Se necesita la construcción de un sistema robusto de fuente de pagos que mantenga la sostenibilidad financiera del sistema de transporte público. También se necesita robustecimiento de los elementos de mejora de gestión de riesgos y responsabilidades, que van de la mano de los distintos modelos de implementación.

Es importante hacer un análisis sobre los contratos de operación o las concesiones y las reglas de operación de los sistemas. Desde el sector público no se quiere subsidiar de manera continua un servicio, es mejor poder subsidiar una parte al comienzo y que después el sistema pueda mantenerse con las tarifas que el mismo servicio va generando, y esto es posible con los buses eléctricos.

4. RECOPIACIÓN DE CONSULTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES DEL SEMINARIO VIRTUAL

Consultas y comentarios dirigidos al Ing. Leonardo Castro

- 1) ¿Qué ha hecho falta para realmente modernizar el transporte público en Costa Rica?
¿Será necesario hacer cambios en la legislación actual y en la cantidad de instituciones que están involucradas en el proceso?



«Oficio» Página 87 de 100

R. El problema fundamental en el transporte público por autobús es que participan muchos intereses encontrados. La institucionalidad juega un papel clave y en el país existe una segmentación excesiva a nivel institucional y de actores. Esto complica el panorama y debilita a la institucionalidad para lograr esos cambios. Además, no hay claridad en la información, ya que no se tiene conciencia ciudadana de la gravedad de la situación del transporte público por autobús hoy en día. En cuanto a hacer cambios en la legislación, efectivamente si estuviera la institucionalidad centralizada sería más fácil y funcionaría mejor, sin embargo, es mejor acomodarse a lo que hay. En este caso es mejor trabajar con la segmentación.

2) ¿De las opciones de los proyectos que se manejan actualmente en el país cual considera que es la más viable?

R. Todos los proyectos mencionados son parte de un conjunto. El tren interurbano tiene como función primordial la comunicación regional de la GAM. Es importante que en este proyecto se aplique el modelo de integración con otros servicios como se modeló en el PRUGAM. Por otro lado, la sectorización comprende el agrupamiento y la jerarquización de servicios y también tiene gran relevancia, porque el esquema actual de servicios no da abasto con la infraestructura limitada presente. Por último, sin pago electrónico no es posible la troncalización, ya que por ejemplo sin el pago electrónico no se le puede reconocer al usuario tarifas pagadas después de trasbordos en viajes integrados. Todos los proyectos son parte de un conjunto. Lo más urgente es fortalecer el transporte público por autobús para parar las pérdidas de volumen. Existe mucha demanda, pero no hay buenas condiciones de oferta y por eso el usuario opta por servicios no regulados. Para lograr esto se necesita de los otros proyectos mencionados.

3) ¿Qué tan relevante es la informalidad del transporte público en San José? ¿Cómo cuantos vehículos dan el servicio informal de transporte público en San José?

R. Los servicios no regulares son aquellos que no tienen control tarifario, de recorridos, de horarios y programación operativa. Cuando se habla de informales hay diferentes niveles de informalidad. Están los conocidos como “piratas”, los cuales se encuentran



«Oficio» Página 88 de 100

en prácticamente todos los sectores con excepción del centro de la ciudad. Están también las plataformas, estas comprenden una gama, ya que hay plataformas que compiten directamente con el taxi, y otras en que la competencia va más allá. Además, existen también los servicios colectivos. En cuanto a la participación, el servicio regular mueve a poco menos del 50% de la demanda de transporte público.

- 4) ¿Se ha considerado entre las fases de operación de sectorización un esquema flexible para dotar de mayor capacidad al CTP para poder atender dónde se está generando la mayor demanda, considerando que el desarrollo de la ciudad ya no es tan radial concéntrico?

R. Un aspecto importante que se ha identificado en efecto es que el ente gestor debe ser más fuerte técnicamente. Esto implica mejores condiciones para poder trabajar en planificación. El MOPT debería de tener condiciones para hacer mayores análisis en el aspecto de demanda y trabajar más en modelación de demanda. Cuando la demanda se basa solo en volúmenes movilizadas, solo se ve cuanta demanda mueven los buses y eso son los volúmenes de equilibrio ajustados a las condiciones de oferta, pero no es toda la demanda real.

- 5) ¿Con respecto a los proyectos que se han ejecutado en los últimos años, principalmente la demarcación de carriles exclusivos de bus en rutas radiales, esto qué insumos da para proyectos venideros y que lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones quedan de este primer intento de generar una red específica para el transporte público?

R. Lo de los carriles prioritarios que se han implementado son excelentes porque han generado un cambio de paradigma en el tema movilidad. El transporte público moviliza muchas personas, por lo que los carriles exclusivos son un esfuerzo que debe continuar.

- 6) ¿La calidad del servicio, cómo está contemplada dentro del sistema previsto?

R. El nivel de servicio en transporte público por autobús desde la perspectiva del usuario involucra tres variables básicas. Primero es el intervalo de tiempo que espera el usuario entre cada bus. El segundo es el tiempo de viaje el cual está ligado a la velocidad de



«Oficio» Página 89 de 100

operación, en la medida en que se pongan carriles prioritarios se va a reducir los tiempos de viaje. El tercero es la tarifa del autobús en las ciudades.

Es importante que se defina qué es calidad desde el punto de vista del usuario. Por ejemplo, de qué sirve revisar algunos parámetros de calidad si hay usuarios que en periodo pico cuando le urge llegar a su destino está esperando media hora o una hora un bus que no pasa. Eso genera que el usuario tome un servicio informal, ya que hay un varios servicios informales dispuestos a atender su necesidad de viaje. El concepto de calidad es bueno, pero hay que introducir el concepto de nivel de servicio desde la perspectiva del usuario y no enfocarse solo en los detalles técnicos de diseño de la operación. Si hay algo que ha contribuido a la pérdida de volúmenes del transporte público es esa degradación de los parámetros de nivel de servicio.

Consultas y comentarios dirigidos al Ing. Juan Carlos Muñoz

- 1) Cuando se habla de operadores se les califica como “mafia”, por lo que se puede inferir que en Chile estos operadores tenían influencia en política y en el proceso de toma de decisiones, ¿cómo se hace ese rompimiento en Santiago?

R. Una situación preocupante es que cuando se presentaban las propuestas de tarifas todos los operarios presentaban la misma propuesta. Es cierto que los operarios manejaban el sistema. Cuando la autoridad decide definir la tarifa los operadores bloquean la ciudad completa, parando el transporte público, bloqueando el tráfico y la operación de la ciudad. El término de mafia le queda acorde. La autoridad para romper con esta mafia decide meter a la cárcel a los cinco líderes sindicales a cargo de esos movimientos.

- 2) ¿Cómo fue el tema de tener operadores extranjeros trabajando en Santiago?

R. Era tan delimitado el gremio que el gobierno realizó una licitación que permitió entrar muy rápido a empresas extranjeras. De las cinco partes centrales dos o tres son operadas por empresas colombianas. Lo que permitió esta entrada fue el debilitamiento



«Oficio» Página 90 de 100

del sistema y que Chile está acostumbrado a que en distintos ámbitos industriales existan operadores extranjeros.

- 3) ¿Qué ajustes se tienen que hacer en las modelaciones de demanda cuando se implementa este tipo de proyectos?

R. Hay que entender cuáles son los indicadores y los atributos que influyen en las decisiones de las personas y cuánto comprenden del nuevo sistema. Esto fue algo que quedó fuera en los estudios realizados para Transantiago. Se debe además tener modelos de demanda que cubran todos los lugares de la ciudad y que el modelo sea una buena representación de la ciudad.

- 4) ¿Cómo se puede lograr tener un transporte público eficiente en Costa Rica como el que existen en Chile actualmente?

R. Costa Rica tiene mucha carencia en la infraestructura de transporte. En Chile el metro ofrece un sistema muy atractivo y se lleva a una gran cantidad de los usuarios. De esta forma Transantiago se apoyó enormemente en el metro. En ausencia del metro es importante ir implementando esa infraestructura vial priorizando a los buses e ir sacando un poco a los automóviles. Esto para que los automovilistas se pasen a aquellos servicios que tengan mejor tiempo de viaje, confiabilidad y frecuencia. Esto requiere muchos recursos económicos; el no hacerlo requiere mucho más.

- 5) ¿De los principales aprendizajes que dejó el Transantiago en Chile qué podemos aprender e imitar en Costa Rica en el proyecto de la reforma de transporte público?

R. Para esto se necesitan aplicar todos los aprendizajes expuestos en la presentación y tener en cuenta que es algo muy complejo. El proceso implica trabajar con elementos de infraestructura, económicos, la forma de viajar de las personas y la vida de la comunidad. Es muy importante tomarlo con seriedad y hacerlo bien. Se debe inaugurar de la forma más gradual posible. En San José se puede empezar aplicando solo la integración tarifaria sin cambiar ningún servicio. Realizando esto como primer cambio y trayendo nuevas empresas el usuario siente que el inicio no fue ningún cambio tan



«Oficio» Página 91 de 100

fuerte y de esa forma se pueden ir acomodando los servicios paulatinamente cuando el usuario se va acomodando a la nueva forma de viajar.

- 6) ¿Para recuperarse del inicio tan traumático cuáles fueron las estrategias que utilizó la administración?

R. La primera cosa que se realizó fue aumentar la flota, ya que se partió con muy poca flota de buses. También se agilizó las pistas de buses. Además, se bajaron los tiempos de ciclos para aumentar la frecuencia de los buses.

Consultas y comentarios dirigidos al Ing. Darío Hidalgo

- 1) ¿Cuál es el estudio al que se refiere que analiza de manera integrada las reformas del TransMilenio y del SITP?

R. Es el estudio del Banco Interamericano de Desarrollo sobre un análisis de la economía política del proceso de Bogotá con el SITP y TransMilenio. Ese estudio hace parte de una serie de estudios de casos de megaproyectos que ha venido realizando el BID. Se encuentra en el siguiente link:

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Transmilenio-y-SITP-Un-nudo-politico.pdf>

- 2) Se mencionó que en Bogotá se diseñó con un déficit que se iba a cubrir con recursos estatales, ¿De dónde se planificó que vendrían estos recursos? ¿Había legislación respectiva para cubrir ese déficit?

R. El subsidio en Colombia está permitido para las autoridades locales en la legislación genérica. Si la autoridad local define la tarifa por debajo de los costos tienen que cubrir el faltante y así se diseñó el SITP. Se diseñó con un costo técnico un poco más alto que la tarifa al usuario. Fue la ciudad a través de los recursos públicos autorizados por el consejo de la ciudad la que permitió ese subsidio.

Lo que no se permitía era que el gobierno nacional apoyará la operación. Estaba prohibido en la legislación que el gobierno pusiera recursos para la operación, sin



«Oficio» Página 92 de 100

embargo, esa legislación cambió en el 2014. La legislación nacional pasó de un régimen de autosostenibilidad a uno de sostenibilidad. La autosostenibilidad implicaba que todo se pagará con las tarifas o los alcaldes localmente cubrieran los déficits. La sostenibilidad da autorización al gobierno local de poner cobros por congestión, de estacionamiento y de generar rentas adicionales para cubrir esos déficits. Esto es lo que ha permitido que las ciudades colombianas con sistemas integrados de transporte sigan adelante y funcionen con déficit.

- 3) ¿En Colombia con concesiones a largo plazo, cómo ha sido la experiencia y cuáles estrategias se han implementado para velar por un buen desempeño del sistema?

R. Es a través del contrato de concesión que se regula la prestación del servicio. Los niveles de calidad, toda la gestión de los sistemas y la experiencia en Colombia es mezclada. Estas concesiones a 24 años que incluyen renovación de flota a mitad de la de la concesión largas, atan muy fuertemente a los operadores a la ciudad durante un tiempo largo. Es mejor tener concesiones más cortas asociadas a la vida útil y a la tecnología disponible.

Una de las innovaciones en contratación en Colombia que puede ser interesante para San José es la separación de la propiedad de la flota a la gestión operacional. Antes se contrataban las dos cosas juntas, pero a partir del año 2018 con la renovación de flota de TransMilenio y los nuevos contratos zonales se separan los dos componentes. Si un operador falla, los buses pueden ser retirados y entregarse a otro operador. Hay que considerar que todo esto sube el costo de transacción, pero les da más flexibilidad a las autoridades.

- 4) ¿Cuándo se habla del esquema zonal se refiere a viajes regionales o locales?

R. Las troncales son las que tienen infraestructura exclusiva para los buses. Los zonales son viajes dentro de la ciudad que usan las arterias de la ciudad. Los zonales se refiere a buses que van por arteria no a los buses regionales. Para los viajes regionales todavía no se tiene solución y siguen operando en el esquema tradicional desintegrado.



«Oficio» Página 93 de 100

- 5) Recomendándole a San José una trayectoria que recoja los aprendizajes de las otras ciudades ¿Cómo se debería llevar adelante la transición?

R. Una transición rápida pero no de un solo. Esos dos años que había planeado Bogotá para el SITP pueden ser un horizonte de implementación correcto si se logra alinear los temas. Bogotá no logró esos dos años con el SITP porque hubo un cambio de administración y unos operadores que no tenían la capacidad y fallaron. Las dos cosas juntas llevaron a que esa implementación no se lograra.

La empresarización en San José es el paso uno, esencial y ya lo tiene. El segundo es el sistema de recaudo. Si sobre la operación existente se monta un sistema de recaudo centralizado se tiene la oportunidad de saber realmente qué es lo que pasa y no estimarlo, modelarlo o de suponerlo. Realmente se tiene la información de cuáles rutas son de alta y baja ocupación. Se puede empezar a hacer ajustes basados en esta información. Además, con el sistema de recaudo los usuarios tienen la ventaja de poder integrar servicios y no tener que pagar por los transbordos.

- 6) El plan nacional en Costa Rica habla de una debilidad técnica muy fuerte en el sistema de transporte público. No dudo que hay una buena voluntad de la parte técnica del país, pero es un sector que ha sido históricamente debilitado. Hay una maraña legal y una captura de los operadores por toda la gestión del sistema. Además, los operadores financian campañas y partidos políticos entonces tienen influencia muy grande en los procesos de toma de decisiones y usualmente una resistencia muy fuerte a los cambios. Hay una alta rotación en la toma de decisiones, en promedio es de año a año y medio que se cambia el ministro y viceministro de transportes. Todo lo que es demanda de transporte público lo regulan los mismos empresarios. Ellos reportan a la autoridad reguladora sus ingresos y a partir de ahí se fijan las tarifas. Entonces se pueden presentar suspicacias en esos reportes de demanda. Todo este tema de pago electrónico tiene mucha resistencia del sector empresarial. Costa Rica lleva como 20 o 30 años en el proceso de reforma, pero solo se ha logrado implementar algunos carriles



«Oficio» Página 94 de 100

exclusivos. No se ha dado ese salto. ¿Qué recomendación le daría al país con base en lo mencionado?

R. Lo que se ve en los casos de México, Cali y Bogotá es que la decisión política fue esencial para poner en marcha los procesos, pero fueron acompañados de una buena planeación técnica y un grupo profesional dispuesto a sacar esos temas adelante. El requisito para ese grupo no era estudiar más, sino sacar estos temas adelante y eso permitió que se pudiera concretar.

Uno de los mensajes más importantes a los transportadores en todos los casos es hacerlo juntos. Esto no se trata de que los transportadores salgan, sino que sean parte de la reforma. Una de las lecciones en los tres casos es que hay una generación de transportadores que tiene una visión más empresarial y una actitud hacia el cambio más positiva en comparación a los transportadores tradicionales.

- 7) Se mencionó que la planeación financiera se queda un poco corta en cuanto a los costos reales de la operación. En Costa Rica ese es uno de los conflictos naturales que existen. Ahora se tiene un diseño operativo que viene a implementarse, pero tradicionalmente esos costos no han sido totalmente reconocidos. Hay un modelo tarifario que tiene insumos que no reconoce. Además, de la presión mediática de que el operador no está reportando lo correcto. ¿Cuál es la forma más idónea de representar estos costos y hacerle un verdadero reconocimiento tarifario al operador, para que tenga incentivo a dar un buen servicio y no se esté ahogando económicamente sin poder mejorar el servicio por incapacidad de contenido financiero?

R. La planeación financiera es el aspecto más complicado. Se hacen estimaciones porque nunca se revelan esos costos reales, ya que los operadores los manejan, pero no tienen por qué revelar sus costos reales. Lo que se trata de hacer en el caso colombiano tanto en Bogotá y Cali fue competencia. Los operadores existentes eran la primera opción, pero igual tenían que competir por los contratos y en ese proceso tenían que presentar información real de costos. Ese sistema de competencia tiene ciertas limitaciones. Se da un rango para que las ofertas no fueran artificialmente bajas y una



«Oficio» Página 95 de 100

parte superior para poder limitar el subsidio o el aporte público a los sistemas. Si se tiene la oportunidad de hacer competencia frecuente entonces se tiene revelación de costos más frecuentemente.

Consultas y comentarios dirigidos al Ing. Julio Briones

- 1) Basado en su conocimiento, la presentación que realizó el Ing. Leonardo Castro, con lo que se ha comentado en el Seminario Virtual y con las experiencias y lecciones de las regiones de Chile, ¿Cuáles son los elementos principales en que debería enfocarse la administración del transporte público de Costa Rica para que la reforma sea exitosa?

R. Se inicia con la empresarización. Después se debe de seguir con el sistema de pago electrónico, sin integrar aún y sin meterle ninguna sofisticación, coexistiendo con las monedas un tiempo. Detrás del pago electrónico viene el recaudo centralizado. El recaudo centralizado financieramente le baja el riesgo al sistema. Antes de pensar en pago electrónico, se debe tener la integración tarifaria, se debe de pensar con el fin de aclarar las cuentas y reducir el riesgo al financiamiento de la industria para después pensar en integración tarifaria de los sistemas pertinentes. Después de esto se debe de pensar en cómo troncoalimentar la red. La información a los usuarios por medio de plataforma es otro “*building block*”. Es importante tener en cuenta que al usuario no le agradan los trasbordos. Si se va a integrar o alimentar el futuro tren eléctrico de San José se debe considerar si vale la pena integrar toda la ciudad o en qué condiciones se integra. La integración con tarifa plana puede ser excesivo.

- 2) En Barcelona, España hay una reforma que se culminó en el 2018. Ahí se tenía una red de espagueti similar a la que hay San José, todo hacia el centro. Se realizó un diseño para hacer una red que estuviera con un esqueleto de corredores BRT o corredores de alta frecuencia y de alta velocidad. En este caso el transbordo no afecta tanto en la medida en que se tenga un corredor de alta velocidad y frecuencia porque el usuario va a priorizar la alta frecuencia y velocidad que se traduce a la alta confiabilidad. Según los estudios con las encuestas de satisfacción el resultado fue que la gente no penalizaba el transbordo. Este caso es distinto también porque estuvo diseñado de esa manera, está diseñado para que la gente haga transbordos. Si se diseña la red con transbordo,



«Oficio» Página 96 de 100

pero con un corredor de alta velocidad y frecuencia puede ser que no lo penalicen tanto. Actualmente en San José el caso es muy distinto porque para moverse de un punto a otro hay que hacer un transbordo y no es ni de alta frecuencia ni de alta velocidad.

R. Es como hacer transbordo dentro de la red de metro, ya que por estar dentro del metro no es tanto drama el trasbordo. Es un transbordo en un sistema cerrado y seguro, no un transbordo en la calle, en la noche con problemas de seguridad.

- 3) La incertidumbre es otro factor importante. Cuando el usuario se baja de un bus para esperar el otro tiene mucha incertidumbre sobre el arribo del siguiente bus y esa es la gran penalización de ese sistema. Hay que ponerle otra “r” a los sistemas de BRT que es la “r” en inglés de “*reliability*” que es la confiabilidad. La confiabilidad es un factor tan importante como el tiempo de viaje o el tiempo de espera.

R. El tema de la confiabilidad está muy relacionado con el tiempo de espera. El tiempo de espera es súper penalizado para la satisfacción del usuario, pero en realidad es porque no saben cuánto van a esperar y a veces no saben si el autobús va a detenerse. Si se quiere que los usuarios del transporte privado se pasen al transporte público es necesario diseñar un sistema que sea confiable en ese tiempo de viaje y el de espera.

R. La confiabilidad es fundamental para el usuario, pero la mayoría de los operadores son completamente insensibles a esto. El operador tiene exactamente la misma función de costo si es que opera los buses cada cinco minutos o en grupos de tres cada quince. La gente es cautiva del sistema de transporte público y va a esperar por esos buses. La única forma de que el operador se haga cargo de algo tan tremendamente dañino para el usuario es por dos vías. Por una parte, proveer la infraestructura que haga más difícil que los vehículos se junten y que sea más fácil mantener los buses respectivamente separados. Lo segundo es proponiendo incentivos para que los operadores adopten una tecnología que impida que los buses se junten, para eso se requiere un incentivo que vincule la varianza de los intervalos con el ingreso que ellos reciben.



«Oficio» Página 97 de 100

R. Una de las ganancias que se está obteniendo con los perímetros de exclusión en las regiones junto con el GPS es que se incorporaron los indicadores de cumplimiento de frecuencia y de regularidad y están asociados a descuentos de subsidio.

- 4) El principal problema en Costa Rica ha sido la falta de voluntad o músculo político, ya que la administración ha contratado muchísimos estudios a lo largo del tiempo sobre qué hacer, pero los procesos se realizan muy lentamente.

R. Si no hay un líder que esté jugándose una reelección difícilmente va a poder internalizar y liderar el cambio. Es un tema de subsidio y ciertas tecnologías, pero también es un tema de gobernanza. La cuenta de los problemas que sufren las personas de San José se la pasan al presidente, pero este es un nivel de gobierno muy alto. Estas reformas son riesgosas y a los políticos no les gusta tomar riesgos, pero también hay una oportunidad para el “outsourcing” en términos de riesgo para reformas complejas.

Consultas y comentarios dirigidos a MSc. Jone Orbea

- 1) ¿Podría explicar de nuevo el caso uruguayo en relación con las extensiones tributarias y de subsidios?

R. Lo que hicieron en Uruguay fue repensar el subsidio que ya daban al sistema de transporte público para la operación. El subsidio se realizaba a través de un pago que hacía al gobierno a los operadores a hora de comprar el combustible diésel. Lo llevaban haciendo hace años, por lo que tenían estadísticas e información sobre cuánto era el subsidio que le daban para cada uno de los vehículos que estaban en el sistema. Lo que hicieron fue decidir que lo que se da para diésel se va a convertir en una inversión inicial de una sola vez trayendo ese subsidio a valor presente, y así esos vehículos pasan a ser eléctricos.

- 2) En los zapatos del ministro de hacienda si se llega a dar un subsidio, es un camino sin retorno o sea se empieza a gastar plata y no hay vuelta atrás. En el caso de los buses eléctricos hay una oportunidad porque los costos CAPEX (*Capital Expenditures*) es



«Oficio» Página 98 de 100

decir la inversión inicial es alto y el OPEX (*Operating Expenses*) es decir los costos de operación son bajos.

R. El gobierno puede aprovechar de que normalmente se subsidió la operación del transporte público a diésel ahora sea una sola inversión al comienzo y eso puede realmente estabilizar los costos del sistema. El Banco Nacional de Obras de México a través del fondo nacional de infraestructura calcula el costo de pasar de un sistema informal a un sistema formal. El gobierno financia la parte que es una sola vez que es infraestructura, y este sistema asegura que en la vida útil ya no va a necesitar subsidio. Los vehículos eléctricos dan la opción de pensar todavía más en esa situación en poder pagar al inicio ciertos elementos que den seguridad y que en tanto que esos vehículos sigan operando van a tener menos costos y por lo tanto no van a necesitar un subsidio a la operación.

3) ¿Cómo se realizó este ingreso de buses eléctricos en Chile en el caso de Santiago, qué barreras tuvieron, cómo fue que lidiaron con los obstáculos y cómo fueron exitosos o si son exitosos?

R. Sí son exitosos porque de hecho van a entrar ahora 991 nuevos buses. Para el caso de Chile hay tres elementos que hacen la gran diferencia, pero son de difícil réplica en otros países. En primer lugar, los empresarios tienen una visión a largo plazo y además empresarial en términos de estructuras de financiamiento. El otro elemento es el tema del subsidio. El tercero son elementos de disminución de riesgo que se implementaron con los nuevos vehículos. Los nuevos vehículos que ingresaron al sistema tienen un modelo. Los vehículos van a estar operando las rutas, entonces quién invirtiere en esos vehículos tiene una seguridad de que sin importar quien estuviera operando esos buses iban a seguir generando ingresos.

4) ¿Existe algún caso donde se haya implementado estos modelos y no existan subsidios?

R. Los subsidios no entran gracias a los buses eléctricos, son sistemas que ya traían subsidio y eso facilita la entrada de vehículos eléctricos porque es una estructura financiera más sólida.



«Oficio» Página 99 de 100

- 5) ¿En los países donde implementaron los buses eléctricos hicieron alguna legislación o algún subsidio adicional para poner los buses eléctricos?

R. La legislación adicional no, de hecho, en el caso de Uruguay precisamente fue ese cambio casi que del mismo monto que se daba para subsidio diésel se movió de lugar y se trasladó a eléctrico.

- 6) Los países van a empezar a incorporar impuestos de carbono más relevantes y al mismo tiempo la tecnología de los buses va a ser barata. Es importante ver cómo el Estado puede también intervenir para facilitar a las empresas parte de los ingresos para poder cubrir esos costos de inversión inicial. En el caso en Chile efectivamente se ha incorporado buses, pero el proceso por el cual fue incorporando los primeros buses no fue a través de un proceso competitivo fue más bien de negociación directa entre la autoridad, los proveedores de buses y los operadores. Además, en Chile ya se tiene la experiencia de una empresa que se dedica a transformar buses, que toma buses diésel y los adapta para dejar los operativos de un sistema eléctrico y esa es una oportunidad extraordinaria para Latinoamérica.

- 7) En América Latina por un motivo extraño en los años ochenta se dijo que el transporte público no merece subsidio y se opera solo con tarifas. El sistema se ha logrado mantener así a costo de reducción de la calidad de servicio, a través de no hacer el mantenimiento oportuno, a través de contratación de conductores sin todas las reglas laborales o con horarios extendidos, a través de no renovar la flota de manera oportuna y a través de recortar por muchas esquinas lo que es importante para la ciudad. Con la electrificación se tiene una gran oportunidad de un subsidio por una única vez para el capital de los vehículos y resolver otros temas asociados a la prestación del servicio, de cobertura y de calidad. Es un imperativo hacer el cambio en este momento por temas de calidad del aire y el de cambio climático.

R. Es cambiar el discurso. Cambiar el término de subsidio y ponerle el nombre de inversión, como cuando se hace una autopista o un parque. Sería lo mismo una inversión en un depósito de autobuses.



«Oficio» Página 100 de 100

5. REFERENCIAS

Allen, J. (2021) Foro Final. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.

Briones, J. (2021) Reformas de sistemas de transporte público urbano en regiones de Chile. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.

Castro, L. (2021) Modernización del Transporte Público en el Área Metropolitana de San José. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.

Hidalgo, D. (2021) Casos de América Latina, Cali, Bogotá, Ciudad de México y Lecciones Aprendidas. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.

MOPT (2021) Diseño operativo del transporte público urbano en el área de San José: Informe técnico consolidado. Ministerio de Obras Públicas y Transportes Licitación Públicas No. 2020LA-000012-0012400001, San José, Costa Rica.

Muñoz, J.C. (2021) TRANSANTIAGO, LA REFORMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN SANTIAGO. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.

Orbea, J. (2021) Incorporación de buses eléctricos en ciudades de América Latina: un análisis de la experiencia reciente. *Seminario Virtual: "Reformas de sistemas de transporte público en América Latina y lecciones para Costa Rica"*, San José, Costa Rica.