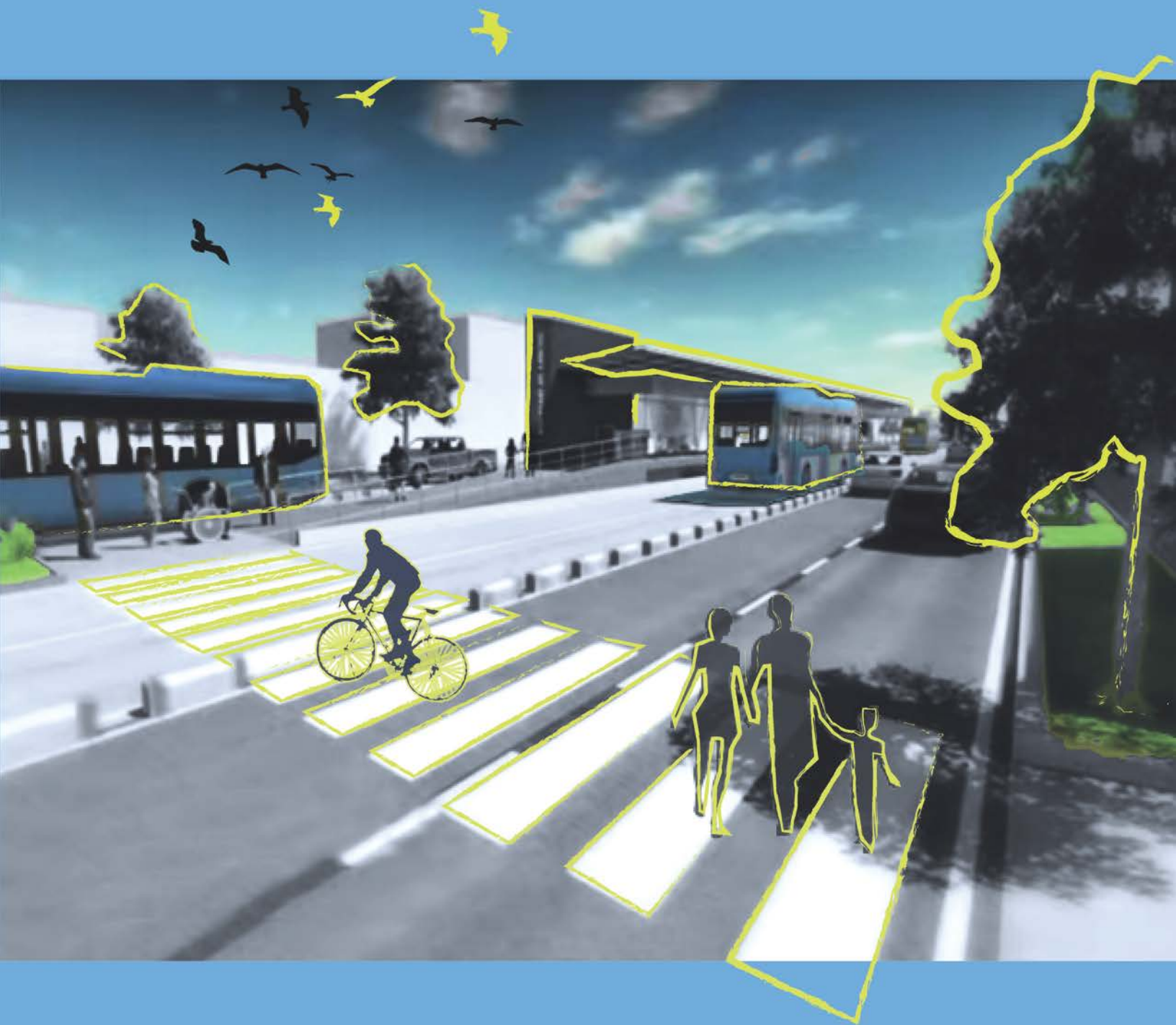




SITRAMSS

mejorando el transporte público
del área metropolitana de
SAN SALVADOR







SITRAMSS

mejorando el transporte público
del área metropolitana de
SAN SALVADOR

La historia del primer corredor del
Sistema Integrado de Transporte del
Área Metropolitana de San Salvador





Banco Interamericano de Desarrollo - SITRAMSS, Mejorando el transporte público del Área Metropolitana de San Salvador.

**Miroslava Nevo
Isabel Granada
Paola Ortiz**

Diseño y diagramación: Paola Ortiz
Revisión editorial: Olga Mayoral

Contacto BID
BIDtransporte@iadb.org

Copyright © [2016] Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados. No se permiten obras derivadas ni reproducciones.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



agradecimientos

El equipo de autores desea agradecer la colaboración de las siguientes personas en el proceso de elaboración y consolidación de este documento: a Elías Rubinstein da Silva y Alejandro Taddía, Especialistas en Transporte del BID, por su revisión y valiosos comentarios al contenido final del documento; a Antonia Bezanilla por su apoyo en el proceso de consolidación de datos; y a Anna Isabel Camilo y Astrid Smith por su apoyo en el proceso de publicación. Así mismo agradecemos al Señor Mauricio Silva, Director por El Salvador, por su apoyo permanente.



prefacio

América Latina es una de las regiones más urbanizadas del mundo. Debido al movimiento migratorio exponencial de las últimas décadas, las ciudades de la región acogen hoy al ochenta por ciento de la población. Si bien esto ha generado un impulso al desarrollo, mejorando las condiciones económicas y sociales de muchos, este nuevo escenario también megaurbano plantea importantes y urgentes retos. En esta nueva realidad, promover una infraestructura sostenible que garantice accesibilidad y bienestar para la población urbana, se convierte en una de nuestras principales misiones.

Para trabajar en esta dirección, la División de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) vela por proveer a las ciudades de la región las mejores soluciones para su movilidad. El transporte no es solo un asunto de interconexión entre grandes nodos, sino que además busca proporcionar las mejores alternativas que exalten la diversidad de las sociedades y el respeto por el espacio público

Los sistemas de autobuses de tránsito rápido, conocidos internacionalmente por sus siglas en inglés, BRT, característicos por circular por un carril segregado y por tener redes integradas, además de cambios en la calidad del servicio prestado y en la organización operativa, son una alternativa económica y sostenible en comparación con otros sistemas. Ofrece servicios frecuentes y estructuras flexibles de ruta, e iguala o supera el volumen de pasajeros de otros modelos. Están, además, encaminados a aumentar la movilidad en general pero también reducen externalidades negativas como accidentes de tránsito. Mejoran la eficiencia energética por viaje reduciendo la emisión de contaminantes ambientales. Y en muchos casos, logran optimizar la movilidad y accesibilidad de grupos pobres a empleos, bienes y servicios.

La primera experiencia de un BRT fue en la década de 1970 en Curitiba, Brasil la cual inspiró al Transmilenio de Bogotá en Colombia inaugurado en el 2000, hoy el más grande del mundo. Sesenta ciudades de la región tienen sistemas de BRTs, que movilizan a más de veinte millones de pasajeros al día. El BID promueve y participa en el diseño de doce BRTs como una solución de alivio a las ciudades congestionadas por su creciente población.

La ciudad de El Salvador con apoyo del BID se suma a esta tendencia transformadora y de nuevo orden urbano. Lleva más de dos décadas realizando estudios y buscando soluciones para mejorar su red de transporte masivo, llamado Sistema de Transporte de Área Metropolitana (SITRAMSS), que abrió su primera línea de 6.5 km en enero 2015 y que actualmente trabaja en la ampliación de diecisiete kilómetros adicionales.

En **"SITRAMSS mejorando el transporte público del área metropolitana de San Salvador"** contamos la historia detrás de esta nueva red que busca mejorar las vidas de los salvadoreños con un modelo de transporte eficiente, inclusivo y seguro.

Néstor H. Roa
Jefe División de Transporte
Departamento de Infraestructura y Energía

el SITRAMSS

un proyecto de ordenamiento para El Salvador

El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), alberga cerca del 30% de la población del país y concentra el 55% del PIB nacional¹. Al igual que muchas ciudades latinoamericanas, El Salvador ha tenido un crecimiento urbano acelerado que ha generado presión sobre la oferta y calidad de los servicios e infraestructura vitales de una ciudad, entre estos, el transporte público.

Desde 1995, el Gobierno de El Salvador, con el Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) a través del Viceministerio de Transporte y el apoyo financiero del BID y del Fondo Salvadoreño Para Estudios de Preinversión (FOSEP), ha desarrollado varios estudios para comprender y resolver los principales problemas de movilidad del AMSS. Como resultado, se determinó la conveniencia de implementar una Red Maestra del Sistema, soporte principal del transporte público del AMSS, compuesta por siete corredores masivos principales tipo BRT. De éstos, se priorizó la implementación de un primer corredor, el cual atravesaría la ciudad de este a oeste, atendiendo los sectores enmarcados entre las localidades de San Martín y Santa Tecla.

Este primer corredor del SITRAMSS, se divide en tres tramos y está siendo implementada en dos etapas. La primera, que atiende el tramo I, con una longitud de 6,5 km, fue financiada a través del préstamo BID “Programa de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador-Tramo II (ES-L1050/2752/OC-ES)”. Su construcción se inició en junio de 2013 y entró en operación en enero de 2015.

En la actualidad, se están realizando los estudios para la segunda etapa con la implementación de los tramos II y III, que suman una longitud de 17,26 km. Esta etapa será financiada a través de un eventual segundo programa de financiamiento².

¹ OPAMSS 2010

² Programa de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador-Tramo II (ES-L1096)





introducción

“**SITRAMSS mejorando el transporte público del área metropolitana de San Salvador**” relata las principales experiencias de la primera fase del SITRAMSS, los criterios que la definieron y las lecciones aprendidas clave, derivadas de su proceso de implementación. Está estructurado en cinco capítulos.

El primero presenta los **ANTECEDENTES** donde se expone la relevancia de la movilidad y el transporte para el desarrollo de las ciudades, analizando la situación específica de América Latina y El Salvador.

El segundo capítulo responde a **POR QUÉ UN SISTEMA BRT**. Describe las características de los BRT, principales virtudes y tendencias de uso en América Latina.

UN CORREDOR, DOS ETAPAS, explica los criterios de elección del primer corredor y describe sus tres tramos y las dos etapas de implementación. La primera etapa, ya implementada, corresponde al Tramo I y la segunda, por implementarse, a los tramos II y III.

En el cuarto capítulo se repasan los principales componentes de la implementación del tramo I o **TRAMO VITRINA**, cuyo objetivo fue lograr un efecto demostrativo de lo que vendría a ser este nuevo sistema BRT. Se explican los criterios de elección, la institucionalidad y un esquema de la operación total.

El quinto capítulo, la **CONSOLIDACIÓN DEL PRIMER CORREDOR**, concluye con las metas esperadas y los principales retos de la segunda fase. Analiza la demanda actual y los patrones de viaje que justifican la necesidad de continuar con el desarrollo de la segunda etapa del corredor. Se explican sus principales componentes, la evaluación socio-económica y sus posibles riesgos de implementación. Finaliza con un análisis del contexto urbano a lo largo del corredor, identificando potencialidades y generando propuestas y recomendaciones para su desarrollo.

tabla de CONTENIDO

1

antecedentes

transporte y movilidad

contextualización de una conurbación

el sistema de transporte del AMSS

soluciones

1995-2012



2

¿por qué un BRT?

características de un
sistema BRT

relevancia del carril
segregado

tendencias de los BRT en
América Latina

3

un corredor, dos etapas

porqué un BRT para el AMSS

un proyecto alineado a la
estrategía de País y del BID

5

TRAMOS II y III consolidación del primer corredor

consolidación del primer corredor

componentes de la nueva fase

una oportunidad para el desarrollo
urbano

reflexiones finales

2012-2015

2016 -

4

TRAMO I un tramo *vitrina*

descripción del tramo I y componentes

Institucionalidad y operación del programa

fase de construcción y puesta en marcha

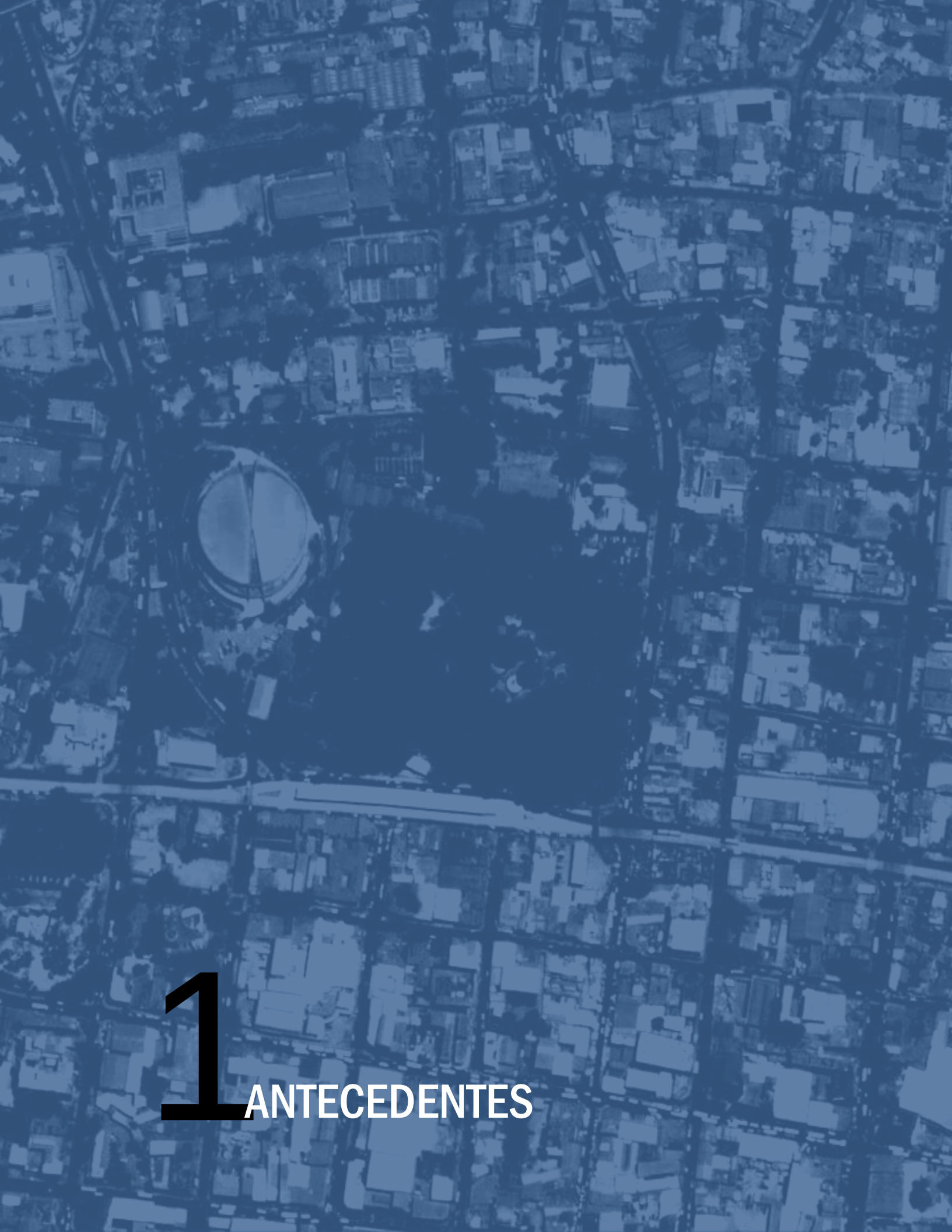
política de igualdad de género

campañas de información

resultados en datos

“La provisión de transporte no es solo un asunto de interconexión entre grandes nodos generadores de viajes y aquellos atractores de viajes, sino de proveer alternativas con características que mejoren la calidad y el respeto por el espacio público y mediante esto, exalten la diversidad de las sociedades”



An aerial photograph of a city, likely Mexico City, showing a dense urban grid. A large, circular stadium with a distinctive roof is visible in the lower-left quadrant. The entire image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

1 ANTECEDENTES

transporte y movilidad

Los sistemas de transporte urbano son determinantes para el desarrollo y la competitividad de las ciudades. La necesidad de los ciudadanos por acceder a su vivienda, trabajo, estudio y ocio, posiciona al transporte como una prioridad dentro de cualquier agenda de política pública. Una ciudad sin alternativas de movilidad termina por limitar su potencial económico y de desarrollo.

Desde una perspectiva social el transporte cumple un rol de cohesionador fundamental para afrontar la desigualdad y la pobreza.

La provisión de transporte no es solo un asunto de interconexión entre grandes nodos generadores de viajes y aquellos atractores de viajes, sino de proveer alternativas con características que mejoren la calidad y el respeto por el espacio público y mediante esto, exalten la diversidad de las sociedades. Estos son aspectos que en definitiva, terminan por definir el éxito de las políticas públicas asociadas.

movilidad en América Latina

Casi sin excepción, las ciudades latinoamericanas comparten un patrón de crecimiento similar, caracterizado por tres fenómenos:

1. Altas tasas de migración hacia las urbes³.
2. Un accionar desordenado en materia de planificación territorial⁴.
3. Una consecuente presión sobre la oferta de infraestructura y servicios, que demanda inversiones importantes de capital.

La planificación y gestión urbano-territorial deficientes han dado paso a una extensión descontrolada del suelo urbano y han afectado la calidad de las ciudades, así como la percepción de los ciudadanos respecto a éstas y a los servicios públicos que ofrecen. Todo esto ha fomentado el aumento acelerado del transporte motorizado individual, incrementando sus respectivas externalidades asociadas, como congestión, accidentalidad y contaminación ambiental.

³ Rodríguez, J., et al (2012). Población, territorio y desarrollo sostenible. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

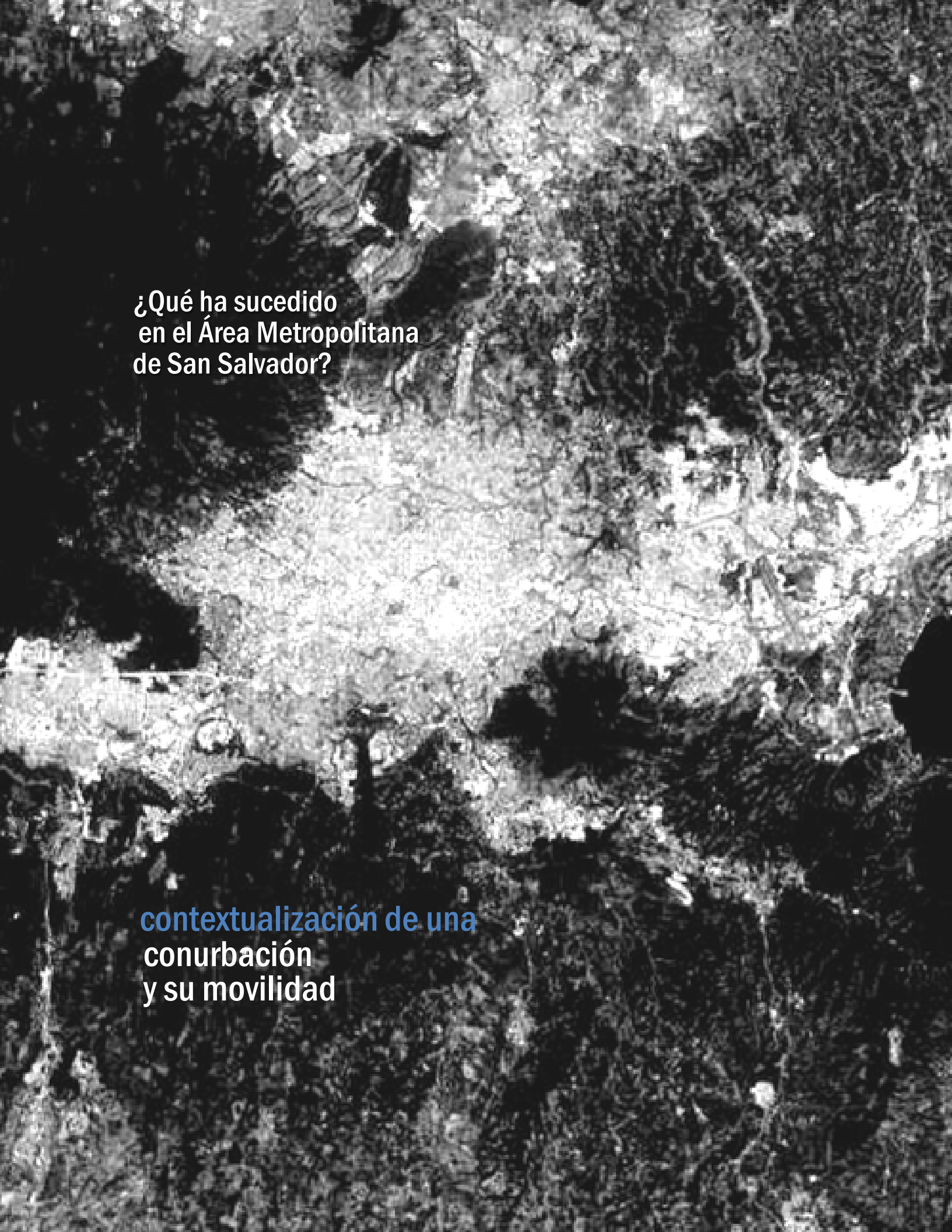
⁴ Se estima que para 2040, la población urbana en LAC habrá aumentado de 500 a 800 millones.
http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP1615_ES.pdf

En paralelo a esta dinámica urbana, el transporte público evolucionó con infraestructura insuficiente así como de la mano de marcos regulatorios que en muchos casos no fueron suficientes para atender aspectos como la sobreoferta y el deterioro de los niveles de servicio en el transporte público. Varias ciudades se vieron afectadas por una saturación en determinadas rutas en las que confluían unidades con recorridos idénticos o similares, mientras que en otras zonas de baja demanda apenas había servicios.

La falta de asequibilidad y eficiencia del sistema de transporte público ha disminuido el acceso de los ciudadanos a los servicios urbanos y a oportunidades de empleo, afectando especialmente a la población de menores recursos que a menudo vive en las periferias donde no existe dotación de líneas de transporte público; y cuando existe, debido a la baja eficiencia del sistema, debe realizar largos viajes con más de un trasbordo para llegar a su trabajo y/o a servicios ubicados en el centro de la ciudad, generándoles un gasto económico adicional.

Congestión, contaminación, déficits en calidad y accesibilidad definen hoy gran parte de **los retos de movilidad en las ciudades de ALC**. Es necesario que las ciudades conozcan la evolución de sus contextos urbanos y su movilidad como mecanismo para proponer nuevas soluciones y para afrontar procesos de transformación.





¿Qué ha sucedido
en el Área Metropolitana
de San Salvador?

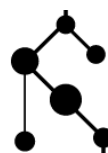
contextualización de una
conurbación
y su movilidad



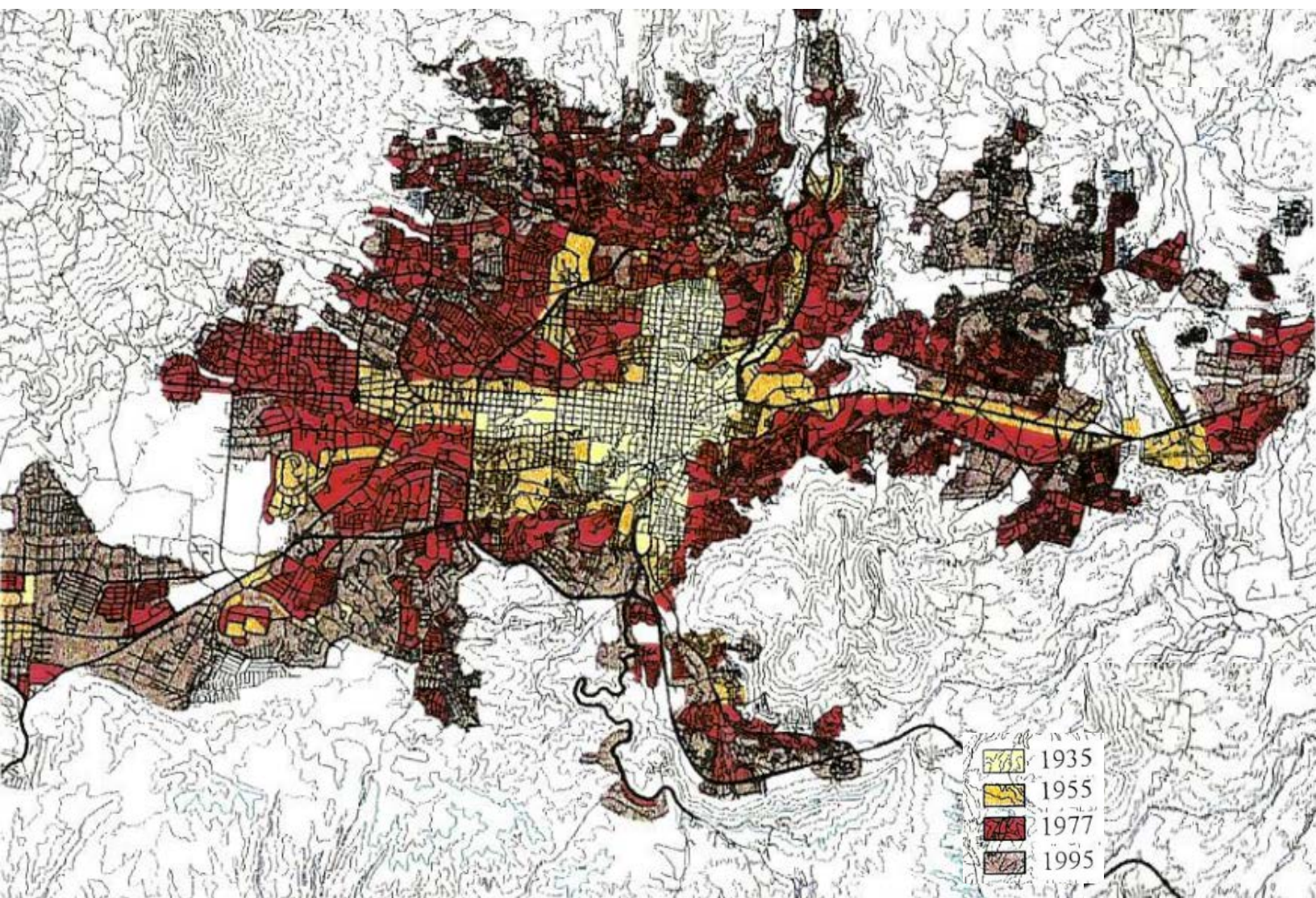
población:
1,76
millones de
habitantes



extensión:
610 km²



conformación:
conurbación de
14 municipios



Fuente: Plan Maestro de Desarrollo Urbano (PLAMADUR).



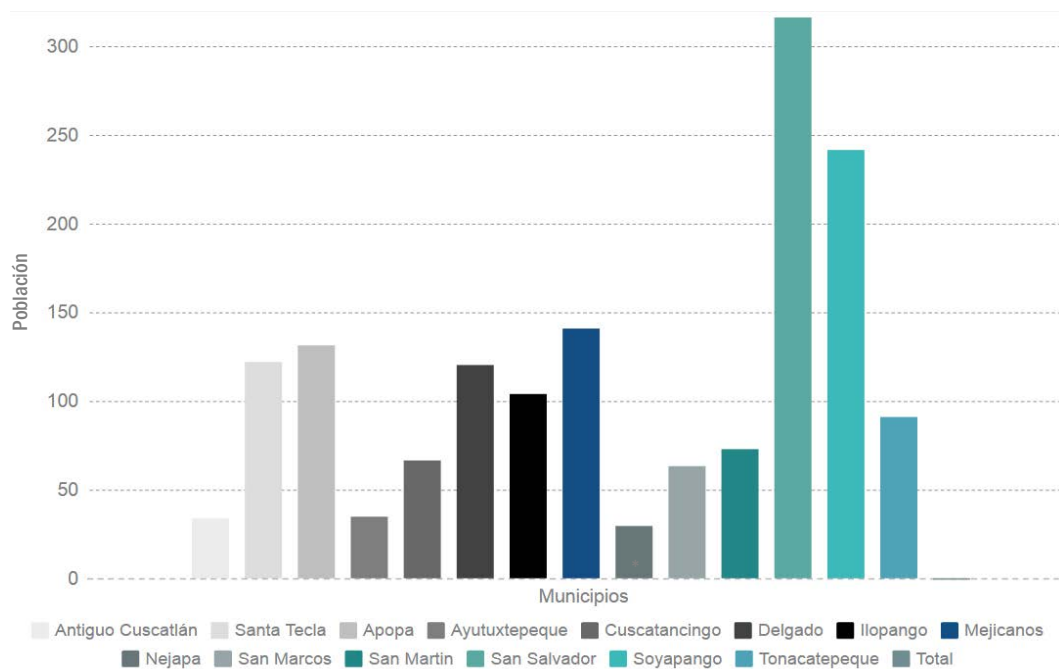
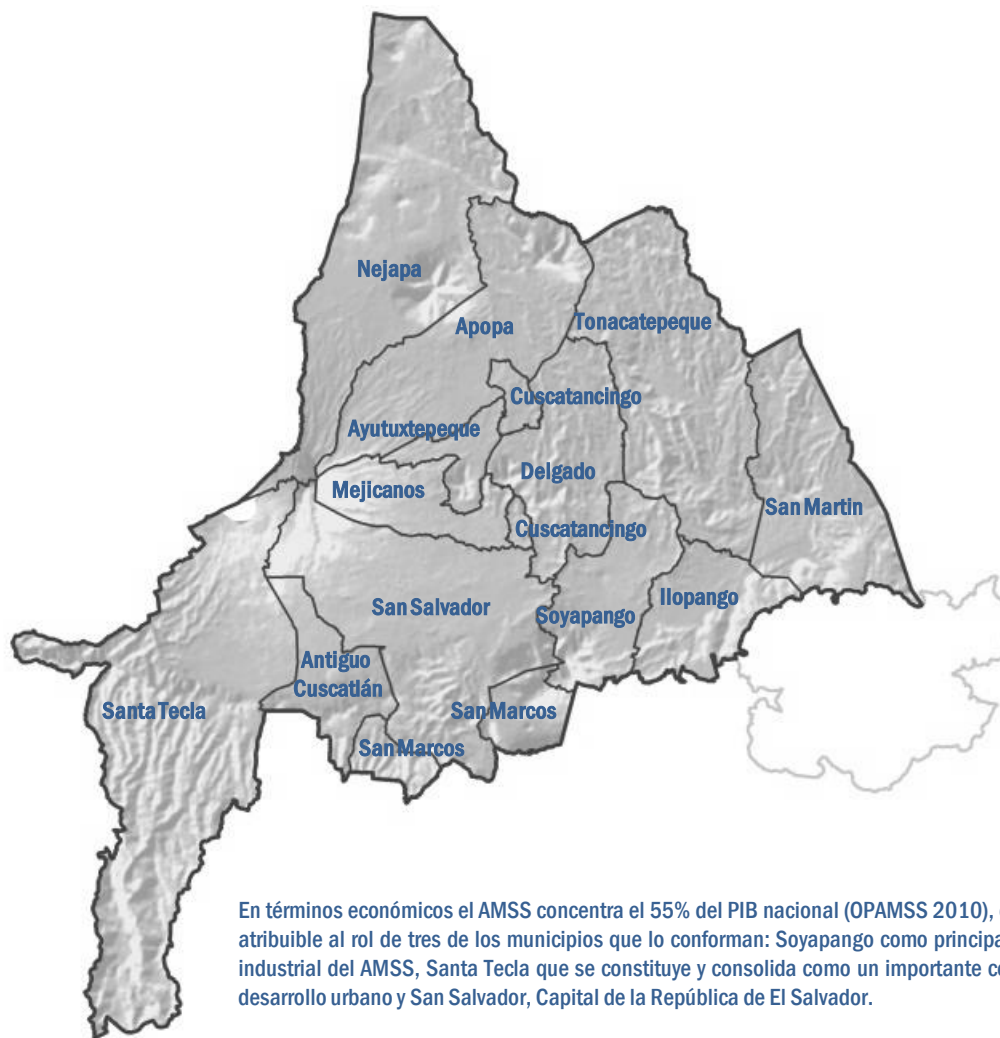
densidad
2.881
Hab/km²



concentra el
70%
de la inversión
pública y privada



alberga al
27%
de la población
total del país



*Catalogados a través de la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, como una sola unidad urbanística.

RETOS URBANOS en el AMSS

principales

1

RECUPERAR EL DINAMISMO METROPOLITANO: Actualmente existe pérdida de población (por migración a otros territorios) y con ella un componente potencial, capaz de dinamizar y revitalizar el territorio.

2

RENOVAR LA IDENTIDAD Y CENTRALIDAD DE SAN SALVADOR METROPOLITANO: En particular del Centro Histórico, que constituye un termómetro extraordinariamente expresivo de los procesos urbanos.

3

OPTIMIZAR LAS CONDICIONES DE MOVILIDAD METROPOLITANA: Las cuales se han complicado debido al patrón de crecimiento de asentamientos residenciales alejados de los centros principales de empleos y servicios. Mejorar la respuesta a estos patrones mediante un sistema de transporte público efectivo.

4

MANEJAR LA TRANSFORMACIÓN DE USOS DE SUELOS: Controlar el desarrollo urbano inadecuado en especial al interior de tejidos tradicionales de alto nivel de consolidación o en zonas naturales.

5

MEJORAR LA CAPACIDAD, CONTINUIDAD Y FUNCIONALIDAD DE LA RED VIAL: Responder de manera efectiva a través de la red vial a aquellos problemas de la movilidad metropolitana, agudizados en los últimos años.

6

VALORIZAR EL ESPACIO PÚBLICO EN LA PLANIFICACIÓN URBANA: Transformar los espacios públicos abandonados, degradados y peligrosos que afectan la calidad de la vida metropolitana, en espacios de calidad y dinámicos.

7

REDUCIR LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD: relacionados con riesgos por eventos naturales.

el sistema actual de transporte del AMSS

DATOS GENERALES:

En el AMSS se concentra el **50%** del parque automotor nacional, que es aprox.:

963.000

4.642 vehículos transporte público convencional (buses y microbuses)

162 rutas



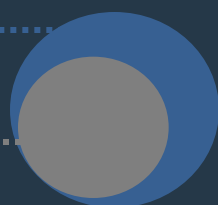
+ Además de la flota tradicional existen otras modalidades (mototaxis y pick up)



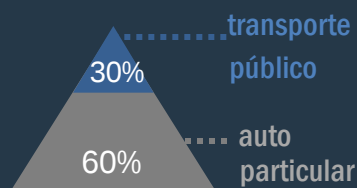
NÚMERO DE VIAJES:

2,50 millones viajes motorizados al día

1,63 millones viajes en transporte urbano público



USO DE INFRAESTRUCTURA VIAL:



VELOCIDAD PROMEDIO:

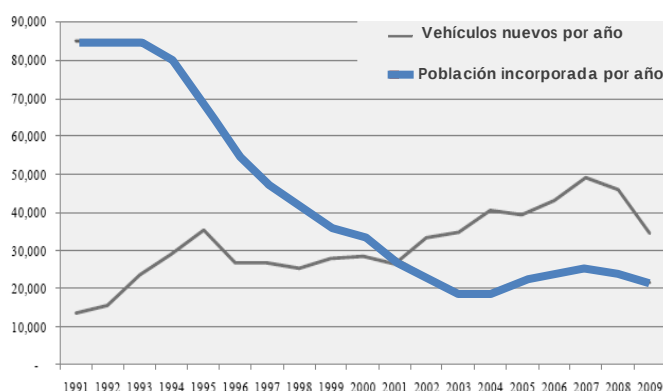


5 - 11 km/hora en los corredores de transporte

Fuentes: BID (2013) Observatorio Regional de Sistemas Inteligentes de Transporte en ALC & BID et al (2010) Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público.

crecimiento del parque vehicular

Al comparar el crecimiento de vehículos que se incorporan anualmente y el crecimiento poblacional en el mismo período en valores absolutos, se puede observar que a partir de 2001 **ingresan más**

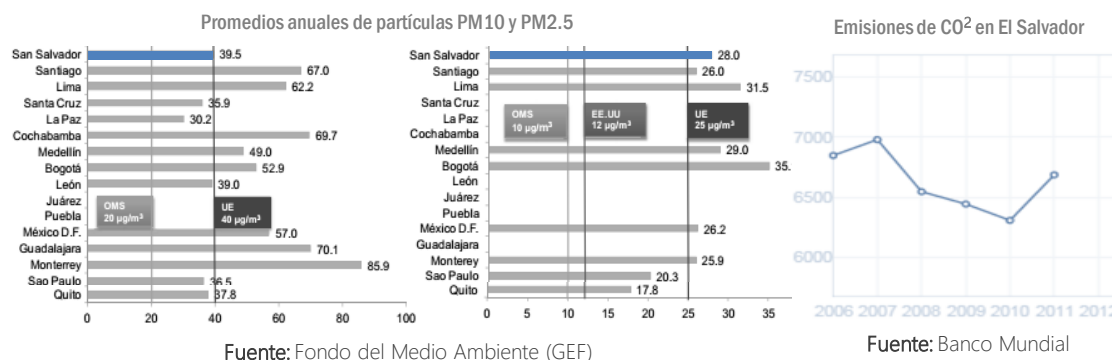


Fuente: BID et al (2010)

vehículos que personas por año. A pesar de que se registran cerca de 120 mil nacimientos promedio por año y existe una incorporación mayor a 20 mil personas adicionales al registro poblacional por año (entre migraciones y defunciones); existe una contrapartida de aproximadamente 35 mil vehículos que se han incorporado anualmente, entre 1991 y 2010 (BID et al, 2010).

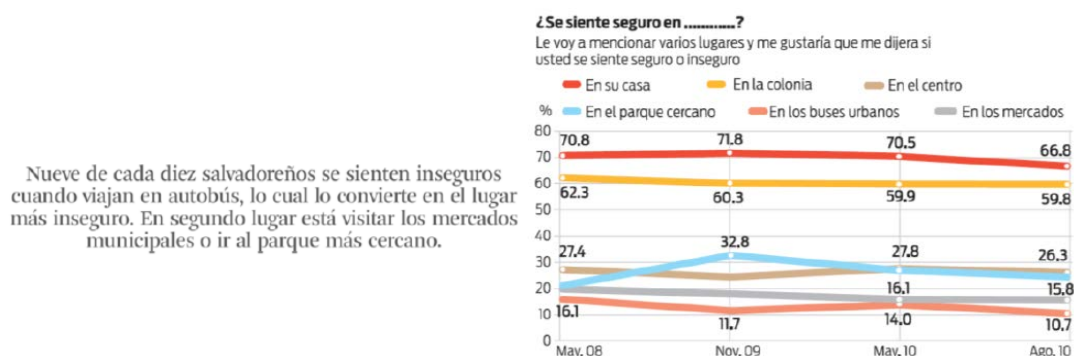
contaminación ambiental

Datos del GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, por sus siglas en inglés) demuestran que los niveles de emisión de PM10 y PM2.5 producidos por la combustión de vehículos en San Salvador, están por sobre los parámetros mínimos recomendados por la OMS y reportes recientes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales indican que un 60% de contaminación del aire en el AMSS proviene del humo que emiten los vehículos particulares y el transporte público. En el caso de El Salvador, los niveles de CO₂, siguen en aumento, a pesar de su disminución entre los años 2007 y 2010.



seguridad en el transporte público

Uno de los principales problemas detectados en el sistema de transporte colectivo de El Salvador es la percepción general de la seguridad dentro del sistema. Según las encuestas, el transporte colectivo es el lugar más inseguro. “Según los últimos sondeos casi el 90% de los encuestados en agosto de 2009 identificó que el sitio donde se siente más inseguro es dentro de los autobuses⁵”. Otro estudio realizado en febrero de 2016 por la Unión de Empresas Sistema Integrado para el AMSS determinó que el 72% de personas usuarias confirma haber sido víctima o testigo de irrespeto a la dignidad hacia la mujer en el transporte público.



Fuente: LPG Datos, publicado en el diario La Prensa Gráfica, 9 de septiembre de 2010.

⁵- Datos del BID et al (2010) Proyecto de apoyo a la regulación del nuevo sistema de transporte público en el Gran San Salvador, Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público.

⁶- La media de América Latina y el Caribe es de 17,2 fallecidos por cada 100.000 habitantes. Fuente: Diagnóstico de Seguridad Vial BID

la institucionalidad del sector transporte

Pese a la complejidad de los retos del transporte urbano del AMSS, en el contexto presentado se destaca el esfuerzo liderado por el **Viceministerio de Transporte**, entidad que desde 1995 hasta la fecha, viene realizando estudios para conocer las necesidades de la movilidad de personas del AMSS.

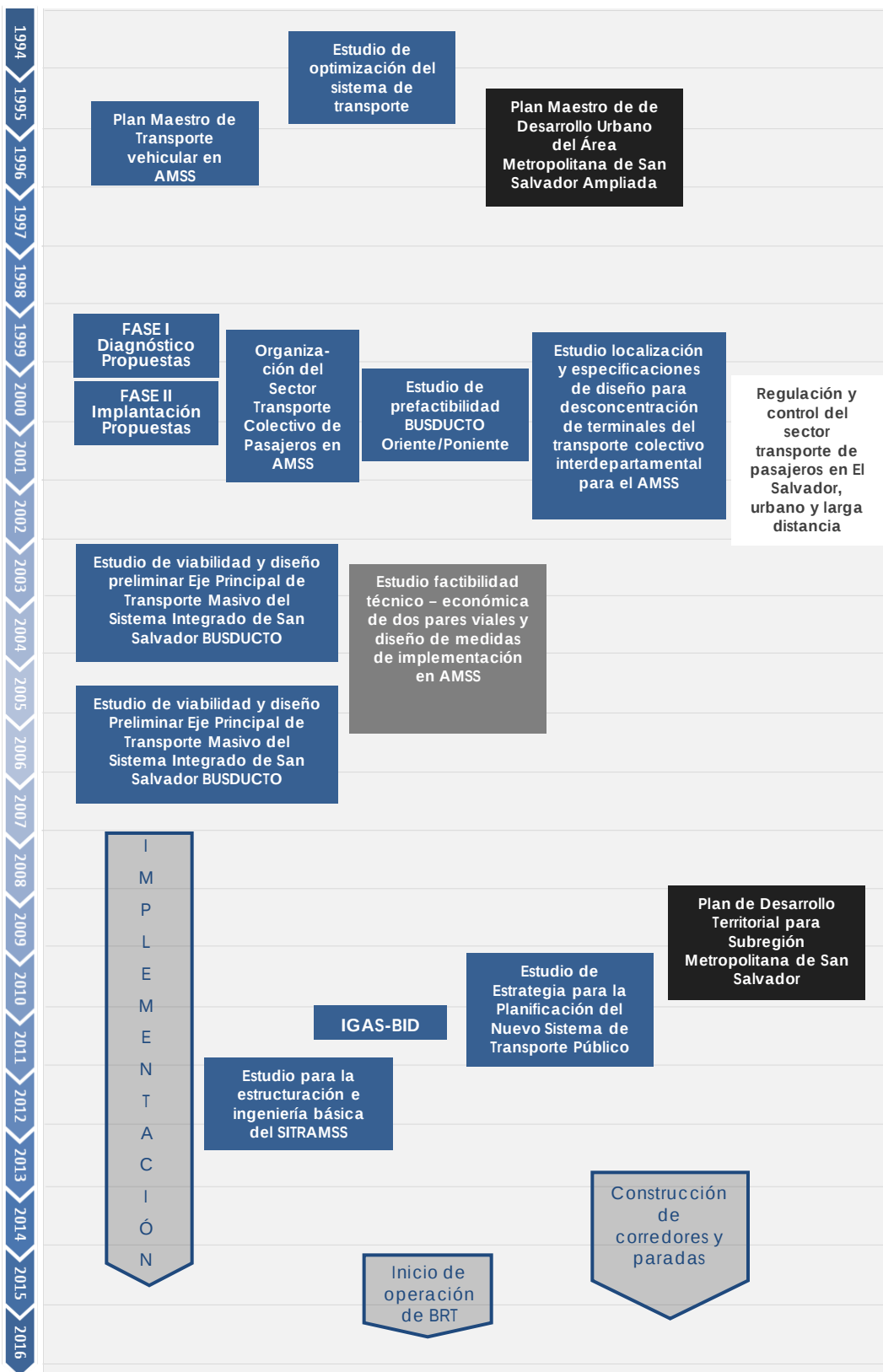
La regulación, gestión y planificación del sector transporte es jurisdicción del Viceministerio y sus dependencias adscritas. Éste es el principal responsable de aplicar la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como de ejecutar programas y acciones relacionadas con transporte (contaminación ambiental, señalización, entre otros). Posee cuatro Direcciones Generales adscritas: Transporte Terrestre, Tránsito, Políticas y Planificación de Transporte e Inspectoría General.

El AMSS tiene un total de 14 municipios y cuenta con cuatro entidades que respaldan su gestión: i) el Consejo de Alcaldes del AMSS (COAMSS); ii) el Consejo de Desarrollo Metropolitano (CODEMET), organismo eminentemente político; iii) la Oficina de Planificación del AMSS (OPAMSS) organismo técnico y iv) el Comité de Planeación del AMSS (COPLAMSS), organismo técnico consultivo, asesor del Consejo de Desarrollo Metropolitano.

La **LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL** se encarga de regular entre otros:

- 1) Las normas del Transporte y de la circulación de los vehículos que presten el servicio de Transporte; así como las que por razones de Seguridad Vial han de regir para la circulación de peatones y semovientes por las vías terrestres; estableciéndose para tal efecto los derechos y obligaciones de los usuarios.
- 2) La autorización y el establecimiento de rutas, frecuencias y fluidez de la circulación vehicular del servicio colectivo de pasajeros; así como la concesión de líneas que deba establecer el Viceministerio de Transporte a través de la Dirección General de Transporte Terrestre.
- 3) Los sistemas de señalización de las vías públicas.
- 4) Las infracciones derivadas del incumplimiento de esta Ley y su Reglamento.
- 5) El transporte por vías terrestres de mercancías, materiales y maquinaria, especialmente las peligrosas y las perecederas.

soluciones: un proceso con mucha historia



NOTA: Los cuadros azules están vinculados principalmente a atender el planeamiento del transporte urbano, con énfasis en el transporte público, los negros al desarrollo urbano y territorial, el blanco a los de carácter institucional y el gris a los de aspectos viales.

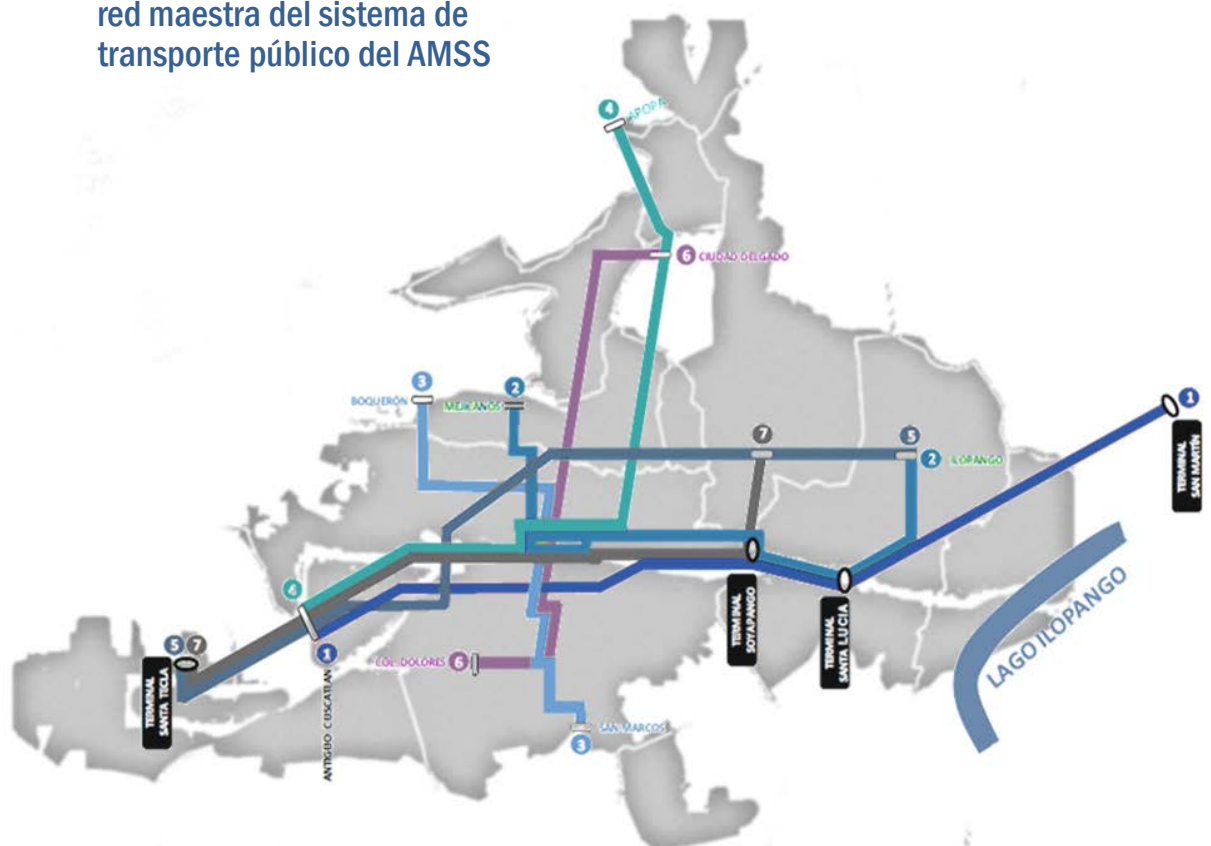
Fuente: BID et al (2010) Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público.

El cuadro precedente, detalla varios estudios y acciones que desde 1995 han sido promovidas por el Viceministerio de Transporte con apoyo financiero del BID y del FOSEP, con el objetivo de dar respuesta a los problemas del sistema de transporte y movilidad en el AMSS.

Los primeros estudios permitieron evaluar el sistema vigente y planificar acciones a mediano plazo y, como resultado de estos análisis, se concluyó que la mejor solución era la implementación de **un sistema jerarquizado de transporte**, cuyo elemento principal correspondería a un sistema de transporte masivo operado por buses articulados en carriles de circulación preferencial, bajo el concepto de **sistema BRT** (por sus iniciales en inglés Bus Rapid Transit).

En este contexto, se planifica la **“Red Maestra del Sistema de Transporte Público del AMSS”** que corresponde a la red troncal o primaria en la que se sustentaría el Sistema Integrado de Transporte de San Salvador y que incluye en su diseño completo, siete corredores principales.

red maestra del sistema de transporte público del AMSS



Fuente: BID et al (2010) Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público.

An aerial photograph of a city, likely Bogotá, Colombia, showing a dense urban grid. A large, circular stadium with a distinctive roof is visible in the center-left. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

2

¿POR QUÉ UN
SISTEMA BRT?

características de un sistema BRT

Los sistemas BRT están diseñados para emular varias características de los sistemas de tipo ferroviario, aunque tradicionalmente con costos de capital y operación considerablemente menores y periodos de puesta en marcha mucho mas cortos. Según el ITDP (2010) BRT es “un sistema basado en buses de alta calidad, que proporciona movilidad urbana rápida, cómoda y con un costo-beneficio favorable a través de la provisión de infraestructura segregada de uso exclusivo, operaciones rápidas y frecuentes, y excelencia en mercadeo y servicio al usuario/cliente”.

Los sistemas BRT están usualmente asociados con corredores donde buses de mayor capacidad operan en carriles exclusivos, dejando a otros buses regulares operar fuera de esta infraestructura; sin embargo, el uso de estos carriles exclusivos puede variar dependiendo de si es un sistema BRT abierto o cerrado. En un sistema cerrado, únicamente los buses BRT tienen acceso al carril exclusivo y estos buses no pueden operar fuera de éste, mientras que el sistema abierto permite que otros buses no-BRT operen en calles regulares y en ciertos puntos accedan al corredor exclusivo como parte del recorrido (Munoz & Paget-Seekins, 2016).

En este sentido, un sistema BRT cerrado es un modelo operacional de buses que implica una operación troncoalimentada y programada en infraestructura segregada, con embarque a nivel y validación previa al embarque, además de integración tarifaria y un



La norma de la APTA (Asociación Estadounidense de Transporte Público) creada recientemente para los sistemas de BRT define los elementos básicos:

- (i) alineación del carril central para autobuses
- (ii) derecho de paso exclusivo
- (iii) tratamiento de las intersecciones
- (iv) cobro de tarifas fuera del vehículo
- (v) plataforma de abordaje a nivel del autobús

padrón de calidad superior para el servicio. Este modelo operacional también requiere separar la prestación del servicio de la operación del mismo, trayendo consigo un modelo de negocio independiente de la operación convencional.

En este sentido algunas de las acciones relacionadas con estos sistemas son: la renovación de las flotas de transporte, la generación de normas comunes para conductores y de mantenimiento vehicular, un sistema de tarifas integradas y el mejoramiento de los sistemas de líneas alimentadoras.

relevancia del carril segregado

Las vías segregadas separan a los buses BRT del tráfico mixto, permitiéndoles viajar más velozmente por la ciudad. Esto no sólo permite menores tiempos de viajes, sino que además aumenta la frecuencia del servicio, disminuyendo los tiempos de espera de los usuarios. Adicionalmente, mecanismos como plataformas a nivel y zonas pre pagas reducen los tiempos en que los pasajeros abordan los buses BRT. Asimismo, la gestión del tráfico y su señalética pueden darle prioridad a los buses BRT para conseguir que realicen viajes más rápidos. Si bien estas últimas características mencionadas no son siempre implementadas o necesarias desde un principio en toda la extensión de la red, **la infraestructura de vías segregadas es el elemento principal e indispensable del sistema BRT.**

evidencia:

En Johannesburgo los usuarios de BRT tienen un ahorro de 13 minutos en promedio en cada sentido de sus viajes diarios.

evidencia:

En Estambul un pasajero típico se ahorra hasta 52 minutos por día.

evidencia:

La ciudad de México tiene un ahorro de US\$141 millones en productividad económica recuperada como resultado de las reducciones en tiempos de viaje del Metrobus.

En términos de calidad de vida, los ahorros en tiempos de viaje son probablemente el beneficio más importante de los sistemas BRT (WRI, 2013). La alta calidad de servicio y satisfacción de los usuarios **depende de la mayor velocidad y frecuencia que consigue un sistema BRT versus un sistema de buses tradicional.**

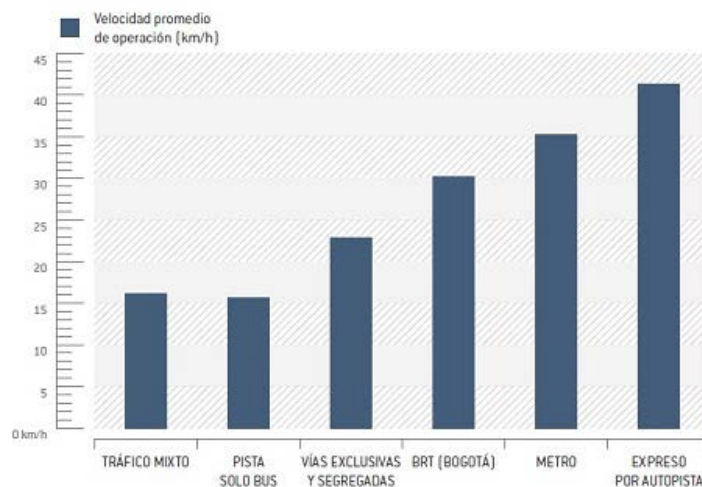
Lograr altas velocidades y frecuencias responden a la implementación de características que logren eliminar las deficiencias que se interponen en la operación. La principal deficiencia es el tráfico mixto y la inevitable competencia por infraestructura a la que se deben enfrentar buses, camiones y automóviles privados.

La implementación de carriles segregados para la operación de los BRT es una imitación del metro o el tren ligero sin infraestructura propia. De esto se desprende el éxito en conseguir una alta eficiencia de funcionamiento pero a relativamente bajos costos.

Como se ha mencionado anteriormente, el desempeño de los sistemas BRT varía según características de diseño y nivel de integración con otros modos de transporte. Un corredor BRT con vías exclusivas y segregadas para bus, permitirá la movilidad de más pasajeros por hora que corredores con vías prioritarias para bus que también permiten tráfico mixto. Las vías de adelantamiento en estaciones habilitan la implementación de rutas expresas logrando una mejor optimización en sus niveles de servicio. Así también, la velocidad de los buses BRT será más alta en corredores con pocas intersecciones o interrupciones.

Los aumentos de velocidad y frecuencia en el sistema propios de la implementación de un BRT exitoso llevan a un consecuente aumento de eficiencia y productividad de la movilización. En otras palabras, se logra trasladar una misma cantidad de pasajeros con menos buses en operación. Como respalda la información previamente revisada, estos beneficios se deben principalmente a la especial característica de los sistemas de BRT de poder contar con carriles segregados, aislándolos del tráfico mixto.

Comparación del Nivel de Servicio del Transporte Público de Seis Ciudades Latinoamericanas



Fuente: Muñoz et al., 2016

Además, los proyectos BRT plantean como oportunidad, la posibilidad de reducir externalidades negativas como accidentes de tránsito (eliminando la competencia por pasajeros y gracias a la implementación de nuevos diseños apropiados en la geometría de las calles); también mejoran la eficiencia energética por viaje y así reducen la emisión de contaminantes ambientales (OVE, BID 2015).

Según el ITDP, las **características claves de un sistema completo de BRT** son las que se describen a continuación. Sin embargo, cada contexto particular determina el grado en que estas características se incluyen en cada sistema.



Fuente: ITDP et al (2010). Guía de Planificación de Sistemas BRT.

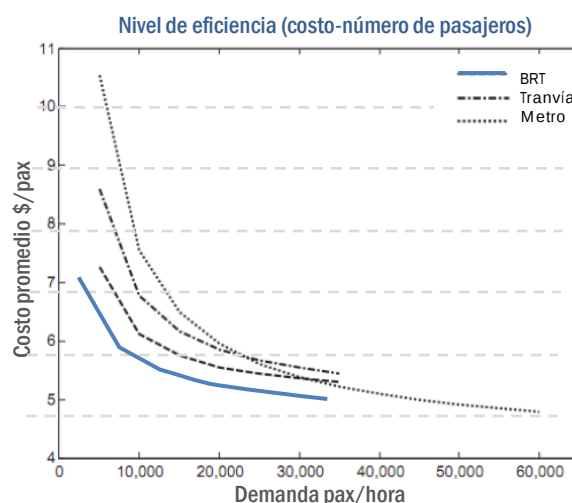
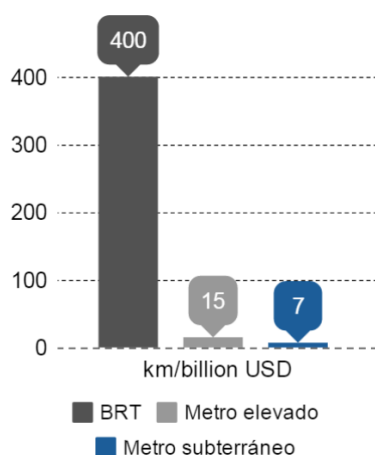
principales virtudes de los sistemas BRT



bajo costo

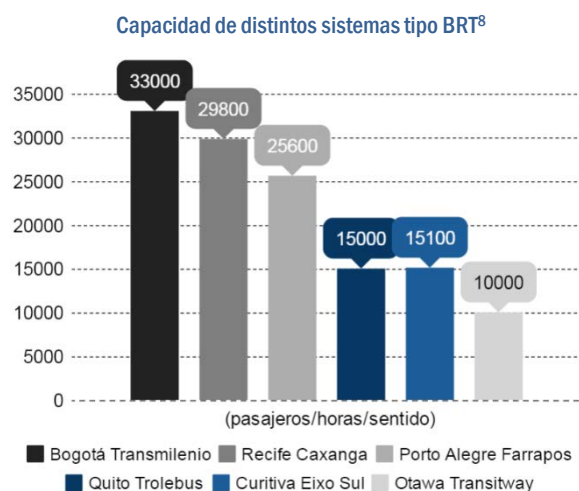
En cuanto a costos de implementación, la evidencia indica que con un billón de US\$ se puede llegar a implementar aprox. 400 km de carril BRT, mientras que para los casos de metro elevado y subterráneo se podría implementar entre 15 km y 7 km respectivamente (Wright, 2005).

Según el estudio de Tirachini et al (2010)⁷, los sistemas BRT son los más eficientes cuando la demanda es menor a 30.000 pasajeros/hora; si este número es mayor, el sistema más eficiente es el metro.



alta capacidad de servicio

Los vehículos de un sistema BRT ofrecen gran capacidad, servicio frecuente, y estructuras flexibles de ruta, permitiendo al BRT igualar o superar el volumen de pasajeros de otros sistemas (Hensher, 2007).



⁷- A Tirachini, DA Hensher, SR Jara-Díaz, 2010.

⁸- Opciones de Transporte Público Masivo GTZ, 2002.



impacto ambiental

El sistema BRT mejora la calidad del aire en relación con el status quo debido a:

- La consolidación de los servicios de transporte público y los cambios modales que promueve, en especial en ciudades con altos niveles de congestión.
- La sustitución de flota hacia una más eficiente y la reorganización del transporte público.
- Los aumentos en las velocidades promedio del transporte público, que guardan una correlación con los niveles de emisiones.

evidencia:

Tras dos primeras fases de Transmilenio, la estimación de los ahorros de costo por la reducción de emisiones ascendió a US\$114 millones durante un período de 20 años. (Hidalgo et al., 2012)

Los contaminantes del aire en la Ciudad de México cayeron en un 12,3% después de la implementación de los sistemas BRT metro-bus. (Wöhrnshimmel et al., 2008)



tiempos de viaje

El sistema BRT mejora los tiempos de viaje de los pasajeros porque circula por carriles segregados, evitando de esta forma la congestión en vías de tráfico mixto.

evidencia:

En el caso de Transmilenio, Bogotá, Colombia, la evaluación económica ex post indica una relación costo beneficio de las fases 1 y 2 del sistema BRT y donde el 52% de los beneficios se deben a los ahorros en tiempo de los usuarios.



accesibilidad y servicio

El sistema BRT recibe altas calificaciones por mejor nivel de servicio debido a su accesibilidad universal, entre otros. Así también, en muchos casos, logra mejorar la movilidad y accesibilidad de grupos pobres a empleos, bienes y servicios (OVE, BID 2015).



seguridad vial

El sistema BRT mejora las condiciones de seguridad, tanto para conductores como para peatones. Investigaciones recientes, indican que los sistemas BRT pueden cambiar el comportamiento de los conductores, al reducir la competencia sobre la vía con otros vehículos.

evidencia:

Existe una reducción del 88% de los accidentes mortales de tráfico en los corredores del Transmilenio en Bogotá. La mayoría en muertes de peatones. (Hidalgo et al., 2012).

En el caso del Transmetro, Barranquilla, hubo una reducción de 0,29% en el número de muertes (24 muertes menos al año aprox.) y reducción de heridos graves por accidentes de tránsito de 0,35% equivalente a 529 heridos graves menos cada año). (Perdormo & Arzuza, 2015)



200

**ciudades en el mundo
han implementado
algún sistema BRT**

33 millones

**de pasajeros
transportados cada día
en el mundo**



67

**ciudades en ALC han
implementado algún
sistema BRT**

20 millones

**de pasajeros
transportados cada día
en ALC**

1.795

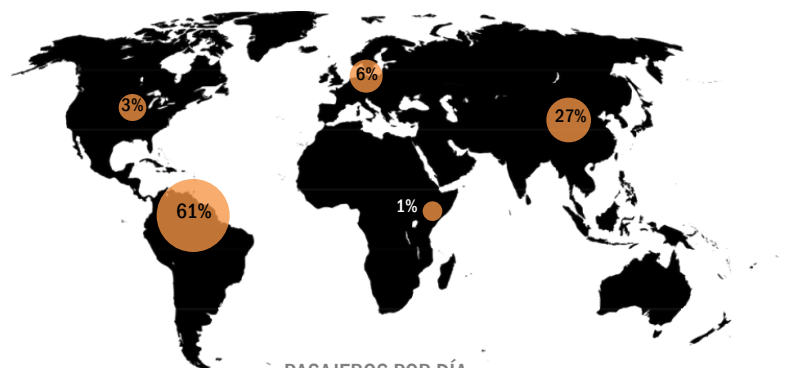
**Kilómetros de vía
segregada**

tendencias BRT en América Latina

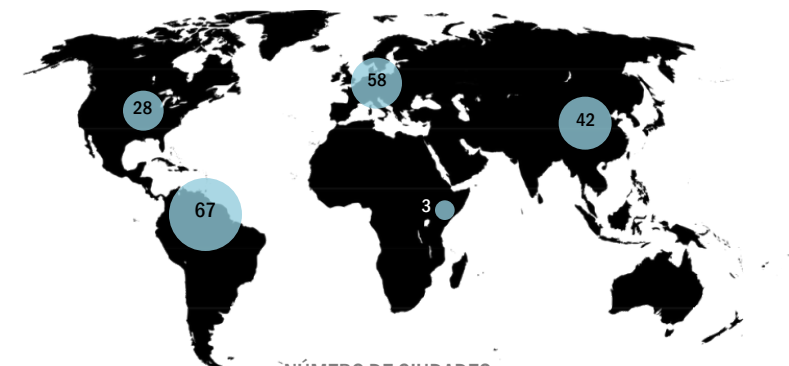
La experiencia pionera en sistemas BRT se realizó en Curitiba, Brasil, en la década de los 70 donde se desarrolló el primer sistema de autobuses de alta capacidad, conocido internacionalmente por sus siglas en inglés (Bus Rapid Transit).

Los sistemas de BRT son especialmente atractivos para países en desarrollo con limitaciones de fondos partiendo de que sus costos operativos pueden cubrirse con los ingresos tarifarios (OVE, 2015).

En las últimas décadas se han implementado nuevos sistemas BRT en varias ciudades en América Latina: el Trole (1995) y la Ecovía (2005) de Quito; el MIO en Cali (2008); el Optibús León en México (2003); y el Corredor Insurgentes en Ciudad de México (2005).



PASAJEROS POR DÍA



NÚMERO DE CIUDADES

Fuente: <http://brtdata.org/>

An aerial photograph of a city, likely Mexico City, showing a dense urban grid. A large, circular stadium with a distinctive roof is prominent in the center-left. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

3

UN CORREDOR
DOS ETAPAS

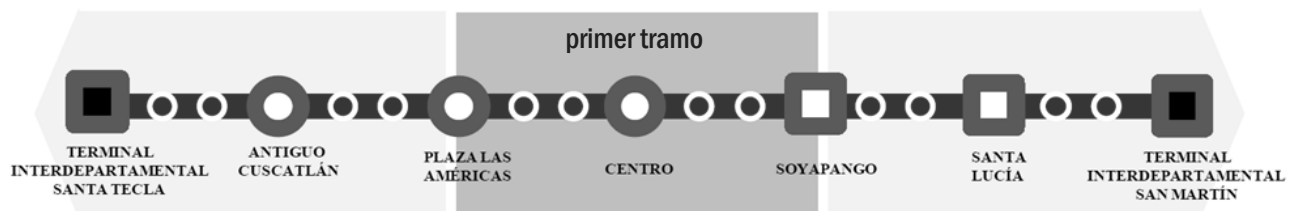
porqué un sistema BRT para el AMSS

elección del primer corredor

Después de haber definido los siete corredores que conforman la Red Maestra del Sistema de Transporte Público del AMSS, se realizaron estudios de evaluación y finalmente se determinó la implementación de un primer corredor.

Estos estudios determinaron que el eje Poniente – Oriente era el que presentaba la mayor demanda y factibilidad para la implantación de un corredor de transporte masivo que estructurara el sistema de transporte del AMSS. Este eje estructural conectaría las localidades de San Martín (al Oriente) y Santa Tecla (al Occidente).

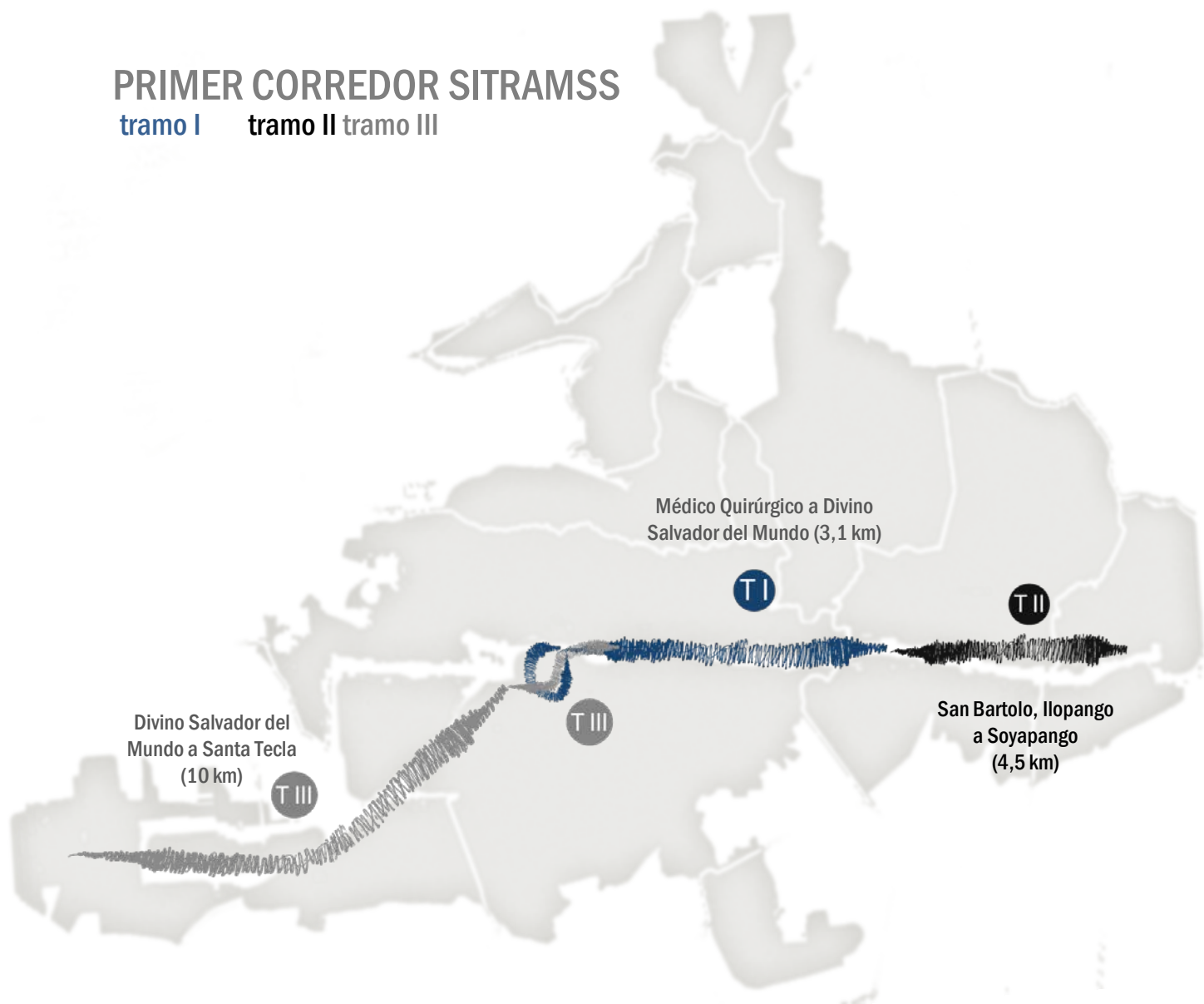
primer corredor y primer tramo



Fuente: BID et al (2010) Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público.

PRIMER CORREDOR SITRAMSS

tramo I tramo II tramo III



T I
(implementado)



extensión:
6,5 km



estaciones:
7



terminal:
Soyapango



inversión:
45,5
millones



demanda:
75.000 aprox.
pasajeros/días



tarifa:
US\$0,33

T II T III
(por implementar)



extensión:
17,5 km



estaciones:
22



terminales:
San Bartolo
Santa Tecla



inversión:
85
millones



demanda:
523.000
pasajeros/días



tarifa:
US\$0,33

El Gobierno de El Salvador (GdES) busca que sus ciudadanos tengan **opciones de movilidad que favorezcan su calidad de vida, sean económicamente eficientes, prioricen la equidad social y sean amigables con el medio ambiente.**

Bajo este principio, se destaca el trabajo liderado desde 1995 por el Ministerio de Obras Públicas de Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) a través del VMT para planificar e implementar iniciativas para mejorar las condiciones de movilidad de la población, manteniendo dentro de sus prioridades presupuestales la consolidación de un sistema de transporte integrado que mejore la conectividad entre municipios con elevada vocación industrial como Soyapango y aquellos con las mayores industrias, empresas de servicio y entes gubernamentales del país, como en el caso de San Salvador.

De igual manera, el BID apoya los esfuerzos del gobierno en crear las mejores condiciones para un crecimiento económico de base amplia, donde el transporte actúa como una herramienta clave para garantizar el acceso de la población a las distintas oportunidades económicas.

En el contexto institucional del BID, el proyecto del SITRAMSS se alinea estratégicamente con el desafío de **desarrollo de productividad e innovación**, bajo el criterio de provisión de infraestructura y servicios públicos

adecuados y fiables, que contribuyen a la mejora de la productividad a través de sus efectos indirectos sobre la acumulación de capital humano. También se alinea y contribuye con el área transversal de **cambio climático y sostenibilidad ambiental**, a través de la introducción de un sistema de buses de alta capacidad y eficientes; así como de la reorganización de las rutas de transporte de todo el AMSS.

Igualmente se alinea de manera estratégica con la temática **de igualdad de género y diversidad**, bajo los criterios de aumento en la participación de las mujeres por reducción de la violencia en contra de ellas, e incremento en el acceso a infraestructura y servicios de transporte de calidad.

Finalmente, es consistente con los lineamientos del Marco Sectorial de Transporte, que propone como meta general que ALC cuente con **sistemas de transporte accesibles, inclusivos, sostenibles y seguros, que reduzcan la pobreza y promuevan la calidad de vida y el desarrollo económico**; y con la Estrategia de Infraestructura, en el lineamiento estratégico de **planificar, construir y mantener infraestructura para proveer servicios de calidad** que promuevan el crecimiento sostenible e inclusivo, al apoyar la priorización de operación del transporte a través de corredores exclusivos para transporte público.

An aerial photograph of a city grid. A blue line, representing a tram route, runs diagonally from the bottom left towards the center. A large, circular, light-colored structure, possibly a stadium or arena, is visible in the upper left quadrant. The text '4 TRAMO I' is overlaid in the top left, and 'un tramo vetrina' is below it.

4 TRAMO I

un tramo vetrina



© Foto: La prensa gráfica

descripción del tramo I



Dentro del primer corredor se propuso establecer un tramo de menor longitud que pueda tener actuación inmediata, para contar con un proyecto “vitrina” que genere **un efecto demostrativo** y posea pocos riesgos en su ejecución. Los criterios para su elección fueron:

- **Es el tramo con mayor demanda del corredor**, tal como lo demuestran los estudios previos.
- Atiende al sector de Soyapango y Área Central. **Este sector es uno de los más densamente poblados del AMSS**, y concentra un porcentaje de los principales orígenes y destinos de los usuarios del transporte colectivo.
- **La mayor parte de los servicios de transporte de la ciudad se empalman con éste** para operaciones de trasbordo en el Área Central.
- Se articula con el programa de **mejoramiento y revitalización urbana del Casco Central** que promueven los Gobiernos Nacional y Local.
- Antes de iniciar el proyecto **se disponía de un anteproyecto detallado** del corredor y las intervenciones necesarias.
- **Se había localizado un terreno para el terminal** de Soyapango.
- La intervención del corredor sobre este tramo fue identificada como de **menor impacto en términos de expropiación de terrenos e intervención sobre las calzadas** lo que permitió un proceso más expedito de implementación.

A partir de esto se definió que el primer tramo a ser ejecutado e implantado en el corto plazo correspondería al trayecto entre el Terminal de Soyapango y Plaza Las Américas (Monumento a El Salvador del Mundo).

componentes del proyecto

En líneas generales el proyecto abarca **cinco grandes componentes**: infraestructura, operación, estructura operacional e institucional, sistemas tecnológicos y servicios a usuarios; cuyos principales elementos se describen a continuación:

1. infraestructura



El componente de infraestructura comprendió no sólo lo referido al **carril segregado de circulación** para los nuevos buses, sino también a una serie de elementos como **estaciones o paradas, terminales patios y talleres**, entre otros.

las estaciones

El proyecto incluyó **7 estaciones o paradas desarrolladas en módulos replicables**, indicando la necesidad de carriles de sobrepaso para facilitar la operación de servicios expresos y regulares, así como para reducir el nivel de saturación de las estaciones.

Los módulos propuestos para las estaciones son de 24 metros de longitud: 18 para el área de parada efectiva del bus y 6 de recepción de pasajeros que incluyen la ubicación de una taquilla para la ubicación de dos cobradores.



la terminal de Sopayango

La Terminal de Soyapango es el **lugar de integración de rutas alimentadoras al sistema**, que sirven a las zonas aledañas a esta localidad y eventualmente da algunos servicios provenientes del Oriente del país.

Esta terminal de cerca de 15.000 m², se localiza sobre la Avenida Rosario Sur, a 100 metros al Norte del Boulevard del Ejército, en predios adyacentes al Centro Comercial Plaza Soyapango.



secciones típicas de los corredores BRT



2. operación



La propuesta de operación del sistema se basó en un concepto de **implantación gradual** en donde se sustituyen rutas actuales por un servicio estructurado en jerarquías: troncal, auxiliar, alimentador y remanente.

El sistema troncal es el elemento detonador de los cambios del sistema y a partir de él se inicia la reestructuración de los servicios de transporte. De tal modo, coexisten servicios a través de un **sistema tronco-alimentador** con integración tarifaria.

3. sistemas tecnológicos



Los **nuevos vehículos** consideraron aspectos como potencia, suspensión, sistema eléctrico, niveles de emisión de opacidad, tipo de combustible y requerimientos de la normativa ambiental. La programación y control de la operación de las unidades de transporte será regulada desde un centro de control de operaciones

Los **medios de pago** se realizan mediante la tarjeta electrónica **SUBES**. Estos pueden ser sencillos o múltiples dependiendo si se trata de un viaje sencillo o múltiple.

tarjeta electrónica **SUBES**

- Red de venta y recarga en estaciones del SITRAMSS y puntos autorizados
- Saldo de la tarjeta que no vence
- Consulta saldo llamando al Call Center o a través de página web con cuenta de usuario

4. estructura organizacional e institucional



El éxito de implantación de reconocidos sistemas de operación de transporte colectivo en América Latina, se debe a **la creación de un ente con la suficiente autonomía de funcionamiento y apoyo gubernamental** que permite llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Se determinó que para el arranque del proyecto se contaría con una dependencia adscrita institucionalmente al Viceministerio de Transporte, que funcionalmente opere con la mayor autonomía posible. En tal sentido, se optó por la creación de una Unidad ejecutora, adscrita al Vice Ministerio de Transporte.



5. servicio a usuarios



Entre los elementos considerados en el sistema de información al usuario los **mapas de rutas** tienen un peso importante. Otro tipo de información son los “**anuncios de servicios públicos**” (PSAs), dirigidos al beneficio del interés público. Muestran el sentido de responsabilidad del sistema de transporte público frente a las necesidades de la sociedad. Entre los temas que suelen anunciarse figuran: accesos a servicios públicos, campañas de sensibilización y campañas de cambios de comportamiento.

En materia de **seguridad vial**, la inspección regular de los vehículos, los procedimientos de mantenimiento estrictos y el entrenamiento obligatorio a los conductores son elementos básicos del programa de seguridad vial.

institucionalidad y operación del programa

La puesta en marcha y operación del programa están concebidas sobre la base de un **esquema de asociación público-privada**.



- **LAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA** son financiadas por el gobierno nacional.



- **LA OPERACIÓN DE LOS VEHÍCULOS** por operadores privados, como responsables de la provisión del material rodante y del equipamiento de talleres y garajes, previéndose que la remuneración de sus servicios se realice sobre la base de los km recorridos por los vehículos, en conformidad con la programación y las frecuencias determinadas por el Centro de Operaciones.

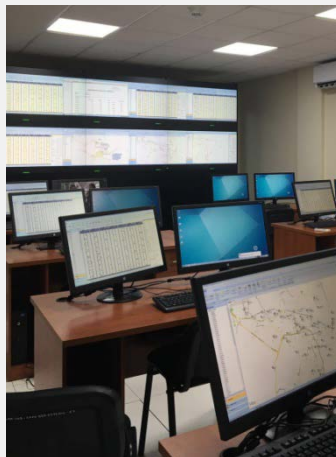


- **EL RECAUDO DE LOS PASAJES** se realiza a través de la tarjeta SUBE.



- **EL CENTRO CONTROL DE OPERACIONES** es administrado por el Viceministerio de Transporte, quien también supervisará la calidad del servicio y se encargará de la atención a los usuarios.

Centro de control de operaciones



El centro de control se encarga de regular la oferta suministrada por los operadores de buses y de monitorear el funcionamiento de las estaciones del sistema con la finalidad de poder ajustar, en tiempo real, el número y la frecuencia de las unidades en circulación con los volúmenes de demanda.

En la terminal de Soyapango se construyó el centro de control, dotado de un Videowall 3x2 cubos DLP LED de 50", 8 puestos de control con Servidores y licencias comerciales (Sistema Operativo, Bases de datos, entre otros) y licencia de uso SAE para 700 autobuses (gestión de flota).

fase de construcción

manejo de tráfico y desvíos durante la construcción

El objetivo fue programar adecuadamente el manejo y operación del tráfico vehicular, dentro de las áreas urbanas y frentes de trabajo, mitigando la alteración del flujo vehicular y peatonal, así como la alteración del entorno paisajístico y las posibles afectaciones a las actividades rutinarias de la comunidad. También se previó mitigar la accidentalidad y la contaminación por emisiones gaseosas, partículas o ruido, así como la disminución de la accesibilidad. A continuación las principales medidas que fueron tomadas en cuenta:

Medidas de manejo :

- **Diseño e implementación de programas de desvíos** en los diferentes frentes de obra del proyecto, mediante la gestión con entidades y/o autoridades locales encargadas del control y manejo del tránsito.
- **Campañas informativas** para las comunidades afectadas por el desarrollo de las obras, cambios de rutas de transporte y/o los desvíos del tráfico vehicular y peatonal; habilitando pasos provisionales para vehículos y peatones, junto con mapas informativos.
- **Dirección de la circulación** tanto vehicular como peatonal, con criterios de eficiencia y seguridad; imponiendo límites de velocidad a vehículos, controles de tráfico y disposiciones especiales.
- **Respeto a los accesos** de las estaciones de policía, cuerpos de bomberos, centros de salud, hospitales, instalaciones militares entre otros, con el fin de garantizar acceso en casos de emergencia.





Lecciones aprendidas:



La gestión cercana en este proyecto, permitió un rendimiento de construcción de 4.3 meses por cada km construido, indicador que se considera eficiente en relación con proyectos como el Transmilenio en Bogotá y el MIO en Cali



UN DÍA EN EL SITRAMSS



fase de puesta en marcha

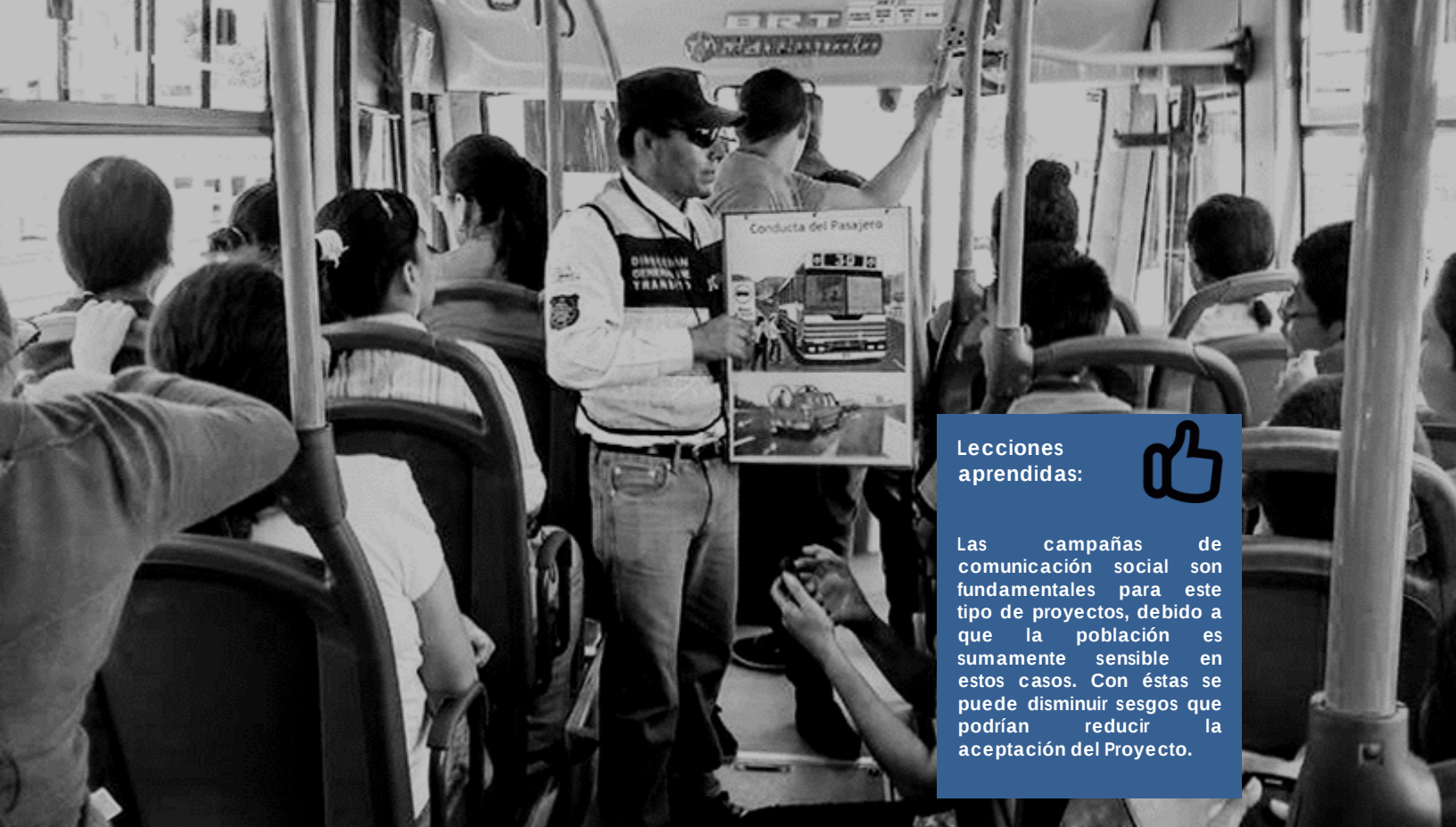


política operativa sobre igualdad de género

En el diseño de la operación se tuvo en cuenta la nueva política de género que fue aprobada por el Directorio en noviembre de 2010 y se hizo efectiva en mayo de 2011. Para tal fin se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- (i) **Diseño seguro para mujeres y discapacitados:** se establecieron criterios para que en las rampas de acceso al Terminal y a las estaciones se contemple el acceso de mujeres embarazadas o con hijos pequeños y de personas con discapacidad física. También se hicieron recomendaciones para promover en los operadores de la flota de transporte, la adopción de medidas como destinar asientos preferenciales dentro de los buses este tipo de usuarios.
- (ii) **Prevención de asalto, acoso sexual, y violencia basada en género:** se establecieron recomendaciones para que los operadores de la flota de transporte implementen un código de conducta para los pasajeros de bus que incluye la no tolerancia al acoso sexual en las paradas y dentro de los buses y difundan materiales de comunicación sobre el tema.





Lecciones aprendidas:



Las campañas de comunicación social son fundamentales para este tipo de proyectos, debido a que la población es sumamente sensible en estos casos. Con éstas se puede disminuir sesgos que podrían reducir la aceptación del Proyecto.

campañas de información y capacitación al usuario

La estrategia de concientización y educación ambiental de la población contó con dos grandes actividades:

Socialización previa del programa

El objetivo de la socialización previa del programa fue dar a conocer, de forma general, a la población **las ventajas del nuevo sistema de transporte**, el alcance de las obras, la forma de operación, así como el sistema de información a los usuarios del BRT.

Capacitación a usuarios

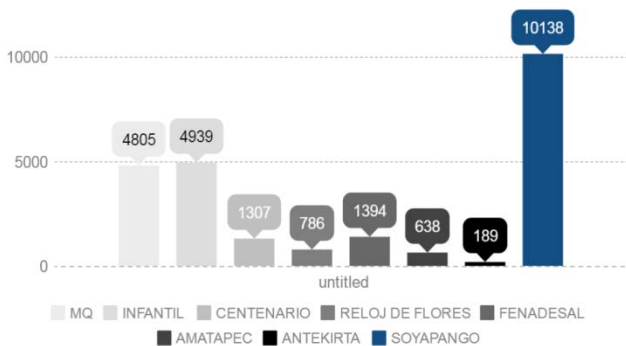
El objetivo de las campañas es lograr un cambio de actitud en los usuarios del nuevo sistema de transporte, acerca de la forma de utilizarlo, así como, de sus derechos y obligaciones para el disfrute del mismo.

Las campañas transmitieron los siguientes mensajes: **(i) las características operativas** del nuevo sistema, incluyendo la cobertura de las nuevas rutas, sitios fijos de paraderos, detalles del sistema tronco-alimentador, del sistema de pre pago, etc., y sus beneficios; **(ii) cómo usar el sistema por parte de los usuarios**, detallando las diferencias con el sistema actual e identificando paso a paso los nuevos procedimientos; **(iii) mecanismos disponibles para consulta y reclamos de la población**; y **(iv) educación a la población** para uso de las instalaciones y equipos del nuevo sistema (higiene, seguridad, etc.).

demanda y tiempos de viajes actuales

en el SITRAMSS TRAMO I

La demanda diaria del sistema en su operación actual alcanza un **promedio 30 mil viajes** en un día típico, de los cuales 24 mil son validados directamente en las estaciones, siendo las de mayor importancia: la Terminal Provisional de Soyapango, Terminal Parque Infantil y Terminal Médico Quirúrgico, tal como se observa en la siguiente gráfica.



Fuente: BID (2016). Estudio de Pre-Factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del SITRAMSS

En base a modelos de simulación de transporte, se obtuvo los siguientes indicadores de tiempos promedio de viaje para el 2015.

Indicador	Total de viajes Min
Tiempo viaje total	36 min 59s
Tiempo en el vehículo	30 min 20s
Tiempo espera de transferencia	54s
Tiempo espera al primer abord	2 min 10s
Tiempo percibido	48 min 26s



= un sistema y una nueva cultura ciudadana

resultados en datos

post-implementación del TRAMO I



TARIFAS
EN SISTEMAS
BUS RAPID TRANSIT

(% en relación a salario
mínimo mensual)

0,14%

SITRAMSS

0,24%

PROMEDIO
EN ALC



INDICADORES
DE PERCEPCIÓN
DE USUARIOS

87%

LO PERCIBE COMO
MODO MÁS
EFICIENTE

37%

AHORRA TIEMPO
APROX. 30 MIN



EMPRESARIOS
DE TRANSPORTE
TRADICIONAL

70%

VINCULADOS

MEDIANTE LA
CONCESIÓN DE
LA OPERACIÓN
ACTUAL



CANTIDAD Y
TIPOLOGÍA DE
VEHICULOS

37

UNIDADES

21

PADRONES

16

ARTICULADOS



sobre el corredor se evidencian aumentos en la velocidad de:

2-6 km/h



institucionalidad

A nivel institucional la entrada en operación del SITRAMSS ha contribuido al **fortalecimiento del rol de Viceministerio de Transporte (VMT)** como entidad que dicta las políticas en materia de transporte y regula la circulación vehicular.

Actualmente esta institución adelanta un **proceso de adquisición de tecnología y conocimiento** que le permita mejorar la ejecución de sus actividades como entidad reguladora del transporte público, proceso que solidifica el papel del Estado en la prestación del servicio de transporte público en el AMSS.

5 TRAMOS II y III
CONSOLIDACIÓN DEL PRIMER CORREDOR

consolidación del primer corredor

Los resultados preliminares del nuevo sistema, hacen que la culminación del primer corredor del SITRAMSS (24 km en total), se mantenga como una de las prioridades del Gobierno de El Salvador. Por ello y tras adelantar nuevos estudios de pre factibilidad, se ha validado la necesidad de adecuación de aproximadamente 17,5 km adicionales en sentido este-oeste del tramo existente.

Los principales objetivos para la implementación de los tramos II y III del SITRAMSS son: i) el incremento en el número de pasajeros dentro del sistema masivo; ii) la reducción de tiempos de viaje promedio en uno de los principales corredores de transporte del AMSS; iii) la mejora de la calidad del servicio y de la seguridad, y iv) la reducción en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

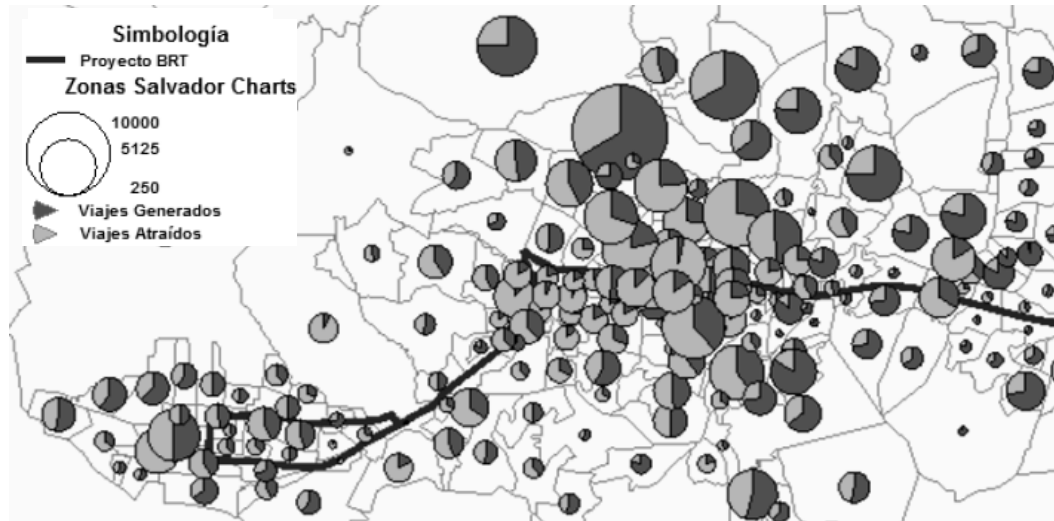
Los nuevos tramos, integrarán 22 estaciones, dos terminales (Ilopango y Santa Tecla), dos patios-talleres, así como un gran nodo de integración modal a la altura del monumento Divino Salvador del Mundo, que representa un punto neurálgico tanto en términos de tráfico, como en el rol que desempeña dentro del proyecto como estación de intercambio con otros servicios, incluyendo aquellos proyectados para la alimentación del sistema.

La nueva infraestructura se complementaría con 3 corredores pre-troncales, (servicios de transporte de pasajeros con vehículos de menor capacidad), tarifariamente integrados al SITRAMSS y que optimizarán la operatividad del primer corredor.

En términos de demanda, esto se traduce en 523.000 viajes por día, equivalentes a un 32% de los viajes actuales en transporte público del AMSS y en materia de oferta, en la entrada de 298 buses articulados (de los cuales 56 ya han sido adquiridos) y 196 buses padrones (de los cuales 152 ya han sido adquiridos).



generación y atracción de viajes



De acuerdo con la estructura y el volumen de viajes diarios en el AMSS, se identifica que las zonas de Ilopango, Soyapango y Mejicanos son generadoras de viajes, mientras que San Salvador, Antiguo Cuscatlán y Santa Tecla son las zonas que atraen mayor cantidad de viajes en la hora de máxima demanda. Se conoce también que el propósito principal de viaje es el trabajo (incluye la búsqueda de trabajo) con un 76%, en segundo lugar es el estudio con un 12%, mientras que compras representa el 9%.

Estos patrones de movilidad determinan que éste corredor se mantenga como el principal eje dinamizador de viajes y por lo tanto que **siga siendo una prioridad para el AMSS**. Así como varios factores característicos y determinantes, que persisten y que se describen a continuación:

algunas situaciones persistentes que se busca atender



la elevada **congestión vehicular** (con tiempos de viaje que superan los 90 min por recorrido)



54% de los buses tiene **más de 15 años de edad** (límite para desincorporar unidades)



los bajos estándares y **desorganización del transporte público** convencional y la deteriorada percepción de sus usuarios.



las rutas **no operan de manera integrada** ni funcional, ni física (44% de usuarios realizan al menos 2 trasbordos y un 14% entre 3 y 6)



las **bajas velocidades** de circulación (con promedio general de 11km/h, y valores mínimos de 5km/h)



alta influencia del transporte en la **contaminación del aire** y en la **tasa de accidentalidad**

impacto en la productividad

Las situaciones persistentes sostienen **un desempeño limitado** del sistema de transporte, que sigue incidiendo negativamente en la productividad del AMSS. En este contexto, un estudio sobre transporte urbano y desarrollo económico⁹ indica, por ejemplo, que el tamaño del mercado laboral como factor de productividad se encuentra en parte determinado por el número de trabajadores que pueden acceder a empresas localizadas por ejemplo, a no más de 60 minutos desde sus orígenes¹⁰.

En este sentido, tanto la disponibilidad como la calidad de los servicios de transporte **impacta las economías locales**. Esta relación es especialmente relevante para el AMSS dado que en la actualidad solamente el 24% de la población trabaja en el municipio de su residencia; haciendo de la movilidad un eje central de su actividad económica

situación persistente del espacio público

Estacionamiento fuera de vía y en vía

Existe carencia de estacionamientos públicos, en especial en aquellas áreas donde se ha venido adecuando las estructuras a nuevos usos.

Movilidad reducida y estaciones

Los puentes peatonales se hacen sin rampas y cerca de semáforos, lo que los hace poco útiles ya que podrían habilitarse pasos peatonales. Así mismo, las distancias entre estaciones son mayores a 500 m.

Elementos del espacio público

Falta regulación sobre el manejo y la construcción del espacio público:

- No se observan pasos de cebras en las esquinas para peatones
- No hay semáforos peatonales en esos puntos
- La acera o andén son poco apropiados para el peatón

⁹. Rémy Prud'homme. Urban Transport and Economic Development.

¹⁰. La justificación de esta relación se fundamenta en que entre más grande el mercado laboral, mayor la probabilidad de las empresas de encuentren los perfiles laborales demandados, así mismo, la probabilidad de los trabajadores de acceder a los empleos que más le interesan.



componentes de la nueva fase

demanda:
523.000
viajes/día
(32% de viajes
totales en TP)



1 infraestructura Tramos II y III

Comprende obras civiles para la adecuación de aproximadamente 17,5 km de corredor, construcción de estaciones, mejora en aceras, compra de los predios requeridos para obtener derechos de vía, viabilización socioambiental del corredor y supervisión de las obras. Para rutas pretroncales incluirá paraderos para buses padrones.

El financiamiento para las terminales y patios de Ilopingo y Santa Tecla (incluyendo los predios requeridos para su desarrollo) serán financiadas por el sector privado y/o por otro organismo de desarrollo.

El componente también financiará la supervisión técnico-ambiental de todas las obras.

2 fortalecimiento institucional

Comprende la actualización del modelo de reorganización de rutas del transporte colectivo convencional que opera en el área de influencia del corredor y estudios complementarios. Además, este componente incluiría la formación de controladores para la operación del sistema desde el centro de control de Soyapango y el reforzamiento de la campaña de género.

otros administración y otros gastos

Financiará los costos de especialistas en transporte para asistir al Organismo Ejecutor en la futura operación del sistema de transporte. Incluye recursos para contratar las auditorías financieras; el monitoreo y evaluación del programa y una evaluación final independiente

descripción del proyecto

tipología de rutas

rutas troncales

El servicio troncal permite la movilización de los pasajeros del sistema entre estaciones y terminales; su característica es la operación sobre **carriles de circulación exclusiva**. Los vehículos utilizados tienen la mayor capacidad en el sistema; son buses Articulados con capacidad aproximada de 160 pasajeros.

rutas pretroncales

Las rutas pretroncales se movilizan **sobre la troncal del sistema y sobre carriles de uso mixto**. El tipo de vehículo que opera las rutas pretroncales permite el ascenso y descenso de pasajeros de ambos lados según la localización de las paradas; la capacidad de cada bus se estima en 80 pasajeros.

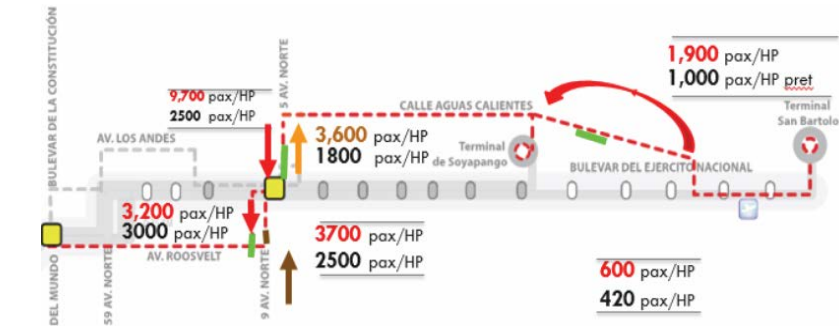
rutas alimentadoras

Estas rutas brindan **conectividad desde las zonas colindantes a las terminales** y algunas estaciones de integración del sistema; su función es la de conectar la demanda de pasajeros localizados en un perímetro separado del sistema e integrarlo a la troncal.



rutas pretroncales

El propósito de estas rutas es integrar los viajes de los usuarios que se movilizan en la troncal con las zonas donde no es posible generar infraestructura exclusiva o la demanda no requiere autobuses de mayor capacidad.



Ruta Pretroncal con origen estación Ilopango y destino Divino Salvador del Mundo



Ruta Pretroncal DSM - Terminal Santa Tecla

Ruta Pretroncal Parque Infantil - Redondel Masferrer

rutas alimentadoras

En la **terminal de Soyapango** se estima un total de 27 rutas alimentadoras. El derrotero de cada una de estas se planeó con la finalidad de llegar al mayor número de sectores del área de Ilopango y sus alrededores, que no tienen acceso directo a la troncal del sistema masivo.

En el **terminal de San Bartolo, sector de Ilopango**, se cuenta con 26 rutas alimentadoras generadas para realizar la alimentación al sistema troncal desde esta terminal. Estas rutas se diseñan por diferentes vías de circulación que brindan cobertura a la comunidad colindante a la estación.

En la **terminal de Santa Tecla**, en la zona sur poniente de San Salvador, operan 13 líneas alimentadoras que dan cobertura a la troncal del sistema, tanto llegando a la terminal como a algunas estaciones.

una oportunidad para el desarrollo urbano

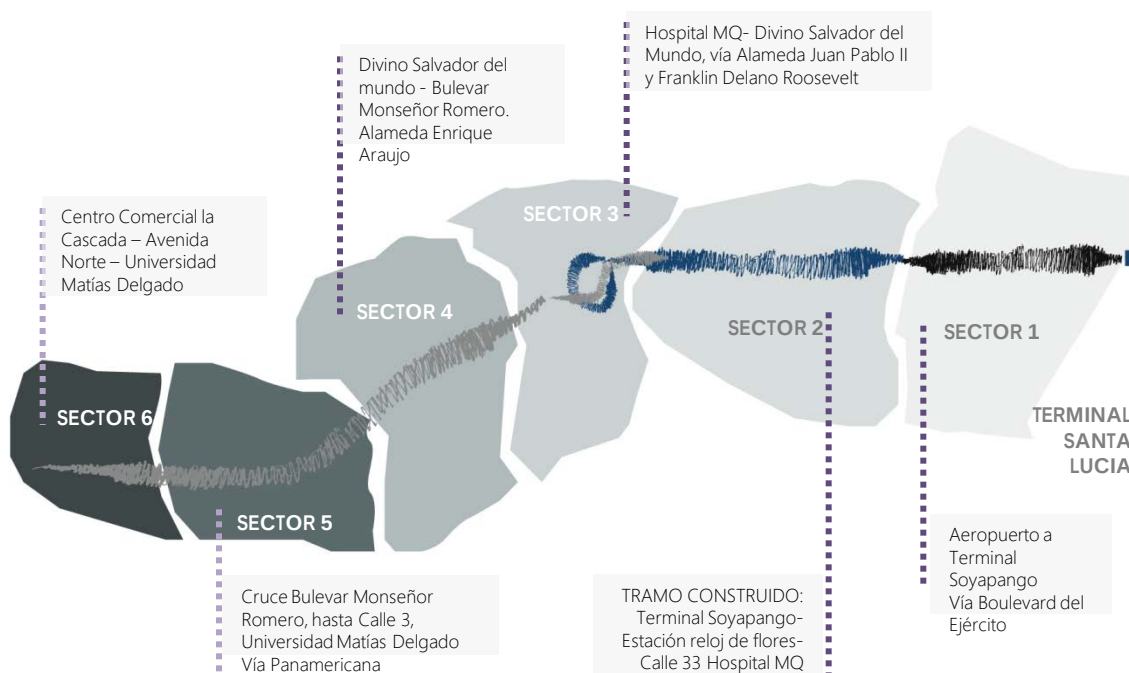
propuestas y recomendaciones para el desarrollo urbano

La implementación del SITRAMSS es una oportunidad **para fortalecer políticas de desarrollo urbano** a partir de:

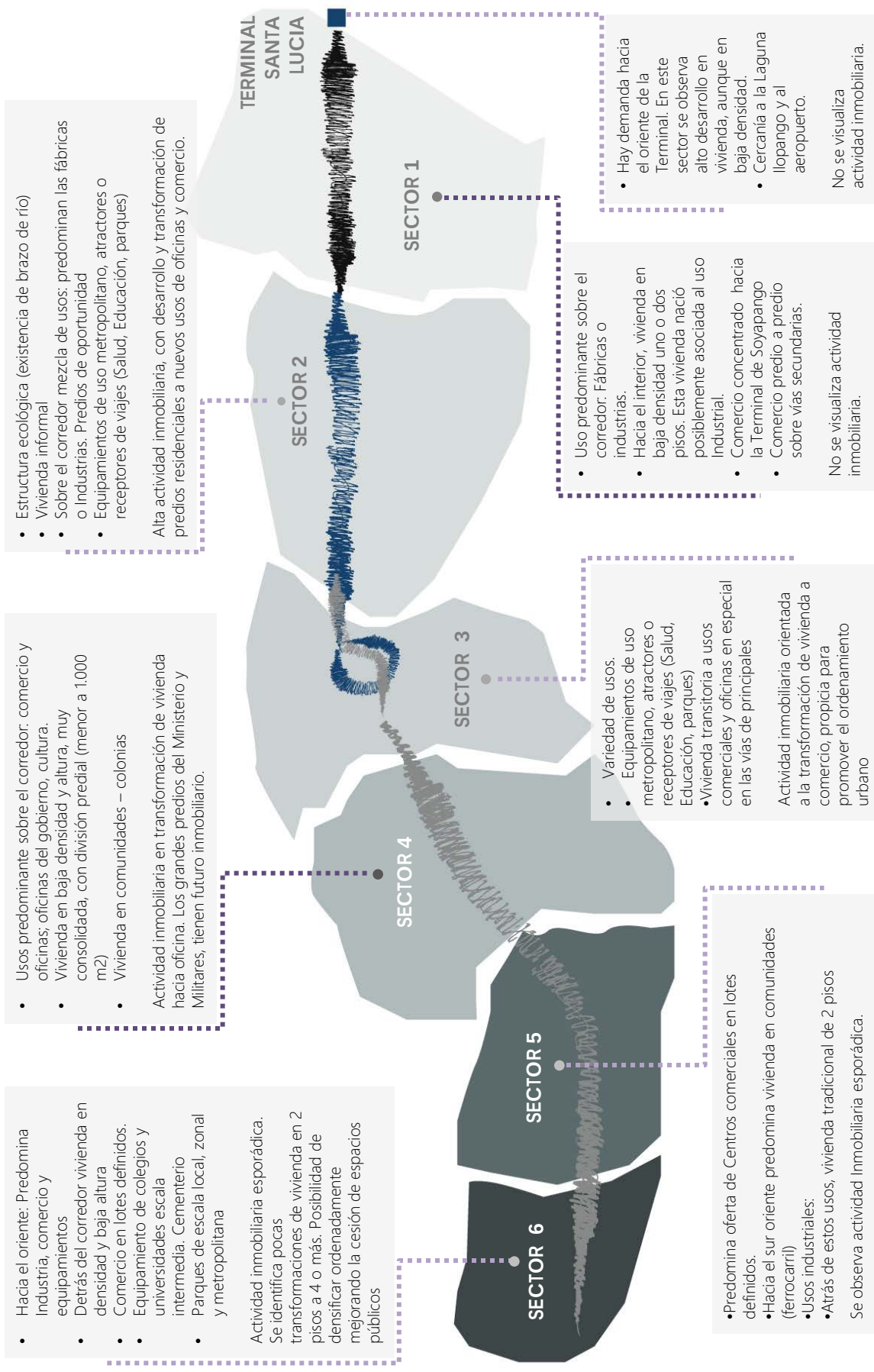
1. Disminuir las necesidades de desplazamiento de la población.
2. Evitar la expansión de la ciudad.
3. Evitar el abandono de la vivienda de los sectores con mayor cantidad de servicios y equipamientos y retener la vivienda en zonas urbanizadas y aumentar la densidad de la vivienda. Ciudad Compacta.
5. Mejorar el espacio público, en especial las aceras, en su dimensión física y de uso, sobre el corredor del SITRAMSS.
7. Eliminar estacionamientos sobre las aceras y en vía, para permitir fluidez de los diferentes modos de transporte.
8. Atraer y generar viajes hacia el corredor para optimizar el uso del sistema construido.

análisis del territorio en torno al primer corredor

El siguiente análisis permite visualizar la tendencia y la especialización de los territorios así como las opciones de ordenamiento urbano para fortalecer los procesos de transporte y movilidad.

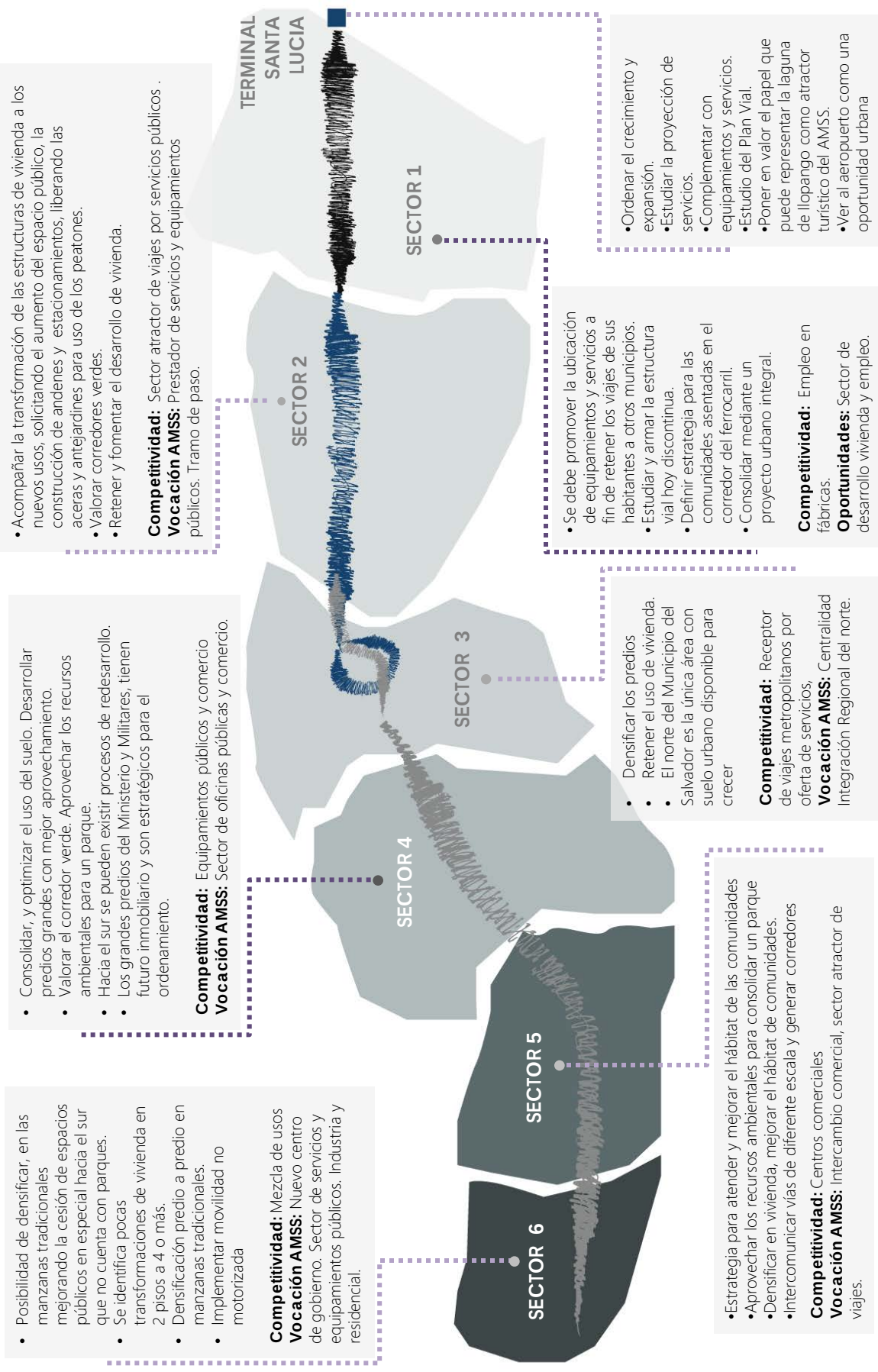


uso de suelo actual y actividad inmobiliaria



Fuente: BID (2016) "Estudio de pre-factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del SITRAMSS, desde la 33ª Avenida Norte de San Salvador hasta Santa Tecla y desde la Avenida el Rosario sur de Soyapango hasta la Colonia Santa Lucía, en Ilopango"

propuestas urbanas específicas a la vocación del sector



Fuente: BID (2016) "Estudio de pre-factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del SITRAMSS, desde la 33ª Avenida Norte de San Salvador hasta Santa Tecla y desde la Avenida el Rosario sur de Soyapango hasta la Colonia Santa Lucía, en Ilopango"

recomendaciones a la actividad inmobiliaria

Los sistemas de transporte masivos son adecuados para resolver la movilidad en ciudades compactas y densas. Hay una relación estrecha entre la densidad habitacional y la atracción de actividades en el territorio que hacen eficiente la implementación de los sistemas de transporte. En el caso del SITRAMSS se puede observar una importante actividad inmobiliaria sobre sectores dinámicos como la zona del área de influencia del monumento al Divino Salvador del Mundo o Santa Tecla, donde **los usos y estructuras de vivienda están siendo remplazados**. Para la densificación del territorio, debe valorarse la capacidad de la estructura urbana de soporte para esta nueva densidad. A continuación, algunas estrategias al respecto:

Características	Estrategias
Sectores donde el promotor privado es atraído por el mercado inmobiliario y las posibilidades de la norma, que significan rentabilidad a corto plazo	Orientar, mediante norma e instrumentos de gestión como cargas (tales como, generar espacio público, estacionamientos adicionales, construcción de andenes equipamientos) y beneficios (tales como usos rentables y mayor edificabilidad), incentivos de tasas o impuestos para desarrollar estacionamientos.
Generalmente son predio grandes ubicados en manzanas tradicionales en sectores con procesos de transformación de vivienda a oficinas.	
O predios sin desarrollar, de escala intermedia que generan su propio mercado.	

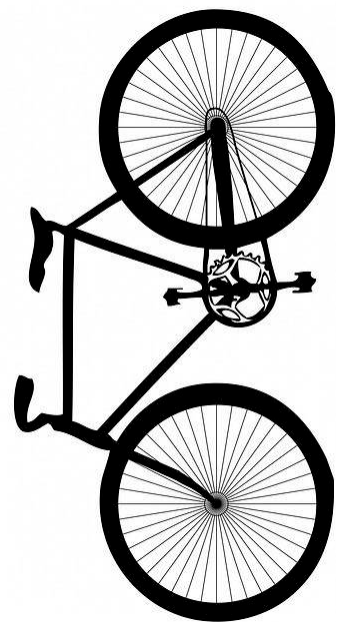
propuesta urbana del sistema de alimentación

Modos de transporte alternativos

Implementar **corredores exclusivos para bicicletas** como parte de un sistema de transporte, requiere de 2 componentes de igual importancia. En primer lugar, generar interés y cultura por la bicicleta que debe apoyarse con campañas y estrategias que promuevan su uso como medio de transporte, como por ejemplo bicis recreativas para los fines de semana. En segundo lugar, la construcción o delimitación de ciclovías.

Sistema alimentador mediante buses

Además es importante que exista la posibilidad de establecer **corredores continuos que lleguen hasta las estaciones**. Dada la topografía y el desarrollo urbano de algunos de los tramos analizados, se encontró que mientras unos tienen varias alternativas para implementar corredores de alimentación, hay otros donde sería importante hacer un estudio de la malla vial intermedia para identificar pequeñas conexiones o ampliaciones viales que den continuidad a las vías.



Parada de bus



Estacionamiento de bicicletas en sistema BRT.
Lima, Peru
© Foto: Oscar Quintanilla

posibles riesgos en la implementación de la segunda fase

Los impactos de esta segunda fase del SITRAMSS pueden considerarse mayormente positivos debido a que este proyecto mejorará las condiciones de movilidad de la población mediante una mayor oferta de transporte público en términos de calidad y accesibilidad. También mejorará la calidad del aire y disminuirá los indicadores de accidentalidad. Sin embargo, se estima que los impactos negativos potenciales están asociados a la fase de obras; sin embargo, estas afectaciones serán temporales, reversibles y mitigables.



riesgos ambientales

Posibles impactos en la calidad del aire, suelo y vegetación que genera la construcción de obras urbanas / han sido categorizados como poco significativos y moderados según el MARN.



riesgos sociales

Posible afectación a predios / se aplicarán las medidas de compensación en conformidad con la Política de Reasentamiento Involuntario del Banco OP-710.

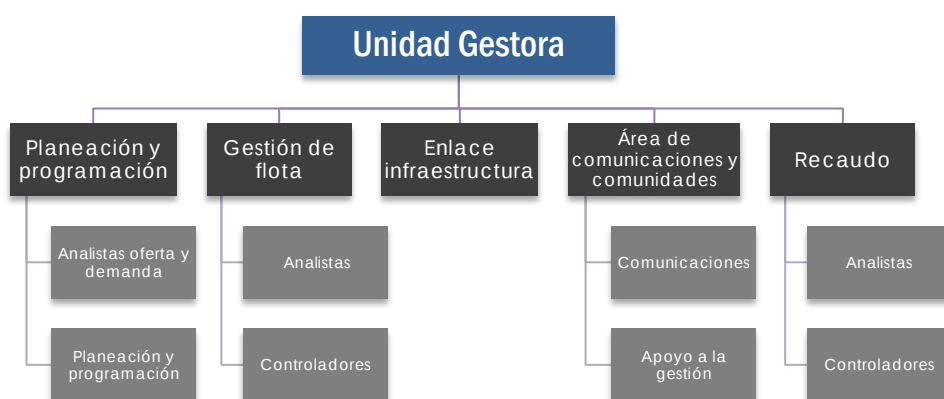
Desplazamiento de algunos operadores de buses actuales / existe un programa de entrenamiento en actividades productivas, capacitación y educación, para apoyar la reinserción de los afectados.

reflexiones finales

en torno a la institucionalidad

Desde el punto de vista institucional y dada la concentración de competencias y facultades en el Viceministerio de Transporte, **se recomienda la creación de una unidad autónoma** que quede adscrita al Viceministerio y el fortalecimiento de la Inspección General para que, separando planeación, operación, control y vigilancia, se garantice desde el Estado una óptima prestación del servicio público de transporte masivo.

Asimismo, para la implementación de un modelo operativo eficiente que permita la coordinación de los diferentes actores y que asigne adecuadamente los papeles y roles, se recomienda implementar un esquema de gestión del proyecto.



Estructura Organizacional recomendada para la unidad ejecutora

Fuente: BID (2016). Estudio de Pre-Factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del SITRAMSS

otras recomendaciones

- **Vincular la dirección de las entidades municipales y nacionales** involucradas en el proyecto, en conjunto con los Alcaldes, en la definición y aseguramiento real de una estrategia de implementación del proyecto.
- **Estructurar los aspectos relacionados con el control del proyecto**, tanto en personas como en la definición de alcances mas orientados a un modelo de aseguramiento y gobierno corporativo.
- **Contar con personal experimentado en transporte** para afinar y/o conseguir, en un período muy corto, un grado de madurez importante del nuevo modelo operacional.
- **Desarrollar herramientas tecnológicas** para información al usuario.
- **Efectuar convenios para comunicación masiva** con los operadores y autoridades.
- **Fortalecer la participación ciudadana** frente al proyecto, para lo cual se debe implementar un área de apoyo social.
- **Estandarizar y realizar periódicamente encuestas de satisfacción** al usuario.

Anexo

lecciones aprendidas

experiencias del BID con sistemas BRT



El conocimiento del BID se deriva de la participación activa del Banco en el financiamiento de numerosos proyectos y la creciente evolución que han tenido los sistemas de BRT en el mundo. De éstas se pueden identificar impactos positivos y recoger lecciones aprendidas para la implantación de estos sistemas.

El apoyo del BID a proyectos de BRT ha crecido rápidamente. El volumen anual de financiamiento en transporte urbano aumentó de **17% en 2000-2004 al 33% en 2009-2013**. Y aproximadamente la mitad de los proyectos están destinados a sistemas de BRT.

El Banco ha apoyado un total de **12 proyectos de BRT** en distintas ciudades, invirtiendo alrededor de US\$1.000 millones en dichos sistemas.

Todos los datos que se presentan a continuación son un resumen de un estudio realizado por la Oficina de Evaluación y Supervisión (OVE) del BID, 2015.

situación antes del sistema BRT

Cerca del 40% de autobuses tenía más de **20 años de antigüedad** y la flota tenía tecnologías deficientes en control de emisiones. **La calidad del aire de la ciudad era deficiente**. Durante la hora pico, la **velocidad promedio de los autobuses era de 8 a 12 km/hora** y, en promedio, se necesitaban 90 minutos para cubrir

las rutas con longitud de 40 km.

Los niveles de pobreza y desigualdad eran sumamente elevados. En 2005, un tercio de la población vivía por debajo del umbral de pobreza, asentados en las colinas de la ciudad.

CALI

Vehículos antiguos
Contaminación
Velocidades bajas
Pobreza e
inaccessibilidad

LIMA

En 2003, la flota de transporte público tenía una edad promedio de **16 años**, la **contaminación** producida por partículas finas equivalía al doble de los **niveles considerados seguros por la OMS** y se registraron **44.604 accidentes** de tránsito con un promedio de dos muertes diarias (el

78% de los fallecidos eran peatones)

La congestión del tránsito afectaba a todos, pero sobre todo a los trabajadores pobres que vivían en las afueras de la ciudad, cuyo **viaje promedio duraba de 90 a 180 minutos**.

Vehículos antiguos
Contaminación
Accidentalidad vial
Congestión
Pobreza e
inaccessibilidad



descripción del proyecto BRT

CALI

Demanda prevista
850.000 pax/día
Objetivo:
98% de la demanda

El proyecto adoptó un enfoque integral para satisfacer el **98% de la demanda** de la ciudad, mediante la creación de tres líneas troncales de BRT y rutas de autobuses alimentadores, **infraestructura paralela para ciclistas/peatones** y la

mejora de **espacios públicos**. Consideró la **integración de los conductores informales** en el sistema y renovación de la flota. Tenía por objeto mejorar las alternativas de transporte, sobre todo para las **poblaciones de bajos ingresos**.

LIMA

Demanda prevista
600.000 pax/día
Objetivo:
6% de la demanda

Consideró satisfacer del **5% al 6% de la demanda** del transporte público. Consistió en diseñar carriles para autobuses separados, estaciones, terminales y una estación central de transbordo. Incluyó rutas alimentadoras, **carriles para ciclistas e infraestructura para peatones**, así como la mejora de **espacios**

públicos.

Incluyó la **formalización del sector de transporte informal** (a través del desguace de vehículos antiguos y la contratación de conductores en el nuevo sistema). Y la utilización de **autobuses de baja emisión**.



desafíos en la implementación

El proyecto duró **4 años más** de lo previsto debido a temas técnicos. Hubo dificultades en reformar el sector de autobuses generando una ejecución incompleta, lo que ha desembocado en baja popularidad.

Algunos usuarios se han quejado de un aumento en **tiempos de espera y hacinamiento** (empresas privadas han

tenido que retirar autobuses ya que las tarifas operativas no cubren los costos operativos).

No existe información en tiempo real sobre las frecuencias de los autobuses, lo que crea incertidumbre acerca de tiempos de llegada. La **reaparición de autobuses informales** podría amenazar los beneficios ambientales

Tiempo de
implementación:

PREVISTO:
5,2 años
REAL:
8,3 años

El sistema inició con 220.000 pax/día (1/3 de lo previsto) y **con el 22% de los autobuses previstos**.

Se atendió algunas de las necesidades de movilidad de los pobres, pero los **sistemas**

tradicionales (diferente tarifas y características de servicio) **satisfacen más sus necesidades**. Existe una **falta integración** con otros modos de transporte público en la ciudad.

PREVISTO:
3,5 años
REAL:
7 años

CALI

Tiempos de implantación
Tiempos de espera
Hacinamiento
Nivel de aceptación
Falta de información al
usuario

LIMA

Demoras en
implantación
Cuando el sistema
alcanzó niveles altos de
demanda, una de las
estaciones en particular
presentó limitantes para
atender el volumen de
pasajeros

LECCIONES APRENDIDAS:

La consecución de objetivos ambientales se vio obstaculizada por la ejecución lenta de programas de racionalización y/o reorganización de flota contaminante, debido a reformas incompletas del sector de autobuses.

La ausencia de planes de manejo de tráfico, en especial en las fases constructivas de los sistemas, pueden agravar la congestión del tránsito trasladándolos incluso a calles aledañas.

En ocasiones, los corredores pueden crear efectos de barrera urbana.

Los proyectos podrían ser más exitosos si contaran con estudios de las necesidades de movilidad, los patrones espaciales y temporales, y las necesidades de accesibilidad de la población, para guiar el diseño final de los proyectos.

primeros resultados: demanda y velocidades



Si bien la demanda real ha crecido hasta 550.000 pasajeros al día (al 2013), aun equivale a solo el 54% de las proyecciones y está por debajo del nivel en el cual las tarifas cubrirían costos operativos y de mantenimiento (700.000 pasajeros por día).

Velocidad promedio: 17,7 km/hora

CALI

Demanda real:
550.000 pax/día

Velocidad:
17,7 km/hora

LIMA

La demanda inicial estaba por debajo del nivel previsto (220.000 pax/día frente al pronóstico de 600.000). Pero los ajustes y mejoras constantes - como la adición de los servicios expresos- han reforzado la demanda hasta un punto cercano a los valores objetivo (590.000 pax/día)

Velocidad promedio: 20 km/hora

Velocidades en servicios expresos: 24 a 27 km/hora

Demanda real:
590.000 pax/día

Velocidad:
20-27 km/hora

NOTA IMPORTANTE:

La demanda inferior a la prevista es atribuible principalmente a la competencia constante de los buses tradicionales e informales y el conjunto incompleto de autobuses en funcionamiento. Este tipo de dinámicas aparecen como parte de un proceso de maduración de las ciudades en su intención por reordenar los sistemas de transporte.



CALI

Tiempo de viaje
Emisiones
Accesibilidad
Espacio público

Se logró **reducir considerablemente el tiempo de viaje** en los desplazamientos en un 29% (de 65 minutos a 46 minutos en la línea troncal norte-sur), con efecto mayor debido a su gran escala.

Las **emisiones de contaminantes disminuyeron** (el CO² de un 40% a

60% y las PM_{2,5} en un 66%). Se ha **desguazado el 73,5% de vehículos antiguos** (3.626 del objetivo de 4.685).

Se lograron importantes **mejoras en los espacios públicos** y hubo un **aumento de la densificación alrededor de las paradas** de las estaciones de la línea troncal.

LIMA

Tiempo de viaje
Emisiones
Accesibilidad
Seguridad vial
Espacio público

Se ha **reducido el tiempo de viaje** en un promedio del 34%. Los carriles de adelantamiento del sistema permitieron los servicios expreso y superexpreso de gran aceptación. Numerosas líneas alimentadoras llegan **hasta los barrios pobres**.

La implementación de **autobuses de gas natural ha sido efectiva**. En 2014, solo el 26% de los vehículos son antiguos, reduciendo emisiones en

78.600 hasta 204.500 ton/año de CO² (del 3% al 8% del total de emisiones del sistema de transporte público de la ciudad).

Los **accidentes de tránsito disminuyeron** en un 65% (de 26 a 9 accidentes por mes). Incluyó **estacionamientos para bicicletas en las terminales** de autobuses, junto con **ciclo-rutas**.

LECCIONES APRENDIDAS:

Los acuerdos de gestión que rigen de las asociaciones publico-privadas pasaron a ser factores determinantes del éxito del sistema, al influir en factores como frecuencia del servicio, niveles tarifarios y grado de participación de los propietarios existentes de autobuses, entre otros.

consulta pública vs. aceptación



Los índices de popularidad del 56% (registrado en 2009) se aproximaba a la meta del proyecto de 60%.

Sin embargo, este índice ha bajado. Las encuestas de opinión pública más recientes muestran que el 25% está satisfecho y el 30% estima que el sistema ha mejorado la movilidad en comparación con el sistema tradicional.

CALI

Popularidad actual:
25%

LIMA

El sistema de Lima ha tenido un índice de popularidad relativamente alto, desde el 60% hasta el 82%, dependiendo de la encuesta.

Popularidad actual:
60-82%

LECCIONES APRENDIDAS:

Los procesos de consulta pública son un pilar clave para garantizar la aceptación del proyecto por parte de la población. Esto se debe a que este tipo de sistemas modifican algunas de las tendencias y patrones de movilidad (por ejemplo, no respetar paradas establecidas), que pueden estar altamente arraigados por algunos ciudadanos.

temas críticos

La elección de los corredores tuvo una gran influencia sobre el grado de los beneficios de movilidad.



Para seleccionar el corredor se deberá procurar:
(i) que exista una alta demanda de transporte público
(ii) que puedan conectar centros de actividad importantes a fin de apoyar la demanda
(iii) y que tengan niveles existentes o previstos de congestión a corto plazo que generen retrasos considerables en el servicio de los autobuses.

La negociación con las empresas de autobuses establecidas, es clave.



Apoyo y asistencia técnica durante la preparación y ejecución de préstamos para las reformas complementarias necesarias (modernización de la flota, marcos institucionales y acuerdos con asociaciones publico-privadas) y entablar un diálogo para propiciar una aceptación política firme.

Sobrecostos y retrasos pusieron en peligro importantes componentes: como el fortalecimiento institucional y servicios destinados a capacitar a los conductores de autobuses para nuevas ocupaciones e insertarlos laboralmente.



Los proyectos deben incluir componentes robustos de creación de capacidad institucional y técnica para supervisar las obras de infraestructura, gestionar y actualizar eficazmente la planificación de rutas.

conclusiones y recomendaciones

institucionalidad



Buscar la integración del sistema con otros modos de transporte público y eliminar los servicios de autobuses convencionales al interior del corredor de BRT.

Examinar cuidadosamente el diseño de estructuras de compensación e incentivos económicos para renovar la flota e incluir reformas normativas para mitigar efectos negativos de contaminación o seguridad.

El uso de tecnología moderna apoyada en programas informáticos (por ejemplo, GPS, Internet y teléfonos móviles) permite aplicar modelos de carácter innovador, por ejemplo, para vigilar y controlar el exceso de oferta y las conductas agresivas de manejo.

urbanismo y espacio público



En vista de la interacción bidireccional de la oferta de transporte y el desarrollo urbano, la planificación debe estar integrada: contar con una coordinación interinstitucional entre organismos de transporte y urbanismo.

Esta planificación incluye la zonificación y el diseño de incentivos para aumentar la densidad y los usos combinados.

El desarrollo orientado al uso del transporte público podría brindar oportunidades de ingresos para solventar los costos operativos de los sistemas de BRT mediante impuestos sobre el valor agregado a las propiedades cercanas a las estaciones, donde el valor de la tierra aumenta como resultado de las inversiones en transporte.

En particular, se deberían realizar estudios de las zonas de alta demanda de cruces peatonales para evitar efectos de barrera generados por el carril de autobuses.

infraestructura



Las estaciones también deberían facilitar información clara y accesible a los usuarios sobre las rutas de los autobuses y tiempos de llegada.

Diseño y ubicación de estaciones adecuadas para flujos de pasajeros en hora pico, acceso seguro para todos los grupos de usuarios y que brinde un entorno confortable y protegido de las condiciones meteorológicas.

Para proyectos de transporte urbano es conveniente incorporar componentes destinados a mejorar espacio público (peatones y ciclo-vías) que se conecten a los sistemas de BRT.

Es importante implantar sistemas de pago de tarifas con suficientes quioscos destinados a la recarga de tarjetas para reducir congestión en estaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- BID, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y de Vivienda y Desarrollo Urbano, Vice Ministerio de Transporte, Dirección General de Política y Planificación de Transporte (2010). Proyecto de apoyo a la regulación del nuevo sistema de transporte público en el Gran San Salvador, “Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público”.
- BID (2011) Sistema de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador (SITRAMSS) Primer Tramo (ES-L1050). Informe de gestión ambiental y social (IGAS).
- BID (2016). Perfil del Proyecto. Programa de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador – Tramo II (ES-L1096).
- BID, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y de Vivienda y Desarrollo Urbano, Vice Ministerio de Transporte, Dirección General de Política y Planificación de Transporte (2010). Proyecto de apoyo a la regulación del nuevo sistema de transporte público en el Gran San Salvador, “Estrategia para la planificación del nuevo sistema de transporte público”. Informe 2: Propuesta.
- BID (2016). “Estudio de Pre-Factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del Sitramss, desde La 33° Avenida norte de San Salvador hasta Santa Tecla y desde la Avenida el Rosario Sur de Soyapango hasta la Colonia Santa Lucía, en Ilopango”. Resumen ejecutivo.
- BID (2016). “Estudio de Pre-Factibilidad de trazo del corredor del BRT para la ampliación del Sitramss, desde La 33° Avenida norte de San Salvador hasta Santa Tecla y desde la Avenida el Rosario Sur de Soyapango hasta la Colonia Santa Lucía, en Ilopango”. Componente Urbano.
- Rodríguez, J., González, D., Martínez, J., & Páez, K. (2012). Población, territorio y desarrollo sostenible. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- BID (2013) Documento de Enfoque, Casos de Estudio Comparativos: Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID. Oficina de Evaluación y Supervisión.
- BID (2013). Observatorio Regional de Sistemas Inteligentes de Transporte en ALC.
- Hensher, David A. "Sustainable public transport systems: Moving towards a value for money and network-based approach and away from blind commitment." *Transport Policy* 14.1 (2007): 98-102.
- Hidalgo, Dario, and Pierre Graftieaux. "Bus rapid transit systems in Latin America and Asia: results and difficulties in 11 cities." *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2072 (2008): 77-88.

- Cervero, Robert. "Bus Rapid Transit (BRT): An efficient and competitive mode of public transport." IURD Working Paper 2013-01 (2013).
- Currie, Graham. "Bus transit oriented development—strengths and challenges relative to rail." *Journal of Public Transportation* 9.4 (2006).
- Hook, Walter. "Institutional and regulatory options for bus rapid transit in developing countries: Lessons from international experience." *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1939 (2005).
- ITDP, GEF, GTZ, UNEP & VIVA (2010). *Guía de Planificación de Sistemas BRT*.
- <http://instituto de estudios urbanos.info/>
- Hidalgo, D., & Carrigan, A. (2010). *Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia. Modernización del transporte público*. World Resources Institute, EMBARQ.
- Lindau, L. A., Hidalgo, D., & Facchini, D. (2010). Curitiba, the cradle of bus rapid transit. *Built Environment*, 36(3), 274-282.
- Munoz, J. C., & Paget-Seekins, L. (Eds.). (2016). *Restructuring Public Transport Through Bus Rapid Transit: An International and Interdisciplinary Perspective*. Policy Press.
- Naciones Unidas (2011). *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.
- Perdomo J., Arzuza M., 2015. Beneficios económicos de Transmetro sobre la reducción de la accidentalidad vial en el área metropolitana de Barranquilla, Colombia. World Resources Institute.
- Transconsult (2015). Levantamiento de información de campo para la construcción de una línea base de la población usuaria del sistema y para una propuesta de mejora en la planeación y control de la operación del BRT del Salvador.
- Wright, L. (2005) Lectures on Bus Rapid Transit, UITP Workshop, Bangkok, September.



para más información
por favor contactar a

BIIDtransporte@iadb.org





