

# Apoyo al desarrollo de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

Amado Crotte  
Carina Arvizu  
Carlos Mojica  
Isabel Granada



**Apoyo al Desarrollo de Sistemas Inteligentes de Transporte** / Amado Crotte, Carina Arvizu, Carlos Mojica e Isabel Granada.

Incluye referencias bibliográficas.

**Banco Interamericano de Desarrollo**

Amado Crotte  
Carina Arvizu  
Carlos Mojica  
Isabel Granada

**Diseño y diagramación**

Carina Arvizu

**Fotografía**

Banco fotográfico BID

**Contacto BID**

amadoc@iadb.org

Copyright © [2017] Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

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.



# Índice

<b>La División de Transporte del BID y los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)</b> .....	<b>04</b>
<b>Cooperación Técnica Regional: Apoyo al Desarrollo de ITS</b> .....	<b>05</b>
<b>Estudios realizados por país</b>	
1. Políticas públicas para reducir la congestión vial en la Ciudad de México en México.....	06
2. Programa de Gestión del Tránsito Urbano para el Área Metropolitana de Kingston en Jamaica .....	07
3. Estudio para la incorporación de ITS en los Sistemas Estratégicos de Transporte Público de Armenia, Pasto, Popayán y Santa Marta en Colombia.....	08
4. Asesoría al Ministerio de Transporte en la planificación y gestión de ITS en Colombia .....	09
5. Diagnóstico de la Gestión de Recaudo de Peajes en Bolivia .....	10
6. Diseño y arquitectura de ITS en Fortaleza, Brasil.....	11
7. Sistema de cobro de tarifa en los ferrocarriles metropolitanos de Buenos Aires, Argentina.....	12
8. Conceptualización de un Centro de Gestión de la Movilidad para Montevideo, Uruguay .....	13
 <b>Curso en línea “Los Sistemas Inteligentes de Transporte: Una guía práctica para su implementación” dirigido a funcionarios públicos de América Latina y el Caribe</b> .....	 <b>14</b>



# División de Transporte del BID

## Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

En el BID queremos mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe (ALC) a través de apoyo financiero y técnico. Desde el sector de transporte, trabajamos por una movilidad más eficiente, accesible, inclusiva, sustentable y segura, y promovemos la reducción de la pobreza, el desarrollo económico y la integración regional. Nuestro trabajo se enfoca en cinco temas principales: (i) cobertura, capacidad, calidad y conectividad de las redes de transporte; (ii) logística de cargas y fletes; (iii) transporte urbano sostenible; (iv) desarrollo institucional y marcos regulatorios en el sector; y (v) nuevas tecnologías e innovación en transporte.

Para lograr tal fin, las operaciones, las cooperaciones técnicas y la generación de conocimiento se integran a partir de **cinco áreas estratégicas**:



Seguridad Vial



Logística de Cargas



Transporte Sostenible

Sistemas Inteligentes de Transporte



Grandes Proyectos

### ¿Qué son los ITS?

Los ITS son la **aplicación combinada de información y tecnologías de la comunicación**, en el sector transporte.

Los tres componentes principales de los ITS son:

#### Infraestructura

- señalización
- sensores

#### Vehículos

- vehículos conectados

#### Personas

- personas en línea

### Algunas aplicaciones de ITS:

#### Transporte Urbano Sostenible

- Pago electrónico de servicios de transporte
- Información al viajero

#### Transporte Interurbano

- Sistemas de fiscalización y control de tráfico
- Gestión de la demanda de vehículos

#### Carga y Logística

- Gestión de flota
- Automatización de trámites en fronteras

#### Seguridad Vial

- Gestión de tráfico e incidentes
- Sistemas avanzados de seguridad en el vehículo

### Lógica económica de los ITS:

El costo de implementar aplicaciones de ITS es, con frecuencia, relativamente bajo frente al costo de construir infraestructura adicional.

# Apoyo del BID al desarrollo de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

Con el fin de fortalecer el desarrollo de los ITS en ALC, durante 2014-2016 el BID apoyó la elaboración de ocho estudios en siete países de la región.

Esta publicación describe cada uno de los estudios realizados, y desarrollados en las siguientes áreas:

- Conceptualización de proyectos
- Desarrollo de estándares tecnológicos
- Preparación de planes nacionales/municipales

En cada proyecto se indica en un círculo verde si éste se vincula con alguna de las 4 áreas estratégicas de la División de Transporte del BID, indicadas en la página anterior.



## Beneficios de los ITS

- 1 Ambientales**  
*Reducción de emisiones de gases contaminantes*
- 2 Satisfacción del usuario**  
*Gestión eficiente de la movilidad*
- 3 Seguridad**  
*Reducción de severidad y número de accidentes*
- 4 Económicos**  
*Reducción de tiempos de viaje y aumento de la productividad*

## Beneficiarios

- **Entidades gubernamentales** (planificadores, reguladores, fiscalizadores)
- **Operadores** (empresas proveedoras de servicios)
- **Usuarios del sistema de transporte** (pasajeros y conductores)

# 1. Políticas públicas para reducir la congestión vial en la Ciudad de México (CDMX)



México



## Antecedentes

De 2000 a 2013, la CDMX experimentó una tasa anual de crecimiento de 2,4% en su índice de motorización, al pasar de 396 a 541 vehículos por cada 1.000 habitantes. En el mismo periodo la flota vehicular incrementó de 2,5 millones a 4,8 millones de automóviles.

El aumento en el uso del vehículo privado conduce a incrementos en los tiempos de traslado, y con ello a pérdidas en la productividad de la economía. El Instituto Mexicano para la Competitividad calcula que en la CDMX, los problemas de tráfico vehicular ocasionan la pérdida de 33 millones de horas-hombre al día. Asimismo, el mayor número de automóviles produce deterioro de la calidad del aire y el medio ambiente, entre otras problemáticas como la contaminación auditiva y visual y el uso ineficiente del espacio público.



## Beneficiario

Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Movilidad de la CDMX

## Periodo de ejecución

Febrero a abril de 2016

## Contexto del estudio

Éste fue uno de los estudios programados durante la preparación del “Programa de Transporte Sustentable Ciudad de México”

## Descripción del estudio

**Objetivo** | Elaborar los Términos de Referencia (TdR) para el desarrollo de un estudio de viabilidad para la implementación de una política de gestión de la demanda de viajes (GdV) en la CDMX, con el **uso de ITS que potencien los beneficios de la aplicación del programa o programas seleccionados.**

**Características** | Los trabajos realizados incluyeron: un resumen técnico sobre los cuatro principales tipos de políticas de GdV y unos TdR para elaborar el estudio antes descrito. Este último estudio deberá incluir: (i) un diagnóstico de movilidad para la CDMX; (ii) un análisis y comparación internacional de opciones técnicas de GdV; (iii) una propuesta conceptual para la GdV en la CDMX; y (iv) una propuesta para la implementación de un programa piloto de GdV para la CDMX, con apoyo de ITS de vanguardia.

**Beneficio esperado** | Los TdR serán la guía para la contratación de un estudio que analice la viabilidad de implementación de una política de GdV en la CDMX, a través de la cual se provea de herramientas teóricas y técnicas a los tomadores de decisiones de la CDMX. Asimismo, se generará una propuesta piloto de intervenciones de GdV con aplicaciones de ITS como: detectores de vehículos, telepeajes, asignación dinámica de carriles, sistemas electrónicos de pago de tarifas, entre otros.

**Resultado** | TdR elaborados con la participación activa de las agencias de la CDMX responsables de la implementación de políticas de GdV y la contratación de estudio pendiente.



### Antecedentes

Actualmente el AMK cuenta con sistemas de control de tráfico que funcionan de manera aislada, con controles manuales, tiempos fijos y sin sensores para detectar el estado del tráfico. Únicamente algunos dispositivos están conectados a un centro de control.

### Retos

La falta de coordinación, comunicación y sincronización de 161 semáforos causa paradas innecesarias. Consecuentemente el flujo vehicular se comporta muy por debajo de la capacidad viaria, ocasionando externalidades negativas como mayor congestión, incrementos en tiempos de viaje, mayores consumos de combustible y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes.

### Beneficiario

Agencia Nacional de Obras

### Periodo de Ejecución

Marzo a octubre de 2016

### Contexto del estudio

El estudio forma parte del Programa de Eficiencia y Gestión Energética

## Descripción del estudio

**Objetivo** | Mejorar la eficiencia energética de la movilidad urbana del AMK, por medio de la implementación y operación de ITS de control de flujos de tránsito vehicular en diversos corredores, que permitan: coordinar los semáforos, mejorar la seguridad vial, cambiar el comportamiento de los conductores con información de tráfico en tiempo real y eficientar la operación y mantenimiento del sistema.

**Características** | El estudio contempla la aplicación de ITS de semaforización inteligente y de información al usuario sobre el estado de la congestión y de las vías, así como dispositivos electrónicos para mejorar la seguridad vial. La arquitectura del sistema contempla: (i) sistema integrado de telecomunicaciones basado en fibra óptica; (ii) centro de control del tránsito; (iii) red de sensores de tránsito; (iv) dispositivos de señalización variable; (v) cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) para el monitoreo del tráfico; (vi) un *software* especializado de gestión y planeación del tráfico; (vii) paneles informativos; y (viii) fortalecimiento institucional.

**Beneficio esperado** | Reducción en tiempos de viaje (beneficio social), menor consumo de combustible, disminución en importaciones de energéticos (beneficios económicos), reducciones en las emisiones de GEI y mejoras en la calidad del aire (beneficios medioambientales).

**Resultado** | El estudio generó el modelo de intervención basado en ITS con las especificaciones técnicas y los análisis costo-beneficio. Por medio de una operación de préstamo aprobada en diciembre de 2016, se espera iniciar en la segunda mitad de 2017, la instalación del equipo tecnológico.



### 3. Estudio para incorporar ITS en los Sistemas Estratégicos de Transporte Público (SETP) de Armenia, Pasto, Popayán y Santa Marta en Colombia



#### Antecedentes

El Gobierno Nacional de Colombia trabaja en la reorganización del transporte público colectivo mediante la ejecución de los SETP en ciudades intermedias de 300 mil a 600 mil habitantes. Los SETP buscan: integrar modos y tarifas, crear nuevas rutas, renovar la flota, fortalecer la estructura empresarial, entre otros.

#### Retos

Diseñar y poner en marcha los centros de control y gestión de flota para la operación de los sistemas; disponer de la semaforización a medida de las necesidades de cada ciudad; y contar con sistemas unificados de recaudo.

#### Beneficiario

Ministerio de Transporte en Colombia

#### Periodo de ejecución

Enero a junio de 2015

#### Contexto del estudio

El estudio forma parte del préstamo del "Programa de Sistemas Estratégicos de Transporte Público (PSETP)"

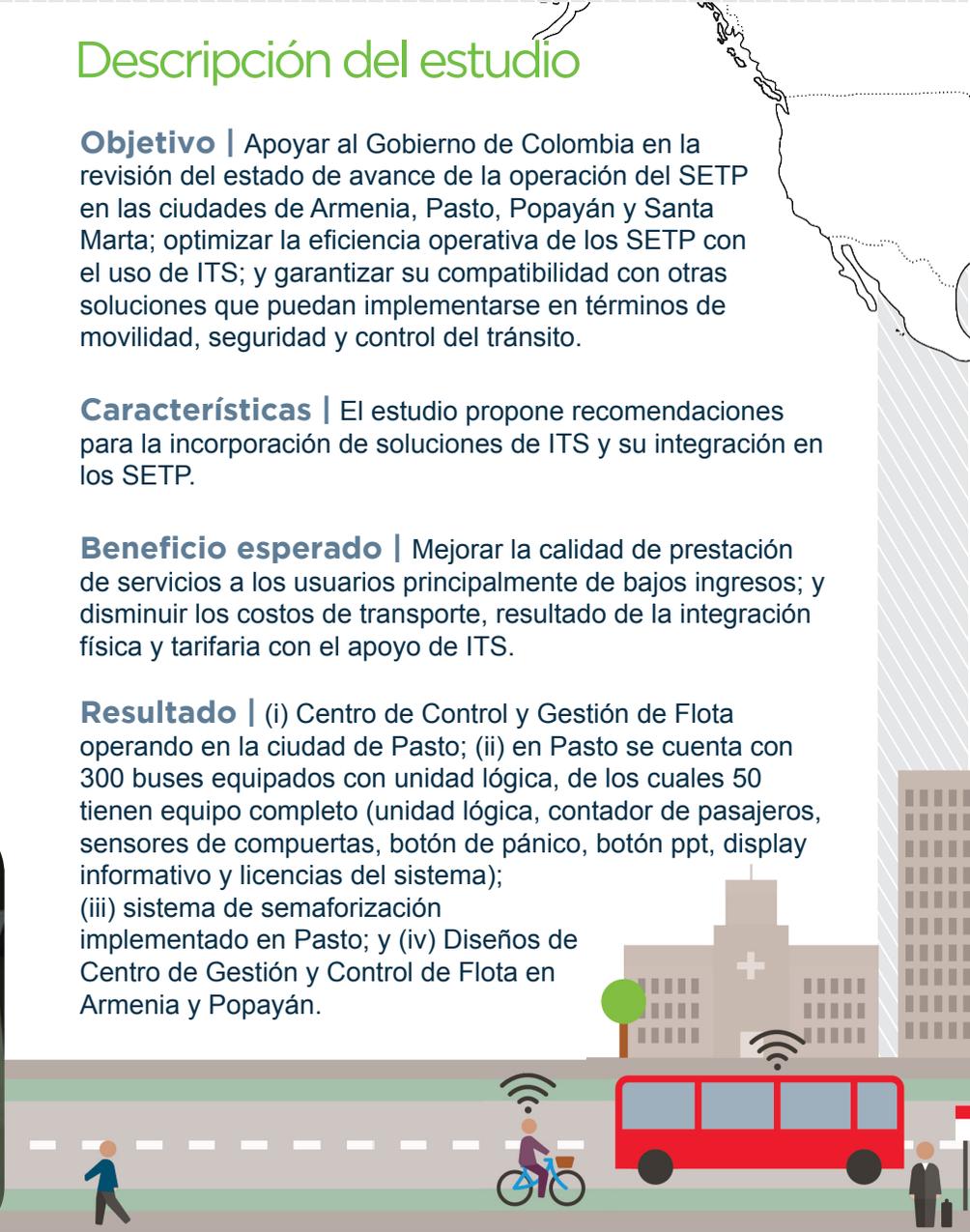
## Descripción del estudio

**Objetivo** | Apoyar al Gobierno de Colombia en la revisión del estado de avance de la operación del SETP en las ciudades de Armenia, Pasto, Popayán y Santa Marta; optimizar la eficiencia operativa de los SETP con el uso de ITS; y garantizar su compatibilidad con otras soluciones que puedan implementarse en términos de movilidad, seguridad y control del tránsito.

**Características** | El estudio propone recomendaciones para la incorporación de soluciones de ITS y su integración en los SETP.

**Beneficio esperado** | Mejorar la calidad de prestación de servicios a los usuarios principalmente de bajos ingresos; y disminuir los costos de transporte, resultado de la integración física y tarifaria con el apoyo de ITS.

**Resultado** | (i) Centro de Control y Gestión de Flota operando en la ciudad de Pasto; (ii) en Pasto se cuenta con 300 buses equipados con unidad lógica, de los cuales 50 tienen equipo completo (unidad lógica, contador de pasajeros, sensores de compuertas, botón de pánico, botón ppt, display informativo y licencias del sistema); (iii) sistema de semaforización implementado en Pasto; y (iv) Diseños de Centro de Gestión y Control de Flota en Armenia y Popayán.





### Beneficiario

Ministerio de Transporte de Colombia

### Periodo de Ejecución

Enero a mayo de 2016

### Contexto del estudio

Estudio independiente

### Antecedentes

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 dispone que el Sector Transporte deberá definir el Plan Estratégico Nacional de Sistemas Inteligentes de Transporte (PENITS) y establecer los lineamientos de política pública para los ITS. El PENITS deberá contemplar la perspectiva nacional, regional y local, y sentar las bases para lograr una Arquitectura Nacional de ITS.

### Retos

Una política nacional con aplicaciones locales requiere de lineamientos básicos que permitan establecer un marco general, técnico, financiero y legal para facilitar el desarrollo de funciones de los ITS.



### Descripción del estudio

**Objetivo** | Brindar apoyo y acompañamiento técnico al Ministerio de Transporte para: (i) elaborar los lineamientos de política para ITS; (ii) definir el Plan Estratégico Nacional de ITS; y (iii) formular proyectos de interoperación de peajes en carreteras de 4ta generación (4G).

**Características** | Los trabajos consistieron en: (i) facilitar talleres, reuniones y mesas de trabajo con actores clave; (ii) coordinar una misión a Alemania sobre ITS con actores clave para intercambiar experiencias; y (iii) desarrollar documentos técnicos. Estos últimos se enfocaron en:

- Generar una propuesta de actualización del documento de política nacional de ITS vigente elaborado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES);
- Definir el mapa de ruta de los ITS para Colombia;
- Establecer una base para determinar una cartera de estudios y proyectos de ITS para concesiones de 4G.

**Beneficio esperado** | Fortalecer la política nacional de ITS.

### Resultado |

- Integración de portafolios políticos estratégicos en materia de la tecnología para transporte e infraestructura de ITS entre ministerios de transporte, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y otros.
- Creación y entrada en vigor del decreto 2060 de 2015, como base técnica y legal para la interoperación de los peajes carreteros a nivel nacional.
- Creación y entrada en vigor del Sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV); documento técnico para los requerimientos mínimos y estandarizados para peajes a nivel nacional.
- La consultoría concluyó en mayo de 2016.

## 5. Diagnóstico de la Gestión de Recaudos de Peajes en Bolivia



### Antecedentes

Vías Bolivia (V°B°) administra el peaje y el control de pesos y dimensiones en la Red Vial Fundamental. Actualmente opera 130 plazas (casetas de cobro), cantidad considerada insuficiente. De éstas, 30% no cuenta con agua y servicios higiénicos y 90% no tiene servicio de internet.

Aunado a esto, la gran mayoría del recaudo se hace manualmente por medio de 2 modalidades: el Sistema de Administración de Peaje y Pasaje (SAPP), que utiliza boletos previamente valorados, y el Sistema de Cobro Automatizado de Peaje con cobro manual en efectivo (SCAP). La reducida inserción de ITS en el subsector carretero provoca, entre otros, mayores tiempos de espera, mayores emisiones de GEI y otros contaminantes, así como un subregistro de la información del tráfico.

### Bolivia

#### Beneficiario

Vías Bolivia, bajo tuición de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)

#### Periodo de Ejecución

2015

#### Contexto del estudio

El estudio forma parte de la operación "Programa de Infraestructura Vial de apoyo al desarrollo y gestión de la Red Vial"

## Descripción del estudio

**Objetivo** | Rediseñar los procedimientos de gestión y operación de VB para incorporar los nuevos sistemas de información y el medio de pago con telepeaje. Iniciar la modernización con un programa piloto, compuesto de 12 plazas de peaje del corredor Bioceánico y los ramales Pisiga y Oruro. Realizar un análisis costo-beneficio de la inversión.

**Características** | La modernización del sistema incluirá la instalación de 16 "arcos de control" con tecnología de telepeaje, que permitirá validar los cobros según las localidades a las cuales se dirigen los vehículos. Además, se incorporarán herramientas tecnológicas para permitir la detección y clasificación de los vehículos, el control de fraude y evasión, tanto de usuarios como de los operadores del sistema. Algunas plazas de cobro incluirán también el pesaje como servicio conjunto. Asimismo, el estudio incorpora un análisis de costo-beneficio de la inversión al estimar el Valor Presente de la Recaudación (VPR) con una proyección de 10 años (considerando el ciclo tecnológico).

**Beneficio esperado** | Con la implementación de ITS en las plazas de peaje se busca: (i) optimizar el servicio y el recaudo, evitando evasiones; y (ii) simplificar la clasificación vehicular para la asignación de tarifas. Con el análisis de costo-beneficio se espera analizar el comportamiento.

**Resultado** | Diagnóstico y análisis costo-beneficio concluidos.

## 6. Diseño y arquitectura de ITS, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Fortaleza en Brasil



### Brasil

#### Antecedentes

El municipio de Fortaleza presenta un alto nivel de penetración de ITS. Cuenta con un extenso sistema de fiscalización electrónica, circuito cerrado de televisión (CCTV) para monitoreo del tráfico, georreferenciación de la flota de transporte público y un Centro de Control Semafórico. Sin embargo, hay subutilización de la tecnología por factores como la carencia de capacidad técnica de los operadores. La ciudad requiere de una estrategia integral de ITS para su óptimo uso.

#### Beneficiarios

Secretaría de Conservación y Servicios Públicos, Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza, Autoridad Municipal de Tránsito y Ciudadanía, y Secretaría Municipal de Infraestructuras

#### Contexto del estudio

El estudio formó parte de la operación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible en Fortaleza

#### Periodo de ejecución

Febrero a Mayo de 2015

### Descripción del estudio

**Objetivo** | Contratar un estudio que defina los requerimientos de los términos de referencia para la elaboración en el Plan Director de ITS (PDITS) del municipio de Fortaleza.

**Características** | El estudio consistió de 3 fases:

- Caracterización y diagnóstico, que incluyó la caracterización regional y de tráfico, un mapeo de los diferentes actores involucrados, sus procesos, tecnologías y sistemas existentes, y requerimientos futuros en el corto, mediano y largo plazo;
- Definición de tecnologías, sistemas y arquitecturas de ITS a ser implementadas, que incluyó la definición de las tecnologías y los ITS a considerarse, indicadores de desempeño y requisitos técnicos y financieros para su implementación; y
- Definición de un modelo de gestión y gobernanza, que identificó los requerimientos para la gestión integrada de los sistemas a nivel municipal, estatal y federal, y su operación desde los órganos existentes o la necesidad de crear una nueva entidad operadora.

**Resultado** | El estudio brindó un entendimiento del contexto de utilización de los ITS en Fortaleza, sus tecnologías y de las entidades involucradas en su gestión y monitoreo. Asimismo, permitió la definición de los requisitos mínimos a ser considerados para la contratación del PDITS, como: tipo de tecnología, indicadores de desempeño, programas de inversión y modelo de gestión.





## Argentina

# 7. Sistema de cobro de tarifa en los ferrocarriles metropolitanos de Buenos Aires en Argentina



## Antecedentes

Los ferrocarriles suburbanos de pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) sirven en promedio a 53 millones de usuarios anuales. La red se compone de 7 líneas, 5 operadas por la empresa estatal: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE).

En 2011 se inició la implementación del Sistema Único de Boleto Electrónico (SUBE) para el transporte público en la RMBA. Con una sola tarjeta inteligente, el SUBE permite abonar y pagar viajes en colectivos, subtes y trenes.

## Retos

Al momento de realizarse el estudio, el sistema de cobro electrónico enfrentaba retos operativos y convivía con otros sistemas de recaudación. Esos retos incluían la dificultad de contar con accesos controlados a los andenes o con espacios para instalar molinetes. Por ejemplo, la dificultad de contar con accesos controlados a los andenes, o espacios para instalar molinetes que registren la entrada y salida a la estación y que permitan el cobro de tarifas diferenciadas ha reducido su ritmo de conversión e integración al SUBE.

### Beneficiario

Unidad Ejecutora Central (UEC), Ministerio de Transporte de la Nación Argentina

### Período de ejecución

Mayo a octubre de 2015

### Contexto del estudio

El estudio forma parte del Programa de Recuperación de Ferrocarriles Metropolitanos y del Proyecto de Mejora Integral del Ferrocarril General Roca: PL-LP

## Descripción del estudio

**Objetivo** | Detallar las características actuales y proyectadas sobre el **sistema de cobro de tarifa electrónica en los ferrocarriles metropolitanos de la RMBA**; y generar recomendaciones técnicas de implementación y mejora para el Sistema de Cobro y Control de Accesos para la línea del FFCC General Roca, PL-LP y futuras líneas, con base en prácticas exitosas existentes.

**Características** | Los trabajos realizados incluyeron: (i) un diagnóstico del estado actual del sistema de cobro de tarifas y el propuesto por las diferentes licitaciones llevadas a cabo por la SOFSE para los ferrocarriles metropolitanos de la RMBA; (ii) el análisis de los estudios existentes sobre los sistemas de recaudo para el Sistema *Bus Rapid Transit* (BRT) corredor del Sudoeste Juan Manuel de Rosas (RN3); (iii) entrevistas con actores claves y visitas de campo a las estaciones; y (iv) recomendaciones técnicas de mejora para el Sistema de Cobro y Control de Accesos en los Ferrocarriles Metropolitanos que se encuentran en proceso de licitación, con especial énfasis en el FFCC General Roca: PL-LP.

**Beneficio esperado** | El estudio facilitará el proceso de integración, migración y expansión del sistema de recaudo electrónico (SUBE) en la red ferroviaria de la RMBA. Las recomendaciones generadas facilitarán la correcta implementación al contemplar el control de accesos en las estaciones, con aplicaciones de *hardware* y *software* que permitan la aplicación de descuentos y múltiples cuadros tarifarios, por ejemplo al presentar la tarjeta tanto en la estación de origen como en la de destino.

**Resultado** | El estudio generó recomendaciones para mejorar la migración y expansión del SUBE y robustecer futuras licitaciones de la SOFSE; además incluyó sugerencias técnicas por estación del PL-LP.



## 8. Conceptualización de un Centro de Gestión de la Movilidad para Montevideo en Uruguay



### Uruguay

#### Antecedentes

Para dar cumplimiento a los lineamientos en movilidad urbana del Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo, en 2006 el BID colaboró con la Intendencia de Montevideo (IM) en la elaboración del Plan de Movilidad Urbana (PMU). El PMU se orientó a promover el transporte público y el modo ciclovial. En 2008, el BID aprobó un préstamo para implementar la primera etapa del PMU por medio de acciones que priorizaran el transporte público en la región oeste. Un segundo préstamo se aprobó en 2012 para extender el PMU a la región este, y crear un centro de gestión de tránsito con tecnología ITS asociado al desarrollo de un corredor BRT en la principal arteria urbana de la ciudad.

Paralelamente, en 2011 por medio del *Knowledge Sharing Program* del Gobierno de Corea, el Banco asesoró a la IM en el diseño de un Centro Integrado de Operación y Control de tránsito para Montevideo.

#### Retos

En 2015 el programa fue reformulado para adecuarse a una nueva estrategia de implementación del PMU. Ésta buscaba una mejora inmediata en los tiempos de viaje en la ciudad, para lo cual se priorizó la implementación de un Centro de Gestión de la Movilidad con ITS, que atendería a toda la ciudad y todos los modos.

#### Beneficiario

Intendencia de Montevideo

**Periodo de Ejecución**  
2015 y 2016

#### Contexto del estudio

El estudio formó parte de una Cooperación Técnica de apoyo a la preparación del segundo préstamo otorgado por el BID.

Durante 2014 y 2015, un consultor especializado contratado por el BID asesoró a la IM con el diseño técnico e institucional de la primera etapa del Centro de Gestión de la Movilidad (CGM).

## Descripción del estudio

**Objetivo** | Implementar un Centro de Gestión de la Movilidad (CGM) con ITS, para la operación semafórica, información al usuario y fiscalización, que: (i) logre una reducción de los tiempos de viaje; (ii) provea información en tiempo real; e (iii) incremente la velocidad en los corredores preferenciales de BRT.

**Características** | El estudio contempló el diseño conceptual de la arquitectura del sistema, la definición de las especificaciones del equipamiento y de los recursos humanos requeridos. Éste incluyó: (i) los servicios de ITS requeridos (gestión de tránsito, comunicaciones, mediciones de tránsito, monitoreo, fiscalización, planificación, etc.); (ii) organigrama (funciones y responsabilidades); y (iii) equipamiento (centro de datos, controladores, sensores y cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV), fiscalización radar, mensajería variable y sensores inalámbricos).

**Resultado** | El sistema fue diseñado para intervenir 160 intersecciones en los principales corredores metropolitanos de la ciudad, comprendiendo 152 cámaras de tráfico, 39 CCTV fijos y 11 CCTV móviles. El CGM se ha implementado en su primera etapa; la segunda está en diseño.



# Otros Proyectos del BID con componentes de ITS

## Productos de Conocimiento

- Observatorio Regional de ITS

Presenta un inventario detallado de aplicaciones de ITS a niveles nacionales y subnacionales en ALC, y compila referencias internacionales sobre el desempeño de inversiones en ITS

Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7217>

## Difusión

- Curso de capacitación a funcionarios: sistemas de semáforos y control de tráfico, 2013
- Curso en línea sobre ITS para funcionarios públicos de ALC  
“Los Sistemas Inteligentes de Transporte: Una guía práctica para su implementación en ALC”

*El curso estará disponible en línea en las plataformas digitales de Knowledge and Learning del BID en el otoño de 2017. A partir de su lanzamiento, se abrirán 2 convocatorias anualmente.*

*En la siguiente página se detallan los objetivos y contenidos del curso.*

- **White Paper,** Incorporación de Sistemas Inteligentes de Transporte en Latinoamérica

*Documento de trabajo para capacitación de empleados del Banco en materia de ITS.*

## Objetivo

El curso en línea tiene la finalidad de difundir y brindar bases amplias de conocimiento sobre los ITS. Además, busca promover los ITS como herramienta para la solución económica, rápida y sostenible a los problemas de movilidad y seguridad vial.

Además el curso busca ampliar el conocimiento sobre ITS en la región para:

- Aumentar la implementación de ITS
- Mejorar la calidad de los proyectos ITS
- Hacer más eficientes los procesos de diseño, implementación y operación de ITS
- Ayudar a identificar y cuantificar beneficios
- Incidir en el manejo de las expectativas frente a los proyectos ITS

## Público

Funcionarios públicos, tomadores de decisiones, ejecutivos y personal técnico involucrado con el sector transporte en ALC.

El curso se desarrolla a través de un Aula Virtual, de manera asincrónica, adaptándose a los horarios y disponibilidad de cada participante, con la facilitación de un profesor tutor. Con una duración de 9 semanas (70 horas), los módulos y temas a abordar en cada uno son:

- 1 Introducción a los ITS** | Introducción básica de las aplicaciones de ITS más comunes, beneficios, evolución de los ITS, avances tecnológicos, actores involucrados y afectados.
- 2 Aplicaciones de ITS** | Presentación de diversas aplicaciones ITS y sus funciones, principalmente destinadas a: gestión de vialidades y seguridad vial, transporte público y comercial, economías colaborativas, dinámicas de información al usuario y de gestión de la demanda; así como su interacción.
- 3 Arquitectura de los ITS** | Análisis de los elementos técnicos, institucionales y legales que deben evaluarse en la implementación de un ITS y su relación con la Arquitectura Regional, definido en la fase de planeación del sistema.
- 4 Ciudades Inteligentes (*Smart Cities*)** | Presentación de factores técnicos, legales e institucionales que deben considerarse para la integración de sistemas hacia una *Smart City*.
- 5 Aspectos a considerar en la implementación de un ITS** | Recomendaciones para guiar la implementación de un ITS, conforme a la estrategia regional; resumen de lecciones aprendidas.



# BID

Banco Interamericano  
de Desarrollo

