

# TRANSMART-IPN Sistema de Administración para el Transporte Público

Sandra Luz Gomez-Coronel,

Sara Maza Hernández

Marco Antonio Acevedo-Mosqueda,

María Elena Acevedo-Mosqueda

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación

Instituto Politécnico Nacional

UPIITA

ESIME Zacatenco

corrsgomez@ipn.mx

smazah1400@alumno.ipn.mx

macevedo@ipn.mx,

eacevedo@ipn.mx eo@ejemplo.com

Referencia de este artículo [\[1\]](#).

## ABSTRACT

Public transport is essential for the mobility of people, but there are many problems associated with it. For example, the assigned stops are not respected, and the overcrowding of passengers. During the trip, the bus could suffer from assaults or any related incidents. Also, when a road accident occurs and public transport is involved, it is sometimes difficult for the authorities to identify the injured or deceased due to the large number of passengers. So, in this work, we present the development of a management system integrated with a web application and two mobile applications, designed for public transport applications.

## Introducción

En la actualidad existen diversos problemas que afectan en el funcionamiento del transporte público, tanto por parte de los conductores de autobuses como de los usuarios [1]. Los autobuses se enfrentan a obstáculos propios del tránsito matutino y diurno de la ciudad de México, los cuales dificultan la sistematización de las salidas de las unidades para atender la demanda, así como la generación de información para los usuarios acerca de los tiempos de llegada. Existen otros puntos que influyen en el funcionamiento del transporte, por lo que para resolver estos problemas se desarrolló una aplicación para llevar al transporte colectivo (rutas de autobuses) a un nivel de actualización tecnológico [2, 3]. Tomando como referencia que la mayoría de los usuarios cuentan con un dispositivo móvil, es viable el uso de aplicación, con la cual los usuarios pueden elegir que vehículo abordar, ya que muestra los autobuses que se encuentran en la ruta y los más próximos a su ubicación. Pueden seleccionar parada de arribo y descenso, ya que éstas están bien definidas. Finalmente, los usuarios pueden hacer el pago de

forma digital, escaneando un código QR que se encuentra adentro del autobús, y así obtener un comprobante de pago del servicio de transporte [4]. Asimismo, los administradores de la ruta de autobuses pueden monitorear a sus conductores desde una aplicación web y detectar cualquier inconveniente que se presente durante el trayecto. También sirve para llevar un control tanto de los conductores como de los usuarios, ya que se tienen que registrar en el sistema. Finalmente, se puede considerar como un elemento que facilite la identificación para saber quiénes se encontraban a bordo del autobús, cuando suceda algún evento o percance.

## 2. Componentes y Funcionamiento del Sistema

El sistema propuesto está constituido por tres aplicaciones, una dirigida a los usuarios del transporte público, otra para los conductores y la tercera es una aplicación web para la parte administrativa que está enfocada para el uso del encargado de la ruta.

La Figura 1 muestra el diagrama general del funcionamiento del sistema, en éste se aprecian las tres aplicaciones integradas.

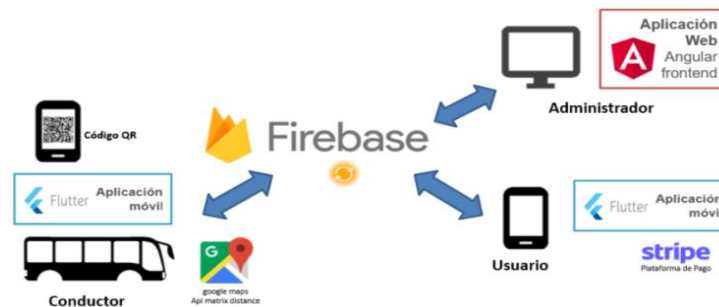


Figura 1. Diagrama general de la propuesta de solución.

### 2.1. Aplicación Web

La aplicación web se desarrolló con el Framework de Angular, enfocada para el uso del encargado de la ruta, en la cual se puede realizar lo siguiente:

- Iniciar sesión
- Registro de la ruta
- Dar de alta paradas autorizadas
- Registro de los datos de los autobuses
- Registro de los datos de los conductores
- Visualizar historial de pasajeros
- Visualizar actividad de los autobuses
- Mostrar lista de paradas
- Monitoreo de la ruta
- Mensajes de quejas y sugerencias de los usuarios

Cuando se registra la ruta es posible definir el nombre de la dirección y con los marcadores mostrados en el mapa, guardar los puntos de origen y destino

seleccionados. Posteriormente, el administrador tiene que ir agregando cada una de las paradas que se encuentran en la ruta, ingresando un nombre y seleccionando el lugar en el mapa con el marcador azul, para registrar la ubicación. Al finalizar el registro de las paradas, se deberá presionar el botón “Finalizar”. La Figura 2 muestra un ejemplo del mapa con paradas registradas en la ruta.

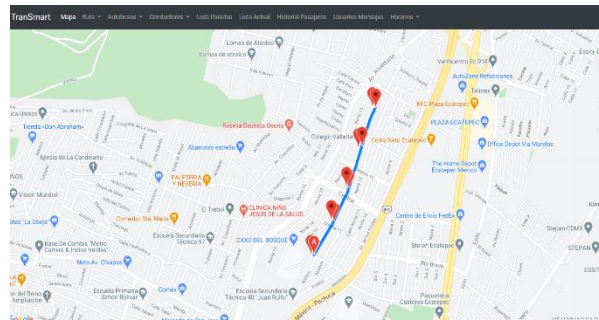


Figura 2. Mapa principal con la ruta y las paradas registradas.

También es necesario que el Administrador registre en el sistema los vehículos que se utilizan en la ruta, con los datos: placas, modelo, propietario y foto del vehículo. Así como también los datos del conductor: nombre, apellido paterno, apellido materno, correo, contraseña, fecha de nacimiento, CURP (Clave Única de Registro de Población), RFC (Registro Federal de Contribuyentes), licencia de conducir, teléfono, fotografía del conductor y finalmente se le asigna al conductor un vehículo que fue registrado en el sistema.

El administrador puede realizar el monitoreo del comportamiento de la ruta, como se observa en la Figura 3. Al presionar en un marcador, se muestran los datos del autobús o el nombre de la parada seleccionada.

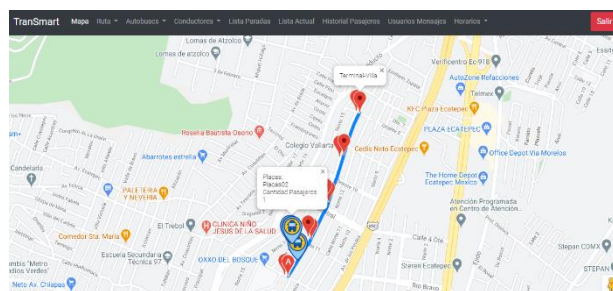


Figura 3. Pantalla para realizar el monitoreo de la ruta.

## 2.2 Aplicación Cliente Aplicación Conductores

Esta aplicación permite a los conductores registrados:

- Iniciar sesión
- Mostrar perfil del conductor

- Mostrar código QR
- Finalizar trayectoria de la ruta

El conductor registrado en el sistema inicia sesión en la aplicación ingresando su correo electrónico y contraseña. Al hacerlo, puede acceder a las opciones que se muestran en el menú desplegable de la aplicación, las cuales son: activar, finalizar, perfil y salir. El conductor tiene que activar la aplicación seleccionando de la lista de rutas la dirección en la cual realizara el recorrido.

## 2. Pruebas y Resultados

Se realizaron diferentes pruebas para determinar la efectividad del sistema. En la Figura 5 se muestra la pantalla principal una vez que el administrador inicia sesión de forma exitosa.

Se realizo un monitoreo de los autobuses que se encuentran activos y las paradas de la ruta, como se puede observar en la Figura 6. Al presionar en un marcador, se muestran los datos del autobús (placas y cantidad aproximada de pasajeros) o el nombre de la parada seleccionada.



Figura 5. Pantalla principal de la aplicación.

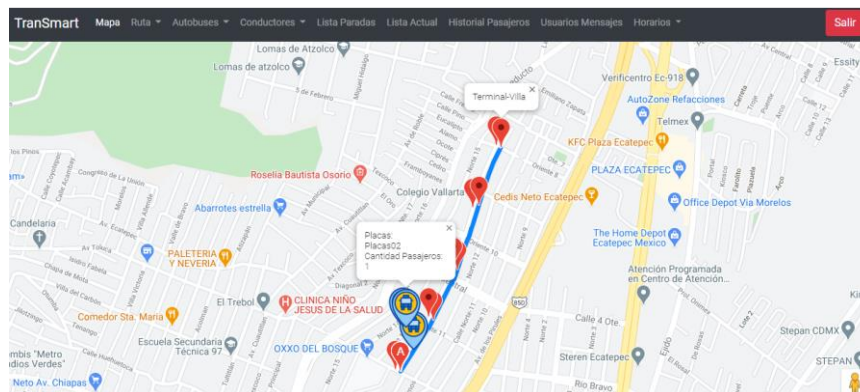


Figura 6. Monitoreo en el mapa.

También, el administrador puede consultar la lista de las paradas que existen en la ruta seleccionada. Asimismo, esta lista permite observar la cantidad de usuarios que se encuentren esperando en la parada actualmente,

Para probar la funcionalidad de la aplicación del conductor, el código QR generado que guarda el ID del autobús encriptado, es un código dinámico que cambia cada segundo, con la finalidad de aumentar la seguridad. Se realizó el registro de un método de pago, ingresando los datos requeridos que se solicitan en la aplicación (datos bancarios de la tarjeta bancaria). Al finalizar el registro de los datos, el usuario pudo consultar la tarjeta que fue agregada.

Al registrar exitosamente el método de pago, la aplicación habilitó la función para escanear el código QR. Posteriormente, el usuario con la aplicación móvil escaneó el código QR que se mostraba en la aplicación conductor para realizar el pago. Una vez confirmado, el usuario consultó el pago realizado en la opción de historial de pagos de la aplicación.

### **3. Conclusión**

Se hace necesaria la actualización del transporte público con proyectos en tecnologías de la información que proporcionen una fuente de datos para la toma de decisiones, tanto para los administradores como de los usuarios finales brindándoles una mejor experiencia de viaje. Por lo tanto, se considera que esta aplicación es una solución viable, tanto para los usuarios del transporte público, como para los administradores de la ruta y los choferes de las unidades, a los diferentes problemas que se tienen actualmente y a los cuales se hizo mención en la introducción.

El sistema proporciona adecuadamente la información en tiempo actual de los autobuses que se encuentran activos en la ruta, tanto para los usuarios como para los administradores.

El administrador desde la aplicación web, puede realizar el monitoreo de los autobuses por medio de un mapa, visualizando los cambios que realicen. También, pueden realizar el registro de los autobuses y los conductores. Por medio de la aplicación se puede ver por medio de una lista las paradas que están registradas en la ruta, con la cantidad de usuarios que se ubican en ésta. Asimismo, el usuario puede seleccionar cualquier parada, para saber los autobuses que se encuentran próximos a llegar a esa parada, mostrando su tiempo estimado de llegada y la cantidad de pasajeros que tiene. Además, el sistema promueve un nuevo método de pago para los servicios de transporte sin necesidad de utilizar efectivo, evitando así el contacto directo al realizar dichos intercambios, integrando el sistema de pago Stripe y códigos QR, para realizarlo. Y con al utilizar tecnología Geofencing, se puede detectar cuando el usuario

abandona el perímetro de registro del autobús, lo que da la ventaja, de obtener información sobre el número de usuarios aproximados que hay en un autobús sin tener que invertir en sensores.

#### **4. Agradecimientos**

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional, así como a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti).

#### **Referencias bibliográficas**

García-Schilardi, María Emilia, "Collective public transport: its role in social inclusion processes", Journal Bitácora Urbano Territorial, vol. 24, no. 1, January-June, 2015, pp. 1-20 National University of Colombia Bogotá, Colombia.

"Sistema de transporte público optimiza control de vehículos", Agencia de noticias, 2018. [Online]. Available: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/sistema-de-transporte-publico-optimiza-control-de-vehiculos.html>

Ministerio de transporte, "Sistema de Gestión para el Servicio de Transporte Especial", Universidad Bogotá, 13 de noviembre de 2018.

[https://pub.dev/packages/flutter\\_background\\_geolocation](https://pub.dev/packages/flutter_background_geolocation).

Ó. Sánchez-Flores and J. Romero-Torres, "Service quality factors in public passenger transport: a case study from Mexico City", Scielo.org.mx, 2020. [Online]. Available: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212010000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212010000100003).

## Referencia del artículo

Gomez-Coronel, S., Maza, S. Acevedo-Mosqueda, A. & Acevedo-Mosqueda, E.

*(septiembre - octubre, 2025). TRANSMART-IPN Sistema de Administración para el Transporte Público.*

*Boletín UPIITA. año 20, (110) 2025.*

<https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/1098-cyt-numero-110/2445-transmart-ipn-sistema-de-administracion-para-el-transporte-publico>