

# Sistema de Información para el Transporte Público de la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez

Jesús Verduzco, Mauricio Jiménez, Marlene Maciel, Daniel Esquivel,  
José Espinoza y Luis Espinoza

Instituto Tecnológico de Colima

averduzco@itcolima.edu.mx; {el\_ma0, mar106ale}@hotmail.com  
{desquivel91, trinoeg8, styckmaknx226}@gmail.com  
(*Paper received on August 10, 2012, accepted on August 24, 2012*)

**Resumen** En este documento se presenta una propuesta de solución a la problemática de la falta de información que experimentan los usuarios del sistema de transporte público de la zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez. La propuesta consiste en un sistema de información nombrado SITPC, constituido por cuatro módulos: un sistema de información que contiene las rutas, horarios y ubicación de las estaciones de la red del transporte público, un sitio web que pone a disposición de los usuarios del transporte esta información, una aplicación móvil con realidad aumentada para orientar al usuario en la búsqueda de estaciones y un tablero electrónico para mostrar información en el interior de las unidades de transporte.

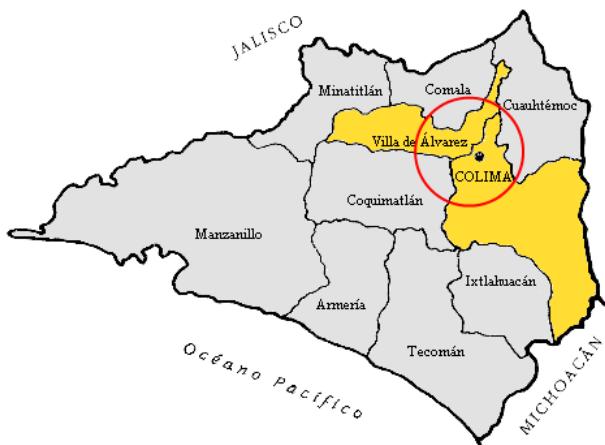
**Palabras Clave** sistemas de información, transporte público, aplicaciones móviles.

## 1. Introducción

El sistema de transporte público de cualquier ciudad en el mundo representa la columna vertebral de la movilidad ciudadana para actividades económicas, sociales, recreativas y educacionales, entre otras.

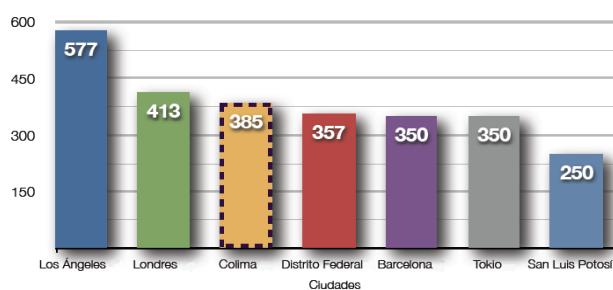
La diferencia del Sistema de Transporte Público entre una ciudad de primer mundo y otra en un país en vías de desarrollo, es la calidad del servicio. En el primer caso, los usuarios tienen a su disposición mapas y horarios que se apegan con exactitud a los tiempos y movimientos entre los destinos que cubren las rutas de autobuses de pasajeros en zonas urbanas. En el segundo, los usuarios tienen que adivinar a qué hora, por dónde y hacia donde corren las rutas de pasajeros; el común denominador es que no hay información, no hay mapas, no hay horarios y en la mayoría de los casos ni siquiera hay señalización que ubique las paradas de los autobuses.

La zona metropolitana Colima – Villa de Álvarez, en el estado de Colima (ver figura 1), tiene una población de 267 mil personas y se integra por dos municipios: Colima, que es la capital del estado, con aproximadamente 147 mil habitantes, y Villa de Álvarez, municipio conurbado en el que habitan alrededor de 120 mil personas [1].



**Fig. 1** Zona metropolitana Colima – Villa de Álvarez. Imagen tomada de la biblioteca digital del ILCE [2].

La zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez cuenta con un numeroso padrón de vehículos, de acuerdo al INEGI en 2010 existían 114,770 registrados [3]. La relación de automóviles por cada 1000 habitantes se encuentra por encima de ciudades como Barcelona y Tokio [4], como se muestra en la figura 2. Por lo que esta zona experimenta una problemática similar a la que enfrentan actualmente las grandes áreas metropolitanas, como Los Ángeles o Londres, que ya tienen graves problemas de congestiónamiento y contaminación por su alto número de vehículos.



**Fig. 2** Número de vehículos particulares por cada 1000 habitantes en áreas metropolitanas.  
Fuente: IPCO [4]

De acuerdo a información proporcionada por el Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO) [4], en los últimos años el parque vehicular ha mostrado un crecimiento de aproximadamente 9% anual (ver figura 3) y de seguir esa tendencia, se prevén problemas similares a los de las grandes metrópolis, lo cual dificultará la movilidad urbana.

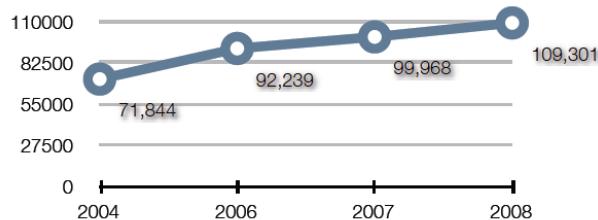


Fig. 3 Gráfica del crecimiento anual del parque vehicular en Colima. Fuente: IPCO [4]

Con respecto al transporte público, la Dirección General del Transporte y de la Seguridad Vial del estado de Colima señala que en la zona conurbada Colima-Villa de Álvarez circulan oficialmente, en el 2012, 25 rutas con 224 unidades, que pertenecen a las empresas concesionarias SOCACOVA con 98 unidades, SINTRA con 70 unidades y Sistema Único con 56 unidades. Adicionalmente, circulan tres unidades especiales para personas con capacidades diferentes que están a cargo del gobierno del estado [5].

La realidad en las diferentes ciudades de la República Mexicana es que por costumbre, por circunstancia o por necesidad, en su gran mayoría los usuarios del transporte público son los que no tienen automóvil propio, mientras que en las grandes ciudades del primer mundo, aún quienes poseen automóvil prefieren usar el transporte público, porque es cómodo, confiable y les resulta más conveniente a los usuarios. Hay otras diferencias, como la calidad del servicio, la modernidad de las unidades, la cantidad de usuarios y otros factores importantes, pero no serán abordados en este artículo.

La aspiración de las autoridades gubernamentales y de los usuarios del transporte público de cualquier ciudad es contar con un transporte público eficiente, que represente una real alternativa al uso del automóvil, ya que ello conlleva a varios beneficios, entre otros; una reducción significativa de los problemas de congestión vial y de contaminación; ahorro en el consumo de combustibles, menor presión a espacios públicos y privados para estacionamiento; también desahoga los puntos de mayor atracción turística, o de gran afluencia por actividades deportivas, de esparcimiento o con fines recreativos, como es el caso de eventos especiales y ferias, pero sobre todo, propicia una mayor convivencia social entre los usuarios que redundan en una ciudad más habitable.

En nuestro país, en las grandes urbes como el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, existen mapas impresos y digitales de la red del Metro, Metrobus y algunas rutas urbanas. Desafortunadamente, en la mayoría de las ciudades del interior del país se carece de información que facilite el conocimiento, acceso y uso de la red del sistema de transporte público. El ciudadano, sea local, visitante nacional o extranjero, quisiera poder tener a su alcance un tablero, un mapa, o una página Web que muestre con claridad los detalles del sistema de transporte público, tales como información de las rutas, horarios y secuencias de paso de las unidades por cada estación, los tiempos estimados de las rutas, etc. Esta información tan necesaria para el usuario del transporte público, no existe en muchas ciudades.

La zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez no escapa a este problema de falta de información. Actualmente existen algunas páginas web como [Localizanet.com](http://Localizanet.com) [6],

*Buscaturuta.com* [7] o incluso una sección en la página de la *Federación de Estudiantes Colimenses* (FEC) [8] pero lamentablemente éstas no cuentan con información actualizada y completa sobre rutas, horarios, tarifas y otros servicios. Principalmente por esta razón, en nuestro proyecto elegimos esta zona para elaborar un estudio que nos permita proponer un sistema de información que motive y facilite el uso del transporte público.

## 2. Desarrollo de la propuesta

Con el objetivo de solucionar la problemática antes descrita y para validar la factibilidad de nuestra idea, desarrollamos un prototipo a escala reducida del Sistema de Información para el Transporte Público de Colima (SITPC). Dicha propuesta se describe en cinco etapas:

### 2.1 Definición de rutas y estaciones

En la primera etapa del proyecto, se seleccionaron cinco rutas de transporte público y se registraron todas las estaciones o paraderos de cada una de ellas. A cada estación se le asignó un nombre con la finalidad de que el usuario pueda identificarlas fácilmente. Así mismo, se elaboraron los mapas de las rutas que pasan por cada estación, así como el mapa general de la red de rutas. Esta información será colocada impresa en cada estación para que el usuario pueda conocer las rutas y los detalles de los recorridos de cada una de ellas.

#### a. Registro de horarios

La segunda etapa consistió en definir los horarios de cada una de las rutas y colocarlos impresos en cada estación. Para este fin, se midieron los tiempos de llegada y la frecuencia de arribo de cada autobús en las estaciones, así como el tiempo total de recorrido de cada una de las rutas.

Para organizar los horarios con relación a la afluencia de usuarios. Se designaron cuatro períodos a los cuales se les asignó un color para facilitar su identificación.

- *Periodo azul*: de lunes a viernes durante temporada escolar. Es el periodo donde se utiliza el 100% de las unidades [9] ya que registra una mayor demanda debido a la gran cantidad de estudiantes y trabajadores que utilizan servicio de transporte público y se rige de acuerdo al calendario de la SEP tomando en cuenta los ciclos escolares (Enero – Junio y Agosto – Diciembre).
- *Periodo verde*: abarca de lunes a viernes durante el periodo vacacional y cubre los meses de Enero, Abril, Julio y Diciembre. En este periodo disminuye un 20% el número de unidades debido a que se registra una menor demanda en el servicio [9].
- *Periodo naranja*: especifica los horarios del transporte público los días sábados donde se utiliza el 80% de las unidades [9].
- *Periodo morado*: incluye los domingos y días festivos. Estos son los días con menor actividad en el servicio de transporte público ya que sólo circulan el 50% de las unidades [9].

*b. Implementación de la página web SITPC*

La finalidad de la tercera etapa consistió en poner a disposición de un mayor número de usuarios la información del transporte público, considerando por ejemplo un visitante que quisiera utilizarlo. Para este fin, se implementó un sitio web que concentra la información recabada del transporte público. Se incluyen horarios, mapas interactivos y datos complementarios sobre las trayectorias de las distintas rutas, que pueden consultarse mediante Internet. La figura 4 muestra una captura de pantalla del sitio web SITPC, que puede ser consultada en: <http://posgrado.itcolima.edu.mx/sitpc/>



*Fig. 4 Página principal del sitio web “SITPC”.*

La página web cuenta con seis secciones: *Rutas, Horarios, Tarifas, Mapa de Rutas, Buen Viaje y Noticias*.

En la sección de *Rutas* se pueden observar los sitios más representativos de la ciudad por los que pasa cada ruta, así como el tiempo total de recorrido de cada una de ellas y su frecuencia de llegada a cada estación o paradero.

La sección *Horarios* muestra a detalle la relación de estaciones que siguen las unidades del transporte público y la hora de llegada, estructuradas en cuatro periodos, tal como se especificó en la sección 2.2.

La sección *Tarifas* presenta las tarifas que se manejan para los usuarios en general del transporte público, así como los descuentos a estudiantes y personas de la tercera edad.

En la sección *Mapa de Rutas* se encuentra disponible un mapa interactivo en el que se muestra el recorrido de cada ruta. Cada trayecto se identifica con un número y color distinto, además es posible ubicar cada estación en su recorrido. Los usuarios podrán descargar estos mapas en formato pdf para consulta o impresión (ver figura 5).



*Fig. 5 Vista de la sección Mapa de Rutas en el sitio web “SITPC.”*

Una sección importante es la de *Buen Viaje*, en la que el usuario puede encontrar algunos consejos útiles para generar una cultura de buenas prácticas en el transporte urbano, por ejemplo, viajar más cómodamente, respetar los asientos destinados a personas de la tercera edad, discapacitados y mujeres embarazadas, así como, desplazarse con mayor seguridad dentro del sistema de transporte público.

Finalmente, en la sección de *Noticias* se presenta a los usuarios información importante sobre el sistema de transporte público, tales como: la eventual suspensión del servicio, modificaciones en las rutas, avisos sobre cambios de horario o inicio de periodos vacacionales, entre otros. Otra ventaja del sitio web es que puede ser consultada desde cualquier dispositivo móvil que cuente con una conexión a internet ya que está diseñada para adaptarse a distintas resoluciones de pantalla, como se muestra en la figura 6.



*Fig. 6 Fotografía tomada a un dispositivo móvil mostrando el sitio web SITPC.*

## 2.2 Aplicación móvil

En la cuarta etapa se desarrolló una aplicación móvil, que permite al usuario llevar consigo la información antes mencionada, tomando como referencia que una

gran parte de la población joven, sobretodo la población estudiantil, está asociada al uso de los dispositivos móviles, representando un porcentaje importante de usuarios del transporte público.

Además se prevé complementar la aplicación móvil, desarrollando un módulo que permita mostrar a los usuarios poseedores de dispositivos móviles equipados con cámara y cliente GPS, información sobre su ubicación geográfica y las estaciones más cercanas a través de la realidad aumentada. Una vista del prototipo se muestra en la figura 7.



**Fig. 7** Módulo de aplicación móvil de realidad aumentada del SITPC.

Otro servicio relacionado al uso de dispositivos móviles que se planea incorporar, es el envío de información por SMS. Utilizando este servicio, el usuario podrá enviar peticiones de información sobre rutas del transporte público así como horarios de llegada y estaciones más cercanas, recibiendo como respuesta estos datos en su teléfono celular.

### *2.3 Tablero electrónico*

Con el objetivo de proporcionar información del recorrido de la ruta a los usuarios que viajan en una unidad del transporte público. En la quinta etapa, se creó un tablero electrónico que será colocado dentro de las unidades. En él se muestra la trayectoria que sigue la ruta de transporte. Así mismo, se indican las estaciones por las que pasa la unidad.

El tablero cuenta con un sistema de alertas tanto visuales como auditivas que emite señales que avisan a los pasajeros el nombre de la estación. Este formato de información es incluyente, ya que también favorece a las personas con discapacidad visual o auditiva, para que puedan conocer el recorrido de la ruta de transporte. El prototipo se muestra en la figura 8.



**Fig. 8** Prototipo de tablero electrónico de información de SITPC.

### 3. Conclusiones

Este documento describe la primera fase en la implementación del sistema de información para usuarios del transporte público en el estado de Colima. El objetivo de este sistema es proporcionar información detallada a los usuarios del sistema de transporte público para que lo puedan utilizar de manera simple y eficaz.

Con este sistema los usuarios del transporte público dispondrán de la información suficiente para ubicar las rutas y estaciones a utilizar para llegar a su destino, así como los horarios de cada una de ellas. Se incluye información auditiva y visual al interior de las unidades, además de opciones de consulta a través de un sitio web y en dispositivos móviles.

La puesta en marcha de este sistema de información en conjunto con otras medidas gubernamentales tales como la implantación de la calidad del servicio, puede contribuir a motivar el uso del transporte público entre la población convirtiéndose en una real alternativa al uso del automóvil, aminorando los efectos de congestión vial y contaminación en la zona conurbada Colima-Villa de Álvarez.

### Referencias

1. INEGI. Población total en los municipios de Colima y Villa de Álvarez [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2010 [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>
2. Biblioteca Digital del ILCE. Laboratorio político [Internet]. México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa; [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: [http://biblioteca-digital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros /colima/html/sec\\_77.html](http://biblioteca-digital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros /colima/html/sec_77.html)
3. INEGI. Automóviles registrados en circulación [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2010 [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>
4. Agencia de Desarrollo Urbano de Colima. Agenda Estratégica de Movilidad y Transporte de la Zona Metropolitana de Colima [Internet]. Colima, México; 2010 [Consultado el 25 de

- Julio de 2012]. Disponible en: [http://www.ipco.gob.mx/media/estudios\\_proyectos/agenda%20de%20movilidad%20y%20transporte.pdf](http://www.ipco.gob.mx/media/estudios_proyectos/agenda%20de%20movilidad%20y%20transporte.pdf)
5. Iglesias Yañez, D. (31 de Agosto de 2012). Subdirector Operativo de la Dirección de Transporte y de la Seguridad Vial. (M. Jiménez, J. Espinoza, & D. Esquivel, Entrevistadores)
  6. Localizanet [Internet]. México: Localizanet; 2011 [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: <http://localizanet.com/?seccion=6>
  7. Buscaturuta [Internet]. México: Busca tu Ruta; 2010 [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: <http://www.buscaturuta.com/mx/colima>
  8. FEC. Rutas de Transporte [Internet]. México: Federación de Estudiantes Colimenses; 2009 [Consultado el 25 de Julio de 2012]. Disponible en: <http://www.federaciondeestudiantescolimenses.com/convocatorias/rutas.htm>
  9. González, J. (28 de Agosto de 2012). Secretario del Consejo de Administración de SOCACOVA. (M. Jiménez, & D. Esquivel, Entrevistadores)