

Modelo y simulación del sistema de tráfico de pasajeros en las terminales satélites de las empresas Arimena S.A y Flota La Macarena S.A en el trayecto Villavicencio-Acacías.

Jhonathan Mejía León and Eduardo Rincón Mora

Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos

Km 12 Vía Puerto López, Villavicencio, Colombia

{jhonathan.mejia, nestor.rincon}@unillanos.edu.co

<http://www.unillanos.edu.co>

Resumen. Este artículo describe el diseño de un modelo del flujo de pasajeros en las terminales satélites de las empresas de transportes intermunicipal Arimena S.A y Flota La Macarena S.A. en la ciudad de Villavicencio, Meta, con énfasis en los pasajeros que frecuentan la vía Villavicencio-Acacías, durante los días lunes y viernes en el horario de 6 a.m a 8 a.m. y 6 p.m a 8 p.m, respectivamente. En este proceso estudiantes de la Universidad de los Llanos analizaron y recolectaron información estadística para simular dicho escenario de operaciones con herramientas computacionales, y así ayudar con la toma de decisiones de los usuarios que utilizan dicho medio de transporte a menudo y frecuentan a diario la vía.

Keywords: Tráfico · Pasajeros · Simulación · Transporte Intermunicipal · Unillanos

1. Introducción

El transporte intermunicipal terrestre ha sido, por tradición, uno de los más importantes en Colombia. El aumento de la población y el incremento de turistas que utilizan este tipo de transporte, hace que cada vez sea más importante asegurar la calidad del servicio.

Los pasajeros deberían poder conseguir medios de transporte sin tener que soportar períodos de espera exagerados, y una vez en el bus deberían poder llegar a sus destinos sin mayores contratiempos.

La ampliación de la red vial en Colombia ha hecho más fácil la movilización de personas de un lado a otro; aunque muchos hoy en día prefieren viajar en sus propios automóviles o en otros medio de transporte, el transporte intermunicipal terrestre es, quizás, uno de los más usados por la población. Las empresas de transporte terrestre intermunicipal de pasajeros deben asegurarse de que los pasajeros no se vean afectados por el

incremento de los tiempos de espera en algunos días de la semana o en determinadas temporadas.

En este proyecto se pretende diseñar un modelo que permita simular con herramientas computacionales el tráfico de pasajeros en las terminales satélites de Arimena S.A y Flota La Macarena S.A en el trayecto Villavicencio-Acacias durante los días lunes y viernes en el horario de 6 a.m a 8 a.m. y 6 p.m a 8 p.m, respectivamente.

2. Justificación

El transporte público intermunicipal es uno de los servicios más utilizados en todo el país, contribuye tanto a la economía de los municipios como a la economía nacional en general.

El departamento del Meta a través del ministerio de transporte y de la Agencia Nacional de Infraestructura ha hecho una contribución importante para el mejoramiento del transporte intermunicipal en los llanos orientales, invirtiendo en el proyecto de la doble calzada Villavicencio-Acacias para ampliar y fortalecer la malla vial. [1]

Villavicencio es la capital del Meta, esto la hace una ciudad central, y es por eso que muchas personas viajan todos los días para realizar sus respectivas tareas o necesidades, bien sea ir a trabajar, estudiar o en otros casos ir a una cita médica.

Gracias a la ejecución de este proyecto, se mejorará la movilidad entre los dos municipios, ya que hay una gran demanda por parte de los pasajeros en el transporte público.

La mejora en la movilidad intermunicipal es tan importante para las empresas de transporte como para los pasajeros, ya que este proyecto traerá como resultado una reducción en los tiempos de viaje, ahorro de combustible para los vehículos, ya que no tendrán que perder muchos minutos en un trancón y/o embotellamiento, estos resultados afectan positivamente para ofrecer un mejor servicio a los pasajeros y una ganancia mayor para las empresas de transporte público.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- Simular y modelar el sistema de tráfico de pasajeros en las terminales satélites de las empresas Arimena y Macarena, en el trayecto Villavicencio-Acacias, durante los días lunes y viernes en el horario de 6 a.m a 8 a.m. y 6 p.m a 8 p.m, respectivamente.

3.2 Objetivos específicos

- Diseñar un modelo del tráfico de pasajeros en el trayecto Villavicencio-Acacías, en las terminales satélites de Arimena y Macarena, los días lunes y viernes en el horario de 6 a.m a 8 a.m. y 6 p.m a 8 p.m, respectivamente.
- Utilizar herramientas computacionales para simular el modelo de tráfico de pasajeros en terminales de transporte de servicio intermunicipal.
- Generar un artículo científico que describa los principales resultados del modelo y simulación del sistema de tráfico de pasajeros.
- Determinar la duración de un viaje de un pasajero en un bus de servicio intermunicipal en el trayecto Villavicencio-Acacías.

4. Marco Contextual

El modelado de sistemas es una herramienta para resolver problemas del mundo real [3]. Para la mayoría de estos problemas, no se puede encontrar sus soluciones de manera experimental, porque modificar los componentes del sistema puede resultar muy costoso, peligroso, o simplemente imposible [4]. En estos casos, la mejor alternativa es construir un modelo computacional que representa el sistema real. El proceso de modelado implica cierto nivel de abstracción, en el cual se incluyen solamente los aspectos más relevantes del sistema. El modelo siempre es menos complejo que el sistema original.

Según el experto en modelado y simulación Ilya Grigoryev “El modelado de sistemas trata de encontrar la manera de solucionar un problema, en un mundo sin riesgos en el que se pueden cometer errores, deshacer acciones, devolverse en el tiempo y comenzar todo nuevamente” [5].

Existen muchas herramientas computacionales que pueden ayudar a simular el comportamiento de diferentes problemas o entornos de operación para ayudar en el análisis de problemas cotidianos.

5. Descripción del problema

En la actualidad se encuentra en desarrollo el proyecto de mejoramiento de la malla vial del departamento del Meta, y en éste se encuentra inmerso la ampliación de la sección vial entre el parque los Fundadores y el acceso al barrio Ciudad Porfia a tres carriles por sentido, esto en la ciudad de Villavicencio. [1]

El desarrollo de dicho proyecto ha generado caos en muchas ocasiones, con los embotellamientos cuando pasa algún accidente y con trancones debido a la gran cantidad de vehículos que circulan a diario; dichos trancones generan retrasos para llegar a los destinos que cada transeúnte o usuario que frecuenta la vía. Estas dificultades sin duda alguna afectan de manera directa a la población que reside en el sector, pero en especial a las personas que se movilizan en buses de transporte intermunicipal en el sentido Villavicencio-Acacías o Acacías-Villavicencio, más específicamente en el tramo del parque los fundadores – porfía.

Como bien es de saber, existen terminales “satélites” que operan de manera conjunta con la terminal de transportes de Villavicencio. Éstas terminales se encuentran ubicadas en zonas céntricas de la ciudad, donde muchos usuarios abordan buses tipo vans de empresas como Arimena S.A y Flota La Macarena S.A. con capacidad para 10 pasajeros, incluido el conductor, y se movilizan desde y hacia Acacías, las cuales se ven mayoritariamente afectadas con la problemática anteriormente mencionada.

Es por esto, que se pretende recrear dicho escenario de operación, de tráfico de pasajeros en los buses de transporte intermunicipal de Arimena y La Macarena que usan la vía Villavicencio-Acacías, y modelar un sistema que permita predecir su comportamiento en las mal llamadas “horas pico”, que son las horas en las que se presenta mayor congestión vehicular.

5.1.Preguntas a responder

- Cuántas personas viajan en promedio los días lunes de 6a.m-8a.m y viernes de 6 p.m-8p.m?
- Cuanto tarda un pasajero en desplazarse de una ciudad a otra en “hora pico”?
- Cuánto tiempo tarda un pasajero en fila esperando que llegue el bus?
- Cuál es el tiempo promedio del trayecto?
- Que empresa de transporte intermunicipal tiene más demanda?
- Cuál es el motivo de viaje de las personas desde y hacia Acacías?
- Cuál empresa de transporte intermunicipal prefieren y por qué?
- Cuál es la capacidad operativa de las empresas en “horas pico”?

6. Diseño experimental y metodología

El diseño del modelo se basa en la recolección de datos directamente en las instalaciones de las terminales satélites de las empresas Arimena y

Macarena, información que ha sido almacenada previamente en planillas de registro y/o sistemas de información propios de dichas empresas.

Los datos que se recolectarán, serán la cantidad de personas que compran un pasaje con destino a Acacias, teniendo en cuenta que el pasajero puede comprar tanto en la empresa Arimena como en la Macarena, esto es aleatorio, también se obtendrá la cantidad de pasajeros que salen en el horario de 6 a.m. a 8 a.m. y también en el horario de 6 p.m. a 8 p.m los días Lunes y Viernes, ya que son los días que tiene más demanda el sistema de transporte público.

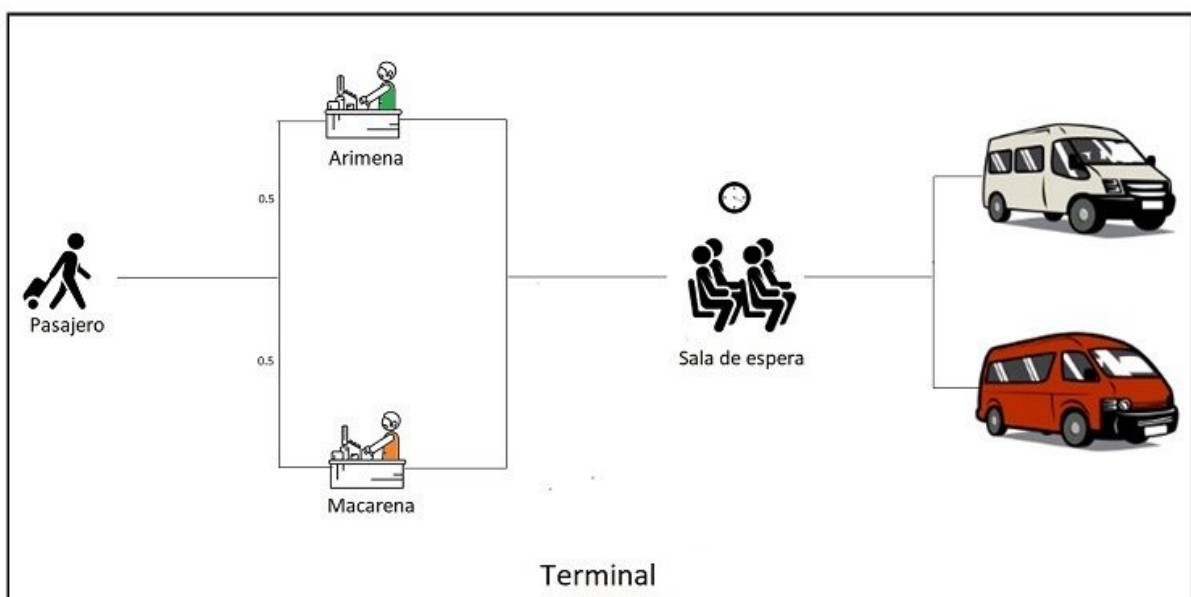


Fig 1. Representación del sistema de flujo de pasajeros

7. Referencias

- [1] Concesión vial de los llanos, <<Doble Calzada Villavicencio-Acacias>>, 2018. [En línea]. Disponible: <http://cllanos.co/site/el-proyecto/>. [Último acceso: 01 06 2019].
- [2] Terminal de transportes de Villavicencio, «Elementos estratégicos,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.terminalvillavicencio.gov.co/sitio/index.php/es/quienessomos/elementosestrategicos>. [Último acceso: 01 06 2019].
- [3] J. Banks, J. S. Carson, B. L. Nelson, and D. M. Nicol, DiscreteEvent System Simulation (5th Edition), 5th ed. Prentice Hall, Jul. 2009. [Online]. Available: <http://www.worldcat.org/isbn/0136062121>

- [4] Applied Simulation and Optimization: In Logistics, Industrial and Aeronautical Practice, 2015th ed. Springer, Apr. 2015. [Online]. Available: <http://www.worldcat.org/isbn/3319150324>
- [5] AnyLogic 7 in three days A quick course in simulation modeling (2015) by Ilya Grigoryev
- [6] A. Borshchev, Y. Karpov, and V. Kharitonov, "Distributed simulation of hybrid systems with AnyLogic and HLA," Future Generation Computer Systems, vol. 18, no. 6, pp. 829839, May 2002. [Online]. Available: [http://dx.doi.org/10.1016/s0167739x\(02\)000559](http://dx.doi.org/10.1016/s0167739x(02)000559)
- [7] Eurosim, B. Zupancic, R. Karba, S. Blazic, S. S. for Simulation, Modelling, University., and F. od Electrical Engineering, "EUROSIM 2007 proceedings of the 6th EUROSIM congress on modelling and simulation, 913 september 2007, ljubljana, slovenia," 2007. [Online]. Available: <http://www.worldcat.org/isbn/9783901608322>