



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA ERA DIGITAL

ARMONIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA BICI USUARIOS EN LA INTERSECCIÓN DE LA CARRERA 24 ENTRE LAS CALLES 11 SUR Y 10 SUR

Laura Alejandra Gutiérrez Aguilar, Andrés Leonardo Rojas Tolosa, Camilo Esteban Ortiz Prieto, Rubby Stella Pardo Pinzón

**Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia**

Resumen

Para optimizar el uso de los sistemas urbanos de movilidad, se hace necesario proponer mejoras en la infraestructura enfocadas en la integración de los espacios para que sean inclusivos, seguros y sostenibles, a través de una movilidad activa. Lograr armonizar los espacios geográficos, teniendo como eje central la persona, implica incorporar análisis de varias dimensiones como la social, la ambiental y la urbana, porque ellas en su conjunto condicionan las necesidades de movilidad de una persona.

El estudio propuesto, parte de incorporar en una plataforma SIG los principales aspectos de las dimensiones anteriores, para lograr caracterizar la zona de estudio en términos de las problemáticas que se generan por la falta de organización y el inadecuado manejo del espacio, por características socioeconómicas de la población y por la influencia de algunos aspectos ambientales presentes en la zona. A partir de los resultados del diagnóstico se proponen alternativas para la armonización del espacio geográfico, bajo un enfoque de movilidad activa.

Se busca que las alternativas propuestas prioricen la seguridad vial, proporcionen una circulación eficiente y confortable y mejoren la calidad de vida; las alternativas serán propuestas bajo el marco de los lineamientos distritales de Visión Cero y los consignados en el Plan Maestro de Movilidad de la ciudad. Como estudio de caso se tiene la localidad de Antonio Nariño, específicamente en la intersección vial de la carrera 24 entre calles 10 y 11 sur en donde en una etapa final se espera modelar y simular las alternativas en el software Vissim, y presentar un proyecto armonizado.

Palabras claves: Movilidad activa, armonización de espacios, Intersección vial; Infraestructura vial, y transporte sostenible.

Palabras clave: movilidad activa, amonización de espacios públicos, infraestructura vial, transporte sostenible

Abstract

To improve urban mobility systems is necessary to integrate safety and sustainable infrastructures for active mobility. To adapt to places where the main actor is the walker. It is important to analyze the social, environmental, and urban dimensions through GIS platform is conceivable to join different aspects of mobility to characterize them. Due to the chaos and erratic management of public spaces to characterize the population on socio-economic aspects and environmental influences is possible to implement alternatives for interventions focusing on active mobility.

The alternatives look the road safety issues, and efficiency, the proposed alternatives are aligned according to the Vision Zero and the master plan of mobility for Bogota. As study case the Carrera 24 between Cl 10 and 11 has been chosen, the final frame.

Keywords: active mobility, public spaces amonization, road infrastructure, sustainable transport

1. Introducción

En orden de promover una movilidad sostenible y segura se deben tener en cuenta que los distintos usuarios de la infraestructura generen mejores oportunidades de acceso y uso del espacio público. En el análisis descriptivo de la situación actual de la zona intervenida, se propone una evaluación de las distintas alternativas para implementar soluciones de movilidad activa para mejorar el bienestar de la comunidad y reducir siniestros viales.

A partir de los modelos se identifican las problemáticas actuales en la intersección como consecuencia del mal uso de la infraestructura vial por parte de todos los actores viales. Con base en el diagnóstico inicial se presentan alternativas que priorizan la seguridad vial y los niveles óptimos de capacidad, de acuerdo a las políticas públicas de visión cero y los consignados en el plan maestro de movilidad de la ciudad. Para evaluar estas alternativas se considerarán distintos elementos como: flujos vehiculares, volúmenes de vehículos, y semaforización.

2. Desarrollo conceptual y metodológico

Para abordar el desarrollo del trabajo es importante tener en cuenta que una intersección es un punto donde distintos actores viales convergen y su éxito se mide en que su diseño cumpla con el objetivo de mover de forma óptima y segura a todos los usuarios. **[5]**

Lograr una interacción de movimientos seguros en una intersección, requiere que todas las variables sean tenidas en cuenta, para que proporcionen resultado óptimo en el diseño final.

Este proceso inicia con el desarrollo previo de un modelo conceptual que como bien se explica en el Manual de la Secretaría de Planeación (DNP) debe permitir, no solo tener el contexto amplio y la comprensión de los requerimientos iniciales para los análisis territoriales, sino que además debe arrojar las variables que den cuenta de la dinámica urbana de ese espacio.

Debido al alto crecimiento poblacional que actualmente ejercen las urbes es necesario transformar de manera radical los espacios urbanos, las construcciones y la administración de estos. Por ello se propone el objetivo ciudades y comunidades sostenibles para garantizar el acceso de manera segura a sus viviendas, enfocándose en las mejoras en el transporte público, creación de áreas públicas verdes y a su vez mejorar la planificación y gestión urbana. **[6]**

La alcaldía de Bogotá centra su plan de ordenamiento territorial en los objetivos para el desarrollo sostenible (ODS). El objetivo once, denominado Ciudades y Comunidades Sostenibles busca que en el año 2030 se cumpla con el uso eficiente de recursos territoriales, mitigación y adaptación al cambio climático, acceso a zonas verdes y espacio público, movilidad urbana continua y segura, derecho universal a servicios públicos, urbanización inclusiva y sostenible, transporte seguro y sostenible, mejoramiento integral entre barrios, planificación de gestión participativa. Lo anterior está medido en cuatro parámetros principales que son la ecoeficiencia, la equidad, la competitividad y la gobernanza. **[1]**

A pesar de las distintas interpretaciones de movilidad, dentro del contexto académico la definición de la real academia que la define “como la capacidad y alternativas existentes para definir personas y carga” resulta la más aceptada. Entendiendo esto, se debe añadir la necesidad de entender como un derecho de la sociedad, la capacidad de movilidad integral, donde se garantice la igualdad y acceso a la población en cualquier condición física o psíquica, edad, género, entre otras a todas las facilidades de las ciudades. En consecuencia, para generar un nuevo modelo de ciudades y comunidades sostenibles, se debe analizar las diferentes características que componen este concepto de sostenibilidad, ya que está ligado a generar actividades económicas, el cambio climático y el impacto social donde se mitiguen los impactos negativos y se pueda hacer perpetuable la existencia del ser humano en su entorno en el tiempo.

Una Movilidad Sostenible satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, esto sobre el fundamento de tres enfoques principales, el crecimiento económico, el impacto social, generado en la población y la reducción de emisiones contra el medio ambiente; se esperan las condiciones óptimas que se requieren para tener calidad de vida en los ciudadanos, favorezca el desarrollo económico y el cuidado que se debe considerar antes los cambios climáticos. **[2]** Lo anterior definido por las Naciones Unidas busca la promoción y fortalecimiento de patrones que se ajusten a unas políticas públicas las cuales permitan cambios estructurales en el modelo de movilidad e impulsen a las ciudades a facilitar el uso equitativo del espacio público. **[6]**

3. Metodología

El desarrollo del trabajo se realiza en dos fases una de investigación y otra de estudios. La primera fase inicia con el modelo conceptual propuesto para el análisis de movilidad urbana, teniendo en cuenta una caracterización social, económica y ambiental de la zona de estudio. Posteriormente, el proyecto se consolida en una fase de modelamiento y microsimulación de alternativas de acuerdo a los datos recolectados en la fase de estudio e investigación. Por medio del siguiente gráfico se evidencia el proceso y desarrollo del trabajo comprendido y delimitado con un cronograma.

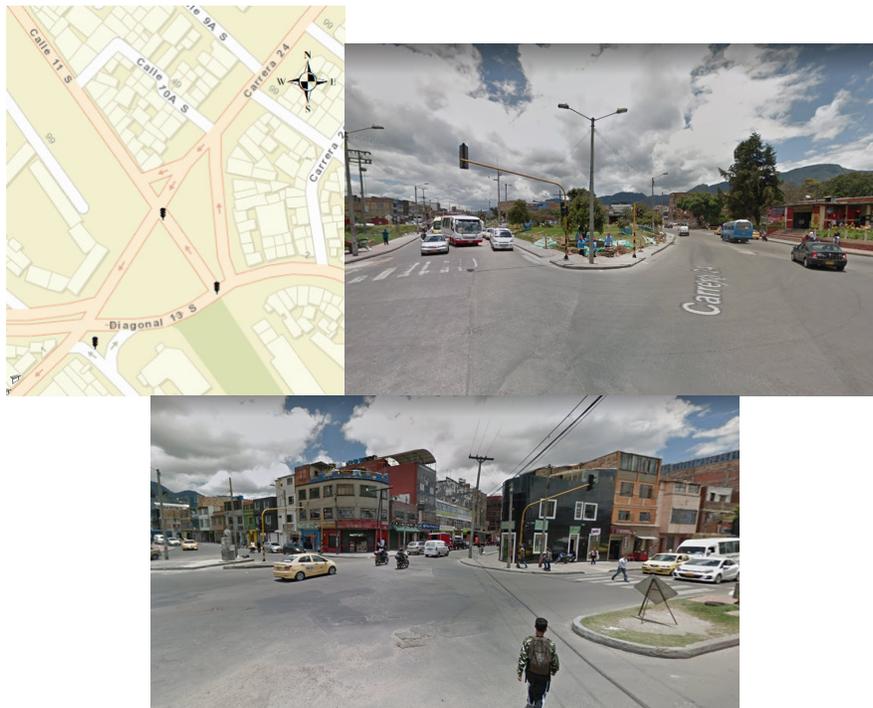
Para esta primera etapa se cuenta con cartografía social, donde se evidencian las características y necesidades de la población que requiere la intervención de la intersección propuesta; adicionalmente se realizan aforos y toma de datos de volúmenes vehiculares y accidentalidad de la zona de estudio; se plasma los movimientos permitiendo diferenciar la tipología de vehículos del sector. Sobre esta primera etapa se fundamenta el documento actual, dentro de esta revisión se busca plantear un panorama en el cual se pueda medir las dinámicas a de la zona de estudio, las problemáticas actuales y las posibilidades de mejora en el área.

4. Caso de estudio

4.1 Localización y alcance

La zona de estudio que está comprendida en la localidad Antonio Nariño para la intersección a intervenir está localizada en la carrera 24 con calles 11 y 10 sur, barrio Restrepo competente a la localidad Antonio Nariño correspondiente a la UPZ (La Unidad de Planeamiento Zonal) 38. La cual se encuentra en el sur de la ciudad y limita con localidades como lo son Los Mártires, Puente Aranda, San Cristóbal y Santa Fé. Atiende una zona donde intersectan la Alameda quinto centenario y Corredor Ambiental Río Fucha, proyectos estipulados en el plan de desarrollo para Bogotá 2020.

Figura 1. Digitalización intersección de caso de estudio.



Fuente. Propia 2019.

Las alternativas de solución que se plantean en el proyecto vienen dadas por un diseño conceptual que ejemplifica variables sociales, económicas y ambientales para lo cual potencializa el adecuado uso del espacio público en la zona, en donde los usuarios de la movilidad activa que participan allí tengan los niveles de servicio adecuados.

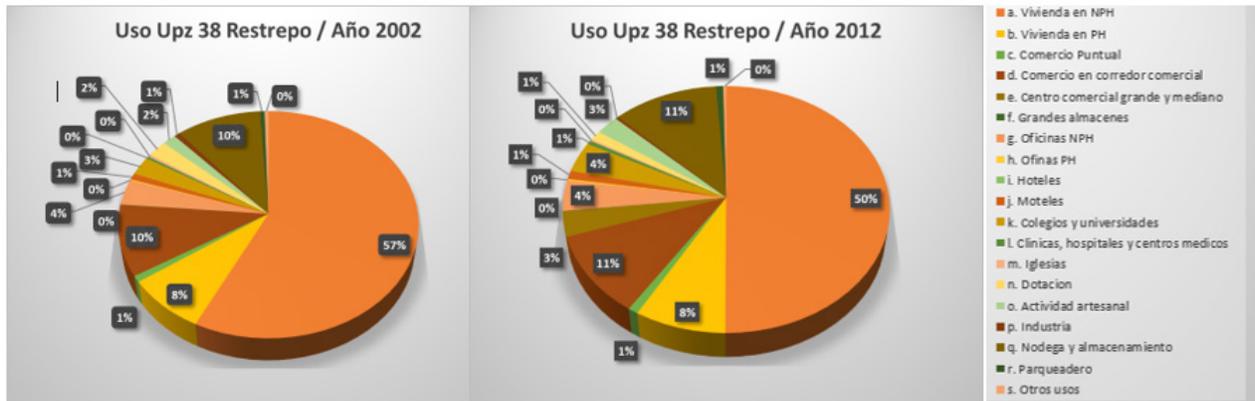
4.2 Contextualización Social, Económica y Ambiental

El desarrollo urbano que tuvo el barrio restrepo desde las primeras décadas del siglo XX tuvo su razón de ser por la clase obrera, puesto que está considerado como una opción ideal el hecho de desarrollar su vida familiar en el sur de la capital de Bogotá, en donde está tuvo un índice de expansión grande alrededor de los años 1938 y en el barrio "El restrepo" término equipándose con la construcción de su propia plaza de mercado favoreciendo a la comunidad en general y al mismo ámbito comercial y económico de la zona ya que el barrio por razones de factibilidad y cercanía se convirtió en un centro idóneo para el comercio y la industrialización en conjunto con las zonas residenciales. Actualmente el barrio en cuanto a su clasificación socioeconómica corresponde al estrato 3 en un 94,61% y al estrato 2 en un 5,16% según datos la Upz 38 barrio Restrepo, adicionalmente el área promedio por estrato socio económico corresponde al 71 m^2 en cuanto al estrato 3 y al 52 m^2 en cuanto al estrato 2.

Con el fin de identificar los insumos necesarios a trabajar para estructurar una base de datos geográfica zonal plasmada en una cartografía social (Digitalizada en plataforma GIS, Ver anexos) de la zona a intervenir, se identifica los usos del suelos como dato relevante de la UPZ-38 Restrepo por medio de la información la cartilla 'Dinámica De La Construcción Por Usos - Localidad Antonio

Nariño' ya que ofrece unas estadísticas evaluadas para el periodo 2002 - 2012, lo cual arroja indicadores de la actividad económica de la zona.

Figura 2. Condición socioeconómica barrio Restrepo.



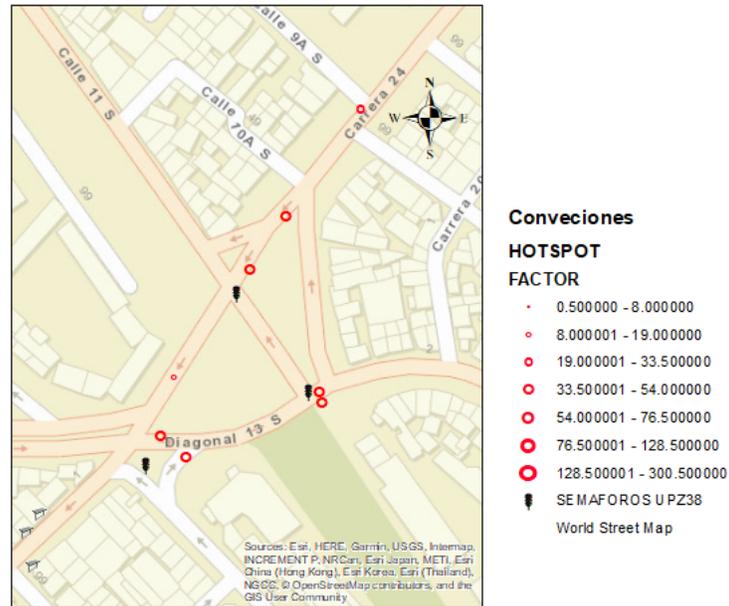
Fuente. Dinámica de la construcción por usos. 2012.

4.3 Accidentalidad

Dada la base de datos por parte de la secretaría de movilidad se realizó un análisis para la intersección estudiada con los datos correspondientes, en donde a 500 metros a la redonda se evidenciaron los puntos más críticos de accidentalidad vial (Mayoritariamente para vehículos) . La intersección presenta principalmente 6 puntos críticos en donde estos son medidos por la gravedad de los accidentes en la zona clasificados por daños, heridos y/o muertos (Trabajados con factores de 0.5, 2 y 12 establecidos por el ministerio de movilidad). Es importante mencionar que los índices de accidentalidad por parte de medicina legal para lo correspondiente a usuarios en vehículo motocicleta y bicicleta son de alrededor un 69.12% con respecto al total de accidentes en la zona.

[4]

Figura 3. Accidentalidad Vial UPZ 38 - Delimitación intersección.

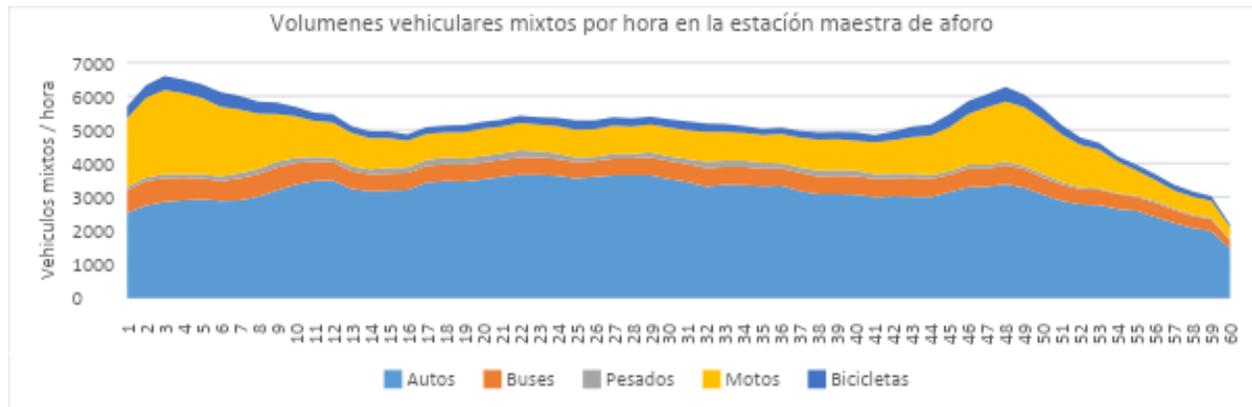


Fuente. Propia. 2019.

El tratamiento de datos por medio del software GIS consistió en trabajar la base de datos de los eventos viales en la zona en donde por medio de un mapa de calor de establecieron el rango de puntos más críticos ya que estos trabajaron en función al factor de siniestralidad clasificando los incidentes por (Daño, Heridos o Muertos).

3.4 Datos flujo y volumen vehicular

Se realizó la toma de aforos para dimensionar los movimientos y volumen vehicular que los usuarios de la zona tienen, en donde se tuvo en cuenta 3 puntos estratégicos (CALLE 11S X KR 24(KR24), CARRERA 24 X CALLE 6S (10T), CARRERA 25 X CALLE 11S (11T) Ver anexos) para lo cual se realizó el respectivo análisis de la información obtenida apartir de los volúmenes totales se logró obtener cuantos usuarios se mueven por hora y se generaron perfiles de demanda en el día por composición.



A partir de información secundaria recopilada, una estación maestra de aforo en la Carrera 24 con calle 11 sur, Se observa un comportamiento típico de zona urbana con dos picos de tráfico vehicular en la mañana y en la tarde respectivamente. Este perfil, permite hacer una primera aproximación sobre las condiciones de demanda de la zona, se hace claro así, que una solución urbana efectiva, debe estar orientada a atender las condiciones de demanda de estos puntos del día. Sin embargo, como se puede observar en el perfil de demanda del aforo de peatones y bicicletas, el mayor flujo de estos usuarios ocurre en el periodo de la tarde.



Entendiendo estas condiciones de demanda, y con el fin de encontrar una solución de diseño urbana que permita generar un entorno más seguro en las condiciones de mayor conflictividad entre peatones, ciclistas y vehículos motorizados, se selecciona evaluar la hora entre las 5:00 pm y las 6:00 pm. Esta determinación permitirá evaluar las condiciones extremas de demanda de usuarios no motorizados, por lo tanto, a la hora de evaluar zonas de espera, anchos de cebr y tiempos semafóricos óptimos, serán estas condiciones de demanda las que permitan asegurar las condiciones seguras en la propuesta de implementación.

A partir de lo anterior el proyecto se adentra en la etapa de modelación, micro simulación y calibración de datos con respecto al análisis de de volúmenes por movimiento, se empalmará la información para hacer la propuesta de alternativas que tengan como fin mitigar las problemáticas trabajadas y evidenciadas en la intersección.

5. Conclusiones

- La caracterización zonal por medio de la cartografía social realizada evidenció que en el estrato socioeconómico 2 y 3 el transporte sostenible es el de mayor escogencia por parte de la comunidad aledaña a la intersección por medio de las bicicletas ya que contribuyen a mitigar los costos elevados del transporte público que actualmente tiene la ciudad.
- Con base en el análisis de los volúmenes es indispensable armonizar un corredor para transporte sostenible como la bicicleta ya que es uno de los principales transportes usados por la comunidad aledaña a la intersección de estudio.
- La intersección estudiada y a intervenir tendría como favorecimiento principal los niveles de servicio para los peatones y biciusuarios de la zona ya que las estadísticas de los

aforamientos y la estación maestra arrojaron que son los usuarios más predominantes en el uso de la intersección.

- Dadas las estadísticas generadas por la accidentalidad vial, evaluadas en la condición de gravedad del siniestro se evidencio que para los vehículos, los movimientos no están bien definidos y esta puede ser una de las principales causas para los incidentes en la zona, ya que este es un indicador que permite visualizar de manera cuantitativa que la intersección no se encuentra armonizada en conjunto con los movimientos que maneja la misma.

6. Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). *El POT es más calidad de vida para Bogotá y para la región*. Bogotá D.C., pp. 50-53.
- Álvarez, C. (2016). *La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas*. Medellín, Colombia, pp. 116-123 y 147-153.
- Caja de madrid, Obra social. (2010). *Movilidad Urbana y sostenible: Un reto energético y ambiental*. TF Artes Gráficas Comprometidos con el Medio Ambiente, Madrid, España, pp. 16-19.
- Diego, V. (2015). *Comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte*. Colombia, 2015 Seguridad vial, un concepto que trasciende la educación vial. Colombia, pp. 483-485.
- Global desinging cities initiative. (2016). *Global Guide Street Global Design Guide*. United Nations.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014, junio). *Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles*. Consultado el 5 de mayo del 2019 en <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>
- Rubby, P. (2013). *Criterios para la elaboración de estudios viales en barrios de origen informal en proceso de legalización*. Bogotá D.C., Colombia.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)