

**FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PREGRADO – TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución no comercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

AÑO DE ELABORACIÓN: 31 De Agosto del 2016

TÍTULO: Estudio para la implantación de modelo Protected Intersections en el marco de las Rutas Ambientales Seguras Peatonales en la intersección de la calle 53 con carrera 60

AUTOR (ES): Rincón Rodríguez, Juan Carlos y Urrea Montenegro, Manuel Alejandro

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): (Ing.) Sosa Martínez, Pedro Alexander

MODALIDAD: Trabajo de Investigación

PÁGINAS: 218 **TABLAS:** 69 **GRAFICOS:** 32 **FIGURAS:** 109 **ANEXOS:** 0

Páginas: Dos cientos dieciocho

Tablas: Sesenta y nueve

Graficos: Treinta y dos

Figuras: Ciento y nueve

Anexos: Cero

CONTENIDO:

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

GLOSARIO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

2. ALCANCE

3. JUSTIFICACION

4. ANTECEDENTES

5. OBJETIVOS
6. MARCO TEORICO
7. MARCO CONTEXTUAL
8. ESTUDIO Y ANALISIS DE LAS REDES AMBIENTALES PEATONALES SEGURAS EN LA LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO
9. MARCO METODOLOGICO
10. IMPLANTACION DE LAS PROTECTED INTERSECTIONS Y LAS RAPS EN LA INTERSECCION DE LA CALLE 53
11. CONCLUSIONES
12. RECOMENDACIONES
13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DESCRIPCIÓN:

El siguiente trabajo de grado contiene un estudio detallado del nuevo diseño implementado en Europa llamado PROTECTED INTERSECTIONS a lo que traduce Intersecciones seguras, esto con el fin de implementar y proponer un diseño en la intersección de la calle 53 con carrera 60 en el barrio Palbo Sexto, para ello se tiene otro diseño y metodo implementado en Bogota llamado RAPS (Redes Ambientales Peatonales Seguras), estos dos estudios se implementaran en la intersección mencionada antes, el proposito es mejorar la circulación de los peatones, vehiculos y bici usuarios disminuyendo los puntos de conflicto de esta zona.

METODOLOGÍA:

Para la metodología que se va a desarrollar en el siguiente trabajo consiste en un análisis y estudio de tránsito principalmente en el diseño geométrico mejorando los aspectos de movilidad, tránsito, paisaje ambiental y urbanístico en la calle 53, para ello contamos con diversos informes e investigaciones realizados anteriormente del presente documento, con el fin de plasmar estos proyectos y llevarlos a esta intersección a nivel del barrio Pablo sexto; por medio de imágenes de Google Earth y fotografías de campo se realiza una clasificación de la geometría actual de la vía presente.

Luego se va a distinguir la intersección estudiada en campo analizando el movimiento de los flujos vehiculares, las problemáticas que se observan, y la toma de decisiones en la implementación de la geometría de las Protected Intersections junto con las RAPS en esta intersección, a continuación se realiza aforos uno en el transcurso del día y otro en la tarde para evaluar el tráfico y volumen en las horas

pico, con esto se justificara y entrara en análisis para realizar el diseño que se quiere realizar a futuro sobre la implantación de estos proyectos en la intersección de la calle 53, aportando nuevas soluciones a los problemas de movilidad que presentan actualmente. Se definen los parámetros generales de diseño por medio de las especificaciones estudiadas por la NACTO y la MassDOT Separated Bike Lane Planning & Design que son las entidades encargadas de las Protected Intersections, y el manual de vías urbanas y el proceso constructivo de las RAPS que el IDU está ejecutando actualmente en la localidad de Teusaquillo, observando estudios de movilidad, tránsito, comportamiento y diseño geométrico de la infraestructura vial.

Se diseña el modelamiento de la calle 53 con carrera 60 en base al diseño de las Protected Intersections y las Redes Ambientales Peatonales Seguras, garantizando con base en aforos, encuestas por IDU, y toma de medidas (levantamiento topográfico) echa por los autores, se quiere lograr un modelamiento de la intersección estudiada con estas ideas innovadoras que resulten en la mejoría de los aspectos principales mencionados al principio de la metodología.

PALABRAS CLAVE:

- PROTECTED INTERSECTIONS (INTERSECCIONES SEGURAS)
- RAPS (REDES AMBIENTALES PEATONALES SEGURAS)
- BICI USUARIOS
- PEATONES
- VEHICULOS
- DISEÑO GEOMETRICO
- CARRILES BIDIRECCIONALES PARA CICLISTAS
- INTERSECCION VIAL
- PUNTOS DE CONFLICTO

CONCLUSIONES:

Se realizó la caracterización del diseño de las Protected Intersections con base en las normas de las NACTO y la MASSDOT que son las entidades que están encargadas en el diseño e implementación de las protected intersections en Estados Unidos y en Europa, como se mencionó al principio del trabajo.

Con base en la información suministrada por la NACTO se identificó variedades de tipo de carriles para bici usuarios que aplican y encajan en la ciudad de Bogotá, como por ejemplo los bidireccionales que tienen un ancho de 3.65m según la NACTO y según el IDU tienen la misma medida de 3.65m pero son instalados en un separador vial, pero para un carril del mismo tipo pero ubicado en el pavimento vehicular se estipula con un ancho de 3m, esto con el fin de no quitarle espacio y carril para los vehículos.

Es preferible marcar los carriles de bici usuarios con un color fosforescente (Verde o Azul) y adecuado para que durante el día y la noche principalmente resalten y no haya una confusión a la hora de transitar como se estipulo los estudios de tránsito en los foros que se realizaron en las horas de máxima demanda durante el día de 12:00pm a 1.00pm y en la tarde de 5:00pm a 6:15pm, es conveniente marcar estos carriles con este tipo de colores y realizarles mantenimiento para que se diferencien de los peatonales y vehiculares.

Bajo el análisis y especificaciones técnicas de seguridad e implementación de las Protected Intersections se diseñó una isla de seguridad peatonal y bici usuarios en la parte del giro de NORTE a OCCIDENTE, porque se observó que en este tramo de la intersección de la calle 53, no presenta la continuación del carril de ciclistas por presentar una vía del tren y no hay una adecuada pavimentación peatonal que conecte la ciclo ruta principal y central de la intersección con la ciclo ruta del parque Simón Bolívar, para ello se diseñó la continuación del carril marcándolo de color azul como se está trabajando en algunos sectores de la ciudad de Bogotá por el IDU con un ancho de 3m de carril, utilizando una zona de amortiguamiento con bolardos de ancho de 25 cm.

Se adecuo una mejor señalización en la intersección calle 53 diferenciando el paso peatonal, bici usuarios y vehiculares, bajo las normas del ministerio de transporte y la norma de MUTCD. Manual on Uniform Traffic Control Devices que se rige en Estados Unidos para dispositivos de control.

Se elaboró el estudio previo de las Redes Ambientales Peatonales Seguras en la localidad de Teusaquillo donde la intersección está localizada, para ello se estudió su respectiva localidad y UPZ 104, para tener una mejor visualización vial,

territorial y accesos alternos que se pueda transitar, número de habitantes y lotes, esto con el fin de llevar las RAPS que se están implementadas en la Universidad Nacional a la intersección de la calle 53 en el mejoramiento peatonal,

Implementaran las RAPS en el separador vial del NORTE, SUR Y ORIENTE, porque tienen un ancho muy espacioso de aproximadamente 30 m de ancho por lo que se diseñó un paso peatonal que conecte el NORTE, SUR Y ORIENTE de la intersección, también implementando nuevos carriles desde el NORTE y SUR conectando con el carril principal y central de la Intersección.

Toda la documentación que fue requerida para el diseño y elaboración del presente documento y diseño de la intersección, se formuló por medio de las entidades viales que están establecidas a nivel mundial (Estados Unidos y países de Europa NACTO) y distrital (Bogotá IDU), para el desarrollo y ejecución del mismo trabajo.

El presente trabajo fue desarrollado con grandes resultados, debido a un gran trabajo de equipo y coordinación entre los estudiantes que fueron mencionados al principio del trabajo de grado, contando con la participación del director o asesor de dicho documento que estuvo a cargo en sus observaciones y análisis del tema propuesto.

En la imagen de los detalles se mostrara con mayor evidencia que implementos fueron necesarios para el diseño de las Protected Intersections junto con las RAPS en la intersección de la calle 53 con carrera 60, mejorando la visualización de los conductores a la hora de transitar y disminuyendo los accidentes de tráfico

FUENTES:

G. Cárdenas James. Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones. Editorial Alfa omega. 7 ediciones. Año 2013 pág. 100 - 200

Falbo Nick. Protected Intersections for Bicyclists. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 1 Lunes del 2016] Disponible en Internet: <http://www.protectedintersection.com/>

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Falbo Nick. Gilpin Joe. Alta Planning + Design. Evolution of the Protected Intersection. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 11 Jueves del 2016] Disponible en Internet: http://altaplanning.com/wp-content/uploads/Evolution-of-the-Protected-Intersection_ALTA-2015.pdf

Protected Intersections for Bicyclists [En línea]. [Día de acceso: Agosto 11 Jueves del 2016] Disponible en Internet: <http://www.protectedintersection.com/wp-content/gallery/international-examples/torunpoland.jpg>

BIKE EAST BAY. Clever Design Brings Protected Intersection to Berkeley. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 13 Sabado del 2016] Disponible en Internet: <https://bikeeastbay.org/news/clever-design-brings-protected-intersection-berkeley>

Andersen Miachel. Peopleforbikes. FOUR U.S. CITIES ARE RACING TO OPEN THE COUNTRY'S FIRST PROTECTED INTERSECTION. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 15 Lunes del 2016] Disponible en Internet: <http://www.peopleforbikes.org/blog/entry/four-u.s.-cities-are-racing-to-open-the-countrys-first-protected-intersecti>

NACTO. National Association of City Transportation Officials. Urban bike way Desing Guide. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 24 Miercoles del 2016] Disponible en Internet: <http://nacto.org/>

MassDOT. Massachusetts Departament of tranSPORTATION Higway Division. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 27 Sabado del 2016] Disponible en Internet: <https://www.massdot.state.ma.us/highway/DoingBusinessWithUs/ManualsPublicationsForms/SeparatedBikeLanePlanningDesignGuide.aspx>

MUTCD. Manual on Uniform Traffic Control Devices. [En línea]. [Día de acceso: Agosto 30 Martes del 2016] Disponible en Internet: <http://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/mutcd2009r1r2edition.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de Planeación. Localidad de Teusaquillo Diagnósticos de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 5 lunes del 2016] Disponible en Internet:

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%2013%20Teusaquillo/Monografia/13%20Localidad%20de%20Teusaquillo.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de Planeación. 21 Monografías de las localidades Distrito capital 2011. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 9 viernes del 2016] Disponible en Internet:
<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%2013%20Teusaquillo/Monografia/13%20Teusaquillo%20monografia%202011.pdf>

Mejía Castillo Mauricio Álvaro. Alcaldía Mayor de Bogotá. DINAMICA DE LA CONSTRUCCION POR USOS LOCALIDAD TEUSAQUILLO. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 13 martes del 2016] Disponible en Internet:
http://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/17_0.pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de Hacienda. Recorriendo Teusaquillo Diagnostico físico y socioeconómico de las localidades de Bogotá, D.C. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 16 viernes del 2016] Disponible en Internet:
<http://www.shd.gov.co/shd/sites/default/files/documentos/Recorriendo%20TEUSAQUILLO.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria Distrital de Movilidad. Redes Ambientales Peatonales Seguras. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 18 domingo del 2016] Disponible en Internet:
http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/1080/Redes_ambientales_%20peatonales.pdf?sequence=3

Polímetro. Estas son las RAPS, el próximo paso en la peatonalización de Bogotá. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 21 miércoles del 2016] Disponible en Internet: <http://www.publimetro.co/lo-ultimo/estas-son-las-raps-el-proximo-paso-en-la-peatonalizacion-de-bogota/lmkno!wePEkFgIJA4xc/>

RAPS. REDES AMBIENTALES PEATONALES SEGURAS. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 24 sábado del 2016] Disponible en Internet:
<https://rapsteusaquillo.wordpress.com/>

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



IDU. Instituto Desarrollo Urbano. Informe de Percepción RAPS TEUSAQUILLO. [En línea]. [Día de acceso: septiembre 26 lunes del 2016] Disponible en Internet: <https://www.idu.gov.co/documents/20181/4263911/INFORME-PERCEPCION-CIUDADANA-RAPS-TEUSAQUILLO-1.pdf/502f286b-b1c6-4e00-b4a8-eebbe009abe0>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de Tránsito y Transporte. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ Y PLAN DE ORDENAMIENTO LOGÍSTICO. [En línea]. [Día de acceso: Septiembre 29 jueves del 2016] Disponible en Internet: http://www.infraestructura.org.co/centrodeconsulta/memorias_y_conferencias/memorias_eventos_cci/ForoCCB%20PlanOrdenamientoLog%EDsticoSTT.pdf

IDU Skyscrapercity.com. . [En línea]. [Día de acceso: Septiembre 30 Viernes del 2016] Disponible en Internet: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=879654&page=192>

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de movilidad. Mi estilo es BICI BOGOTA. [En línea]. [Día de acceso: octubre 1 sábado del 2016] Disponible en Internet: http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/bienestar/mobiendonos/cartilla_de_biciusuarios.pdf

Mor Acero David Jesús. Cámara de Comercio. Manual de políticas amables con LA BICILETA. [En línea]. [Día de acceso: octubre 3 lunes del 2016] Disponible en Internet: [http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp_pdf/Manual%20politicass%20amables%20con%20bicileta%20-%20Comp.%20\[GTZ-ICE\].pdf](http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp_pdf/Manual%20politicass%20amables%20con%20bicileta%20-%20Comp.%20[GTZ-ICE].pdf)

Alcaldía Mayor de Bogotá. Localidad Teusaquillo 13 Diagnostico Local con Participación Social 2009-2010. [En línea]. [Día de acceso: octubre 3 lunes del 2016] Disponible en Internet: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Diagnosticos%20Locales/13-TEUSAQUILLO.pdf>

Raps Teusaquillo. Presentación del diseño hecho por el contratista a junio del 2015. Presentación Power Point. [En línea]. [Día de acceso: octubre 5 Miercoles del 2016] Disponible en Internet: <https://rapsteusaquillo.wordpress.com/>

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. INFLUENCIA DE LA GEOMETRÍA EN LA DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONFLICTO EN UNA INTERSECCIÓN DE VIALES. [En línea]. [Día de acceso: octubre 7 viernes del 2016] Disponible en Internet: <https://personal.ua.es/en/roberto-tomas/documentos/influencia-de-la-geometria-en-puntos-de-conflicto-de-intersecciones-ingefraf-badajoz.pdf>

Departamento de Transportes U.P.M. NUDOS, INTERSECCIONES Y ENLACES, ESTUDIOS DE TRÁNSITO EN VÍAS CON CALZADAS SEPARADAS. [En línea]. [Día de acceso: octubre 8 sábado del 2016] Disponible en Internet: http://transito.worldtrainingcolombia.com/pdf/Nudos_Enlaces.pdf

StreetBlog USA. Carriles exclusivos para Bici Usuarios. [En línea]. [Día de acceso: octubre 10 lunes del 2016] Disponible en Internet: <http://usa.streetsblog.org/2015/01/28/boris-johnson-commits-to-a-protected-cycle-superhighway-crossing-london>

IDU. Instituto Desarrollo Urbano. Boletín técnico N°2 Diseño de Ingeniería vial para condiciones urbanas. [En línea]. [Día de acceso: octubre 10 lunes del 2016] Disponible en Internet: https://www.idu.gov.co/documents/20181/2121303/boletin_condiciones_urbanas_26ene15.pdf/8cfbc121-8964-495c-8100-f4c95e77a222

IDU. Instituto Desarrollo Urbano. Alcaldía Mayor de Bogotá. Guía para el diseño de vías Urbanas en Bogotá. [En línea]. [Día de acceso: octubre 10 lunes del 2016] Disponible en Internet: https://www.idu.gov.co/html/ftpidu/dte/guia_diseno_vias_urbanas_bogota.pdf

IDU. Instituto Desarrollo Urbano. Alcaldía Mayor de Bogotá. Plan Maestro de Ciclo rutas. [En línea]. [Día de acceso: octubre 15 Sábado del 2016] Disponible en Internet: http://www.cleanairinstitute.org/cops/bd/file/tnm/97-linked-NB_Bogota-bikeguide.pdf