

**FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

BOGOTÁ D.C.

LICENCIA CREATIVE COMMONS:

Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5 CO)

AÑO DE ELABORACIÓN:

2016

TÍTULO:

Estudio para el pre-diseño de una diverging diamond interchange para la intersección vial de la carrera 114 con calle 80 en la ciudad de Bogotá.

AUTOR (ES):

Carvajal Jiménez, Daniel Leonardo y Ensuncho Caraballo, Miguel Mariano.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Sosa, Pedro Alexander

MODALIDAD:

Trabajo de investigación.

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

1- GENERALIDADES

2- ESTUDIOS REALIZADOS PARA LA INTERSECCION ACTUAL DE LA CARRERA 114 CON CALLE 80 EN LA LOCALIDAD DE ENGATIVÁ.

3- PRE-DISEÑO DE LA INTERSECCIÓN TIPO DDI PARA LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE LA CALLE 80 CON CARRERA 114.

4- ANALISIS Y RESULTADOS

5- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo de grado, tuvo como propósito identificar las problemáticas que se generaban en la intersección de la carrera 114 con calle 80 de la ciudad de Bogotá para realizar un pre-diseño de un diamond diverging interchange (DDI, intersección diamante divergente) y así dar con la disminución o en el mejor de los casos la solución de los problemas de tráfico.

METODOLOGÍA:

Fase I. Para la solución de la intersección vial de la carrera 114 con calle 80 en Bogotá se intervendrá la intersección vehicular, para así determinar la mejor solución a los problemas de tráfico de este punto; se realizarán estudios de tránsito, donde se identificará el tipo de vehículo que la transita, las velocidades de diseño, la cantidad de vehículos que pasan, se hará un recorrido para determinar la calidad de la malla vial y así se determinará si la vía cumple con la demanda que presenta.

Se recopilará información sobre esta teniendo en cuenta factores fundamentales como: la topografía del sitio, las características geométricas de las carreteras que se cruzan y las condiciones de su flujo vehicular; además como se escogió una metodología para el pre-diseño con anterioridad en dicha intersección se hace necesario realizar una investigación exhaustiva sobre toda la información que se pueda conseguir de la metodología diamante divergente.

Fase II. Con toda esta información recopilada se procederá a proponer las diferentes alternativas del diseño del diamante divergente en la intersección y luego se realizará el respectivo análisis para determinar cuál de las alternativas planteadas es la más conveniente para realizar el pre-diseño definitivo en este análisis, se tendrá en cuenta los siguientes criterios generales destacando que se debe tomar la solución más sencilla y comprensible para el usuario: priorización de los movimientos, consistencia de los volúmenes de tránsito, sencillez y claridad, separación de los movimientos, visibilidad, perpendicularidad en las trayectorias y previsión según el sitio.

Fase III. Una vez seleccionada la alternativa más conveniente se deben aplicar criterios específicos para diseñar cada uno de los elementos de la intersección vial con la metodología diamante divergente y también tomar las consideraciones para llevar a cabo el diseño definitivo como lo son los volúmenes de tránsito que se deben proyectar y corresponder a los horarios de máxima demanda, los análisis operacionales, capacidad, nivel de servicio, área de entrecruzamiento; luego de haber tomado dichos criterios y consideraciones se procederá a realizar el pre-diseño; luego de este paso se finaliza con una comparación de las dos metodologías para conocer si la propuesta planteada cumple como solución a los problemas de tránsito de la intersección actual.

PALABRAS CLAVE:

GEOMETRÍA, INTERSECCIÓN, OPERACIÓN, TIPO DIAMANTE DIVERGENTE, TRÁNSITO.

CONCLUSIONES:

- Las DDI generan soluciones ideales para el mejoramiento del tráfico vehicular ya que son un tipo de intersección novedosa que se ha venido desarrollando en algunos países con una gran aceptación debido a los resultados obtenidos, en los cuales se ha generado la anulación total de los atascamientos del flujo vehicular en la vía principal por medio del paso elevado o deprimido y la reducción de estos atascamientos en la vía secundaria, al tener un sistema de dos fases semafóricas lo que es menor a cualquier otro tipo de intersección convencional.
- La DDI es una buena solución para los problemas de movilidad que se presentan en Colombia en especial la ciudad de Bogotá, pues existen varias intersecciones que actualmente presentan trancones generados por la creciente demanda vehicular que obligan a la comunidad a tomar medidas para la búsqueda de alternativas innovadoras como lo es esta.
- Una de las grandes limitantes para los países en desarrollo es la recolección del presupuesto destinado a la construcción de grandes intersecciones, lo que genera un atraso en la infraestructura vial. La gran mayoría de este tipo de intersecciones fueron construidas en Estados Unidos dando como resultado un ahorro en el presupuesto inicial de más del 60 % como se evidencia en la tabla 1, dando a conocer que las DDI no son solamente una solución a los problemas vehiculares, sino también una intersección que resulta ser más económica de lo que parece, ya que en muchos de los casos se usaron las vías y puentes existentes.
- Se escogió la metodología del DDI con un paso deprimido y no elevado debido a que se facilita la construcción y diseño del puente en la vía secundaria, ya que los vehículos más pesados con mayor número de ejes equivalentes transitan por la vía principal.
- Debido a que en Colombia este tipo de intersección se limita solamente a estudios, existe la incertidumbre de saber ¿cómo se comportarían los conductores al enfrentarse al novedoso entrelazado que se construye en la vía

secundaria?, ya que al no ser acogido correctamente en el país se podrían ocasionar accidentes.

- Teniendo en cuenta que las intersecciones diseñadas buscan como una de sus prioridades el bienestar y la integridad de las personas que la transitan, se aclara que la intersección actual presenta dos puntos de conflicto más que la alternativa planteada como se observa en la tabla 6, lo que indica una disminución significativa en accidentes de tránsito en donde se descartan dos posibles accidentes menos que podrían salvar la vida de dos personas involucradas.
- Tanto la intersección actual como la DDI propuesto como alternativa cuentan con las mismas dos fases semafóricas, pero se diferencian en que para la intersección actual estas fases afectan tanto los flujos de la vía primaria como la vía secundaria, lo que no sucede con la DDI ya que dichas fases semafóricas afectan solamente a la vía secundaria.
- Cabe recalcar que al realizar la construcción de la vía principal como un deprimido y no contar con obstrucciones sobre esta, generaría un beneficio en cuanto al tema de velocidad, pues los vehículos mantendrían una trayectoria constante al cruzar por la intersección, reduciendo valioso tiempo de un destino a otro.
- Según el estudio urbanístico realizado en el presente trabajo, la intersección actual cuenta con el espacio suficiente para la aplicación del pre-diseño propuesto, lo que favorece la implementación del DDI, ya que esta intersección necesita amplios espacios para su construcción.
- De acuerdo al estudio de tránsito realizado en el presente trabajo de grado, se logró estimar el volumen vehicular por hora en los próximos 10 años para la intersección actual, con el cual se dedujo que dentro de pocos años el volumen vehicular excederá la capacidad vial de esta intersección lo que generaría problemas de movilidad; por esta razón el DDI sería una opción de diseño viable ya que la implementación de este aumentaría la capacidad de la intersección porque el DDI permite volúmenes vehiculares mucho más altos al deprimir la vía principal.
- Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y realizando una comparación del DDI propuesto contra la intersección actual, se pudo establecer que el pre-diseño de la intersección planteada para la solución de los problemas presentados en la carrera 114 con calle 80 es mucho mejor en cuanto a la capacidad vial, el tema de velocidad, la reducción del tiempo de

viaje, la disminución de puntos de conflicto, no cuenta con fases semafóricas para la vía principal, pero cuenta con la desventaja de que la intersección actual es más conocida por los usuarios y la DDI puede generar confusiones al momento de atravesar la vía secundaria.

- Se puede decir con base en lo anterior, que la intersección DDI es, en muchos aspectos, una mejor solución para los problemas de tránsito presentados en la intersección actual estudiada y posiblemente para muchas otras intersecciones no solo en Bogotá sino en el país, donde se puede sacar provecho de los estudios actualmente realizados teniendo en cuenta la estimación de la proyección del tránsito para no sobredimensionar dichas intersecciones.
- Se recomienda realizar el modelamiento del flujo vehicular en el software “VISSIM”, para observar el comportamiento de la intersección y realizar los ajustes en la geometría para mejorar la eficiencia del diseño.

FUENTES:

Alcaldía mayor de Bogotá. 2014. Secretaría de movilidad. [En línea] 2014. [Citado el: 23 de julio de 2016.] <http://www.movilidadbogota.gov.co/web/>.

BLÁZQUEZ, LUIS BAÑÓN. 2000. *Manual de diseño de carreteras.* [En línea] 2000. [Citado el: 6 de junio de 2016.] http://sirio.ua.es/proyectos/manual_%20carreteras/01010503.pdf.

CAL Y MAYOR, James Cárdenas. 2013. *Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones.* Bogotá : Octava, 2013.

Daniel Civantos, SAIKO P.E. 2009. *Intersección I-44 Springfield- Missouri.* 2009.

Deybi Libardo Mora Castañeda. 2010. Estado del arte en el análisis del comportamiento de las intersecciones viales tipo diamante. [En línea] 2010. [Citado el: 2 de agosto de 2016.] <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2095/2/134739.pdf>.

Diverging diamond interchange. 2014. Diverging diamond interchange. [En línea] 2014. [Citado el: 12 de julio de 2016.] <http://www.divergingdiamond.com/index.html>.

Federal Highway Administration. 2014. Diverging Diamond Interchange. *Informational Guide*. [En línea] Agosto de 2014. [Citado el: 24 de agosto de 2016.] http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/alter_design/pdf/fhwas14067_ddi_infoguide.pdf.

Google Maps. 2015. Google Maps. [En línea] 2015. [Citado el: 8 de junio de 2016.] <https://www.google.es/maps/@40.396764,-3.713379,6z>.

HERNÁN PORRAS DÍAZ, YERLY FABIÁN MARTÍNEZ ESTUPIÑÁN. 2011. Sistema de Información Científica Redalyc. *Intersecciones tipo diamante divergente, análisis de implementación en ciudades colombianas*. [En línea] 04 de 03 de 2011. [Citado el: 20 de junio de 2016.] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257020887002>.

IDU. 2015. Guía para el diseño de vías urbanas para Bogotá D.C. [En línea] 2015. [Citado el: 3 de septiembre de 2016.] https://www.idu.gov.co/documents/20181/362981/guia_diseno_vias_urbanas_bogota.pdf/07dd825f-795f-49e0-b07a-4c497afa6ba4.

MINTRANSPORTE. 2004. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN. DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORRUTAS DE COLOMBIA. [En línea] Ministerio de transporte, Mayo de 2004. [Citado el: 28 de mayo de 2016.] https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Manuales/manuales_de_senalizacion_vial.

SDM, egistro distrital automotor (RDA)-concesión servicios integrales para la movilidad (SIM). Cálculos dirección de estudios sectoriales y de servicios -. 2012. *composición del parque automotor registrado*. Bogotá : s.n., 2012. 1.

Secretaría distrital de planeación SDP. 2014. secretaria de planeación. [En línea] 27 de 03 de 2014. [Citado el: 20 de agosto de 2016.] http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020/Que_Es.

Unicauca. 2008. Manual de diseño geométrico. [En línea] 2008. [Citado el: 4 de septiembre de 2016.] ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de_Dise%C3%B1o_%20Geométrico_INV-2008/Geométrico/Capitulo%206.pdf.

LISTA DE ANEXOS:

Anexo 1: Cronograma de las actividades realizadas para el desarrollo del presente trabajo de grado.

Anexo 2. Tabla en Excel para el cálculo de la curva circular simple 1.

Anexo 3. Tabla en Excel para el cálculo de la curva circular simple 1.

Anexo 4. Tabla en Excel para el cálculo de la curva circular simple 1.

Anexo 5. Evidencia del equipo de filmación para el aforo.