

BOLETÍN TÉCNICO No 2

DISEÑO DE INGENIERÍA VIAL PARA CONDICIONES URBANAS

Subdirección General de Desarrollo Urbano
Dirección Técnica Estratégica

Enero de 2015



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
HUMANANA



Enero de 2015

Contenido

1. Diseño geométrico urbano
2. Usuarios de los proyectos viales urbanos
3. Elementos para la toma de decisiones
4. Parámetros de básico diseño
5. Diseño de corredores
6. Diseño de intersecciones

William Fernando Camargo Triana
Dirección General

Juan Carlos Montenegro Arjona
Subdirección General de Desarrollo Urbano

Sully Magalis Rojas Bayona
Dirección Técnica Estratégica

Grupo de Investigación y Desarrollo

Diana Patricia Beltrán
Martha Jimena Bayona
Vicente Edilson Leal Moreno
Oscar Mauricio Velásquez
Jorge Luis Burgos Rosas
Juan Pablo Nieto Mora

Calle 22 # 6-27
Sede alterna: Calle 20 No. 9-20
Código postal: 110311
Teléfono: (571) 338 6660

Los proyectos de infraestructura vial urbana, deben ser abordados teniendo en cuenta las condiciones propias de la dinámica de una ciudad, es así que, los parámetros, variables y elementos básicos deben corresponder a las necesidades reales de operación de la infraestructura proyectada.

En virtud de lo anterior, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) ha desarrollado con el apoyo de la CAF y la participación de la Universidad Nacional, dos documentos de carácter técnico que contribuyen al desarrollo de los proyectos urbanos, desde los componentes geométrico y de pavimentos.



Estos documentos son herramientas que contribuyen a la toma de decisiones, en las etapas iniciales de planeación y diseño de los proyectos viales urbanos. Inicialmente en el presente boletín, se hace referencia a algunos elementos extraídos de la **"Guía para el diseño de vías urbanas para Bogotá D.C."**, documento que se puede consultar en la página web del IDU www.idu.gov.co en el link

http://www.idu.gov.co/html/ftpidu/dte/guia_diseno_vias_urbanas_bogota.pdf

Enero de 2015

1. DISEÑO GEOMÉTRICO URBANO

La seguridad es la premisa principal que debe existir dentro de cualquier proyecto de infraestructura vial, en tal sentido, debe garantizarse para todos los usuarios de los proyectos (peatones, ciclistas y conductores). El Anuario de Accidentalidad Vial en Colombia 2011 (Corporación Fondo de Prevención Vial & Universidad de los Andes), publicado en el año 2013, registra que la concentración de víctimas está en la zona urbana. La anterior situación entre otras, plantea la necesidad de establecer una guía de diseño geométrico que involucre las necesidades propias de la infraestructura vial urbana (intersecciones y vías), así mismo, los documentos que existen sobre diseño geométrico atienden necesidades a escala carretera, que al ser incorporados en el ámbito urbano generan inconsistencias o tratamientos incoherentes.

En virtud de lo anterior y atendiendo las dinámicas urbanas en las cuales el peatón es el actor principal, el IDU con el apoyo de la CAF y la participación de la Universidad Nacional, elaboraron un documento de orden técnico que complementa todos aquellos referentes que sobre el diseño geométrico urbano existen, es así como surge la guía que ofrece una serie de lineamientos para algunos de los procesos que intervienen en el diseño geométrico de intersecciones y corredores Urbanos.

La guía se organiza secuencialmente, en función del proceso de diseño y el tipo de proyecto a diseñar (corredor vial y/ o intersección a nivel o intersección a

desnivel). Los temas se presentan en capítulos y subcapítulos independientes integrados mediante un mapa de ruta o diagrama de flujo que organiza y resume el proceso de diseño. Cada ítem del diagrama está referido a un numeral específico del documento técnico.

En la guía para el diseño de vías urbanas para Bogotá, se definen las redes viales urbanas como aquellas que sirven a las necesidades de movilidad, conectividad, permeabilidad y accesibilidad de la estructura y los usos urbanos. En tal sentido, las redes están configuradas básicamente en función de dos aspectos; por una parte, del modelo de movilidad y la oferta requerida para suplir los viajes de corta, media y larga distancia, y por otra, del modelo de ciudad y el ordenamiento de la estructura territorial, coligada a la distribución de los usos del suelo y las actividades económicas, lo anterior teniendo en cuenta dos consideraciones básicas; la movilidad y la accesibilidad.

Lo ideal es que todo proyecto de infraestructura vial urbana responda no solo a un modelo de movilidad, sino a un modelo de ciudad, que se organice a partir de los sistemas estructurantes del territorio y busque armonización con la Estructura Ecológica Principal y la Estructura Socioeconómico y Espacial.

En virtud de lo anterior, es importante que el diseñador tenga en cuenta lo siguiente:

1

En zonas urbanas consolidadas, las vías nuevas producen efectos físicos y económicos sobre la estructura de la ciudad existente, modificando el sistema de accesibilidad y estimulando cambios en los usos urbanos.

2

Sobre el suelo no urbanizado, las vías deben contemplar los conceptos de movilidad y accesibilidad en función del instrumento urbanístico que se emplee. Se debe tener en cuenta que en cualquier caso repercutirán directamente en el uso final del suelo. El desarrollo vial en zonas no urbanizadas debe incorporar procedimientos de gestión del suelo de acuerdo con la normatividad vigente.

Enero de 2015

2. USUARIOS DE LOS PROYECTOS VIALES URBANOS

En los proyectos geométricos que se adelanten en el medio urbano, a diferencia de aquellos desarrollados en sectores de índole rural o suburbano, son varios los usuarios que deben considerarse. Esto se debe al hecho de que las vías se comportan como un eje que articula las relaciones existentes entre los usos de suelo a escala local, zonal o urbana según sea la funcionalidad y jerarquía de la vía (MOPT, 1992) y por tanto se originan viajes realizados en diversos modos y medios de transporte. En tal sentido, el proyecto de diseño geométrico debe atender las necesidades y condicionantes propias de diferentes usuarios de la vía como lo son: **el peatón, ciclista, pasajero y conductor.**

3. ELEMENTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Para todo tipo de proyectos, el planteamiento de alternativas y la posterior selección multicriterio de la más favorable, es un proceso que debe realizarse y en el caso de proyectos de construcción, complementación y mejoramiento viales no es la excepción, este proceso se debe adelantar en la fase de prefactibilidad y en algunos casos en la fase de factibilidad.

Previamente se debe definir que se considera como alternativa, para lo cual la guía para el diseño de vías urbanas para Bogotá, propone que una alternativa es aquella que es capaz de alternar

con otra u otras con funciones semejantes, pero con planteamientos de solución diferentes. Por lo tanto, el diseñador deberá plantear opciones que para ser evaluables deberán caracterizarse por:

Primero: ser excluyentes, es decir basadas en planteamientos operacionales y geométricos con diferencias claras y notorias, por ejemplo, Glorieta a Desnivel Vs Intersección tipo Trébol.

Segundo: Las alternativas deben ser razonables, es decir, acordes con la necesidad y el diagnóstico.

Tercero: Las alternativas deben ser comparables desde un mismo punto de referencia, para esto deberán contar con determinada semejanza en el alcance de la intervención y la cantidad de requerimientos o restricciones técnicas y/o económicas incorporadas, por ejemplo, no tendrá lógica comparar una intersección a nivel con una intersección de 2 niveles o más.

Cuarto: Las alternativas deben ser realizables.

Se presentan algunos esquemas básicos de alternativas, con un ejemplo de intersección vial:



Figura 2. Alternativa 1 Cruce en Diamante



Figura 3. Alternativa 2 Glorieta a Desnivel

Enero de 2015

4. PARÁMETROS DE BÁSICOS DISEÑO

Se describen algunos de los parámetros básicos que debe ser tenidos en cuenta para el diseño, como son el vehículo de diseño y la trayectoria del mismo, sin dejar de lado los conceptos de velocidad.

Vehículo de diseño. Para efectos de establecer el vehículo o vehículos de diseño, se debe tener en cuenta aquel que presente mayores exigencias y que posiblemente hará uso de la infraestructura con mayor frecuencia.

Para efectos del documento, en la selección de los vehículos de diseño se presentan cuatro (4) condiciones a ser tenidas en cuenta: Jerarquía funcional, composición vehicular, vocación del transporte y área de actividad.

En un proyecto urbano se puede presentar la situación de incluir varias jerarquías viales, así como diferentes áreas de actividad, logra identificarlas claramente permite sectorizar el proyecto y así asignar un vehículo de diseño por corriente de tráfico.

Las condiciones de jerarquía funcional, vocación de transporte y área de actividad no son excluyentes, por lo tanto una arterial principal podría ser a la vez red de transporte de carga y localizarse en zona dotacional. En

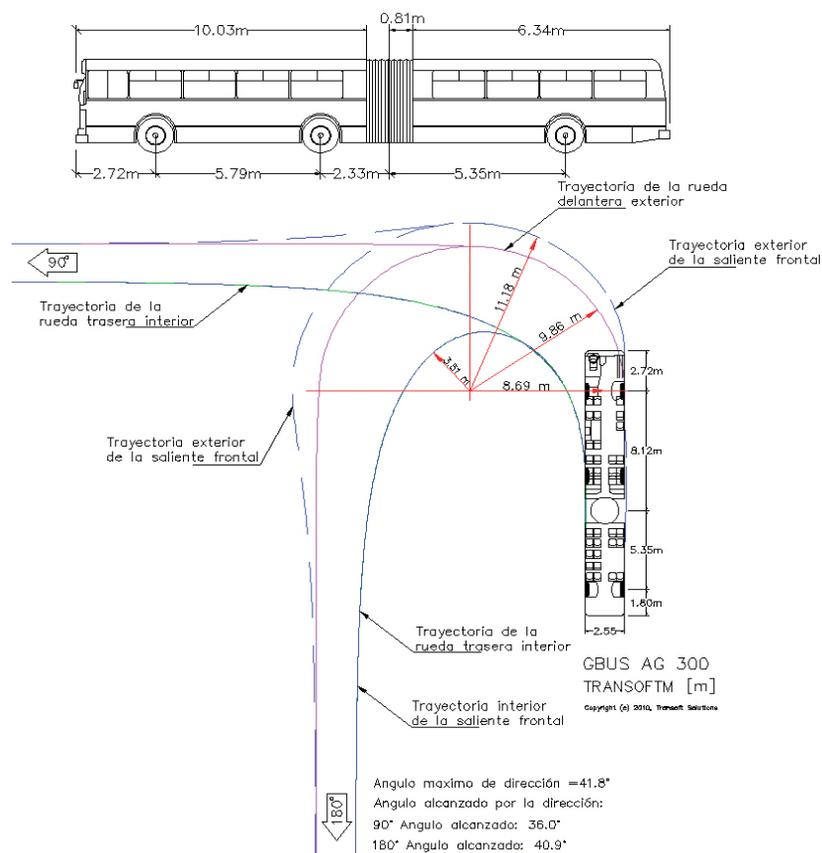


Figura 4. Trayectoria de un vehículo de diseño

este sentido, la selección del vehículo de diseño final se realizará escogiendo siempre el vehículo más exigente en términos de sus trayectorias.

Trayectoria de los vehículos de diseño. La selección del vehículo o vehículos de diseño no debe realizarse solamente estimando un radio de giro, se requiere definir la configuración de la trayectoria de estos vehículos de diseño, en tal sentido, las dimensiones principales que afectan el diseño y para establecer la trayectoria son: el mínimo Radio de Giro en el Eje vehicular (RGE), el ancho de calzada en el inicio de la curva, la distancia entre ejes y la trayectoria de la rueda trasera interior (Basado en American Association of State and Transportation Officials, AASHTO, 2011). Así, los límites de las trayectorias de giro de cada vehículo de diseño se establecen a partir de la traza exterior de la saliente frontal (RSF) y el recorrido de la rueda trasera interior (RRI).

Enero de 2015

5. DISEÑO DE CORREDORES

El diseño de corredores, se adelanta apoyado en los conceptos generales del diseño geométrico en planta y perfil (alineamientos, peraltes, transición de peraltes y concatenaciones), de manera particular se presentan algunas recomendaciones para el diseño transversal de corredores, las cuales son relevantes en las condiciones urbanas, como son: Jerarquía vial y velocidad del proyecto, tráfico y Gradualidad en los planteamientos, en función de las necesidades de ampliación o modificaciones futuras, todo, de acuerdo con el POT vigente.

Teniendo en cuenta las características urbanas y los elementos que puedan estar presentes en la sección transversal de una vía, se identifican las siguientes zonas: Zonas vehiculares, entre bordes de vía, Zonas de circulación exclusiva, Zonas Laterales entre borde vía y paramento y Zonas Complementarias, cada una de ellas con elementos característicos. En la siguiente gráfica se presenta el esquema de algunos elementos asociados a estas zonas.



Figura 5. Ejemplo de elementos de las secciones transversales urbanas

De manera particular, en el diseño transversal se debe privilegiar al peatón, es así como para el planteamiento del diseño, se deben plantear condiciones favorables que atiendan la necesidad y el derecho de movilización, como referente se tienen los siete principios de accesibilidad, tomados de la "Guía práctica de movilidad peatonal urbana - IDU", aplicados a los peatones:

1. Uso equitativo
2. Flexibilidad en el uso
3. Uso sencillo e intuitivo
4. Información perceptible
5. Tolerancia al error
6. Esfuerzo físico reducido.
7. Tamaño y espacio para usar

Así mismo, la dinámica urbana debe incluir al ciclousuario, como actor importante en la movilidad de tal manera que, se generen espacios e infraestructura segura para su circulación. A continuación se presenta un ejemplo del espacio mínimo para la circulación segura de los ciclousuarios.

Enero de 2015

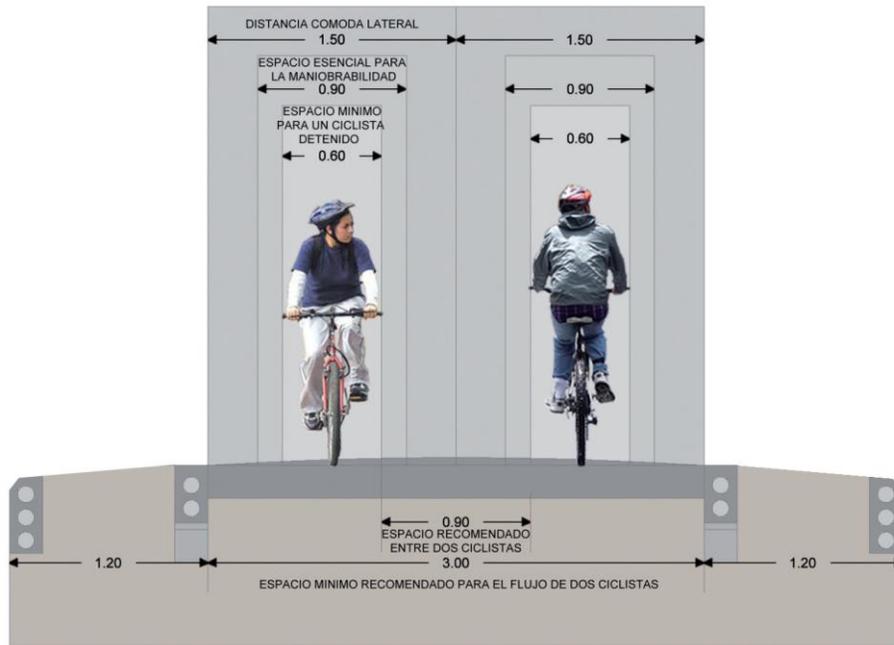


Figura 6. Espacio mínimo recomendado para dos ciclistas

6. DISEÑO DE INTERSECCIONES

Se conceptualiza la intersección como; todo tipo de conflicto o cruce entre dos o más vías de igual o distinta jerarquía, que funcionen con el simple paso de las vías, a nivel o desnivel, o que incluya enlaces e intercambio a través de rampas y ramales de conexión.

Las diferentes alternativas de intersecciones que se pueden presentar en zonas urbanas (a nivel o desnivel), deben involucrar todos los actores presentes (peatón, ciclista, conductor), analizando el comportamiento, líneas de flujo puntos de conflicto.

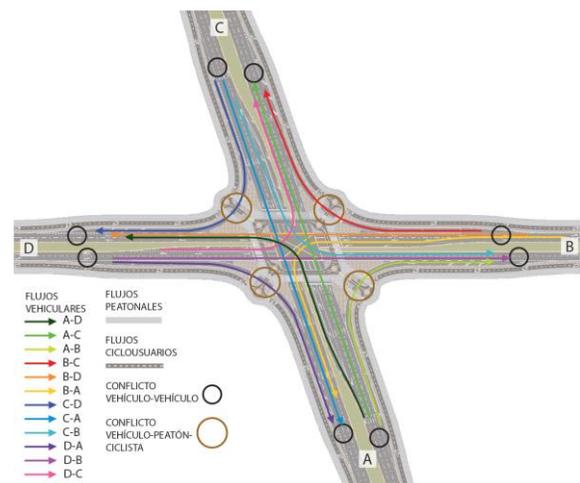


Figura 7. Líneas de flujo y puntos de conflicto

Enero de 2015

En función del análisis correspondiente, se deben plantear soluciones seguras y funcionales, donde se priorice el paso peatonal y de ciclistas, lo anterior aplicable en intersecciones como en todo punto donde se identifiquen conflictos, como en las bifurcaciones.

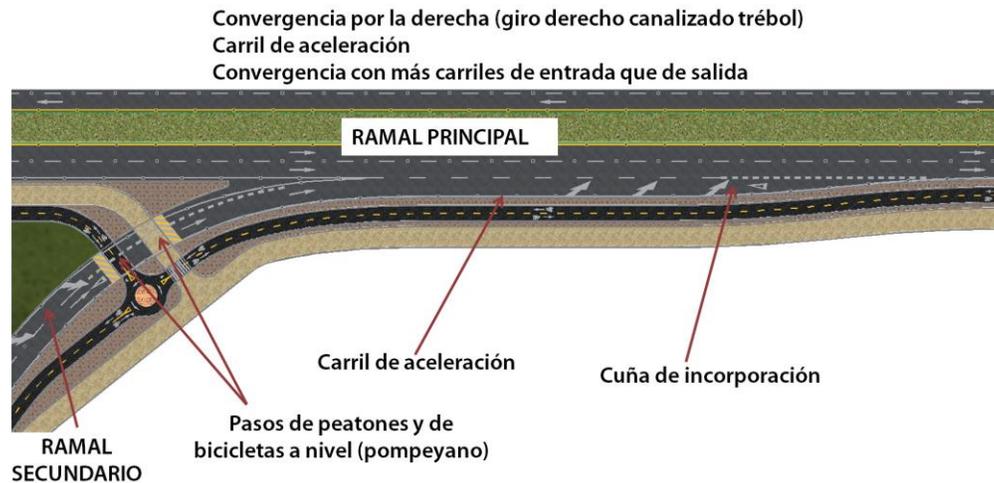


Figura 8. Ejemplo de solución de conflictos en una bifurcación

Algunos ejemplos de solución de conflictos entre peatones y ciclistas, se presentan a continuación, solución que complementa intersecciones semaforizadas o de tipo glorieta.

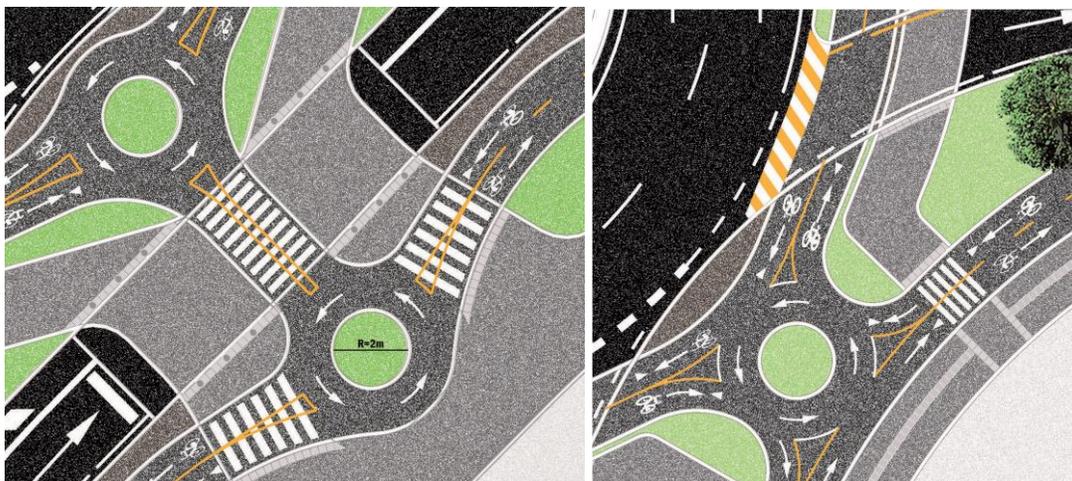


Figura 9. Ejemplo de solución de conflictos entre peatones y ciclistas

Bibliografía.

- GUÍA PARA EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS PARA BOGOTÁ D.C., IDU- CAF