MUNICIPIO DE SOPÓ

Objeto del permiso: El PERMISO DE USO DE ZONA DE VÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CICLORUTA Y SENDERO PEATONAL BRICEÑO SOPÓ EN EL DERECHO DE VÍA COSTADO NORTE DESDE EL PR 10+505 AL PR 14+500 DE LA VÍA 50CN03 SECTOR SOPÓ – CRUCE RUTA 55 (BRICEÑO) para garantizar a los peatones y ciclistas una mejora en su calidad de vida y un espacio exclusivo para su movilidad; en el sector se encuentran múltiples empresas en donde a diario el personal llega en cicla y la vía actualmente tiene un carril en dos sentidos, sin berma, lo que hace difícil el tránsito de las ciclas. La intervención del objeto del permiso es una ciclorruta con andén de ancho aproximado de 4 mts en la zona verde colindante con la calzada.

INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO

SECTOR:
VÍA BRICEÑO – SOPÓ

REVISIÓN 0

JUNIO 2021

CONSULTORIA ELABORO: ING. YULI ANDREA NIVIA	SUPERVISION REVISO: ING. PATRICIA PRIETO SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
OBJETIVO GENERAL	6
ALCANCE	6
CONSIDERACIONES GENERALES	6
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN	9
INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO	9
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	9
ZONA BRICEÑO - SOPÓ	9
ZONA SECTOR BRICEÑO - SOPÓ	9
DISEÑO EN PLANTA	10
DISEÑO DE RASANTE	11
DISEÑO TRANSVERSAL	11
PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO	12
Velocidad de Diseño	12
Vehículo de Diseño	12
Definición de elementos geométricos para el diseño	12
Calzada	12
Andenes.	12
Cicloruta.	13
Pendiente longitudinal	13
PLANOS DE PLANTA – PERFIL DEL CORREDOR DISEÑADO.	19

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Velocidades de diseño en función de la pendiente de la calle 11

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1.Mapa localización general 5
Figura 2. Mapa localización de la vía 6
Figura 3. Planta de la alternativa 8
Figura 4. Planta general del proyecto 12
Figura 5. Perfil rasante proyectada 13
Figura 6. Sección típica 13

1. INTRODUCCIÓN

Como parte de sus políticas de Desarrollo y Proyección; la Alcaldía de Sopó realizó la contratación relacionada con los **" CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA VÍA LONGITUDINAL POR LA DIANA, PUEBLO VIEJO, CENTRO ALTO A APOSENTOS Y CICLORUTA - SENDERO PEATONAL POR BRICEÑO-SOPÓ**. Contratación que se encuentra contemplada e inscrita en el Plan de Desarrollo "Diagnóstico Plan Desarrollo 2020-2023", en el marco de mejorar las condiciones de movilidad del municipio a través de una inversión de capital en el sector.

El diseño geométrico se constituye en parte esencial dentro de un proyecto de construcción de accesos, a predios aledaños a Vías Principales, pues allí se determina su configuración actual y posteriormente el diseño planteado en vista tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la vía de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente, armonizando con los elementos existentes.

El presente informe contiene la descripción de los trabajos de Diseño Geométrico realizados para el tramo incluido en el alcance, correspondiente a la vía Briceño – Sopó, de longitud aproximada 3.6 Km, para el PERMISO DE USO DE ZONA DE VÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CICLORUTA Y SENDERO PEATONAL BRICEÑO SOPÓ EN EL DERECHO DE VÍA COSTADO NORTE DESDE EL PR 10+505 AL PR 14+500 DE LA VÍA 50CN03 SECTOR SOPÓ – CRUCE RUTA 55 (BRICEÑO) para garantizar a los peatones y ciclistas una mejora en su calidad de vida y un espacio exclusivo para su movilidad; en el sector se encuentran múltiples empresas en donde a diario el personal llega en cicla y la vía actualmente tiene un carril en dos sentidos, sin berma, lo que hace difícil el tránsito de las ciclas. La intervención del objeto del permiso es una ciclorruta con andén de ancho aproximado de 4 mts en la zona verde colindante con la calzada.

En el informe se presentan los criterios y conceptos generales para la elaboración de los estudios mencionados – Diseño Geométrico- sin olvidar que la propuesta de diseño incluida corresponde a la coordinación con otras disciplinas de la ingeniería tales como Geología y Geotecnia, Tránsito y Transportes, Diseño de Pavimentos, Hidrología e Hidráulica, entre otras, así como el soporte documental del proyecto (memorias y planos de diseño geométrico).

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1 OBJETIVO GENERAL

El objeto del presente documento es mostrar los resultados y soporte documental (memorias y planos de diseño geométrico) para el Diseño Geométrico de la vía **Briceño – Sopó**, realizado bajo las normas establecidas en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVÍAS (2008) y Manual AASHTO-2004. La ejecución del proyecto busca entre otros los siguientes objetivos:

- Realizar el trazado de la cicloruta de acuerdo con las condiciones del terreno existente, teniendo como base topografía y demás información correspondiente al proyecto de acuerdo con los términos de referencia para el proyecto.

- Diseñar una cicloruta de acuerdo a normatividad vigente, para de esta forma ofrecer a la comunidad una infraestructura de alta calidad que mejore las condiciones operativas de la zona en condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios.

- Ofrecer una infraestructura vial en buenas condiciones, que permita disminuir los costos de operación de los biciusuarios, reducir los tiempos de viaje, mejorar la comodidad para los usuarios .

2.2 ALCANCE

El alcance del presente documento está enfocado a la elaboración de la cicloruta con un ancho de 2.60m y una franja de seguridad en el costado adyacente a la vía que conduce de Briceño a Sopó de 1.70m, la cual cuenta en estos metros con una calzadas para la circulación vehicular con un ancho de calzada de 7.00m con carriles de 3.5m. Que permitirán una mejor movilidad de los biciusuarios que transitan en esta importante vía, adicionalmente ofrece mejores espacios públicos para mayor confort frente a los usuarios. De acuerdo con lo anterior, este informe presenta la descripción general de actividades realizadas para el estudio del diseño geométrico incluyendo los soportes documentales referentes a memorias y planos de diseño.

2.3 CONSIDERACIONES GENERALES

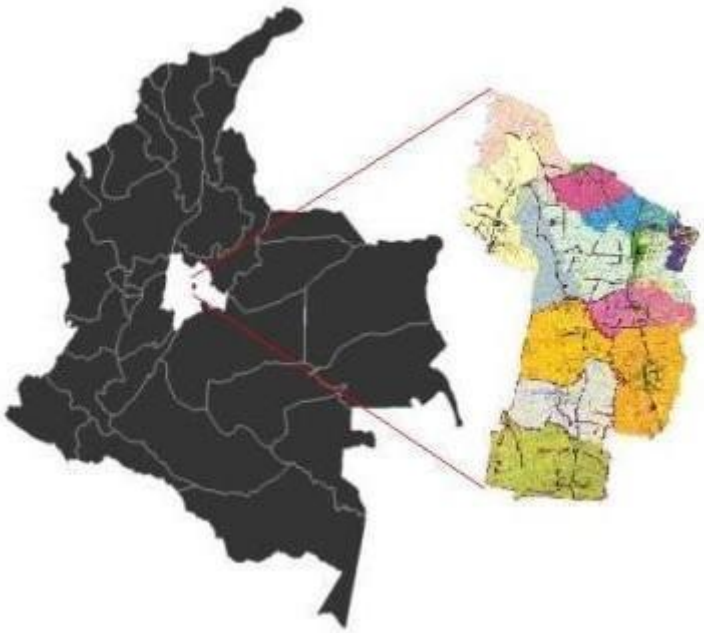
El estudio del trazado y diseño geométrico para este proyecto, se centra en determinar la situación geométrica de la calzada existente a la luz de la normativa

vigente, (MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS – INVIAS 2008), incorporar una geometría correcta y confiable de la cicloruta, la cual contendrá los lineamientos del corredor en cuanto a funcionalidad, seguridad, comodidad, integración con el entorno, armonía, estética y economía.
El presente estudio comprende el diseño geométrico de la con el cual se basa en los estudios topográficos realizados para este fin y en las especificaciones aplicables al presente proyecto, definiendo en conjunto con la Interventoría, el trazado que mejor se adecua a la topografía del corredor vial, bajo los conceptos de estabilidad y economía para las obras a construir y seguridad del usuario durante la etapa de operación del proyecto.

3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto se ubica en el municipio de Sopó, Cundinamarca. La vía que conduce de Briceño a Sopó objeto de estudio se encuentra entre las rutas ruta 50CN03 Sopó- Briceño por el oriente y Ruta 50CN06 Sopó-Tocancipá por el occidente.

Figura 1.Mapa localización general



Fuente Galería de mapas Alcaldía de Sopó

El segmento vial está definido en un tramo de vía para tráfico alto, debido a su localización geográfica y a que el sector es una zona de alto desarrollo industrial.

La vía a diseñar es una vía nueva, actualmente no presenta tránsito.

A continuación, se presenta la figura No. 1 de la localización general de la vía. Mapa localización Fuente Google Earth

Figura 2. Mapa localización de la vía



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

4. METODOLOGÍA DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico realizado por el consultor, para el tramo objeto del presente informe es el resultado de la coordinación con otras disciplinas de ingeniería que forman parte integral del proyecto.

Considerando que el diseño geométrico corresponde a una de las actividades más importantes en el desarrollo del proyecto y teniendo en cuenta que en él se establece la configuración geométrica definitiva de la solución propuesta, éste se presenta cumpliendo los objetivos fundamentales del diseño: funcionalidad, seguridad, comodidad, integración con el entorno, armonía, estética y economía.

A continuación, se describe de manera detallada la metodología general para el diseño geométrico del proyecto.

4.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La información base para el diseño geométrico es extraída del modelo digital de terreno resultante del estudio topográfico realizado con tecnología de última generación de tipo LIDAR, además de la visita realizada al sitio de proyecto, de los registros fotográficos y de las imágenes generadas a partir del levantamiento topográfico.

4.2 INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

El diseño se realiza sobre la base del estudio de topografía como insumo principal para el desarrollo de las diferentes actividades del diseño, el estudio de levantamiento topográfico fue realizado de acuerdo al sistema de coordenadas cartesianas origen Sopó.

Una vez evaluado la zona de proyecto y con base en el levantamiento topográfico del sitio a intervenir, se procedió a realizar un trazado preliminar que sirviera de base para el recorrido de campo, que en conjunto con el levantamiento topográfico se aprovecharán para las tareas de diseño geométrico definitivo contenidas en el presente informe.

4.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Durante el proceso de la concepción del diseño geométrico, se realizaron varias alternativas, se realizó el análisis de estas alternativas para así proyectar la mejor solución posible, solucionando problemas: Prediales, sociales, ambientales, culturales, seguridad vial y óptimo trazado.

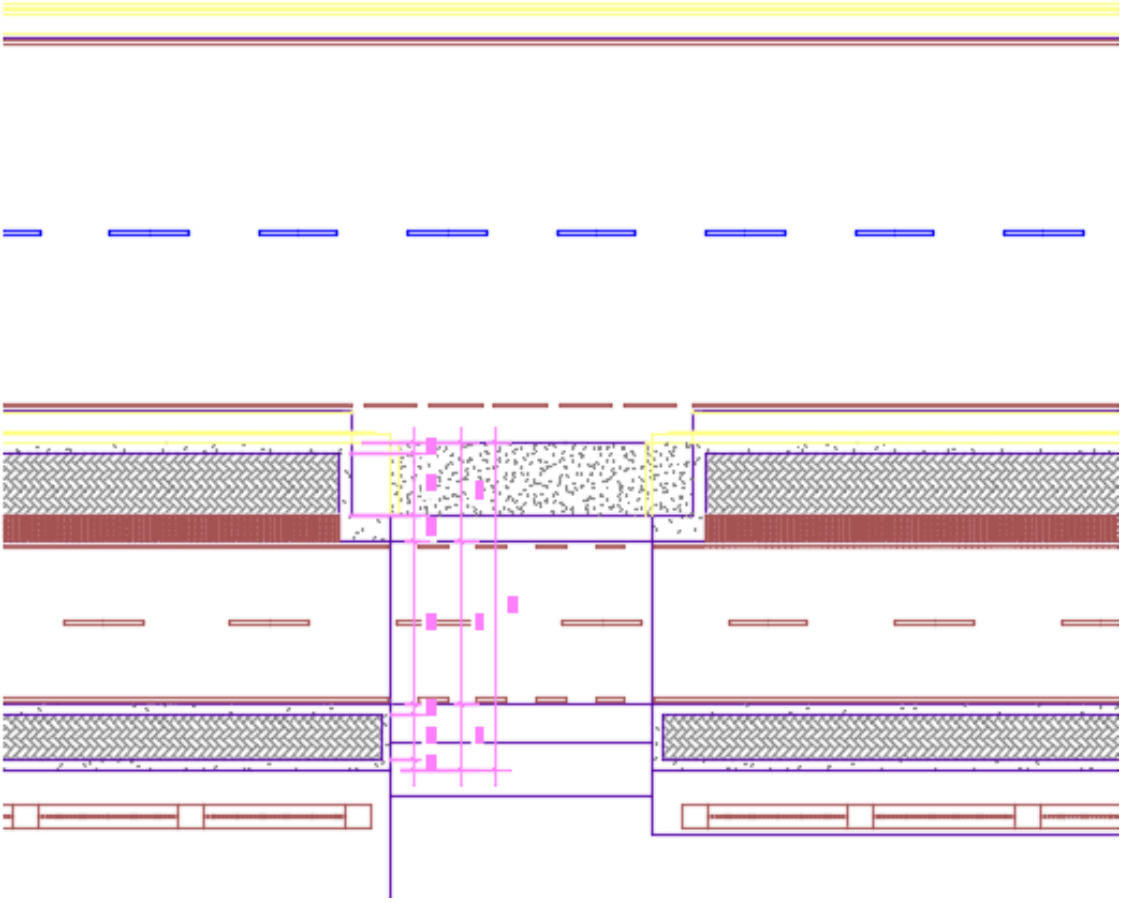
ZONA BRICEÑO - SOPÓ

Como primera alternativa de diseño el trazado geométrico se concentra en la mejora de las condiciones existentes del corredor, mejorando la capacidad de la vía diseñando Cicloruta para esta zona, esta alternativa contempla una geometría más directa.

4.3.1 ZONA SECTOR BRICEÑO - SOPÓ

La alternativa propuesta se proyecta un primer trazado geométrico, esta primera alternativa está enfocada a la proyección poblacional de bici-usuarios del municipio y de municipios aledaños, teniendo en cuenta nuevos equipamientos en la zona a intervenir.

Figura 3. Planta de la alternativa



Fuente: Elaboración propia

4.4 DISEÑO EN PLANTA

Para el diseño geométrico se ha dado cumplimiento a las especificaciones y lineamientos establecidos por la guía de ciclo-infraestructuras para ciudades Colombianas.

En general, el proyecto contempla el cálculo de un eje central para el diseño de una ciclo-ruta de 2.60m, y un andén de 1.70m.

Las actividades de detalle que contempla el diseño geométrico en planta son:

- Ubicación y descripción de las restricciones constructivas y geométricas.

- Diseño del alineamiento horizontal con base en los requerimientos normativos y criterios establecidos.

- Cálculo y proceso de elementos de las concatenaciones de curvas establecidas.

- Generación y proceso en programas de diseño especializado para la geometrización del eje y su cuadro de elementos de curvatura.

- Edición del dibujo de diseño en planta incorporado con la topografía base en las escalas especificadas.

Como resultado en planta se presentan los planos de diseño correspondiente en los cuales se plasma la geometría general del proyecto con los elementos de respaldo para su localización y replanteo.

4.5 DISEÑO DE RASANTE

Teniendo en cuenta los criterios técnicos y parámetros establecidos se procedió al diseño del alineamiento vertical, sin olvidar que los alineamientos horizontal y vertical de una vía no deben estudiarse independientemente.

Como resultado del diseño altimétrico se presentan los planos que incluyen el perfil longitudinal del terreno correspondiente al eje de diseño con su respectiva información de la rasante proyectada y de los alineamientos y curvas verticales. Además, contienen la información de las curvas verticales, como longitud de la curva (medida en su proyección horizontal), PCV (principio de curva vertical), PIV (punto de intersección vertical), PTV (principio de tangente vertical) y el parámetro K para cada curva vertical. Adicionalmente se muestra la información de pendientes, cota roja y cota negra (cada 10 metros).
Es importante anotar que el diseño vertical parte de la coordinación realizada con el área de diseño hidráulico y las demás áreas que intervienen en el proyecto en cuanto a recomendaciones de taludes de corte y relleno, estructura de pavimento entre otras.

4.6 DISEÑO TRANSVERSAL

Con base al diseño geométrico general se realizó el cálculo, generación y procesamiento de secciones transversales de terreno y de diseño cada 10 metros, sobre la topografía base del proyecto.

La cobertura de las secciones transversales contempla todo el corredor de diseño. Se presenta la superposición del terreno natural y de la sección transversal proyectada con la información correspondiente a las cotas negra y roja del eje de

diseño, coordenadas y cotas de bordes proyectados e información básica de volumen de movimiento de tierras. Es importante anotar que dadas las condiciones y el alcance del proyecto se establecen anchos de calzada constante que permita mantener un corredor uniforme y de tal manera que genere una geometría funcional y segura.

4.7 PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

A continuación se presentan los parámetros de diseño mínimos a tener en cuenta en el diseño geométrico de la calzada.

4.7.1 Velocidad de Diseño

Para la definición de la velocidad de diseño del proyecto se tuvo en cuenta la normatividad vigente en la GUIA DE CICLO-INFRAESTRUCTURA PARA CIUDADES COLOMBIANAS, las características geométricas de la ciclo-ruta y la zona por la cual discurre el trazado geométrico.

4.7.2 Vehículo de Diseño

El vehículo de diseño empleado en el presente estudio para el corredor vial de la cicloinfraestructura, corresponde a la bicicleta.

4.7.3 Definición de elementos geométricos para el diseño

De acuerdo con la velocidad y el perfil vial seleccionado para la elaboración de los diseños del proyecto se definen los siguientes elementos de control geométrico así:

4.7.3.1 Calzada

De acuerdo con la sección existente de la vía.

4.7.3.2 Andenes.

De acuerdo con el perfil vial seleccionado para el proyecto de la cicloruta y con base en la geometría se definen andenes entre el costado la calzada existente y la cicloruta con un ancho constante de 1.70 m.

4.7.3.3 Cicloruta.

La sección transversal seleccionada para el proyecto contempla una cicloruta por el costado izquierdo de la Vía Briceño – Sopó a lo largo de todo el corredor con un ancho constante de 2.60m.

4.7.3.4 Pendiente longitudinal

Pendiente mínima: se define de tal manera que esta permita la correcta escorrentía de las aguas superficiales, el valor de la pendiente longitudinal mínima para el proyecto se establece en 3.00%.

La pendiente máxima del proyecto de acuerdo a la velocidad de diseño establecida es de 9.00%.

4.7.3.5 Radio mínimo

El radio mínimo definido para el trazado del proyecto es de 10m, obteniendo por lo general valores mayores a este.

4.7.3.6 Peralte.

La velocidad para la cual se diseña la ciclo-infraestructura es de gran importancia, ya que determina el radio y el peralte de las curvas y las distancias mínimas de visibilidad. Asimismo, afecta el espacio requerido al circular en bicicleta y, por lo tanto, condiciona el ancho necesario de las vías ciclistas.

Tabla 1. Velocidades de diseño en función de la pendiente de la calle

PENDIENTE	LONGITUD DE TRAMO		
	25 - 75 m	75 – 150 m	> 150 m
3 - 5 %	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 - 8 %	40 km/h	45 km/h	50 km/h
9 %	45 km/h	50 km/h	55 km/h

(C. Pardo & A. Sanz, Eds., 2016)

5. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Figura 4. Planta general del proyecto



Fuente: Elaboración propia

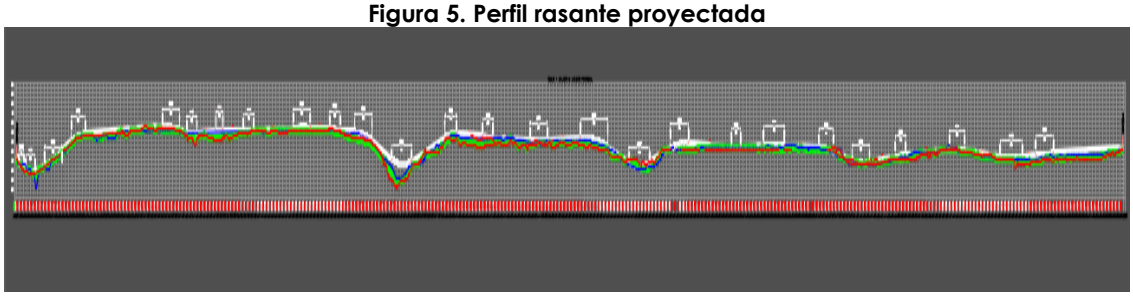
El proyecto de la vía Briceño - Sopó, tiene una longitud aproximada de 3.5Km, que comprende una (1) calzada de un ancho 7.00m existente, una cuneta de 0.6m, con anden de 1.10m de ancho en el costado externo de cada calzada y una cicloruta de ancho constante de 2.60m. A partir del levantamiento topográfico del corredor se procede a realizar el diseño en planta, teniendo como premisa cumplir con los parámetros establecidos para el proyecto.

Con la ayuda del programa para diseño de vías, se trazó el eje de la vía de tal manera que este se adapte a las condiciones geométricas en especial a lo que se refiere a la seguridad y comodidad que se buscan con este tipo de proyectos. Por medio del software utilizado, se logran obtener las coordenadas del eje en planta y sus respectivas cotas de elevación, los cuales facilitan el replanteo del proyecto y su correcta implantación en campo, dichas carteras se encuentran plasmadas en los respectivos anexos de este informe.

El alineamiento horizontal se representa en el siguiente cuadro, el cual contiene los elementos geométricos del eje en planta de la calzada.

6. ALINEAMIENTO VERTICAL

Figura 5. Perfil rasante proyectada

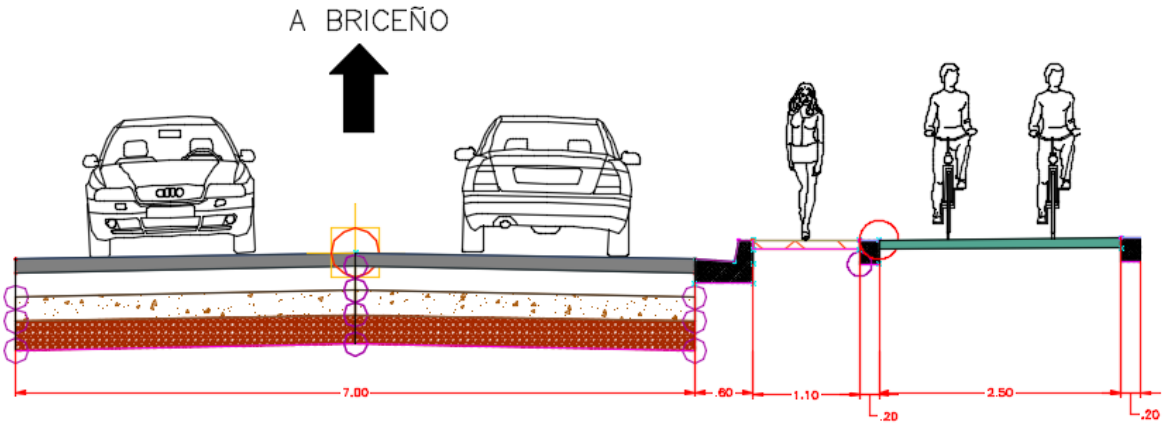


Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el eje en planta, se procede a realizar el trazado vertical de la vía, coordinando la geometría vertical con la horizontal, pero no sin dejar de lado la regulación de la rasante, de tal manera que se logre presentar una superficie de rodadura uniforme. Es importante aclarar que dadas las condiciones actuales del terreno existente por donde discurre el proyecto se presenta la necesidad de implantar pendientes mínimas de hasta el 0.3%, las cuales no sobrepasan los límites establecidos en los parámetro de diseño, evitando de esta manera afectaciones al entorno donde se implanta el proyecto. En general el alineamiento vertical proyectado está en directa correlación con el alineamiento en planta y la topografía del terreno natural.

7. SECCIÓN TRANSVERSAL

Figura 6. Sección típica



Fuente: Elaboración propia

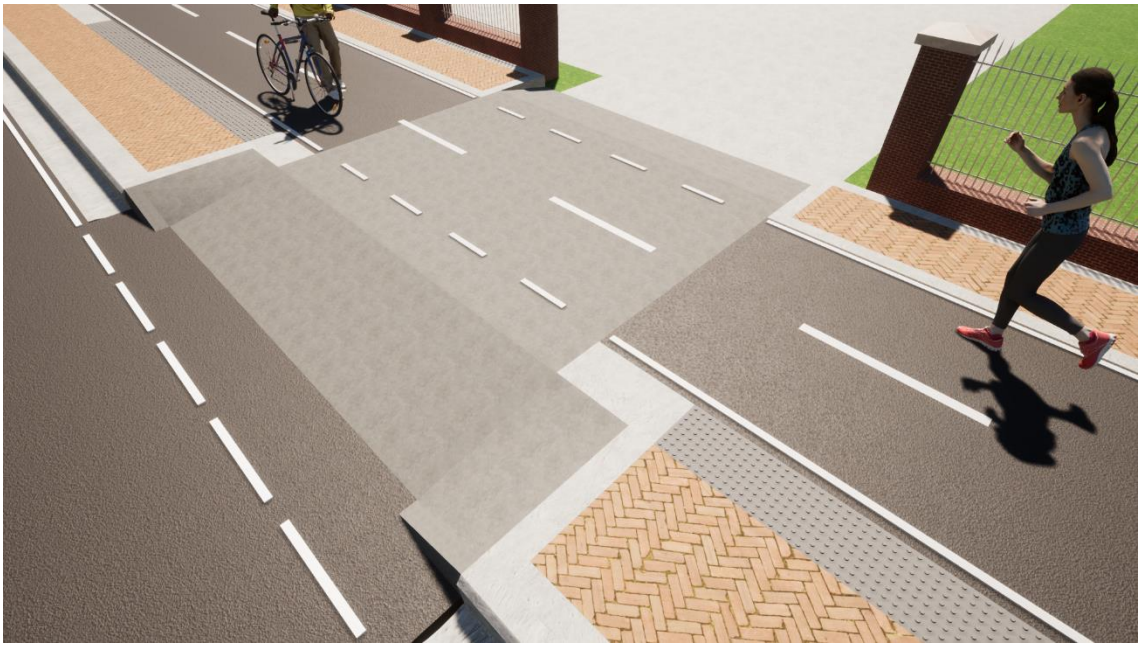
Una vez determinados los alineamientos en planta, el trazado de rasantes y el cálculo de peraltes, se procede a la generación de las secciones transversales del proyecto, a partir del eje de proyecto y de acuerdo con las condiciones establecidas para el diseño del corredor.

Se determinan igualmente las secciones típicas representativas y se incorporan al software para la ejecución del enlace planta-perfil-sección, las tres dimensiones básicas del diseño de la vía.

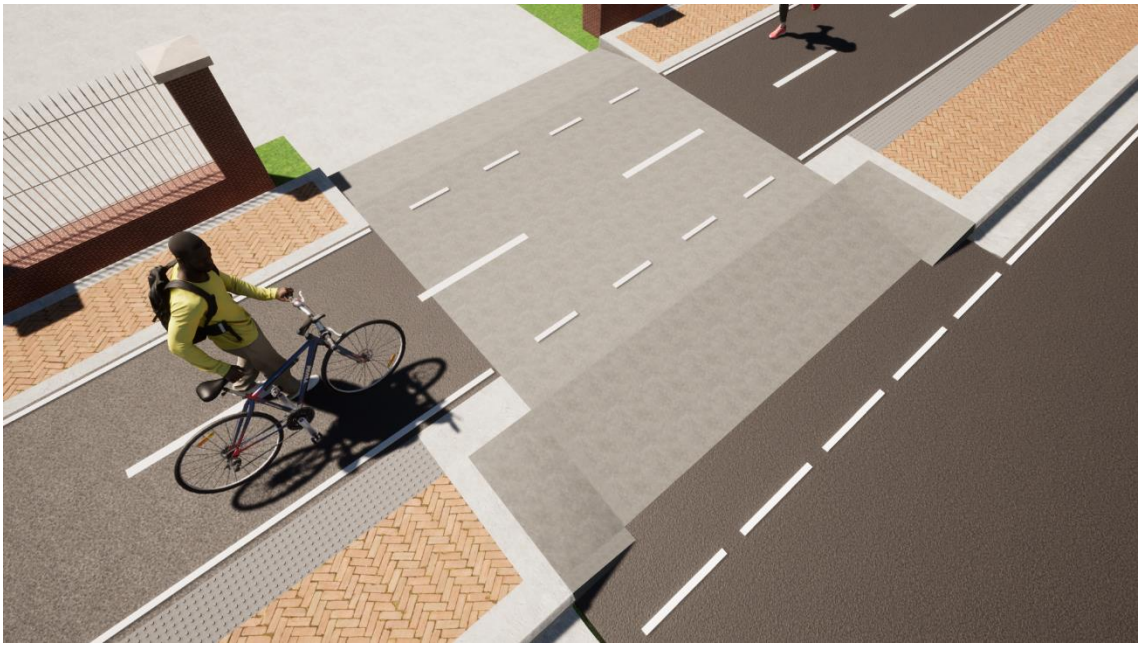
Como resultado se obtienen los planos de secciones transversales que hacen parte integral del diseño, dichos planos contienen toda la información que refiere a distribución transversal de los elementos que conforman el proyecto en cuanto a cotas de borde de pavimento, distancias desde el eje de diseño entre otros.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

8. PLANOS

El presente documento se respalda con los siguientes planos.

8.1 PLANOS DE PLANTA – PERFIL DEL CORREDOR DISEÑADO.

- CICLOVIA RUTA 50 SOPO – BRICEÑO.dwg.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se relaciona la bibliografía utilizada en desarrollo del presente estudio:

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Subdirección de Apoyo Técnico. 2008

Manual de Señalización – "Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia", 2015.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas. (C. Pardo & A. Sanz, Eds.). Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte de Colombia.