PROYECTO:

PAVIMENTACIÓN DE VÍA URBANA NUEVO SANTA FE DEL MUNICIPIO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA

LOCALIZACIÓN:

MUNICIPIO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA

CONTIENE:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

REALIZÓ:

INGENIERO CAMILO ANDRÉS SOLER C.
M.P. 25202-255574 CND
Ingeniería y construcción

MEDELLIN, FEBRERO DE 2026

TABLA DE CONTENDO

TABLA DE CONTENDO....2
1. INTRODUCCIÓN....3
2. OBJETIVO....4
3. ALCANCE....4
4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO....5
2.1. Localización del Proyecto....5
5. DISEÑO GEOMETRICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA....7
6. PARÁMETROS DE DISEÑO....8
4.1. Clasificación según el tipo de terreno....8
4.2. Velocidad de diseño....8
4.3. Velocidad de operación....8
4.4. Diseño de visibilidad de parada....8
4.5. Peralte máximo y radio mínimo....9
4.6. Sección Transversal Tipo Nuevo Santa Fe (Pavimento Flexibles)....9
4.6.1. Justificación Técnica del ancho de 5.00 m Sector Nuevo Santa Fe (Pavimento Flexible)....10
4.6.1.1. Manejo Hidráulico....11
4.6.1.2. Medidas de Seguridad Vial....11
4.7. Pendientes máximas y mínimas....12
4.8. Curvas verticales....12
7. CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS....14
7.1. Sector Nuevo Santa Fe....14
8. CONCLUSIONES....15

1. INTRODUCCIÓN

El diseño geométrico de vías urbanas constituye un componente esencial en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial rural, ya que permite definir las características físicas de la vía con el fin de garantizar condiciones adecuadas de seguridad vial, funcionalidad, conectividad y transitabilidad permanente para las comunidades beneficiadas.

El presente diseño geométrico se desarrolla para los tramos de vías urbanas ubicados en el municipio de Santa Fe de Antioquia, específicamente en el Barrio Nuevo Santa Fe, zonas de topografía variable y vocación predominantemente rural, donde la infraestructura vial cumple un papel fundamental en el acceso a servicios, actividades productivas y movilidad cotidiana de la población.

El diseño contempla la definición de los elementos geométricos horizontales y verticales de la vía, tales como alineamientos, radios de curvatura, pendientes longitudinales, secciones transversales y distancias de visibilidad, los cuales se establecen teniendo en cuenta las condiciones topográficas del terreno, el tránsito esperado, el tipo de vehículo predominante y la velocidad de operación, buscando soluciones técnicas acordes con la realidad del territorio.

El desarrollo del diseño geométrico se realiza conforme a los lineamientos del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS, aplicables a vías urbanas rurales, priorizando criterios de adaptación al entorno, optimización de movimientos de tierra y mejoramiento de las condiciones de seguridad y servicio de la vía, en armonía con las necesidades de las comunidades rurales de las veredas intervenidas.

2. OBJETIVO

El objetivo principal del diseño es adecuar la infraestructura vial existente en lo relacionado con alineamientos horizontales, verticales y de sección transversal, de tal manera que se permita el tránsito de vehículos y peatones de manera normal y ordenada.

Un objetivo secundario del proyecto es mejorar la movilidad en el sector y la zona de influencia de la vía Nuevo Santa Fe.

El diseño presentado en este informe tomó como base la alternativa socializada con las autoridades municipales, en reuniones que contaron con la participación del señor alcalde.

Como una herramienta para ser utilizada en el proceso de construcción, se presentan los planos en los cuales se relacionan la vista en planta, los perfiles propuestos y las secciones transversales.

3. ALCANCE

El presente informe tiene por objeto exponer los criterios básicos del diseño geométrico de acuerdo con las normas vigentes, en lo relacionado con los alineamientos horizontal vertical y transversal, del mejoramiento y adecuación para el proyecto de "PAVIMENTACIÓN DE VÍA URBANA NUEVO SANTA FE DEL MUNICIPIO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA".

4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

2.1. Localización del Proyecto

Santa Fe de Antioquia es un municipio de Colombia, ubicado en la subregión Occidente de Antioquia, departamento del que fue capital hasta el 17 de abril de 1826. Limita por el norte con los municipios de Giraldo y Buriticá; por el nororiente con los municipios de Buriticá, Liborina y Olaya; por el oriente con los municipios de Olaya y Sopetrán; por el sur con los municipios de Ebéjico, Anzá y Caicedo; y por el occidente con los municipios de Caicedo, Abriaquí y Giraldo.

Santa Fe es monumento nacional por su admirable y hermosa arquitectura de la época colonial; posee siete iglesias y una gran cantidad de casas de los siglos XVI, XVII y XVIII. Hace parte de la Red de pueblos patrimonio de Colombia.

Imagen 1. Localización General del Proyecto en Santa Fe Antioquia

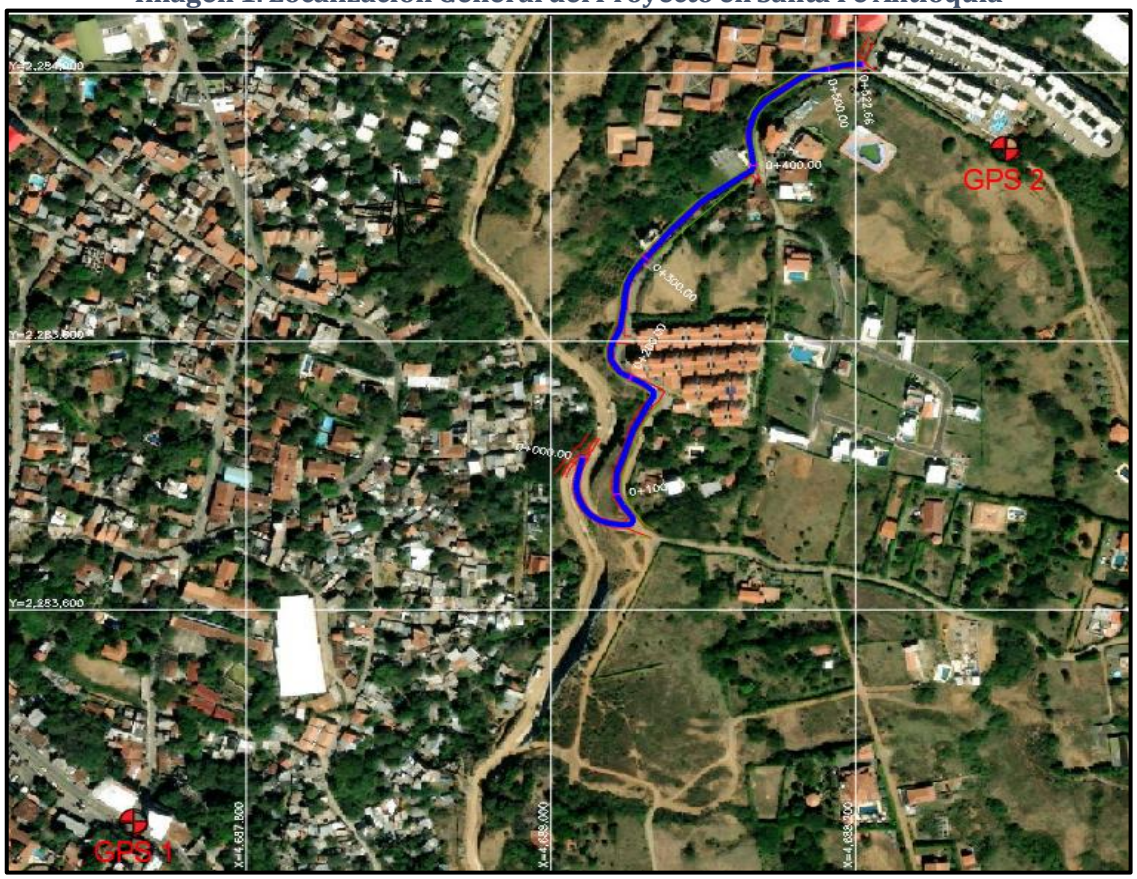


Tabla No 1. Amarre de Coordenadas

VÍA NUEVO SANTA FÉ (SANTA FÉ DE ANTIOQUIA)							
TRAMO	COORDENADAS DE INICIO			COORDENADAS DE FIN			LONGITUD (m)
	ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE	
1	K0+000.00	2283664.548	4688056.514	K0+450.34	2284008.356	4688203.448	450.34
LONGITUD TOTAL DE INTERVENCION (m)							450.34

Número de habitantes: 26.164 habitantes según el DANE (2018).

Extensión total: El Municipio tiene una extensión de 493 km^2.

Población urbana: 16.351 habitantes según el DANE (2018).

Población rural: 9.813 habitantes según el DANE (2018).

.

5. DISEÑO GEOMETRICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Por tratarse de una vía en un sector urbano con baja densidad de población y predios ubicados a muy poca distancia de la vía, la velocidad de operación debe corresponder a la determinada por el Código Nacional de Tránsito. Los parámetros de diseño geométrico se definieron siguiendo las especificaciones de diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías y las recomendaciones de la AASHTO (A Policy on Geometric Design of Highways and Streets).

Para el diseño geométrico horizontal se determinaron ejes que coinciden con la mitad de la calzada de la vía.

El diseño geométrico vertical se realizó con base en el perfil natural de las calzadas existentes y secciones transversales levantadas directamente en el campo.

6. PARÁMETROS DE DISEÑO

4.1. Clasificación según el tipo de terreno

Según las especificaciones de diseño geométrico del INVIAS por el tipo de terreno la zona se clasifica como ONDULADA.

4.2. Velocidad de diseño

Velocidad guía que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado en condiciones de comodidad y seguridad.

La selección de la velocidad de diseño depende de los radios de giro y del peralte disponible, factores que han sido ampliamente estudiados por organismos internacionales; para el presente estudio se acogen las recomendaciones de la AASHTO.

La ley colombiana fija para zonas rurales una velocidad máxima de 40 Km/hora, sin embargo, cuando se trata de vías urbanas no siempre es posible conseguir la velocidad de diseño máxima permitida debido a la afectación de alineamiento tanto horizontal como vertical. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se define una velocidad de diseño de 30 Km/hora.

4.3. Velocidad de operación

La velocidad de operación normalmente se asimila al percentil 85 de la distribución de velocidades observadas en un sitio determinado de la carretera, es decir se asimila que el 15% de los vehículos livianos que circulan lo hacen con una velocidad mayor; por ser un parámetro que se mide cuando la carretera se encuentra en operación, para el presente estudio no se determina.

4.4. Diseño de visibilidad de parada

Distancia necesaria para que el conductor de un vehículo que circula aproximadamente a la velocidad de diseño, pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria.

La distancia de visibilidad, tanto vertical como horizontal se debe medir a una altura de 1.15 metros por encima de la calzada, a lo largo del eje de la vía, debido a que es sistema de placa huella, se determina para un solo carril de diseño.

El manual del INVIAS recomienda para una velocidad de 30 Km/hora una distancia mínima de parada de 40 m, cuando se trata de pendientes mayores al +3%.

4.5. Peralte máximo y radio mínimo

El Peralte es la inclinación transversal en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva.

El Radio mínimo de curvatura es el valor límite de éste para una determinada velocidad de diseño calculado según el máximo coeficiente de fricción y el mayor peralte adoptado para cada velocidad.

Para la determinación del peralte máximo y radio mínimo se adoptan las recomendaciones de la AASHTO; teniendo en cuenta la disponibilidad de espacio y los radios de las vías, se fija un peralte donde la velocidad de operación es baja se adopta un peralte del eje de la calzada hacia el interior del 2%.

4.6. Sección Transversal Tipo Nuevo Santa Fe (Pavimento Flexibles)

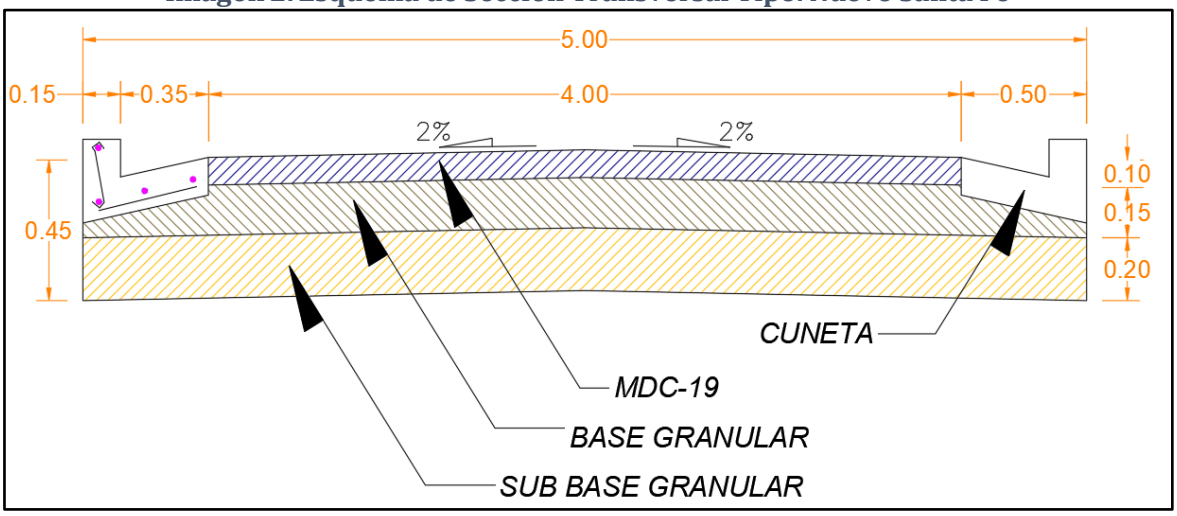
Este sector presenta una calzada continua en pavimento flexible con un ancho de 5.00 m, correspondiente al acceso principal al barrio Nuevo Santa Fe.
La estructura de pavimento adoptada está conformada por:

- Carpeta asfáltica en mezcla densa en caliente: 10 cm.
- Base granular: 15 cm.
- Subbase granular: 20 cm.
- Bombeo transversal del 2% hacia ambos lados.
- Cunetas laterales de 0.50 m para evacuación hidráulica.

La sección adoptada garantiza capacidad estructural acorde al tránsito proyectado, adecuada evacuación superficial y condiciones de seguridad operacional coherentes con la jerarquía funcional del corredor.

Se presenta el esquema de la sección transversal tipo correspondiente al Tramo 1 – Vereda La Quiebra. El esquema permite verificar la correspondencia entre el diseño geométrico y la estructura de pavimento adoptada.

Imagen 2. Esquema de Sección Transversal Tipo. Nuevo Santa Fe



4.6.1. Justificación Técnica del ancho de 5.00 m Sector Nuevo Santa Fe (Pavimento Flexible)

El Tramo corresponde al acceso principal al barrio, constituyendo un corredor estratégico para el municipio y presentando el mayor flujo vehicular dentro del proyecto. En consecuencia, la definición del ancho de calzada se fundamenta en criterios de seguridad operacional, jerarquía funcional y vehículo de diseño, conforme a lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

El Manual indica que el ancho de calzada en vías urbanas debe garantizar condiciones adecuadas de circulación, considerando la velocidad de diseño, el tránsito proyectado y la necesidad de maniobrabilidad segura del vehículo de diseño. Para este proyecto se adoptó una velocidad de diseño de 30 km/h en terreno ondulado–montañoso, condición en la cual el margen lateral de seguridad cobra especial importancia.

El vehículo de diseño tipo C3 presenta un ancho aproximado de 2.50 m. Conforme a criterios geométricos de seguridad lateral, se consideran márgenes mínimos de 0.50 m por lado para permitir estabilidad, corrección de trayectoria y recuperación ante desviaciones, lo que implica un ancho operativo mínimo cercano a 3.50 m para circulación segura de un vehículo pesado.

Tratándose de un acceso principal con tránsito bidireccional eventual, una sección de 4.00 m resultaría restrictiva, especialmente en sectores curvos o con visibilidad limitada, obligando a maniobras críticas hacia los bordes de la calzada.

La adopción de 5.00 m permite:

- Cruce eventual de vehículos livianos con mayor margen de seguridad.
- Mejores condiciones de recuperación lateral.
- Reducción del riesgo de salida de vía en terreno montañoso.
- Mayor confort y estabilidad operacional.
- Mejor desempeño en condiciones de lluvia.

El Manual de Diseño Geométrico del INVIAS no establece una restricción que limite el ancho de pavimento flexible a valores inferiores a 5.00 m en vías urbanas; por el contrario, permite ajustes geométricos técnicamente justificados en función de la jerarquía del corredor y las condiciones particulares del proyecto.

4.6.1.1. Manejo Hidráulico

Desde el punto de vista hidráulico, la propuesta del ancho de la vía incluyendo los tramos de sobreancho contempla medidas orientadas a garantizar la adecuada evacuación de las aguas superficiales, conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVÍAS. El diseño considera pendientes transversales suficientes que permiten el escurrimiento eficiente del agua hacia los bordes de la calzada y los elementos de drenaje longitudinal y transversal a construir, evitando la acumulación de agua sobre la superficie de rodadura. De esta manera, se mitiga el riesgo de encharcamientos, deterioro prematuro de la estructura del pavimento y pérdida de condiciones de seguridad vial, asegurando un comportamiento hidráulico adecuado del tramo durante eventos de precipitación.

4.6.1.2. Medidas de Seguridad Vial

Adicionalmente, la adopción del ancho de 5.00 m en pavimento flexible se complementa con la implementación de señalización vial horizontal y vertical conforme a lo establecido en el Manual de Señalización Vial vigente, con el fin de reforzar las condiciones de seguridad operacional del corredor.

Se contempla la instalación de señalización preventiva en sectores de curva horizontal, pendientes pronunciadas y aproximaciones a zonas habitadas, así como señalización reglamentaria de control de velocidad acorde con la velocidad de diseño de 30 km/h. Igualmente, se proyecta demarcación horizontal longitudinal y transversal donde técnicamente sea requerido, con el propósito de orientar la trayectoria vehicular, mejorar la percepción del alineamiento y reducir riesgos de salida de vía en condiciones nocturnas o de baja visibilidad.

La combinación de un ancho de calzada de 5.00 m con medidas de señalización adecuadas fortalece el margen lateral de seguridad, mejora la maniobrabilidad del vehículo de diseño tipo C3 y optimiza las condiciones de operación en un corredor estratégico de acceso al corregimiento de Santa Ana, garantizando coherencia entre el diseño geométrico y los criterios de seguridad vial

Por lo anterior, el ancho adoptado de 5.00 m en pavimento flexible para el Tramo 1 es técnicamente viable, normativamente compatible y coherente con la función estratégica del acceso al corregimiento de Santa Ana.

4.7. Pendientes máximas y mínimas

El presente proyecto presenta en algunos sectores pendientes moderadas de hasta el 15%, sin embargo, por ser un sector con un alineamiento vertical ya consolidado, es necesario mantener dicha pendiente, pues no es recomendable y poco inviable el cambio de estos. Para facilitar el drenaje del agua lluvia la pendiente mínima deseada debe ser 0.5% y absoluta 0.3%; se adopta 0.3% como pendiente mínima de diseño.

4.8. Curvas verticales

En todos los puntos de cambio de pendiente se debe proporcionar una curva vertical, existen cuatro criterios para determinar la longitud de las mismas:

Criterios de Comodidad: Aplicable a curvas cóncavas. Combina la fuerza centrífuga con el peso del vehículo.

Criterios de Operación: Visibilidad completa para evitar la impresión de un cambio súbito de pendiente.

Criterio de Drenaje: Advierte sobre la necesidad de modificar las pendientes de los desagües, aplicable a curvas cóncavas y convexas.

Criterio de Seguridad: La longitud de la curva debe ser tal. que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada.

Los cálculos correspondientes a los elementos de las curvas circulares, el cálculo de coordenadas de los ejes de los proyectos, los cálculos de los diseños de curvas verticales y el cálculo de las cotas de la rasante se relacionan en los planos de diseño correspondiente para cada tramo.

7. CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS

7.1. Sector Nuevo Santa Fe

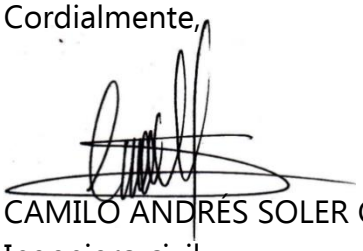
- Velocidad de diseño: 30 km/h.
- Radio mínimo adoptado: Conforme planos de diseño.
- Peralte adoptado: 2%.
- Sobreancho: No se propone sobreancho.
- Ancho de calzada: 5.00 m.
- Cunetas laterales: 0.50 m a cada lado.
- Pendiente longitudinal máxima: 9%.
- Pendiente longitudinal mínima: 0.3%.

8. CONCLUSIONES

- Debido a que se trata de vías con alineamiento horizontal y vertical previamente consolidado, el diseño geométrico se desarrolló procurando mantener el trazado existente en la mayor medida posible, con el fin de minimizar intervenciones prediales, optimizar costos constructivos y reducir impactos sociales asociados a adquisición de terrenos colindantes.
- Para la totalidad de los tramos intervenidos se adoptó un ancho uniforme de calzada de 5.00 m, garantizando coherencia técnica en el corredor, condiciones adecuadas de seguridad vial, maniobrabilidad y cumplimiento de los lineamientos establecidos para vías urbanas.
- Los parámetros empleados para el diseño geométrico —incluyendo radios mínimos, pendientes longitudinales, bombeo transversal y sección transversal adoptada— cumplen con los criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS, garantizando funcionalidad, seguridad, estabilidad hidráulica y comodidad del usuario bajo las condiciones de tránsito proyectadas
- El diseño y mejoramiento de la vía permitirá la reducción de tiempos de recorrido y de calidad en la movilidad tanto de los habitantes, como de la comunidad en general.

Agradecemos de antemano la participación en su proyecto y quedamos a atentos a cualquier inquietud.

Cordialmente,



CAMILO ANDRÉS SOLER CIFUENTES
Ingeniero civil
M.P. 25202-255574 CND