INFORME DE DISEÑO GEOMETRICO

PROYECTO:

MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LA MALLA VIAL A TRAVES DEL PROGRAMA "TRANSFORMANDO MI BARRIO" GRUPO XIII, DEL DISTRITO DE SANTA MARTA

ALCALDIA DISTRITAL, TURISTICA, CULTURAL E HISTORICA DE SANTA MARTA

DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

AGOSTO DE 2025

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961

1. INTRODUCCION

En el presente documento se reportan los resultados obtenidos del diseño geométrico, para el proyecto de vías urbanas en diversos puntos del Distrito de Santa Marta. En este trabajo se abordarán los principio y metodología aplicadas en el diseño geométrico.

El diseño geométrico de las vías es un aspecto fundamental en la ingeniería civil, ya que asegura la funcionalidad, seguridad y durabilidad de las infraestructuras viales. En el contexto de la pavimentación en concreto, el diseño geométrico se encarga de establecer las características físicas de la vía, tales como la alineación horizontal y vertical, las pendientes, los radios de curvatura y las intersecciones, con el fin de garantizar la seguridad de los actores viales. El uso de concreto como material de pavimentación proporciona ventajas significativas, como su alta resistencia, durabilidad y capacidad para soportar cargas pesadas, lo que lo convierte en una opción ideal para vías de tráfico intenso y condiciones climáticas variables. El diseño adecuado de las geometrías viales, complementado con una correcta elección y ejecución de materiales, es crucial para la seguridad, comodidad y eficiencia de la vía para todos los usuarios y para maximizar la vida útil de la infraestructura.

Este trabajo aborda los principios fundamentales del diseño geométrico aplicados a la pavimentación en concreto, analizando los elementos clave que determinan la seguridad vial, la optimización del espacio y la eficiencia en la ejecución de proyectos de pavimentación. A través de un enfoque técnico, se profundiza en las normativas y criterios que deben considerarse para lograr un diseño vial que responda a las necesidades del tráfico actual y futuro, asegurando un entorno de tránsito funcional.

2. OBJETIVO Y ALCANCE

2.1 OBJETIVO

Realizar el Diseño Geométrico para el proyecto denominado “MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA MALLA VIAL A TRAVES DEL PROGRAMA "TRANSFORMANDO MI BARRIO" GRUPO XIII SANTA MARTA”, definiendo los parámetros de diseños y constructivos.

2.2 ALCANCE

El presente documento permitirá desarrollar el Diseño Geométrico, para el proyecto mencionado, mejorando la calidad de vida de los habitantes del área urbana del Distrito de Santa Marta y dejar sus vías en óptimas condiciones de transitabilidad. Además, disminuir los tiempos de viajes, la accidentalidad y enfermedades respiratorias por el polvo en tiempo de verano y la proliferación de mosquitos por los encharcamientos en época de invierno

3. INFORMACION INICIAL

Los estudios e información por recopilar para poder desarrollar el Diseño Geométrico es indispensable contar con la siguiente información:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se deberá realizar el levantamiento topográfico para la localización y determinación de la pendiente de la vía. Consiste en determinar la localización general, ubicar el tramo de vía para la intervención, determinar la pendiente longitudinal y dimensionamiento de las áreas de intervención.

De acuerdo al informe y datos suministrados por el cliente y su topógrafo, el levantamiento topográfico tomó como base una poligonal cerrada nivelada con nivel de precisión, a partir de la cual se tomaron radiaciones de redes de servicio público, paramentos, ejes de vía, árboles, accidentes topográficos y demás detalles que pudieran ser útiles en el proceso de diseño. La información topográfica se procesó con software especializado que permitió el dibujo de los detalles en ambiente AUTOCAD y la elaboración de curvas de nivel del área de estudio. Los ejes de diseño se replantaron en el terreno mediante la colocación de tachones cada 10m; el eje materializado se niveló y seccionó con nivel de precisión.

Además, dentro de los planos topográficos se aportan los respectivos puntos de Georeferenciación, identificados como DELTAS, elementos que permitieron el levantamiento topográfico de los sectores a intervenir. La información a detalle se puede observar en los planos e informe topográfico del presente proyecto.

4. LOCALIZACION Y DESCRIPCION

La ubicación objeto del presente estudio, se localizan en el Departamento del Magdalena, el cual es uno de los 32 departamentos que conforman la Republica de Colombia. Su capital es Santa Marta. Es un departamento de la Región Caribe colombiana, con una extensión de 23.188 km2. Se encuentra en las regiones naturales de la Sierra Nevada de Santa Marta y Valle del Bajo Magdalena Está ubicado al Norte del País, limita por el Norte con el mar Caribe, al Este con los departamentos de La Guajira y Cesar, al Sur y Oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos de Bolívar y Atlántico. La ciudad de Santa Marta se encuentra ubicada a orillas de la bahía del mismo nombre sobre el Mar Caribe, en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el departamento del Magdalena. Sus coordenadas geográficas son: 11º 14' 50" de latitud norte y 74º 12' 06" de latitud oeste.

En los siguientes esquemas se presenta la localización de cada una de las calles por intervenir:

No.	Tramo
1	LIBANO 2000, Calle 45 entre Cra 32 y Cra 35
2	ALTOS DE BAHIA CONCHA, Carrera 63 entre Cll 6 y Cll 64

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961

5. CRITERIOS DE DISEÑO

Por tratarse de una vía en un sector urbano con alta densidad de población y predios ubicados a muy poca distancia de la vía, la velocidad de operación debe corresponder a la máxima determinada por el Código Nacional de Tránsito y/o normativa que reglamenta al Distrito de Santa Marta. 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 vía destapada existente adaptándose así al sistema tradicional rectangular de las calles del distrito de Santa Marta- Magdalena. El diseño geométrico vertical se realizó con base en el perfil natural de las calzadas

Cabe destacar que el trazado de las vías diseñadas algunas contenían condicionante, ya sea porque eran vías ya pavimentadas que intervendrán por rehabilitación, por lo tanto, se mantuvo la misma sección transversal-diseño horizontal y vertical. También se diseñaron secciones de acuerdo con los anchos de calzada existente lo que condiciona el diseño en planta y el vertical al adaptar la vía pavimentada lo más posible a los paramentos de las casas colindantes, para evitar problemas sociales a la hora de la construcción con temas, como lo son que queden enterradas o por encima de la sección vial. Por temas de la poca disposición presupuestal para adquisición predial el diseño no cambio la geometría de la vía existente, solo se contempló ajuste a la rasante para obtener un perfil longitudinal lo más uniforme posible y por lo tanto al no realizar rectificaciones geométricas importantes, no aplicaría el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

En consecuencia, el Diseño Geométrico de los diversos tramos viales, presento las siguientes especificaciones para su diseño:

5.1 Clasificación según el tipo de terreno

Determinada por la topografía predominante en el tramo de estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terrenos. De acuerdo con la información topográfica, se pueden apreciar los diferentes tipos de terrenos.

- Terreno plano: Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados, exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción y sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento (3%).
- Terreno Ondulado: Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre seis y trece grados, requiere un moderado movimiento de tierra durante la construcción y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre tres y seis por ciento.
- Terreno Montañoso: Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre trece y cuarenta grados, requiere grandes movimientos de tierra durante la construcción y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre seis y ocho por ciento.

5.2 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 urbanas una velocidad máxima de 50 Km/hora, sin embargo, cuando se trata de intersecciones en zonas urbanas desarrolladas no siempre es posible conseguir la velocidad de diseño máxima permitida, debido a que la afectación tanto predial como de redes de servicios puede ser elevada y por ende costosa. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se define una velocidad de diseño variable entre 20 y 30 Km/hora.

5.3 Vehículo de Diseño

Para efectos del Diseño geométrico se adopta la siguiente clasificación, en concordancia con lo estipulado por el Ministerio de Transporte en la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004.

1) Vehículos livianos con menos de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad tales como automóviles, camionetas y camperos.

2) Vehículos pesados con más de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad como buses y vehículos de transporte de carga tipo camión.

Particularmente los vehículos livianos inciden en las velocidades máximas, en las distancias de visibilidad de parada y distancias de visibilidad de adelantamiento, mientras que los vehículos pesados (buses y vehículos de carga) lo hacen en la pendiente longitudinal y en la longitud crítica de pendiente.

Para el tramo vial en estudio se adopto un vehículo de diseño correspondiente al camión C-3, debido a que son los que comúnmente sirven para atender el servicio de aseo y las empresas repartidoras y de logística emplean. La adecuación geométrica requerida por la vía para que circule el vehículo de diseño, se ve condicionada en algunos tramos viales por el poco derecho de vía y el no contar presupuestalmente con adquisición predial.

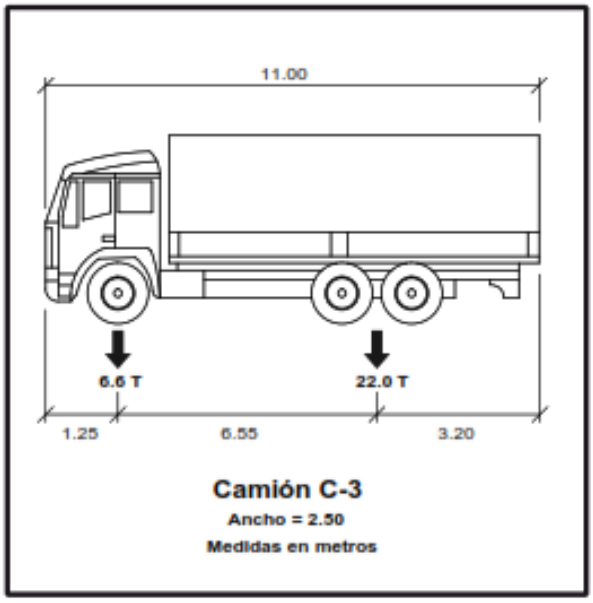


Ilustración 1. Vehículo de Diseño

5.4 Diseño de la Sección Transversal

Teniendo en cuenta que el criterio utilizado para el diseño es que se debe evitar no cambiar las condiciones geométricas del corredor existente, se establecieron secciones transversales de acuerdo con el ancho disponible en cada tramo vial y en base a la línea de paramento de viviendas existentes.

5.5 Bombeos y peraltes

Se adopto para el presente diseño el condicionante de que el bombeo sea igual al peralte, esto debido a que los radios y longitud curva dentro del área urbano son pequeño y es muy poco probable que se desarrolle la transición de peralte. Con esta información se adoptó un peralte=bombeo de -2% para la sección en tangente y curvas.

5.6 Sobreanchos

No se diseñarán sobreanchos. A excepción del tramo vial frente a la ciudadela educativa cooedumag, que por lo giros cerrados de 90°, sumados a los obstáculos que impiden maniobrabilidad y visibilidad como lo son muros, maleza y cercas, fue necesarios implementar sobreanchos en curva 9 y 10 que permite el giro del vehículo de diseño.

5.7 Distancia visibilidad

Se define como la longitud continua de carretera que es visible hacia adelante por el conductor de un vehículo que circula por ella. Se evalúa la distancia de visibilidad de parada que es la que considera la distancia necesaria para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria y la distancia de visibilidad en cruce, considerada como segura. Estas distancias son difíciles de cumplir porque las

intersecciones existentes cuentan con viviendas que obstaculizan la visibilidad continua, es decir presentan obstrucciones.

La distancia de visibilidad de parada para una velocidad especifica de 20-30 km/h y una pendiente de ascenso-descenso de 6% equivale aproximadamente 30-35 metros. Cabe recordar que en diversos puntos del diseño la presencia de obstáculo, sumado al condicionante de no poder ajustar el trazado por la línea de paramento y que los volúmenes de corte-lleno en el diseño vertical fueran lo más cercano al existente, limitan poder llegar a las distancias mínimas de visibilidad propuestas.

5.8 Pendientes máximas y mínimas

La pendiente mínima longitudinal de la rasante debe garantizar el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura. Al ser en su mayoría terreno plano la mínima adoptada es de cero puntos tres por ciento (0.3%) y montañoso cero punto cinco por ciento (0.5%)

La pendiente máxima de una tangente vertical está en relación directa con la velocidad a la que circulan los vehículos, teniendo en dicha velocidad una alta incidencia el tipo de vía que se desea diseñar. Con velocidad de diseño de 30 km/h se adoptó una pendiente máxima del 12%.

5.9 Diseño Geométrico en Planta

Sobre el modelo digital de terreno, procesado a partir del levantamiento topográfico de la vía existente y utilizando el software de diseño TOPO3 (Copyright 2013 Efraín Solano Fajardo), se diseña el eje en planta de cada uno de los tramos. Se utiliza curvas circulares y espiral-espiral. Además, la trayectoria aproximada del eje de la vía se ajusta dependiendo del corredor existente y del requerimiento que presenta cada una de las curvas horizontales.

5.10 Diseño Geométrico en Perfil

Teniendo como referencia los perfiles longitudinales sobre la superficie existente de la vía, tanto a lo largo del eje proyectado como de los bordes de la corona, se diseña la rasante en el eje, teniendo en cuenta que:

• La rasante se debe diseñar RESPETANDO EN LO MAYOR POSIBLE LA SUPERFICIE EXISTENTE (con el fin de mínimos las cantidades de terraplén), dejando espacio para la subbase de quince centímetros (0,15 m) de espesor y la losa de pavimento MR 4.2 MPa de veinte centímetros (0,20 m) de espesor. Lo anterior considerando que el criterio principal es no alterar la superficie existente en afirmado, superficie que se encuentra ya consolidada. Lo anterior, siempre y cuando no afecte la entrada a las viviendas aledañas a la vía o estructuras existentes en buen estado.

• El espesor mínimo de la subbase en todos los puntos de la sección transversal es de quince centímetros (0,15 m). En tangente se debe tener en cuenta el bombeo de menos dos por ciento (-2%).

• También, como ya se ha manifestado, el diseño de la rasante debe corregir pequeñas concavidades que eventualmente pueda tener el perfil de la superficie existente. Dicha corrección se debe hacer con rellenos, localizados en el diseño geométrico-plano de perfil. Estos llenos se contemplaron como terraplén y deben ser ejecutados con material de afirmado, el cual debe cumplir con las especificaciones técnicas para la instalación de este, establecidas en las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS 2022

• Para el diseño de la rasante en perfil se tuvo en cuenta los puntos y cotas obtenidas con el modelo digital del levantamiento topográfico aportando por el topógrafo del contratante. Para el diseño se trazaron curvas verticales cóncavas y convexas, tanto simétricas como asimétricas.

El presente diseño vial se realizó con base a la información topográfica proporcionada por el cliente, la cual fue suministrada por su topógrafo. Por lo que cualquier modificación en campo o ajustes al diseño original requerirá la revisión y rediseño para garantizar su adecuación técnica y funcional.

6. ANEXOS

- Planos Planta – Perfil de los tramos viales definidos en el capítulo 4 “localización y descripción”
- Planos Modelación de losas y juntas y Secciones Transversales de los tramos viales definidos en el capítulo 4 “localización y descripción”
- Cartera de Coordenadas
- Cartera de Rasante
- Cartera de movimiento de tierras
- Los cuadros de elementos curvas verticales y curvas horizontales se encuentran dentro de los planos de planta - perfil de cada tramo vial diseñado.

JORGE AREVALO SIERRA
Ingeniero civil - Especialista en Vías y Transporte
MP No. 08202-137936 ATL