ALVARO RODRIGUEZ MARIMON
INGENIERO CIVIL
M.P 0210370694258 ATL

ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO

MEJORAMIENTO VIAL CON ESTRUCTURA EN PAVIMENTO RÍGIDO UBICADA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BARANOA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

FEBRERO 2.026 – V0

DISEÑO GEOMÉTRICO

El presente informe tiene como alcance documentar los diseños geométricos de corredor vial en zona urbana de acuerdo con la normativa referenciada en el manual de Diseño Geométrico INVIAS-2008. El manual antes citado se tomará como una guía para aplicarlo según las condiciones particulares de la zona a diseñar. Para el presente diseño y de acuerdo con las condiciones topográficas, se observó que hay inconvenientes para cumplir con el ancho mínimo exigido por el manual debido a problemas de tipo predial por lo cual el diseñado aplicara criterios particulares sin que afecten al final la funcionalidad del diseño.

Como objetivo general es generar un informe de diseño geométrico que sirva de complemento al proyecto de construcción en pavimento rígido de la vía en zona urbana que forman parte del proyecto y que está ubicada en el Municipio de Baranoa, Departamento del Atlántico.

Como objetivo específico definir los parámetros de diseño que apliquen según el caso de acuerdo con la normativa del manual de Diseño Geométrico INVIAS-2008. La aplicación de parámetros de diseño por parte del consultor se basará en criterios técnicos de acuerdo con las condiciones actuales y disponibles en la zona del proyecto.

1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La vía por intervenir se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Baranoa, Departamento del Atlántico. El sector vial por intervenir es el siguiente:

- Calle 20ª entre carreras 13 y 14



Imagen 1 : Ubicación vía zona urbana, Municipio de Baranoa , Departamento del Atlántico.
Fuente: Google Earth y Wikipedia

1.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El levantamiento topográfico se hizo en campo mediante el uso de un equipo de referencia GPS RTK CHC I50 mediante el método de poligonal abierta debido a las características de las vías a trabajar ya que se partía de un punto arbitrario y se llegaba a otro, no cerrando en el punto que se tomó de inicio. El levantamiento topográfico se soportó en amarrase en base a deltas. El sistema de coordenadas trabajadas es real, teniendo en cuenta que se localizó la referencia en su

momento del sistema magna sirgas de Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en dicho levantamiento se pueden usar como referencia de deltas localizados a lo largo de la vía lo cuales fueron utilizados para la recolección de la información.

Los planos topográficos entregados se presentan en coordenadas MAGNA - SIRGAS de la zona el levantamiento topográfico efectuado, generando un trabajo con la información completa de punto de identificación, cota y descripción del punto, por lo que se puede identificar con facilidad aquellos puntos obligados existentes en la zona. Adicionalmente se encuentra una red de Deltas, los cuales presentan los puntos empleados para los cambios necesarios para realizar la toma de datos de la topografía a lo largo de toda la extensión del proyecto y se complementa con la localización clara del Norte.

Las carteras topográficas presentadas (cotas y coordenadas) son la base de datos generada por la estación total con la cual se realizó dicho levantamiento, por tal razón para el caso de las cotas presentadas son las cotas negras (terreno natural).

1.3. DISEÑO GEOMÉTRICO.

1.3.1. Tipo de Terreno.

De acuerdo con la clasificación del Manual de Diseño Geométrico INV-2008, y teniendo en cuenta la inclinación media del terreno en los sitios de máxima pendiente, para cada uno de los sectores viales.

El Manual de diseño geométrico INV-2008 presenta las siguientes clasificaciones:

Terreno Plano: Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados (5°). Exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción por lo que no presenta dificultad ni en su trazado ni en su explanación. 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 (6° - 13°). Requiere moderado movimiento de tierras durante la construcción, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales se encuentran entre tres y seis por ciento (3% - 6%).

Terreno Montañoso: Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre trece y cuarenta grados (13° - 40°). Generalmente requiere grandes movimientos de tierra durante la construcción, razón por la cual presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre seis y ocho por ciento (6% - 8%).

Terreno Escarpado: Tiene pendientes transversales al eje de la vía generalmente superiores a cuarenta grados (40°). Exigen el máximo movimiento de tierras durante la construcción, lo que acarrea grandes dificultades en el trazado y en la explanación, puesto que generalmente los alineamientos se encuentran definidos por divisorias de aguas. Generalmente sus pendientes longitudinales son superiores a ocho por ciento (8%).

De acuerdo con el diseño geométrico, los sectores viales según el tipo de terreno se clasifican en:

Ubicación	Pendiente longitudinal máxima (%)	Pendiente longitudinal mínima (%)	Observaciones
Calle 20ª entre carreras 13 y 14	5.54	0.30	De acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico INV-2008 se presenta en su gran mayoría del trazado vial clasificado con sectores predominantes en plano y ondulado.

Cuadro 1: Clasificación del terreno según pendiente longitudinal
Fuente: Manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS – 2008

1.3.2. Pendiente transversal.

De acuerdo con la clasificación que da Manual de Diseño Geométrico INV-2008 para un tipo de estructura vial cuya capa de rodadura será en concreto hidráulico, a continuación, se muestran los valores de la pendiente transversal (bombeo):

Ubicación	Tipo de superficie de rodadura	Pendiente Transversal (%)	Observaciones
Calle 20ª entre carreras 13 y 14	Concreto hidráulico	2	De acuerdo con la modulación de losas que determino que lleva junta longitudinal y Manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS – 2008, estipula una pendiente del 2%. Por lo anterior vemos que cumple

Cuadro 2: Pendientes transversales de diseño
Fuente: Manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS – 2008

De acuerdo con la clasificación que da Manual de Diseño Geométrico INV-2008 para un tipo de estructura vial cuya capa de rodadura será en concreto hidráulico, a continuación, se describen las siguientes consideraciones técnicas:

Calle 20ª entre carreras 13 y 14

- De acuerdo con la modulación de losas, se determinó que la calzada vehicular lleva junta longitudinal.

- En cuanto a las pendientes transversales, generalmente en las rectas las vías poseen una pendiente del 2% denominada bombeo y cuya finalidad es garantizar el escurrimiento hacia los costados del agua que cae sobre la calzada. En zonas de curva, con el fin de contrarrestar las fuerzas centrifugas, se diseñan mayores pendientes transversales que se denominan peralte. El peralte se aplica en las curvas y debe tener una transición de acuerdo con las especificaciones de la norma. El peralte se puede apreciar en los planos planta perfil en el diagrama de peralte.

1.3.3. Alineamiento horizontal.

Debido a que las zonas de diseño en cuestión es en su totalidad *Urbana* con trazados viales definidos geométricamente, no se presenta el empleo de curvas horizontales nuevas en los alineamientos debido a que el ángulo delta entre cada PI es mínimo, lo que hace que no sea necesario el empleo de curvas horizontales.

Cada uno de los alineamientos presenta su abscisado correspondiente cada 10 metros y cruza cada uno de los puntos obligados (Manholes existentes) con el fin de garantizar el alineamiento de

la vía de acuerdo con las condiciones existentes y sin sobre pasar las restricciones presentadas por los límites de paramento.

1.3.3.1 Vehículo de Diseño.

Para la determinación del radio mínimo de giro se adoptará como vehículo de diseño un vehículo liviano, en atención a que el proyecto se localiza en zona urbana y las condiciones operacionales previstas corresponden principalmente a este tipo de tránsito.

Las zonas urbanas en Colombia y en especial en el ente territorial donde se proyecta la vía, suelen tener una predominancia de motocicletas dentro de su composición vehicular que ronda más del 90%, esto seguido de vehículos livianos y algunos camiones pequeños. Debido a lo anterior, y de acuerdo con los aforos de conteo vehicular realizado para el presente proyecto, se asume como vehículo de diseño, el vehículo liviano tipo INVIAS

CATEGORÍA	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHO (m)	LONGITUD TRACTOCAMIÓN (m)	LONGITUD SEMIRREMOLQUE (m)	FIGURA No.
Vehículo liviano	5.00	1.80	-	-	2.2.
Bus mediano	10.91	2.44	-	-	2.3.
Bus grande	13.00	2.60	-	-	2.4.
2	11.00	2.50	-	-	2.5.
3	11.40	2.50	-	-	2.6.
3S2	20.89	2.59	4.57	14.63	2.7.

Cuadro 4. Dimensionamientos principales de los vehículos de diseño
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008

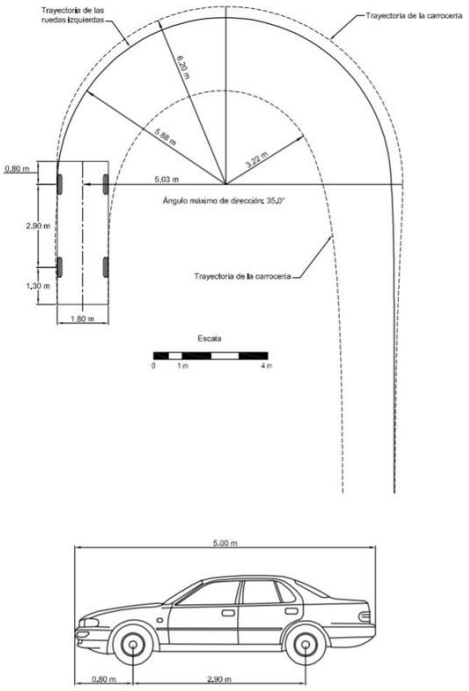


Imagen 2 : Dimensiones y trayectoria de giro para vehículos liviano.
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008

El vehículo de diseño será el camión tipo C3. Para el presente diseño se tiene que las vías serán del tipo urbanas colectoras con un tipo de terreno plano y velocidad de diseño de 30 km/hora lo que arroja que se tenga un ancho mínimo de calzada libre de 5.00m por lo que se propone el alcance técnico de que la vía funcione con sentido de circulación bidireccional y con ancho para sobrepaso, para lo cual además hay que tener en cuenta que el estudio de tránsito da como dato que predominan la circulación de vehículos livianos cuyo ancho es de 1.80m.

Por las anteriores consideraciones de diseño vemos que de acuerdo con el ancho del camión tipo C3 que será de 2.50m y con respecto al ancho de la calzada libre mínima de 5.00m, vemos que se cumple para una circulación normal, funcional y segura para vehículos livianos, camiones tipo C2P y C 2G.

El tipo de vehículo en este capítulo de diseño geométrico está dirigido a establecer los radios de giro y la necesidad o no de sobreancho en las curvas, lo cual no es necesario para la velocidad de diseño de 30km/h y los radios amplios (superiores al mínimo) que se plantean en el diseño de las curvas horizontales.

1.3.3.2. Velocidad de diseño.

La Velocidad de Diseño de un tramo homogéneo (VTR) está definida en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno, por lo tanto, para cada sector y teniendo en cuenta los controles para el diseño geométrico dispuestos en el Manual de Diseño de Carreteras del INV -2008, se tiene:

Para las vías urbanas tipo colectoras comprenderán velocidades de 30 Km/h. debido a sus características urbanas lo cual es acorde a la seguridad y manejo de los vehículos en la zona de proyecto, y se observa que se procuró mantener en gran parte el eje del alineamiento existente para evitar apartar demasiado el eje del proyecto del terreno existente debido a que se presentan limitantes con los predios de la zona.

En conclusión, la velocidad de diseño se considera acorde por los siguientes criterios técnicos:

- Condiciones urbanas consolidadas.
- Presencia de accesos, intersecciones y tránsito mixto.
- Restricciones por predios existentes.
- Criterios de seguridad vial.

Por consiguiente, se proyectaron velocidades específicas horizontales y verticales, cumpliendo con las recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico INV-2008, en su capítulo 2 aparte 2.1.3, como se muestra en el cuadro 3.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Primaria de una calzada	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Secundaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Terciaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										

Cuadro 3. Valores de velocidad de diseño en los tramos homogéneos (Vtr) en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008

1.3.4. Alineamiento vertical.

1.3.4.1. Pendiente mínima.

Debido a que la vía del presente diseño es existente y de carácter urbana, se trató en lo posible no modificar tanto las pendientes longitudinales que implicaban profundizar o elevar demasiado la rasante de la vía. Esta modificación impactaría directamente puntos fijos existentes como los accesos a los predios, conflictos con redes de servicios públicos, conflicto con puntos fijos de las intersecciones con otros caminos. Debido a lo anterior, es necesario que el drenaje se maneje mediante el bombeo transversal. La pendiente mínima que garantice su adecuado funcionamiento debe ser de cero puntos cinco por ciento (0.5%) como pendiente mínima deseable y cero puntos tres por ciento (0.3%) para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable. Es necesario que un estudio hidrológico de toda la cuenca identifique los puntos por donde se debe drenar la escorrentía para garantizar su correcto funcionamiento.

Ubicación	Pendiente longitudinal mínima (%)	Observaciones
Calle 20ª entre carreras 13 y 14	0.30	De acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico INV-2008, estipula una pendiente mínima del 0.3% aunque es deseable una pendiente con 0.5%. Por lo anterior vemos que cumple.

Cuadro 4: Pendientes longitudinales mínimas de diseño
Fuente: Propia

1.3.4.2. Pendiente máxima.

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. Para este tipo de vías urbanas las pendientes máximas se establecen considerando velocidades entre veinte y sesenta kilómetros por hora (20 - 60 km/h), en donde la necesidad de minimizar los movimientos de tierra y pobre superficie de rodadura son las condiciones dominantes.

De conformidad con el tipo de terreno en el sector de proyecto, en este caso plano para correspondencia con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INV-2008 de acuerdo con el cuadro 5. Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV**), la pendiente máxima es de doce por ciento (12%) para la velocidad de 30Kmph.**

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V_{TV} (km/h)											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5	4	4
Primaria de una calzada	-	-	-	-	8	7	6	6	5	5	5	-
Secundaria	-	-	10	9	8	7	6	6	6	-	-	-
Terciaria	14	12	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 5. Relación entre la pendiente máxima (%) y la velocidad especifica de la tangente vertical (Vvt)
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008

Ubicación	Pendiente longitudinal máxima (%)	Observaciones
Calle 20ª entre carreras 13 y 14	5.54	De acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008, cumple.

Cuadro 6: Pendientes longitudinales máximas de diseño
Fuente: Propia

1.3.4.3. Curvas verticales.

Se observa que los perfiles presentan sus componentes de información completos como lo son los parámetros de diseño de cada una de las curvas convexas y cóncavas, cotas de diseño y terreno natural cada 10 m. diagrama de peraltes y abscisado correspondiente, las escalas de los perfiles corresponden a las sugeridas por el Manual INVIAS 1:75 Vertical / 1:750 Horizontal.

Valores de K_{min} para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CV} (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE K_{min}				LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
~~20~~	~~20~~	~~0.6~~	~~1.0~~	~~2.1~~	~~3.0~~	~~20~~ [1]
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 [1]
~~40~~	~~50~~	~~3.8~~	~~4.0~~	~~8.5~~	~~9.0~~	~~24~~
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

[1] La adopción de este valor tiene como finalidad garantizar unas mínimas condiciones de estética a las carreteras, y por consiguiente de comodidad para los usuarios.

Cuadro 7. Valores de Kminimo para control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008

Sin embargo, para el caso de la vía como la presente que para términos del presente diseño se clasifica como urbana, se observa en los diseños entregados que se trató de cumplir a cabalidad con el manual de Diseño INVIAS el cual para la velocidad de operación de 30 Km/h recomienda emplear una longitud de curvatura de 20 m teniendo en cuenta el criterio de operación. Pero en algunos puntos de los perfiles se observan curvas con menor longitud, caso que sustenta el diseñador justificable debido a las limitantes con las cotas de las terrazas de los paramentos, ya que si se realiza el mejoramiento de acuerdo con el Manual INVIAS la diferencia de altura entre la rasante de la vía y los predios existentes serian en algunos casos mayores a 1 metro, lo cual limita el acceso y por otra parte limita la movilidad del peatón en la zona.

Sin embargo, para vías urbanas consolidadas, el diseño geométrico se encuentra condicionado por la necesidad de:

- Mantener cotas compatibles con accesos a predios.
- Minimizar diferencias de nivel con terrazas existentes.
- Evitar la generación de rampas o escalones excesivos.
- Mantener accesibilidad peatonal y vehicular.

Calle 20ª entre carreras 13 y 14					
PIV abscisa	**Tipo de curva**	**Parámetro**	**Valor mínimo**	**Valor proyectado**	**Observaciones**
K0+9.08	Cóncava	Longitud curva vertical (m)	20.00	11.83	No Cumple

		Coeficiente vertical “K”	6.00	2.06	No Cumple
K0+42.93	Convexa	Longitud curva vertical (m)	20.00	54.86	Cumple
		Coeficiente vertical “K”	2.00	6.86	Cumple
K0+88.30	Cóncava	Longitud curva vertical (m)	20.00	19.42	No Cumple
		Coeficiente vertical “K”	6.00	4.28	No Cumple

Cuadro 8. Diseño de valores de Kminimo para control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales – Calle 20ª entre carreras 13 y 14, Municipio de Baranoa, Departamento del Atlántico.
Fuente: Propio

1.3.4.3.1. Evaluación técnica de incumplimiento de curva vertical tipo cóncava.

1.3.4.3.1.1. Evaluación técnica del incumplimiento.

Se evidencia que la longitud de curva vertical proyectada y el coeficiente K resultan inferiores a los valores recomendados por el Manual INVIAS 2008 para la velocidad de 30 km/h.

No obstante, se considera que la solución adoptada es **técnicamente justificable** debido a:

a) Restricción por predios y paramentos existentes.

El tramo se localiza en un entorno urbano consolidado. La adopción estricta de la longitud mínima recomendada por INVIAS implicaría ajustes de rasante que producirían diferencias de nivel superiores a 1.0 m entre la rasante proyectada y las cotas de acceso a los predios existentes.

Esta condición generaría:

- Afectación directa de accesos vehiculares y peatonales.
- Necesidad de rampas o escalones en andenes.
- Riesgo de problemas de movilidad peatonal y accesibilidad universal.
- Conflictos con drenajes y bordillos existentes.

b) Condición de operación urbana (velocidad real baja)

Aunque la velocidad de diseño adoptada es 30 km/h, la velocidad real de operación se encuentra limitada por:

- Condiciones urbanas.
- Intersecciones cercanas.
- Accesos laterales.
- Tránsito mixto y control urbano.

Por lo anterior, el criterio de operación se considera compatible con una curva vertical de menor longitud.

c) Garantía de drenaje superficial

El diseño mantiene pendiente longitudinal mínima del 0.3% y pendiente transversal del 2%, lo cual permite el escurrimiento superficial hacia costados, evitando la formación de puntos bajos con potencial de empozamiento.

En consecuencia, aunque la curva vertical cóncava proyectada no cumple con los valores mínimos recomendados por el Manual INVIAS 2008 para V = 30 km/h, su adopción se considera técnicamente viable y justificable, dado que el tramo corresponde a una vía urbana consolidada con restricciones físicas por predios existentes.

El cumplimiento estricto de los parámetros normativos implicaría incrementos significativos de rasante que afectarían la accesibilidad y movilidad peatonal y vehicular de la zona, generando diferencias de nivel no compatibles con las condiciones urbanas existentes.

Por lo anterior, se adopta la curva vertical cóncava proyectada, manteniendo condiciones de drenaje superficial y considerando la velocidad real de operación del corredor, la cual es reducida debido al entorno urbano.

1.3.5. Planta – Perfil

1.3.5.1. Planta – Perfil

La planta de los corredores viales diseñados presenta descritos los anchos de calzada vehicular, abscisado, direcciones de las vías.

En cuanto al perfil de los corredores viales se muestran las referencias cartesianas de cotas y abscisas en donde además se muestra el sentido y valor de la pendiente longitudinal.

Los planos de planta perfil se muestran en escala H: 1:200 y V: 1:20

1.3.6. Secciones transversales.

Presentan secciones transversales para cada una de las vías proyectadas cada 10 m. a escala 1:100, con su completa información de distancia y cota de elevación tanto en los bordes como ejes de la vía, se observa claramente la estructura a emplear y los volúmenes generados en cada sección de corte y relleno. En general cumple con las especificaciones INVIAS.

La vía tendrá bombeo a dos aguas del 2% debido a que la rasante será en concreto hidráulico.

Ubicación	Ancho calzada libre (m)	Ancho de bordillos (m)	Ancho total (m)
Calle 20ª entre carreras 13 y 14	6.00	0.30	6.30

Cuadro 12. Ancho de calzada vehicular
Fuente: Propio

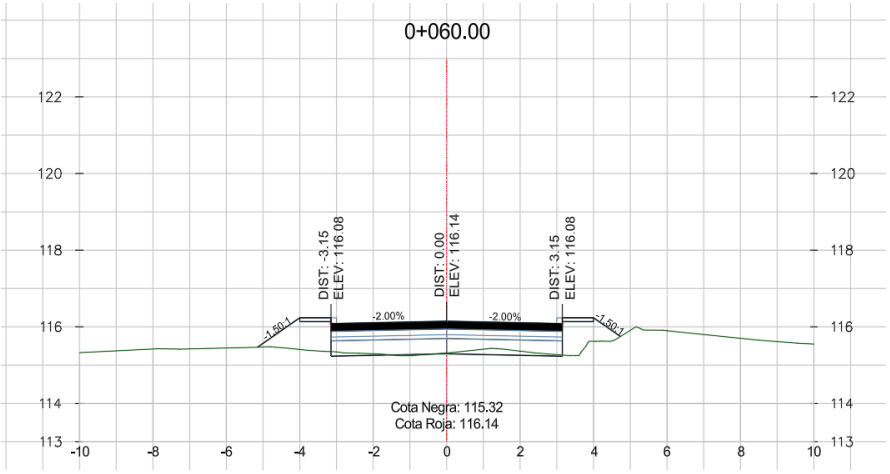


Imagen 3 : Sección transversal
Fuente: Diseño geométrico vía calle 20ª entre carreras 13 y 14, Municipio de Baranoa, Departamento del Atlántico.

1.3.7. Modulación de juntas.

Los planos de modulación de junta entregados muestran a escala H: 1:200 y V: 1:20 la localización general de las vías del proyecto con cada una de las juntas tanto transversales como longitudinales y su separación. Dicha separación se encuentra acorde a la relación de esbeltez máxima permitida (1.20), esto ayudara a inducir mejor las grietas por la junta diseñadas de las losas, sin correr el riesgo de generarse fisuras transversales no esperadas.

Tomando en cuenta las consideraciones del estudio de diseño estructural de pavimento rígido, a continuación, se muestran los procedimientos para la modulación de juntas:

1.3.7.1. Criterio de diseño

Con el fin de reducir las tensiones de restricción por contracción y por temperatura de forma que no se produzcan fisuraciones aleatorias en el concreto, mantener la capacidad estructural y la calidad del pavimento dividiéndolo en tramos lógicos, se deben tener en cuenta dos criterios fundamentales para la modulación de las losas:

Criterio 1

• La longitud de la losa, l, debe estar entre 20 y 25 veces el espesor L = [(20-25)h].
• Máximo 20 veces el espesor para bases cementadas.
• Máximo 25 veces el espesor para bases de materiales granulares

Criterio 2

• La relación de esbeltez, l/a (Longitud/ancho losa), o a/l (Ancho losa/longitud) debe estar comprendida entre el rango (1- 1.4).

Se debe tomar el menor de los dos criterios para determinar la longitud de la losa. Una relación de esbeltez cercana a 1 (losa cuadrada) permitirá que las losas presenten un mejor comportamiento en cuanto a la distribución de esfuerzos.

Se analizarán posibles casos de modulación de losas, teniendo como soporte inicial un espesor de placa de rodadura en concreto hidráulico de 19 cm que estará apoyada sobre una capa de suelo cemento.

Nota: Los anchos de calzada lo compone el ancho de calzada libre más el ancho de bordillo.
Nota: Como anexo a este documento se muestra la hoja de cálculo de la modulación de losas.
Nota: En los empalmes entre pavimento nuevo y antiguo se recomienda construir juntas de expansión.

1.3.8. Señalización horizontal y vertical.

Los planos de señalización recibidos contienen las señales mínimas requeridas para el control seguro del tráfico en la zona tales como pares, direcciones reglamentarias de las vías, velocidad de operación y la señalización horizontal adecuada, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial de Colombia 2022. Agencia Nacional de Seguridad Vial – ANSV.

Es importante anotar que a pesar de que la zona de influencia del proyecto es pequeña se recomienda que a la hora de la ejecución de las obras se utilicen las señales temporales de obra correspondientes para evitar trancones por cierres viales parciales y garantizar la movilidad y la seguridad de los conductores y peatones en especial estos últimos mediante senderos definidos y protegidos por colombinas y cintas reflectivas.

Por otra parte, se recomienda que en donde el ancho de calzada disponible es de 5.00 m. es decir menor al recomendado por el manual INVIAS, se sugiere cambiar estas calles que actualmente se encuentran en doble sentido a un solo sentido vial con el fin de evitar cualquier trancón o dificultad por entrecruzamiento de dos vehículos en sentidos opuestos por la calzada.

1.3.9. Plano de detalles.

Estos se ajustan a las especificaciones requeridas, dando claridad de las secciones tipos a emplear con la especificación de sus capas y espesores estructurales requeridos, y los detalles de los refuerzos de dovelas y barras longitudinales necesarias para la conformación de la losa en pavimento hidráulico, incluyéndose un detalle claro el tipo de canastilla para la disposición de cada una de las barras de transferencia de carga.

Se muestra también los detalles de los tipos de juntas con las dimensiones requeridas y de acuerdo con la normativa correspondiente, así como el manejo de las juntas en las zonas de manholes e intersecciones.

En el plano de detalles se muestran además los detalles del bordillo, corte y sellado de juntas y detalles de modulación de juntas y colocación de refuerzos en intersecciones viales y sobre elementos fijos.

1.4. Consideraciones de diseño.

Al momento de hacer los diseños geométricos del corredor vial urbano, se tuvieron en cuenta los alineamientos en los predios y/o lotes como son la ubicación de la línea de propiedad.

Para el presente corredor vial a diseñar no se presentaron problemas de alineamiento con respecto al diseño geométrico realizado.

El diseño geométrico de Vías define la planimetría, perfil y secciones transversales en criterios técnicos soportados en el Manual de Diseño Geométrico INV-2008 o en normas como la AASHTO 2018. La norma da valores mínimos necesarios para mantener la seguridad y comodidad para ciertos valores de velocidad escogidos. El perfil vial debe tener de acuerdo con la norma, unas pendientes mínimas y máximas. En este caso al ser un terreno plano es necesario generar pendientes de mínimo 0.30%. Esto genera que en algunos puntos exista necesidad de cortar o rellenar para conformar la subrasante y así darle alcances ideales en cuanto a parámetros como la funcionalidad, seguridad, durabilidad y económica. El material de relleno a utilizar teniendo en cuenta que es un relleno para conformar la subrasante, seria material para terraplén de acuerdo con las especificaciones INVIAS 220-2022 - tabla 220-1. A continuación, se muestra un claro ejemplo de lo explicado anteriormente.

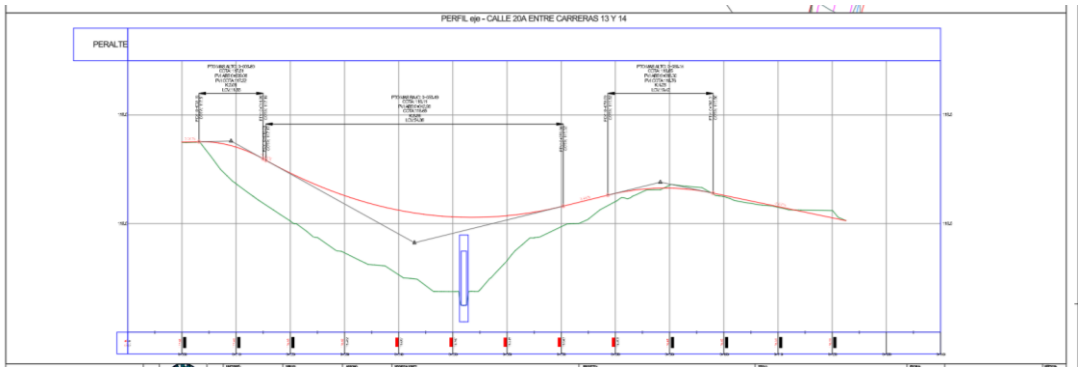


Imagen 5 : Perfil longitudinal con zonas de relleno – via calle 20ª entre carreras 13 y 14, municipio de Baranoa, departamento del Atlántico.
Fuente: Diseño geométrico vía, Municipio de Baranoa, Departamento del Atlántico.

1.5. Conclusiones y Recomendaciones.

Por ser una vía de tipologías urbana con predios y/o lotes, se deben respetar en lo máximo posible la rasante para evitar problemas con los accesos a los predios y con estructuras fijas existentes.

Donde las diferencias en las pendientes verticales son menores al 1%, no se han utilizado curvas verticales.

En los empalmes entre pavimento nuevo y antiguo se deben construir juntas de expansión.

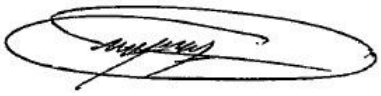
Se debe tener especial cuidado durante el replanteo en obra con las carteras de localización.

En el corredor vial urbano evaluado y de acuerdo con el diseño geométrico y lo representado en los planos planta – perfil, se notifica que dichos corredores diseñado presenta en su mayoría, pendientes longitudinales predominantes con valores que están por debajo del 3%, lo que las categoriza como de características planas, seguido por sectores que presentan valores de pendientes longitudinales que lo clasifica como ondulado.

La modulación de losas determino que la calzada vehiculare ubicada en la calle 20ª entre carreras 13 y 14, llevara junta longitudinal. Por la tipología de la vía, se diseñó con un ancho de calzada libre de 6.00 m lo que determino que llevará junta longitudinal y por consiguiente también llevará pendiente transversal tipo bombeo (pendiente en sentido hacia ambos lados de la calzada). La estructura de pavimento rígido contara con una calzada libre de 6.00 m y a los lados llevara bordillos en concreto hidráulico con un ancho de 0.15m cada uno. La reducción del ancho de la calzada con respecto al ancho recomendado en el manual de diseño geométrico del INVIAS 2008 es debido a temas de inconvenientes prediales (adquisición de predios por parte del municipio) por lo que se propone el alcance técnico de que la vía tenga una velocidad de diseño de 30km/h y funcione como bidireccional, para lo cual además hay que tener en cuenta que el estudio de transito da como dato que predominan la circulación de vehículos livianos cuyo ancho es de 1.80m. Las anteriores consideraciones se soportaron en el levantamiento topográfico y caracterización en sitio de las variables legales y socio-económicas de la zona.

Al momento de hacer el diseño geométrico del corredor vial urbano se tuvieron en cuenta los alineamientos en los predios como son la ubicación de la línea de propiedad. Para el presente corredor vial a diseñar no se presentaron problemas de alineamiento con respecto al diseño geométrico realizado.

Es importante que la administración municipal en conjunto con la junta de acción comunal del sector y/o propietarios de los predios, generen programas de mantenimiento rutinario y periódico con el fin de evitar deterioros tanto en la estructura de pavimento como a las obras de drenaje.



Álvaro Rodríguez Marimon:
Ingeniero Civil- Mat 021037-0694258 ATL

ANEXO 1

CARTERAS DE DISEÑO GEOMETRICO

MEJORAMIENTO VIAL CON ESTRUCTURA EN PAVIMENTO RÍGIDO UBICADA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BARANOA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

ANEXO 2

MODULACION DE LOSAS

MEJORAMIENTO VIAL CON ESTRUCTURA EN PAVIMENTO RÍGIDO UBICADA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BARANOA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

MODULACION DE LOSAS EN CONCRETO HIDRAULICO

No	Dirección	Longitud sector (m)	Ancho calzada con zona de bordillo (m)	Chequeo para determinar si necesita junta longitudinal					Chequeo para determinar la sección de la placa de rodadura									
									Criterio No 1: Longitud máxima de la losa		Criterio No 2: Relación de esbeltez						Medidas de la placa de rodadura	
									• La longitud de la losa, l, debe estar entre 20 y 25 veces el espesor L = [(20-25)h]. • Máximo 20 veces el espesor para bases cementadas. • Máximo 25 veces el espesor para bases de materiales granulares		• La relación de esbeltez, l/a (Longitud/ancho losa), o a/l (Ancho losa/longitud) debe estar comprendida entre el rango (1- 1.4).							
				Se debe cumplir que:	b (m)	e (m)	25 (e)	Revisión de cumplimiento	Tipo de base de soporte	Long max = 20(e)	Ancho de calzada (m)	Ancho de carril (m)	Long losa escogido (m)	Se deberá cumplir que:	Largo/Ancho	Revisión de cumplimiento	Ancho (m)	Largo (m)
1	Calle 20ª entre carreras 13 y 14	1.480	6.30	Si b > 25 (e). Tiene junta longitudinal ubicada en la mitad de la calzada.	6.30	0.20	5.00	Vemos que b >25 (e) por lo el pavimento SI será con juntas longitudinales	Suelo cemento	4.00	6.30	3.15	3.50	largo / ancho ≤ 1,20	1.11	Vemos que: largo / ancho < 1,20	3.15	3.50