

ANEXO 3
ANEXO TECNICO

**IP-FC-02-2022 MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias Priorizadas para
el Desarrollo Regional de los Municipios de Chitagá y
Pamplona, Departamento Norte de Santander**



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



**Gobernación
de Norte de
Santander**



1. OBRAS A EJECUTAR

1.1 Placa Huella:

Una placa huella es un elemento estructural utilizado en las vías terciarias, con el fin de mejorar la superficie de tránsito vehicular en terrenos que presentan mal estado de transitabilidad y requiere un mejoramiento a mediano plazo.

En los pavimentos con placa-huella, que son estructuras de concreto reforzado similares a la estructura de un edificio, la falla estructural (o ruptura) se produce por la aplicación de una carga que produzca esfuerzos que superen la resistencia última de los elementos de concreto reforzado. Tal es el caso de un edificio en el que por exceso de cargas o por asentamientos diferenciales entre columnas se producen esfuerzos en un elemento estructural que superan su resistencia última y lo llevan al colapso.

La adecuación geométrica requerida por la vía para que pueda circular un camión C-2 consiste básicamente en el sobreancho en las curvas de deflexión grande y radio pequeño. Tal adecuación sería la misma que la requerida por un camión C-3 puesto que su longitud respecto al camión C-2 difiere en tan solo cuarenta centímetros aproximadamente. Si por la vía ya adecuada geométricamente y con el pavimento con placa-huella puede circular un camión C-2 también lo podría hacer un camión C-3.

Como no es posible garantizar que en un periodo de servicio de veinte (20) o más nunca circulará un camión C-3 y teniendo presente que en los pavimentos con placa-huella la falla se produce por carga última, el vehículo de diseño no puede ser inferior al camión C-3 ya que el paso de tan solo un vehículo de éste tipo podría destruir las placas-huella.

En la mayoría de las obras de pavimentación con placa-huella el concreto utilizado se fabrica en la vía, en donde no existen los medios para ejercer un control de calidad similar al ejercido en las plantas de concreto. Sin embargo, si se tiene en cuenta que la inversión en un pavimento con



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



placa-huella es cuantiosa y que éste debe permanecer durante décadas en condiciones de servicio satisfactorias resulta obligatorio utilizar una mezcla de concreto que ofrezca garantía de durabilidad.

Por la razón anterior, que no es otra que garantizar la durabilidad del concreto sometido a la intemperie y al desgaste producido por la fricción al paso de las llantas de los vehículos, la Guía especifica que la fabricación de los elementos estructurales del pavimento se debe realizar con concreto de calidad aceptable que en éste caso se asimila a una resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Una vez identificada la fuente de agregados a utilizar en el proyecto es indispensable realizar, en laboratorio, el diseño de la mezcla de concreto incluyendo los ensayos de calidad a los agregados los cuales deben cumplir los requisitos para concreto estructural establecidos en las especificaciones vigentes del Instituto Nacional de Vías.

Ahora bien, si se realiza en la obra un control de calidad básico consistente en utilizar en la vía una mezcladora de un saco de cemento, verificar la limpieza de los agregados mediante inspección visual rechazando los que contengan limos, arcillas o materia orgánica, dosificar por volumen haciendo uso de cajones de madera correctamente dimensionados tanto para el agregado grueso como para el agregado fino y ejercer un permanente control del asentamiento de la mezcla no es difícil lograr una resistencia a los 28 días de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En las franjas de piedra pegada, cuyo material se asimila a un concreto ciclópeo, es necesario tener en cuenta que al igual que las placas-huella también van a estar sometidas al deterioro producido por el efecto del clima (sol y lluvia) y por el desgaste producido por la abrasión generada por las llantas de los vehículos así sea esporádica la circulación sobre ellas. Además, éstas franjas deben permanecer durante más de veinte años sin evidenciar deterioros significativos.

La especificación INV Art 630 - 2013 establece una resistencia del concreto menor para el ciclópeo. Lo anterior bajo el entendimiento que el concreto ciclópeo es para usos diferentes al de una eventual circulación de vehículos sobre este material. La Guía, en aras de velar por la durabilidad del

**CANAL PRESENCIAL**

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



pavimento con placa-huella, también determina que el concreto incorporado en las franjas de piedra pegada tenga una resistencia a los 28 días de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En cuanto a la piedra a utilizar se recomienda que sea de canto rodado ya que estas piedras presentan una mayor resistencia al desgaste.

La placa-huella es una losa de concreto reforzado fundida sobre la subbase en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la riostra y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.

- La longitud máxima de la placa-huella es de dos metros con ochenta centímetros (2,80 m). Como el ancho de la riostra siempre es de veinte centímetros (0,20 m) la longitud máxima de un módulo es de tres metros (3,0 m) y corresponde a la longitud del módulo en tangente.
- En las curvas horizontales la longitud de la placa-huella puede actuar entre un (1,00) metro y dos metros con ochenta centímetros (2,80 m).
- El ancho de la placa-huella en tangente es de noventa centímetros (0,90 m).
- Dependiendo de su deflexión y radio de curvatura las curvas horizontales pueden requerir placas-huella de anchos mayores. En la presente Guía se han establecido para las placas-huella en curva tres valores de ancho: noventa centímetros (0,90 m), un metro con treinta y cinco centímetros (1,35 m) y un metro con ochenta centímetros (1,80 m).
- El espesor de la placas-huella es de quince centímetros (0,15 m).

Las funciones de la placa-huella son:

- Soportar los esfuerzos que se producen por el paso de los ejes de los vehículos.
- Canalizar la circulación vehicular permitiendo sustituir en las franjas de la sección transversal no sometidas al paso de los ejes un material



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



relativamente costoso como es el concreto simple por uno más económico como lo es la piedra pegada (concreto ciclópeo). Lo anterior se traduce en una menor inversión.

Riostra

La riostra es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.

- El ancho de la riostra es de veinte centímetros (0,20 m).
- El peralte de la riostra es de treinta centímetros (0,30 m). Dicha riostra se apoya totalmente sobre la superficie existente, es decir en la superficie sobre la que se construye la subbase, previa la colocación de un solado de limpieza de tres centímetros (0,03 m) de espesor.

Lo anterior implica:

- Excavar, en la subbase, una zanja transversal de veinte centímetros (0,20 m) de ancho y dieciocho centímetros (0,18 m) de profundidad en la sección donde se debe construir la riostra.
 - Lo anterior se requiere para compensar la diferencia entre el peralte de la riostra + el solado de limpieza y el espesor de la placa-huella $(0,33 \text{ m} - 0,15 \text{ m}) = 0,18 \text{ m}$.
 - Se aclara que la subbase se extiende, se conforma y se compacta en toda su longitud y ancho y posteriormente se procede a construir las zanjas transversales para alojar las riostras.
- La longitud de la riostra es variable y se ajusta al ancho de la sección transversal sea ésta en tangente, en curva, en transición del sobreancho o en Zona de Cruce. Esta última es un tramo en tangente cuya sección transversal se ha ampliado para permitir el cruce de dos vehículos grandes como son los camiones y los buses.



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



- La función de la riostra es exclusivamente de confinamiento transversal y longitudinal de los elementos del pavimento que se construyen sobre la subbase como son las placas-huella, la piedra pegada, la berma-cuneta y el bordillo. Dado que el acero de refuerzo de la placa-huella anterior pasa a través de la riostra y se traslapa con el acero de refuerzo de la placa-huella siguiente son éstas placas-huella, que están totalmente apoyadas sobre la subbase, las que "sostienen" la riostra por lo que la rigidez de su apoyo resulta irrelevante.

Piedra pegada

La piedra pegada es una capa de concreto ciclópeo con espesor de quince centímetros (0,15 m).

Las funciones de la piedra pegada son:

- Disminuir los costos de construcción del pavimento ya que es un material menos costoso que el concreto simple.
- Propiciar la canalización del tránsito dado que la alta rugosidad que presenta la piedra pegada desestimula a los conductores a circular por fuera de las placas-huella que son los elementos diseñados para soportar los esfuerzos producidos por el paso de los vehículos.
- Contribuir a la estética del camino.

Berma-cuneta y bordillo

La Berma-cuneta y el bordillo son elementos de drenaje superficial contruidos en concreto reforzado, fundidos monolíticamente y articulados estructuralmente con la riostra.

La razón de fundir monolíticamente la berma-cuneta y el bordillo es evitar la junta de construcción que se formaría en la frontera entre ambos elementos, junta que con el paso del tiempo se convertiría en una fisura que permitiría la infiltración del agua que correría por la berma-cuneta con el consecuente deterioro del pavimento.



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



Las funciones de la Berma-cuneta y el bordillo son:

- Servir como franja de estacionamiento temporal en el caso de que un vehículo lo requiera por fallas mecánicas u otra causa de fuerza mayor permitiendo que el flujo vehicular no se interrumpa totalmente.
- Permitir la recolección de las aguas lluvias y conducir las hasta las alcantarillas y aliviaderos para su evacuación.
- Brindar confinamiento a la subbase.

Otros elementos de drenaje superficial y subdrenaje

Adicionalmente a las berma-cunetas el pavimento debe complementarse con alcantarillas y aliviaderos, así como con subdrenes en el caso de que sean requeridos.

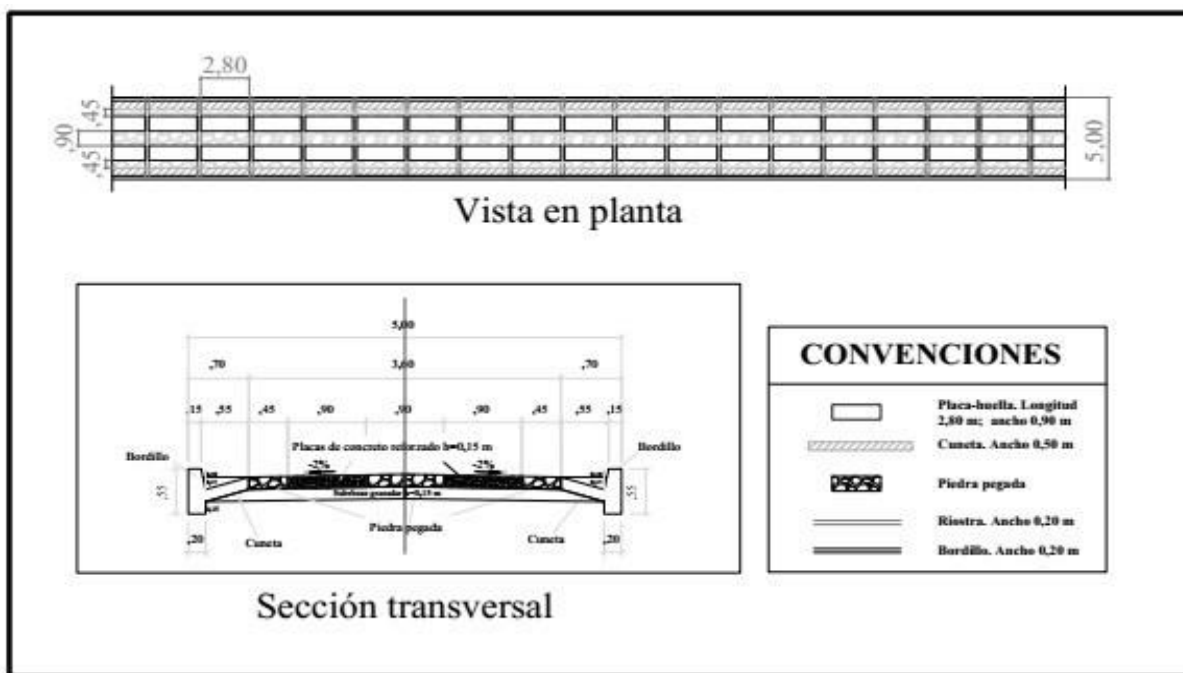


Figura 1.2 Vista en planta y sección en un tramo recto



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



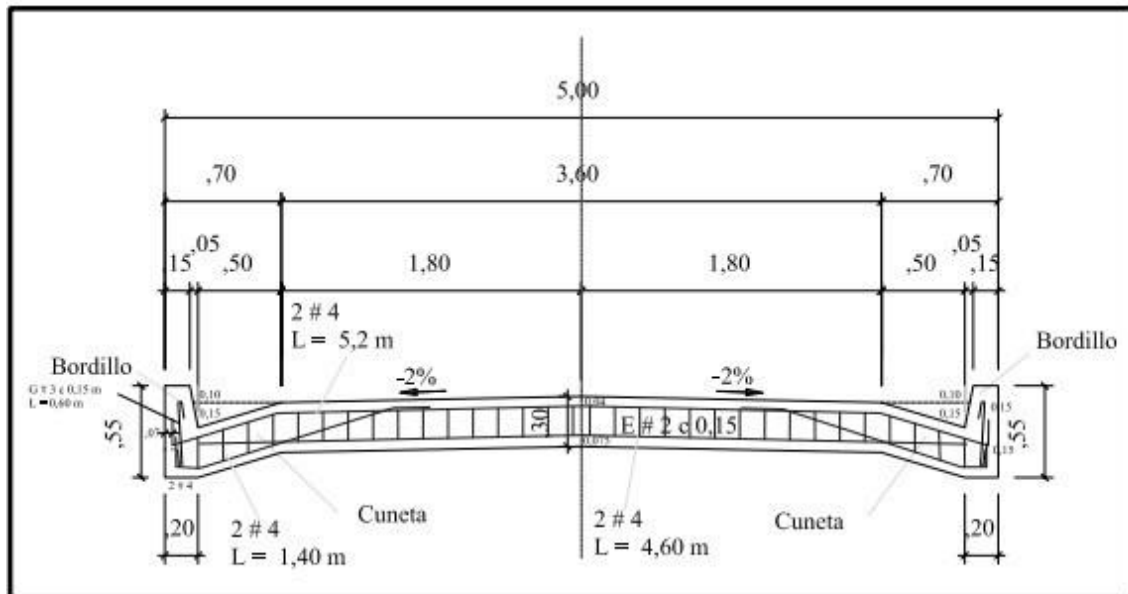


Figura 2.5 Corte Longitudinal

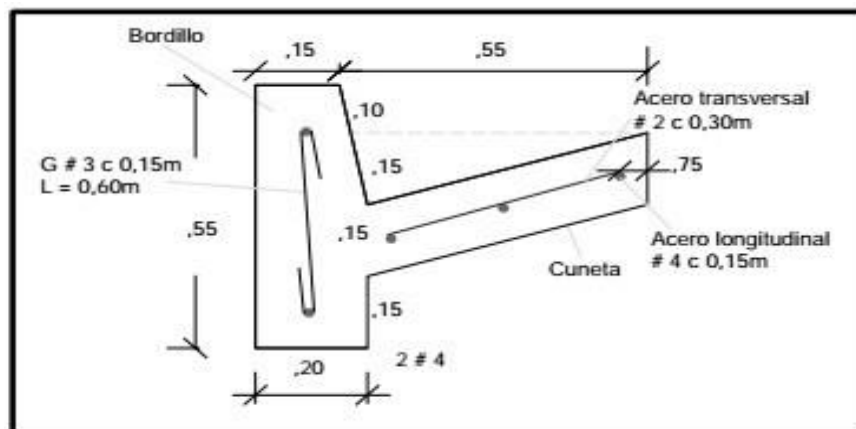


Figura 2.13 Corte Berma-cuneta Sección en la Cuneta



CANAL PRESENCIAL
Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO
Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL
www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander

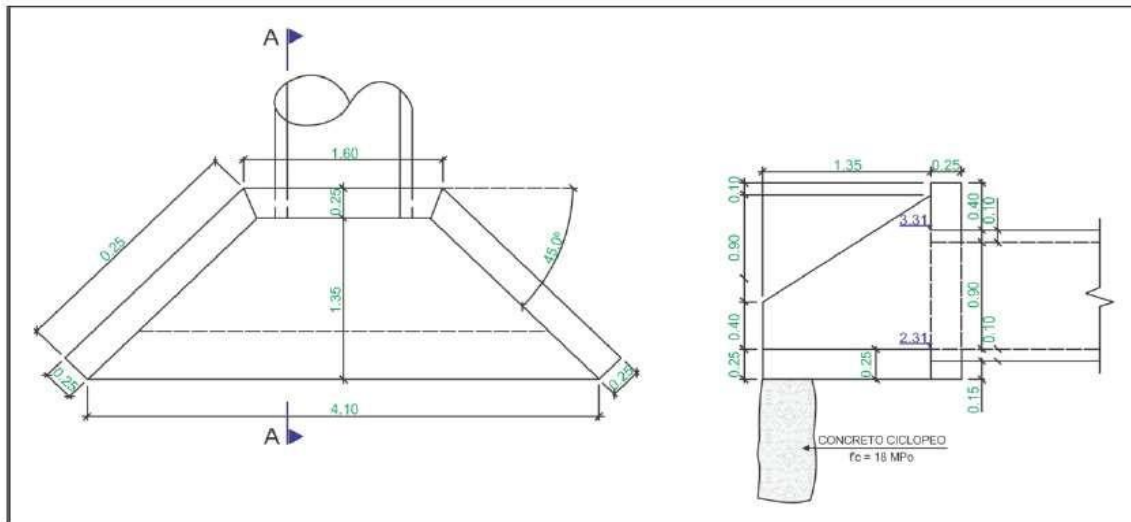


1.2 Alcantarillas

Son estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía y su función es la de drenar corrientes de aguas permanentes o estacionales. También se les denomina alcantarillas a las estructuras que permiten evacuar en sitios predeterminados los caudales entregados por las cuentas, que a su vez recogen las aguas lluvias que caen sobre la calzada.

La separación entre alcantarillas depende de varios factores, entre los cuales podemos destacar; la topografía, la hidrología de la zona, la pendiente del tramo de carretera, la vegetación, el trazado, etc.

Las principales partes de una alcantarilla son: Encole, estructura de entrada, poceta o lavadero, muro cabezal, aletas, tubería, estructura de salida, descole.



1.2.1 Mejoramiento De La Subrasante

Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo a las especificaciones, y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.



CANAL PRESENCIAL
Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO
Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL
www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander



MATERIALES.

Los materiales de adición deberán presentar una calidad tal, que la capa de subrasante mejorada cumpla los requisitos exigidos para los suelos seleccionados, en el numeral 220.2 del Artículo 220 de las especificaciones de Invias.

EQUIPO Al respecto, se aplica todo lo descrito en el numeral 220.3 del Artículo 220 de las especificaciones de Invias.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Generalidades Los trabajos de mejoramiento de subrasante se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo. Si los trabajos de mejoramiento de la subrasante afectaren el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Constructor será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.

1.2.2 subbase granular

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el interventor.



CANAL PRESENCIAL

Avenida 5 #13-82
Oficinas 206-208-210
Edificio Centro de Negocios
Quinta Avenida

CANAL TELEFÓNICO

Gerencia: 310-2214908

CANAL VIRTUAL

www.eicefarodelcatatumbo.gov.co



Gobernación
de Norte de
Santander

