ANALYTICAL SAS
INGENIERIA & SOLUCIONES

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO "PLACA HUELLA"



INFORME ELABORADO PARA:
ALCALDÍA MUNICIPAL DE PISBA – BOYACÁ

ELABORO:
JHON ALEXANDER TORRES LEIVA
Ingeniero en Transporte y Vías
MUNICIPIO DE PISBA

2025

TABLA DE CONTENIDO

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES....4
1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO....6
2. PROCESO CONSTRUCTIVO....9
2.1. PRELIMINARES....10
2.2. CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA (Ver Diseño)....12
2.9. OBRAS DE DRENAJE....19
2.10. SEÑALIZACIÓN VIAL....24
3. PROGRAMACIÓN DE OBRA....24
5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS....31
5. SEÑALIZACIÓN....33
6. CULMINACIÓN O FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS....33
7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....34

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1. Corte Transversal de Placa Huella. 5
Figura 2. Corte Transversal de Placa Huella Curvas. 5
Figura 3. Localización 6
Figura 4. Localización del Municipio de Pisba en contexto Departamental y Nacional. 7
Figura 5. Localización del tramo 1 Vereda Moniquirá 8
Figura 6. Proceso constructivo 9
Figura 7. Ejemplo de localización y replanteo 11
Figura 8. Detalle Cuneta 16
Figura 9. Detalle Bordillo 17
Figura 10. Detalle Acero de Refuerzo 19
Figura 11. Alcantarilla de 36” 21
Figura 12. Alcantarilla de 36” 22
Figura 13. Detalle Acero de Refuerzo 23
Figura 14. Vista en Planta de tramos vía a intervenir - Municipio de Pisba. 32
Figura 15. Tramo 1. Vereda Moniquira PR0+000 a PR2+150,107 33

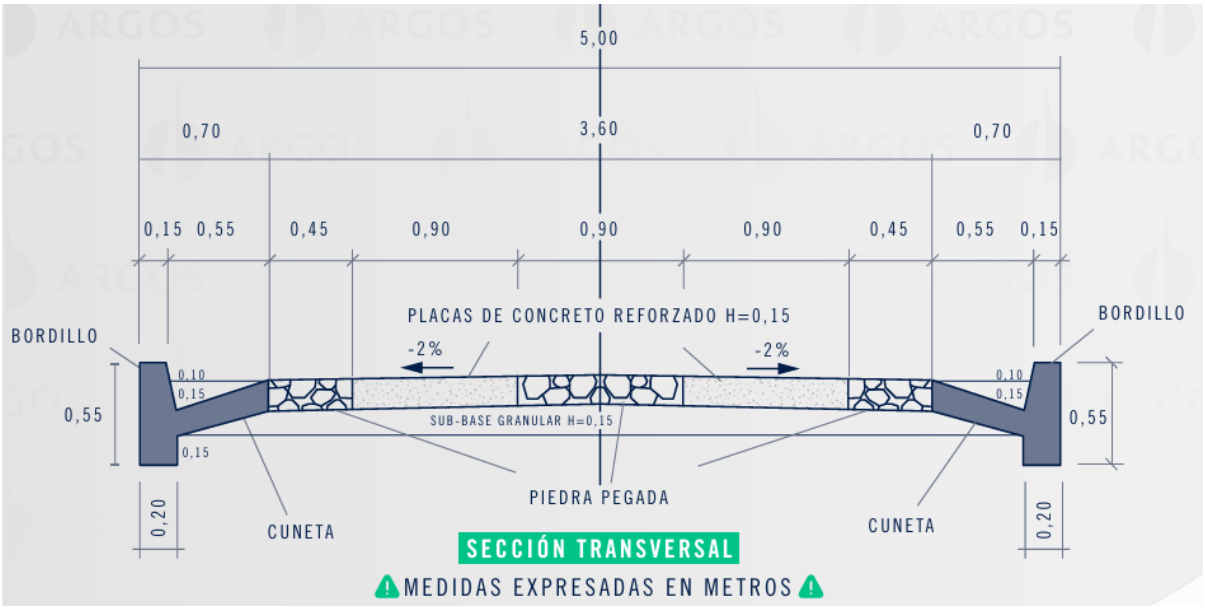
CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

Específicamente la placa huella se ha utilizado para la rehabilitación de vías terciarias afectadas en su superficie, con continuas suspensiones del tránsito vehicular, condiciones geométricas en las cuales presentan pendientes mayores o iguales al 10% además de problemas generados por falta de manejos aguas en su superficie, por otro lado hay tramos de pendientes menores al 10% las cuales son viable la utilización de placa huella para dar continuidad a la misma para evitar posibles problemas locales de erosión al dejar descubierto dichos tramos los cuales son susceptibles a problemas de escorrentía superficial

Para el diseño de los distintos tipos de placa huella realizadas en el presente proyecto se mantienen los anchos de vías existente, para la cual se establece la configuración de la placa huella de la siguiente manera:

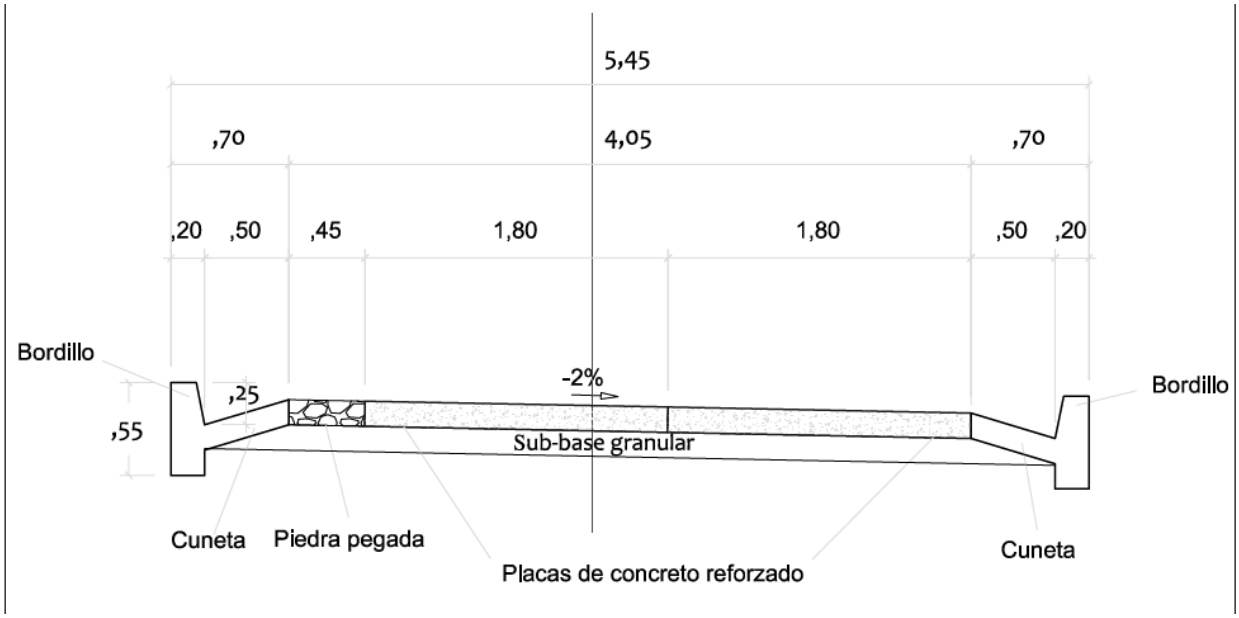
- Placa de concreto hidráulico de 0.90 m de ancho.
- Espesor: Variado de acuerdo al tipo de curva (GUÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA 2017 y CARTILLA DE OBRAS MENORES DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS VIALES. Ministerio de Transporte. INVIAS 2020)
- Longitud de cada placa, 2.80 metros dentro del rango de 2.80 m y 1 m
- Piedra pegada entre cada huella de ancho 0.45 m
- Viga riostra de ancho 0.20 m y una altura de 0.30m con solado de limpieza de 3 cm o Material de Soporte (Afirmado o Subbase Granular).
- Cunetas de ancho 0.55 en cada lado de la placa huella y un espesor de 0.15 m y un bordillo de 0.15 m de espesor.
- El ancho de las franjas laterales será de 0.50 m en tangentes y se verá remplazado dependiendo del tipo de curva por concreto rígido según sea el caso (GUÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA 2017 y CARTILLA DE OBRAS MENORES DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS VIALES. Ministerio de Transporte. INVIAS 2020).

Figura 1. Corte Transversal de Placa Huella.



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

Figura 2. Corte Transversal de Placa Huella Curvas.



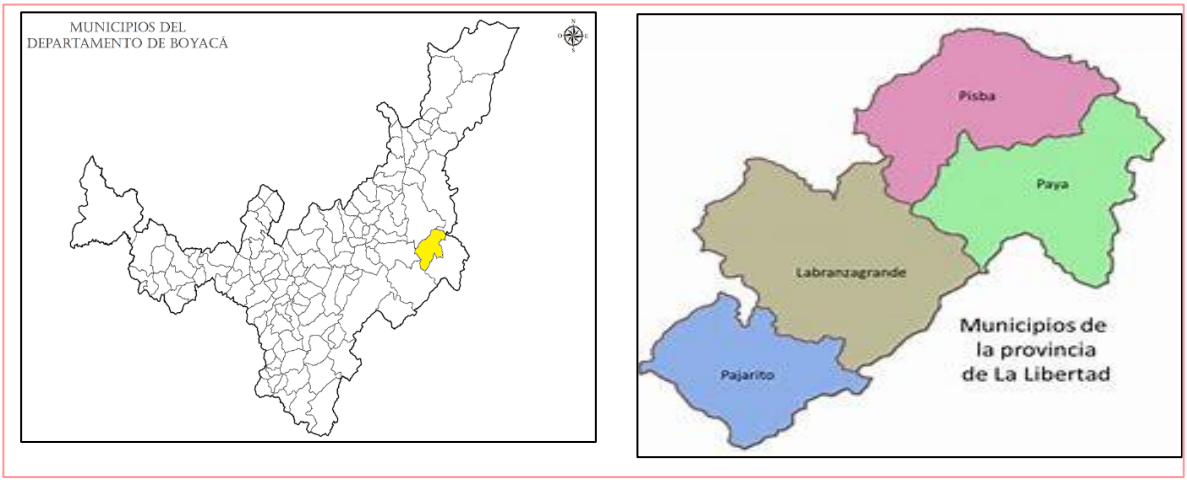
Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Pisba, Municipio ubicado en el Departamento de Boyacá, País Colombia, perteneciente a la provincia de La Libertad, se encuentra aproximadamente a 180 km de la ciudad de Tunja, capital del departamento. Se encuentra empotrado en las estribaciones de la cordillera Oriental, rama de los Andes colombianos, hacia los Llanos Orientales.

Una parte pequeña de la jurisdicción del municipio hace parte del Parque nacional natural Pisba, sus coordenadas geográficas aproximadas lo sitúan entre una latitud de 5.717, longitud de -72.483, latitud de 5°43’ 1” norte, longitud de 72° 28' 59" Oeste, temperatura 22 °C aproximadamente. Limita con Casanare al Oriente, al norte con Chita, al oeste con Mongua, al este y sur con Paya.

Figura 3. Localización

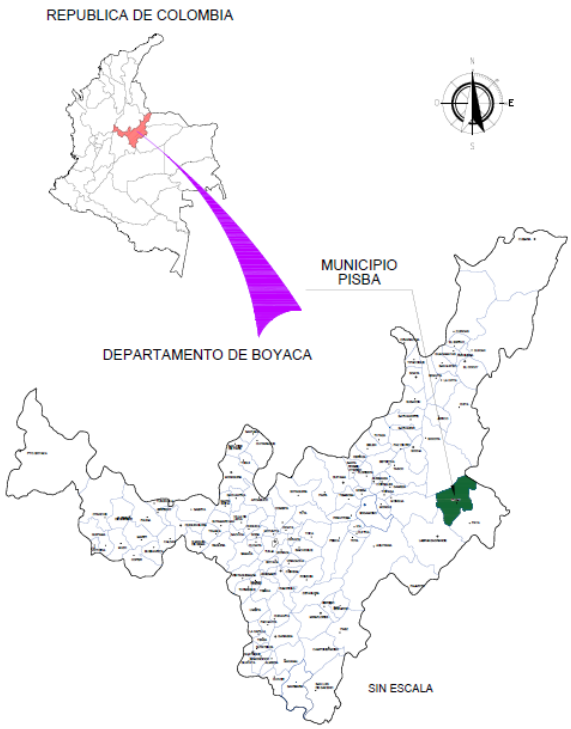


Fuente: Página web familysearch.org

Descripción Física

De acuerdo a los datos tomados de las estadísticas de TerriData y el EOT Cuenta con una superficie de 298 Km2, una extensión territorial rural de 293,304 Km^2, siendo mayor a la extensión urbana, con un porcentaje de 99,96%.

Figura 4. Localización del Municipio de Pisba en contexto Departamental y Nacional.



Fuente: *Esquema de Ordenamiento Territorial*

Las vías que conforman la red terciaria del Municipio se encuentran en material de afirmado, donde se evidencia deterioros en la capa de rodadura, debido a las condiciones climáticas de la zona y a falta de un mantenimiento.

Así mismo, el Municipio de Pisba presenta una topografía fuerte, donde se evidencia paisajes de tipo montañoso, encontrando diferentes formaciones; además, este municipio cuenta con una amplia red terciaria con la cual se comunica muy fácilmente su comunidad entre si.

A continuación se presenta la localización del tramo del proyecto

Figura 5. Localización del tramo 1 Vereda Moniquirá

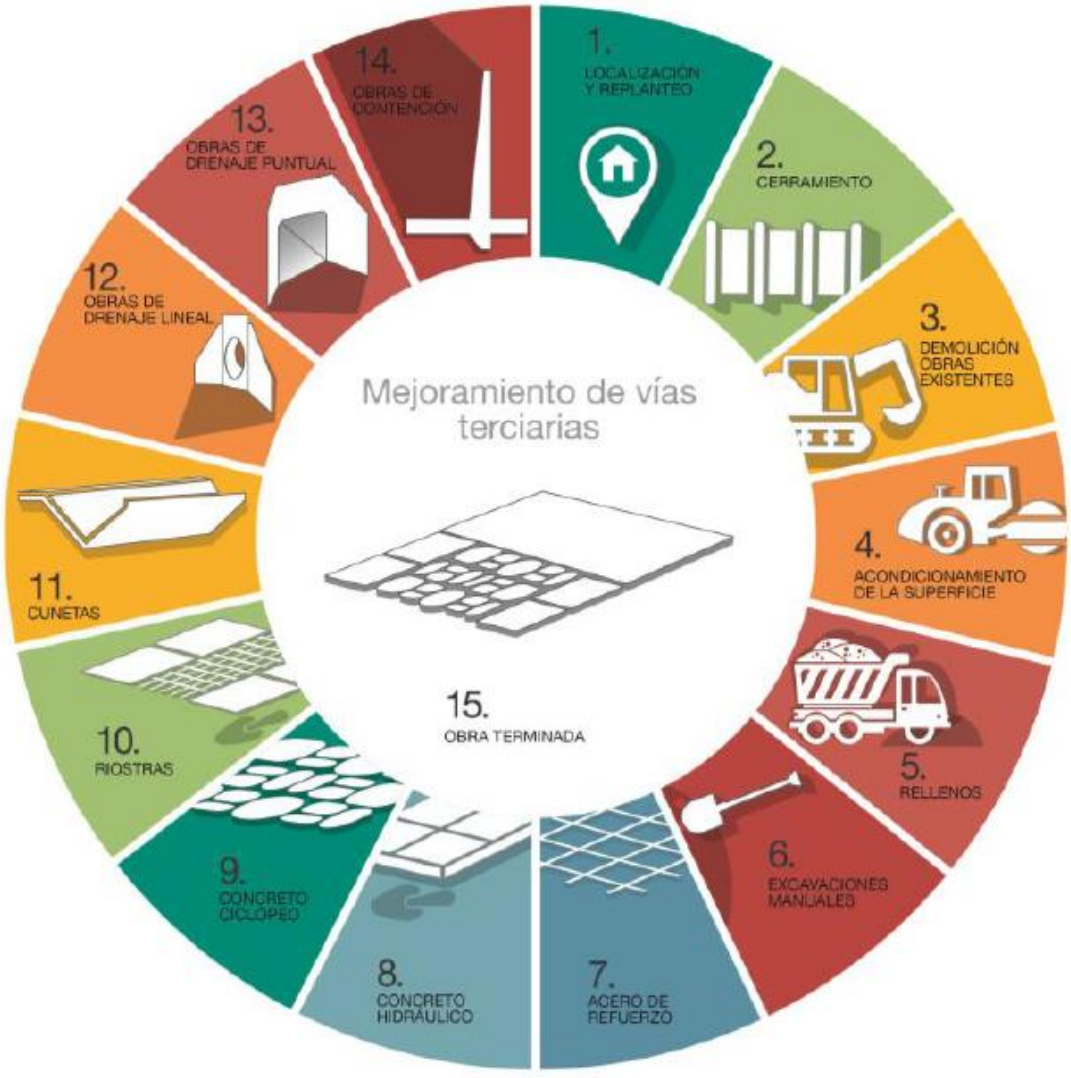


Fuente: *Google Earth y Autor*

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

Para la construcción de la placa huella, se establecen un conjunto de fases o etapas las cuales tienen un orden y un tiempo determinado para el cumplimiento del proyecto a realizar.

Figura 6. Proceso constructivo



Fuente: Proyectos Tipo DNP

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

2.1. PRELIMINARES

1.1.LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO (Unidad de medida: Km)

Previamente a la iniciación de las obras de construcción se deberá efectuar el replanteo del eje de la infraestructura contratada. Este replanteo se hará a partir de los puntos y referencias materializados en la etapa de implementación.

La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas empleado para el levantamiento del terreno y la referencia altimétrica se hará a partir de la cota de los puntos de amarre (BM). La localización y replanteo corresponden a actividades de la administración de la ejecución.

Para evitar pérdidas del eje u otros elementos del proyecto por efecto de las mismas obras, el constructor deberá colocar en campo a su cuenta y riesgo, nuevas referencias fuera del área de trabajo que le permitan materializar el eje cada vez que sea necesario.

Terminada la construcción del proyecto se deberá elaborar el plano de obra construida o "as Build" o plano "récord" con las mismas especificaciones de los planos de diseño. Los planos deberán registrar el proyecto tal como fue construido incluyendo el proyecto de diseño y las modificaciones realizadas con aprobación. Estos planos deberán ser elaborados por el contratista a su exclusivo costo y previo a la liquidación del contrato.

Los planos récord deben estar debidamente firmados por el profesional o técnico encargado de su elaboración y se debe entregar en medio físico y en medio digital (formato de archivo de dibujo .dwg) junto con copia de las memorias y carteras topográficas.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 7. Ejemplo de localización y replanteo



1.2.EXCAVACIONES MECÁNICAS VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO (Unidad de medida: m^3)

Comprende el retiro de material común, así como escombros, residuos, mezcla, etc. de la zona a intervenir demarcada en la localización del proyecto que se va a construir. Va hasta las cotas de diseño de la capa que se va a usar como subrasante y puede incluir la carga y retiro de sobrantes.

1.3.TERRAPLENES (Unidad de medida: m^3)

Consiste en el suministro, extensión, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación de materiales aprobados; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y a las secciones transversales típicas.

Este trabajo incluye la escarificación, nivelación y compactación del terreno en donde haya de

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

colocarse el relleno, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje.

1.4.CUNETEO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA BANCA EXISTENTE. (TRABAJO PREVIO A PAVIMENTACIÓN) (Unidad de medida: km)

Es necesario verificar la calidad de los materiales que van a servir como fundación de las obras a proyectar. Específicamente se debe revisar la capacidad portante del material o capa que va a funcionar como sub-rasante para usar como determinación de la calidad de la misma. Según el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para vías de bajos, medios y altos volúmenes (INVIAS), resultados menores al 3% en el ensayo de Relación Suelo Soporte (Norma INVIAS I.N.V E 148-22), caracterizan suelos blandos de baja calidad para comportamiento como sub-rasante· En el caso que se presente esta condición es necesario considerar procedimientos de mejoramientos o estabilización para el suelo o relleno analizado.

En el caso de resultados de CBR mayores al 3%, la capa que vaya a ser considerada como sub-rasante deberá ser objeto de una conformación previa para uniformizar la superficie que recibirá la capa de relleno granular. Esta conformación se logra con un procedimiento de escarificado, extensión, conformación y compactación simple. En caso de encontrar espacios de pérdida de espesor, se podrá utilizar material de la misma conformación o si no se cuenta con él se podrá utilizar un relleno de características similares para obtener el faltante.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad incluirán la excavación, cargue, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, para obtener la sección típica prevista. Lo anterior deberá estar ceñido a las especificaciones del INVIAS para el caso del Capítulo 2 Explanaciones y Capítulo 3 Afirmados, Sub-bases y Bases.

Se debe incluir la disposición final de los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza.

2.2. CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA (Ver Diseño)

2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE RETIRO) (Unidad de

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

medida: m³)

Se requiere adelantar excavaciones manuales para la disposición de las riostras de sección transversal 0.20 m de ancho, 0.25m de alta y el ancho correspondiente entre los bordes internos de las cunetas. Si existe la necesidad de retirar material existente por su deterioro o pérdida de funcionalidad, se requerirá incluir la cuantificación de lo retirado y por ende, del material a usar como reemplazo.

Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la interventoría, serán por cuenta y riesgo del contratista.

2.2. SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**) (Unidad de medida: m³)

Posteriormente, para la conformación de la capa o terreno que va a funcionar como sub-rasante, se requiere la disposición de una capa de 15 cm de relleno en material granular para mejoramiento de la sub-rasante y apoyo de la placa huella de acuerdo a recomendaciones del estudio de suelos. El material empleado para conformación de la sub-base granular deberán cumplir con lo establecido en el Artículo 320, del Capítulo 3 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS.

La subbase deberá tener, COMO MÍNIMO, quince (15) centímetros de espesor en todo el ancho de la sección transversal. Si la conformación de la superficie existente no permitió configurar el bombeo en las tangentes (-2%) y el peralte y su transición en las curvas (2%) ésta tarea se deberá efectuar al momento de construir la subbase. Lo anterior implica que la subbase tendría en la zona central de la calzada y en la parte externa de las curvas horizontales un espesor superior al mínimo de quince centímetros (0,15 m).

Las funciones de la subbase son:

- Constituir una superficie de trabajo limpia para construir sobre ella los elementos restantes que conforman el pavimento con Placa-huella.

- Incrementar la rigidez de la superficie de apoyo de las placas-huellas, de la piedra pegada y de las berma-cunetas.

- Controlar el eventual bombeo que se pudiese presentar por las juntas de construcción que se requieren.

2.3. CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO 21 MPa - (3000 PSI), INCLUYE JUNTA EN ASFALTO (Unidad de medida: m³)

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Para la construcción de la Placa Huella en la superficie previamente acondicionada, el constructor instalará las formaletas de madera o metálicas para garantizar que los elementos queden construidos con las secciones y espesores indicados.

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma a los elementos, de acuerdo con lo mostrado en los planos. Debe poderse ensamblar firmemente las formaletas y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen deflexiones entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni que se pueda escapar la mezcla.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex y deberán tener un espesor uniforme. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta.

Previamente se debe retirar cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la excavación de la Placa Huella para luego colocar la armadura de hierro y se procederá a vertir el concreto hidráulico comenzando por el extremo inferior de la Placa Huella, avanzando en el sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en estas especificaciones.

Durante la construcción se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura preestablecida en el diseño. Sus bordes serán verticales y normales, al alineamiento de la Placa Huella. Las juntas se han de sellar con el producto especificado.

El concreto hidráulico que se utilice para la Placa Huella deberá cumplir con lo establecido en el artículo 500, Pavimento de Concreto Hidráulico, de las Especificaciones del INVIAS, particularmente en lo que se refiere a cemento, agua, agregado fino, agregado grueso, reactividad, aditivos y acero. Deberá tener una resistencia a la flexión de 210 kg/cm2.

Después del vertimiento del concreto se considera la aplicación de aditivos para el curado y productos para el sello de juntas.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores 0.25 m3.

El Constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la Placa Huella quede con la forma y dimensiones indicadas en el diseño. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de reparación.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Se debe dejar un estriado final tipo espina de pescado en la placa de concreto, con el fin de proporcionar buena adherencia a los vehículos y de permitir una rápida evacuación del agua que pueda circular sobre la Placa Huella.

2.4.CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) SIN REFUERZO (INCLUYE SELLO DE JUNTAS) (Unidad de medida: m^3)

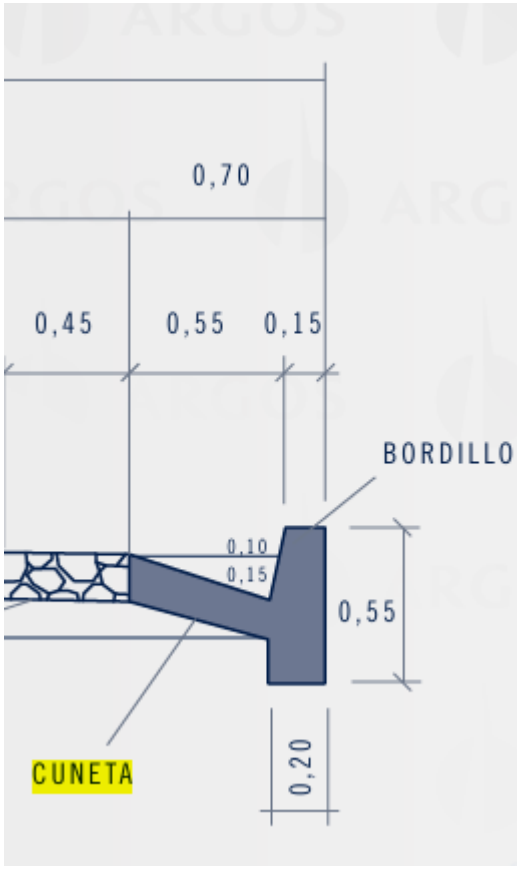
Para el caso de las cunetas del proyecto, estas deben ser construidas de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos de diseño, generalmente con un ancho de 55 cm no incluye el bordillo y un espesor de 15 cm, debe ser acorde con la topografía presente generando una sección que permita la canalización de las aguas de escorrentía. El método de construcción podrá ser de tipo ajedrezado o fundida continua con el uso de dilataciones en madera, polietileno expandido, etc. Posteriormente, las juntas que se generen en las cunetas también deben ser selladas, la manera del fundida de la cuneta es de manera monolítica para garantizar funcionalidad y resistencia de la misma.

El Constructor deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en la especificación correspondiente del INVIAS.

El proceso constructivo corresponderá con el diseño de módulo de cuneta con longitudes no mayores a 1 m, en el cual se construirán los elementos de forma alternada y posteriormente se podrá realizar el sello de juntas de la misma forma usada en la placa.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 8. Detalle Cuneta



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

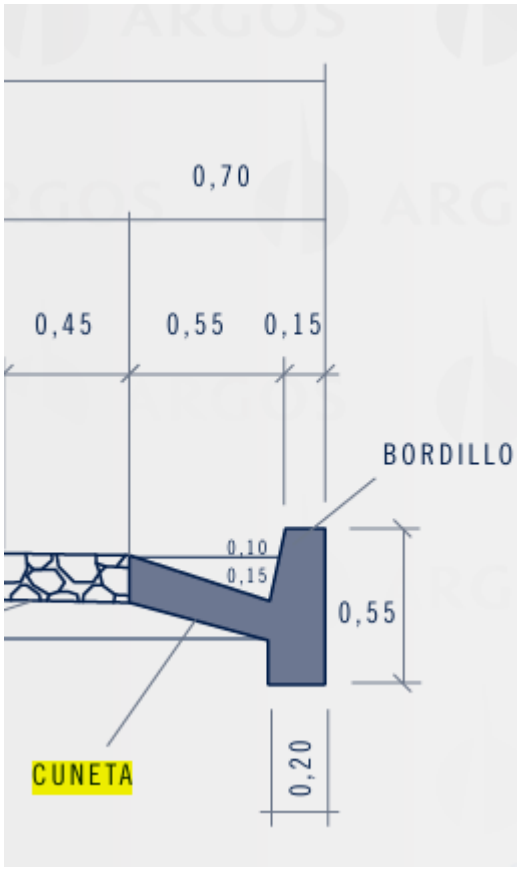
2.5.CONSTRUCCIÓN DE BORDILLOS EN CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI) (Unidad de medida: m^3)

Los sardineles o bordillos se construirán con una mezcla homogénea de agregados, agua y cemento Portland tipo I, suministrada por una planta mezcladora de concreto que garantice una resistencia mínima a la compresión de 31 MPa (3000psi) y un tamaño máximo de agregado de 25 mm (1”). En los casos en los que por la dimensión del elemento no sea factible el suministro de mezcla de planta, se puede permitir elaborar el concreto en sitio previa aprobación por parte del Interventor. Se construirán en los sitios indicados en los planos, o donde indique el Interventor, de acuerdo con los alineamientos y pendientes mostrados en planos y detalles

Finalmente se construirá un bordillo de 0.15 metros de ancho por 0.30 metros de altura a cada lado de la vía, con el fin de demarcar la misma.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 9. Detalle Bordillo



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

2.6.SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO DE 17.5 MPA (2500) , 60% RAJÓN PARA PLACA HUELLAS (Unidad de medida: m³)

Para la construcción de la Piedra Pegada en la superficie previamente acondicionada, el constructor instalará las formaletas de madera o metálicas para garantizar que los elementos queden construidos con las secciones y espesores indicados.

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma a los elementos, de acuerdo con lo mostrado en los planos. Debe poderse ensamblar firmemente las formaletas y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen deflexiones entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni que se pueda escapar la mezcla.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex y deberán tener un espesor uniforme. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta.

Previamente se debe retirar cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la excavación de la Placa Huella para luego colocar la armadura de hierro y se procederá a vertir el concreto hidráulico comenzando por el extremo inferior de la Placa Huella, avanzando en el sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en estas especificaciones.

Durante la construcción se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura preestablecida en el diseño. Sus bordes serán verticales y normales, al alineamiento de la Placa Huella. Las juntas se han de sellar con el producto especificado.

El concreto ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

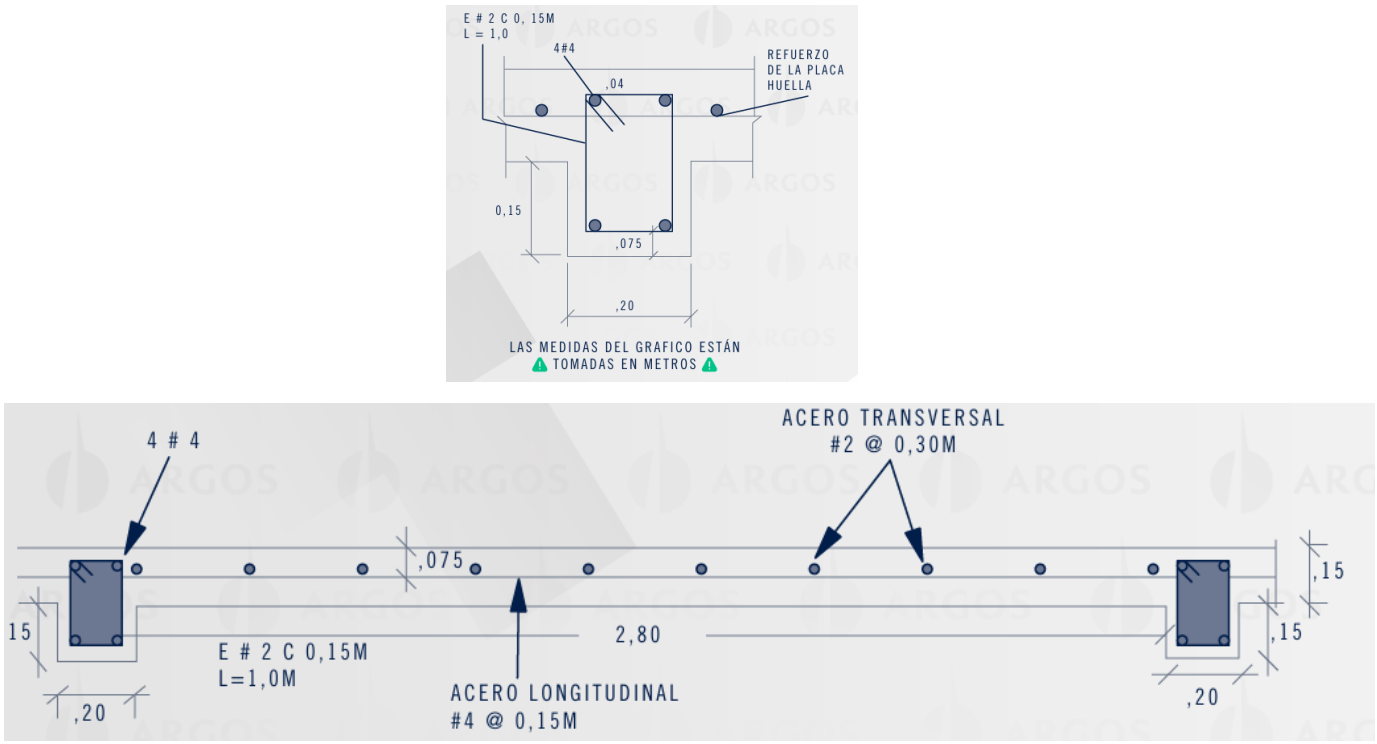
El Constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la Placa Huella quede con la forma y dimensiones indicadas en el diseño. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de reparación.

2.7.SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA (Unidad de medida: kg)

El acero de refuerzo de las placas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2) distribuido como lo muestran la siguiente figura en conformidad con la Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales del emitida por el ministerio de transporte de la república de Colombia.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 10. Detalle Acero de Refuerzo



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella

2.8.TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO). (Unidad de medida: m3-km)

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales de afirmado o granulares colocados sobre la subrasante terminada, o sobre un afirmado existente, hasta los sitios de los trabajos ejecución o indicados por el contratante o el interventor después de los 5 km tomados desde la cantera hasta el centroide del proyecto.

2.9.OBRAS DE DRENAJE

3.1. EXCAVACIONES MECÁNICAS VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO (Unidad de medida: m^3)

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones mecánicas necesarias para la

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

construcción de las obras de drenaje de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Puede incluir cargue y retiro de sobrantes.

3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 14 MPA (2000 PSI) SOLADOS Y ATRAQUES (Unidad de medida: m^3)

Concreto de limpieza de 140 kg/cm^2 que se aplica al fondo de las excavaciones de las cajas, con el fin de proteger el piso de la misma y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 0,10 m.

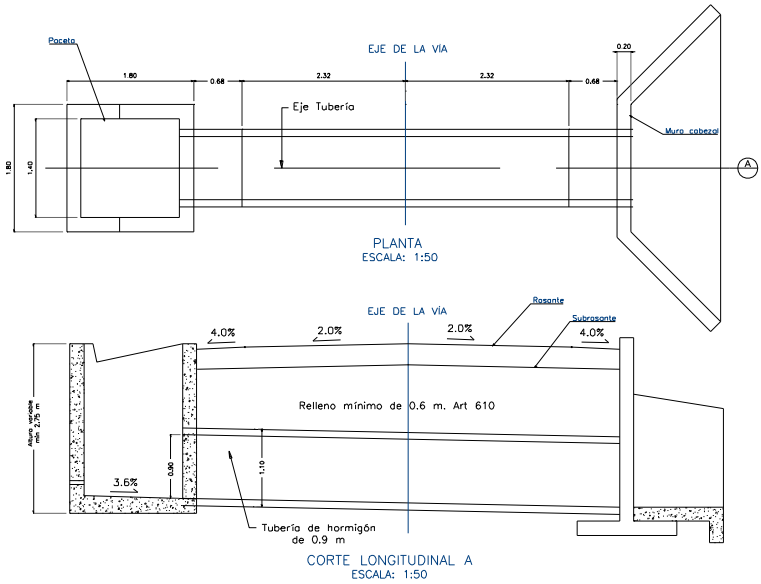
3.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO D=36", INCLUYE EMBOQUILLADA (Unidad de medida: m)

Se dispondrá del número y la ubicación de alcantarillas estipuladas en el estudio hidrológico teniendo en cuenta las conclusiones del estudio hidráulico para el control de caudales presentes en la vía ya sea por escorrentía o por cauces menores. De acuerdo a lo anterior, la guía de diseño de pavimentos con placa-huella emitida por el ministerio de transporte de la república de Colombia, establece 0.90 m (36") como diámetro mínimo a utilizar en alcantarillas de desagüe de cunetas, filtros, y zanjas de coronación.

Para su construcción, se deben considerar las cotas de las cajas de recolección y la posterior entrega de las aguas recogidas, al igual que se debe considerar en el APU correspondiente, las excavaciones y los rellenos granulares junto a la tubería. Es necesario tener en cuenta que esta tubería deberá estar por debajo de la capa de relleno subyacente a la Placa Huella como se muestra a continuación.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 11. Alcantarilla de 36”



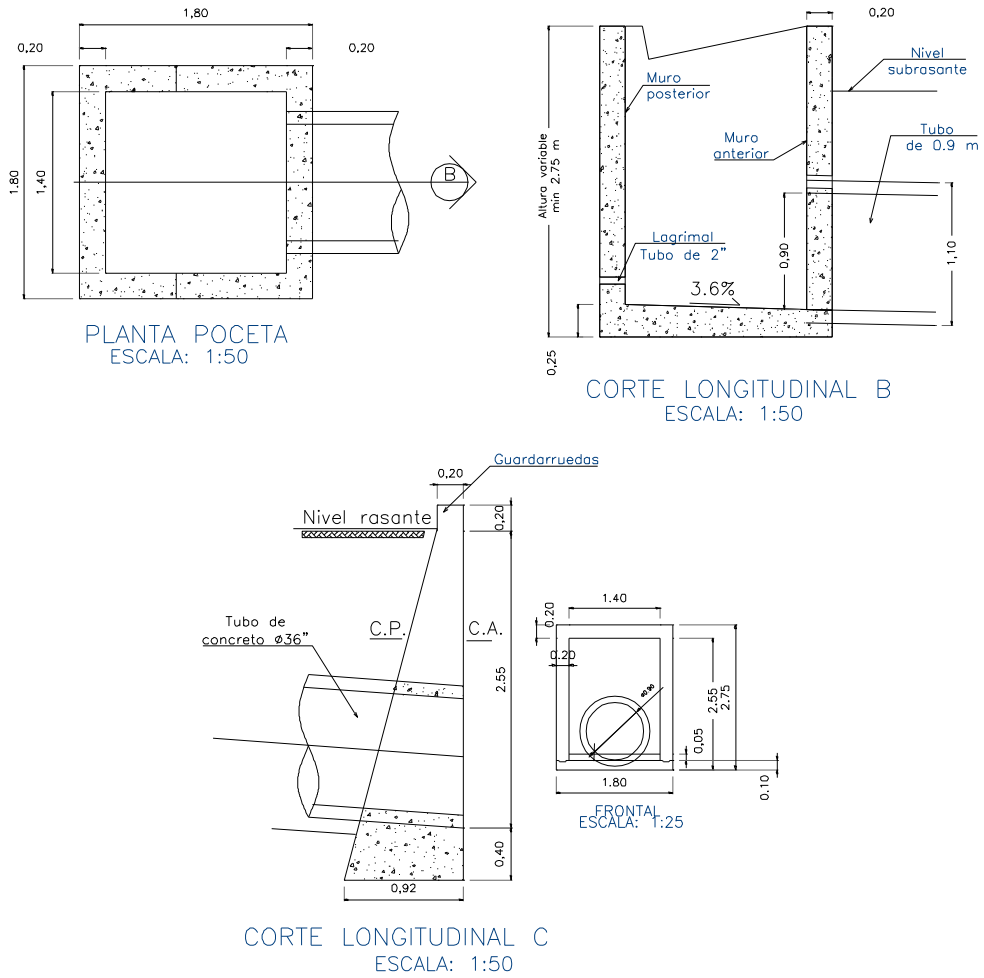
Fuente: Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales

3.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIONES, H<3.0 MTS (Unidad de medida: m³)

Una vez construidas las cunetas será necesario construir las obras hidráulicas de recolección del agua recogida. Se considera, para el caso el manejo de estos caudales, a través de cajas de recolección localizadas en los sitios señalados por el estudio hidrológico y deben ser capaces de alojar en una de sus caras una tubería de 0.90 m (36"). Estos elementos serán en el mismo concreto de las placas y se verificará el cumplimiento de sus características de calidad según lo definido en el capítulo 5 de las especificaciones INVIAS. Por otro lado se debe construir los muros de salida y las aletas para la entrega del agua.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 12. Alcantarilla de 36”



Fuente: Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales

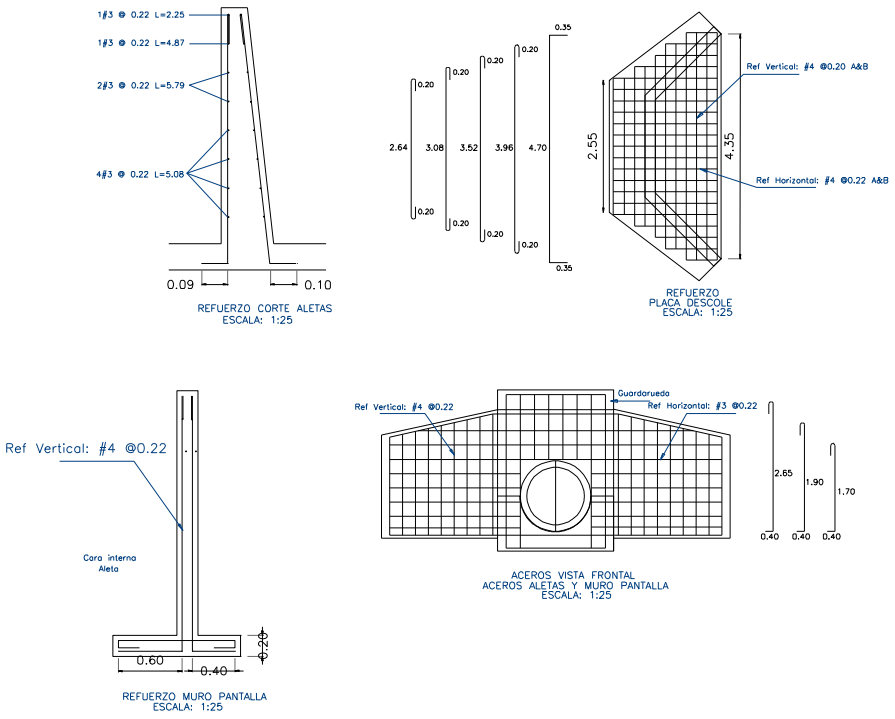
3.5. SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA (Unidad de medida: kg)

El acero de refuerzo de las placas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2) distribuido como lo muestran la siguiente figura en conformidad con la

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales del emitida por el ministerio de transporte de la república de Colombia.

Figura 13. Detalle Acero de Refuerzo



Fuente: Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales

3.6. SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**) (Unidad de medida: m^3)

Posteriormente, para el relleno de las alcantarillas de 36”, se requiere la disposición de relleno en material granular que sirva como protección de la estructura y como apoyo de la placa huella de acuerdo a recomendaciones hidráulicas. El material empleado para conformación de la sub-base

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

granular deberán cumplir con lo establecido en el Artículo 320, del Capítulo 3 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS.

Se debe compactar en capas que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a ciento veinte milímetros (120 mm) ni superior a trescientos milímetros (300 mm). Si el espesor del subbase compactado, por construir, es superior a trescientos milímetros (300 mm), el material se debe colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a ciento veinte milímetros (120 mm).

2.10. SEÑALIZACIÓN VIAL

4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN SEÑAL VIAL PREVENTIVA, TAMAÑO 75*75 cm. SEGÚN NORMA INVIAS (Unidad de medida: UND) - SUMINISTRO E INSTALACIÓN SEÑAL VIAL REGLAMENTARIA, DIAMETRO 75 cm. SEGÚN NORMA INVIAS (Unidad de medida: UND) - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL DE TAMAÑO 40*50 cm. SEGUN NORMA INVIAS (Unidad de medida: UND)

Las señales se instalaran en el sitio que indiquen los planos del proyecto o definidos por el interventor. Su colocación se hará al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito.

Este trabajo radica en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, para reglamentar, prevenir e informar a los usuarios, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del interventor.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deben estar en concordancia con el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte y demás normas que lo complementen o sustituyan.

El diseño de la señales verticales y señalización especial para túneles debe estar en concordancia con el Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera para Colombia vigente y demás normas que lo complementen o sustituyan.

3. PROGRAMACIÓN DE OBRA

	PRESUPUESTO	PROGRAMACION

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

REF GO BER.	ITEM	DESCRIPCION		MES0	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7	MES8	MES9	MES10	MES11	MES12
	1.00	**PRELIMINARES**			**$ 28,504,881.53**	**$ 28,504,881.53**	**$ 119,703,885.444**	**$ 112,758,513.67**	**$ 4,827,910.34**	**$ 88,377,523.10**	**$ 88,377,523.10**	**$ 142,241,082.77**	**$ 909,962,323.15**	**$ 766,675,689.13**	**$ 766,675,689.13**	**$ 798,224,114.92**
3.01.08	1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL			$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89	$ 725,445.89
3.02.02	1.02	EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)	**MES 0**		$ 22,935,443.31	$ 22,935,443.31										
3.02.01	1.03	CONFORMACION DE BOTADERO O ESCOMBRERA			$ 4,843,992.33	$ 4,843,992.33										
	2	**CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA**														
3.04.03	2.01	CUNETEO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA BANCA EXISTENTE. (TRABAJO							$ 4,102,464.45							

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

		PREVIO A PAVIMENTACION)												
3.04.05	2.02	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIÁMETRO DE 2" Y UN ÍNDICE PLÁSTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM (**)						$ 55,232,282.06	$ 55,232,282.06					
3.04.07	2.03	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIÓNADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5KM) (**)								$ 109,095,841.73	$ 109,095,841.73			
3.03.10	2.04	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN									$ 7,892,343.48	$ 7,892,343.48	$ 7,892,343.48	$ 7,892,343.48
3.05.12	2.05	SOLADO DE LIMPIEZA PARA RIOSTRAS DE PLACA									$ 6,543,655.97	$ 6,543,655.97	$ 6,543,655.97	$ 6,543,655.97

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

		HUELLA EN CONCRETO ESPESOR E = 0.03 M. 14MPa (2500PSI)													
2.02.13	2.06	CONCRETO PARA VIGA DE AMARRE 21 MPa (3000 PSI) SECCION RECTANGULAR									$ 52,698,002.82	$ 52,698,002.82	$ 52,698,002.82	$ 52,698,002.82
3.05.11	2.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO CICLOPEO DE 21 MPA (3000 PSI) , 60% RAJON PARA PLACA HUELLAS INCLUYE SELLO DE JUNTAS									$ 32,544,862.79	$ 32,544,862.79	$ 32,544,862.79	$ 32,544,862.79
3.10.12	2.08	CONCRETO PARA PLACA HUELLA DE 21 MPa - (3000 PSI). (INCLUYE CORTE Y SELLO DE JUNTAS).									$ 425,368,279.62	$ 425,368,279.62	$ 425,368,279.62	$ 425,368,279.62
3.10.12	2.09	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA									$ 240,903,098.56	$ 240,903,098.56	$ 240,903,098.56	$ 240,903,098.56
3.08.23 MOD	2.1	CONCRETO ESTRIADO RAMPAS 21 Mpa - (3000 PSI)									$ 1,770,997.14			$ 1,770,997.14

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

	3	**TRANSPORTE**																
3.12.03	3.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).			$ 7,204,398.92	$ 7,204,398.92		$ 32,419,795.15	$ 32,419,795.15	$ 32,419,795.15	$ 32,419,795.15						
	4	**OBRAS DE DRENAJE VIAL**																
3.02.07	4.01	EXCAVACIÓNES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)			$ 6,945,371.77													
3.03.22	4.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 14			$ 6,698,569.81	$ 6,698,569.81												

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

		MPA (2000 PSI) SOLADOS Y ATRAQUES														
3.03.26	4.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000) PARA BASES			$ 18,872,750.49	$ 18,872,750.49										
3.03.24	4.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIONES, H<3.0 MTS			$ 30,761,426.07	$ 30,761,426.07										
3.03.27	4.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO D=36". (INCLUYE EMBOQUILLADA Y ATRAQUE EN CONCRETO).			$ 20,008,407.84	$ 20,008,407.84										
3.10.12	4.06	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA			$ 23,606,495.68	$ 23,606,495.68										
3.03.15	4.07	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO			$ 4,881,018.98	$ 4,881,018.98										

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

		COMPACTADO RANA Y/O VIBROCOMPACTADOR. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)															
	5	**SEÑALIZALIZACION**															
3.09.08	**5.01**	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL DE TAMAÑO 0.40MX0.50 M. SEGÚN NORMA INVIAS.(INCLUYE POSTE METÁLICO).															$ 20,322,389.28
3.09.10	5.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL DE TRANSITO (PREVENTIVA, REGLAMENTARIA, INFORMATIVA) 60 x 60 CM															$ 9,455,039.37
			% EJECUTADO	0 %	0.74%	0.74%	3.11%	2.93%	0.13%	2.29%	2.29%	3.69%	23.61%	19.89%	19.89%	20.71%	

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

% EJECUTADO ACUMULADO	0 %	0.74%	1.48%	4.58%	7.51%	7.63%	9.93%	12.22%	15.91%	39.52%	59.40%	79.29%	100.00 %
MONTO EJECUTADO	$ 0.00	$ 28,504,881.53	$ 28,504,881.53	$ 119,703,885.44	$ 112,758,513.67	$ 4,827,910.34	$ 88,377,523.10	$ 88,377,523.10	$ 142,241,082.77	$ 909,962,323.15	$ 766,675,689.13	$ 766,675,689.13	$ 798,224,114.92
MONTO EJECUTADO ACUMULADO	$ 0.00	$ 28,504,881.53	$ 57,009,763.06	$ 176,713,648.50	$ 289,472,162.17	$ 294,300,072.52	$ 382,677,595.62	$ 471,055,118.72	$ 613,296,201.49	$ 1,523,258,524.63	$ 2,289,934,213.76	$ 3,056,609,902.89	$ 3,854,834,017.81

Como se evidencia se realizara un frente de obra es decir en el tramo 1, ya que se cuenta con la disponibilidad de la vía para la ejecución de la obra.

5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS

Para el inicio y terminación de las obras, se determinó de la siguiente manera:

El orden que se estableció en la construcción está acorde a los números consecutivos que se manejaron desde la topografía, comenzando desde la placa huella más lejana hasta la más cercana con respecto al sector urbano del municipio de Pisba.
En ese orden de ideas la primera placa huella a construir es la Nº 1.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 14. Vista en Planta de tramos vía a intervenir - Municipio de Pisba.

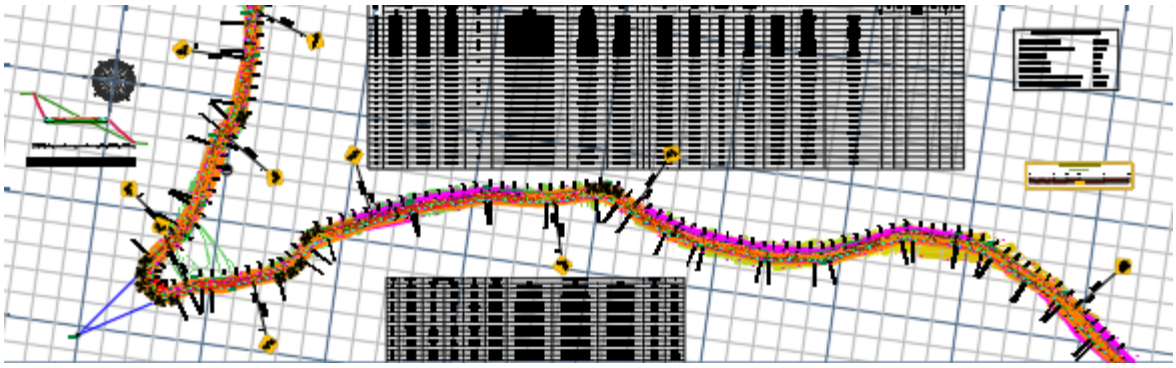


Fuente: El Estudio

Se pueden definir Un (01) frente de trabajo: tramo Nº 1

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Figura 15. Tramo 1. Vereda Moniquira PR0+000 a PR2+150,107



Fuente: El Estudio

El tramo numero 1 localizado en la vereda de Moniquirá, se puede comenzar con la obra, afectando la movilidad hacia esta vereda, puesto que se tiene planteado la vía alterna para el trafico vehicular cuando se empiece los trabajos.

Los Trabajos en el Tramo 1 de la vereda de Moniquirá son de acuerdo a la programación de obra la ruta mas critica siendo así que esta tenga un tiempo aproximado de duración de 12 meses a partir del acta de inicio.

5. SEÑALIZACIÓN

Las señales se instalaran en el sitio que indiquen los planos del proyecto o definidos por el interventor. Su colocación se hará al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito.

La altura de la señal instalada medida desde el extremo inferior hasta el nivel de la superficie de rodadura no deberá ser menor a un metro con ochenta (1.80 m) para aquellas que se encuentran en área rural.

Se debe realizar una excavación cilíndrica de 25 cm de diámetro y sesenta centímetros de profundidad para el anclaje de la señal. Además se utiliza el canto rodado para la parte inferior y posterior.

Se instala la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad y que se obtenga la altura libre mínima indicada.

6. CULMINACIÓN O FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Se deben retirar los sobrantes de los materiales utilizados en la obra para un posterior cierre del paso de los tramos durante el tiempo estipulado de fraguado, el cual en aras de garantizar la durabilidad del pavimento con placa huella, se determina que el concreto tenga una resistencia de los veintiocho (28) días; esto con el fin de evitar daños o posibles fallas de las obras realizadas.

Posteriormente se realiza el retiro de toda la señalización dispuesta para información a la comunidad en general de los trabajos que se realizaron en la vía.

7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades a considerar para el mantenimiento de las obras de placa huella, se pueden ordenar en tres grupos específicos: mantenimiento preventivo, Periódico y Correctivo (atención de emergencias).

Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento comprende obras programadas con intervalos variables de tiempo, destinadas a mantener las condiciones y especificaciones del nivel de servicio original de la vía. Puede incluir: limpieza de obras de drenaje, sellos o reparación de menor escala como tratamientos superficiales para desprendimientos, lechadas, etc.

Mantenimiento periódico

Corresponde todas las actividades necesarias para solucionar los problemas de fallas superficiales y en algunas ocasiones aumentar la vida útil de los elementos de la placa huella. Puede incluir sello de fisuras en elementos de placa de concreto hidráulico, ciclópeo o cunetas.

Mantenimiento correctivo (atención de emergencias)

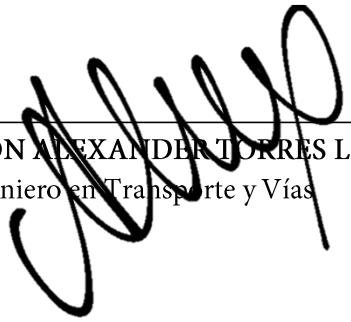
Para atender las emergencias y conservar las obras construidas, se hace necesaria la ejecución de trabajos tendientes a superar situaciones que no permitan el uso del tramo de vía mejorado en condiciones de seguridad física para el tránsito, en el menor tiempo posible y llevar a cabo las actividades que sean del caso para evitar o minimizar las restricciones al uso de la vía.

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Las actividades generales de atención de emergencias pueden ser necesarias por pérdida de banca por sismo, falla, evento de lluvia o inundación o avalancha, derrumbes, sobrecargas (cargas extra dimensionadas) y puede incluir demolición y reconstrucción de placa huella, reparación o reconstrucción de obras de drenaje, placas de concreto hidráulico o de ciclópeo, reconstrucción de capa granular.

Posteriormente se realiza el retiro de toda la señalización dispuesta para información a la comunidad en general de los trabajos que se realizaron en la vía.

Cordialmente,



JHON ALEXANDER TORRES LEIVA
Ingeniero en Transporte y Vías

Tunja, 19 de Septiembre de 2025

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA

Señores
MUNICIPIO DE PISBA

Asunto: *Certificado de Proceso Constructivo*

Certifico que he realizado el **PROCESO CONSTRUCTIVO** para el proyecto **" ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ",** de acuerdo a los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el informe y sus anexos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Cordialmente,

JHON ALEXANDER TORRES LEIVA
Ingeniero en Transporte y Vías

sasanalytical2023@gmail.com 320 2880384 TUNJA