

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

1.1 Descripción y Metodología

El referenciación planimetría se iniciará mediante la escogencia de un punto fijo e inamovible durante las obras, como por ejemplo un punto fijado en un poste sólido o una edificación, preferiblemente se construirá un mojón en concreto con las especificaciones de las buenas prácticas de la topografía. Se realizará utilizando equipo de topografía, marcando los ejes sobre las estacas de madera colocados para este fin y realizando los trazos directamente sobre el terreno, clavando puntillas en un listón previamente colocado a una altura aproximada de 0,05 m desde el nivel del terreno.

El replanteo, antes de iniciar las excavaciones, deberá ser plenamente verificado independientemente, por el Residente, el Topógrafo e Interventor de la obra.

1.2 Localización

El Contratista la realizará ciñéndose a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos topográficos para lo cual empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por la interventoría para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de controles verticales y horizontales que sirvieran de base para el levantamiento del terreno (vía existente) mediante el tránsito de Ingeniero y nivel de precisión. Se computará como medida general la que den los ejes de construcción.

1.3 Replanteo

El Contratista lo ejecutará ciñéndose estrictamente a los planos suministrados por el Municipio de Popayán, de acuerdo a las siguientes recomendaciones técnicas:

1. El replanteo estará a cargo del Ingeniero residente o Topógrafo matriculado debiendo certificar este requisito al Interventor de la obra, en caso de tratarse de obras de construcción menores que se encuentren definidas en los pliegos de condiciones, se acepta la localización utilizando escuadra, nylon y cinta métrica, tomando como referencia las construcciones adyacentes y respetando las medidas contenidas en los planos de construcción, dicha localización debe referenciarse por medio de estacas en madera y/o guadua que garanticen el fácil replanteo durante la ejecución de la obra.

2. La referenciación planimétrica de la vía se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno.

3. La referenciación altimétrica se hará a partir de un B.M. de los empleados para el levantamiento del terreno (vía existente) donde sea posible deberá verificarse sobre otro B.M.

4. Las longitudes se medirán con cinta metálica o similar.

5. Los ángulos se determinarán con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20"

6. El estacado y punteo que referenciará los ejes y parámetros se ejecutará en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad, (madera, puntillas, etc.)

7. Para los trabajos menos importantes, se empleará el sistema denominado 3-4-5.

8. Nivel de precisión deberá emplearse para las obras de alcantarillado y vías, y para los trabajos de albañilería se aceptará el nivel de manguera.

Se realizarán replanteos en las vías, de la estructura, de alcantarillados, muros y otros, antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo de topografía adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera hasta la finalización del contrato.

Los trabajos referentes al replanteo, al balizado de la vía y a la localización y mantenimiento de puntos de referencia no serán objeto de abono directo por parte del municipio de Popayán, motivo por el cual deberán ser considerados dentro de los costos indirectos correspondientes a los diferentes precios unitarios del Contrato.

En casos para tramos cortos menores de 200 metros; deberá disponer la comisión de topografía en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera o el interventor cuando solicita hasta la finalización del contrato, no es necesario permanecer en la obra.

Para parcheos no se requiere la comisión y equipo de topografía, por lo tanto, las medidas y el nivel se utilizará con cinta métrica, manguera de nivel y codal para verificar los espesores.

1.4 Materiales y Equipos

Aparatos de topografía, estacas, marcas, plomadas, etc.

1.5 Medida y forma de pago

La medida será en metros cuadrados y se computará por una sola vez como medida general la que den los ejes de construcción. El pago se hará a los precios establecidos en el contrato.

Ítem de pago

1	Localización y replanteo	M2
---	--------------------------	----

2. CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA CALZADA EXISTENTE

Unidad: m^2

Generalidades

Este trabajo consiste en la escarificación, la conformación, renivelación y compactación de la subrasante de acuerdo con las cotas proyectadas.

El grado de compactación del proctor modificado al 95% y deberá ser verificado por la Interventoría. En el Proceso de compactación de la sub-rasante se detectarán los sitios de “Fallos” suelo que deberá ser excavado y retirado para ser reemplazado por un material de relleno que será autorizado por el Interventor. Esta última actividad se pagará por aparte del artículo 230P

Materiales

No aplica.

Equipo

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Los trabajos de conformación de la calzada deberán ajustarse a los planos y secciones del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del Interventor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a satisfacción de éste.

El trabajo se considerará terminado cuando el Interventor verifique y acepte que el Constructor se ha ceñido a lo establecido en los documentos y planos del proyecto y a lo ordenado por aquel.

Compactación

Las determinaciones de la densidad de la subrasante se realizarán a razón de cuando menos una (1) vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²), y los tramos por aprobarse de definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo proctor modificado (norma de ensayo INV E-142) de referencia (De), previa la corrección por presencia de partículas gruesas, según norma de ensayo INV E-228, siempre que ella sea necesaria.

$$Dm \geq 0.95 De$$

A su vez, la densidad obtenida en cada ensayo individual (Di) deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) del valor medio del tramo (Dm), admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, so pena del rechazo del tramo que se verifica.

$$Di \geq 0.98 Dm$$

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E- 162, E-163 y E-164.

Medida y forma de pago

El sistema de medida será por metro cuadrado (m²) al entero. El valor de este ítem incluye, compactación, herramientas, transporte interno, cuadrilla de limpieza, ensayos, etc. Y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

No se medirá, para efectos de pago, ningún área por fuera de los límites indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Ítem de pago

2	Conformación y compactación de la calzada existente	M2
---	---	----

3. SUMINISTRO EXTENSION Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR

Unidad: m³

Se particulariza los siguientes ítems del artículo 230 de las especificaciones generales de construcción de INVIAS, el resto de los numerales queda igual.

Características del material granular:

El material granular para la construcción deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en la tabla No. 01.

CARACTERÍSTICA		REQUISITO
DUREZA	DESGASTE EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES (GRADACION A), MAXIMO (%) - 500 REVOLUCIONES	50
	PERDIDAS EN ENSAYO DE SOLIDEZ EN SULFATOS MAXIMO (%)	
DURABILIDAD	-SULFATO DE SODIO	12
	-SULFAMETO DE MAGNESIO	18
LIMPIEZA	LIMITE LÍQUIDO, MAXIMO (%)	40
	INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4-9
	CONTENIDO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES MÁXIMO (%)	2
RESISTENCIA DEL MATERIAL	CBR (%): PORCENTAJE ASOCIADO AL GRADO DE COMPACTACION MINIMO ESPECIFICADO 95%; EL CBR SE MEDIRA SOBRE MUESTRAS SOMETIDAS PREVIAMENTE A CUATRO DIAS DE INMERSION.	≥ 15

Tabla No. 01

Granulometría del material granular

El material para la granulometría se podrá utilizar el tamaño máximo hasta 6" (150mm) por lo tanto ajustar lo posible la franja de la curva y se acepta una tolerancia en producción sobre la fórmula de trabajo, que deberá cumplir con las relaciones establecidas en la tabla No.02.

TIPO DE GRADACION	TAMIZ (mm/ U.S. Standard)									
	6"	3"	37,5	25	19	9,5	4,75	2	0,425	0,075
	6"	3"	1 ½"	1"	¾"	3/8"	N°4	N°10	N°40	N°200
% PASA	% PASA									
	100	-	80-100	-	60-95	50-85	45-65	30-50	13-30	9-18
TOLERANCIA	0%	7%					6%		3%	

Tabla No. 02

De acuerdo con la Guía de diseño de Pavimentos con Placa-huella del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la subbase granular debe tener un espesor 15 cm y la calidad exigida en las Especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías – INVIAS. El espesor adoptado es suficiente para subbases granulares colocadas sobre suelos con CBR mayor o igual a tres por ciento (3%). Suelos con valores de CBR menores a 3% son suelos de comportamiento complejo que requieren del concurso de un especialista para establecer los procedimientos

de mejoramiento. La evaluación de la subrasante se reduce a detectar sectores con subrasantes de comportamiento complejo como pueden ser los suelos expansivos, los suelos demasiado blandos, etc.

4. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN, INCLUYE RETIRO

Unidad: m^3

Se requiere adelantar excavaciones manuales para la disposición de las riostras de sección transversal 0,20 m de ancho, 0,25 m 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.

5. ACERO DE REFUERZO GRADO 60(Incluye figuración, corte, estribos, amarre e instalación)

Unidad: kg

Resistencia del acero de refuerzo $4200 \text{ Kg/cm}^2 \leq f_y \leq 5200 \text{ Kg/cm}^2$ (CCP-14). Independiente del diámetro o varilla a usar en los elementos estructurales. Según las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumplan con las Normas NTC-2289 – (ASTM A706M). No se permite el uso de acero corrugado de refuerzo fabricado bajo la NTC-245, ni aceros fabricados en frío o trefilado. Seguir lo indicado en el capítulo C-7 de la NSR- 10.

Cuando sea necesaria ductilidad o soldadura, deben especificarse aceros que cumplan con la ASTM A 706.

El módulo de elasticidad del acero se define $E_s = 200.000 \text{ Mpa}$.

Refuerzo longitudinal: Una varilla número 4 cada quince centímetros (1#4@0,15).

Refuerzo transversal: Una varilla número 2 cada treinta centímetros (1#2@0,30).

La longitud de traslape de las varillas longitudinales #4 es de mínimo sesenta (60 cms) centímetros.

El acero de refuerzo se debe colocar en la mitad del espesor de la placa-huella , lo que implica un recubrimiento de siete y medio centímetros (0,075 m) tanto en la cara superior como en la inferior. Colocar el acero en la mitad del espesor parece improcedente ya que allí está el eje neutro. Sin embargo, los cálculos estructurales

de la placa-huella, en la presente Guía, parten de que el acero está en el centro del espesor, posición que es beneciosa ya que ésta única parrilla de refuerzo sirve para absorber esfuerzos tanto positivos como negativos que se producen por el desplazamiento de las cargas móviles. Además, permite cumplir con el recubrimiento mínimo establecido por el Código.

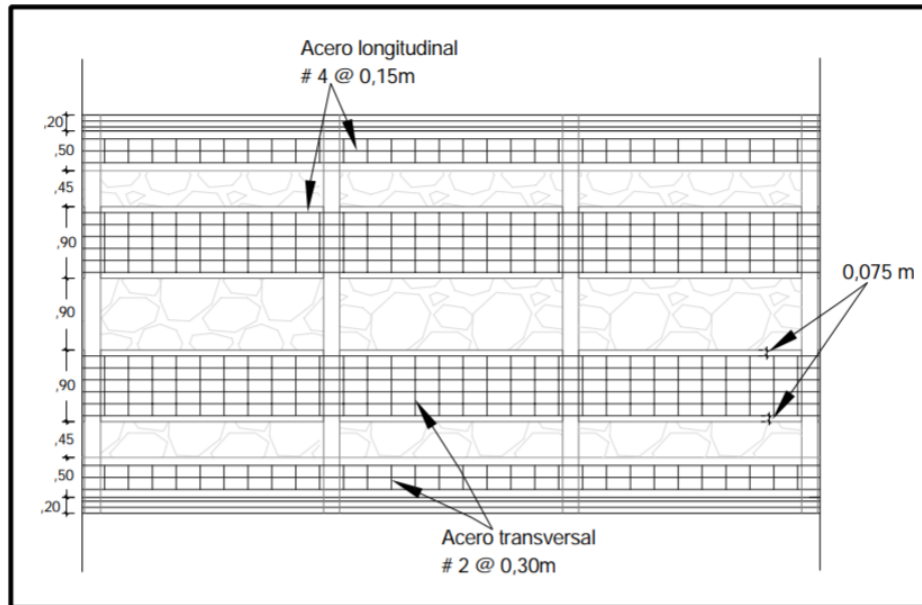


Figura 2.1 Planta de Distribución del refuerzo

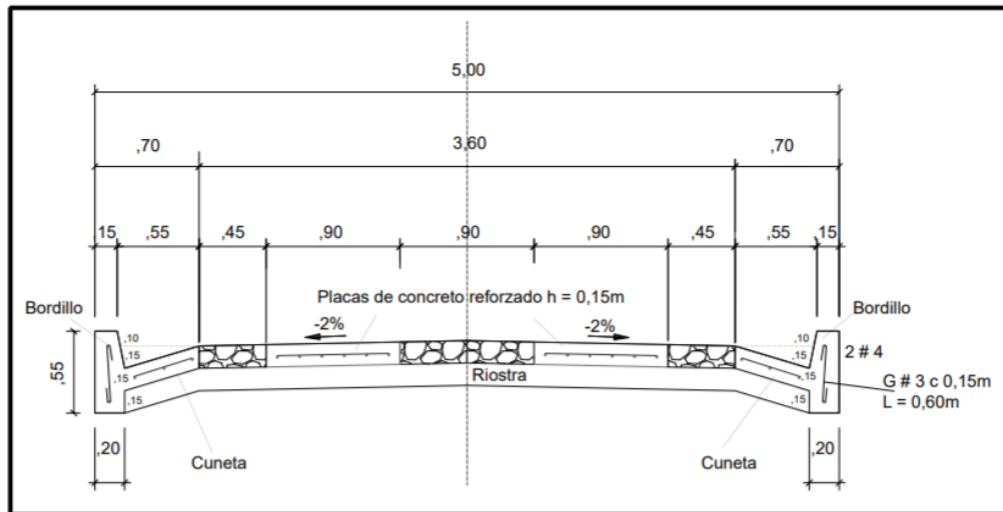


Figura 2.2 Corte Transversal

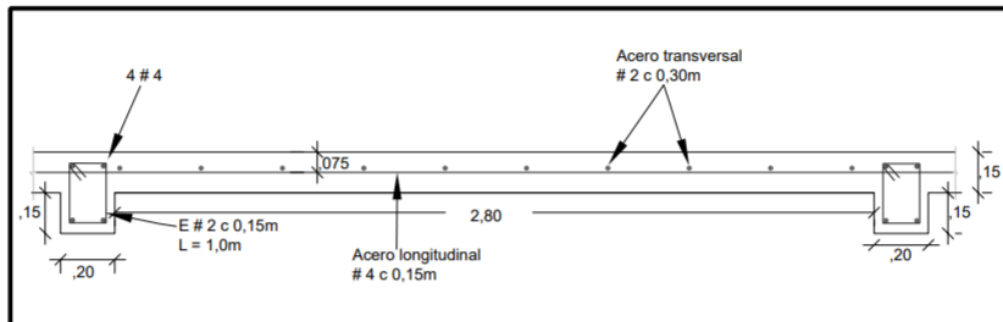


Figura 2.3 Corte Longitudinal

Riostra

Refuerzo Longitudinal: Cuatro varillas número 4 (4#4).

Estribos: Una varilla número 2 cada 15 centímetros (1#2@0,15).

La longitud de traslape de las varillas longitudinales #4 es de mínimo sesenta (60,0 cms) centímetros.

El recubrimiento de las varillas longitudinales #4 es de siete coma cinco (0,075 m) centímetros en la parte inferior y de cuatro (0,04 m) centímetros en la parte superior.

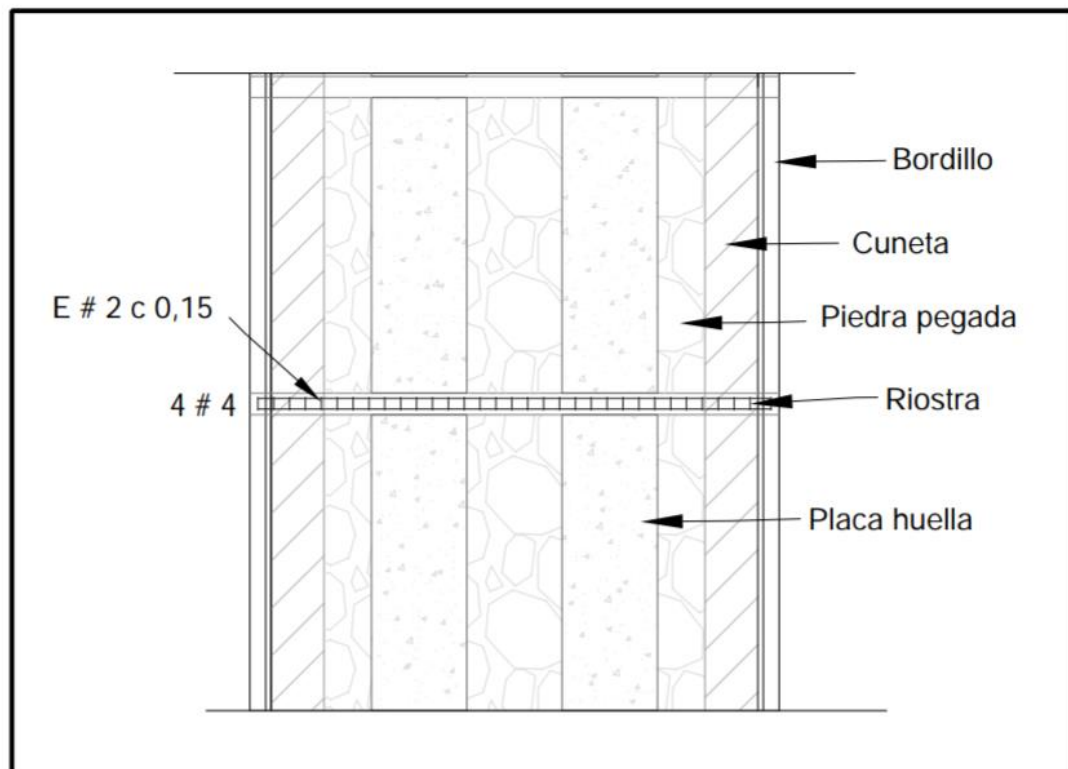


Figura 2.4 Planta

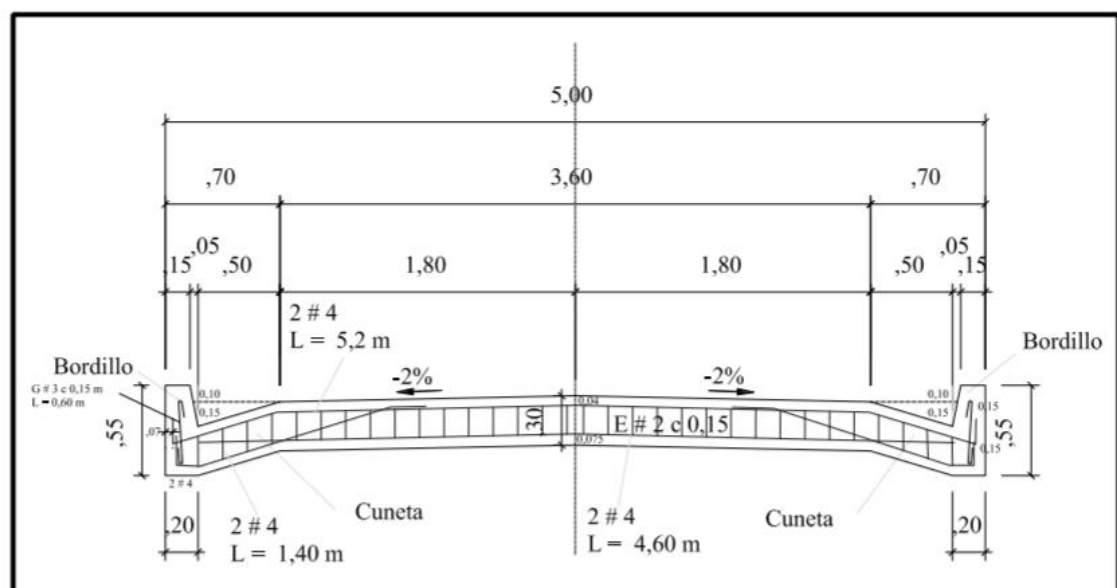


Figura 2.5 Corte Longitudinal

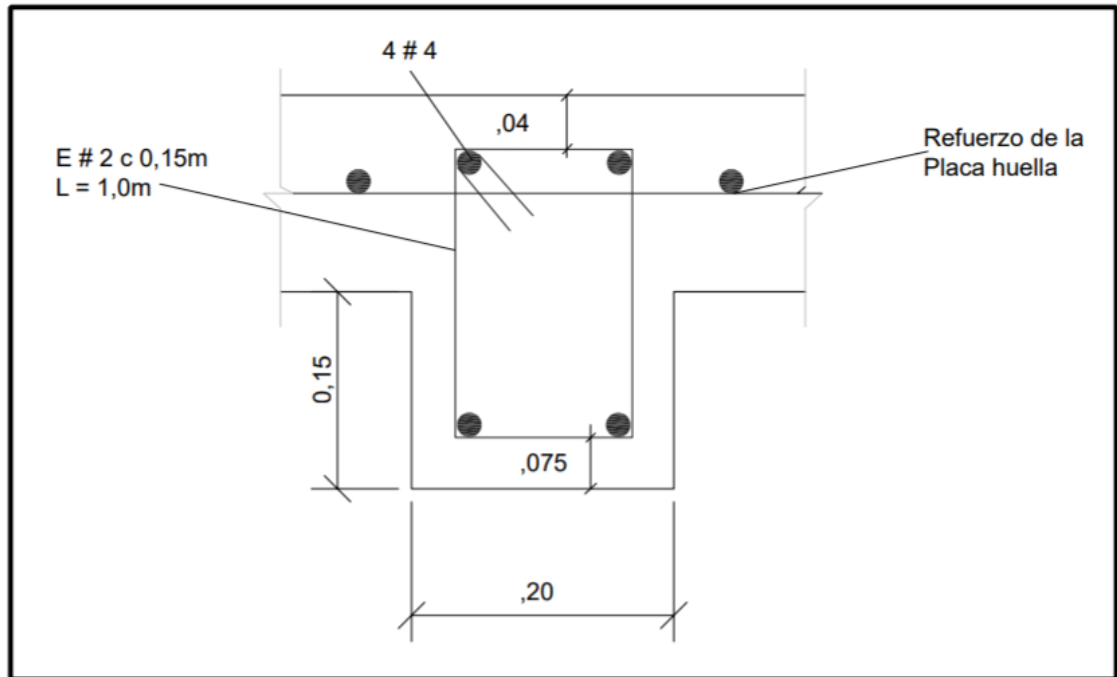


Figura 2.6 Corte Transversal Sección en Placa huella

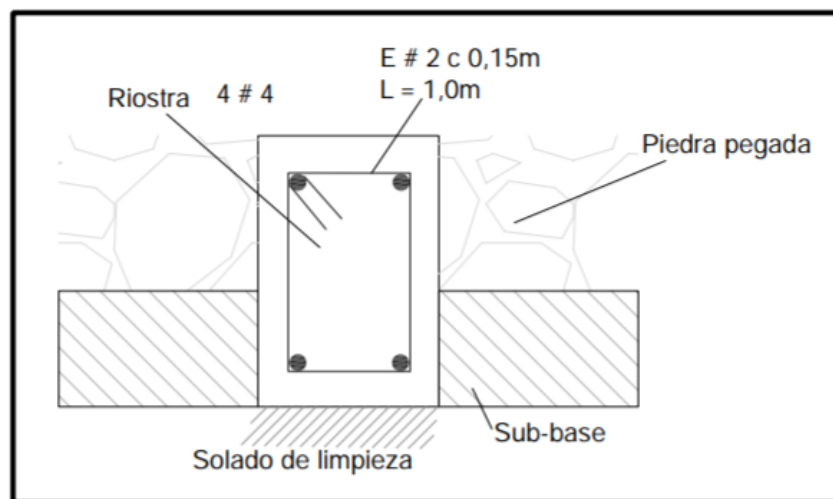


Figura 2.7 Corte Transversal Sección en Piedra Pegada

Juntas

El proceso constructivo debe garantizar la adecuada transmisión de los esfuerzos y deformaciones a lo largo y ancho de estos elementos, a n de garantizar esto, a continuación, se muestran los detalles de las diferentes juntas de construcción.

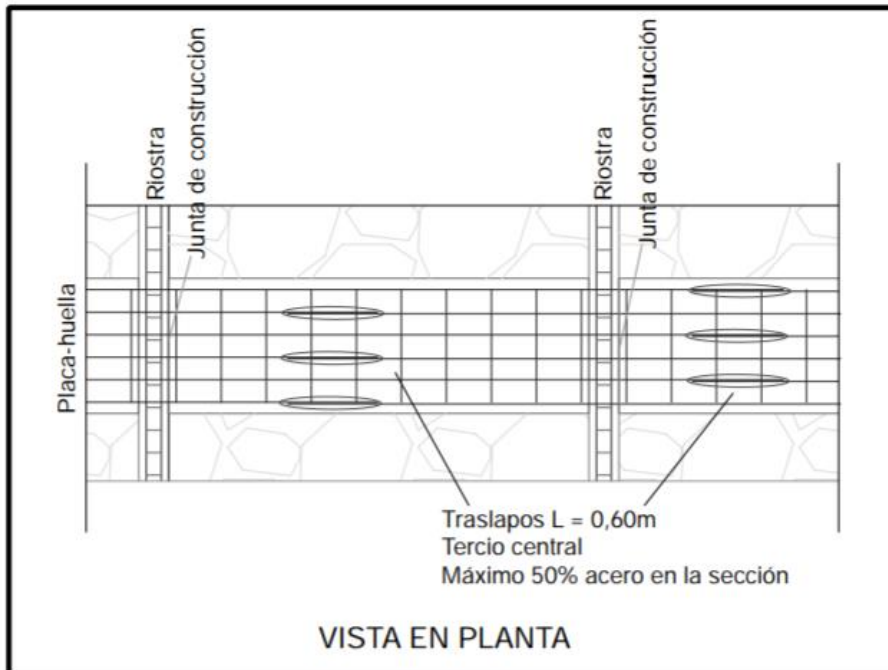


Figura 2.8 Junta transversal de construcción en la Placa-huella

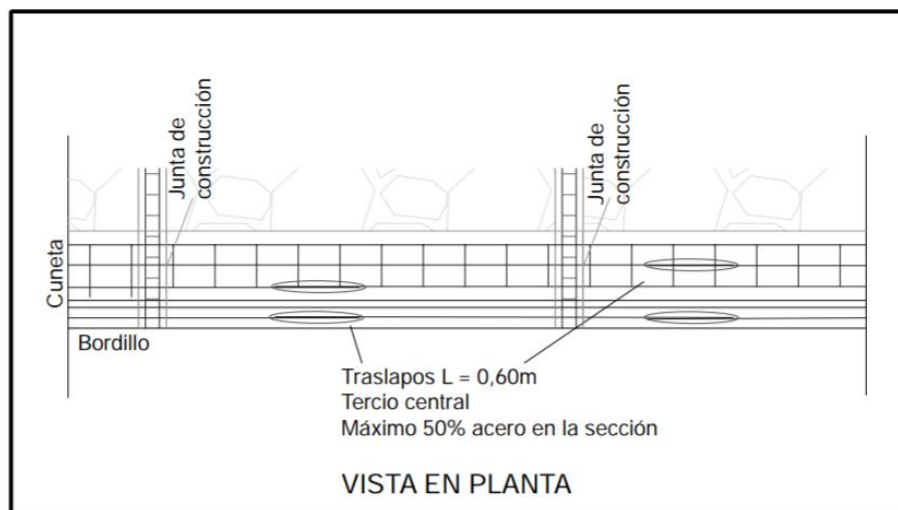


Figura 2.9 Junta Transversal de Construcción en la Berma-cuneta

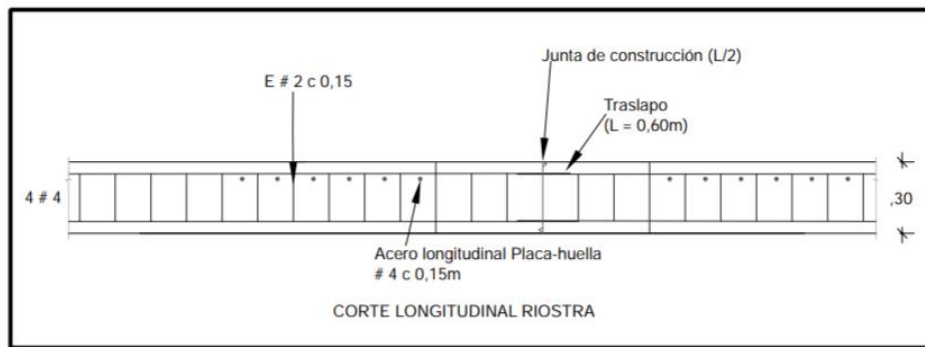


Figura 2.10 Junta transversal de construcción en la Riostra

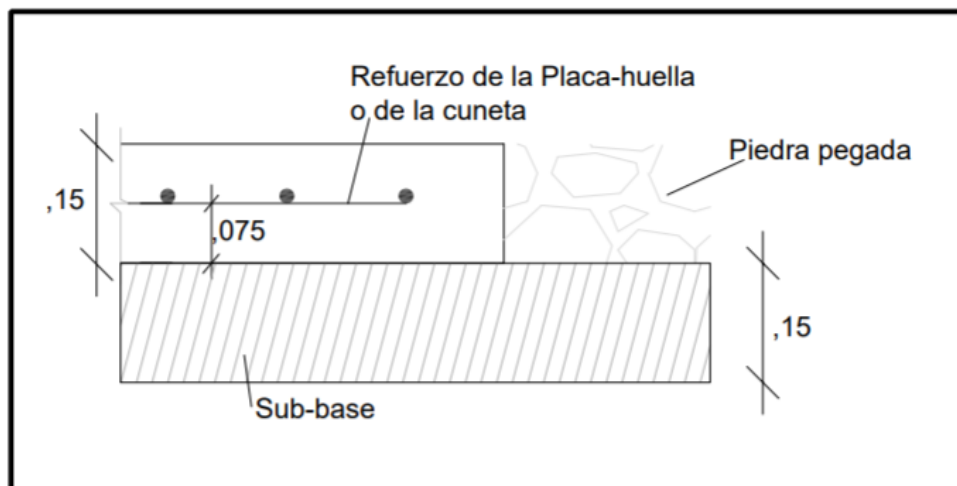


Figura 2.11 Junta longitudinal entre Placa-huella o Berma-cuneta y la Piedra pegada

6. CONCRETO CLASE D PARA PLACA HUELLA, RIOSTRA Y VIGA CINTA.

Unidad: m^3

Características del concreto simple:

- Resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Tamaño máximo del agregado grueso $T_{\text{máx.}} =$ Treinta y ocho (38 mm) milímetros.
- Asentamiento = Cinco (5) centímetros.

Los efectos derivados de la disminución de la longitud de la placa, mejores condiciones de apoyo o mayor ancho de la huella permiten una leve disminución de los esfuerzos en los elementos, que mejoran las condiciones de seguridad, pero no

ameritan el cambio del refuerzo de la misma. Por lo anterior la placa-huella tendrá las siguientes características:

Longitud:

La longitud puede fluctuar entre un valor mínimo de un metro (1,00 m) y un valor máximo de dos metros con ochenta centímetros (2,80 m).

Ancho:

Las placas-huella pueden ser de tres anchos:

- Noventa centímetros (0,90 m). - Un metro con treinta y cinco centímetros (1,35 m).
- Un metro con ochenta centímetros (1,80 m).

Espesor:

Quince centímetros (0,15 m). El espesor es igual para todos los tamaños de placa-huella.

Riostra:

Longitud máxima: 6,80 metros.

Ancho de la Riostra: 0,20 metros.

La mezcla de concreto se realizará en obra utilizando los materiales necesarios como grava, arena, cemento portland y agua; de igual manera se debe garantizar que el diseño de mezcla cumpla con la resistencia a la compresión de 3000 Psi y que los equipos especiales tales como trompo mezclador manual se encuentren en óptimas condiciones.

Se procederá a fundir las cintas de 0.90 metros de ancho y las vigas de reforzamiento con concreto clase D dejando un espacio de 0.90 metros entre las cintas que está delimitado por los cajones de la formaleta anteriormente ubicados.

Durante la fundición se deberán tomar muestras del concreto, para posteriormente realizar las pruebas y comprobar que el concreto si cumple con la especificación del Concreto Hidráulico clase D (3000 Psi).

Durante el fraguado inicial de las cintas se debe realizar un rayado en forma de esqueleto de pescado, a una distancia de 0,20 metros una línea de la otra, con el fin de proporcionar mayor adherencia y tracción de las llantas del vehículo con la vía, se debe sobreponer una tela en la placa huella para generar mayor rugosidad, no

obstante, su figura en V tiene como función generar desagüe hacia las cunetas así evitar saturaciones y posibles incorporaciones de flujo a la estructura de concreto.

7. CONCRETO CLASE G(Ciclópeo) PARA PIEDRA PEGADA Y BERMA CUNETA

Unidad: m^3

Características del Agregado Ciclópeo:

- Tamaño máximo del agregado $T_{\text{máx.}}$ = entre ocho (0,08 m) y doce (0,12 m) centímetros. - Deben ser cantos rodados

La piedra pegada deberá colocarse sobre la subbase granular una vez se encuentre fundida y fraguada la placa-huella, la riostra y la berma-cuneta circundante. Se colocará una capa de concreto simple de cinco centímetros (0,05 m) de espesor directamente sobre la subbase para luego colocar manualmente el agregado ciclópeo distribuyéndolo uniformemente. A continuación, se colocará el resto del concreto simple y finalmente se deberá completar el agregado ciclópeo. En todo caso se deberá cumplir con la relación de 60% de concreto simple y 40% de agregado ciclópeo y buscar siempre que la capa quede lo más uniforme posible.