MC-LP-001-2026

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

INFORMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CARRERA 2 ENTRE CALLE 4 Y 5 Y LA CALLE 5 ENTRE CARRERA 2 Y 3

OBJETO: **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VÍA COMPRENDIDA ENTRE CARRERA 2 ENTRE CALLE 4 Y 5 Y LA CALLE 5 ENTRE CARRERA 2 Y 3 DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA, DEPARTAMENTO DE BOYACA.**

MUNICIPIO: LA CAPILLA
DEPARTAMENTO: BOYACÁ
VIA A INTERVENIR: CARRERA 2 ENTRE CALLE 4 Y 5 Y LA CALLE 5 ENTRE CARRERA 2 Y 3

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El municipio de La Capilla, ubicado en la provincia de Oriente del departamento de Boyacá, ha delineado en su plan de desarrollo 2024-2027, titulado “CON LA FUERZA DEL CAMPESINO”, una serie de objetivos destinados a mejorar y mantener las vías urbanas, especialmente en las zonas con creciente desarrollo urbano. Este objetivo está orientado a proporcionar seguridad, comunicación y bienestar a los habitantes de los sectores beneficiados. En este contexto, se establece como área de influencia una vía específica comprendida entre las coordenadas 2121199 N, 4950837 E y 2121083 N, 4950890 E, abarcando una extensión total de 183.44 metros. Este tramo es crucial para cumplir con los objetivos propuestos en el plan de desarrollo y atender las necesidades de la población que utiliza esta vía.

Actualmente la vía cuyo trazado está conformado por recebo, afirmado, gravilla o material suelto de mala calidad que es susceptible a las condiciones climáticas adversas y tránsito constante, aunque inicialmente puede ser funcional, presenta varios inconvenientes a medida que se utiliza bajo estas condiciones; hace parte de una zona en expansión, donde el suelo se compacta a través del paso de vehículos, pero no tiene una estructura firme ni adecuada para soportar el tránsito pesado ni las lluvias intensas, con el paso del tiempo, este tipo de vías sufre deterioro, provocando grietas, baches y acumulación de barro o polvo, lo que dificulta el tránsito seguro y cómodo, tanto para vehículos como para peatones, así mismo la falta de drenaje adecuado genera encharcamientos en épocas de lluvia y,

por lo tanto, incrementa el riesgo de accidentes, daña los vehículos y limita la movilidad. Además, en climas cálidos, el polvo puede convertirse en un problema para la salud de los habitantes cercanos.

La pavimentación de esta vía representaría una mejora significativa, ya que proporcionaría una superficie sólida, estable y duradera, capaz de resistir el tránsito constante sin deteriorarse rápidamente. Además, se mejorarían las condiciones de drenaje, reduciendo los riesgos de inundaciones y facilitando un tránsito seguro en cualquier época del año. La pavimentación también ofrecería ventajas como una reducción del polvo en épocas secas y una mayor comodidad para los residentes y visitantes, contribuyendo al desarrollo de la zona.

La intervención propuesta consiste en el mejoramiento de la sub rasante con un material de base granular que cumple condiciones técnicas y la pavimentación mediante concreto hidráulico reforzado en zonas críticas y juntas mediante acero estructural. La elección del pavimento rígido responde a su durabilidad y capacidad de soporte, asegurando una solución efectiva y sostenible, lo cual permitirá una adecuación del espacio público con lo que se le garantizará a la comunidad mejores condiciones de movilidad.

El proyecto es una iniciativa integral que busca cumplir con los objetivos del plan de desarrollo y mejorar significativamente la calidad de vida de los habitantes, asegurando un tránsito seguro, eficiente y contribuyendo al desarrollo estructural y socioeconómico del municipio cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los entes reguladores.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

a. Localización:

El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, específicamente en el municipio de La Capilla Boyacá. Las coordenadas de inicio del proyecto 2121199 N, 4950837 E y las coordenadas de finalización son 2121083 N, 4950890 E. El proyecto abarca una extensión total de 183.44 metros.

Figura 1.1. Localización



Fuente: Alphine QuestPro.

b. Estado actual de la Situación:

Actualmente la vía cuyo trazado está conformado por recebo, afirmado, gravilla o material suelto de mala calidad que es susceptible a las condiciones climáticas adversas y tránsito constante, aunque inicialmente puede ser funcional, presenta varios inconvenientes a medida que se utiliza bajo estas condiciones; hace parte de una zona en expansión, donde el suelo se compacta a través del paso de vehículos, pero no tiene una estructura firme ni adecuada para soportar el tránsito pesado ni las lluvias intensas, con el paso del tiempo, este tipo de vías sufre deterioro, provocando grietas, baches y acumulación de barro o polvo, lo que dificulta el tránsito seguro y cómodo, tanto para vehículos como para peatones, así mismo la falta de drenaje adecuado genera encharcamientos en épocas de lluvia y, por lo tanto, incrementa el riesgo de accidentes, daña los vehículos y limita la movilidad. Además, en climas cálidos, el polvo puede convertirse en un problema para la salud de los habitantes cercanos.





Figura 1.2: Estado Actual de la vía

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

	PRELIMINARES			
1.1	3.01.08	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	KM	0.183
1.2	3.02.02	EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)	M3	440.26
	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO			
2.1	3.04.06	SUMINISTRO,EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIÓNADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)(**)	M3	293.75
2.2	3.10.12	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA	KG	3,491.57
2.3	3.05.01	CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO 24.5 MPa - (3500 PSI). (INCLUYE CORTE Y SELLO DE JUNTAS).	M3	295.07
	TRANSPORTE			
3.1	3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR SUELTO (MEDIDO EN BANCO) DESPUÉS DE 5 KM.	M3-KM	2,937.50

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro de mano de obra calificada, equipos topográficos, herramientas, materiales y demás recursos necesarios para ejecutar la localización, replanteo y control topográfico de las obras de infraestructura vial, de conformidad con los planos de diseño, coordenadas, alineamientos y niveles aprobados. Incluye la materialización de ejes, referencias, estacado, control de cotas, verificación de niveles durante la ejecución de la obra, levantamientos de comprobación y todas las labores topográficas requeridas para garantizar la correcta construcción de las obras de acuerdo con las especificaciones técnicas y las instrucciones de la Interventoría.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m²)** o el **metro lineal (m)**, según se establezca en el presupuesto del proyecto. El precio unitario incluirá todos los costos correspondientes a personal, equipos topográficos, herramientas, materiales, transporte, controles topográficos, administración, imprevistos, utilidad y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

Descripción:

Esta actividad consiste en la excavación, cargue, transporte hasta una distancia libre de cinco (5) kilómetros, descargue y disposición del material proveniente de cortes y excavaciones para la conformación de canales, sin distinguir el tipo de material excavado. Comprende además el perfilado y conformación de taludes, adecuación de la subrasante, manejo de aguas superficiales durante la ejecución, retiro de materiales sobrantes, limpieza del área intervenida y todas las operaciones, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecutar la excavación conforme a las dimensiones, cotas y pendientes indicadas en los planos y especificaciones técnicas.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de material excavado, medido en sitio y aceptado por la Interventoría. El precio unitario incluirá la excavación, cargue, transporte libre hasta cinco (5) kilómetros, descargue, disposición del material, perfilado, conformación final, equipos, mano de obra y todos los costos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro, cargue, transporte hasta una distancia libre de cinco (5) kilómetros, descargue, extendido, humectación o secado cuando sea necesario, conformación y compactación de material seleccionado destinado a la conformación de la base granular, cumpliendo las características granulométricas, físicas y mecánicas establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto. Incluye el control de humedad, la compactación hasta alcanzar la densidad especificada, la ejecución de ensayos de control de calidad, así como el suministro de equipos, herramientas, mano de obra y todos los recursos necesarios para obtener una capa terminada conforme a los requisitos de diseño.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de material compactado y aceptado por la Interventoría. El precio unitario incluirá el suministro del material, cargue, transporte libre hasta cinco (5) kilómetros, descargue, extendido, conformación, humectación o secado, compactación, ensayos de control de calidad, equipos, mano de obra y todos los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución de la actividad.

SUMINISTRO, FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI (420 MPa)

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro del acero de refuerzo con límite de fluencia de 420 MPa (60.000 psi), su transporte, almacenamiento, corte, doblado, figurado, colocación y amarre, de conformidad con los planos estructurales y las especificaciones técnicas del proyecto. Incluye el suministro de alambre de amarre, separadores, soportes, traslapos autorizados, desperdicios normales, mano de obra, equipos y todas las operaciones necesarias para dejar el acero correctamente instalado, alineado y asegurado antes de la colocación del concreto.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **kilogramo (kg)** de acero de refuerzo debidamente suministrado, instalado y aceptado por la Interventoría. El precio unitario incluirá el suministro del acero, corte, figurado, doblado, transporte interno, instalación, amarre, separadores, equipos, mano de obra y todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO 24,5 MPa (3500 PSI) (INCLUYE CORTE Y SELLO DE JUNTAS)

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, distribución, vibrado, nivelación, acabado

superficial, texturizado y curado del concreto hidráulico con resistencia a la compresión de 24,5 MPa (3500 psi), destinado a la construcción de pavimento rígido. Incluye el suministro e instalación de formaletas cuando sean requeridas, la ejecución del corte oportuno de juntas de contracción y construcción, su limpieza y sellado con el material especificado, así como la protección del concreto durante el proceso de fraguado, los ensayos de control de calidad, mano de obra, equipos y todas las actividades necesarias para entregar el pavimento completamente terminado de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de concreto colocado y aceptado por la Interventoría. El precio unitario incluirá el suministro del concreto, transporte, colocación, acabado, vibrado, curado, corte y sello de juntas, equipos, mano de obra, ensayos de laboratorio y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR SUELTO (MEDIDO EN BANCO) DESPUÉS DE 5 KM

Descripción:

Esta actividad comprende el transporte del material de afirmado o granular suelto, medido en banco, desde la fuente de materiales hasta el sitio de utilización para distancias superiores a cinco (5) kilómetros, contadas a partir de la distancia libre incluida en el respectivo ítem de suministro. Incluye la movilización de vehículos de transporte, descargue del material, tiempos de operación, peajes, combustibles, mantenimiento de equipos, pérdidas normales durante el transporte, mano de obra y todos los recursos necesarios para garantizar el suministro oportuno del material en el frente de obra.

Ítem de pago:

La unidad de medida será el **metro cúbico-kilómetro (m³·km)**, correspondiente al volumen de material medido en banco transportado por cada kilómetro adicional a los primeros cinco (5) kilómetros incluidos en el ítem de suministro. El precio unitario incluirá todos los costos asociados al transporte, operación de vehículos, descargue, combustibles, mantenimiento, personal y demás costos directos e indirectos requeridos para la ejecución de la actividad.

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

El plazo de ejecución del contrato será de TRES (03) MESES, plazo contado a partir de la suscripción del Acta de Inicio, previo perfeccionamiento del contrato y reunidos los requisitos de ejecución.

4. FORMA DE PAGO

La entidad define que la forma de pago del presente proceso de contratación será por precio unitario tal y como se especifica en el Formulario 1 – Formulario propuesta económica más los costos indirectos AIU especificados dentro del mismo.

El MUNICIPIO DE LA CAPILLA se compromete a pagar el valor del contrato por precios unitarios previa autorización de la interventoría y/o Supervisor del contrato, de la siguiente manera.

La Entidad cancelará al Contratista el valor del contrato en pagos parciales mensuales por avance de obra, de acuerdo con las cantidades ejecutadas y aprobadas por la interventoría hasta el 95% del valor del contrato. El 5% restante del valor del contrato se pagará contra liquidación del contrato.

Para efectos de los desembolsos anteriormente señalados, el contratista deberá acreditar el pago de los aportes parafiscales y su afiliación obligatoria y pago actualizado al sistema de seguridad social, salud y pensiones, conforme al artículo 182 de la ley 100 de 1993, a ley 789 de 2002, el decreto 1703 de agosto 2 de 2002, las leyes 797 y 828 de 2003 y el decreto 510 de 2003, so pena de hacerse acreedor a las sanciones establecidas en la misma.

El Contratista deberá presentar para el trámite de sus cuentas, además de los documentos relativos al contrato, la factura de venta, en original y copia, la cual debe cumplir, como mínimo, los requisitos de las normas fiscales establecidas en el artículo 617 del Estatuto Tributario. La fecha de la factura debe corresponder al mes de su elaboración, y en ella constará el número del contrato, el concepto del bien o servicio que se está cobrando.

En el caso de consorcios o uniones temporales la cuenta y la facturación deberá hacerse a nombre del consorcio o de la unión temporal.

El anterior pago está sujeto a las disponibilidades del Programa Anual Mensualizado de Caja –PAC y el CONTRATISTA deberá tener en cuenta lo dispuesto por el artículo 19 de la Ley 1150 de 2007, que hace referencia al derecho de turno.

Nota 1. En el valor total del contrato se entienden incluidos los impuestos y demás costos directos e indirectos que ocasione la ejecución del contrato.

Nota 2. El contratista deberá presentar factura o la cuenta de cobro, según sea el caso, constancia de pago de aportes a la seguridad social, parafiscales, riesgos profesionales y demás documentos señalados para la legalización de la cuenta de cobro por la interventoría.

5. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Especificaciones Generales y Normas de Ensayo:

Todas las actividades de construcción, desde la preparación del terreno hasta la colocación de materiales, deben cumplir con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras del INVIAS. Esto incluye la verificación de la calidad de los materiales mediante ensayos de laboratorio, siguiendo los protocolos establecidos en el Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS.

Los materiales utilizados deben cumplir con las normas técnicas colombianas (NTC) y las especificaciones del proyecto, garantizando su idoneidad para las condiciones de tránsito y clima de la zona.

Diseño y Construcción de Pavimentos:

El diseño del pavimento debe seguir las directrices del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, asegurando que la estructura sea adecuada para las cargas y el tráfico proyectado.

Para la construcción de la subbase granular (Artículo 320-13) y la base granular (Artículo 330-13), se deben utilizar materiales que cumplan con las especificaciones de granulometría, densidad y resistencia establecidas en el Capítulo 3 (Afirmados, Subbases y Bases) del INVIAS. La compactación debe alcanzar al menos el 95% de la densidad máxima seca, verificada mediante ensayos de laboratorio.

Pavimento de Concreto Hidráulico y Concreto Estructural:

El pavimento de concreto hidráulico (Artículo 500-07) debe construirse con una mezcla que cumpla con los requisitos de resistencia (mínimo 2500 psi) y durabilidad establecidos en el Capítulo 5 del INVIAS. El curado debe realizarse según la NTC 1217, manteniendo el concreto bajo humedad durante al menos 7 días.

Para el concreto estructural (Artículo 630-13), se deben seguir las especificaciones de diseño, mezcla y colocaciones establecidas en el Capítulo 6 del INVIAS, garantizando que cumpla con los requisitos de resistencia y durabilidad para soportar las cargas estructurales.

Excavaciones y Prefabricados de Concreto:

Las excavaciones varias (Artículo 600) deben realizarse siguiendo las especificaciones del Capítulo 6 (Estructuras y Drenajes) del INVIAS, garantizando la estabilidad de las paredes y la correcta disposición de los materiales excavados.

Los prefabricados de concreto (NTC 4109), como bordillos, cunetas y tope llantas, deben cumplir con las normas de calidad y dimensiones establecidas, asegurando su correcta instalación y alineación según los planos del proyecto.

Control de Calidad y Documentación:

Se deben realizar inspecciones y ensayos de control de calidad en todas las etapas de la construcción, siguiendo las normas del INVIAS y las NTC aplicables. Los resultados de los ensayos deben documentarse y presentarse a la Interventoría para su aprobación.

El Contratista debe presentar un plan de calidad que incluya los procedimientos de ensayo, frecuencia de muestreo y criterios de aceptación, conforme a las normas NTC-ISO 9001 (Sistemas de Gestión de Calidad).

Normas Adicionales Aplicables:

NTC 2017 (Juntas en pavimentos de concreto): Para garantizar el correcto diseño y construcción de juntas en el pavimento.

NTC 396 (Concreto. Especificaciones de los materiales componentes): Para asegurar la calidad de los materiales utilizados en la mezcla de concreto.

NTC 5507 (Concreto. Requisitos para el diseño y construcción de estructuras de concreto): Para garantizar la durabilidad y resistencia del concreto estructural.

NTC 4725 (Gestión de residuos de construcción y demolición): Para el manejo adecuado de los residuos generados durante la construcción.

Estas condiciones particulares aseguran que la construcción de carreteras y pavimentos cumpla con los estándares de calidad, seguridad y durabilidad requeridos, garantizando la funcionalidad y vida útil de la infraestructura vial

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

Adicionalmente, con el motivo de garantizar la durabilidad de los materiales de construcción se deberá prever un buen almacenaje de los mencionados, teniendo en cuenta lugares seguros y cercanos a la obra, además de cumplir lo siguiente:

- El cemento deberá ser almacenado en un lugar protegido de la intemperie y de condiciones de humedad para preservar su calidad.

- Los materiales correspondientes a arena y gravilla deberán estar cubiertos con lonas, bolsas o carpas con el fin de minimizar el esparcimiento de partículas finas al medio ambiente, así como la contaminación del material en cuestión con agentes orgánicos.

DISEÑO DE ESTRCUTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

PARAMETROS DE DISEÑO

periodo de análisis y periodo de diseño estructural.

PERIODO DE DISEÑO: 20 años

NIVEL DE CONFIANZA: 96%

CBR DE DISEÑO: 5.5%

TIPO DE VIA: Urbana, dos direcciones

TRANSITO DE DISEÑO: 0.902*10^6 ejes equivalentes de 8.2 ton en el carril de diseño y en el periodo de diseño.

ESTRUCTURA RECOMENDADA	
LOSA DE CONCRETO MR 4.2 MPa	20 cm
SUBBASE SBG-B	20 cm

Mejoramiento Con Rajón únicamente donde se aprecien fallos o el material se aprecie muy inestable.

El espesor de la losa por construcción se adopta un espesor de 20 cm y se chequearan los esfuerzos para adoptar este espesor.
Teniendo en cuenta el manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito con la metodología AASHTO 93 Obtenemos la siguiente estructura para pavimento rígido.

	Descripción	Espesor
	Losa de Concreto MR 4.0 MPa	20cm
	Base Granular	20cm

Fuente: Propia

Definido el espesor de la losa, se calculan las dimensiones de los lados de la losa

MODULACION DE LAS LOSAS

Espesor: 20 cm

El ancho de la losa corresponde al ancho de la calzada en cada situación, pero no debe exceder 1.25 la relación de esbeltez.

Relación de Esbeltez.

La relación de esbeltez se define mediante la siguiente expresión y debe ser menor a 1.25.

$$Esbeltez = \frac{Largo}{Ancho} \leq 1.25$$

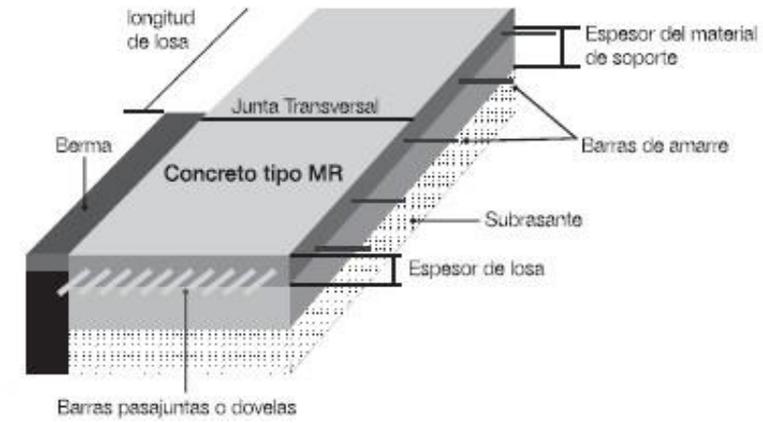
Finalmente, las dimensiones definitivas de la losa de concreto son:

- Espesor: 0.20 m
- Ancho: 2.5 m (suponiendo 5 metros libres de calzada)
- Largo: 0.20*25 = 5.0 m. Longitud máxima de la losa teniendo en cuenta el criterio del espesor de la losa

  3.2 * 1.25 = 4.0 m. Longitud máxima de la losa teniendo en cuenta el ancho de la losa.

Basado en lo anterior, la longitud de la losa por ningún motivo deberá ser mayor a 4.0 m, además de 1.25 veces el ancho de la losa, el cual corresponderá a la mitad del ancho de la calzada, sin exceder un ancho de carril de 3.2 m como carril.

Figura, Esquema representativo de un pavimento de concreto.



Fuente: INVIAS

Cálculo de los pasadores: para una losa de 18 cm de espesor, entrando con este valor se tiene:

Figura, determinación barra de amarre.

Espesor de losa (mm)	Barras de ϕ 9,5 mm (3/8")				Barras de ϕ 12,7 mm (1/2")				Barras de ϕ 15,9 mm (5/8")			
	Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)		
		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)
Acero de fy= 187,5 MPa (40.000 psi)												
150	0,45	0,80	0,75	0,65	0,60	1,20	1,20	1,20	0,70	1,20	1,20	1,20
175		0,70	0,60	0,55		1,20	1,10	1,00		1,20	1,20	1,20
200		0,60	0,55	0,50		1,05	1,00	0,90		1,20	1,20	1,20
225		0,55	0,50	0,45		0,85	0,85	0,80		1,20	1,20	1,20
250		0,45	0,45	0,40		0,85	0,80	0,70		1,20	1,20	1,10
Acero de fy= 280 MPa (60.000 psi)												
150	0,65	1,20	1,10	1,00	0,85	1,20	1,20	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20
175		1,05	0,95	0,85		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
200		0,90	0,80	0,75		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
225		0,80	0,75	0,65		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
250		0,70	0,65	0,60		1,20	1,15	1,10		1,20	1,20	1,20

Fuente: INVIAS

Figura, , determinación pasadores de carga.

Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud	Separación entre centros
	mm	Pulgada	mm	mm
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 – 200	25	1	350	300
210 – 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Fuente: INVIAS

Se adoptan los siguientes valores:

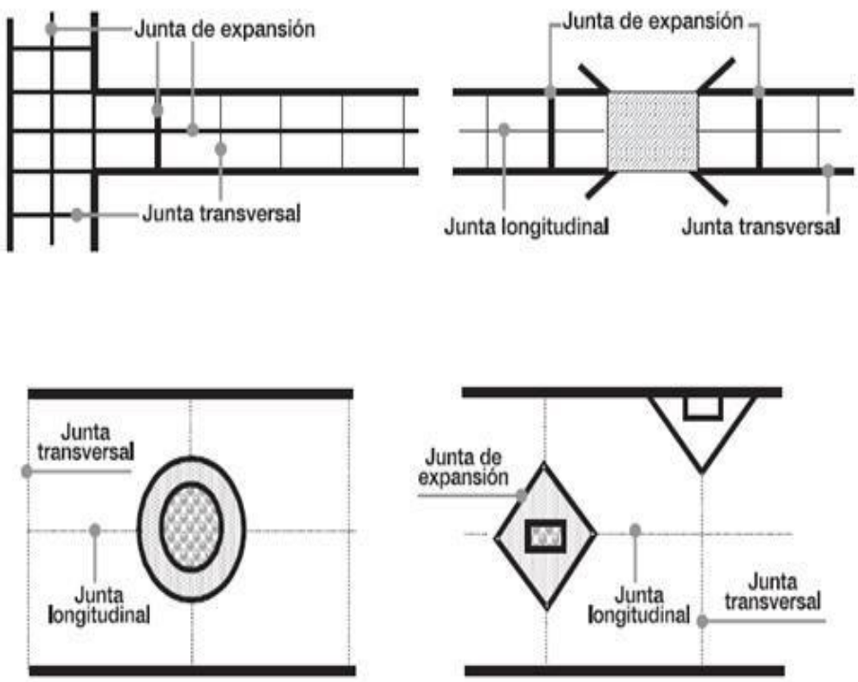
- Diámetro de la barra = ½" o 12.7 mm.
- Acero de f´y = 60 000 psi.
- Longitud de la barra = 850 mm.
- Separación entre centros = 1.2 m.

Diseño y construcción de juntas:

Las juntas del pavimento rígido van a ser las responsables del control del agrietamiento, así como de mantener la capacidad estructural del pavimento y su calidad de servicio en los más altos niveles al menor costo anual. Las juntas cumplen funciones como: control del agrietamiento transversal y longitudinal, dividir el pavimento en incrementos prácticos para la construcción, absorber los esfuerzos provocados por los movimientos de las losas, proveer una adecuada transferencia de carga, darle forma al depósito para el sellado de la junta

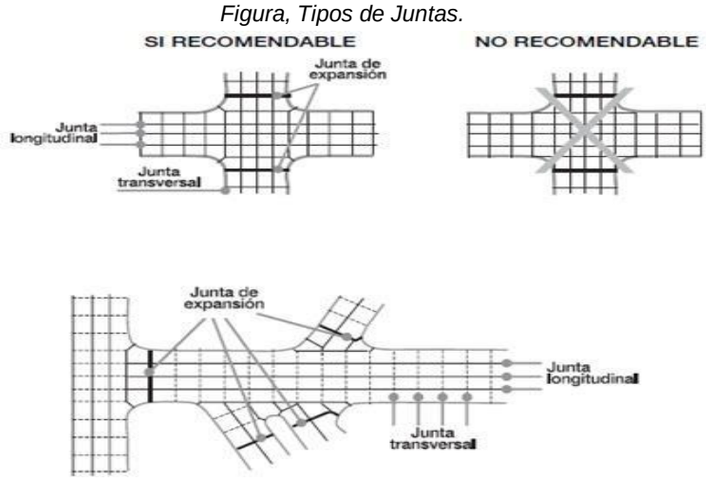
Los tipos de juntas a usar en el pavimento rígido son las siguientes:

Figura, Tipos de Juntas.



Fuente: INVIAS

Figura, Tipos de Juntas.



Fuente: INVIAS

El corte deberá ser al menos de un tercio de espesor de la losa (D/3) y tener un ancho mínimo de 1/8 de pulgada (3 mm).

Recomendaciones para el diseño de las juntas.

- Evite losas de forma irregular.
- La separación máxima entre juntas transversales deberá ser de 24 veces el espesor ó 5.0 metros, la que sea menor.
- Mantenga losas tan cuadradas como sea posible, ya que losas angostas y largas tienden a agrietarse en mayor cantidad que las cuadradas.
- Todas las juntas de contracción transversales deberán ser continuas a través de la guarnición y tener una profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento.
- En las juntas de aislamiento, el relleno deberá ser a toda la profundidad y extenderse por la guarnición.
- Si no se cuenta con guarniciones, las juntas longitudinales deberán amarrarse con barras de amarre.
- Cuando el área pavimentada cuenta con estructuras de drenaje, colocar las juntas de manera que coincidan con las estructuras.

Sellado de las juntas:

La ranura entre juntas debe sellarse, tanto para impedir la entrada de agua a la Subrasante como para evitar la penetración de cuerpos extraños dentro de la junta, como también evitar que se produzca el bombeo. Adicionalmente, el sello mejora la calidad del rodamiento.

El material sellante ideal debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser impermeable.
- Deformarse sin rotura, de acuerdo con los movimientos que ocurran en la junta.
- Recuperar su forma original después de repeticiones cíclicas de la deformación.
- Permanecer en contacto con las caras de la junta.
- No fluir con la gravedad.
- No reblandecerse excesivamente a las mayores temperaturas de servicio.

Tipos de sellantes

- Masillas: (asfalto) con materiales llenantes, como fibras de asbesto.
- Sellantes Termoplásticos: EL GRAYDIN EE, y el GRAYDIN ASCAS IMPERSEL.
- Sellantes de curado Químico: SIKAFLEX PAVEMENT SL 401 y el cordón SIKAROD, ambos de Sika.

CONSTRUCTIVAS

La estructura de pavimento deberá realizarse con la normatividad vigente del INVÍAS (especificaciones 2013), los materiales que se empleen deberán cumplir con las especificaciones que se presentan a continuación que son correspondientes a un nivel de tránsito NT1 y NT2.

Base Granular INV E 330 – 13 – Subbase Granular INV E 320 –13

Se presentan especificaciones técnicas y recomendaciones generales para la instalación de estos materiales como se observa:

Tabla Especificaciones materiales granulares INVÍAS 2013

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	NT1			NT2		
		AFIRMADO	SUBBASE GRANULAR CLASE C	BASE GRANULAR CLASE C	AFIRMADO	SUBBASE GRANULAR CLASE B	BASE GRANULAR CLASE B
Com posición							
Gran u lom etría	E-213	Tabla 311.1	Tabla 320.1	Tabla 330.1	Tabla 311.1	Tabla 320.1	Tabla 330.1
Dureza							
Desgaste en la m áquin a de los An geles (Gradación A) . En seco, 500 revolucion es (%) . En seco, 100 revolucion es (%) . Después de 48 h oras de in m ersión , 500 revolucion es (%) . Relación h um edad /seco, 500 revolucion es	E-218	<= 50	<= 50	<= 40 <= 8 <= 55 <= 2	<= 50	<= 50	<= 40 <= 8 <= 55 <= 2
Desgaste en el equipo Micro - Deval (%)	E-238					<= 35	<= 30
Evaluación de la resisten cia m ecán ica por el m étodo del 10% de fin os . Valor en seco. (KN) . Relación h úm edo/seco (%)	E-224						>= 70 >= 75
Con ten ido de terron es de arcilla y partículas delezn ab	E-211		<= 2	<= 2		<= 2	<= 2
Durabilidad							
Pérdidas en el en sayo de soidea en sulfatos . Sulfato de sodio (%) . Sulfato de m agn esio (%)	E-220	<= 12 <= 18	<= 12 <= 18	<= 12 <= 18	<= 12 <= 18	<= 12 <= 18	<= 12 <= 18
Lim pieza							
Lím ite líquido (%)	E-125	<= 40	<= 40	<= 25	<= 40	<= 40	
In d ice de plasticidad (%)	E-126	4 - 9	<= 6	<= 3	4 - 9	<= 6	0
Equivalen te de aren a (%)	E-133		>= 25	>= 30		>= 25	>= 30
Valor de azul de m etilen o (1)	E-235			<= 10			<= 10
Con tracción lin eal	E-127	Artículo 311			Artículo 311		
Geom etrá de las partículas							
In d ices de alargam ien to y aplan am ien to (%)	E-230			<= 35			<= 35
Porcen taje de caras fracturadas (un a cara)	E-227			>= 50			>= 70
Porcen taje de caras fracturadas (dos caras)	E-227						5>= 0
An gularidad de la fracción fin a (%)	E-239						>= 35
Resistencia del m aterial							
CBR (%) Nota: Porcen taje asociado al valor m ín im o especificado de la den sidad seca, m edido en un a	E-148	>= 15	>= 30	>= 80	>= 15	>= 30	>= 80

muestra sometida a cuatro días de inmersión . Método D.							

(1) El ensayo de valor de azul de metileno solo será exigido cuando el equivalente de arena del material de base granular sea inferior a treinta (30), pero igual 0 superior a veinticinco (25).

TRANSITO DE DISEÑO (NT), Ejes equivalentes de 8. carril de diseño durante el periodo de diseño :	**NT1**	**NT2**	**NT3**
	< 0.5 X10^6	**0.5 X10^6-5 X10^6**	**>5 X10^6**

Gradación:

La gradación debe ajustarse a las siguientes bandas granulométricas para cada caso:

Franja granulométrica base y subbase granular.

TIPO DE GRADACIÓN	**TAMIZ (mm/U.S Standard)**								
	50 mm 2"	37.5 mm 1 1/2"	25 mm 1"	12.5 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.75 mm No. 4	2 mm No. 10	0.425 mm No. 40	0.075 mm No. 200
	% PASA								
SBG - 50	100	70 - 95	60 - 80	45 - 75	40 - 70	25 - 55	15 - 40	8 - 25	2 - 15
SBG - 38	-	100	70 - 95	55 - 85	45 - 75	30 - 60	20 - 45	8 - 25	2 - 15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0%	7%				6%			2%

TIPO DE GRADACIÓN	**TAMIZ (mm/U.S Standard)**							
	37.5 mm 1 1/2"	25 mm 1"	19 mm 3/4"	9.5 mm 3/8"	4.75 mm No. 4	2 mm No. 10	0.425 mm No. 40	0.075 mm No. 200
	% PASA							
BASES GRANULARES DE GRADACIÓN GRUESA								
SBG - 40	100	90 - 100	65 - 90	45 - 68	30 - 50	18 - 32	8 - 20	0 - 9
SBG - 27	-	100	75 - 100	52 - 78	35 - 59	20 - 40	8 - 22	0 - 9
BASES GRANULARES DE GRADACIÓN FINA								
SBG - 38	100	70 - 100	60 - 90	45 - 75	30 - 60	20 - 45	8 - 22	2 - 15
SBG - 25	-	100	70 - 100	50 - 80	35 - 65	20 - 45	8 - 22	2 - 15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0%	7%			6%			2%

Fuente: Artículo 320/330-13 INVÍAS.

- El material se colocará y se extenderá en capas de 15 cm, el espesor de cada capa y el número de pasadas para lograr la compactación adecuada se realizarán de acuerdo al equipo que emplee el constructor.

- El material se deberá humedecer hasta obtener un contenido de humedad próximo al óptimo, se deberá compactar hasta obtener el porcentaje ideal de la densidad seca máxima del ensayo de Proctor modificado, para base este porcentaje debe ser 98% y para subbase de 95%.
- Los materiales para la construcción deberán ser extraídos de canteras y/o depósitos aluviales previamente estudiados y aceptados por la interventoría, y se recomienda hacer controles de calidad de material continuos con el fin de garantizar la funcionalidad de estos.

- Para proteger los materiales al contacto con el agua, se recomienda emplear materiales granulares con porcentajes bajos en el contenido de finos (pasa malla 200), baja plasticidad.

- La base y subbase tendrá una densidad uniforme en toda su extensión y profundidad y ese requisito se observará de manera especial en las zonas cercanas a las estructuras de confinamiento, sumideros, cajas de inspección etc.

Concreto

El concreto será de 4.0 Mpa.

Tabla, gradación agregados

AGREGADO FINO									
TIPO DE GRADACIÓN		TAMIZ (mm / U.S Standard)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	
		3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 200	
		% PASA							
UNICA		100	95-100	80-100	80-85	25-60	10-30	2-10	
AGREGADO GRUESO									
TIPO DE GRADACIÓN		TAMIZ (mm / U.S Standard)							
		63	50	37.5	25	19	12.5	9.5	4.75	2.36
		2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8
		% PASA								
AG1	Fracción 1 : 2 1/2" a 1"	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-
	Fracción 1 : 1 1/2" a No	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG2	Fracción 1 : 2 1/2" a 3/4"	-	100	90-100	20-55	-0-15	-	0-5	-	-
	Fracción 1 : 1" a No 4	-	-	-	95-100	90-100	-	20-5	0-10	0-5
AG3	Fracción 1 : 1 1/2" a No	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5

	4									

Fuente: INVIAS

Tabla: características agregados finos,

CARACTERISTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (o)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E - 220	
-Sulfato de sodio		10
-Sulfato de magnesio		20
Limpieza (F)		
Índice de Plasticidad (%)	E 125-126	NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E - 133	60
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E - 211	3
Partículas livianas, máximo (%)	E - 221	0.5
Material que pasa el tamiz el de 75 um (N200), máximo (%)	E - 14	3
Contenido de materia orgánica (F)		
Color mas oscuro permisible	E - 212	Igual a muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, máximo (%)	E - 233	1.2
Ansorción		
Absorción de agua, máximo (%)	E- 222	4

Fuente INVIAS

Tabla, características agregados gruesos.

CARACTERISTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los ángeles (Gradación A9, máximo (%)	E - 218	
- 500 revoluciones		40
- 100 revoluciones		8
Degradación por abrasión en el equipo microdeval, nmáximo (%)	E - 238	30
Resistencia mecánica por el método 10% de finos		
- Valor en seco, mínimo (kN)		90

-Relación húmedo / seco	E - 224	75
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E - 220	
- Sulfato de sodio		10
- Sulfato de magnesio		15
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)		
Partículas livianas, máximo (%)	E - 211	3
Partículas livianas máximo (%)	E - 221	0.5
Geometría de las partículas (F)		
artículas fracturadas mecánicamente (una cara), mínimo (%	E - 227	60
Partículas planas y alargadas (relación 5:1), máximo (%)	E - 240	10
Características químicas (O)		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como SO_4, máximo (%)	E - 233	1
Reactividad álcali - agregado grueso y fino: concentración Sio2 y reducción de alcalinidad R Nota: ver numeral 500.2.1.5.3	E - 234	SiO2≤R cuando R≥70 SiO2≤35+0.5R cuando R<70

Fuente: INVIAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Para el diseño de la estructura, se empleó la Metodología del INVIAS para diseño de pavimentos rígidos obteniendo la siguiente estructura de acuerdo a las condiciones geotécnicas y de tránsito.

	DESCRIBCION	ESPESOR
	Losa de Concreto MR 4.0 MPa	20cm
	Base granular	20cm

- Para garantizar la recolección y evacuación de las aguas de escorrentía producto de las aguas pluviales, se debe contemplar un adecuado sistema de drenaje, lo que permitirá drenar estas aguas de manera óptima.

- Durante la etapa constructiva los materiales deberán someterse a controles de calidad en cuanto a plasticidad. durabilidad. gradación. estabilidad. compactación y demás que estipulen las normas vigentes. para así garantizar el buen desempeño en conjunto con la estructura del pavimento.

- Para que la estructura del pavimento diseñada tenga funcionalidad y cumpla con la vida útil prevista; los materiales a utilizar deben cumplir estricta y cabalmente todas de las normas vigentes establecidas en las especificaciones generales de carreteras INVIAS 2013, con especificaciones de materiales tipo NT1 y NT2.

- En caso tal, que el tránsito esperado de la unidad de diseño, se presente antes del periodo de tiempo planteado de “20 años”, se evidencien cambios considerables en la configuración del TPDS de la vía y se evidencie en el deterioro de la capa de rodadura, se recomienda reforzar la capa de rodadura con el espesor que se requiera de acuerdo con la evaluación que se haga del tránsito.

- No se instalarán capas de la estructura del pavimento sin la autorización de la firma interventora.

- Se recomienda que las labores de construcción se realicen en tiempo de verano para evitar posibles infiltraciones en la subrasante que alteren las consideraciones tenidas en cuenta en el diseño, (condiciones de CBR´s naturales).

- Para que la estructura se mantenga dentro de las condiciones de durabilidad. seguridad y confort para los usuarios, es recomendable hacer un seguimiento a la estructura de pavimento, mediante inspecciones visuales que permitan identificar deterioros que puedan ser corregidos a tiempo y programar mantenimientos preventivos para no incurrir en gastos elevados a futuro.

- Previamente al inicio de la construcción de las estructuras del proyecto, se deben levantar actas de vecindad para las construcciones vecinas y vías perimetrales existentes en las áreas de implantación del proyecto, principalmente las construcciones existentes más cercanas. Mediante estas actas se puede verificar y documentar el estado técnico de las construcciones, para evitar inconvenientes futuros o reclamos posteriores que lleguen a resultar improcedentes.

- Para la estructura de pavimento rígido, se debe realizar una excavación hasta una profundidad de 0.48 m. Tal que permita colocar la estructura del pavimento y desde la subrasante se debe tener en cuenta los niveles tanto longitudinales y transversales.

- Para la construcción de la estructura de pavimento, se recomienda compactar la subrasante al 95% del proctor modificado, posteriormente instalar mejoramiento con de afirmado tipo Invias de espesor de 10 cm, luego un sellarlo con material de Subbase Granular SBG-B compactada al 95% del proctor modificado de u espesor de 20 cm, el cual será el apoyo de la placa de concreto de espesor de 15 cm.

- Una vez terminada la compactación de la subrasante se deberá realizar el bombeo desde la subrasante y continuando con este hasta el concreto hidráulico.

- En aquellos puntos donde se presenten acolchonamientos o fallos, se debe reforzar con rajón o base estabilizada con cemento hasta lograr estabilizar dicha zona, estos sitios pueden llegar a presentarse en zonas de escapes de acometidas y/o cercana a tuberías de alcantarillados o acueductos que puedan presentar escapes y/o figas, por tal razón se recomienda al momento de realizar la estructura de pavimento verificar las instalaciones de servicios públicos domiciliarios para evitar futuros inconvenientes.

- No se debe extender ni compactar el material cuando este lloviendo.

- A todos los materiales se les deberán hacer los controles de calidad de tal manera que cumplan con las normas y especificaciones establecidas.

- Con el objeto de controlar el grado de compactación se harán antes de iniciar la construcción de la estructura granular un mínimo de 1 ensayo proctor sobre el material a utilizar.

- Los materiales granulares como subbase deberán cumplir con un C.B.R. Para material de Subbase Granular SBG-B >= 30%.

- Los materiales granulares de subbase deberán ser compactados como mínimo al 95% de la densidad máxima del proctor modificado.

- Se deberá manejar los drenajes de agua lluvia con un bombeo no menor al 2%.

- Se proyectarán las pendientes y drenajes superficiales para impedir el acumulamiento sobre el pavimento de las aguas lluvias.

- El espesor de la losa deberá ser uniforme y se deberá tener mucho cuidado con el curado.

- El corte de las juntas sobre el concreto se debe hacer inmediatamente después de que el concreto alcance la resistencia necesaria para soportar el peso y el paso de los equipos de corte y la longitud de las losas no deben superar a 25 veces el espesor de la losa.

- Una vez hechos los cortes se debe instalar un cordón de respaldo del tipo sika rod o similar y sobre este un sellador del tipo sika flex o similar, según indicaciones del proveedor.

- La construcción del pavimento se debe hacer preferiblemente en época de verano para evitar alteraciones y remoldeos en la subrasante de fundación, problemas de inestabilidad en las excavaciones e incrementos de caudales de evacuación.

- Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la descarga de aguas superficiales en las zonas aledañas al corredor del proyecto una vez construido el pavimento.

- Compactar adecuadamente cada una de las capas que conforman la estructura del pavimento, ya que una inadecuada compactación será causa de ahuellamientos, hundimientos, fisuras y grietas del pavimento.

- En el tramo del proyecto se deberá construir sardineles prefabricados y/o fundidos in situ paralelas y por ambos costados de la vía para confinamiento de vías y andenes.

- Se recomienda en el diseño geométrico, proyectar una pendiente transversal Bombeo >= 2% para cada uno de los materiales del pavimento, obteniendo una evacuación rápida de las aguas de escorrentía superficial y como consecuencia el buen funcionamiento de la Estructura.

- Las especificaciones del material a utilizar Los agregados pétreos para sub-base, y material de rajón como cualquier otro agregado, deben ajustarse a los parámetros exigidos por INVIAS en los artículos 300 y 320 respectivamente del Manual de Especificaciones para Construcción de Vías del 2013, teniendo en cuenta un Nivel de transito 1 (NT1).

- Durante el proceso constructivo se debe garantizar el cumplimiento de estas condiciones mínimas, las cuales deben mantenerse durante el periodo de servicio del pavimento para garantizar la durabilidad del mismo. Tanto la subrasante como la subbase deben ser debidamente compactadas. Se debe garantizar el confinamiento de la placa con bordillo, por lo que estos elementos deberán proyectarse por debajo de la placa, como mínimo hasta alcanzar una profundidad igual al espesor de la subbase (20 cm).

- El efecto de una mejora en la calidad del soporte de la placa de concreto representa una leve disminución en los esfuerzos, deformaciones y momentos que se presenta en los pavimentos de placa, se recomienda que esta diminución de esfuerzos se considere un factor de seguridad y no se reduzcan las cuantías del refuerzo.

- Se recomienda en lo posible instalar una malla electrosoldada Q5 para disminuir daños en la losa por retracción y fraguado, si bien no es el diámetro ideal, se ha comprobado bajo la experiencia que ayuda a reducir fisuraciones y distribuir los esfuerzos dentro de la placa.

Nota: “las recomendaciones que se deben aplicar son las que se expresen en el diseño de pavimento”

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

6. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses

Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) Director de Obra
- Un (1) Residente de Obra
- Un (1) Maestro de obra

a. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Profesional Ofrecido para el Cargo	% Dedicación	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica	Formación académica
DIRCTOR DE OBRA	50%	DEBERÁ CONTAR CON DIEZ (10) AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE EXPEDICIÓN DE LA TARJETA PROFESIONAL Y LA FECHA DE CIERRE DEL PRESENTE PROCESO Y ACREDITAR DOS (02) CONTRATOS DONDE HAYA PARTICIPADO COMO DIRECTOR DE OBRA EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL, CON CERTIFICACIONES EXPEDIDAS POR LA PERSONA NATURAL O JURÍDICA CON QUIEN SE HAYA ESTABLECIDO LA RELACIÓN LABORAL O DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS.	DEBERÁ ACREDITAR EXPERIENCIA ESPECIFICA COMO DIRECTOR DE OBRA EN UN (01) CONTRATO CON ENTIDADES PÚBLICAS Y/O PRIVADAS, CUYO OBJETO SE RELACIONE CON LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN O RECONSTRUCCIÓN O REHABILITACIÓN O MEJORAMIENTO O REPAVIMENTACIÓN O PAVIMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA TRÁFICO VEHICULAR DE VÍAS URBANAS O DE VÍAS PRIMARIAS O SECUNDARIAS.	INGENIERO CIVIL O INGENIERO DE TRANSPORTE Y VÍAS
	100%	DEBERÁ CONTAR CON CINCO (05) AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA	DEBERÁ ACREDITAR EXPERIENCIA ESPECIFICA COMO	INGENIERO CIVIL O INGENIERO DE

Profesional Ofrecido para el Cargo	% Dedicación	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica	Formación académica
RESIDENTE DE OBRA		DE EXPEDICIÓN DE LA TARJETA PROFESIONAL Y LA FECHA DE CIERRE DEL PRESENTE PROCESO Y ACREDITAR DOS (02) CONTRATOS DONDE HAYA PARTICIPADO COMO RESIDENTE DE OBRA EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL, CON CERTIFICACIONES EXPEDIDAS POR LA PERSONA NATURAL O JURÍDICA CON QUIEN SE HAYA ESTABLECIDO LA RELACIÓN LABORAL O DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS.	RESIDENTE DE OBRA DE UN (01) CONTRATO CON ENTIDADES PÚBLICAS Y/O PRIVADAS, CUYO OBJETO SE RELACIONE CON LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN O RECONSTRUCCIÓN O REHABILITACIÓN O MEJORAMIENTO O REPAVIMENTACIÓN O PAVIMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA TRÁFICO VEHICULAR DE VÍAS URBANAS O DE VÍAS PRIMARIAS O SECUNDARIAS	TRANSPORTE Y VÍAS
MAESTRO DE OBRA	100%	DEBERÁ CONTAR CON DIEZ (10) AÑOS DE EXPERIENCIA	DEBERÁ ACREDITAR UN (01) CONTRATO DONDE HAYA PARTICIPADO COMO MAESTRO GENERAL DE OBRA DE CONTRATOS RELACIONADOS	N/A

Profesional Ofrecido para el Cargo	% Dedicación	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica	Formación académica
			CON CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO EN VÍAS URBANAS	

CADA CERTIFICACIÓN DEBERÁ CONTENER LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

•Nombre de la Entidad contratante, dirección, y teléfono.

•Nombre del contratista y NIT.

•Objeto del contrato: Debe corresponder al objeto del proceso.

•Valor del contrato.

•Nombre y firma del funcionario competente para certificar, con fecha de expedición.

CONDICIONES SOBRE EL PERSONAL PROPUESTO:

•El Proponente deberá anexar hoja de vida correspondiente para el personal propuesto.

•La experiencia, se determina como la práctica adquirida en el ejercicio de las funciones de un cargo en particular o en una determinada área de trabajo o área de la profesión y se acredita con certificaciones en donde se discrimine el proyecto en el cual laboró, el cargo o funciones, la fecha de inicio, la fecha de terminación y los datos del contratante.

No se aceptará personal profesional ofrecido simultáneamente por dos o más proponentes, para el presente proceso, caso en el cual, los profesionales ofrecidos no cumplan con la experiencia general y específica solicitada, la propuesta será declarada inhábil y no será objeto de evaluación.

b. Maquinaria mínima del proyecto

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

- UNA (1) RETROEXCAVADORA
- UNA (1) VOLQUETA
- UNA (1) CAMIONETA
- UNA (1) MEZCLADORA
- UNA (1) COMPACTADORA TIPO RANA

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

7. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

8. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

9. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

10. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Se deberán solicitar y radicar los permisos correspondientes si al caso exista intervención de predios y terrenos de particulares por el desarrollo de las actividades adjudicadas y en los siguientes casos;

CONFORMACION DE ANDENES; Actividades que, según el ancho y las características del terreno a intervenir, existe la posibilidad de irrumpir en los predios y terrenos aledaños al diseño o corredor vial a construir, lo anterior solo con el objetivo de dar cumplimiento a anchos mínimos establecidos en la Guía de Diseño de Pavimentos Rígidos del INVIAS.

NOTA: Si, en el transcurro de ejecución del proyecto se requiere de las intervenciones mencionadas, las actividades deberán ser desarrolladas teniendo la aprobación y los permisos correspondientes de cada uno de los propietarios de los predios a irrumpir.

Adicionalmente con miras en permitir el desarrollo continuo del proyecto sin afectación a la comunidad en general, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El contratista de obra, en concordancia con su cronograma de trabajo y según la organización de las actividades constructivas en el plazo de ejecución pactado para el presente proyecto deberá indicar con CINCO (05) días de antelación el día y la fecha en la cual se realizará la intervención en los puntos antes establecidos con ánimo de permitir informar a la comunidad sobre posibles cierres viales.

El contratista de obra, en concordancia con su cronograma de trabajo y según la organización de las actividades constructivas en el plazo de ejecución pactado para el presente proyecto deberá indicar con CINCO (05) días de antelación el día y la fecha en la cual se requiere de la utilización del espacio público como vías o andenes para la disposición de materiales de construcción y equipos usados en obra.

El contratista de obra, en concordancia con su cronograma de trabajo y según la organización de las actividades constructivas en el plazo de ejecución pactado para el presente proyecto deberá solicitar con CINCO (05) días de antelación a la secretaria de planeación los lugares autorizados para la disposición de escombros o residuos de material sobrante en cumplimiento de lo establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial vigente.

11. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Cumplimiento de las disposiciones aplicables al proyecto de obra de acuerdo con lo establecido en la Guía de Diseño de Pavimentos del Instituto Nacional de Vías INVIAS, en garantía del cumplimiento de la normatividad de las actividades constructivas correspondientes.

- Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras. (INVIAS).
- Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito.
- Excavaciones varias – artículo 600 (capítulo 6, estructuras y drenajes - Invias)
- Base granular artículo 330 – 13 (capítulo 3, afirmados Subbases y bases - Invias)
- Sub-base granular - artículo 320 - 13 (capítulo 3, afirmados Subbases y bases - Invias)
- Pavimento de concreto hidráulico - artículo 500 - 07 – Invias
- Concreto estructural - artículo 630 - 13 – Invias
- *NTC 4109* Prefabricados de concreto, bordillos, cunetas y topellantas de concreto.

12. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

- Elaboración del ensayo de laboratorio obligatorio correspondiente a “ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO” en cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana NTC 1377.
- Elaboración del ensayo de laboratorio obligatorio correspondiente a “ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO” en cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana NTC 673.
- Legislación ambiental Municipal y Nacional
- Legislación de Seguridad Industrial Salud Ocupacional
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal
- Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado impuesto según el tipo de obra, por la entidad competente.
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal, Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado impuesta en este tipo de obras por la entidad competente.
- Y todas las demás normas técnicas que correspondan para la debida ejecución del contrato.
- El seguimiento de la normatividad es de estricto cumplimiento, lo cual, en ningún momento, ni en ningún caso, exime al Contratista sobre la responsabilidad legal que tiene sobre la calidad de los diseños y deberá profundizar, ampliar y cubrir todos los aspectos técnicos no contenido en ella, que en su concepto deba ser tenido en cuenta, para cumplir con el objetivo final de obtener unos estudios, diseños e ingeniería de detalle para la construcción de las obras.
- Las demoras y cambios, que surjan en el proceso de aprobación de los diseños, como

consecuencia de las acciones u omisiones del Contratista nos serán en ningún caso argumento aceptable ante EL MUNICIPIO para justificar retrasos en el cronograma. El Contratista debe tomar las medidas necesarias para contemplar en sus plazos de ejecución los tiempos que implican los tramites mencionados

En constancia, se firma en La Capilla, a los (04) días del mes de agosto de 2026.

ORIGINAL FIRMADO

_____

LIGIA SOFIA VALENCIA DIAZ

Secretario de Planeación y desarrollo territorial