

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	1 de 73
Versión No.	4		

LP-002-2026

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto contempla una intervención integral 550.93 ML de vía urbana, localizada desde la carrea 5 desde la vía principal a Pilcuan hasta el barrio Estadio, mediante la pavimentación en concreto hidráulico. comprende las actividades de adecuación del terreno, la conformación de calzada, colocación de la sub-base granular y la fundición del pavimento rígido. Como obras complementarias se plantea la construcción de bordillos en concreto, obras de drenaje y contención, obras de señalización y obras de iluminación.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

La zona de vía urbana a intervenir representa un eje vial de acceso principal que comunica el casco urbano del municipio de Funes con la vía hacia Pilcuan, la cual constituye el vínculo directo con la red vial nacional del país.

Actualmente, este corredor se encuentra sin una superficie de rodadura adecuada para la importancia que representa para la red vial del municipio, lo que implica un obstáculo crítico para la movilidad, la competitividad económica local y la calidad de vida de los habitantes. La pavimentación de esta vía es fundamental para garantizar una infraestructura duradera y capaz de soportar tráfico pesado.

Dado que es un acceso principal, se requiere asegurar la transitabilidad en cualquier condición climática. Por ello, el alcance incluye un sistema de obras de drenaje y contención que contempla tuberías de 900mm, sumideros laterales y gaviones para proteger la estructura de la vía de la erosión y filtraciones.

Finalmente, al ser el punto de conexión con la vía nacional, el proyecto busca modernizar la entrada al municipio mediante la instalación de tecnología solar LED para iluminación y un sistema completo de señalización vertical y horizontal, mejorando la seguridad vial nocturna y la organización del tráfico.

a. Localización:

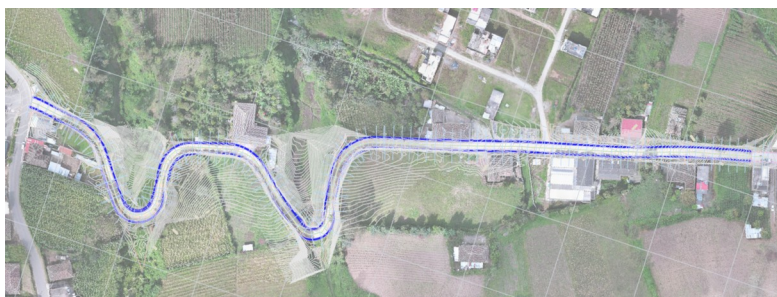


Figura 1.1. Localización de la vía

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	2 de 73
Versión No.	4		

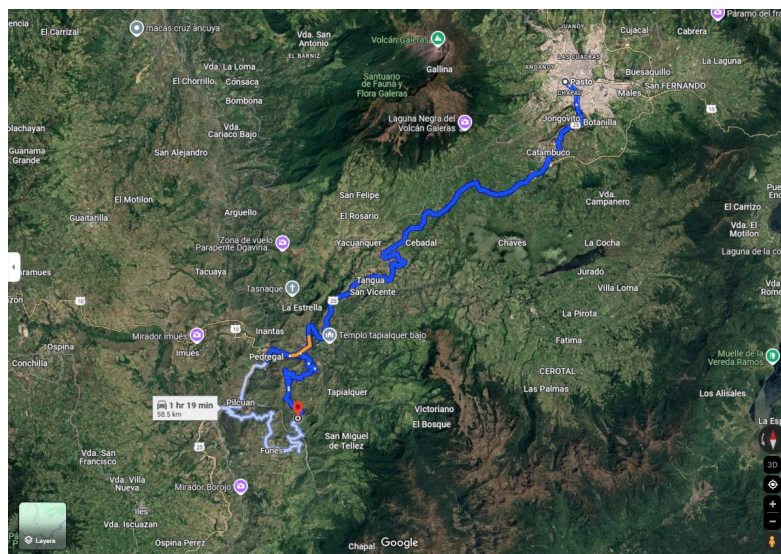


Figura 1.1. Distancia Proyecto de la capital del departamento

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

a. Ítems de pago:

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO
I. PRELIMINARES				
1.0 1	Localización y replanteo	ML	550.93	\$ 6,517.00
1.0 2	Cerramiento provisional con tela verde H= 1.80m, apoyos en Guadua cada 3m	ML	771.30	\$ 36,082.00
II. MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.0 1	Excavaciones mecánica en material común. No incluye transporte	M3	318.20	\$ 28,833.00
2.0 2	Excavaciones mecánica en material conglomerado. No incluye transporte	M3	1,279.07	\$ 50,686.00
2.0 3	Relleno nivelación Afirmado tipo recebo	M3	19.39	\$ 184,899.00
2.0 4	Cargue y transporte de material de desalojo y préstamos, distancias hasta 5 km	M3	2,076.45	\$ 27,747.00
III. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO				
3.0 1	Conformación de calzada, acorde a pendientes de diseño	M2	3,214.91	\$ 9,758.00
3.0 2	Sub base granular	M3	676.20	\$ 235,699.00

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	3 de 73
Versión No.	4		

3.0 3	Pavimento de concreto hidráulico MR 3.8 Mpa, incluye barras de transferencia y unión	M3	578.68	\$ 1,989,124.00
3.0 4	Bordillo en concreto de 21 Mpa (D), sobre losa	ML	1,106.86	\$ 109,511.00
3.0 5	Acero de Refuerzo Fy 420 MPa	KG	1,363.57	\$ 14,742.00
3.0 6	Suministro e instalación malla electrosoldada 6mm	M2	135.00	\$ 38,592.00
3.0 7	Sello de juntas, Incluye corte	ML	1,679.55	\$ 32,078.00

IV. SEÑALIZACIÓN VIAL

4.0 1	Suministro e instalación de señal Vertical de Tránsito SR - SP (Tablero reflectivo 75x75 cm)	UND	4.00	\$ 1,154,715.00
4.0 2	Línea de Demarcación en frío	ML	1,312.78	\$ 17,742.00
4.0 3	Marca vial con pintura en frío	M2	44.04	\$ 120,921.00
4.0 4	Suministro e instalación de reductor de velocidad 30cmx5cm	ML	5.70	\$ 222,715.00

V. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE Y/O CONTENCIÓN

5.0 1	Excavaciones mecánica en material común. No incluye transporte	M3	263.30	\$ 28,833.00
5.0 2	Tubería de concreto reforzado, clase II de 900mm de diámetro interior	ML	16.00	\$ 1,598,025.00
5.0 3	Concreto Resistencia 21 Mpa (Muros y/o Alcantarillas y/o Canales)	M3	17.18	\$ 1,601,188.00
5.0 4	Concreto Resistencia 14 Mpa(F)	M3	1.60	\$ 950,609.00
5.0 5	Concreto Ciclópeo (60% Concreto 21 Mpa + 40% Rajón)	M3	19.44	\$ 1,054,010.00
5.0 6	Relleno para estructuras con recebo	M3	20.00	\$ 193,805.00
5.0 7	Relleno con material seleccionado de la excavación	M3	32.63	\$ 56,338.00
5.0 8	Acero de Refuerzo Fy 420 MPa	KG	1,161.92	\$ 14,742.00
5.0 9	Sumidero lateral con rejilla metálica (Cuerpo en mampostería con repello impermeabilizado y tapas en concreto reforzado)	UND	7.00	\$ 4,321,602.00
5.1 1	Suministro e instalación tubería PVC corrugada 10"	ML	35.50	\$ 220,539.00
5.1 1	Suministro e instalación tubería PVC 4"	ML	40.00	\$ 76,288.00
5.1 2	Filtro frances 0.60m H<1m, incluye geotextil y tubería Filtro 2" - 4" PVC)	ML	75.00	\$ 196,879.00
5.1 3	Suministro e instalación geotextil T2400	M2	45.00	\$ 14,940.00
5.1 4	Gaviones de malla de alambre de acero entrelazado	M3	15.00	\$ 473,875.00
5.1 5	Suministro e instalación malla electrosoldada 6mm	M2	12.00	\$ 38,592.00

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	4 de 73
Versión No.	4		

5.1 6	Cargue y transporte de material de desalojo y préstamos, distancias hasta 5 km	M3	342.29	\$ 26,189.00
VI. OBRAS DE ILUMINACIÓN VIAL				
6.0 1	Concreto Resistencia 21 Mpa (Reforzado para base postes)	M3	0.72	\$ 2,036,475.00
6.0 2	Suministro e instalación de poste metálico alumbrado público	UND	3.00	\$ 3,760,783.00
6.0 3	Suministro e instalación de luminaria solar alumbrado público (incluye luminaria solar LED 100 W y brazo)	UND	3.00	\$ 12,663,811.00

4. 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 seis (06) meses contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El Municipio de Funes - Nariño cancelará al CONTRATISTA, el valor correspondiente de la siguiente manera:

Un CUARENTA POR CIENTO (40%) en calidad de anticipo, previa la constitución de fiducia o patrimonio autónomo irrevocable para el manejo de dichos recursos, conforme a lo establecido en el artículo 91 de la Ley 1474 de 2011 y al artículo 2.2.1.1.2.4.1 del Decreto 1082 de 2015. Dicho valor será amortizado con cada cuenta correspondiente a las actas mensuales de obra, en un porcentaje igual al entregado a título de anticipo.

El saldo del valor total del contrato mediante actas parciales de obra ejecutada, previa presentación, aprobación y entrega de las mismas a la Interventoría y de los informes correspondientes debidamente aprobados, descontando, en todo caso, el porcentaje del anticipo. En todo caso, el inicio y la ejecución de las obras objeto del contrato NO ESTARÁ SUPEDITADO al pago del anticipo, ni al pago de las actas parciales respectivamente. Para cada pago, el contratista deberá acreditar los comprobantes de cancelación de aportes al sistema de seguridad social en salud y pensiones y parafiscales, a que haya lugar, de conformidad a lo previsto por el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007. Para efectos de los desembolsos, el contratista deberá acreditar la afiliación obligatoria y pago actualizado de los aportes al sistema de seguridad social en salud, pensiones y riesgos profesionales, así como el pago de los aportes parafiscales de los periodos correspondientes de conformidad con el artículo 182 de la Ley 100 de 1993, la Ley 789 de 2002, el Decreto 1703 de 2002, las Leyes 797 y 828 de 2003, el Decreto 510 de 2003 y la Ley 1562 de 2012, so pena de hacerse acreedor a las sanciones establecidas en la misma.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

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

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	5 de 73
Versión No.	4		

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.

c. Especificaciones técnicas

I. PRELIMINARES

1.01 Localización y replanteo

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos necesarios para la transferencia fiel al terreno de los ejes longitudinales y transversales, niveles de rasante, anchos de calzada y dimensiones generales indicadas en los planos del proyecto. Esta actividad constituye el proceso técnico indispensable para materializar el diseño geométrico y de ingeniería, asegurando que la construcción de las losas de concreto hidráulico y las obras de drenaje se ajusten estrictamente a los límites técnicos establecidos en los documentos de diseño. El replanteo garantiza que las pendientes hidráulicas funcionen adecuadamente para la evacuación de aguas lluvias y permite que los equipos de pavimentación operen sobre alineaciones precisas, evitando deformaciones en la superficie final y garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad funcional de la obra vial.

- Actividades previas

Se requiere la revisión detallada de los planos geométricos y de planimetría, la verificación de los puntos de control topográfico existentes y la implementación de la señalización preventiva inicial según el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) aprobado para la zona de intervención.

- Procedimiento de ejecución

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	6 de 73
Versión No.	4		

Se requiere iniciar con la verificación de los puntos de control topográfico existentes y la instalación de puntos de referencia altimétricos (BM) en lugares estables fuera de la zona de intervención, distanciados a no más de quinientos (500) metros entre sí. Se debe realizar el estacado del proyecto cada veinte (20) metros en tramos rectos y con mayor frecuencia en curvas, demarcando el abscisado completo cada cien (100) metros. El personal técnico utilizará equipos de precisión para materializar hilos guía, niveles de formaletas y la ubicación exacta de las canastillas de pasadores en las juntas transversales. Es responsabilidad del contratista la conservación y reposición periódica de las estacas y referencias que sufran deterioro por la operación de los equipos o el tránsito durante la ejecución de los trabajos. El interventor debe verificar y aprobar el replanteo y el chaflanado antes de iniciar cualquier movimiento de tierras.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de estacas de madera y pintura para la identificación de puntos y niveles.

- **Equipos**

Se requiere el uso de Estación Total y herramientas menores.

- **Ensayos**

Se requiere el chequeo de carteras de topografía, pruebas de cierre de poligonales para garantizar la precisión lineal y angular exigida por la interventoría.

- **Tolerancias de aceptación**

Calibración de equipos ópticos menores a 6 meses, y certificado de buen funcionamiento y/o registro calibración NOAA en equipos GNSS.

- **Producto no conforme**

Cualquier tramo donde el replanteo sea incorrecto o las referencias hayan sido desplazadas sin reposición inmediata será rechazado por la interventoría, debiendo el constructor repetir la labor a su costo hasta obtener la aprobación técnica.

- **Unidad de Medida y Pago**

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales de localización y replanteo efectivamente construido. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

1.02 Cerramiento provisional con tela verde H= 1.80m, apoyos en Guadua cada 3m

- **Descripción.**

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	7 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la instalación de una barrera física temporal y la delimitación clara del área de trabajo mediante un cerramiento provisional para garantizar la seguridad integral de los peatones y del personal de obra durante la ejecución de las actividades constructivas. Este elemento constituye una medida de control técnico indispensable para prevenir el ingreso accidental de personas ajenas a la construcción a las zonas de riesgo operativo, así como para mitigar la dispersión de partículas, polvo y materiales hacia el entorno urbano inmediato y las viviendas colindantes. La estructura debe presentar una altura uniforme y mantenerse en óptimas condiciones funcionales, asegurando una delimitación efectiva del perímetro de intervención para proteger las zonas vecinas de posibles incidentes derivados del movimiento de tierras y la operación de equipos.

- Actividades previas.

Se requiere la verificación de las áreas a intervenir conforme a la localización y replanteo aprobada, la identificación de accesos vehiculares o peatonales que deban mantenerse habilitados y la coordinación con la comunidad para minimizar las interferencias durante el montaje de la barrera.

- Procedimiento de ejecución.

Se requiere iniciar con la localización y el marcado de los puntos exactos donde se hincarán los apoyos, respetando una distancia máxima de tres (3) metros entre ellos para asegurar la estabilidad estructural del conjunto ante empujes de viento o contacto accidental. Los postes de guadua se instalarán verticalmente, empotrándolos en el terreno a una profundidad que garantice su firmeza y asegurando su base mediante el vaciado de concreto de resistencia catorce (14) MPa para evitar desplazamientos laterales o volcamientos. Posteriormente, se requiere fijar la tela de polipropileno verde de forma tensa y continua a lo largo de los apoyos, garantizando que cubra la altura especificada de uno coma ochenta (1,80) metros sin dejar aberturas ni arrugas excesivas que comprometan la funcionalidad del cerramiento. El constructor es responsable de realizar inspecciones periódicas para reparar inmediatamente cualquier desgarró en la tela o inclinación en los soportes, manteniendo la integridad de la estructura hasta la orden de retiro definitiva por parte de la interventoría una vez finalizadas las obras.

- Materiales.

Se requiere el suministro de tela para cerramiento, elementos de madera tipo guadua para soporte, concreto de resistencia catorce (14) MPa para el empotramiento de los apoyos y elementos para fijación.

- Equipos.

Se requiere el uso de herramientas menores.

- Ensayos.

Se requiere la verificación visual de la estabilidad de los apoyos.

- Tolerancias de aceptación.

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	8 de 73
Versión No.	4		

La altura del cerramiento no podrá ser inferior a uno coma ochenta (1,80) metros.

- **Producto no conforme.**

Cualquier tramo de cerramiento que presente roturas en la tela, apoyos inestables o que no cumpla con la altura mínima requerida será rechazado, debiendo el constructor realizar las reparaciones o sustituciones necesarias a su costo para restablecer las condiciones de seguridad requeridas.

- **Unidad de Medida y Pago.**

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de cerramiento provisional efectivamente construido y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

II. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.01 Excavaciones mecánica en material común. No incluye transporte

- **Descripción.**

Se requiere la remoción mecánica de suelos naturales para alcanzar los niveles de subrasante proyectados, eliminando materiales orgánicos o blandos que comprometan la estabilidad del pavimento. Esta actividad incluye el corte del material sobrante, asegurando que la sección transversal de la vía cumpla con los alineamientos establecidos en los diseños. Es un proceso crítico para garantizar que la estructura de soporte de las losas de concreto tenga la capacidad portante necesaria para las cargas de diseño, evitando asentamientos diferenciales futuros.

- **Actividades previas.**

Se requiere la aprobación del replanteo topográfico, la verificación de la ubicación de redes de servicios públicos subterráneos (Planos entregados por la entidad CONTRATANTE) y la instalación de dispositivos de seguridad vial según el Plan de Manejo de Tránsito (PMT).

- **Procedimiento de ejecución.**

Se requiere que la excavación se realice de forma descendente siguiendo los niveles topográficos aprobados. Se debe evitar profundizar por debajo de las cotas de diseño para no alterar la estructura natural del suelo de soporte. En caso de lluvia, se requiere suspender la operación y mantener un sistema de drenaje provisional para evitar que el agua sature la subrasante expuesta. Una vez alcanzado el nivel de diseño, se procederá al perfilado y compactación mecánica del fondo. El material excavado será cargado en volquetas para su traslado a sitios de disposición autorizados.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	9 de 73
Versión No.	4		

- **Materiales.**

No se requieren materiales para la ejecución de las excavaciones.

- **Equipos.**

Se requiere el uso de Retroexcavadora, herramientas menores.

- **Ensayos.**

Se requiere la verificación de niveles topográficos.

- **Tolerancias de aceptación.**

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no debe variar en más de treinta (30) milímetros con respecto a la cota proyectada, medida verticalmente hacia abajo, y en ningún caso la cota de la subrasante puede superar la cota del proyecto. En cuanto a la localización en planta, la desviación de los bordes respecto a la línea de diseño no debe ser superior a los cincuenta (50) milímetros. Adicionalmente, la diferencia entre la pendiente real y la del proyecto no podrá exceder el cero coma cinco por ciento (0,5 %) entre dos puntos de control consecutivos. No se tolerarán deformaciones permanentes (ahuellamientos) superiores a veinticinco (25) milímetros ni irregularidades que impidan el libre escurrimiento de las aguas hacia el sistema de drenaje.

- **Producto no conforme.**

Cualquier área donde la excavación supere la profundidad de diseño o presente materiales orgánicos debe ser saneada y rellenada con material seleccionado a costo del contratista. Las superficies que no cumplan con los niveles topográficos o presenten irregularidades que impidan el drenaje deberán ser niveladas y compactadas nuevamente.

- **Unidad de Medida y Pago.**

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material efectivamente excavado en su posición original. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

2.02 Excavaciones mecánica en material conglomerado. No incluye transporte

- **Descripción.**

Se requiere la remoción mecánica de suelos de tipo conglomerado para alcanzar los niveles de subrasante proyectados, eliminando materiales que comprometan la estabilidad del pavimento. Esta

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	10 de 73
Versión No.	4		

actividad consiste en el conjunto de operaciones para excavar y remover materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, asegurando que la sección transversal cumpla con los alineamientos de diseño. El conglomerado es una formación sedimentaria compuesta por fragmentos redondeados de mayor tamaño (gravas, piedras o cantos rodados) que se encuentran "embebidos" o unidos por una matriz de arena fina o cementantes naturales.

- Actividades previas

Se requiere la aprobación previa de la localización y el replanteo topográfico por parte de la interventoría para iniciar los trabajos. Se debe verificar la ubicación de redes de servicios públicos subterráneos y asegurar la implementación de la señalización preventiva según el Plan de Manejo de Tránsito aprobado.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere que la excavación se realice de forma descendente siguiendo fielmente las secciones transversales del proyecto, evitando profundizar por debajo de las cotas indicadas para no alterar el suelo de soporte natural. En caso de eventos climáticos como lluvia, se requiere suspender la operación de inmediato y mantener drenajes provisionales con pendientes adecuadas para evitar la saturación de la subrasante expuesta. El material conglomerado excavado será cargado en los vehículos destinados para su retiro, organizando la logística de manera que los equipos pesados no circulen directamente sobre la superficie terminada para prevenir daños estructurales. Una vez alcanzado el nivel de subrasante, se procederá al perfilado y compactación mecánica del fondo para obtener la densidad exigida antes de colocar las capas granulares.

- Materiales

No se requieren materiales para la ejecución de las excavaciones mecánicas en material conglomerado.

- Equipos

Se requiere el uso de retroexcavadora y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere la verificación de niveles topográficos.

- Tolerancias de aceptación

La cota de cualquier punto de la subrasante terminada no debe variar en más de treinta (30) milímetros respecto a la proyectada, medida verticalmente hacia abajo, y en ningún caso podrá superar la cota del proyecto. La desviación de los bordes en planta respecto a la línea de diseño no debe superar los cincuenta (50) milímetros. Adicionalmente, la diferencia entre la pendiente real y la teórica no podrá exceder el cero coma cinco por ciento (0,5 %) entre dos (2) puntos de control consecutivos. No se

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	11 de 73
Versión No.	4		

tolerarán ahuellamientos superiores a veinticinco (25) milímetros ni irregularidades que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

- Producto no conforme

Cualquier área donde la excavación supere la profundidad de diseño o presente materiales orgánicos debe ser saneada y rellenada con material seleccionado a costo del contratista. Las superficies que no cumplan con los niveles topográficos o las tolerancias de pendiente deberán ser niveladas y compactadas nuevamente hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material de conglomerado efectivamente excavado en su posición original. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

2.03 Relleno nivelación Afirmado tipo recebo

- Descripción.

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de material granular seleccionado tipo recebo para la nivelación de superficies y conformación de la plataforma de soporte. Esta actividad tiene como objetivo principal alcanzar los niveles de subrasante definidos en el diseño, en caso s autorizados corregir las irregularidades resultantes del proceso de excavación, proporcionando una base técnica uniforme, estable y con la capacidad portante necesaria para servir de apoyo a las capas superiores de la estructura del pavimento rígido. El material utilizado debe poseer características mecánicas que garanticen la estabilidad volumétrica y la durabilidad de la plataforma, evitando asentamientos diferenciales y asegurando la homogeneidad en la transferencia de esfuerzos hacia la subrasante preparada.

- Actividades previas.

Se debe realizar el control de niveles para determinar los espesores requeridos de nivelación y asegurar que el área de trabajo se encuentre libre de lodos, agua estancada, materia orgánica o cualquier material deletéreo que pueda contaminar el relleno granular.

- Procedimiento de ejecución.

Se requiere que el material de recebo sea extendido en capas horizontales de espesor uniforme, de tal manera que ninguna capa supere los quince (15) centímetros una vez compactada. Previo al proceso de compactación, se debe verificar que el contenido de agua del material se encuentre dentro de un rango de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) respecto a la humedad óptima definida en el ensayo de compactación

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	12 de 73
Versión No.	4		

de laboratorio. La compactación se realizará de forma sistemática y continua utilizando equipos mecánicos hasta alcanzar una densidad seca igual o superior al noventa y cinco por ciento (95,0 %) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma INV E-142). Durante la conformación, se debe garantizar la pendiente transversal necesaria para el libre escurrimiento de las aguas lluvias, prohibiéndose la construcción en condiciones climáticas adversas o sobre superficies saturadas que comprometan la calidad técnica del producto terminado.

- Materiales.

Se requiere el suministro de material granular que cumpla con los requisitos de limpieza y gradación.

- Equipos.

Se requiere el uso de Vibrocompactador y herramientas menores.

- Ensayos.

Se requiere la realización de pruebas de granulometría, determinación de límites de Atterberg y la ejecución de ensayos de densidad de campo por cada lote ejecutado para validar el grado de compactación exigido por la interventoría.

- Tolerancias de aceptación.

La cota de cualquier punto de la superficie de nivelación terminada no debe variar en más de treinta (30) milímetros con respecto a la proyectada, medida verticalmente hacia abajo, y en ningún caso la cota real podrá superar la cota del proyecto. Adicionalmente, la diferencia entre la pendiente real y la teórica no podrá exceder el cero coma cinco por ciento (0,5 %) entre dos (2) puntos de control consecutivos. No se admitirán irregularidades superficiales superiores a quince (15) milímetros cuando se verifique con una regla de tres (3) metros de longitud, ni se aceptará la presencia de encharcamientos o áreas inestables.

- Producto no conforme.

Cualquier tramo de relleno que no alcance el grado de compactación especificado o cuyos niveles excedan las tolerancias topográficas permitidas deberá ser escarificado, homogenizado, nivelado y compactado nuevamente por el constructor a su costo. Si el material sufre contaminación por suelos orgánicos o se satura excesivamente debido a una deficiente protección contra aguas lluvias, la interventoría ordenará su remoción y reemplazo inmediato sin que esto genere costos adicionales para el proyecto.

- Unidad de Medida y Pago.

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de relleno y nivelación con afirmado tipo recebo efectivamente construido, compactado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	13 de 73
Versión No.	4		

especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

2.04 Cargue y transporte de material de desalojo y préstamos, distancias hasta 5 km

- Descripción

Se requiere la ejecución de las actividades de cargue mecánico, acarreo y descargue de materiales provenientes de las excavaciones (desalojo) o materiales seleccionados para rellenos (préstamos), para distancias de transporte superiores a cien (100) metros y hasta un límite de cinco (5) kilómetros. Esta labor técnica es esencial para garantizar la gestión integral de los excedentes de obra y el suministro oportuno de materiales pétreos, asegurando la limpieza permanente de los frentes de trabajo y el cumplimiento de los estándares ambientales de manejo de residuos de construcción y demolición (RCD). El proceso debe realizarse bajo estrictas condiciones de seguridad vial y control de emisiones, minimizando el impacto sobre la infraestructura vial existente y el entorno urbano mediante el uso de equipos estancos y rutas de transporte debidamente aprobadas por la interventoría.

- Actividades previas

Se requiere la identificación y aprobación de los sitios de disposición final o Zonas de Disposición de Material Sobrante. Asimismo, se requiere realizar la inspección técnico-mecánica de los vehículos de transporte para asegurar que cuenten con lonas de protección.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con el cargue mecánico del material utilizando equipos de capacidad adecuada que garanticen la eficiencia del ciclo operativo sin producir daños a las estructuras colindantes o al personal de obra. Durante el cargue, se debe evitar que el material sobrepase el borde superior del platón de la volqueta para prevenir derrames accidentales. Una vez cargado el vehículo, se requiere cubrir obligatoriamente la carga con una lona o carpa resistente, la cual debe estar firmemente asegurada a la carrocería para impedir la dispersión de material particulado o la caída de piedras sobre la vía pública durante el trayecto hacia el destino final. El transporte se realizará siguiendo exclusivamente las rutas autorizadas, respetando los límites de velocidad y las restricciones de peso por eje establecidas por el Ministerio de Transporte. Al llegar al sitio de disposición o a la zona de préstamo, se requiere efectuar el descargue de forma controlada y conforme a los lineamientos del especialista ambiental. Antes de reingresar a las vías pavimentadas desde zonas de tierra, el constructor debe limpiar perfectamente las llantas de todos los vehículos para evitar el ensuciamiento de la calzada pública.

- Materiales

Se requiere el pago de los derechos de escombrera o tasas de disposición en sitios autorizados para los materiales de desalojo, conforme a lo estipulado en los análisis de precios unitarios del proyecto.

- Equipos

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	14 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el uso de Cargador, Volquetas y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere la verificación volumétrica de los materiales transportados mediante el control de planillas de carga y el número de viajes realizados, cruzando esta información con las secciones transversales de excavación. Adicionalmente, se realizarán inspecciones visuales periódicas para validar la hermeticidad de los vehículos y el cumplimiento de las medidas de protección de carga.

- Tolerancias de aceptación

No se permitirá el tránsito de vehículos que no posean cobertores de carga o que presenten fugas de materiales finos por las juntas del platón.

- Producto no conforme

Cualquier lote de material transportado en condiciones que incumplan las normas ambientales o de tránsito, como la falta de cobertura.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material efectivamente cargado y transportado, medido en su posición original para excavaciones o en volumen suelto verificado por la interventoría para el caso de desalojos. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra, derechos de disposición y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

III. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO

3.01 Conformación de calzada, acorde a pendientes de diseño

- Descripción

Se refiere a actividades de escarificación, conformación, renivelación y compactación de la superficie de rodadura existente o de la subrasante preparada para alcanzar fielmente los niveles y las pendientes transversales y longitudinales establecidos en los planos de diseño. Esta actividad es un proceso crítico de ingeniería para materializar el diseño geométrico de la vía, asegurando que la plataforma de apoyo posea la regularidad superficial y la capacidad portante necesaria para recibir las capas superiores del pavimento rígido. La conformación garantiza que las pendientes hidráulicas funcionen adecuadamente para la evacuación de aguas lluvias hacia las cunetas y filtros, eliminando depresiones que puedan generar encharcamientos y asegurando la estabilidad a largo plazo de la estructura vial.

- Actividades previas

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	15 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la aprobación oficial de la localización y el replanteo topográfico por parte de la interventoría, verificando que los puntos de control y niveles de rasante estén claramente materializados. Se debe asegurar que las labores de limpieza, descapote y retiro de material orgánico hayan concluido satisfactoriamente. Asimismo, se requiere la verificación de que los sistemas de drenaje provisionales estén operativos para evitar la saturación de la calzada durante el proceso de conformación y la implementación de la señalización preventiva conforme al Plan de Manejo de Tránsito (PMT) aprobado para la zona de intervención.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la escarificación mecánica de la superficie en una profundidad mínima de diez (10) a quince (15) centímetros, disgregando los terrones y eliminando piedras mayores a diez (10) centímetros o cualquier material deletéreo. El material escarificado debe ser humedecido o aireado de manera uniforme hasta alcanzar un contenido de agua dentro del rango de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) respecto a la humedad óptima del diseño. Posteriormente, se procede a la conformación de la sección transversal utilizando equipos mecánicos, garantizando un bombeo o pendiente transversal de entre el dos por ciento (2,0 %) y el cuatro por ciento (4,0 %) - Curvas – según diseños) para facilitar el escurrimiento. La compactación debe realizarse de forma sistemática, comenzando desde los bordes hacia el centro (o del borde inferior al superior en curvas peraltadas), traslapando las pasadas del equipo compactador hasta alcanzar un grado de densidad seca igual o superior al noventa y cinco por ciento (95,0 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma INV E-142). Al terminar cada jornada, la superficie debe quedar bien nivelada y protegida contra la acción erosiva del agua lluvia.

- Materiales

Se requiere el aprovechamiento del material existente en la calzada que cumpla con los requisitos técnicos; en caso de ser necesario material de aporte para alcanzar los niveles de diseño, este debe cumplir con las especificaciones de material para afirmado o subbase granular aprobadas por la interventoría.

- Equipos

Se requiere el uso de Motoniveladora, Vibrocompactador de rodillo liso, Carro tanque de agua y herramientas menores. En zonas de difícil acceso, se permite el uso de equipos de menor porte previa autorización técnica.

- Ensayos

Se requiere la realización de controles de densidad de campo (mínimo cinco (5) pruebas por lote o una (1) por cada hectómetro), verificación de niveles topográficos mediante secciones transversales cada veinte (20) metros y pruebas de granulometría y límites de Atterberg si se adiciona material de préstamo.

- Tolerancias de aceptación

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	16 de 73
Versión No.	4		

La cota de cualquier punto de la superficie conformada y terminada no debe variar en más de treinta (30) milímetros con respecto a la proyectada, medida verticalmente hacia abajo, y en ningún caso la cota real podrá superar la cota del proyecto. Adicionalmente, la diferencia entre la pendiente real y la teórica no podrá exceder el cero coma cinco por ciento (0,5 %) entre dos (2) puntos de control consecutivos. No se admitirán irregularidades superficiales superiores a quince (15) milímetros cuando se verifique con una regla de tres (3) metros de longitud.

- Producto no conforme

Cualquier área donde la calzada presente inestabilidad, falta de compactación, niveles fuera de tolerancia o segregación de materiales será rechazada por la interventoría. El constructor deberá escarificar, homogenizar, nivelar y compactar nuevamente el sector afectado a su costo hasta cumplir con los requisitos técnicos exigidos. No se autorizará la colocación de las losas de concreto hasta que la conformación de la calzada sea recibida a satisfacción.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) aproximado a dos (2) decimales, de calzada efectivamente conformada, compactada y terminada de acuerdo con los planos y esta especificación. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, el cual incluye los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.02 Sub base granular

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión, conformación y compactación de una capa de material granular (sub base) sobre la subrasante debidamente preparada y aprobada. Esta actividad constituye una capa estructural fundamental del pavimento que tiene como función principal distribuir las cargas vehiculares de manera uniforme hacia el suelo de soporte.

- Actividades previas

Se requiere la verificación técnica y aprobación oficial de la subrasante por parte de la interventoría, asegurando que se encuentre debidamente perfilada y compactada conforme a los niveles de diseño. Asimismo, se debe comprobar que la construcción de los desagües, filtros y obras de arte necesarios para el drenaje de la calzada se encuentre totalmente concluida para evitar la contaminación del material granular. Se debe realizar la verificación de la calidad del material a emplear, la aprobación de la fórmula de trabajo.

- Procedimiento de ejecución

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	17 de 73
Versión No.	4		

Se requiere que el material se descargue y extienda de forma homogénea evitando la segregación de partículas finas y gruesas, asegurando que la capa compactada resultante no sea inferior a cien (100) milímetros ni superior a doscientos (200) milímetros. De acuerdo con el Artículo 320.4.9, de INVÍAS 2022, no se permitirá la construcción de la subbase en momentos de lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados Celsius. Se debe realizar un humedecimiento controlado mediante equipo de irrigación para alcanzar un contenido de agua dentro del rango de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) respecto a la humedad óptima del diseño. El proceso de compactación se realizará de forma sistemática y continua utilizando equipos mecánicos pesados, comenzando desde los bordes hacia el centro, hasta alcanzar los niveles de densidad seca exigidos; en caso de saturación por lluvia imprevista, el material deberá ser escarificado y aireado hasta recuperar su condición técnica antes de reanudar las labores.

Construcción sobre afirmado existente: Si el proyecto contempla que el afirmado existente forme parte de la capa de subbase granular, aquel se debe escarificar en una profundidad de cien (100) milímetros o la que especifiquen los documentos del proyecto, y se debe conformar y compactar con el fin de obtener el mismo nivel de compactación exigido a la subbase granular, en un espesor de ciento cincuenta (150) milímetros. Si el espesor del afirmado es menor de cien (100) milímetros, el interventor puede autorizar que el material de subbase granular se mezcle con el del afirmado, previa la escarificación de este.

Apertura al tránsito: Sobre las capas en ejecución se debe prohibir la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se debe distribuir en forma tal que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de agregado pétreo para subbase granular (Clase A, B o C según el nivel de tráfico del diseño) que cumpla con los requisitos de dureza, limpieza y gradación establecidos en la Tabla (320.2) de INVÍAS, y el suministro de agua para los procesos de humedecimiento y compactación.

- **Equipos**

Se requiere el uso de Vibrocompactador de rodillo liso, Carro tanque de agua y herramientas menores. En caso de áreas extensas que superen los setenta mil (70.000) metros cuadrados, se recomienda el uso de extendedoras automotrices para garantizar la nivelación automática.

- **Ensayos**

Se requiere la realización de verificaciones periódicas que incluyan: un (1) ensayo de granulometría por jornada, límites de Atterberg por jornada, equivalente de arena semanal, desgaste en la máquina de Los Ángeles semanal, ensayo modificado de compactación (Proctor) semanal y la ejecución de un mínimo de cinco (5) pruebas de densidad de campo por cada lote ejecutado para validar el cumplimiento del grado de compactación.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	18 de 73
Versión No.	4		

- Tolerancias de aceptación

De acuerdo con la norma INVÍAS 2022, el grado de compactación del lote debe ser igual o superior al noventa y cinco por ciento (95,0 %) de la densidad seca máxima (INV E-142). El espesor medio de la capa compactada no podrá ser inferior al de diseño, y ningún valor individual podrá ser menor al noventa por ciento (90 %) del espesor proyectado. Adicionalmente, la diferencia entre la pendiente real y la teórica no podrá exceder el cero coma cinco por ciento (0,5 %) entre dos (2) puntos de control consecutivos.

- Producto no conforme

Cualquier lote de material granular que no alcance el grado de compactación exigido o presente segregación evidente debe ser escarificado, homogenizado y recompactado hasta cumplir los requisitos. Las áreas con deficiencias de espesor fuera de tolerancia o irregularidades que impidan el correcto drenaje superficial deberán ser corregidas mediante la adición o remoción de material y nueva compactación a costo del constructor. Si el material sufre degradación excesiva o contaminación por suelos orgánicos debido a un mal manejo operativo, la interventoría ordenará su retiro y reemplazo inmediato sin costo adicional para el proyecto.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de subbase granular efectivamente construida y compactada de acuerdo con los planos y esta especificación. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado y aprobado por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra, ensayos de laboratorio y demás costos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.03 Pavimento de concreto hidráulico MR 3.8 Mpa, incluye barras de transferencia y unión

- Descripción

Se requiere la construcción de la capa de rodadura definitiva mediante losas de concreto rígido con una resistencia mínima a la flexotracción (módulo de rotura) de tres coma ocho (3,8) MPa a los veintiocho (28) días, de acuerdo con el Artículo 500 de INVÍAS 2022. Esta actividad técnica abarca el suministro, transporte, colocación, vibrado, acabado superficial, texturizado y curado del concreto, integrando la instalación de los sistemas de transferencia de carga (pasadores) y las barras de unión longitudinales. El pavimento rígido constituye el componente estructural superior diseñado para recibir directamente las sollicitaciones del tráfico vehicular, garantizando una superficie de rodadura segura, cómoda y de alta durabilidad, mediante la distribución eficiente de esfuerzos hacia las capas granulares de soporte debidamente conformadas.

- Actividades previas

Se requiere la verificación técnica y aprobación oficial de la subbase granular por parte de la interventoría, la cual debe estar perfectamente perfilada, compactada y humedecida inmediatamente antes del vaciado

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	19 de 73
Versión No.	4		

para prevenir la absorción de agua de la mezcla fresca. Se debe realizar la instalación y alineación topográfica de las formaletas metálicas fijas, asegurando su estabilidad mecánica y limpieza total para evitar deformaciones durante el empuje del concreto. Es obligatorio comprobar la localización y anclaje de las canastillas de pasadores en las juntas transversales, garantizando que las barras estén alineadas, biseladas y correctamente engrasadas para permitir el movimiento térmico de las losas. Asimismo, se requiere la aprobación de la fórmula de trabajo y la disponibilidad en el frente de obra de los equipos de protección contra lluvia y viento.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la extensión uniforme del concreto sobre la superficie preparada, procediendo inmediatamente a su consolidación mediante el uso de vibradores de inmersión y regla vibratoria tipo cercha para eliminar vacíos y nidos de abeja, asegurando que el equipo vibre mecánicamente el concreto sin tocar la formaleta. En ningún caso se permite el extendido o nivelación manual mediante el uso de reglas, codales o boquilleras. Tras el enrasado, se aplicará un flotado con llana tipo "big blue", seguido de un microtexturizado longitudinal con tela de fique húmeda y un macrotexturizado transversal mediante peine metálico con una profundidad de entre tres (3) y seis (6) milímetros para garantizar la resistencia al deslizamiento. Protección y curado: Se requiere proteger el concreto contra el lavado por lluvia mediante toldos y, si la tasa de evaporación excede cero coma cinco (0,5) kg/m²/h, instalar barreras de viento. El curado técnico debe realizarse de forma continua durante un periodo de siete (7) a diez (10) días mediante agua o membranas químicas blancas que cumplan la norma ASTM C309. Corte de juntas: El aserrado de las juntas de contracción debe ejecutarse obligatoriamente dentro de una ventana de cinco (5) a doce (12) horas posteriores al vaciado para prevenir la fisuración aleatoria.

- Materiales

Se requiere el suministro de concreto premezclado o elaborado en sitio con resistencia MR tres coma ocho (3,8) MPa, varilla redonda lisa para pasadores, varilla corrugada para anclajes, canastillas metálicas para soporte de pasadores, material sellante elastomérico para juntas y producto químico para el curado técnico.

- Equipos

Se requiere el uso de Vibradores de inmersión, Regla vibratoria, Cortadora de pavimento y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere el control de asentamiento (slump) por cada vehículo transportador (norma INV E-404) y la toma de viguetas para ensayos de resistencia a la flexotracción a los veintiocho (28) días siguiendo la norma INV E-414.

- Tolerancias de aceptación

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	20 de 73
Versión No.	4		

De acuerdo con el Capítulo 5 de INVÍAS 2022, El espesor promedio del lote no debe ser inferior al de diseño en más de diez (10) milímetros y ningún valor individual podrá ser menor al noventa (90) por ciento del espesor proyectado. Las juntas aserradas deben tener una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la losa y una alineación con desviación máxima de diez (10) milímetros.

- Producto no conforme

Las losas que presenten grietas estructurales, deslavado de superficie por lluvia, deberán ser demolidas y reconstruidas a costo del constructor. No se aceptarán losas con desportillamientos en las juntas o con fallas en la transferencia de carga por mala alineación de pasadores.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de pavimento de concreto hidráulico efectivamente construido y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.04 Bordillo en concreto de 21 Mpa (D), sobre losa

- Descripción

Se requiere la construcción de elementos longitudinales de concreto simple denominados bordillos, con una resistencia mínima a la compresión de veintiún (21) MPa a los veintiocho (28) días. Estos elementos se funden directamente sobre la losa de concreto hidráulico previamente construida, con el propósito de actuar como confinamiento lateral de la estructura del pavimento y como guía hidráulica para la conducción de las aguas de escorrentía superficial hacia las estructuras de drenaje como sumideros o canales. Su ejecución es un proceso importante para proteger los bordes laterales del pavimento rígido contra el desportillamiento prematuro por impactos de tráfico y para establecer una transición física clara entre la calzada vehicular y las zonas peatonales, andenes o áreas verdes colindantes, asegurando la armonía estética y la estabilidad estructural de la vía conforme a los diseños urbanísticos y de ingeniería establecidos en el proyecto.

- Actividades previas

Se requiere la limpieza adecuada y el retiro de cualquier material extraño sobre la superficie de la losa de concreto en el área donde se localizará el bordillo, garantizando que el concreto de soporte esté libre de polvo, grasas o lodos que comprometan la adherencia. Es obligatoria la instalación de formaleas metálicas o de madera de buena calidad, las cuales deben estar debidamente tratadas con productos desmoldantes y fijadas rígidamente para soportar las presiones laterales y la vibración del concreto fresco sin presentar deflexiones o desalineamientos durante el proceso de vaciado.

- Procedimiento de ejecución

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	21 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la colocación del concreto de resistencia veintiún (21) MPa de forma continua y sistemática a lo largo de los tramos definidos, evitando interrupciones que generen juntas frías perjudiciales para la integridad del elemento. El concreto debe ser consolidado mecánicamente mediante el uso de vibradores de inmersión (agujas) de diámetro adecuado, asegurando la eliminación de vacíos especialmente en las caras que estarán en contacto con las formaletas. Según el Artículo 672 de INVÍAS 2022, el acabado superficial se realizará manualmente empleando llanas metálicas y bordeadas con radios específicos para obtener una superficie lisa, uniforme y con aristas redondeadas. Inmediatamente después del fraguado inicial, se requiere iniciar el proceso de curado mediante el humedecimiento constante con agua o la aplicación de membranas químicas blancas por un periodo mínimo de siete (7) días. El retiro de las formaletas se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para no sufrir daños superficiales, procediendo de inmediato a la protección del elemento contra el tránsito de obra.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de concreto de resistencia veintiún (21) MPa elaborado con agregados que cumplan los requisitos de limpieza del Artículo 630, agua para el mezclado o productos químicos para el curado técnico de la superficie.

- **Equipos**

Se requiere el uso de Vibrador de concreto y herramientas menores.

- **Ensayos**

Se requiere la ejecución de ensayos de resistencia a la compresión (norma INV E-410) mediante la toma de cilindros por cada jornada de trabajo o volumen determinado por la interventoría, así como el control permanente de alineamiento y dimensiones geométricas del elemento terminado.

- **Tolerancias de aceptación**

En relación con la calidad del producto terminado, el interventor puede rechazar bordillos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm).

- **Producto no conforme**

Aquellos tramos de bordillo que presenten grietas estructurales, segregación evidente de materiales (hormigueros), desalineamientos visibles serán rechazados. El constructor deberá demoler y reconstruir el elemento afectado a su costo, incluyendo la preparación de la superficie de contacto en la losa, hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- **Unidad de Medida y Pago**

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	22 de 73
Versión No.	4		

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de bordillo en concreto de veintinueve (21) MPa efectivamente construido y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.05 Acero de Refuerzo Fy 420 MPa

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, corte, doblado, figuración, armado e instalación de barras de acero corrugado con un límite de fluencia mínimo de cuatrocientos veinte (420) MPa. Esta actividad es fundamental para dotar a los elementos de concreto estructural de la capacidad técnica necesaria para resistir los esfuerzos de tracción y flexión y los gradientes térmicos. El acero de refuerzo actúa de manera solidaria con el concreto, garantizando la integridad estructural de las losas de pavimento, muros y estructuras de drenaje, previniendo fallas frías y asegurando la durabilidad del sistema vial bajo las condiciones operativas de diseño establecidas en los planos de ingeniería del proyecto [500.2.2.3, INVIAS].

- Actividades previas

Se requiere la verificación de los planos estructurales y de despiece para validar las cantidades, diámetros y longitudes de las barras antes de iniciar la figuración. Se debe asegurar que las barras se encuentren totalmente limpias, libres de lodo, aceites, grasas, pinturas o capas de óxido sueltas que puedan perjudicar la adherencia técnica con el concreto. Asimismo, se requiere la aprobación por parte de la interventoría de los elementos de soporte, como silleas o distanciadores, y la validación de los certificados de calidad del acero emitidos por el fabricante que acrediten el cumplimiento de la norma NTC 2289.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere realizar la figuración del acero exclusivamente en frío, siguiendo las formas, dimensiones y radios de doblado indicados en los planos de detalle para no comprometer la estructura metalúrgica del material. Las barras deben ser colocadas con precisión en su posición definitiva y aseguradas firmemente mediante amarres con alambre negro para evitar cualquier desplazamiento lateral o vertical durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto. Se prohíbe el uso de calor para facilitar el doblado de las barras, así como la ejecución de soldaduras no autorizadas en el refuerzo estructural. De acuerdo con el Artículo 640 de INVÍAS 2022, se deben garantizar los recubrimientos mínimos exigidos mediante el uso de distanciadores plásticos o de mortero de alta resistencia espaciados adecuadamente. Las longitudes de traslapo y los empalmes deben cumplir con una longitud mínima de cuarenta (40) veces el diámetro de la barra, a menos que el diseño especifique una medida superior, asegurando la continuidad estructural del refuerzo en las zonas críticas de la obra.

- Materiales

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	23 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el suministro de acero de refuerzo corrugado grado sesenta (60) con límite de fluencia de cuatrocientos veinte (420) MPa, alambre negro para amarre.

- Equipos

Se requiere el uso de Cizalla para el corte de las barras y herramientas menores para la figuración y el amarre.

- Ensayos

Se requiere la presentación de los certificados de calidad de cada lote de acero y, si la interventoría lo solicita, la realización de ensayos de tracción y doblado para verificar el límite de fluencia y el alargamiento según las normas de ensayo correspondientes.

- Tolerancias de aceptación

La distancia entre barras paralelas no debe variar en más de diez (10) milímetros respecto a la indicada en los planos. El recubrimiento del concreto sobre el refuerzo no podrá ser inferior al de diseño en más de cinco (5) milímetros.

- Producto no conforme

Serán rechazadas las armaduras que presenten dobleces no autorizados, barras con reducciones de sección por oxidación profunda, o instalaciones que no cumplan con los recubrimientos mínimos o las separaciones de diseño.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el kilogramo (KG) aproximado a dos (2) decimales, de acero de refuerzo F_y cuatrocientos veinte (420) MPa efectivamente figurado, instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.06 Suministro e instalación malla electrosoldada 6mm

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, corte e instalación de a malla electrosoldada 6mm. Esta actividad es fundamental para dotar a los elementos de concreto estructural de la capacidad técnica necesaria para resistir los esfuerzos de tracción y flexión y los gradientes térmicos. La malla actúa de manera solidaria con el concreto, garantizando la integridad estructural de las losas de pavimento, muros y estructuras de drenaje, previniendo fallas frágiles y asegurando la durabilidad del

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	24 de 73
Versión No.	4		

sistema vial bajo las condiciones operativas de diseño establecidas en los planos de ingeniería del proyecto [640.1, INVIAS].

- Actividades previas

Se requiere la verificación de los planos estructurales y de despiece para validar la disposición de las mallas. Se debe asegurar que las mallas se encuentren totalmente limpias, libres de lodo, aceites, grasas, pinturas o capas de óxido sueltas que puedan perjudicar la adherencia técnica con el concreto. Asimismo, se requiere la aprobación por parte de la interventoría de los elementos de soporte, como silletas o distanciadores, y la validación de los certificados de calidad del acero emitidos por el fabricante que acrediten el cumplimiento de la norma NTC 5806 y NTC 2674.

- Procedimiento de ejecución

Las barras deben ser colocadas con precisión en su posición definitiva y aseguradas firmemente mediante amarres con alambre negro para evitar cualquier desplazamiento lateral o vertical durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto. Se prohíbe el uso de calor para facilitar el doblado de las barras, así como la ejecución de soldaduras no autorizadas en el refuerzo estructural. De acuerdo con el Artículo 640 de INVÍAS 2022, se deben garantizar los recubrimientos mínimos exigidos mediante el uso de distanciadores plásticos o de mortero de alta resistencia espaciados adecuadamente. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm; ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

- Materiales

Se requiere el suministro de refuerzo de acero en forma de panel, formadas por alambres de acero grafilados, de 6 mm de espesor, alambre negro para amarre.

- Equipos

Se requiere el uso de Cizalla para el corte de las barras y herramientas menores corte y amarre.

- Ensayos

Se requiere la presentación de los certificados de calidad de cada lote de malla electrosoldada y, si la interventoría lo solicita, la realización de ensayos de tracción y doblado para verificar el límite de fluencia y el alargamiento según las normas de ensayo correspondientes.

- Tolerancias de aceptación

No deben presentar desplazamientos durante el vaciado del concreto. Los traslajos y amarres deben estar de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. El recubrimiento del concreto sobre el refuerzo no podrá ser inferior al de diseño en más de cinco (5) milímetros.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	25 de 73
Versión No.	4		

- **Producto no conforme**

Serán rechazadas las armaduras que presenten dobleces no autorizados, mallas con reducciones de sección por oxidación profunda, o instalaciones que no cumplan con los recubrimientos mínimos o las separaciones de diseño.

- **Unidad de Medida y Pago**

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) aproximado a dos (2) decimales, de malla electrosoldada efectivamente instalada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

3.07 Sello de juntas, Incluye corte

- **Descripción**

Se requiere la ejecución de los cortes de las juntas transversales y longitudinales para inducir superficies de falla controlada en las losas de concreto, seguido de la instalación de un sellado. Esta actividad, regulada por el Artículo 500 de INVÍAS 2022, es fundamental para controlar las grietas originadas por la contracción térmica e hidráulica del concreto y por el alabeo de las losas. El sello tiene como función primordial prevenir la infiltración de agua hacia las capas granulares de soporte y evitar la entrada de materiales incompresibles que puedan generar esfuerzos de compresión localizados y desportillamientos en los bordes. Un proceso de corte y sellado ejecutado correctamente garantiza la durabilidad estructural del pavimento.

- **Actividades previas**

Se requiere el trazado preciso de los ejes de corte, garantizando que coincidan exactamente con la ubicación de las canastillas de pasadores y las barras de unión instaladas previamente. Se debe verificar que el concreto posea la resistencia suficiente para soportar el peso de la cortadora y que el aserrado no produzca desprendimiento de agregados o desportillamientos (raveling). Es obligatorio disponer en el frente de obra de cortadoras de pavimento de respaldo para mitigar retrasos por fallas mecánicas imprevistas y contar con una fuente de agua para la refrigeración constante de los discos diamantados.

- **Procedimiento de ejecución**

Es importante realizar los cortes cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente, ni mucho tiempo antes que provoque la generación de desportillamientos de las losas, ni muy tarde, de manera que deje que en el concreto se empiecen a formar patrones de agrietamiento, se estima una ventana de tiempo entre las cinco (5) y doce (12) horas posteriores al vaciado del concreto, dependiendo de las condiciones climáticas del lugar y del producto (acelerantes). . Primero se deben realizar los cortes transversales y luego los longitudinales, para evitar que la separación entre juntas transversales sea

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	26 de 73
Versión No.	4		

mayor entre la menor medida de cinco metros (5 m) o veinticuatro (24) veces el espesor. Estas deben ser continuas, y al igual que en las juntas longitudinales. El corte debe ejecutarse con una profundidad mínima de un tercio (1/3) del espesor de la losa y un ancho inicial de tres (3) milímetros para inducir la fisura controlada. Inmediatamente después del corte, se requiere la remoción total de la lechada de cemento mediante un lavado con agua a presión de 10 MPa y posterior soplado con aire comprimido limpio y seco, asegurando que las caras laterales de la junta queden libres de polvo y humedad. Previo a la aplicación del sellante, se requiere la instalación de una tirilla de respaldo con un diámetro un veinticinco (25) por ciento mayor al ancho de la junta, instalándola a una profundidad tal que permita el factor de forma especificado en el diseño. El material sellante tipo poliuretano autonivelante debe ser aplicado bajo presión, garantizando que la superficie del sello quede tres (3) milímetros por debajo del nivel de la losa para protegerlo del contacto directo con las llantas de los vehículos.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de sellante de poliuretano autonivelante para juntas en pisos, tirilla de respaldo de polietileno de célula cerrada y discos de corte diamantados.

- **Equipos**

Se requiere el uso de Cortadora de pavimento, Compresor de aire para barrido y soplado, Hidrolavadora, Pistola aplicadora de sello y herramientas menores.

- **Ensayos**

Se requiere la verificación permanente de la profundidad y el ancho del corte mediante calibrador, la inspección visual de la limpieza y sequedad de la cavidad antes del sellado, y la comprobación de la adherencia del material sellante a las paredes del concreto.

- **Tolerancias de aceptación**

De acuerdo con el Capítulo 5 de INVÍAS 2022, la profundidad de corte no debe ser inferior a un tercio (1/3) del espesor de la losa. La desviación máxima en la alineación de la junta es de diez (10) milímetros. La superficie del sello debe mantenerse uniformemente entre tres (3) y cinco (5) milímetros por debajo del borde de la losa.

Producto no conforme Juntas con bordes astillados por aserrado prematuro deben ser reparadas con mortero de resina polimérica. Tramos con sellos que presenten burbujas de aire, falta de adherencia o profundidad incorrecta serán rechazados y deben ser removidos y reemplazados por el constructor a su costo.

- **Unidad de Medida y Pago**

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de sello de juntas efectivamente ejecutado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	27 de 73
Versión No.	4		

del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

IV. SEÑALIZACIÓN VIAL

4.01 Suministro e instalación de señal Vertical de Transito SR - SP (Tablero reflectivo 75x75 cm)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte e instalación integral de señales verticales de tránsito, clasificadas como reglamentarias (SR) o preventivas (SP), compuestas por un tablero reflectivo de setenta y cinco (75) por setenta y cinco (75) centímetros montado sobre un soporte estructural. Esta actividad, regulada técnicamente por el Artículo 710 de INVÍAS 2022 y el Manual de Señalización Vial, es fundamental para garantizar la seguridad vial en el lugar de ejecución, ya que permite transmitir mensajes precisos a los usuarios sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones y peligros potenciales en la vía. La señalización vertical constituye un elemento de control indispensable para la regulación del flujo vehicular y peatonal, asegurando que la infraestructura opere bajo parámetros de orden, claridad y visibilidad técnica, minimizando el riesgo de incidentes y facilitando la orientación de los conductores tanto en condiciones diurnas como nocturnas.

- Actividades previas

Se requiere la aprobación oficial de los planos de señalización y la localización de cada señal por parte de la interventoría, verificando que los sitios elegidos no presenten obstáculos visuales como árboles, postes o estructuras que afecten la distancia de visibilidad. Se debe realizar la inspección técnica de los tableros y postes en el sitio de las obras para asegurar que no presenten rayones, abolladuras o defectos en el material reflectivo.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la excavación manual de una fosa de cimentación con dimensiones mínimas de cuarenta (40) por cuarenta (40) centímetros y una profundidad de sesenta (60) centímetros, asegurando que el fondo sea compactado manualmente. El poste de soporte, consistente en un ángulo de dos (2) por dos (2) por un cuarto (1/4) de pulgada, se hincará verticalmente y se asegurará mediante el vaciado de concreto de resistencia catorce (14) MPa, garantizando su perfecta verticalidad mediante el uso de plomada. Una vez fraguado el concreto, se requiere fijar el tablero de lámina galvanizada calibre dieciséis (16) al poste utilizando tornillería galvanizada de seguridad y arandelas de neopreno para proteger el papel reflectivo tipo uno (1). La orientación del tablero debe realizarse con un ligero ángulo respecto a la perpendicular del eje de la vía para evitar el deslumbramiento por reflexión directa. Se requiere garantizar una altura libre mínima de dos (2) metros en zonas urbanas o según lo definido en los diseños, finalizando la labor con la limpieza total del tablero y el retiro de los sobrantes de excavación en el lugar de ejecución.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	28 de 73
Versión No.	4		

- Materiales

Se requiere el suministro de concreto de resistencia catorce (14) MPa para la cimentación, tablero en lámina galvanizada de setenta y cinco (75) por setenta y cinco (75) centímetros calibre dieciséis (16) con papel reflectivo, poste en ángulo de dos (2) por dos (2) por un cuarto (1/4) de pulgada de tres coma cinco (3,5) metros de longitud y elementos de fijación metálicos.

- Equipos

Se requiere el uso de herramientas menores para excavación, mezcla de concreto y ensamble de piezas.

- Ensayos

Se requiere la verificación de las dimensiones geométricas del tablero, la comprobación de la verticalidad del poste mediante plomada y la validación de la altura libre de instalación con cinta métrica. En caso de ser requerido por la interventoría, se realizarán pruebas de retrorreflexión siguiendo las normas de ensayo correspondientes para validar la calidad del papel reflectivo.

- Tolerancias de aceptación

Previo al recibo de las señales, el interventor debe hacer una inspección en horas nocturnas, con la ayuda de una linterna apoyada en la frente, con la cual se debe iluminar la señal percibiendo su calidad y detectando zonas que no reflectan.

- Producto no conforme

Señales que presenten el papel reflectivo con burbujas, arrugas o desprendimientos, o tableros con rayones que afecten la legibilidad del pictograma serán rechazadas. Asimismo, no se aceptarán señales cuya cimentación sea inestable o que presenten desalineamientos visuales críticos, debiendo el constructor corregir o reemplazar el elemento a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es la unidad (UND) de señal vertical debidamente suministrada, instalada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

4.02 Línea de Demarcación en frío

Descripción

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	29 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro y aplicación de pintura de tráfico en frío y microesferas de vidrio sobre la superficie del pavimento para la conformación de las líneas de demarcación horizontal. Esta actividad, regulada por el Artículo 700 de INVÍAS 2022, tiene como propósito fundamental delimitar los carriles de circulación, bordes de calzada y zonas de prohibición de adelantamiento, proporcionando una guía visual continua y clara para los conductores. La demarcación horizontal es un elemento de seguridad vial crítico que mejora la visibilidad técnica de la geometría de la vía, especialmente en condiciones nocturnas o de baja visibilidad, mediante el uso de materiales con propiedades de retrorreflexión que garantizan una operación vehicular ordenada y segura.

Actividades previas

Se requiere la limpieza exhaustiva de la superficie del pavimento, eliminando polvo, lodo, aceites, restos de curado químico o cualquier material extraño que pueda comprometer la adherencia técnica de la pintura. Se debe realizar el premarcado (puntos de guía) para asegurar que el alineamiento de las líneas coincida con los diseños geométricos aprobados. Es obligatorio verificar que el pavimento esté totalmente seco y que haya transcurrido el tiempo de curado necesario en el caso de losas de concreto nuevas. Asimismo, se requiere la implementación de la señalización preventiva conforme al Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para proteger el área de aplicación del paso de vehículos durante el proceso de secado en el lugar de ejecución.

Procedimiento de ejecución

Se requiere la aplicación de la pintura en frío mediante el uso de equipos mecánicos autopropulsados o manuales que garanticen un ancho de línea uniforme y un espesor de película húmeda constante, generalmente de cero coma cuatro (0,4) a cero coma cinco (0,5) milímetros. Simultáneamente a la aplicación de la pintura, se requiere el sembrado por caída libre de microesferas de vidrio en una proporción de trescientos (300) a quinientos (500) gramos por metro cuadrado para asegurar la retrorreflexión inicial. El avance del equipo debe ser constante para evitar goteos o acumulaciones excesivas de material. En zonas de curvas o líneas discontinuas, se debe respetar estrictamente la relación de longitud entre trazo y espacio definida en el Manual de Señalización Vial. Una vez aplicada la demarcación, se debe prohibir el tránsito sobre las líneas hasta que el material haya alcanzado su secado total al tacto, evitando el "trackado" o huellas de neumáticos que deterioren la estética y funcionalidad de la señal.

Materiales

Se requiere el suministro de pintura para tráfico tipo acrílica o base agua que cumpla con las normas de calidad NTC, microesferas de vidrio tipo uno (1) o tipo dos (2) y disolventes compatibles si son autorizados por el fabricante.

Equipos

Se requiere el uso de herramientas menores para la delimitación, limpieza y aplicación del material.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	30 de 73
Versión No.	4		

Ensayos

Se requiere la verificación del ancho de la línea con cinta métrica.

Tolerancias de aceptación

El ancho de las líneas no debe variar en más de cinco (5) milímetros respecto al valor de diseño. La desviación longitudinal de la línea respecto al premarcado no debe superar los veinte (20) milímetros en una longitud de diez (10) metros.

Producto no conforme

Líneas con bordes irregulares, espesores deficientes, falta de adherencia (descarapelamiento) o falta de retrorreflexión. El constructor deberá remover la demarcación defectuosa mediante métodos que no dañen la superficie del pavimento y aplicarla nuevamente a su costo hasta obtener la aprobación de la interventoría.

Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de línea de demarcación efectivamente aplicada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

4.03 Marca vial con pintura en frío

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro y aplicación de pintura de tráfico en frío y microesferas de vidrio para la conformación de marcas viales especiales, tales como flechas de direccionamiento, pictogramas, leyendas, cebras peatonales y marcas transversales. Esta actividad, regulada por el Artículo 700 de INVÍAS 2022, es fundamental para complementar la señalización vertical y proporcionar instrucciones precisas sobre el uso de la calzada, mejorando la seguridad de los usuarios mediante la delimitación de zonas de cruce y la canalización de flujos vehiculares. Las marcas viales permiten una interacción ordenada entre peatones y vehículos, asegurando que los mensajes de prioridad y restricción sean visibles tanto en condiciones diurnas como nocturnas gracias a sus propiedades de retrorreflexión.

- Actividades previas

Se requiere la limpieza exhaustiva de la superficie del pavimento, garantizando la eliminación total de polvo, grasas, restos de curado químico o humedad que puedan afectar la adherencia técnica de la pintura. Se debe realizar el premarcado y la colocación de plantillas o estarcidos que aseguren que la

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	31 de 73
Versión No.	4		

geometría de los símbolos coincida estrictamente con las dimensiones y formas establecidas en el Manual de Señalización Vial vigente. Es obligatorio verificar que el concreto o asfalto de soporte haya cumplido su tiempo de curado inicial y se encuentre en condiciones óptimas de sequedad para recibir el tratamiento químico.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la aplicación de la pintura de tráfico mediante métodos manuales o mecánicos que garanticen un espesor de película húmeda uniforme, empleando plantillas rígidas para asegurar la nitidez de los bordes de la marca vial. Durante la aplicación, se debe incorporar el disolvente en las proporciones técnicas recomendadas por el fabricante para mantener la viscosidad adecuada del material. Simultáneamente al extendido de la pintura, se requiere el sembrado manual o mecánico de microesferas de vidrio por caída libre, asegurando una distribución homogénea para garantizar la visibilidad nocturna inicial. El proceso debe realizarse evitando condiciones de viento excesivo o amenaza de lluvia que puedan lavar el material fresco o dispersar las microesferas fuera del área de diseño. Se requiere mantener el área de trabajo debidamente señalizada y protegida del tránsito vehicular hasta que la pintura alcance su secado total al tacto, evitando deformaciones o manchas sobre la superficie terminada.

- Materiales

Se requiere el suministro de pintura para tráfico tipo acrílica o base agua, disolvente para pintura de tráfico y microesferas reflectivas de vidrio según las cantidades establecidas en los análisis de precios unitarios.

- Equipos

Se requiere el uso de herramientas menores para la delimitación, limpieza y aplicación del material.

- Ensayos

Se requiere la verificación de las dimensiones geométricas de cada marca vial aplicada, validar el cumplimiento de los niveles de servicio exigidos por la interventoría.

- Tolerancias de aceptación

De acuerdo con el Capítulo 7 de INVÍAS 2022, las dimensiones de las marcas viales no deben variar en más de diez (10) milímetros respecto a los diseños estándar. La superficie debe presentarse libre de goteos, áreas deslavadas o bordes irregulares que afecten la legibilidad del mensaje vial.

- Producto no conforme

Marcas viales que presenten falta de adherencia, geometría distorsionada o valores de retrorreflexión insuficientes serán rechazadas por la interventoría. El constructor deberá remover la pintura defectuosa mediante métodos mecánicos que no deterioren el pavimento y proceder a su nueva aplicación a su costo hasta obtener la aprobación técnica requerida.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	32 de 73
Versión No.	4		

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) aproximado a dos (2) decimales, de marca vial efectivamente aplicada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

4.04 Suministro e instalación de reductor de velocidad 30cmx5cm

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro e instalación de dispositivos de regulación de velocidad transversales, fabricados en material plástico de alta resistencia o caucho sintético, con dimensiones de treinta (30) centímetros de ancho y cinco (5) centímetros de altura. Esta actividad se fundamenta en los principios de seguridad vial del Capítulo 7 de INVÍAS 2022 y el Manual de Señalización Vial vigente. Se requiere garantizar una transición física controlada que preserve la integridad mecánica de los vehículos y cumpla eficazmente su función técnica de seguridad y ordenamiento del flujo automotor en el sector intervenido. La labor se desarrollará de forma integral dentro del área de influencia directa de las obras para la ejecución del proyecto, asegurando que los dispositivos cuenten con franjas de colores contrastantes y elementos reflectivos para garantizar su visibilidad técnica.

- Actividades previas

Se requiere la localización topográfica exacta y el trazado de los ejes de instalación de acuerdo con los planos de diseño y las recomendaciones de las autoridades de tránsito. Se debe realizar la limpieza exhaustiva de la superficie del pavimento, eliminando lodo, aceites, humedad y cualquier material suelto que pueda interferir con el asiento plano del reductor o la estabilidad de los anclajes. Es obligatorio verificar que el constructor cuente con el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) debidamente aprobado y señalizado, garantizando un área de trabajo segura tanto para los operarios como para los usuarios de la vía durante la perforación e instalación.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con el replanteo físico de las piezas, presentándolas sobre la calzada para marcar los puntos de perforación exactos, asegurando que el reductor cubra el ancho total del carril o la sección definida en los diseños. Posteriormente, se procede a realizar las perforaciones en el pavimento utilizando un taladro de percusión con brocas de diámetro adecuado para los pernos de expansión suministrados por el fabricante. Una vez ejecutados los agujeros, se requiere la limpieza profunda de los mismos mediante soplado con aire para retirar el polvo de concreto o asfalto. Se instalan las camisas de anclaje y se posicionan los módulos plásticos del reductor, aplicando el ajuste final de los pernos de seguridad de forma sistemática, garantizando que las cabezas de los tornillos queden debidamente embutidas y protegidas dentro de los orificios del dispositivo. El proceso finaliza con la verificación técnica de la

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	33 de 73
Versión No.	4		

alineación y firmeza de cada tramo instalado, asegurando que no existan piezas sueltas que generen ruidos o vibraciones excesivas al paso de los vehículos.

- Materiales

Se requiere el suministro de módulos de reductor de velocidad plástico de treinta (30) por cinco (5) centímetros con propiedades reflectivas y pernos de expansión para anclaje.

- Equipos

Se requiere el uso de Taladro de media (1/2) pulgada, Pulidora, Lijadora, Circular y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere la verificación de las dimensiones geométricas de los dispositivos instalados, la comprobación manual de la firmeza de los anclajes y la validación visual de la retrorreflexión de los elementos integrados en condiciones nocturnas bajo luz artificial.

- Tolerancias de aceptación

La desviación máxima permitida en la alineación horizontal respecto al eje trazado es de diez (10) milímetros. No se aceptarán separaciones entre los módulos individuales que superen los cinco (5) milímetros de ancho.

- Producto no conforme

Cualquier tramo de reductor que presente inestabilidad mecánica, desprendimiento de sus elementos reflectivos o que haya sido instalado con desalineamientos visibles será rechazado. El constructor deberá retirar el dispositivo, sellar técnicamente las perforaciones defectuosas y reinstalar correctamente el elemento a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de reductor de velocidad efectivamente suministrado, instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

V. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE Y/O CONTENCIÓN

5.01 Excavaciones mecánica en material común. No incluye transporte

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	34 de 73
Versión No.	4		

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de excavación mecánica para las fundaciones de las estructuras de drenaje y contención, tales como muros, alcantarillas, sumideros y filtros, siguiendo estrictamente los alineamientos, pendientes y niveles establecidos en los documentos del proyecto. Esta actividad, regulada por el Artículo 600 de INVÍAS 2022, consiste en el conjunto de las actividades de excavar y remover los materiales provenientes de los cortes necesarios para el emplazamiento técnico de las obras, asegurando que el frente de trabajo autorizado cuente con la estabilidad geotécnica requerida para garantizar la seguridad del personal y la integridad de la infraestructura vial.

- Actividades previas

Se requiere la aprobación técnica de la localización y el replanteo topográfico por parte de la interventoría, verificando que los chaflanes y niveles de excavación estén debidamente materializados en el sitio de los trabajos [600.4.1, 658]. Se debe asegurar que las labores de desmonte, limpieza y remoción de capa vegetal hayan concluido satisfactoriamente conforme al Artículo 200 de INVÍAS 2022. Es obligatorio realizar el inventario de redes de servicios públicos existentes para evitar daños no previstos y coordinar con los entes competentes su protección o traslado. Asimismo, se requiere la implementación rigurosa del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) y la instalación de toda la señalización preventiva para garantizar un entorno de trabajo seguro durante la operación de maquinaria pesada dentro del área de influencia directa.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere realizar la excavación mecánica empleando equipos de potencia adecuada, tales como retroexcavadoras sobre llantas, excavando inicialmente hasta las cotas de cimentación indicadas en los planos y evitando perturbar el suelo natural adyacente. En caso de encontrar materiales inestables, blandos o esponjosos en el fondo de la excavación, estos deben ser removidos y reemplazados por material de aporte compactado siguiendo las instrucciones técnicas de la interventoría. Se requiere mantener drenadas las excavaciones en todo momento, instalando zanjas temporales o sistemas de bombeo mecánico si se presenta presencia de agua freática o superficial para evitar la socavación o alteración de las propiedades del suelo de fundación. El constructor debe asegurar la estabilidad de las paredes mediante taludes adecuados o sistemas de apuntalamiento y entibado si la profundidad lo requiere, garantizando que el fondo de la excavación sea nivelado y limpiado de materiales sueltos antes de proceder con el vaciado de los concretos de limpieza o sello estructural. Al finalizar cada jornada, se requiere que el frente de trabajo autorizado quede debidamente protegido contra la acción erosiva del agua lluvia, manteniendo las pendientes transversales necesarias para el libre escurrimiento de las aguas.

- Materiales

No se requieren materiales específicos para la ejecución de la excavación.

- Equipos

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	35 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el uso de Retroexcavadora sobre llantas y herramientas menores para labores de limpieza, perfilado manual y señalización.

- Ensayos

Se requiere la verificación topográfica permanente de los ejes y niveles (cotas de fondo), la comprobación visual de la firmeza del suelo de fundación y la medición técnica de los volúmenes excavados en su posición original antes de proceder con cualquier actividad subsiguiente.

- Tolerancias de aceptación

De acuerdo con el Artículo 600 de INVÍAS 2022, la excavación realizada no debe variar respecto de la autorizada en más de treinta (30) milímetros en cota (nivel), ni en más de cincuenta (50) milímetros en la localización en planta. La diferencia entre la pendiente real y la teórica en excavaciones para canales y drenajes no debe exceder del cero coma cinco (0,5) por ciento respecto a la proyectada para evitar estancamientos de agua.

- Producto no conforme

Cualquier sobreexcavación efectuada por fuera de los límites de pago o por negligencia del constructor no será objeto de medida ni pago, y su relleno con material adecuado será a costo exclusivo del contratista. Aquellas áreas donde los niveles no cumplan con las tolerancias exigidas o presenten inestabilidad en los taludes por métodos inadecuados serán rechazadas, debiendo el constructor realizar las reparaciones técnicas necesarias hasta obtener el recibo satisfactorio por parte de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material excavado en su posición original y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos y mano de obra para el correcto desarrollo de la actividad.

5.02 Tubería de concreto reforzado, clase II de 900mm de diámetro interior

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, manejo, alineación e instalación de tubería de concreto reforzado, clase dos (2), con un diámetro interior de novecientos (900) milímetros para la construcción de alcantarillas y colectores pluviales. Esta actividad, regulada por la norma 661 de INVÍAS 2022, es vital para garantizar el manejo eficiente de grandes caudales de agua en el frente de trabajo, protegiendo de forma integral la estructura del pavimento y las zonas aledañas contra procesos erosivos y saturación de suelos [661.1, 678]. La tubería debe poseer la capacidad técnica necesaria para resistir las cargas externas de diseño, asegurando la continuidad hidráulica y la estanqueidad de la red para evitar filtraciones que comprometan la estabilidad geotécnica [661.1].

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	36 de 73
Versión No.	4		

- Actividades previas

Se requiere la verificación y aprobación oficial de la excavación de la zanja por parte de la interventoría, asegurando que el ancho cumpla con la dimensión mínima de diámetro exterior más cincuenta (50) centímetros (DE + 0,5) y que el fondo sea firme y uniforme. Se debe realizar la inspección técnica de cada unidad de tubería para descartar fisuras estructurales, desportillamientos o irregularidades en la campana y el espigo que impidan un acople hermético [661.4.3]. Es obligatorio que el constructor aplique de las medidas de seguridad industrial para el izaje de cargas pesadas dentro del área de influencia directa de las obras.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la conformación técnica de una cama de apoyo o solado en material granular o concreto de limpieza, con un espesor mínimo de diez (10) centímetros, nivelada con la pendiente de diseño [600.4.4, 661.4.4]. La instalación de la tubería se realizará comenzando desde aguas abajo hacia aguas arriba, con el extremo de la campana orientado en sentido contrario al flujo para optimizar la hidrodinámica [661.4.3]. Cada unión debe ser sellada meticulosamente utilizando empaques elastoméricos o mortero de cemento según lo definido en los planos, garantizando la total impermeabilidad de la red [661.4.3]. De acuerdo con la norma 661, se debe realizar el relleno lateral y el atraque de la tubería en capas compactadas que no excedan los quince (15) centímetros de espesor, utilizando equipos mecánicos ligeros para no desplazar ni fracturar los elementos [600.4.6, 661.4.6]. El proceso de compactación debe continuar de forma sistemática hasta alcanzar el nivel de subrasante, manteniendo una vigilancia topográfica rigurosa para asegurar que la batea de la tubería no sufra desviaciones respecto a los niveles proyectados.

- Materiales

Se requiere el suministro de tubería de concreto reforzado de novecientos (900) milímetros clase dos (2), cemento gris, arena lavada, agua y materiales para el sello de juntas (empaques o lubricante) [655, 661.2].

- Equipos

Se requiere el uso de Retrocargador para el manejo de los tubos y herramientas menores [655, 661.3].

- Ensayos

Verificación e inspección visual de juntas y niveles de instalación.

- Tolerancias de aceptación

En cuanto a la geometría, la variación en la cota de batea no debe ser mayor a diez (10) milímetros respecto a la proyectada, y la desviación en el alineamiento horizontal no podrá superar los cincuenta (50) milímetros [661.5.2].

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	37 de 73
Versión No.	4		

- Producto no conforme

Cualquier tramo de tubería que presente fugas visibles, asentamientos diferenciales por falla en el apoyo o fracturas por mala ejecución del relleno será rechazado [661.5.2]. El constructor deberá retirar y reconstruir el tramo afectado a su costo, garantizando que la red cumpla con las especificaciones técnicas y la funcionalidad hidráulica requerida por la interventoría [235.5, 661.5.2].

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de tubería de novecientos (900) milímetros efectivamente instalada y aprobada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.03 Concreto Resistencia 21 Mpa (Muros y/o Alcantarillas y/o Canales)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, manejo, colocación, vibrado, acabado y curado de concreto para estructuras con una resistencia mínima a la compresión de veintinueve (21) MPa a los veintiocho (28) días. Esta actividad es fundamental para la construcción de muros de contención, aletas de alcantarillas y estructuras hidráulicas dentro del área de influencia directa de las obras. El concreto debe ser diseñado para garantizar la estabilidad estructural y la durabilidad de los elementos ante las presiones laterales del suelo y las condiciones de humedad, asegurando que las obras de drenaje cumplan eficazmente su función de protección de la vía y soporte de cargas de diseño.

- Actividades previas

Se requiere la verificación técnica y aprobación de la excavación y el suelo de cimentación por parte de la interventoría, asegurando que cumplan con los niveles y pendientes de diseño [600.4.1]. Se debe realizar la instalación de formaletas estancas y resistentes, debidamente alineadas y tratadas con productos desmoldantes [632.4.2, 782]. Es obligatorio verificar el posicionamiento del acero de refuerzo (si aplica) garantizando los recubrimientos mínimos exigidos [500.2.2.3, 640]. Asimismo, se requiere la aprobación oficial del diseño de mezcla y la disponibilidad de los equipos de vibración y protección climática [630.4.2].

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la colocación del concreto de forma continua para evitar la formación de juntas frías, depositándolo lo más cerca posible de su posición final y evitando caídas libres superiores a un (1) metro para prevenir la segregación. De acuerdo con el Artículo 630 de INVÍAS 2022, el concreto debe ser consolidado mecánicamente mediante vibradores de inmersión para eliminar vacíos y garantizar el contacto total con las formaletas. Durante el vaciado en sitio, la temperatura de la mezcla no debe exceder los treinta y cinco (35) grados Celsius. Inmediatamente después del acabado, se requiere iniciar el curado

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	38 de 73
Versión No.	4		

técnico mediante el humedecimiento constante o el uso de membranas químicas que impidan la evaporación del agua, manteniendo este proceso por un periodo mínimo de siete (7) días. Las formaleas se retirarán después de dieciséis (16) horas, siempre que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para no sufrir daños.

- Consideraciones técnicas de temperatura

Se requiere que la temperatura del concreto en estado fresco sea la necesaria para garantizar que, una vez colocado, la temperatura interna del elemento no exceda los setenta (70) grados Celsius. Esta medida técnica es crítica para evitar la formación de etringita tardía (DEF), un producto hidratado que genera expansiones y fisuras internas destructivas en el concreto endurecido. Control de gradientes: Se debe asegurar que la diferencia térmica entre el centro de la masa de concreto y su superficie no supere los diecinueve (19) grados Celsius durante el proceso de fraguado. Aunque las normas preventivas sugieren límites de treinta y dos (32) a treinta y cinco (35) grados Celsius para el concreto fresco, el vaciado puede realizarse a temperaturas superiores en las obras siempre que se utilicen aditivos retardantes que compensen la pérdida de resistencia inicial y permitan una formación cristalina más ordenada. En elementos de bajo espesor, como los muros delgados de alcantarillas, no es mandatorio limitar drásticamente la temperatura del concreto fresco ya que su geometría facilita la disipación natural del calor.

Para mantener la mezcla dentro de los parámetros técnicos permitidos, el constructor puede implementar las siguientes estrategias:

- Gestión de materiales: Proteger los agregados de la radiación solar directa (sombra), rociarlos con agua antes de su uso y emplear agua fría o hielo como parte del agua de amasado para reducir la temperatura inicial de la masa.
- Aditivos químicos: El uso de plastificantes y retardantes de fraguado es obligatorio cuando la temperatura ambiente supera los treinta (30) grados Celsius, permitiendo una mejor organización de la estructura cristalina del concreto y compensando la pérdida de resistencia a los veintiocho (28) días.
- Protección física: Utilizar barreras de viento, cubiertas claras (toldos) para generar sombra sobre el frente de trabajo y aplicar retardantes de evaporación superficial en forma de película delgada para evitar la desecación prematura antes del curado final.

También se debe tener en cuenta que Condiciones de temperatura menores a 10°C pueden causar retardo en el desarrollo de resistencias y por debajo de los 4°C comienzan a presentar un retardo en los tiempos de fraguado, endurecimiento y desarrollo de resistencia. En estos casos se recomienda la toma de precauciones.

- Materiales

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	39 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el suministro de concreto de veintiún (21) MPa elaborado con cemento hidráulico (NTC 121), agregados pétreos que cumplan los requisitos de limpieza del Artículo 630, agua limpia y productos químicos para el curado [584, 586, 630.2].

- Equipos

Se requiere el uso de Mezcladora, Vibrador de concreto y herramientas menores

- Ensayos

Se requiere el control de asentamiento (slump) por cada jornada o volumen determinado (norma INV E-404) y la toma de cilindros para ensayos de resistencia a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días siguiendo la norma INV E-410.

- Tolerancias de aceptación

La resistencia promedio del lote debe ser igual o superior a veintiuno (21) MPa. Las dimensiones de las secciones transversales no podrán variar en más de diez (10) milímetros respecto a las proyectadas.

- Producto no conforme

Elementos que presenten hormigueros, segregación evidente, grietas estructurales o resistencias por debajo de los límites técnicos serán rechazados. El constructor deberá realizar la demolición y reconstrucción total del elemento afectado a su costo hasta obtener el recibo satisfactorio por parte de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de concreto de veintiuno (21) MPa efectivamente fundido y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.04 Concreto Resistencia 14 Mpa(F)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, colocación y curado de concreto simple con una resistencia mínima a la compresión de catorce (14) MPa a los veintiocho (28) días. Esta actividad técnica, regulada por el Artículo 630 de INVÍAS 2022, tiene como propósito fundamental la creación de una capa de limpieza o solado sobre el fondo de las excavaciones para estructuras de drenaje y contención, proporcionando una superficie nivelada y firme para el desplante de elementos estructurales de mayor jerarquía. El solado actúa como una barrera técnica que previene la

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	40 de 73
Versión No.	4		

pérdida de lechada del concreto estructural hacia el suelo de fundación y garantiza que los recubrimientos del acero de refuerzo se mantengan según los parámetros de diseño dentro.

- Actividades previas

Se requiere la inspección y aprobación técnica del fondo de la excavación por parte de la interventoría, verificando que el terreno esté debidamente perfilado y libre de materiales orgánicos, lodos o fragmentos de roca suelta . Se debe realizar el replanteo de los niveles de acabado del solado para asegurar que la cota de cimentación de la estructura superior sea según los planos. Humedecer la superficie de apoyo con un rocío fino de agua antes del vaciado para evitar la absorción de humedad de la mezcla fresca por parte del terreno natural.

Procedimiento de ejecución Se requiere la colocación continua del concreto de catorce (14) MPa, extendiéndolo en capas uniformes sobre la base de la excavación hasta alcanzar el espesor especificado en los diseños. La mezcla debe ser nivelada y enrasada manualmente para obtener una superficie homogénea que facilite la posterior instalación de refuerzos y formaletas. Inmediatamente después del acabado, se requiere iniciar el curado mediante humedecimiento constante o la aplicación de membranas químicas que impidan la evaporación prematura del agua de mezclado.

- Materiales

Se requiere el suministro de concreto de resistencia catorce (14) MPa elaborado con cemento hidráulico (NTC 121), agregados pétreos seleccionados, agua de amasado potable y productos químicos certificados para el curado técnico [630.2.1, 711, 887, 908].

- Equipos

Se requiere el uso de Mezcladora mecánica (trompo), y herramienta menor

- Ensayos

Se requiere el control del asentamiento (slump) por cada jornada de trabajo (norma INV E-404).

- Tolerancias de aceptación

La resistencia promedio del lote no podrá ser inferior a catorce (14) MPa. La cota de la superficie terminada no debe variar en más de diez (10) milímetros respecto a la teórica.

- Producto no conforme

Tramos de solado que presenten segregación de materiales, grietas por falta de curado o niveles fuera de tolerancia que comprometan la estabilidad de la estructura superior serán rechazados [500.4.7, 745]. El constructor deberá demoler y reconstruir el área afectada a su costo, garantizando la correcta preparación de la batea de cimentación hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	41 de 73
Versión No.	4		

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de concreto de catorce (14) MPa efectivamente fundido, curado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.05 Concreto Ciclópeo (60% Concreto 21 Mpa + 40% Rajón)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, manejo y colocación de concreto ciclópeo para la construcción de estructuras de drenaje y contención. Esta actividad técnica, regulada por el Artículo 630 de INVÍAS 2022, consiste en la combinación de un sesenta (60) por ciento de concreto estructural de resistencia veintiuno (21) MPa con un cuarenta (40) por ciento de piedra rajón o boulder. El propósito fundamental es conformar elementos de cimentación, muros de gravedad o aletas que posean la masa y estabilidad necesarias para resistir empujes laterales y cargas verticales dentro del área de influencia directa de las obras. No se permite el uso de este tipo de concreto en estructuras con altura inferior a sesenta (60) centímetros o espesores menores a treinta (30) centímetros para garantizar su integridad técnica.

- Actividades previas

Se requiere la verificación y aprobación oficial de la excavación y el suelo de fundación por parte de la interventoría. Se debe realizar la instalación de formaletas estancas, resistentes y debidamente alineadas conforme a las dimensiones geométricas del diseño. Es obligatorio que las piedras rajón en el sitio de las obras se encuentren limpias, libres de lodos, aceites o cualquier material orgánico que comprometa la adherencia con la pasta de cemento. Asimismo, se requiere humedecer la base de desplante antes de iniciar el proceso de vaciado en el frente de trabajo.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la colocación de una capa base de concreto de veintiuno (21) MPa con un espesor mínimo de diez (10) centímetros. Sobre esta capa plástica, se deben depositar las piedras rajón de forma manual o mecánica, asegurando una separación mínima de diez (10) centímetros entre ellas y con las caras de las formaletas para permitir el flujo del concreto. La labor debe continuar mediante capas alternadas, garantizando que cada piedra quede totalmente embebida y que la proporción volumétrica final se ajuste estrictamente al sesenta (60) por ciento de concreto y cuarenta (40) por ciento de piedra. Se requiere el uso de vibradores de inmersión para consolidar la mezcla alrededor del agregado ciclópeo, eliminando vacíos y nidos de abeja que debiliten la estructura. De acuerdo con las consideraciones del experto Eduardo Claros, se debe vigilar la temperatura de vaciado en el sitio para que el núcleo del elemento no exceda los setenta (70) grados Celsius durante el fraguado. Finalmente, se requiere el

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	42 de 73
Versión No.	4		

curado mediante humedecimiento constante por un periodo no menor a siete (7) días para asegurar el desarrollo de la resistencia final.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de concreto de veintiuno (21) MPa (elaborado con cemento hidráulico NTC 121), piedra rajón o canto rodado con desgaste menor al cuarenta (40) por ciento (norma INV E-219) y agua limpia para amasado y curado.

- **Equipos**

Se requiere el uso de Vibrador de concreto, Mezcladora mecánica, y herramientas menores.

- **Ensayos**

Se requiere el control del asentamiento (slump) por cada jornada (norma INV E-404), la medición de la temperatura del concreto fresco.

- **Tolerancias de aceptación**

La resistencia promedio no podrá ser inferior a veintiuno (21) MPa.

Producto no conforme Elementos que presenten segregación evidente y resistencias por debajo de los límites técnicos exigidos serán rechazados por la interventoría. El constructor deberá demoler y reconstruir el elemento afectado a su costo, garantizando la calidad estructural y durabilidad requerida.

- **Unidad de Medida y Pago**

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de concreto ciclópeo efectivamente fundido, acabado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.06 Relleno para estructuras con recebo

- **Descripción**

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, colocación en capas, humedecimiento o secado, conformación y compactación de material de recebo para la construcción de rellenos al respaldo de estructuras de concreto y alcantarillas. Esta actividad, regulada por el Artículo 610 de INVÍAS 2022, tiene como propósito fundamental garantizar la estabilidad geotécnica de las obras de arte y evitar asentamientos que comprometan la servicialidad de la vía en el sitio de las obras. El material

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	43 de 73
Versión No.	4		

de recebo debe ser una mezcla de suelo y agregados pétreos que proporcione una capacidad de soporte adecuada y una baja susceptibilidad a la deformación bajo cargas técnicas.

- Actividades previas

Se requiere la inspección técnica y aprobación oficial de la estructura contra la cual se colocará el relleno por parte de la interventoría. En el caso de estructuras de concreto estructural, el relleno solo podrá iniciarse cuando el elemento haya alcanzado al menos el ochenta y cinco por ciento (85 %) de su resistencia de diseño. Se debe realizar la limpieza exhaustiva del terreno de apoyo, eliminando vegetación, tierra orgánica y lodos, y asegurar la captación y conducción de aguas superficiales o subterráneas fuera del área de influencia directa. Es obligatorio contar con la fórmula de trabajo para el material de recebo, validando su caracterización.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la extensión del material de recebo en capas horizontales de espesor uniforme, generalmente de quince (15) centímetros una vez compactadas, para asegurar la homogeneidad técnica en todo el espesor del relleno. Los rellenos alrededor de alcantarillas y pilas se deben depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura para evitar empujes laterales desequilibrados que pongan en peligro su integridad. Se debe controlar rigurosamente el contenido de humedad, el cual debe ser cercano al óptimo determinado en el ensayo de proctor modificado de compactación. La compactación se debe realizar empleando equipos mecánicos tipo saltarín en áreas de difícil acceso o vibrocompactadores de pequeño porte, continuando el proceso hasta alcanzar los niveles de densidad seca especificados. Durante la ejecución, se requiere mantener una pendiente transversal que garantice la evacuación de aguas lluvias y evite procesos erosivos o saturación del material compactado.

- Materiales

Se requiere el suministro de material de recebo que cumpla con los requisitos de calidad de la Tabla 610-1 (CBR ≥ 10 y expansión $< 2\%$) y las franjas granulométricas de la Tabla 610-2 de INVÍAS 2022, además de agua limpia para el ajuste de humedad.

- Equipos

Se requiere el uso de Compactador manual (saltarín) o Vibrocompactador, y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere la ejecución de ensayos de granulometría y límites de Atterberg por cada procedencia de material, y tras la compactación, la toma de densidades de campo (norma INV E-161 o similar) por cada capa construida.

- Tolerancias de aceptación

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	44 de 73
Versión No.	4		

El grado de compactación individual (GCI) debe ser igual o superior al noventa por ciento (90 %) de la densidad seca máxima (INV E-142). La cota de la superficie terminada no debe variar en más de treinta (30) milímetros por debajo de la proyectada, y en ningún caso podrá superarla para no afectar el desplante de las capas superiores (en caso de ser base para estructuras).

- Producto no conforme

Capas de relleno con compactación insuficiente, materiales que presenten materia orgánica serán rechazadas. El constructor deberá retirar el material defectuoso, recompactar o sustituir el recebo a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material compactado en su posición final de acuerdo con las líneas de pago del proyecto. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el interventor, incluyendo el suministro del recebo, transporte, agua, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.07 Relleno con material seleccionado de la excavación

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de transporte, colocación en capas, humedecimiento o secado, conformación y compactación de material seleccionado producto de excavación para la construcción de rellenos en las zonas requeridas. Esta actividad, regulada por el Artículo 610 de INVÍAS 2022, tiene como propósito fundamental evitar asentamientos que comprometan la servicialidad de la vía. El material debe provenir de las excavaciones del proyecto deben estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no deben tener características expansivas ni colapsables. Su empleo debe ser autorizado por el interventor.

- Actividades previas

Se debe realizar la limpieza exhaustiva del terreno de apoyo, eliminando vegetación, tierra orgánica y lodos, y asegurar la captación y conducción de aguas superficiales o subterráneas fuera del área de influencia.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la extensión del material seleccionado de excavación en capas horizontales de espesor uniforme, generalmente de quince (15) centímetros una vez compactadas, para asegurar la homogeneidad técnica en todo el espesor del relleno. Los rellenos alrededor de alcantarillas y pilas se deben depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura para evitar empujes laterales desequilibrados que pongan en peligro su integridad. Se debe controlar rigurosamente el contenido de

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	45 de 73
Versión No.	4		

humedad. La compactación se debe realizar empleando equipos mecánicos tipo saltarín en áreas de difícil acceso o vibrocompactadores de pequeño porte. Durante la ejecución, se requiere mantener una pendiente transversal que garantice la evacuación de aguas lluvias y evite procesos erosivos o saturación del material compactado.

- Materiales

Se requiere el suministro de material seleccionado producto de excavación. Además de agua limpia para el ajuste de humedad.

- Equipos

Se requiere el uso de Compactador manual (saltarín) o Vibrocompactador, y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere la toma de densidades de campo (norma INV E-161 o similar).

- Tolerancias de aceptación

El grado de compactación individual (GCI) debe ser igual o superior al noventa por ciento (90 %) de la densidad seca máxima (INV E-142).

- Producto no conforme

Capas de relleno con compactación insuficiente, materiales que presenten materia orgánica serán rechazadas. El constructor deberá retirar el material defectuoso, recompactar o sustituir el recebo a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material compactado en su posición final. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el interventor, incluyendo el suministro del recebo, transporte, agua, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.08 Acero de Refuerzo Fy 420 MPa

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, corte, doblado, figuración, armado e instalación de barras de acero corrugado con un límite de fluencia mínimo de cuatrocientos veinte (420) MPa. Esta actividad es fundamental para dotar a los elementos de concreto estructural de la capacidad

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	46 de 73
Versión No.	4		

técnica necesaria para resistir los esfuerzos de tracción y flexión y los gradientes térmicos. El acero de refuerzo actúa de manera solidaria con el concreto, garantizando la integridad estructural de las losas de pavimento, muros y estructuras de drenaje, previniendo fallas frágiles y asegurando la durabilidad del sistema vial bajo las condiciones operativas de diseño establecidas en los planos de ingeniería del proyecto [500.2.2.3, INVIAS].

- Actividades previas

Se requiere la verificación de los planos estructurales y de despiece para validar las cantidades, diámetros y longitudes de las barras antes de iniciar la figuración. Se debe asegurar que las barras se encuentren totalmente limpias, libres de lodo, aceites, grasas, pinturas o capas de óxido sueltas que puedan perjudicar la adherencia técnica con el concreto. Asimismo, se requiere la aprobación por parte de la interventoría de los elementos de soporte, como silletas o distanciadores, y la validación de los certificados de calidad del acero emitidos por el fabricante que acrediten el cumplimiento de la norma NTC 2289.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere realizar la figuración del acero exclusivamente en frío, siguiendo las formas, dimensiones y radios de doblado indicados en los planos de detalle para no comprometer la estructura metalúrgica del material. Las barras deben ser colocadas con precisión en su posición definitiva y aseguradas firmemente mediante amarres con alambre negro para evitar cualquier desplazamiento lateral o vertical durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto. Se prohíbe el uso de calor para facilitar el doblado de las barras, así como la ejecución de soldaduras no autorizadas en el refuerzo estructural. De acuerdo con el Artículo 640 de INVÍAS 2022, se deben garantizar los recubrimientos mínimos exigidos mediante el uso de distanciadores plásticos o de mortero de alta resistencia espaciados adecuadamente. Las longitudes de traslapo y los empalmes deben cumplir con una longitud mínima de cuarenta (40) veces el diámetro de la barra, a menos que el diseño especifique una medida superior, asegurando la continuidad estructural del refuerzo en las zonas críticas de la obra.

- Materiales

Se requiere el suministro de acero de refuerzo corrugado grado sesenta (60) con límite de fluencia de cuatrocientos veinte (420) MPa, alambre negro para amarre.

- Equipos

Se requiere el uso de Cizalla para el corte de las barras y herramientas menores para la figuración y el amarre.

- Ensayos

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	47 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la presentación de los certificados de calidad de cada lote de acero y, si la interventoría lo solicita, la realización de ensayos de tracción y doblado para verificar el límite de fluencia y el alargamiento según las normas de ensayo correspondientes.

- Tolerancias de aceptación

La distancia entre barras paralelas no debe variar en más de diez (10) milímetros respecto a la indicada en los planos. El recubrimiento del concreto sobre el refuerzo no podrá ser inferior al de diseño en más de cinco (5) milímetros.

- Producto no conforme

Serán rechazadas las armaduras que presenten dobleces no autorizados, barras con reducciones de sección por oxidación profunda, o instalaciones que no cumplan con los recubrimientos mínimos o las separaciones de diseño.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el kilogramo (KG) aproximado a dos (2) decimales, de acero de refuerzo F_y cuatrocientos veinte (420) MPa efectivamente figurado, instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.09 Sumidero lateral con rejilla metálica (Cuerpo en mampostería con repello impermeabilizado y tapas en concreto reforzado)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos para la construcción integral de sumideros laterales destinados a la captación de aguas de escorrentía superficial en el pavimento. Esta actividad comprende la construcción del cuerpo de la estructura en mampostería, la aplicación de un repello interno con mortero impermeabilizado para garantizar la estanqueidad hídrica, y la fabricación e instalación de tapas en concreto reforzado de veintiún (21) MPa. El propósito fundamental es interceptar el flujo hídrico de las cunetas antes de puntos críticos, tales como cruces viales o zonas de alta afluencia peatonal, conduciéndolo de forma eficiente hacia la red de colectores pluviales y/o hasta alcantarillas o zanjas de drenaje mediante accesorios de conexión debidamente instalados. La estructura debe poseer la capacidad mecánica para resistir las cargas externas del entorno y asegurar la durabilidad y funcionalidad técnica de la infraestructura vial.

- Actividades previas

Se requiere la verificación de la localización y los niveles de batea para asegurar la pendiente hidráulica de diseño hacia el colector principal. Se debe realizar la excavación técnica conforme a las dimensiones

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	48 de 73
Versión No.	4		

del sumidero, asegurando un fondo firme y nivelado. Es obligatorio validar la calidad de los materiales de mampostería y el acero de refuerzo, verificando que los ladrillos o bloques cumplan con los requisitos de absorción y resistencia antes de su pegue. Asimismo, se requiere que el frente de trabajo cuente con la señalización preventiva necesaria para la operación segura de personal y equipos.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la conformación de la base de cimentación sobre la cual se levantará el cuerpo del sumidero en mampostería, utilizando mortero de dosificación 1:3 y garantizando la correcta trabazón de las unidades para lograr una estructura monolítica. Posteriormente, se procede a la aplicación de un repello en todas las caras internas del cuerpo, incorporando aditivos impermeabilizantes autorizados para prevenir la migración de agua hacia el suelo de fundación. Se requiere instalar el codo de PVC de noventa (90) grados para la salida, asegurando que el diámetro interno real de la conexión sea de al menos doscientos quince (215) milímetros y que la unión sea hermética. Las tapas se deben fundir en concreto de veintiún (21) MPa, posicionando el acero de refuerzo según los planos y garantizando los recubrimientos para evitar la corrosión. Finalmente, se requiere la instalación de la rejilla metálica asegurando su perfecto asiento para evitar ruidos o vibraciones bajo cargas vehiculares, y ajustando la modulación de las juntas del pavimento circundante.

- Materiales

Se requiere el suministro de concreto de resistencia veintiún (21) MPa, mortero 1:3, acero de refuerzo grado sesenta (60), alambre negro de amarre, impermeabilizante para mortero, rejilla metálica para sumidero, codo de PVC de 90° y sellos hidráulicos (hidrosellos) de doscientos cincuenta (250) mm.

- Equipos

Se requiere el uso de Vibrador de concreto para la consolidación de las tapas y herramientas menores de albañilería y nivelación.

- Ensayos

Se requiere la verificación dimensional de la estructura, estanqueidad del cuerpo impermeabilizado y la toma de cilindros para ensayos de resistencia a la compresión del concreto estructural.

- Tolerancias de aceptación

Las dimensiones internas no podrán variar en más de diez (10) milímetros respecto al diseño. La cota de la rejilla respecto a la rasante del pavimento debe ser exacta o con una depresión máxima de cinco (5) milímetros para garantizar la captación.

- Producto no conforme

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	49 de 73
Versión No.	4		

Estructuras que presenten filtraciones visibles, desprendimiento del repello, rejillas mal asentadas o resistencias del concreto inferiores a los veintiún (21) MPa serán rechazadas . El constructor deberá realizar las correcciones técnicas o la reconstrucción total a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es la unidad (UND) de sumidero lateral completamente construido, impermeabilizado, con rejilla y tapas instaladas y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.10 Suministro e instalación tubería PVC corrugada 10"

- Descripción

Comprende el transporte e instalación de tubería PVC corrugada 10" y de toda la mano de obra, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para realizar la instalación de tubería. Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

- Actividades previas

Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y/o constructor y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser devueltas al proveedor de suministros y deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor. Correrán por cuenta del Contratista y/o constructor todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

- Procedimiento de ejecución

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que el Contratista y/o constructor utilice para la movilización de las tuberías.

En general, se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Al finalizar la instalación total de las tuberías, el Contratista y/o constructor deberá entregar limpia y adecuadamente resanada la superficie interior de las mismas.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	50 de 73
Versión No.	4		

- Para la instalación se deberá ubicar longitudinalmente la tubería al lado de la zanja, en el lado opuesto donde se ha colocado el material excavado para protegerla del tráfico.

- Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes accesorios.

- Durante la instalación, las tuberías deberán permanecer limpias en su interior, en todo momento debe evitarse el ingreso de elementos extraños o tierra.

- Para la correcta colocación de las tuberías, se utilizarán procedimientos y herramientas adecuadas.

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación, encamado, atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en este documento, lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Interventor verificará el alineamiento perfectamente recto de la tubería, que, en el caso de colectores en concreto, se hará antes de que se efectúen los revoques con el mortero de pega, comprobando que se logre observar una circunferencia de luz desde el un extremo de la tubería instalada hasta el otro.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la Interventoría hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

Si hacia la excavación hay afluencia de aguas, el Contratista y/o constructor deberá evacuarlas por los medios que él considere y que el Interventor apruebe y deberá mantener el fondo de la excavación suficientemente seco para que la instalación de la tubería sea expedita y segura, cuyo costo debe incluirse en el valor del metro cúbico de excavación.

Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. Preferiblemente, el sentido de instalación se hará desde aguas abajo hacia aguas arriba.

Se utilizará lubricante en cada unión de los tubos, para el caso de colectores de PVC, asegurándose que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios y que el caucho, ubicado en el primer valle de la tubería, quede firmemente asentado.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	51 de 73
Versión No.	4		

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como el tubo esté en su lugar, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo.

Debajo de la campana de cada tubo se abrirá un nicho en el terreno, en forma tal que el operario introduzca la mano por debajo para completar satisfactoriamente la unión, la cual se realizará mecánicamente (colectores de PVC).

Cuando se trate de empalmar una tubería de alcantarillado a una cámara existente, el Contratista deberá respetar las cotas de empalme indicadas en planos y realizará la adecuación que requiera la cámara para el funcionamiento normal del sistema. Los trabajos incluirán la demolición y revoque con mortero 1:3 que sean del caso, garantizando la total impermeabilidad de las uniones.

Los empalmes a las cámaras de inspección existentes, se medirán y pagarán dentro del ítem de instalación de tuberías, cuyo precio unitario deberá incluir todo lo que se requiera para la adecuación de la cámara y normal funcionamiento del sistema.

- **Materiales**

Se requiere el suministro de Tubería PVC estructurada de 10", hidrosellos y lubricante.

- **Equipos**

Se requiere el uso herramientas menores.

- **Ensayos**

Se debe verificar que no existan infiltraciones y se debe comprobar que la tubería conserve la rasante y alineación de diseño.

- **Tolerancias de aceptación**

No se permiten fugas; el tramo debe cumplir los criterios establecidos en la norma de ensayo correspondiente.

- **Producto no conforme**

Serán rechazadas la tubería que no quede conforme a las cotas, pendientes y alineación de los planos, y que supere los ensayos de aceptación. Si no cumple, el interventor puede ordenar la corrección o incluso el retiro y reemplazo del tramo.

- **Unidad de Medida y Pago**

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	52 de 73
Versión No.	4		

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de tubería PVC estructurada 10" efectivamente instalada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.11 Suministro e instalación tubería PVC 4"

- Descripción

Comprende el transporte e instalación de tubería PVC 4" y de toda la mano de obra, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para realizar la instalación de tubería. Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

- Actividades previas

Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y/o constructor y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser devueltas al proveedor de suministros y deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor. Correrán por cuenta del Contratista y/o constructor todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

- Procedimiento de ejecución

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que el Contratista y/o constructor utilice para la movilización de las tuberías.

En general, se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Al finalizar la instalación total de las tuberías, el Contratista y/o constructor deberá entregar limpia y adecuadamente resanada la superficie interior de las mismas.

- Para la instalación se deberá ubicar longitudinalmente la tubería al lado de la zanja, en el lado opuesto donde se ha colocado el material excavado para protegerla del tráfico.

- Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes accesorios.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	53 de 73
Versión No.	4		

- Durante la instalación, las tuberías deberán permanecer limpias en su interior, en todo momento debe evitarse el ingreso de elementos extraños o tierra.

- Para la correcta colocación de las tuberías, se utilizarán procedimientos y herramientas adecuadas.

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación, encamado, atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en este documento, lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Interventor verificará el alineamiento perfectamente recto de la tubería, que, en el caso de colectores en concreto, se hará antes de que se efectúen los revoques con el mortero de pega, comprobando que se logre observar una circunferencia de luz desde el un extremo de la tubería instalada hasta el otro.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la Interventoría hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

Si hacia la excavación hay afluencia de aguas, el Contratista y/o constructor deberá evacuarlas por los medios que él considere y que el Interventor apruebe y deberá mantener el fondo de la excavación suficientemente seco para que la instalación de la tubería sea expedita y segura, cuyo costo debe incluirse en el valor del metro cúbico de excavación.

Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. Preferiblemente, el sentido de instalación se hará desde aguas abajo hacia aguas arriba.

Se utilizará lubricante en cada unión de los tubos, para el caso de colectores de PVC, asegurándose que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios y que el caucho, ubicado en el primer valle de la tubería, quede firmemente asentado.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como el tubo esté en su lugar, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	54 de 73
Versión No.	4		

Debajo de la campana de cada tubo se abrirá un nicho en el terreno, en forma tal que el operario introduzca la mano por debajo para completar satisfactoriamente la unión, la cual se realizará mecánicamente (colectores de PVC).

Cuando se trate de empalmar una tubería de alcantarillado a una cámara existente, el Contratista deberá respetar las cotas de empalme indicadas en planos y realizará la adecuación que requiera la cámara para el funcionamiento normal del sistema. Los trabajos incluirán la demolición y revoque con mortero 1:3 que sean del caso, garantizando la total impermeabilidad de las uniones.

Los empalmes a las cámaras de inspección existentes, se medirán y pagarán dentro del ítem de instalación de tuberías, cuyo precio unitario deberá incluir todo lo que se requiera para la adecuación de la cámara y normal funcionamiento del sistema.

- Materiales

Se requiere el suministro de Tubería PVC 4”.

- Equipos

Se requiere el uso herramientas menores.

- Ensayos

Se debe verificar que no existan infiltraciones y se debe comprobar que la tubería conserve la rasante y alineación de diseño.

- Tolerancias de aceptación

No se permiten fugas; el tramo debe cumplir los criterios establecidos en la norma de ensayo correspondiente.

- Producto no conforme

Serán rechazadas la tubería que no quede conforme a las cotas, pendientes y alineación de los planos, y que supere los ensayos de aceptación. Si no cumple, el interventor puede ordenar la corrección o incluso el retiro y reemplazo del tramo.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de tubería PVC 4” efectivamente instalada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	55 de 73
Versión No.	4		

5.12 Filtro frances 0.60m H<1m, incluye geotextil y tubería Filtro 2" - 4" PVC)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de construcción de un sistema de subdrenaje tipo filtro francés, con un ancho de sesenta centímetros (0,60 m) y una profundidad inferior a un metro (< 1 m). Esta actividad, regulada por el Artículo 673 de INVÍAS 2022, comprende el suministro e instalación de un geotextil no tejido para filtración, la colocación de una tubería de PVC perforada para drenaje con diámetros entre dos y cuatro pulgadas (2" - 4"), y el llenado con material granular filtrante. El propósito fundamental de esta estructura es captar y evacuar el agua subsuperficial, abatiendo el nivel freático para prevenir la saturación de las capas granulares del pavimento y garantizar la estabilidad geotécnica de la banca vial en las zonas intervenidas.

- Actividades previas

Se requiere la localización y el replanteo de los ejes y niveles de batea para asegurar la pendiente hidráulica hacia los puntos de descole autorizados. Se debe realizar la excavación técnica conforme a las dimensiones del diseño, garantizando que las paredes sean verticales y el fondo esté firme y libre de material orgánico. Es obligatorio verificar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones de los materiales, especialmente que el geotextil no tejido (tipo NT 2500) y la tubería de PVC corrugada no presenten daños físicos o colmatación previa. Asimismo, se debe asegurar que el material granular cumpla con los requisitos de limpieza y granulometría del Artículo 610.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con la colocación del geotextil no tejido en el interior de la zanja, extendiéndolo en la dirección de avance y asegurando que se adapte a la geometría de la excavación sin arrugas ni dobleces. Los traslapes laterales y transversales deben ser de al menos treinta centímetros (30 cm). Posteriormente, se coloca una capa de soporte de material granular sobre la cual se instala la tubería de PVC perforada, con los orificios orientados técnicamente para facilitar la captación. El llenado se completa con el material filtrante depositado en capas, evitando daños mecánicos a la tubería o al geotextil. Se requiere cerrar el geotextil en la parte superior con un traslapo de treinta centímetros (30 cm) que envuelva totalmente el filtro para impedir la migración de finos desde el suelo circundante. Finalmente, se procede al relleno superior de la zanja con el material indicado en los planos hasta el nivel de diseño, garantizando una compactación que no desplace la estructura del filtro.

- Materiales

Se requiere el suministro de tubería de PVC para drenaje de 2" - 4", geotextil no tejido NT 2500, piedra para filtro y accesorios de conexión.

- Equipos

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	56 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el uso de herramientas menores (5% de la mano de obra) para labores de excavación manual, perfilado y acomodación de materiales.

- Ensayos

Se requiere la verificación de niveles y pendientes longitudinales (mínimo 0,5%), la inspección visual de la integridad del geotextil antes del sellado y la validación de la limpieza del material granular filtrante.

- Tolerancias de aceptación

Los traslapos del geotextil deben cumplir estrictamente el mínimo de treinta centímetros (30 cm).

- Producto no conforme

Tramos de filtro que presenten pendientes inversas (encharcamiento), geotextiles rasgados, perforados o contaminados, o el uso de material filtrante con exceso de finos serán rechazados. El constructor deberá retirar los materiales afectados y reconstruir el filtro a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro lineal (ML) aproximado a dos (2) decimales, de filtro francés efectivamente construido y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo el suministro de tubería, geotextil, material granular, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos.

5.13 Suministro e instalación geotextil T2400

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, corte e instalación de a geotextil T2400. Este trabajo consiste en el suministro y la instalación de geotextil T2400 para prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y los materiales que conforman las capas granulares del pavimento, de conformidad con los documentos del proyecto. [231.1, INVIAS].

- Actividades previas

La colocación del geotextil solo debe ser autorizada por el interventor cuando la subrasante se haya preparado adecuadamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 210.4.1.4 del artículo 210, Excavación de la explanación, canales y préstamos. La superficie debe ser uniforme, compactada de ser posible y libre de elementos punzantes y cortantes. [231.1, INVIAS].

- Procedimiento de ejecución

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	57 de 73
Versión No.	4		

El geotextil se debe extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, estos se deben traslapar o unir mediante la realización de una costura de acuerdo con lo establecido en la normativa INVIAS para tal fin. Los traslapos deben ser los recomendados

en la ficha técnica del producto suministrada por el fabricante y aceptados por el interventor, y dependen tanto del CBR de la subrasante como del tránsito que vaya a circular sobre la vía durante la construcción, pero no deben ser inferiores a los indicados en la Tabla 231-3 del 231.4.4.1 del INVIAS.

En las curvas, para desarrollar su geometría, el geotextil puede ser cortado con sus correspondientes traslapos o costuras, o doblado, según sea el caso.

El geotextil se puede mantener en su posición mediante estacas, pequeños montículos de agregados o cualquier medio mecánico que no lo dañe.

No se debe permitir que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres días.

El material de cobertura se debe descargar en un lugar previamente escogido y aprobado por el interventor. Luego, el material se debe extender cuidadosamente, empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil. No se debe permitir el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme y compacte adecuadamente la primera capa del material de cobertura. No se debe permitir el giro de maquinaria sobre la primera capa de dicho material de cobertura. [231.1, INVIAS].

- **Materiales**

Se requiere el suministro de geotextil T 2400.

- **Equipos**

Se debe disponer de los equipos necesarios para instalar el geotextil correctamente, así como de elementos de corte y costura y, además, de todos aquellos que se requieran para explotar, procesar, transportar, extender y compactar el material que se deba colocar sobre el geotextil, de conformidad con la especificación correspondiente y los documentos del proyecto.

- **Ensayos**

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles:

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo de construcción.
- Verificar que la subrasante esté preparada adecuadamente y que se cumplan las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto, antes de autorizar la colocación del geotextil.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	58 de 73
Versión No.	4		

- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo.
- Comprobar que, durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.
- Verificar que el sistema de almacenamiento garantice la protección de los geotextiles contra cualquier tipo de deterioro.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la preparación de la subrasante, la colocación del geotextil y la construcción de las capas de material de cobertura.

Efectuar ensayos de control sobre el geotextil, en un laboratorio independiente al del fabricante o proveedor, y los ensayos pertinentes al material de cobertura. Los ensayos de control relacionados con el geotextil se deben hacer de conformidad con lo establecido en las normas de ensayo ASTM D4354 y ASTM D4759. [231.1, INVIAS].

- Tolerancias de aceptación

En relación con los resultados de las pruebas, no se debe admitir ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en las Tablas 231 — 1 y 231 — 2 del artículo 231.1 del INVIAS, o los que se establezcan en los documentos del proyecto, según los que prevalezcan. No se deben aceptar geotextiles rasgados, agujereados o usados.

- Producto no conforme

El geotextil colocado debe presentar una superficie uniforme, sin arrugas ni dobleces. Se debe verificar, además, que:

- La distancia entre el eje del proyecto y el borde del geotextil no sea inferior a la señalada en los documentos del proyecto.
- Los traslapes y las costuras cumplan los requisitos establecidos en este artículo 231.1. [231.1, INVIAS].

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) aproximado a dos (2) decimales, de geotextil T2400 efectivamente instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.14 Gaviones de malla de alambre de acero entrelazado

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	59 de 73
Versión No.	4		

- Descripción

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas de mallas hexagonales de alambre de acero con revestimiento metálico, entrelazado en triple torsión y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los documentos del proyecto o aprobados por el interventor. [681.1, INVIAS].

- Actividades previas

El material de llenado puede estar conformado por rocas provenientes de una fuente aluvial o de cantera, que no exhiban un nivel elevado de meteorización. Debe estar razonablemente libre de materia orgánica, no debe tener óxido de hierro con excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, esta puede consistir en una adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los documentos del proyecto o lo aprobado por el interventor. [681.1, INVIAS].

- Procedimiento de ejecución

Las canastas vacías y completamente ensambladas se deben colocar en su posición final sobre la superficie preparada. Su amarre y llenado se debe realizar en su posición final; no se debe permitir el transporte de canastas llenas.

os paneles que conforman las canastas metálicas se deben amarrar a través de las cuatro (4) aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales.

Antes del llenado, cada canasta se debe amarrar a las adyacentes, laterales e inferiores, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales y se deben poner los tirantes permanentes y temporales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se debe tensar la malla de las canastas metálicas antes del llenado, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión o colchogavión y facilitar su llenado, se puede utilizar una formaleta de madera en las caras que no están en contacto con otros elementos del mismo tipo.

El proceso de llenado se debe hacer de forma que se obtengan superficies de contacto parejas y libres de bordes entrantes o salientes entre gaviones o colchogaviones; así mismo, que se cumpla con la masa unitaria definida en los documentos del proyecto o, ante ausencia de este valor, con el que se encuentra definido en la Tabla 681 – 9. Del Artículo 681 -22 del INVIAS. Para el efecto, el material de relleno se debe colocar dentro de la canasta manualmente, distribuyendo las piedras por tamaño de la manera más compacta posible, logrando que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro y las más grandes

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	60 de 73
Versión No.	4		

junto a la malla; finalmente, el material de llenado se debe apisonar por capas; no se deben dejar espacios en la parte superior de la canasta.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes o tensores internos transversales, para volver solidarios los paneles opuestos de las canastas, así como tirantes diagonales en las esquinas, con el fin de evitar la deformación de las canastas debido a la presión ejercida por el relleno.

Las canastas de una misma fila o capa se deben rellenar por etapas, de manera que el nivel de llenado de ninguna canasta supere en más de trescientos milímetros (300 mm) el nivel de llenado de las canastas adyacentes.

Las canastas se deben llenar a tope; al cerrar la tapa, no deben quedar vacíos en la parte superior de la canasta.

Terminadas las operaciones de relleno, se debe instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deben ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble [681.1, INVIAS].

- **Materiales**

Se requiere el suministro de refuerzo de malla gavión 2x1x1m, alambre galvanizado C12, piedra para concreto ciclópeo (rajón o canto rodado), formaleta.

- **Equipos**

Se requieren, principalmente, equipos para el transporte del material de relleno y la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se deben construir los gaviones o colchogaviones, así como herramientas manuales para las operaciones de tensionamiento, amarre y cierre de las canastas metálicas. [681.1, INVIAS].

- **Ensayos**

Todos los alambres deben ser de acero de bajo temple; su resistencia a la tensión, cuando se verifique con base en los métodos de ensayo NTC 3353 (ASTM A370) y NTC 2 (ASTM E8), debe cumplir con lo establecido en la Tabla 681 – 2. 681.2.1.3.2 del Artículo 681-22 del Invias. [681.1, INVIAS].

- **Tolerancias de aceptación**

Se debe verificar que las canastas metálicas y el material de llenado satisfagan las exigencias de los documentos del proyecto y de la presente especificación y que la estructura construida esté en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los documentos del proyecto y las eventuales modificaciones aprobadas por el interventor. [681.1, INVIAS].

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	61 de 73
Versión No.	4		

- Producto no conforme

El plan de calidad y el de inspección, medición y ensayo son de obligatorio cumplimiento, tal como se encuentra expresado en el numeral 103.2 del artículo 103 del INVIAS, Responsabilidades especiales del constructor. Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el constructor.
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones existentes en el artículo 102, Aspectos generales de seguridad y salud.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad estipulados en la presente especificación.
- Revisar que el alineamiento y las pendientes y dimensiones de la obra se ajusten al diseño.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cubico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de gavión de malla de alambre de acero entrelazado efectivamente instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.15 Suministro e instalación malla electrosoldada 6mm

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, corte e instalación de a malla electrosoldada 6mm. Esta actividad es fundamental para dotar a los elementos de concreto estructural de la capacidad técnica necesaria para resistir los esfuerzos de tracción y flexión y los gradientes térmicos. La malla actúa de manera solidaria con el concreto, garantizando la integridad estructural de las losas de pavimento, muros y estructuras de drenaje, previniendo fallas frágiles y asegurando la durabilidad del sistema vial bajo las condiciones operativas de diseño establecidas en los planos de ingeniería del proyecto [640.1, INVIAS].

- Actividades previas

Se requiere la verificación de los planos estructurales y de despiece para validar la disposición de las mallas. Se debe asegurar que las mallas se encuentren totalmente limpias, libres de lodo, aceites, grasas, pinturas o capas de óxido sueltas que puedan perjudicar la adherencia técnica con el concreto. Asimismo, se requiere la aprobación por parte de la interventoría de los elementos de soporte, como silletas o distanciadores, y la validación de los certificados de calidad del acero emitidos por el fabricante que acrediten el cumplimiento de la norma NTC 5806 y NTC 2674.

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	62 de 73
Versión No.	4		

- Procedimiento de ejecución

Las barras deben ser colocadas con precisión en su posición definitiva y aseguradas firmemente mediante amarres con alambre negro para evitar cualquier desplazamiento lateral o vertical durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto. Se prohíbe el uso de calor para facilitar el doblado de las barras, así como la ejecución de soldaduras no autorizadas en el refuerzo estructural. De acuerdo con el Artículo 640 de INVÍAS 2022, se deben garantizar los recubrimientos mínimos exigidos mediante el uso de distanciadores plásticos o de mortero de alta resistencia espaciados adecuadamente. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm; ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

- Materiales

Se requiere el suministro de refuerzo de acero en forma de panel, formadas por alambres de acero grafilados, de 6 mm de espesor, alambre negro para amarre.

- Equipos

Se requiere el uso de Cizalla para el corte de las barras y herramientas menores corte y amarre.

- Ensayos

Se requiere la presentación de los certificados de calidad de cada lote de malla electrosoldada y, si la interventoría lo solicita, la realización de ensayos de tracción y doblado para verificar el límite de fluencia y el alargamiento según las normas de ensayo correspondientes.

- Tolerancias de aceptación

No deben presentar desplazamientos durante el vaciado del concreto. Los traslapes y amarres deben estar de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. El recubrimiento del concreto sobre el refuerzo no podrá ser inferior al de diseño en más de cinco (5) milímetros.

- Producto no conforme

Serán rechazadas las armaduras que presenten dobleces no autorizados, mallas con reducciones de sección por oxidación profunda, o instalaciones que no cumplan con los recubrimientos mínimos o las separaciones de diseño.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) aproximado a dos (2) decimales, de malla electrosoldada efectivamente instalada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor,

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	63 de 73
Versión No.	4		

incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

5.16 Cargue y transporte de material de desalojo y préstamos, distancias hasta 5 km

Descripción

Se requiere la ejecución de las actividades de cargue mecánico, acarreo y descargue de materiales provenientes de las excavaciones (desalojo) o materiales seleccionados para rellenos (préstamos), para distancias de transporte superiores a cien (100) metros y hasta un límite de cinco (5) kilómetros. Esta labor técnica es esencial para garantizar la gestión integral de los excedentes de obra y el suministro oportuno de materiales pétreos, asegurando la limpieza permanente de los frentes de trabajo y el cumplimiento de los estándares ambientales de manejo de residuos de construcción y demolición (RCD). El proceso debe realizarse bajo estrictas condiciones de seguridad vial y control de emisiones, minimizando el impacto sobre la infraestructura vial existente y el entorno urbano mediante el uso de equipos estancos y rutas de transporte debidamente aprobadas por la interventoría.

Actividades previas

Se requiere la identificación y aprobación de los sitios de disposición final o Zonas de Disposición de Material Sobrante. Asimismo, se requiere realizar la inspección técnico-mecánica de los vehículos de transporte para asegurar que cuenten con lonas de protección.

Procedimiento de ejecución

Se requiere iniciar con el cargue mecánico del material utilizando equipos de capacidad adecuada que garanticen la eficiencia del ciclo operativo sin producir daños a las estructuras colindantes o al personal de obra. Durante el cargue, se debe evitar que el material sobrepase el borde superior del platón de la volqueta para prevenir derrames accidentales. Una vez cargado el vehículo, se requiere cubrir obligatoriamente la carga con una lona o carpa resistente, la cual debe estar firmemente asegurada a la carrocería para impedir la dispersión de material particulado o la caída de piedras sobre la vía pública durante el trayecto hacia el destino final. El transporte se realizará siguiendo exclusivamente las rutas autorizadas, respetando los límites de velocidad y las restricciones de peso por eje establecidas por el Ministerio de Transporte. Al llegar al sitio de disposición o a la zona de préstamo, se requiere efectuar el descargue de forma controlada y conforme a los lineamientos del especialista ambiental. Antes de reingresar a las vías pavimentadas desde zonas de tierra, el constructor debe limpiar perfectamente las llantas de todos los vehículos para evitar el ensuciamiento de la calzada pública.

Materiales

Se requiere el pago de los derechos de escombrera o tasas de disposición en sitios autorizados para los materiales de desalojo, conforme a lo estipulado en los análisis de precios unitarios del proyecto.

Equipos

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	64 de 73
Versión No.	4		

Se requiere el uso de Cargador, Volquetas y herramientas menores.

Ensayos

Se requiere la verificación volumétrica de los materiales transportados mediante el control de planillas de carga y el número de viajes realizados, cruzando esta información con las secciones transversales de excavación. Adicionalmente, se realizarán inspecciones visuales periódicas para validar la hermeticidad de los vehículos y el cumplimiento de las medidas de protección de carga.

Tolerancias de aceptación

No se permitirá el tránsito de vehículos que no posean cobertores de carga o que presenten fugas de materiales finos por las juntas del platón.

Producto no conforme

Cualquier lote de material transportado en condiciones que incumplan las normas ambientales o de tránsito, como la falta de cobertura.

Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de material efectivamente cargado y transportado, medido en su posición original para excavaciones o en volumen suelto verificado por la interventoría para el caso de desalojos. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra, derechos de disposición y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

VI. OBRAS DE ILUMINACIÓN VIAL

6.01 Concreto Resistencia 21 Mpa (Reforzado para base postes)

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, manejo, colocación, vibrado, acabado y curado de concreto con una resistencia mínima a la compresión de veintiuno (21) MPa a los veintiocho (28) días . Esta actividad técnica tiene como propósito fundamental la construcción de los pedestales o bases de cimentación para los postes de iluminación dentro de las zonas intervenidas. Las bases deben ser diseñadas para soportar las cargas de viento, peso propio de la luminaria y momentos de vuelco, garantizando la estabilidad vertical y la durabilidad de los elementos de soporte en el sitio de las obras.

- Actividades previas

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	65 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la verificación y aprobación oficial de la excavación para la cimentación por parte de la interventoría, asegurando que el fondo sea firme y esté libre de lodo o material orgánico. Es obligatorio realizar la instalación de los pernos de anclaje, perfiles o canastillas de acero de refuerzo, verificando su verticalidad, nivelación y posicionamiento para asegurar el acople posterior de la placa base del poste. Se debe asegurar que las formaletas sean estancas, resistentes y estén debidamente aceitadas con desmoldantes. Asimismo.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere la colocación continua del concreto dentro de las formaletas de la base, evitando caídas libres superiores a un metro (1,0 m) para prevenir la segregación. El concreto debe ser consolidado mecánicamente mediante vibradores de inmersión para eliminar vacíos, asegurando que el refuerzo y los pernos de anclaje queden totalmente embebidos y en íntimo contacto con la masa. Inmediatamente después del acabado, se requiere iniciar el curado por un periodo no inferior a siete (7) días, empleando humedecimiento constante o membranas químicas para evitar fisuraciones por contracción plástica. Las placas de apoyo de los postes se colocarán sobre un mortero de nivelación una vez la base haya alcanzado la resistencia necesaria.

- Materiales

Se requiere el suministro de concreto de resistencia veintiuno (21) MPa (elaborado con cemento hidráulico NTC 121), agua limpia.

- Equipos

Se requiere el uso de Vibrador de concreto, Mezcladora mecánica y herramientas menores.

- Ensayos

Se requiere el control de asentamiento (slump) bajo la norma INV E-404, la medición de la temperatura del concreto en estado fresco y la toma de cilindros para verificar la resistencia a la compresión.

- Tolerancias de aceptación

La resistencia promedio del lote debe ser igual o superior a veintiuno (21)

- Producto no conforme

Bases que presenten nidos de abeja profundos, pernos de anclaje desalineados que impidan el montaje del poste, o resistencias por debajo de los veintiún (21) MPa serán rechazadas. El constructor deberá realizar la demolición y reconstrucción total de la base a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	66 de 73
Versión No.	4		

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) aproximado a dos (2) decimales, de concreto de veintiuno (21) MPa efectivamente fundido, acabado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

6.02 Suministro e instalación de poste metálico alumbrado público

- Descripción

Se requiere la ejecución de los trabajos de suministro, transporte, manejo, montaje, nivelación y plomada de postes metálicos para alumbrado público, de acuerdo con los diseños del proyecto y en cumplimiento normativo. Esta actividad técnica comprende la entrega en sitio de la estructura metálica con su respectiva protección contra la corrosión (galvanizado o pintura anticorrosiva) y su fijación segura sobre los pedestales de concreto previamente construidos, garantizando la estabilidad mecánica ante cargas de viento y el soporte de las luminarias solares o convencionales.

- Actividades previas

Se requiere la verificación y aprobación de la base o pedestal de concreto (Ítem 6.01), asegurando que los pernos de anclaje coincidan exactamente con la perforación de la placa base del poste y que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para el montaje. Es obligatorio que el constructor entregue los certificados de calidad del fabricante del producto antes de su instalación. Se debe realizar el replanteo topográfico para asegurar la alineación de la red y verificar que no existan interferencias con redes eléctricas aéreas existentes o especies vegetales que requieran poda técnica.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere el transporte cuidadoso del poste desde el taller de fabricación hasta el punto de instalación, utilizando equipos que eviten daños en el recubrimiento protector. El izaje y posicionamiento se debe realizar mediante un Cargador o equipo de elevación con la capacidad requerida para operar de forma segura en el frente de trabajo. El poste se debe colocar sobre la base apoyado inicialmente en tuercas de nivelación, procediendo a su alineación y aplome vertical mediante equipos de precisión. Una vez verificada la verticalidad, se procede al ajuste definitivo de las tuercas superiores de anclaje. El espacio técnico remanente entre la placa base del poste y la superficie del pedestal de concreto se debe rellenar con un mortero de nivelación (grout) de alta resistencia y baja retracción para asegurar un contacto uniforme y proteger los pernos contra la corrosión. Finalmente, se verifica la integridad del acabado exterior y se autoriza la instalación de los brazos y luminarias.

- Materiales

Se requiere el suministro del Poste metálico para alumbrado público con las características de altura y resistencia de diseño, pernos de anclaje, tuercas, arandelas de presión y mortero de nivelación de alta resistencia.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	67 de 73
Versión No.	4		

- **Equipos**

Se requiere el uso de Cargador (para izaje) y herramientas menores

- **Ensayos**

Se requiere la verificación de la verticalidad de la estructura (plomada), la inspección visual del recubrimiento (espesor de galvanizado o pintura según Artículo 650) y la validación de los certificados de conformidad técnica de los materiales.

- **Tolerancias de aceptación**

El poste debe presentar una verticalidad perfecta con una desviación máxima permitida del uno por ciento (1 %) de su altura total.

- **Producto no conforme**

Postes que presenten abolladuras, corrosión visible, recubrimientos defectuosos o que no cumplan con la normativa serán rechazados. No se aceptarán estructuras cuya placa base no asiente correctamente o presenten vibraciones excesivas ante cargas laterales. El constructor deberá sustituir el elemento a su costo si no se entrega a satisfacción.

- **Unidad de Medida y Pago**

La unidad de medida es la unidad (UND) aproximada a dos (2) decimales, de poste metálico suministrado, instalado y aceptado por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos y mano de obra para el correcto desarrollo de la actividad.

6.03 Suministro e instalación de luminaria solar alumbrado público (incluye luminaria solar LED 100 W y brazo)

- **Descripción**

Se requiere la ejecución de los trabajos técnicos de suministro, transporte, ensamble e instalación de sistemas de iluminación autónomos basados en energía solar fotovoltaica para el alumbrado público. Esta actividad incluye una luminaria con tecnología LED de cien (100) vatios, panel solar de alta eficiencia, batería de litio (integrada o externa), controlador de carga inteligente y el brazo de soporte metálico. El propósito fundamental es garantizar niveles de iluminación óptimos para la seguridad vial y peatonal mediante el uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), asegurando la sostenibilidad energética y la reducción de costos operativos en el proyecto. Todo el conjunto debe cumplir estrictamente con los requisitos técnicos.

- **Actividades previas**

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	68 de 73
Versión No.	4		

Se requiere la verificación técnica del poste metálico (Ítem 6.02), asegurando que esté debidamente aplomado y que el mortero de nivelación haya fraguado satisfactoriamente. Es obligatorio que el constructor presente la declaración de conformidad y los certificados de garantía del fabricante para la luminaria, el panel y las baterías antes de su montaje. Se debe realizar una inspección del entorno para identificar y mitigar sombras proyectadas por edificaciones o vegetación que puedan comprometer la eficiencia de la carga solar. Asimismo, se requiere la implementación del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para proteger al personal que trabajará en alturas mediante el uso de equipos de elevación en el frente de trabajo.

- Procedimiento de ejecución

Se requiere el ensamble del brazo de soporte a la estructura de la luminaria siguiendo las instrucciones del fabricante, asegurando el ajuste de la tornillería para evitar vibraciones. La instalación del panel solar se debe realizar garantizando la orientación técnica (generalmente hacia el ecuador) y la inclinación necesaria para maximizar la captación de radiación en la zona. El izaje del conjunto se realizará mediante un equipo de elevación seguro, fijando el brazo al poste metálico mediante abrazaderas o pernos de alta resistencia. Se requiere realizar las conexiones eléctricas internas bajo los estándares del RETIE, asegurando la estanqueidad de las cajas de conexión para proteger los circuitos contra la humedad y el polvo. En zonas cálidas es recomendable, verificar que el diseño de la carcasa permita un flujo de aire por convección para mantener refrigerados los componentes electrónicos y la batería. Una vez instalada, se debe programar el controlador para definir los ciclos de encendido/apagado y los niveles de dimerización nocturna, realizando pruebas funcionales de operación durante al menos dos (2) ciclos nocturnos completos.

- Materiales

Se requiere el suministro de la Luminaria solar LED de 100 W (todo en uno o por componentes), brazo de soporte, tornillería de acero inoxidable, conectores estancos y cinta autofundente.

- Equipos

Se requiere el uso de Camión grúa o elevador de canasta, herramientas menores de electricidad (multímetro, pinza voltiamperimétrica) y herramientas de montaje.

- Ensayos

Se requiere la inspección visual del montaje y la verificación del estado de carga de la batería tras una jornada solar estándar.

- Tolerancias de aceptación

El ángulo de inclinación del brazo no debe variar en más de cinco grados (5°) respecto al diseño. La altura de montaje debe ajustarse a lo proyectado con una tolerancia de más o menos diez centímetros (± 10 cm).

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	69 de 73
Versión No.	4		

- Producto no conforme

Luminarias que presenten fallos en el encendido, parpadeos, baterías que no retengan la carga o que no cuenten con la certificación calidad serán rechazadas. El constructor deberá sustituir los componentes defectuosos o el sistema completo a su costo hasta obtener la aprobación técnica de la interventoría.

- Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida es la unidad (UND), de luminaria solar suministrada, instalada, programada y aceptada por el interventor. El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor, incluyendo los materiales, transporte, equipos, mano de obra y ensayos requeridos para el correcto desarrollo de la actividad.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

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

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

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	70 de 73
Versión No.	4		

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia específica 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) Ingeniero civil – Director de Obra
- Un (1) Ingeniero civil – Residente de Obra
- Un Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo

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	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Director (a) de Obra	Ingeniero (a) Civil con experiencia general de 6 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	Participación en el equipo de trabajo como: Director (a) de Obra en dos (2) contrato cuyo objeto comprenda la construcción o reconstrucción o rehabilitación o mejoramiento o repavimentación o pavimentación de infraestructura vial.
Residente de Obra	Ingeniero (a) Civil con experiencia general de 2 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	Participación en el equipo de trabajo como: Ingeniero (a) civil residente de Obra en un (1) contrato cuyo objeto comprenda construcción o reconstrucción o rehabilitación o mejoramiento o repavimentación o pavimentación de infraestructura vial.
Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo con experiencia general de 1 año.	Participación en el equipo de trabajo como: Profesional SST en un (1) contrato cuyo objeto comprenda construcción o reconstrucción o rehabilitación o mejoramiento o repavimentación o pavimentación de infraestructura vial.

b. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. Una Volqueta sencilla

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	71 de 73
Versión No.	4		

2. Un Retrocargador

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

8. 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.

9. 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.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	72 de 73
Versión No.	4		

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.

10. 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.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

La entidad cuenta con los permisos y autorizaciones para la ejecución del contrato, la cual reposa en la alcaldía municipal, de requerir algún permiso adicional la administración municipal será la encargada de realizar el trámite.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Se tendrán en cuenta la aplicación de las Especificaciones Generales de Construcción del INVÍAS vigentes.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas para el proyecto y las especificaciones para este tipo de proyectos del municipio de Funes (N).

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	73 de 73
Versión No.	4		

En constancia, se firma en Funes, en el mes de septiembre de 2026.

-original firmado-
DENNIS ALEXANDRA MUÑOZ ANDRADE
JEFE DE PLANEACIÓN MUNICIPAL

**CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CARRERA 5 DESDE VÍA PRINCIPAL A
PILCUAN HASTA BARRIO ESTADIO, EN EL MUNICIPIO DE FUNES**

MUNICIPIO DE FUNES

Código	CCE-EICP-IDI-01	Versión	4
--------	-----------------	---------	---