Licitación Pública No. FONTERRITORIO-002-2026

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto contempla la pavimentación en estructura flexible de un (1) kilómetro continuo de calzada rural terciaria, complementada con la rectificación del drenaje transversal mediante cinco (5) estructuras tipo Box Culvert prefabricadas y la canalización hidráulica definitiva en concreto armado de una acequia agrícola paralela al alineamiento vial. La calzada se diseña con un ancho constante de 5,0 metros, bombeo transversal simétrico del 2,0% hacia ambos márgenes, confinamiento puntual mediante bordillos de concreto vaciados in situ en sectores de terraplén vulnerable y señalización vial reglamentaria, garantizando un índice de transitabilidad seguro para vehículos de transporte local, escolar y de carga agroindustrial.

La intervención responde a una articulación con las metas estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo "Colombia Potencia Mundial de la Vida" en su catalizador de transporte eficiente para la producción agropecuaria, el Plan Departamental de Desarrollo del Cauca "La Fuerza del Pueblo" y el Plan de Desarrollo Municipal de Guachené "Soluciones para la Gente", materializando el Producto MGA 2402041 correspondiente a red terciaria mejorada. El objetivo primordial radica en restituir la capacidad estructural del suelo de soporte frente a las solicitaciones de carga por tonelaje de la cosecha de caña de azúcar, mitigar las pérdidas de trancón y sobrecostos mecánicos, y consolidar la inclusión socioeconómica de las comunidades afrodescendientes que habitan el entorno rural inmediato del corredor.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

El tramo vial se identifica técnicamente en el inventario terciario con el código 31KA22-4 (Guachené - Silencio - Llano de Tabla Alto), el cual cuenta con una longitud global de 2,815 km y se categoriza como un corredor de prioridad estratégica según los parámetros sectoriales del Documento CONPES 3857 de 2016. El tramo seleccionado para intervención inicia en las proximidades de la cancha de fútbol de la vereda Llano Alto (K0+000) y finaliza en el límite operativo hacia el sector de Silencio (K1+000).

La infraestructura preexistente presenta un avanzado estado de deterioro funcional y estructural. La calzada en afirmado evidencia ahuellamientos longitudinales de profundidad crítica, pérdida completa de los materiales finos ligantes, formación ininterrumpida de baches y pérdida del perfil de bombeo transversal, lo que favorece el empozamiento permanente del agua lluvia. Este comportamiento degradativo acelerado obedece a la confluencia de dos agentes operacionales y ambientales determinantes: el tránsito recurrente de combinaciones vehiculares cañeras de alto tonelaje (trenes

conformados por un cabezote tractor y tres a cuatro vagones remolque con cargas brutas superiores a 80 toneladas métricas) durante los ciclos de zafra, cuyas cargas por eje superan la capacidad portante admisible de la subrasante natural; y la presencia adyacente sobre la margen derecha de una acequia agrícola a cielo abierto no revestida.

Esta acequia conduce flujos continuos para el riego de suertes de caña y, al carecer de confinamiento estructural y obras de disipación, genera desbordamientos permanentes hacia la corona de la vía en las épocas húmedas del régimen bimodal local (marzo a mayo y octubre a noviembre), anegando el cuerpo del terraplén y reblandeciendo los estratos arcillosos de fundación. Simultáneamente, las obras de arte transversales existentes consisten en alcantarillas artesanales de tubos de concreto fisurados o con diámetros colapsados que represan el agua, induciendo la socavación regresiva de las bermas. La velocidad media de operación en la actualidad no supera los 15 km/h, demandando tiempos de viaje de 4 minutos por kilómetro (0,067 horas), los cuales descenderán a 2 minutos por kilómetro (0,033 horas) a una velocidad de diseño de 30 a 40 km/h una vez culminada la obra asfáltica e hidráulica.

a. Localización:

La zona del proyecto se emplaza en la planicie aluvial del río Palo, al norte del departamento del Cauca, dentro del área rural del municipio de Guachené. La orografía del terreno se caracteriza por ser predominantemente plana, con gradientes longitudinales que oscilan entre el 0% y el 7%, bajo una altitud promedio de 1.020 metros sobre el nivel del mar y un régimen climático de bosque seco tropical (bs-T) con temperaturas operativas medias que superan los 24 °C.

Variable Espacial y Territorial	**Caracterización Técnica de Emplazamiento**
Departamento	Cauca
Municipio	Guachené (Área Rural)
Identificación del Eje Vial	31KA22-4 (Llano de Taula Alto - Silencio)
Longitud Total de Intervención	1.000 metros lineales (1,0 km)
Abscisado de Inicio / Fin	K0+000 a K1+000

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

Coordenada Inicial K0+000 (Origen Nacional)	Magna-Sirgas: Norte 838513.035, Este 1078894.576
Coordenada Final K1+000 (Origen Nacional)	Magna-Sirgas: Norte 838627.182, Este 1078934.955
Entorno Social y Población Beneficiaria	610 habitantes directos de la Vereda Llano de Taula Alto (98% afrodescendientes NARP) y 20.785 indirectos en el municipio[1].

Figura 1.1. Localización de la vía objeto de pavimentación en el Municipio de Guachené

El corredor inicia en el empalme con el sector urbano-rural contiguo a la cancha deportiva de la vereda Llano Alto (K0+000: Norte 838513.035, Este 1078894.576), proyectando su alineamiento en sentido nororiental a través de una planicie delimitada por callejones de caña de azúcar, finalizando en las estribaciones de la vereda Silencio (K1+000: Norte 838627.182, Este 1078934.955), donde se enlaza con la red vial secundaria intermunicipal que conecta con los centros de transformación agroindustrial de Puerto Tejada y Padilla.

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

El alcance técnico de la obra civil comprende la ejecución de todas las actividades requeridas para la materialización integral de los diseños viales e hidráulicos, agrupadas en siete capítulos presupuestales obligatorios:

Capítulo 1. Preliminares: Actividades de desmonte y limpieza mecanizada de vegetación, pastos y rastrojos en las zonas laterales adyacentes a la calzada en una franja de intervención no boscosa de 0,30 hectáreas, con recolección, cargue y retiro de los residuos generados.

Capítulo 2. Movimientos de tierra: Corte y excavación en suelo común sin clasificar para adecuar la explanación, abatir crestas del terreno y perfilar las zanjas del canal por un volumen consolidado de 2.671,82 m³, articulado con el cargue mecánico y transporte a botadero de 64.604,70 m³-km de material sobrante e inadecuado.

Capítulo 3. Mejoramiento, subbases y bases granulares: Extensión y densificación de 112,73 m³ de terraplén en material seleccionado importado de cantera; conformación de una capa de subbase granular Clase B de 20 cm de espesor compacto equivalente a 1.206,60 m³ con valor de soporte CBR >= 30%; y colocación de una capa de base granular Clase B triturada de 15 cm de espesor equivalente a 904,95 m³ con capacidad portante CBR >= 80%, estructuradas bajo los Artículos INVÍAS 220-22, 320-22 y 330-22.

Capítulo 4. Pavimento en concreto asfáltico: Aplicación de riego de imprimación con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta CRL-57 sobre el 100% de la base granular compactada (6.033,00 m²); riego de liga con emulsión de rotura rápida CRR-60 en bordes y juntas constructivas (401,75 m²); y tendido, conformación y compactación mecánica de una carpeta de rodadura en mezcla densa en caliente tipo MDC-19 de 10 cm de espesor compacto por un volumen de 603,30 m³, satisfaciendo los parámetros de los Artículos INVÍAS 420-22, 421-22 y 450-22.

Capítulo 5. Obras de drenaje vial e hidráulica agrícola: Subdividido en el reemplazo de pasos transversales y la estabilización del canal paralelo:

Subcapítulo 5.1 (5 Box Culvert transversales): Demolición técnica de 34,47 m³ de estructuras obsoletas; excavación estructural de 167,36 m³; vaciado de 5,40 m³ de concreto pobre Clase F (f'c = 14 MPa) para solados de apoyo; suministro, transporte e hincado de 48 metros lineales de módulos prefabricados de cajón de concreto armado tipo CCP14 de sección útil interior de 1,0 x 1,0 metros; figurado y armado de 654,71 kg de acero corrugado Fy = 420 MPa; fundición in situ de 10,99 m³ de concreto estructural Clase D (f'c = 21 MPa) para muros de cabezal y aletas de empalme; y colocación de 146,29 m³ de relleno granular seleccionado tipo recebo en espaldones.

Subcapítulo 5.2 (Canal revestido acequia paralela): Apertura de zanja y excavación estructural de 710,32 m³; habilitación e instalación de 16.580,16 kg de acero corrugado de refuerzo Fy = 420 MPa; colocación in situ de 311,57 m³ de concreto hidráulico Clase D (f'c = 21 MPa) para revestir losas de fondo, paredes laterales y estructuras disipadoras de energía hidráulica; y relleno perimetral compactado con recebo por 55,44 m³.

Capítulo 6. Bordillos de concreto: Construcción in situ de 60 metros lineales de bordillos de confinamiento lateral en concreto Clase D sobre soporte compactado, evitando el desconfinamiento de las capas granulares en zonas de borde críticas.

Capítulo 7. Señalización vial: Demarcación longitudinal con 3.013,11 metros lineales de pintura de tráfico acrílica aplicada en frío con microesferas de vidrio; suministro y fijación epóxica de 380 tachas retrorreflectivas bidireccionales; e hincado de 21 señales verticales reglamentarias y preventivas Tipo 1 en lámina microprismática reflectiva Tipo XI de 75 x 75 cm y 12 señales delineadoras de curva horizontal tipo SP-75 de 60 x 75 cm en lámina reflectiva Tipo XI montadas sobre postes de acero angular galvanizado

a. Ítems de pago:

Ítem	Especificación INVÍAS	Descripción Detallada	Unidad de Medida	Cantidad Programada

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

	General / Específica	de la Actividad de Obra		
1	**CAPÍTULO 1**	**PRELIMINARES**		
1.1	200 / 200-22	Desmonte y limpieza en zona no boscosa (incluye cargue y retiro de material sobrante)	Ha	0,30
2	**CAPÍTULO 2**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**		
2.1	210 / 210-22	Excavaciones sin clasificar de la explanación y canales	m³	2.671,82
2.2	900 / 900-22	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la	m³-km	64.604,70

		explanación		
3	**CAPÍTULO 3**	**MEJORAMIENTO, SUBBASES Y BASES**		
3.1	220 / 220-22	Terraplenes	m³	112,73
3.2	320 / 320-22	Subbase granular INVÍAS Clase B	m³	1.206,60
3.3	330 / 330-22	Base granular INVÍAS Clase B	m³	904,95
4	**CAPÍTULO 4**	**PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO**		
4.1	420 / 420-22	Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-57	m²	6.033,00

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

4.2	420 / 421-22	Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-60	m²	401,75
4.3	450 / 450-22	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19[2]	m³	603,30
5	**CAPÍTULO 5**	**OBRAS DE DRENAJE**		
5.1		**BOX CULVERT (5 ESTRUCTURAS TRANSVERSALES)**		
5.1.1	201 / 201-22	Demolición de estructuras (incluye cargue, retiro de material sobrante y disposición)	m³	34,47

5.1.2	600 / 600-22	Excavaciones varias sin clasificar	m³	167,36
5.1.3	630 / 630-22	Concreto Clase F de 14 MPa para solados	m³	5,40
5.1.4	661 / 661-22	Suministro e instalación de Box Culvert	ml	48,00
5.1.5	640 / 640-22	Acero de refuerzo Fy 420 MPa	kg	654,71
5.1.6	630 / 630-22	Concreto Clase D de 21 MPa, estruc. entrada, salida (mezcla in situ)	m³	10,99
5.1.7	610 / 610-22	Relleno para estructuras con material	m³	146,29

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

		granular tipo recebo		
5.2		**CANAL REVESTIDO EN CONCRETO ARMADO**		
5.2.1	600 / 600-22	Excavaciones varias sin clasificar	m³	710,32
5.2.2	640 / 640-22	Acero de refuerzo Fy 420 MPa	kg	16.580,16
5.2.3	630 / 630-22	Concreto Clase D de 21 MPa para disipadores, estruc. entrada, salida (mezcla in situ)	m³	311,57
5.2.4	610 / 610-22	Relleno para estructuras con material granular	m³	55,44

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

		tipo recebo[2]		
6	**CAPÍTULO 6**	**BORDILLOS DE CONCRETO FUNDIDOS IN SITU**		
6.1	672 / 630-22	Bordillo en concreto vaciado in situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	ml	60,00
7	**CAPÍTULO 7**	**SEÑALIZACIÓN**		
7.1	700 / 700-22	Línea de demarcación con pintura en frío	ml	3.013,11
7.2	701 / 701-22	Tacha reflectiva	und	380,00
7.3	710 / 710-22	Señal vertical de tránsito Tipo 1 con	und	21,00

		lámina retrorreflectiva Tipo XI (75x75 cm)		
7.4	710 / 710-22	Señal vertical de tránsito (SP-75) con tablero en lámina galvanizada de (60x75 cm), reflectivo Tipo XI (delineador de curva horizontal)	und	12,00
		TOTAL COSTO DIRECTO DE OBRA CIVIL		

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 total fijado para la ejecución de las actividades contractuales es de cuatro (4) meses calendario. El cómputo de dicho plazo iniciará formalmente a partir de la suscripción del Acta de Inicio de Obra, previo perfeccionamiento del contrato, expedición del Certificado de Registro Presupuestal, aprobación de las garantías contractuales y cumplimiento de los requisitos preoperativos.

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

5. FORMA DE PAGO

La remuneración económica de la obra civil se estructurará contractualmente mediante el sistema de precios unitarios fijos sin fórmula de reajuste. Los precios unitarios incorporados en la propuesta adjudicada remuneran la totalidad de los costos directos de mano de obra con prestaciones de ley, materiales puestos en obra, operación de maquinaria y equipos, sobreacarreos, formaletería, ensayos de laboratorio de autocontrol, señalización transitoria de frentes, el porcentaje de A.I.U. (18%) y todas las cargas tributarias aplicables.

Para el presente proceso de selección y el contrato derivado del mismo, **no se otorgará anticipo ni pago anticipado** de ninguna clase. La totalidad del valor contractual se cancelará mediante la presentación y aprobación de **actas parciales mensuales de obra**, correspondientes a ítems debidamente ejecutados a precios unitarios fijos, medidos y recibidos a entera satisfacción por la interventoría técnica independiente y la supervisión de FONTERRITORIO.

De cada acta parcial mensual de obra se aplicará un descuento obligatorio del **diez por ciento (10%) por concepto de retegarantía**, el cual operará como mecanismo de resguardo y garantía de liquidez para respaldar la calidad de los materiales, la correcta terminación de los trabajos y la estabilidad de la infraestructura vial e hidráulica. La suma acumulada retenida por concepto de retegarantía será desembolsada y cancelada al contratista de manera exclusiva en el **acta de liquidación final del contrato**, una vez se haya ejecutado, recibido a entera satisfacción y pagado el cien por ciento (100%) de la obra civil, previa presentación de la totalidad de los ensayos técnicos de laboratorio, entrega de los planos récord y constitución o ajuste de las pólizas poscontractuales exigidas.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Materiales

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

Los materiales, mezclas y suministros empleados en el proyecto deberán cumplir de manera estricta las especificaciones técnicas estandarizadas del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS 2022) y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (CCP14). El adjudicatario responderá por la adquisición oportuna y el almacenamiento técnico de los insumos requeridos:

- **Materiales para terraplenes y pedraplenes (Artículo 220-22):** Agregados pétreos seleccionados libres de materia orgánica, raíces o terrones de arcilla, con índice de plasticidad menor al 10%, tamaño máximo inferior a 75 mm (3 pulgadas) y densidad mínima de compactación equivalente al 100% del ensayo Proctor Modificado (INV E-142).
- **Subbase Granular Clase B (Artículo 320-22):** Material procedente de trituración o depósitos naturales, compuesto por partículas durables y resistentes[1]. Debe presentar una gradación

granulométrica continua ajustada a la franja SBG-50 (tamaño máximo nominal de 50 mm / 2 pulgadas), desgaste en la máquina de Los Ángeles inferior al 40% (INV E-218), equivalente de arena mayor al 25% (INV E-133), límite líquido inferior al 25%, índice de plasticidad menor al 6% y un índice de soporte de California en laboratorio CBR >= 30%, referido al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado.

- **Base Granular Clase B (Artículo 330-22):** Agregados triturados que cumplan la franja granulométrica BG-38 (1 1/2 pulgada)[1]. Exige un porcentaje de caras fracturadas mecánicamente superior al 75% en dos o más caras (INV E-227), desgaste Los Ángeles inferior al 35%, micro-Deval inferior al 25%, límite líquido no determinable, condición no plástica (NP), equivalente de arena mínimo del 35% y un potencial portante en laboratorio CBR >= 80%, obtenido al 100% de la densidad seca de referencia.
- **Emulsiones asfálticas de imprimación y liga (Artículos 420-22 y 421-22):** Para la imprimación sobre la base granular se usará una emulsión catiónica de rotura lenta CRL-57 con contenido de cemento asfáltico residual no menor al 57% y capacidad de penetración mínima de 5 mm. En las juntas longitudinales, transversales y caras de contacto se aplicará un riego de liga con emulsión catiónica de rotura rápida CRR-60 con residuo asfáltico no inferior al 60%.
- **Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (Artículo 450-22):** Concreto asfáltico fabricado en planta continua a partir de cemento asfáltico clasificado por penetración 60-70 o grado de desempeño equivalente y agregados pétreos 100% triturados de tamaño máximo nominal 19 mm (3/4 de pulgada). La fórmula de trabajo debe acreditar una estabilidad Marshall mínima de 9.000 N a 60 °C, flujo Marshall entre 2,0 y 3,5 mm, porcentaje de vacíos con aire entre 3,0% y 5,0%, vacíos en el agregado mineral (VAM >= 14%) y porcentaje de vacíos llenos de ligante (VFA) entre 65% y 75%. La temperatura de la mezcla al ser descargada en la terminadora no podrá ser inferior a 130 °C.
- **Concretos hidráulicos para estructuras (Artículo 630-22):**
  - *Concreto Clase F (f'c = 14 MPa / 2.000 psi):* Concreto de limpieza y solados, colocado en capas de 5 a 10 cm bajo los módulos prefabricados de box culvert y losas del canal de acequia para evitar la contaminación con el suelo de cimentación.
  - *Concreto Clase D (f'c = 21 MPa / 3.000 psi):* Concreto de uso estructural vaciado in situ con agregados de tamaño máximo de 19 mm (3/4 de pulgada), relación agua/cemento máxima de 0,50 y aditivos plastificantes, destinado a los cabezales, aletas de entrada/salida, disipadores de energía, revestimiento del canal de la acequia y bordillos de confinamiento.
- **Acero de refuerzo (Artículo 640-22):** Barras de acero corrugado de alta resistencia con esfuerzo de fluencia nominal Fy = 420 MPa (60.000 psi, Grado 60), conforme a la norma técnica NTC 2289, exentas de escamas, lodo, aceite o defectos mecánicos.
- **Módulos prefabricados para Box Culvert (Artículo 661-22):** Elementos de concreto reforzado tipo cajón estructural, fabricados industrialmente bajo especificación CCP14 con sección transversal útil interior de 1,0 x 1,0 m, longitud modulada de 2,0 m por dovela, peso aproximado de 4,5 toneladas métricas por pieza y juntas machihembradas selladas con masillas elastoméricas y morteros impermeables.
- **Materiales de señalización horizontal y vertical (Artículos 700, 701 y 710-22):** Pintura acrílica

de tráfico aplicada en frío con un espesor de película húmeda mínimo de 15 mils, complementada con microesferas de vidrio retro-reflectantes premiscadas y de aspersión superficial; tachas plásticas retrorreflectivas bidireccionales con lente acrílico prismático de alta resistencia mecánica; y tableros en lámina galvanizada calibre 16 revestidos en su cara frontal con lámina retrorreflectiva microprismática Tipo XI de muy alta reflectividad, fijados a postes angulares de acero de 2 x 2 x 1/4 de pulgada cimentados en concreto.

a. 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.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

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

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

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

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

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

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

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

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

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

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

El personal requerido es el siguiente:

Criterios de aplicación de equivalencias: Se admite la homologación de títulos de posgrado por experiencia profesional general y viceversa, así como títulos de posgrado por experiencia profesional específica y viceversa. No se aceptará la aplicación de equivalencias de experiencia general por experiencia específica ni de experiencia específica por general.

El personal clave requerido para el frente de trabajo, incorporado en los gastos de Administración del A.I.U., comprende la siguiente estructura profesional:

a. Un (1) Ingeniero Director de Obra.
b. Un (1) Ingeniero Civil Residente de Obra.
c. Un (1) Especialista en Geotecnia Vial.
d. Un (1) Especialista en Pavimentos.
e. Un (1) Especialista en Estructuras.
f. Un (1) Profesional HSEQ.
g. Un (1) Ingeniero Ambiental.
h. Un (1) Profesional Social.
i. Un (1) Inspector de Obra.
j. Una (1) Comisión de Topografía (Un Topógrafo profesional y dos cadeneros).

k. Requisitos del personal

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

[La Entidad deberá incluir requisitos de experiencia proporcionales y adecuados al tipo de obra conforme a lo establecido en los estudios y documentos previos. Los requisitos de experiencia general y específica

que establezca en la siguiente tabla deben ser acordes con el literal f de este numeral y no podrá requerir experiencia que incluya volúmenes o cantidades de obra específica]

Cargo Técnico Requerido en la Obra	Formación Académica Universitaria Mínima	Porcentaje de Dedicación	Requisitos de Experiencia Profesional General	Requisitos de Experiencia Profesional Específica
Ingeniero Director de Obra	Título profesional en Ingeniería Civil o Ingeniería de Vías y Transportes, con tarjeta profesional vigente.	50%	Mínimo sesenta (60) meses contados a partir de la expedición de la matrícula.	Mínimo treinta y seis (36) meses como Director de Obra, Director de Proyecto o Gerente de Construcción en obras de construcción, mejoramiento, pavimentación o rehabilitación de vías vehiculares en pavimento asfáltico, rígido o placa huella[2].
Ingeniero Civil Residente de Obra	Título profesional en Ingeniería Civil, con tarjeta profesional vigente.	100% (Permanente)	Mínimo cuarenta y ocho (48) meses contados a partir de la matrícula.	Mínimo veinticuatro (24) meses como Ingeniero Residente de Obra en proyectos de construcción, pavimentación, rehabilitación o mejoramiento vial.

Especialista en Geotecnia Vial	Título profesional en Ingeniería Civil con título de posgrado en Geotecnia, Mecánica de Suelos o Geotecnia Vial.	20%	Mínimo treinta y seis (36) meses contados desde la matrícula.	Mínimo doce (12) meses como Especialista Geotécnico en obras o consultorías viales, terraplenes y estabilidad de taludes.
Especialista en Pavimentos	Título profesional en Ingeniería Civil o Vías y Transportes, con posgrado en Pavimentos, Infraestructura Vial o Vías Terrestres.	20%	Mínimo treinta y seis (36) meses contados desde la matrícula.	Mínimo doce (12) meses como Especialista de Pavimentos en proyectos de pavimentación asfáltica en caliente de carreteras.
Especialista en Estructuras	Título profesional en Ingeniería Civil con posgrado en Ingeniería Estructural o Estructuras.	25%	Mínimo treinta y seis (36) meses contados desde la matrícula.	Mínimo doce (12) meses como Especialista Estructural en diseño, cálculo o construcción de puentes, pontones, canales o box culverts en vías.
Profesional HSEQ	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo,	75%	Mínimo treinta y seis (36) meses contados desde la matrícula o	Mínimo doce (12) meses en formulación y coordinación

	Ingeniería Industrial, Ambiental o Civil con licencia SST vigente.		expedición del título.	operativa de sistemas de gestión de seguridad, salud y medio ambiente en obras civiles o viales.
Ingeniero Ambiental	Título profesional en Ingeniería Ambiental, Sanitaria, Forestal o Civil con matrícula profesional.	25%	Mínimo treinta y seis (36) meses contados desde la matrícula profesional.	Mínimo doce (12) meses en gestión y seguimiento de planes de manejo ambiental (PAGA/PMA) en proyectos de infraestructura física.
Profesional Social	Título en Trabajo Social, Sociología, Antropología o Psicología con tarjeta profesional.	25%	Mínimo veinticuatro (24) meses contados desde la expedición de la tarjeta.	Mínimo doce (12) meses en gestión comunitaria, manejo de mano de obra local y concertación social en obras de infraestructura pública.
Inspector de Obra	Tecnólogo en Obras Civiles, Construcción o Bachiller Técnico en Construcción.	100% (Permanente)	Mínimo treinta y seis (36) meses de experiencia laboral general.	Mínimo dieciocho (18) meses como inspector o maestro general de obra en

				frentes viales de movimiento de tierras y pavimentación.
Topógrafo	Profesional o Tecnólogo en Topografía con licencia vigente expedida por el CPNT.	75%	Mínimo treinta y seis (36) meses de experiencia laboral general.	Mínimo dieciocho (18) meses como topógrafo de comisiones de trazado, nivelación y replanteo de obras viales e hidráulicas.

I. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

No.	Denominación del Equipo o Maquinaria Mínima	Especificación Técnica y Capacidad Operacional Requerida	Cantidad Requerida
1	Terminadora de Asfalto (Finisher)	Autopropulsada, potencia al volante >= 130 HP, ancho de extendido con regleta vibratoria calefactora y tolva de recepción de 15 toneladas.	1 unidad
2	Motoniveladora	Potencia al volante de 140 a 215 HP, vertedera de 3,66 a 4,27 m y peso de	1 unidad

		operación >= 11 a 18 toneladas con escarificador.	
3	Vibrocompactador de Rodillo Liso	Rodillo metálico monocilíndrico vibratorio autopropulsado, potencia >= 150 HP, peso estático de 10 toneladas, frecuencia variable.	1 unidad
4	Compactador Neumático Autopropulsado	Rodillo neumático tándem de 7 a 9 ruedas, potencia >= 70 HP y peso operativo lastrado >= 13 toneladas para sellado de carpeta asfáltica.	1 unidad
5	Retroexcavadora sobre Orugas	Potencia en volante >= 158 kW (210 HP), balde >= 1,5 m³, profundidad de excavación >= 6,0 m para movimiento de tierras y canal.	1 unidad
6	Retrocargador sobre Llantas	Motor >= 62 a 78 HP, balde frontal de 1,1 m³, brazo excavador con profundidad de 4,4 m y martillo neumático demoledor.	1 unidad

PAVIMENTACIÓN DE UN (1) KM DE LA VÍA LLANO DE TAULA ALTO - SILENCIO, PUNTO DE INICIO "CERCANÍAS DE LA CANCHA LLANO ALTO" ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GUACHENÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

7	Camión Irrigador de Asfalto (Carrotanque)	Capacidad de 1.000 galones con barra esparcidora de presión constante, calentador térmico y manguera manual auxiliar de soplado.	1 unidad
8	Carrotanque de Agua	Tanque cisterna con capacidad de 1.000 galones (3.800 litros), equipado con motobomba y flauta de distribución para humectación de granulares.	1 unidad
9	Grúa Telescópica Todo Terreno	Capacidad de izaje de 30 toneladas métricas, pluma extensible y elementos certificados (eslingas y grilletes) para izar módulos CCP14 de 4,5 t.	1 unidad
10	Volquetas Doble Troque y Sencillas	Capacidad de 6 m³ y 15 m³ con volquete basculante, dotadas de carpas de lona térmica para retención de calor en el transporte de la MDC-19.	4 unidades
11	Mezcladoras de Concreto (Trompo)	Capacidad de un saco (1 bulto de cemento / 9 pies³),	2 unidades

		accionamiento a gasolina o diésel de 8 a 9 HP para concretos y morteros in situ.	
12	Vibradores de Inmersión para Concreto	Motor a gasolina de 3 a 5 HP, eje excéntrico con manguera de 4 a 6 metros y aguja de 35 a 45 mm para vibrado de muros y losas.	2 unidades
13	Equipos de Compactación Menor (Saltarín y Rana)	Compactadores tipo canguro de impacto (fuerza de golpe 12 kN, peso >= 52 kg) y placas vibratorias para respaldos de estructuras hidráulicas.	2 unidades
14	Vehículo Delineador de Pintura en Frío	Máquina autopropulsada o remolcada con compresor a 3.300 psi, doble boquilla de aspersión y dosificador computarizado de microesferas de vidrio.	1 unidad
15	Estación Total Topográfica y Nivel Óptico	Estación total electrónica con precisión angular de 5" o 6", precisión lineal de 2 mm +/- 2 ppm,	1 equipo

		prismas reflectores y nivel automático.	

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.

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

Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD): Cumplimiento de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, garantizando que el transporte de escombros de corte y demolición (2.671,82 m³ y 34,47 m³) se efectúe de manera exclusiva hacia el botadero autorizado Lote El Palito / Empresa Álvaro Vásquez y Cía. Ltda. en Puerto Tejada, aportando los certificados de pesaje y aprovechamiento en cada acta de pago.
Permiso de intervención de calzada y tránsito: Radicación y aprobación técnica formal del Plan de Manejo de Tránsito ante la Secretaría de Tránsito Municipal de Guachené o la autoridad de policía local competente con antelación a las excavaciones.

Certificación minera y comercial de insumos: Presentación periódica de las facturas y certificados de origen del Registro Único de Comercializadores Minerales (RUCOM) de la Cantera Minatruck, certificando la procedencia legal de todos los materiales granulares de base, subbase y terraplén.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

La ejecución de las unidades de obra se sujetará a los siguientes controles de ingeniería y criterios de aceptación obligatorios:

Control de densidades de capas granulares: La subbase granular Clase B se compactará hasta alcanzar una densidad de campo no inferior al 95% de la densidad seca máxima del ensayo Proctor Modificado (INV E-142), controlada mediante densímetro nuclear o cono de arena (INV E-161 y INV E-162) con una frecuencia mínima de un ensayo cada 250 m² por capa compactada. La base granular Clase B y los terraplenes de apoyo se compactarán a una densidad mínima del 100% de la densidad máxima de referencia Proctor Modificado.

Control de calidad en la colocación de la mezcla MDC-19: Se controlará de manera rigurosa la temperatura de despacho en planta (150 a 165 °C), de transporte y de colocación en pista, rechazando de plano cualquier viaje de mezcla asfáltica que arribe a la tolva con temperatura inferior a 130 °C. La compactación iniciará inmediatamente detrás de la regla de la terminadora mediante rodillo vibratorio liso y se concluirá el planchado de sellado superficial con el compactador neumático de 13 toneladas a temperaturas superiores a los 95 °C[3]. Se extraerán núcleos diamantados (testigos) cada 100 metros lineales por carril para corroborar el espesor de 10 cm y una densidad de compactación en pista no inferior al 97% de la densidad de laboratorio del diseño Marshall.

Control de resistencias mecánicas de concretos estructurales: Por cada jornada de vaciado de concreto estructural Clase D (f'c = 21 MPa) o por cada 25 m³ colocados en cabezales, aletas o losas de canal, se tomarán como mínimo seis cilindros normalizados de prueba (INV E-402), ensayando dos probetas a 7 días, dos a 14 días y dos a 28 días de curado húmedo. Los lotes de concreto que no alcancen la resistencia especificada a 28 días serán demolidos y reconstruidos a costo exclusivo del contratista.

Recubrimientos y tolerancias de armado: Las armaduras de acero de refuerzo Fy = 420 MPa dispuestas en el canal y cabezales deberán garantizar un recubrimiento libre mínimo de 5,0 cm en superficies expuestas al suelo o al agua corriente, empleando separadores de concreto de resistencia idéntica para evitar la corrosión de las varillas.

Criterios de instalación de módulos prefabricados tipo CCP14: Las fosas de cimentación para los 5 pasos transversales deberán profundizarse hasta encontrar estrato firme, conformando un solado uniforme de concreto Clase F de 14 MPa de 10 cm de espesor. Los módulos de cajón de 4,5 t se posicionarán mediante grúa telescópica, alineando las juntas machihembradas con tolerancias de desfase milimétrico y sellando la unión en todo su perímetro exterior con dos capas de membrana asfáltica impermeabilizante protegida con mortero 1:3 para evitar filtraciones y socavaciones en el terraplén de la vía.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Hacen parte integral y vinculante de las condiciones técnicas de este anexo los planos de detalle de la vía y obras hidráulicas, las especificaciones particulares, las memorias hidrológicas y geotécnicas y el análisis de precios unitarios oficiales.

En constancia de estructuración, viabilidad y aval técnico bajo los parámetros del Pliego Tipo para Infraestructura de Transporte Versión 4 de Colombia Compra Eficiente.

En constancia, se firma en las oficinas de Fonterritorio a los 03 días del mes de noviembre de 2026

Original firmado

JULIO CÉSAR CÓRDOBA RADA

Director Técnico — FONTERRITORIO

Aprobación y Visto Bueno Técnico Institucional

Original firmado

JULIÁN CAMILO CASTILLO ROBALLO

Ingeniero Civil Apoyo Técnico — FONTERRITORIO

Proyección y Estructuración del Componente Técnico de Obra