NICOLÁS LINARES SERNA
INGENIERO CIVIL

GOBERNACIÓN DE CALDAS
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO

INFORME N° 06 FINAL DE ACTIVIDADES - CONTRATO No. 17012026-0217

SUPERVISOR:	MARÍA DEL PILAR GÓMEZ VALENCIA
OBJETO:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN VÍAS PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS A LA ELABORACIÓN DE LOS DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS NECESARIOS PARA LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA EN CUMPLIMIENTO DE LAS METAS PLANTEADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL
PLAZO	Siete (7) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio (20/01/2026).
PERÍODO INFORME	Julio hasta agosto de 2026

En el desarrollo del contrato de prestación de servicios **17012026-0217** suscrito con la SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO, para el período del presente informe, llevé a cabo las siguientes actividades según las obligaciones pactadas en el contrato:

- Asistencia a las reuniones virtuales y presenciales en la Gobernación de Caldas programadas por el coordinador Luis Daniel Taba Becerra para definir el cronograma de las fechas de entrega de los volúmenes de estudios y diseños de los proyectos asignados. Esta actividad se está realizando en dos jornadas los lunes en la mañana y los jueves en la tarde. Espacios en los cuales se realiza el seguimiento al cronograma y se establecen los compromisos de actividades semanales.

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato PDF.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/EpF32Ch7O2dKoo9RwJ57YH0B2IlpwkjJAadGJNpuipLAzg?e=vgR2Ih

- Elaboración del volumen de tránsito de los proyectos que tienen por objeto "**MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DEL TRAMO VIAL ARMA -LA PINTADA, ETAPA II - ORO NEGRO, EN EL MUNICIPIO DE AGUADAS, CALDAS**" en la vía Aguadas – Arma – La Pintada en las abscisas de referencia K29+885 A K31+035 y K34+000 – K34+915 con la información de los conteos para la vía se realizaron entre el 20 y el 26 de noviembre de 2023 mediante cámara de video instalada en una estación de servicio en el corregimiento de Arma, Aguadas, Caldas donde se obtuvieron los videos de 7 días, 24 horas. Las coordenadas geográficas donde se encuentra ubicada la cámara son (5°36'54.49"N, 75°32'14.46"O), esta información se actualizó al año base 2026, donde se actualizan mediante los parámetros de proyección que se presenta en la **Tabla 1** y donde se obtuvo un tránsito de **1.057.882** ejes sencillos equivalentes de 8.2 toneladas para un período de diseño de 10 años a partir del año base 2026 como se presenta en la **Tabla 2**.

Tabla 1.- Parámetros para la proyección del tránsito.

FACTOR DE DAÑO VEHICULAR (INVIAS, 2008)	BUS	1
	C2P	1.14
	C2-G	3.44
	C3-C4	6.73
	C5	4.4
	>C5	4.72
ANCHO CALZADA		6.0
FACTOR DIRECCIONAL		0.50
FACTOR CARRIL		1.0
TRÁNSITO ATRAÍDO		5.0%
CRECIMIENTO TENDENCIAL (SOCIO- ECONÓMICO)		5.5%
TASA DE CRECIMIENTO		3.0%
AÑOS DE PROYECCIÓN		12.0

Fuente: (INVIAS, 1998)

Tabla 2.- Proyección del número de ejes sencillos equivalentes de 8.2 toneladas para un período de 10 años.

AÑO	Autos	Buses	EJES EQUIV.	C2-P	EJES EQUIV.	C2-G	EJES EQUIV.	C3-C4	EJES EQUIV.
2023	5,110	100,715	7,483	22,886	11,443	67,803	33,902	7,370	3,685
2024	5,527	108,924	8,093	24,752	12,376	73,330	36,666	7,972	3,986
2025	5,991	118,068	8,773	26,829	13,415	79,486	39,744	8,640	4,321
2026	6,170	121,610	9,036	27,635	13,818	81,871	40,936	8,900	4,450
2027	6,356	125,258	9,307	28,464	14,232	84,326	42,163	9,166	4,584
2028	6,546	129,016	9,586	29,318	14,659	86,856	43,429	9,441	4,721
2029	6,743	132,886	9,874	30,197	15,099	89,462	44,732	9,725	4,863
2030	6,945	136,873	10,170	31,102	15,552	92,146	46,074	10,017	5,009
2031	7,154	140,979	10,475	32,036	16,018	94,910	47,456	10,317	5,159
2032	7,368	145,209	10,789	32,998	16,499	97,757	48,880	10,627	5,314
2033	7,589	149,565	11,113	33,986	16,994	100,690	50,346	10,945	5,473
2034	7,817	154,052	11,447	35,006	17,503	103,711	51,857	11,273	5,637
2035	8,051	158,674	11,789	36,056	18,028	106,821	53,412	11,611	5,806
2036	8,293	163,434	12,144	37,138	18,570	110,026	55,015	11,961	5,980
		Σ	140,080	**Σ**	214,205	**Σ**	634,611	**Σ**	68,986
TOTAL EJES SENCILLOS EQUIVALENTES (8.2 TON) 10 AÑOS									**1,057,882**

Fuente: Elaboración propia.

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato Word, PDF y anexos.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgCwKi5lh6RuRZvXv75Qu3kPAUXJdTQAwVeVTeMqZal1WBs?e=AVp6zN (K29+885 A K31+035)

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgD1pQ-9pqAMQLGZGjXS4XV3ASh1MtvgiWyFd_W8tlyo-C4?e=4wmBRs (K34+000 – K34+915)

- Elaboración del diseño del pavimento del proyecto "**MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DEL TRAMO VIAL ARMA -LA PINTADA, ETAPA II - ORO NEGRO, EN EL MUNICIPIO DE AGUADAS, CALDAS**" en la vía Aguadas – Arma – La Pintada en las abscisas de referencia K34+000 – K34+915 con la información de la prospección geotécnica de pavimentos suministrada por la secretaría de planeación de la gobernación de Caldas y los aforos obtenidos en la estación de servicios de en Arma, Aguadas, Caldas en el año 2023 de acuerdo con la actualización del componente de tránsito. Con lo cual se proyectó la estructura de pavimentos que se presenta en la **Tabla 3**.

Tabla 3 Espesor propuesto aplicando combinación de capas en la metodología AASHTO93.

Estructura	Estructura (cm)	Estructura (pulg)	Coeficiente de capa (ai)	Aporte estructural (SN)
Carpeta Asfáltica	7.5	3	0.4	1.2
Base Granular clase B	15	6	0.13	0.78
Subbase Granular clase B	15	6	0.102	0.612
	SN Dispuesto			**2.592**
	SN Necesario			2.53

Fuente: Elaboración propia

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato Word, PDF y anexos.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgD1pQ-9pqAMQLGZGjXS4XV3ASh1MtvgiWyFd_W8tIyo-C4?e=4wmBRs (K34+000 – K34+915)

- Elaboración del diseño del pavimento del proyecto "**MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DEL TRAMO VIAL ARMA -LA PINTADA, ETAPA II - ORO NEGRO, EN EL MUNICIPIO DE AGUADAS, CALDAS**" en la vía Aguadas – Arma – La Pintada en las abscisas de referencia K29+885 A K31+035 con la información de la prospección geotécnica de pavimentos suministrada por la secretaría de planeación de la gobernación de Caldas y los aforos obtenidos en la estación de servicios de en Arma, Aguadas, Caldas en el año 2023 de acuerdo con la actualización del componente de tránsito. Con lo cual se proyectó la estructura de pavimentos que se presenta en la **Tabla 4**. Se determinó mediante el análisis de CBR equivalente mediante la metodología de IVANOV bolsas o estratos de suelo muy blandos, así como depósitos de materia orgánica o depósitos de relleno, se debe realizar una sustitución en material de recebo con una compactación del 90%, dada las clasificaciones de suelos donde mayoritariamente se presentaron limos de baja plasticidad (ML) y con sectorización con capacidad de soporte bajo de la subrasante. En estos sectores se debe realizar una sustitución de 0.30 metros con material seleccionado con CBR > 10%.

Tabla 4 Espesor propuesto aplicando combinación de capas en la metodología AASHTO'93.

Estructura	Estructura (cm)	Estructura (pulg)	Coeficiente de capa (ai)	Aporte estructural (SN)
Carpeta Asfáltica	7.5	3	0.4	1.2
Base Granular clase B	25	10	0.13	1.3
Subbase Granular clase B	22.5	9	0.102	0.918
	SN Dispuesto			**3.418**
	SN Necesario			3.35

Fuente: Elaboración propia

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato Word, PDF y anexos.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgCwKi5lh6RuRZvXv75Qu3kPAUXJdTQAwVeVTeMqZal1WBs?e=AVp6zN (K29+885 A K31+035)

- Elaboración de la memoria de cantidades de la estructura de pavimentos del patinódromo y de las vías internas en el municipio de Belalcazar, Caldas cuyo objeto corresponde a "CONSTRUCCIÓN COMPLEJO DEPORTIVO BALCÓN DEL PAISAJE EN EL MUNICIPIO DE BELALCAZAR" donde quedaron las siguientes definiciones:
  - Se enviaron las memorias de cantidades de la vía interna y de la pista de patinaje recreativo. Esto según el diseño geométrico del ing. Juan Carlos Trespalacios.

- De acuerdo con las conversaciones con el ingeniero, se expresa que estas cantidades se habían compartido en los archivos enviados del diseño geométrico. Se revisan, se actualizan en una sola hoja de Excel para compilar todas las cantidades de vía y la pista de patinaje. Y se recalca que se envían bajo las claridades tratadas en la mesa técnica que se adelantó donde se expresaron cuáles eran los condicionantes del diseño y que esta tenía las características de una pista de patinaje recreo deportiva, sin el cumplimiento de todos los parámetros de la normativa técnica.

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato Excel.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/EpF32Ch7O2dKoo9RwJ57YH0B2llpwkjJAadGJNpuipLAzg?e=vgR2lh

- Elaboración del concepto técnico acerca de las ventajas y desventajas de la implementación de la estructura de pavimentos en doble riego en vías del departamento de Caldas, donde queda la siguiente descripción:

    - El informe técnico evalúa la viabilidad del Tratamiento Superficial Doble (TSD) como capa de rodadura económica, impermeable y resistente para vías terciarias de bajo volumen de tránsito en entornos tropicales, destacando que no aporta capacidad estructural directa a la subrasante. Entre sus requerimientos técnicos más relevantes se exige una pendiente transversal (bombeo) de 2.0% a 3.5% para evitar empozamientos de agua, una pendiente longitudinal máxima recomendada del 8% al 10% para mitigar arrollamientos por frenado de vehículos pesados, así como condiciones climáticas estrictas durante su instalación (temperaturas de superficie entre 20 °C y 50 °C, humedad relativa <80% y ausencia total de lluvia durante y 24 horas después de la aplicación). Asimismo, se enfatiza la alta vulnerabilidad del TSD ante la falta de mantenimiento preventivo y fallas frecuentes como la saturación por obstrucción de drenajes; por ello, para asegurar una vida útil de 5 a 8 años en regiones tropicales, el estudio recomienda emplear emulsiones modificadas con polímeros (SBS/SBR), agregados 100% triturados y lavados, sobredimensionar el sistema de drenaje (cunetas ≥ 0.60 m) y evaluar la aplicación de una capa de lechada asfáltica (slurry seal) como sello hermético adicional.

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato PDF.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgBhAj_OiRxSR4Y_F09UVL7QAQOiSDvzyDfWXW9TmrBnfKI?e=i59kLI

- Elaboración del concepto técnico en los tramos viales enumerados a continuación en los componentes del volumen de tránsito y diseño de pavimentos.

    1. VÍA LA QUIEBRA - EL SALADO (2,0 KM)
    2. VÍA ARAUCA - BOQUERON (2,1 KM)
    3. VÍA LA MIEL - SAMANÁ (2,0 KM)
    4. VÍA SALAMINA - SAN FELIX [TRAMO CARCEL] (0,7 KM)
    5. VÍA SALAMINA - SAN FÉLIX [DOBLE RIEGO] (2,0 KM)
    6. -VÍA PASO POR EL TRÉBOL (1,0 KM)

Para los tramos viales se tomaron las siguientes consideraciones para la proyección de las vías.

- Estos tramos viales corresponden a vías que ya se encontraban previamente pavimentadas y han tenido un desgaste en la capa de rodadura por acción del clima, tiempo y tránsito.
- Cómo actualmente el sistema de series históricas del INVIAS ya fue descontinuado se revisan cuales vías son homologas al funcionamiento y con estudios previos.
- Se determina que la subrasante tiene un aporte estructural al menos como un afirmado por lo que viene funcionando con una estructura previa.
- Se proyecta la estructura de pavimentos como una solución de rehabilitación sobre lo existente.

Enlace de la carpeta donde se encuentra la información en formato Word y PDF.

https://caldasgovco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/equipoestructurador_caldas_gov_co/IgBhAj_OiRxSR4Y_F09UVL7QAQOiSDvzyDfWXW9TmrBnfKI?e=i59kLl

Atentamente,

Nicolás Linares Serna

NICOLÁS LINARES SERNA
Especialista en vías y transporte
Estudios y diseños
Secretaria de Infraestructura del Departamento

LUIS DANIEL TABA BECERRA
Coordinador equipo estructurador
Secretaria de Infraestructura del Departamento
Vo.Bo.