INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA No. 01

PERIODO: DEL 07 AL 30 DE JUNIO DE 2022

CONTRATO DE INTERVENTORÍA Nº. 2361 DE 2021

“INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA CONEXIÓN PACÍFICO – ORINOQUÍA SECTOR PUERTO GAITÁN – PUENTE ARIMENA, EN EL DEPARTAMENTO DE META, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA” VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0. LOTE 3”

CONSORCIO VIAL 2030

FECHA DE ENTREGA: 14/07/2022

ELABORÓ:

NOMBRE: IVÁN MAURICIO GUALTEROS HERNÁNDEZ

FIRMA: 

CÉDULA: 1.032.433.646

MATRÍCULA: 25202 224823 CND

REVISÓ:

NOMBRE: SAMUEL HELADIO GUZMÁN AVENDAÑO

FIRMA: 

CÉDULA: 19.061.110

MATRÍCULA:16010 CND

APROBÓ:

NOMBRE: SAMUEL HELADIO GUZMÁN AVENDAÑO

FIRMA: 

CÉDULA: 19.061.110

MATRÍCULA: 16010 CND



SAMUEL HELADIO GUZMÁN AVENDAÑO

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
   2.1 Localización y alcance
   2.2 Municipios en la zona de influencia y beneficios de la ejecución del proyecto
   2.3 Inventario y estado inicial de la vía
   2.4 Características Técnicas del Proyecto
3. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA
   3.1 Información General del Contrato.
   3.2 Descripción resumida de las actividades ejecutadas en el mes.
   3.2.1 Actividades ejecutadas.
   3.3 Seguimiento a ítems no previstos
   3.4 Estado de avance y acciones a seguir por parte de la interventoría.
   3.4.1 Gestión Ambiental y Sostenibilidad
   3.4.2 Gestión social
   3.4.3 SST
   3.4.4 Técnica
4. REPORTES EJECUCIÓN MENSUAL CONTRATO DE OBRA
   4.1 Informe semanal
   4.2 Maquinaria y equipo contrato de obra
   4.3 Personal, control aportes legales y seguridad social contrato de obra
   4.4 Informe financiero y presupuestal contrato de obra
   4.5 Estado general del tiempo
   4.6 Resumen ensayos de laboratorio
   4.7 Seguimiento garantías y seguros contrato de obra
   4.8 Seguimiento al plan de calidad contrato de obra
   4.9 Otros documentos seguimiento mensual:
5. INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA
   5.1 Información general del contrato
   5.2 Descripción de las actividades realizadas por el interventor
   5.3 Informes especialistas y profesionales
   5.4 Informe del Programa Anual de Caja – PAC
   5.5 Informe matriz de riesgos
   5.6 Información otros programas y aplicativos
6. REPORTES EJECUCIÓN MENSUAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA
   6.1 Equipo y vehículos contrato de interventoría
   6.2 Personal, control aportes legales y seguridad social contrato de interventoría
   6.3 Informe financiero y presupuestal contrato de interventoría
   6.4 Seguimiento a garantías contrato de interventoría
   6.5 Seguimiento al plan de calidad contrato de interventoría
   6.6 Otros documentos seguimiento mensual
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8. ANEXOS

LISTA DE IMÁGENES

Ilustración 1. Localización del proyecto
Ilustración 2. Sección transversal típica
Ilustración 3. Geología del proyecto
Ilustración 4. Sección típica ampliación en terraplén
Ilustración 5. Sección Típica
Ilustración 6. Estación Puerto Gaitán [35120010]

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alcance del proyecto
Tabla 2. Estado inicial sectores del Corredor
Tabla 3. Histórico de TPD estación de conteo No. 948 (Puerto Gaitán – Puente Arimena) del INVIAS
Tabla 4. Estimación Ejes equivalentes de diseño. Ruta Nacional 4009 PR18+000 al PR21+000
Tabla 5. Resultados de capacidad y niveles de servicio
Tabla 6. Resumen de parámetros de diseño (80 Km/h)
Tabla 7. Perfil de campo BM-BOX-K19+502
Tabla 8. Perfil de campo BM-BOX-K19+870
Tabla 9. Perfil de campo BM-BOX-K20+050
Tabla 10. Perfil de campo BM-BOX-K20+760
Tabla 11. Listado de parámetros para cada obra requerida
Tabla 12. Perfil de campo BM-TAL-K18+750
Tabla 13. Perfil de campo BM-TAL-K20+250
Tabla 14. Perfil de campo BM-TAL-K21+750
Tabla 15. Parámetros de resistencia
Tabla 16. Materiales para Diseño de Pavimentos
Tabla 17. Predimensionamiento de estructura de pavimento – Alt 1
Tabla 18. Predimensionamiento de estructura de pavimento - Alt 2
Tabla 19. Verificación de esfuerzos y deformaciones - Alternativa 1
Tabla 20. Verificación esfuerzos y deformaciones - Alternativa 2
Tabla 21. Ahuellamiento
Tabla 22. Estructura de pavimento diseñada

1. INTRODUCCIÓN

Como resultado del proceso de licitación pública No LP-DT-050-2021, El Instituto Nacional de Vías, celebró el contrato de **obra N° 2254 del 2021**, con el **Consorcio GPS Infraestructura** para el mejoramiento, mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la conexión Pacífico – Orinoquía sector Puerto Gaitán – Puente Arimena – Viento – Santa Cecilia – Juriepe – Puerto Carreño (Puente Arimena – Viento; Juriepe – Puerto Carreño), en los departamentos de Meta y Vichada, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" y vías para la conexión de territorios, el crecimiento sostenible y la reactivación 2.0". Módulo 1.

Mediante oficio SMCN. 32702, expedido por el Director Operativo de INVIAS, se impartió orden **de iniciación al contrato de Obra** con fecha 07 de junio de 2022**.**

Por otra parte, mediante el proceso de Concurso de méritos CMA-DTE-185-2021, se adjudicó el contrato de **Interventoría N° 2361 del 2021**, al Consorcio Vial 2030 para ejercer la INTERVENTORÍA sobre el contrato No. 2254/2021.

Mediante oficio SMCN. 32621, expedido por el Director Operativo de INVIAS, se impartió orden deiniciación al contrato de Interventoría con fecha 07 de junio de 2022.

La Supervisión del Contrato es ejercida por el **Ingeniero ORLANDO ORTIZ GÓMEZ**, funcionario de la Dirección Territorial de INVIAS – META. La gestión técnica del Proyecto, es ejercida por la **Ingeniero ANDRÉS RICARDO TOVAR MANZANARES,** INVIAS - Bogotá.

Con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad de las vías del país, como lo es la conexión Orinoquía – Pacífico, el INVIAS puso en marcha el programa de Compromiso por Colombia: Programa Vías para la Legalidad y la Reactivación, Visión 2030 y vías.

El presente informe mensual de Interventoría N° 01 describe las actividades realizadas en el periodo junio de 2022, de acuerdo a los lineamientos descritos en el Manual de Interventoría de la versión del 28 de enero de 2022.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene como propósito reactivar la economía del país, fortalecer la competitividad y afianzar la presencia del Estado a lo largo del territorio nacional. Lo anterior, bajo del Programa Vías para la conexión de territorios, el crecimiento sostenible y la reactivación 2.0, que busca recuperar la infraestructura de transporte primaria, secundaria, terciaria y férrea que permita consolidar una red estratégica del transporte en el país.

2.1 Localización y alcance

El corredor Puerto Gaitán (PR00+000) – Puente Arimena (PR68+100), se encuentra localizado en el tramo 40, Ruta 09 en el centro-oriente del país en el departamento del Meta, actualmente en la zona de estudio existe un corredor vial definido, que permite el desplazamiento de vehículos entre Puerto Gaitán y Puente Arimena. El mismo, es una carretera con un carril de circulación por sentido con una longitud aproximada de 70 Km, de los cuales 42 Km se encuentran no pavimentados y/o en afirmado. El mismo, se encarga de comunicar esta región con el resto del país mediante carreteras que van desde dicho Puerto hasta Villavicencio, esta red hace parte de la red nacional. Adicionalmente, se encuentran redes secundarias y otras vías de conexión intermunicipal; sin embargo, la mayoría de estas solo se encuentran disponibles en la temporada seca, en época de lluvia se convierten en vías de difícil acceso.



Ilustración 1. Localización del proyecto

El presente contrato tiene como alcance la intervención del corredor vial “Puerto Gaitán – Puente Arimena” en los Departamentos de Meta, al cual corresponde las principales actividades u obras a ejecutar, de manera general y las cuales no limitan al contratista de obra para el cumplimiento del alcance del contrato:

MANTENIMIENTO						
No.	TERRITORIAL	RUTA	NOMBRE DE LA VÍA	PR INICIAL	PR FINAL	LONG (Km)
1	META	4009	Puerto Gaitán - Puente Arimena	PR00+000	PR68+100	68
MEJORAMIENTO						
No.	TERRITORIAL	RUTA	NOMBRE DE LA VÍA	PR INICIAL	PR FINAL	LONG (Km)
1	META	4009	Puerto Gaitán - Puente Arimena	PR18+000	PR38+000	68

Tabla 1. Alcance del proyecto

2.2 Municipios en la zona de influencia y beneficios de la ejecución del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el departamento del Meta, en el municipio de Puerto Gaitán. Topográficamente comprende una extensa zona de estructura plana conocida como las Sabanas de la Altillanura, cuyo eje articulador principal es el Río Meta. El Municipio es un rectángulo irregular circunscrito por el Río Meta al norte, el Río Manacacias y el Río Yucao al occidente, el Río Iteviare al sur y al Oriente una línea recta. Conforma el extremo norte-oriente del Departamento del Meta siendo el Municipio más distante de la ciudad capital departamental Villavicencio. Puerto Gaitán es el cuarto Municipio más grande de Colombia.

Las actividades económicas del Municipio se suscriben básicamente a la ganadería, en mediana escala la agricultura, el comercio, la pesca incipiente y artesanal, igualmente la industria. Por parte de la agricultura, se destacan los cultivos de maíz, plátano, yuca y palma africana. También representa una muy buena fuente de ingreso la práctica de pesca y turismo, debido a que se realizan dos eventos importantes, catalogados Nacional e Internacionalmente, como lo son el Festival de Verano y Festival de la Cachama. Actualmente, el petróleo es la mayor fuente de recursos en el Municipio, con un 90% del presupuesto anual, cabe resaltar que el mismo es un recurso no renovable.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el desarrollo del proyecto constituye una ruta esencial para el desarrollo productivo del país y promueve el cierre de brechas regionales; la reducción de los costos de transporte; facilita la comercialización de productos, así como el turismo; desarrollo socioeconómico a nivel regional y nacional, con el consecuente mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, destacándose además, la importancia en la eficiencia del transporte y tener un uso adecuado de la intermodalidad, a través del acceso a los puertos que permitan la salida de productos de

las zonas aledañas.

2.3 Inventario y estado inicial de la vía

El corredor vial Puerto Gaitán – Puente Arimena, en la totalidad de su longitud, cuenta con 18 Km pavimentados, de los cuales del PR00+000 (Puerto Gaitán) al PR06+400 (Alto de Neblinas) se encuentran en buen estado. A partir del PR06+400 al PR18+200 el pavimento se encuentra en mal estado, debido a que presenta deterioros tipo piel de cocodrilo, ahuellamiento, fisura en bloque y baches.

Por otra parte, desde el PR18+200 al PR68+100 (Puente Arimena), el corredor se encuentra no pavimentado y/o en afirmado. Se tiene presencia de baches de áreas considerables, los cuales, en temporada de invierno, se saturan, incrementado el tiempo y costo de viaje de los usuarios. A lo largo del corredor vial se presentan algunos puntos críticos, donde la huella de los vehículos y camiones, incrementan su área, representando un peligro para los usuarios.




Foto 1 y 2. Estado inicial PR15+500, Ruta Nacional 4009.




Foto 3 y 4. Estado inicial PR15+900, Ruta Nacional 4009.




Foto 5 y 6. Estado inicial PR16+220, Ruta Nacional 4009.




Foto 7 y 8. Estado inicial PR33+200, Ruta 4009.




Foto 9 y 10. Estado inicial PR40+000, Ruta 4009.




Foto 11 y 12. Estado inicial PR47+900, Ruta 4009.

Tabla 2. Estado inicial sectores del Corredor

2.4 Características Técnicas del Proyecto

En este capítulo se presentan algunos aspectos de la revisión y/o actualización de los estudios y diseños realizados por parte del consultor APC INGENIERÍA Administradora de proyectos viales para el corredor vial de Puerto Gaitán – Puente Arimena en el sector del PR18+000 al PR21+000 de la Ruta Nacional 4009.

Estudio de tránsito

La toma de información de campo se realizó mediante conteos manuales de tránsito, con el fin de registrar el número de vehículos que usan parte de una vía, clasificándolos según su tipo (auto, bus, camión), el sentido del flujo y tipo de movimiento (directo, giros a la derecha, giros a la izquierda).

En este caso, se utilizaron dos estaciones maestras, EM-01 ubicada en Puente Arimena y EM-02 ubicada en Puerto Machete.

Para el periodo comprendido en el año 2021 a 2028 se estima un tránsito generado y desarrollado correspondiente a los consignados en la tabla (documento del INVIAS Manual De Diseño De Pavimentos Asfálticos Para Vías Con Bajos Volúmenes De Tránsito), no obstante, por registrarse volúmenes vehiculares muy bajos (menores a 100veh/hr) se estableció como porcentaje del tráfico actual el 20%.

El Instituto Nacional de Vías, ha recogido información estadística de tránsito, a lo largo de los principales corredores del país, con el fin de obtener bases de datos que permitieran monitorear el comportamiento de este en una región y/o corredor, a través de conteos manuales de tránsito cada año durante 7 días consecutivos a lo largo de 24 horas y correspondientes a la misma época de año, en semanas representativas distribuidas a lo

largo del calendario anual en las territoriales y estaciones dispuestas para este fin, desde el año 1968 (por el entonces ministerio de Obras Públicas). Tomando en cuenta el área de influencia del proyecto y el tramo motivo de estudio, se cuenta con la información correspondiente a los datos históricos de la estación de conteo No. 948 (Pto Gaitán - Puente Arimena), de acuerdo a las categorías vehiculares autos, buses y camiones, la cual presenta los datos de TPD para los años 2010 a 2011.

Año	TPD	Composición general (%)		
		Autos	Buses	Camiones
2010	488	26	3	71
2011	2.205	43	6	51

Tabla 3. Histórico de TPD estación de conteo No. 948 (Puerto Gaitán – Puente Arimena) del INVIAS

Nótese que a partir del año 2012 el INVIAS no suministra información correspondiente al TPD característico para este corredor vial. Razón por la cual, para las estimaciones de tránsito se hará uso de los aforos ejecutados en el marco del Contrato N°974 de 2021.

CÁLCULO NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES

Para determinar el número de solicitaciones esperadas de ejes equivalentes, se realiza considerando el proceso metodológico descrito en el numeral 2.11.2 “Cuantificación del tránsito equivalente cuando NO se poseen series históricas de conteos de tránsito.” del Manual de Pavimentos de Medios y Altos Volúmenes del INVIAS 2015.

No	AÑO	Exponencial (AASHTO)				LINEAL (INVIAS)			
		TPD	EJES EQUIVALENTES			TPD	EJES EQUIVALENTES		
			AUTOS	BUSES	CAMIONES		AUTOS	BUSES	CAMIONES
			2,57%	2,57%	6,54%		2,57%	2,57%	6,54%
1	2021 (Ver Nota 1)	84	10.220	777	105.011	84	10.220	777	105.011
2	2022	88	10.482	797	111.876	88	10.482	797	111.876
1	2022 (Se afecta tránsito por 0% tránsito atraído y 20% de tránsito generado)	106	12.578	956	134.251	106	12.579	956	134.252
2	2023	112	12.901	981	143.028	112	12.902	981	143.029
3	2024	117	13.232	1.006	152.379	117	13.225	1.005	151.806

No	AÑO	Exponencial (AASHTO)				LINEAL (INVIAS)			
		TPD	EJES EQUIVALENTES			TPD	EJES EQUIVALENTES		
			AUTOS	BUSES	CAMIONES		AUTOS	BUSES	CAMIONES
			2,57%	2,57%	6,54%		2,57%	2,57%	6,54%
4	2025	124	13.572	1.032	162.341	123	13.548	1.030	160.583
5	2026	130	13.920	1.058	172.954	128	13.870	1.054	169.360
6	2027	137	14.277	1.085	184.261	134	14.193	1.079	178.137
7	2028	145	14.643	1.113	196.308	139	14.516	1.103	186.914
8	2029	152	15.019	1.142	209.142	145	14.839	1.128	195.692
9	2030	161	15.404	1.171	222.815	150	15.162	1.152	204.469
10	2031	170	15.799	1.201	237.382	156	15.485	1.177	213.246
11	2032	179	16.205	1.232	252.901	161	15.808	1.201	222.023

Tabla 4. Estimación Ejes equivalentes de diseño. Ruta Nacional 4009 PR18+000 al PR21+000

ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Considerando que las mejoras que se incluyen al corredor alteran de manera importante las condiciones de operación y servicio de la vía es importante realizar el análisis de capacidad y nivel de servicio para el escenario post proyecto de manera que sea posible cuantificar el beneficio obtenido de la implementación de las obras propuestas y estimar el impacto en el tiempo antes de requerirse una nueva intervención.
Para ello, se hace uso del Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carreteras de dos carriles – Tercera versión.

TRAMO		PUERTO GAITÁN		
AÑO		2023	2027	2032
Pendiente media (%)		6,0%	6,0%	6,0%
Ancho carril (m)		3,65	3,65	3,65
Ancho berma (m)		1,00	1,00	1,00
Factores de corrección a la capacidad por pendiente (Fpe)		0,97	0,97	0,97
Distribución del tránsito por sentido (Fd)	Ascendente	60,0%	60,0%	60,0%
	Descendente	40,0%	40,0%	40,0%
	Zonas de no rebase	40,0%	40,0%	40,0%
	Fd	1,000	1,000	1,000

TRAMO		PUERTO GAITÁN		
AÑO		2023	2027	2032
Presencia de vehículos pesados (Fp)	Porcentaje de vehículos pesados (%)	66,7%	66,7%	66,7%
	Equivalentes camión (Ec)	1,71	1,71	1,71
	Presencia de vehículos pesados (Fp)	0,68	0,68	0,68
Factores de corrección a la capacidad por efecto combinado del ancho de carril y berma (Fcb)		0,99	0,99	0,99
Factores de pico horario basados en períodos de cinco minutos suponiendo llegadas de vehículos aleatorias (FPH)		0,9390	0,9390	0,9390
Capacidad en vehículos mixtos por hora (C60)		2.085	2.085	2.085
Capacidad expresada por el volumen mixto máximo (C5)		1.958	1.958	1.958
Velocidad media ideal de automóviles a flujo libre en pendientes ascendentes (V1) (km/h)		80	80	80
Volumen vehicular por hora		11	13	16
Factor utilización (v/c)		0,0053	0,0062	0,0077
Factores de corrección al Nivel de Servicio por el efecto de la utilización de la capacidad (fu)		0,990	0,990	0,990
Velocidad media ideal de automóviles a flujo libre en pendientes ascendentes (V2) (km/h) corregida por utilización		78,41	78,41	78,41
Equivalentes camión para corrección al Nivel de Servicio por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes (Fp)		0,74	0,74	0,74
Equivalentes camión para corrección al Nivel de Servicio por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes (Ec)		1,514	1,514	1,514
Factor de corrección al Nivel de Servicio por efecto de la tortuosidad (FT)		0,98	0,98	0,98
Velocidad del tramo en estudio (VM) (km/h)		57,22	57,22	57,22
Conservación velocidad		71,5%	71,5%	71,5%
Nivel de servicio		B	B	B

Tabla 5. Resultados de capacidad y niveles de servicio

Respecto a la capacidad y niveles de servicio del corredor en estudio corresponde al nivel B, debido a que la velocidad en el tramo de estudio corresponderá a 57,22km/h. Finalmente para tipo de terreno “ondulado” y una velocidad ideal (V1) de 80 km/h con una conservación del 71,5% de la velocidad. Lo cual indica que comienzan a aparecer restricciones al flujo libre o las especificaciones geométricas reducen algo la velocidad.

Estudio de Trazado y Diseño Geométrico:

Metodología

La metodología empleada para el diseño geométrico propiamente dicho, consistió en la definición de las características geométricas de los elementos que constituyen el eje de construcción (Tramos rectos en tangente, entrelazados mediante curvas circulares y/o espirales tipo clotoide), con base en la topografía actualizada del corredor, los parámetros de control definidos para este proyecto y la normativa vigente.

Sección Transversal

Los siguientes son los parámetros mínimos de diseño para el corredor vial PUERTO GAITÁN - PUENTE ARIMENA:

Ancho de calzada 7.30 m
Ancho de carril 3.65 m

Ancho de Berma 1.00 m
Ancho de corona 9.30 m

Esta configuración de la sección transversal se encuentra acorde con los estudios y diseños realizados en etapas anteriores, los cuales fueron suministrados como insumo para la etapa de ejecución del proyecto.

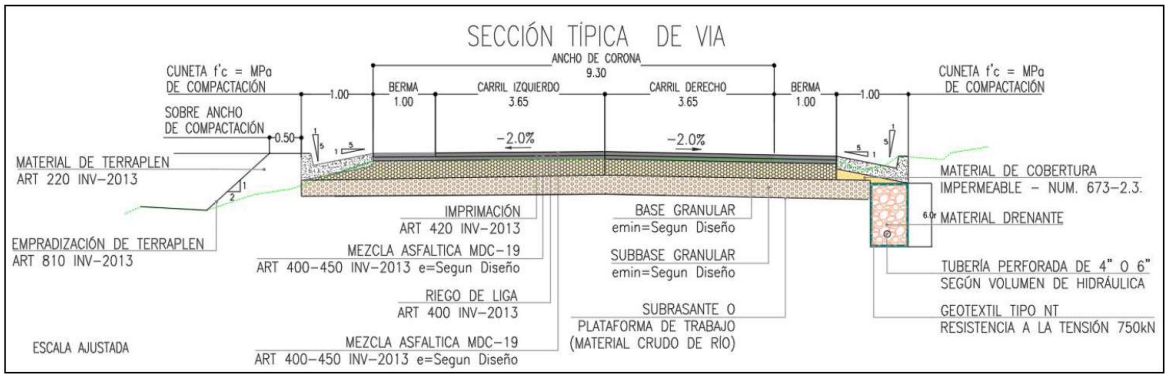


Ilustración 2. Sección transversal típica

Parámetros de diseño:

A continuación, se presenta la síntesis general de los parámetros aplicables como control de diseño, resultantes de lo indicado por del análisis de velocidad de diseño para el sector del PR18+000 a PR21+000.

TIPO DE INTERVENCION		MEJORAMIENTO
CATEGORIA CARRETERA		SECUNDARIA
TIPO DE TERRENO		PLANO ONDULADO
VELOCIDAD DE DISEÑO		60 km/h
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA		85 m
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO		410 m
DISEÑO EN PLANTA	RADIO MINIMO	113 m
	PERALTE MAXIMO	8.00%
	PENDIENTE RELATIVA RAMPA DE PERALTES	0.60%
	LONGITUD MINIMA DEL ARCO CIRCULAR (2 SEG)	33.33 m
	LONGITUD MINIMA DE LA ESPIRAL	48.67 m
	ENTRETANGENCIA CURVAS DEL MISMO SENTIDO CIRCULARES	250.00 m
	ENTRETANGENCIA CURVAS DE DIFERENTE SENTIDO CIRCULARES	83.33 m
	ENTRETANGENCIA CURVAS DEL MISMO SENTIDO ESPIRALES	83.33 m
	ENTRETANGENCIA CURVAS DE DIFERENTE SENTIDO ESPIRALES	0.00 m
DISEÑO EN PERFIL	PENDIENTE MEDIA	7.00%
	PEDIENTE MAXIMA	8.00%
	LONGITUD MINIMA TANGENTE VERTICAL	170.00 m
	CONVEXA	11
	CONCAVA	18
	MINIMA SEGÚN CRITERO DE OPERACIÓN	36.00 m

Tabla 6. Resumen de parámetros de diseño (80 Km/h)

TRAZADO

Definición del alineamiento en planta

Teniendo en cuenta que uno de los principales criterios para la definición del alineamiento en planta es el aprovechamiento del corredor existente, y como se mencionaba en apartes anteriores, al empalmar la intervención con los tramos construidos, se definió como velocidad de diseño 60 km/h, de tal manera que no se presentaran variaciones considerables con el trazado existente, se plantea un eje de diseño con empalmes de los tipos espiral – circulo – espiral.
Con esta configuración se cumplen las especificaciones técnicas que recomienda la norma vigente.

Definición del alineamiento en perfil

Al igual que el alineamiento en planta, el alineamiento en perfil se proyectó de tal manera que se aprovechara la infraestructura existente, considerando subir la rasante aproximadamente 0.60 m para disminuir los volúmenes de movimiento de tierras.

Diseño de Señalización y Seguridad Vial:

Como elementos que aportan para garantizar la seguridad vial, en la fase de operación del proyecto, además de los elementos de la sección transversal (Ancho de calzada y bermas), se tiene:

• Peraltado de las curvas
• Señalización vertical y demarcación de pavimento
• Visibilidad.

El peraltado de las curvas y todos los elementos asociados a este (Transiciones) garantizan la estabilidad del vehículo para la operación en tramos curvos, circulando a la velocidad de diseño. Este aspecto se trató con sus fundamentos técnicos, en el aparte correspondiente a parámetros de diseño.

Los aspectos inherentes al diseño de la señalización vertical y demarcación de pavimento, se tratan con detalle en el próximo capítulo.

VISIBILIDAD

Uno de los parámetros de mayor importancia que el diseño debe satisfacer en la etapa de operación, es la visibilidad de parada, esta corresponde a la distancia mínima en la que el conductor pueda observar un obstáculo, y detenerse en forma segura. Esta longitud requerida tendrá en cuenta factores como el tiempo de percepción, la distancia recorrida en este tiempo y el tiempo de reacción y la distancia que se recorre durante el frenado.

Para realizar la comprobación de visibilidad de parada, se acude a software especializado Civil 3D, que disponiendo del modelo digital de terreno y proyecto efectúa el análisis correspondiente. Se requieren datos de entrada como la altura del ojo del conductor y la altura de la obstrucción, que para el caso del manual del INV, especifica la altura del ojo del conductor en 1.10 m y la altura del obstáculo en 0.20 m.

Al tener los elementos necesarios para crear el entorno de evaluación se procede a verificar mediante un proceso de iteración el cual se realizó a lo largo de todo el corredor en intervalos de 20 m. Con este análisis se determina la acción a seguir para evitar obstáculos, garantizando disponer de la distancia mínima de visibilidad de parada; la cual contempla los aspectos citados anteriormente.

Teniendo en cuenta que la configuración del terreno plano a ondulado, se considera para este parámetro una distancia mínima de 85 m.

SEÑALIZACIÓN VIAL

El diseño de señalización tanto vertical como horizontal se basa en los criterios del Manual de Señalización Vial dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia del Ministerio de Transporte adoptado mediante Resolución 1885 de junio de 2015.

PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia 2015, el plan de Manejo de Tránsito, tiene como fin establecer las condiciones generales para el control del tránsito peatonal y vehicular durante las actividades de obra en el sector objeto de estudio.

Manejo de tránsito particular

El manejo de tránsito para los vehículos particulares consiste en intervenir un carril de paso en un sentido para las obras y permitir el paso vehicular en el otro carril.

Para el paso alternado, el constructor dispondrá de auxiliares de tráfico debidamente capacitados y dotados con chaleco reflectivo, paleta de Pare y Siga, pito y equipo de comunicación, con el ánimo de coordinar el paso vehicular hacia los dos sentidos viales.

Estas medidas de tránsito se presentan en el Plano de esquemas típicos de señalización para obras viales, de acuerdo a la condición que se presente en obra. Se recomienda que el Constructor intervenga 1 tramo de aproximadamente 300 m, para evitar inconvenientes de congestión o accidentalidad vial.

Manejo de vehículos de carga

Los vehículos de carga que circulan por el sector, continuarán por el carril habilitado para la circulación vial.

Manejo de transporte público

Las rutas de transporte público que transitan por este corredor vial, deben utilizar el carril de paso que no se interviene y deben respetar la fila india con el ánimo de evitar inconvenientes de congestión o accidentalidad vehicular.

Como en toda obra civil, se espera el acceso de vehículos de carga que traigan material de construcción y lleven escombros; las rutas que tomarán los vehículos de carga para acceder a la obra son sobre el corredor troncal.

Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de obras de drenaje y otras estructuras de contención

Parte de la información geológica corresponde a ensayos de caracterización en apiques con profundidades de hasta 1.50 m realizados en estudios efectuados por Consultoría Colombiana S.A. en el año 2012 entre las abscisas K6+000 y K23+000, mostrando que los suelos más superficiales son finos, en algunos casos se efectuaron ensayos de resistencia a la compresión inconfinada con valores de qu variables entre 43 kPa y 119 kPa.

Los límites líquidos varían entre 33% y 56%, los límites plásticos entre 21% y 33%, y los índices de plasticidad entre 7% y 25%. Los contenidos de finos son superiores al 89%.

La zona del proyecto está conformada por la cuenca sedimentaria de los llanos orientales, con depósitos de origen marino, y se menciona que el río Manacacías está controlado por una falla regional que determina las geoformas del corredor. También hay presencia de depósitos eólicos arenosos, y suelos propios de llanuras de inundación, y socavación lateral en las márgenes.

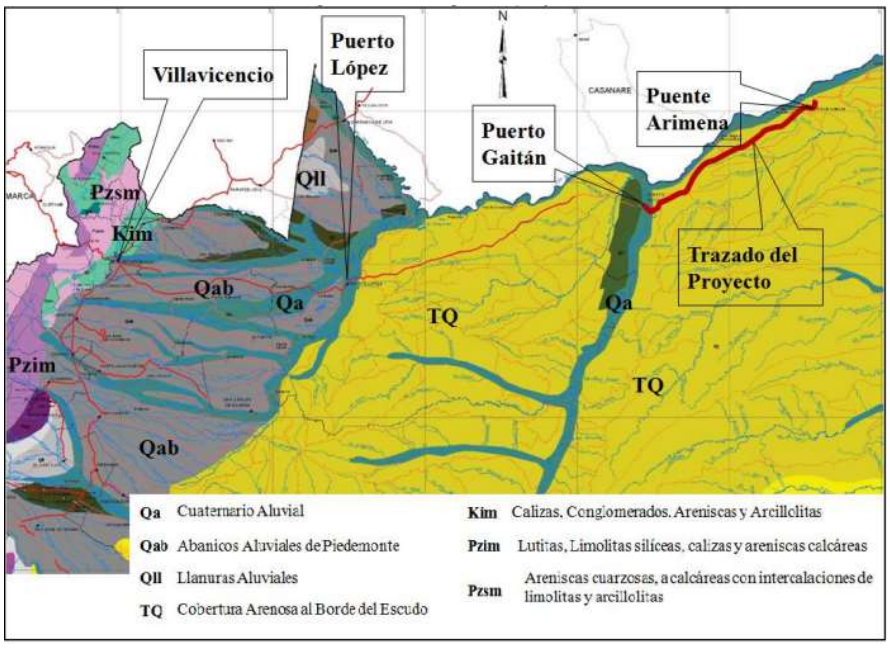


Ilustración 3. Geología del proyecto

Diagnóstico geológico – geotécnico

A continuación, se presenta la información geológica consultada de Estudios de referencia y fuentes de información geológica, tanto regional como local, para el corredor vial entre Corredor Puerto Gaitán – Puente Arimena del PR18+000 al PR21+000.

De acuerdo con los estudios de referencia, en el área de estudio afloran materiales de origen cuaternario y terciario. A continuación, se describen cada una de las unidades litologías y estratigrafía presente en el tramo de estudio.

Estratigrafía
La zona de estudio hace parte de la Cuenca de los Llanos Orientales la cual ocupa una gran área, desde el cabalgamiento frontal de la Cordillera Oriental, al oeste, hasta los afloramientos Precámbricos del Escudo Guayanés, sobre los ríos Orinoco y Guaviare al este.

Formación Caja (N2c -are2) miembro arenoso: De acuerdo con los estudios de referencia del contrato ANI 04 de 2015, la Formación caja localizada al sur oriente del trazado vial, se conforma por una capa de poco espesor de suelos residuales derivados de unidades del terciario, de la formación Caja y están compuestos por un Intervalo de cuarzo arenita de grano medio a fino con 20% de matriz limoarcillosa y 1% de gránulos, los granos son subangulares a subredondeados, subesféricos, selección media, presenta esporádicas capas de arcillolita moteada y limolitas arcillosas.

Depósito Eólico – Planicie (Q1-ep): Consiste en depósitos inconsolidados consituidos por sedimentos finos, caracterizados por granulometría de arena fina bien seleccionada y colores amarillo – ocre por oxidación.
Se describe en los estudios de referencia del contrato ANI04 de 2015, como materiales del muy poco consolidados de cuarzoarenita de grano grueso a muy grueso, levemente granodecreciente, que alcanza hacia la base 10% de guijarros medios; los granos son angulares a subangulares, con selección mala a moderada, muy friables, con presencia de seudoestratificación plana paralela continua e inclinada, y variación lateral del espesor de las capas.

Depósitos Aluviales (Qal) (Q2-alpr): En cercanías a los ríos Manacacias y Meta, se presentan materiales de depósito aluvial se compuestos por arenas de grano fino a grueso, bien seleccionadas; estos depósitos están relacionados directamente con la dinámica actual de los ríos, meandros, sistemas trenzados, canales, y actividad tectónica o erosiva. En general los depósitos aluviales están compuestos por limos y arenas principalmente de cuarzo y corresponden a los materiales que el río ha transportado y depositado.
De acuerdo con la información geológica de referencia y con base a los materiales identificados en campo, el tramo entre el PR18+000 al PR21+000, corresponden a materiales arenosos de origen eólico, propios de depósitos eólicos de planicie.

Geomorfología
El tramo de estudio se localiza en la cuenca sedimentaria de los llanos orientales,

caracterizada por geoformas propias de zona de llanura y acumulación de avientes fluvial y eólico.

Unidad Geomorfológica Llanura extensa de Dunas someras (Edl): Esta unidad geomorfológica se caracteriza por un relieve plano de llanura o sabana, de pendiente generalmente constante en la cual se encuentran materiales finos de depósitos eólicos. De acuerdo con los estudios de referencia, la localización del trazado de la vía existente, está muy cerca del borde de la unidad acolinada que vierte al río Meta.

Unidad Geomorfológica Denudacional, laderas con pendientes moderadas (Dlm): Esta unidad se presenta principalmente en cercanías al centro urbano de Puerto Gaitán, resulta de la incisión de los ríos, Meta y Manacacias, sobre la llanura, generando un franja de relieve ligeramente ondulado entre el cauce y el borde de la llanura, la longitud de ladera es moderadamente larga con presencia de drenajes que fluyen hacia los principales ríos, conformando pequeños interfluvios que conjunto generan la textura acolinada del paisaje.

Unidad geomorfológica Fluvial, Terraza Aluvial Baja (Ftb): De acuerdo con los estudios de referencia, esta geoforma está influenciada por la dinámica de los ríos; el límite inferior de esta zona el margen aluvial que describen los ríos Manacacias y Meta, es una zona de pendientes planas del 0 al 3% y que conforman la llanura de inundación; esta unidad en épocas de lluvias es la que permanece bajo inundación y se clasifican como altamente inundable.

DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO

Se realizaron pruebas de Resistencia a la Penetración Estándar (SPT) en los materiales existentes por encima del basamento rocoso, y siempre que los tamaños de partícula lo permitieron. Los resultados muestran que, en la mayoría de los casos, las resistencias siempre tienden a incrementarse con la profundidad.

Perfil Estratigráfico
De acuerdo con los materiales y las resistencias halladas en cada una de las perforaciones, es posible establecer para cada una de ellas el Perfil Estratigráfico de campo para el terreno.

Para el presente estudio se cuenta con una visita de inspección a la vía y con la ejecución de un programa de Exploración Geotécnico mediante barrenos manuales.

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	ARCILLA COLOR ROJIZA CON VETAS MARRÓN Y PEQUEÑAS PINTAS HABANAS	13
1	2	ARCILLA LIMOSA COLOR ROJIZO CON PINTAS MARRÓN Y HABANAS	8
2	3	ARCILLA LIMOSA COLOR ROJIZA OSCURA	6
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZO CON PINTAS MARRÓN CLARO	6
4	5	ARCILLA COLOR ROJIZO CON ALGUNAS PINTAS MARRÓN	9
5	6	ARCILLA COLOR ROJIZO CON VETAS NEGRAS Y ALGO DE LIMO	11

Tabla 7. Perfil de campo BM-BOX-K19+502

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	MATERIAL ARENO GRAVOSO COLOR MARRÓN CLARO CON GRAVAS FINAS	30
1	2	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRÓN OSCURO CON PEQUEÑAS RAÍCES	22
2	3	ARCILLA COLOR MARRÓN OSCURO CON ROJIZO	13
3	4	ARCILLA COLOR MARRÓN CON TONALIDAD ROJIZA Y ALGO DE LIMO	12
4	5	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRÓN CON TONALIDAD ROJIZA	10
5	6	ARCILLA COLOR MARRÓN CON TONALIDAD ROJIZA Y VETAS NEGRAS	9

Tabla 8. Perfil de campo BM-BOX-K19+870

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	MATERIAL ARENOGRAVOSO COLOR MARRÓN CON GRAVAS FINAS	18
1	2	ARCILLA COLOR ROJIZO OSCURO CON ALGUNAS VETAS MARRÓN	15
2	3	ARCILLA COLOR ROJIZO OSCURO CON ALGUNAS VETAS MARRÓN	18
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZO OSCURO CON VETAS MARRÓN Y PINTAS HABANAS	15
4	5	ARCILLA COLOR ROJIZO CON PINTAS MARRÓN Y ALGUNAS NEGRAS	13
5	6	ARCILLA COLOR ROJIZO CON ALGUNAS PINTAS NEGRAS Y MARRÓN	10

Tabla 9. Perfil de campo BM-BOX-K20+050

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	LIMO ARENO ARCILLOSO COLOR MARRÓN CON AMARILLO Y PINTAS HABANAS	11
1	2	ARCILLA LIMOSA COLOR MARRÓN CON AMARILLO CON TONALIDAD ROJIZA	8
2	3	ARCILLA COLOR ROJIZA CLARO CON VETAS AMARILLAS Y NEGRAS	7
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZO CON PINTAS AMARILLAS Y MARRÓN CLARO	8
4	5	ARCILLA LIMOSA COLOR AMARILLENTO CON TONALIDAD ROJIZA	9
5	6	ARCILLA COLOR AMARILLENTO CON ROJIZO Y ALGUNAS PEQUEÑAS RAICES	8

Tabla 10. Perfil de campo BM-BOX-K20+760

ANÁLISIS GEOTÉCNICO

La capacidad portante vertical del terreno de apoyo para cimientos superficiales estará definida por la expresión de Meyerhof (1963):

$$q_{permitida} = (cuNc\ Fcs\ Fcd\ Fci + q'\ Nq\ Fqs\ Fqd\ Fqi + 0.50\ \gamma\ B\ N\gamma\ F\gamma s\ F\gamma d\ F\gamma i) / FS$$

En la expresión anterior FS es el Factor de Seguridad, con un valor de 3.0 para todos los casos.

Considerando los resultados de la determinación de parámetros de resistencia y deformación que se presentaron anteriormente, se tienen los siguientes parámetros de resistencia y deformación para cada obra requerida:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)		MATERIAL	Cu	N60	ϕ	Es
	DESDE	HASTA		(kN/m2)	(golpes/pie)	(°)	(kN/m2)
BM-BOX-K19+502	0	6	FINO	26	-	-	13,200
BM-BOX-K19+870	0	1	GRANULAR	-	22.5	45	90,000
BM-BOX-K19+870	1	2	FINO	97	-	-	48,400
BM-BOX-K19+870	2	6	FINO	40	-	-	19,800
BM-BOX-K20+050	0	1	GRANULAR	-	13.5	43.8	54,000
BM-BOX-K20+050	1	6	FINO	44	-	-	22,000
BM-BOX-K20+760	0	6	FINO	31	-	-	15,400

Tabla 11. Listado de parámetros para cada obra requerida

Los valores de asentamiento inmediato se calcularon con el mayor valor de capacidad portante admisible obtenido para cada uno de los anchos de cimentación evaluados.

En el fondo de la excavación debe extenderse una capa de al menos 5,0 cm de Concreto de Limpieza que permita evitar la contaminación del concreto; esta capa debe ser nivelada topográficamente.

Cuando se presenten condiciones de inundación por nivel freático alto en las excavaciones es necesario efectuar trabajos de bombeo que permitan mantener las obras en condición seca; las aguas deberán ser conducidas a drenajes naturales.

Para el caso de las excavaciones requeridas, se recomienda adoptar las siguientes recomendaciones:

- Inclinación Máxima de Talud: 0,50H:1,0V, para alturas no mayores de 3 metros.
- Protección de Taludes Temporales con Malla y Mortero

Dejar un espacio de al menos 0,25 m entre la pata del talud de corte y la cara externa del muro para facilitar la conformación y compactación del relleno; el grado de compactación de dicho relleno, que debe cumplir con lo establecido en el Artículo 610 – Relleno para Estructuras del INV, debe ser de al menos el 95% del Proctor Modificado

Estabilidad y estabilización de taludes:

Parte de la información geológica corresponde a ensayos de caracterización en apiques con profundidades de hasta 1.50 m realizados en estudios efectuados por Consultoría Colombiana S.A. en el año 2012 entre las abscisas K6+000 y K23+000.

Se indica que la topografía es plana a ligeramente ondulados y que no hay sitios críticos inestables; los suelos son depósitos eólicos, cauces aluviales, terrazas y abanicos.

Se presenta el análisis de estabilidad para los taludes para el Zodme ZOD-2 los cuales

son estables con una inclinación 2.0H:1.0V, sin embargo, no se presentan los análisis de capacidad portante del mismo, no recomendaciones para protección ante erosión.

ESTUDIOS DE CAMPO

Se desarrollo el plan de exploración del subsuelo en sectores de interés geotécnica. Se realizó la ejecución de sondeos manuales a 6 m de profundidad, según los requerimientos de la exploración. En el programa de exploración geotécnica, se ejecutaron ocho (8) barrenos manuales localizados en el tramo comprendido entre el PR18+000 al PR21+000 del corredor vial Puerto Gaitán – Puente Arimena, para la caracterización del terreno natural, incluyendo estratigrafía y la resistencia en la prueba de SPT de los niveles detectados.

De acuerdo al plan de exploración ejecutado, a continuación, se presenta el perfil estratigráfico del terreno tipo de materiales identificados y las resistencias halladas en cada uno de los sondeos realizado en el tramo comprendido entre el PR18+000 al PR21+000. Los perfiles de campo son los siguientes:

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	MATERIAL ARENO GRAVOSO COLOR MARRÓN CON TONALIDAD AMARILLENTA	22
1	2	ARENA LIMO GRAVO ARCILLOSO CLOR MARRÓN CON VETAS ROJIZAS	22
2	3	ARCILLA LIMOSA COLOR MARRÓN OSCURO CON TONALIDAD ROJIZA Y VETAS NEGRAS	18
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZA CON VETAS MARRÓN OSCURO Y NEGRAS	18
4	5	ARCILLA COLOR ROJIZO CON ALGUNAS PINTAS MARRÓN OSCURO	15
5	6	ARCILLA LIMOSA COLOR ROJIZO CON ALGUNAS PEQUEÑAS RAICES	23

Tabla 12. Perfil de campo BM-TAL-K18+750

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	ARCILLA COLOR ROJIZO CON VETAS MARRÓN CLARO	14
1	2	ARCILLA COLOR ROJIZO CON VETAS MARRÓN CLARO Y PINTAS NEGRAS	15
2	3	ARCILLA COLOR ROJIZO CON VETAS NEGRAS Y PINTAS MARRÓN CLARO	11
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZO CON VETAS NEGRAS Y PINTAS MARRÓN CLARO	9
4	5	ARCILLA LIMOSA COLOR ROJIZO CON PINTAS NEGRAS	7
5	6	ARCILLA COLOR ROJIZO CON MARRÓN OSCURO Y AMARILLENTAS	8

Tabla 13. Perfil de campo BM-TAL-K20+250

Profundidad (m)		Descripción	N_{SPT} (golpes/pie)
Desde	Hasta		
0	1	MATERIAL ARENOGRAVOSO COLOR MARRÓN OSCURO	21
1	2	LIMO GRAVO ARCILLOSO COLOR MARRÓN CON TONALIDAD ROJIZA	14
2	3	ARCILLA COLOR MARRÓN CON TONALIDAD ROJIZA Y PINTAS NEGRAS	14
3	4	ARCILLA COLOR ROJIZO OSCURO CON ALGUNAS VETAS NEGRAS	11
4	5	ARCILLA COLOR ROJIZO OSCURO CON PRESENCIA DE RICES PEQUEÑAS	8
5	6	ARCILLA COLOR ROJIZO CON ALGUNAS PINTAS MARRÓN CLARO	12

Tabla 14. Perfil de campo BM-TAL-K21+750

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Estos análisis se hacen para las secciones más críticas de terraplén del corredor, empleando en este caso el programa Slide y la de campo disponible.

El valor de la aceleración pico en el terreno PGA es de 0.05; para este valor y tomando el Perfil de Suelos E, se establece un valor de factor Fpga de 1.45.

Con base en esto, y teniendo en cuenta que se trata de un talud no confinado, se reduce a la mitad el valor de la aceleración horizontal para diseño, el cual da como resultado (CCP-14):

$$kho = 0.5 \times Fpga \times PGA = 0.5 \times 2.5 \times 0.05 = 0.0625$$

Se tomaron las secciones K18+240, K19+650, K20+700 para el análisis, donde se tomaron los siguientes parámetros:

ABSCISA	SONDEO	PROFUNDIDAD (m)		Cu	ϕ'
		DESDE	HASTA	(kN/m2)	(°)
K18+240	BM-TAL-K18+250	0.00	3.00	18	0.0
	BM-TAL-K18+250	3.00	6.00	26	0.0
K19+650	BM-TAL-K19+750	0.00	6.00	35	0.0
K20+700	BM-TAL-K20+750	0.00	2.00	0.0	35.0
	BM-TAL-K20+750	2.00	6.00	35	0.0

Tabla 15. Parámetros de resistencia

Los sectores donde se ubican las secciones más críticas dentro de los tramos K18+000-K19+000, K19+000-K20+000 y K20+000-K21+000, se desarrollan en zona plana, no se detectaron fenómenos importantes que pudieran afectar las estructuras.

Para los análisis de estabilidad del sitio crítico, se obtuvieron los parámetros de resistencia a partir de los datos de golpes de SPT, y se hizo un análisis con ayuda del programa Slide cuyos resultados mostraron que los taludes son estables. Se recomienda un sobreancho

para confinar la estructura del pavimento y los terraplenes de 0.50m tal como se muestra en la Figura Sección típica:

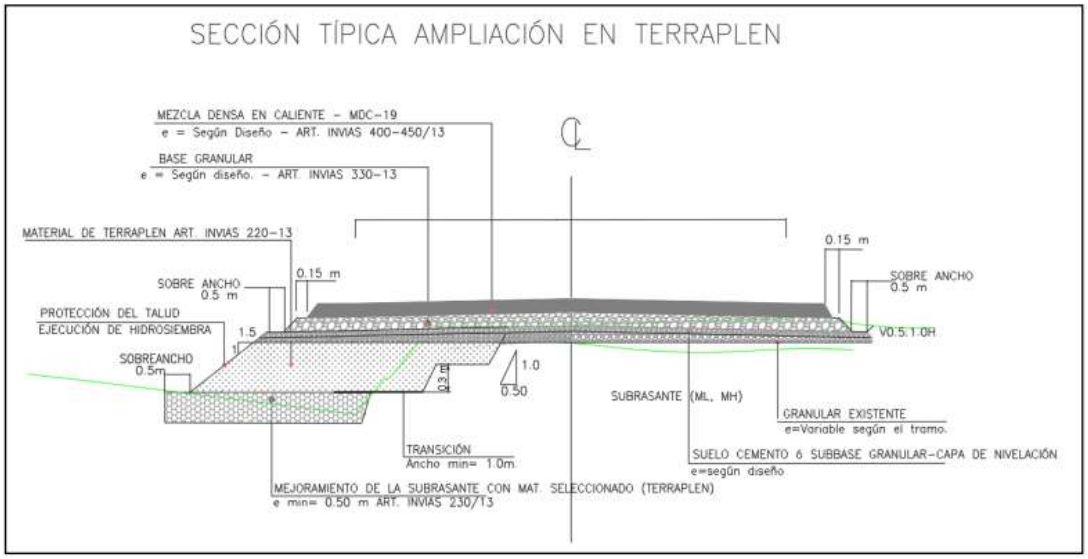


Ilustración 4. Sección típica ampliación en terraplén

Para los casos de terraplenes mayor a 2m se recomienda un monitoreo topográfico que permita determinar el inicio de la construcción de la estructura de pavimentos, es decir, se deberán realizar la toma de puntos en el eje y borde del terraplén y se procederán a realizar mediciones cada 15 días con el objetivo de evaluar la terminación de los asentamientos elásticos.

Pavimentos:

Diseño de pavimentos

Al presentar una propuesta de diseño del pavimento, es necesario considerar tres variables fundamentales, como lo son: la exploración geotécnica (determinar las características del perfil estratigráfico existente), la evaluación estructural del pavimento (evaluación del deterioro superficial) y las cargas de tránsito proyectadas en el período de intervención.

MATERIAL	ESPECIFICACIÓN
Concreto asfáltico	ART. 400-450 INV-2013
Riego de liga	ART. 421 INV-2013
Riego de imprimación	ART. 420 INV-2013
Base Granular	ART. 330, INV-2013
Sub base Granular	ART. 320, INV-2013
Suelo Cemento	ART. 350, INV-2013

Tabla 16. Materiales para Diseño de Pavimentos

Propuesta de Intervención

Alternativa 1: La propuesta de intervención contempla una estructura compuesta por la colocación de la capa de rodadura en carpeta asfáltica MDC-19 acorde a lo establecido en el ART 450 INV-2013, sobre una capa de Base granular acorde a lo establecido en el ART 330 INV-2013 y posteriormente una capa de Subbase Granular apoyada sobre un mejoramiento de la plataforma de trabajo según espesor de diseño.

Alternativa 2: La propuesta de intervención contempla una estructura compuesta por la colocación de la capa de rodadura en carpeta asfáltica MDC-19 acorde a lo establecido en el ART 450 INV-2013, sobre una capa de Base granular acorde a lo establecido en el ART 330 INV-2013 y posteriormente una capa de Suelo Cemento acorde a lo establecido en el ART 350 INV-2013, apoyada sobre un mejoramiento de la plataforma de trabajo según espesor de diseño.

Número estrutural requerido (Sn requerido)

El número estructural requerido corresponde a la “necesidad” futura de la estructura de pavimento, el cual según la metodología AASHTO/93, se encuentra en función del nivel de confiabilidad que se espera proporcione el futuro diseño, las cargas de tránsito en términos de ejes equivalentes para el período de análisis, el error estándar del diseño, el nivel de serviciabilidad en el momento que se pone a servicio el tramo y cuando se finalice el período de servicio de la estructura y el módulo resiliente de la subrasante.

Con base en la metodología mencionada y los parámetros de entrada definidos, a continuación, se presentan las alternativas propuestas para la vía Puerto Gaitán a Puente

Arimena Tramo del PR18+000 A PR21+000 Vía Nacional 4009, en el Departamento del Meta.

TRAMO	SUBBASE GRANULAR MODULO 116 MPa				BASE GRANULAR MODULO 210 MPa				CARPETA ASFÁLTICA MDC-19 MODULO 1454 MPa				SN
	a3	m3	D3 (cm)	SN3	a2	m2	D2 (cm)	SN2	a1	m1	D1 (cm)	SN1*	calculado
Tramo PR18+000 al PR 21+000	0.12	1.00	30	**1.42**	0.14	1.00	30	**1.65**	0.32	1.00	15	**1.89**	4.96

Tabla 17. Predimensionamiento de estructura de pavimento – Alt 1

TRAMO	SUELO-CEMENTO TIPO B-50-2 f'c = 3.0 MPa MODULO 650 Mpa				BASE GRANULAR MODULO 210 MPa				CARPETA ASFÁLTICA MDC-19 MODULO 1454 MPa				SN
	a3	m3	D3 (cm)	SN3	a2	m2	D2 (cm)	SN2	a1	m1	D1 (cm)	SN1*	calculado
Tramo PR18+000 al PR 21+000	0.16	1.00	25	**1.57**	0.14	1.00	25	**1.38**	0.32	1.00	16	**2.02**	4.97

Tabla 18. Predimensionamiento de estructura de pavimento - Alt 2

Verificación de esfuerzos y deformaciones

Obtenido el predimensionamiento de los refuerzos estructurales según metodología AASHTO93, se realiza la verificación de esfuerzos y deformaciones realizadas para la vía Puerto Gaitán a Puente Arimena Tramo del PR18+000 A PR21+000 Vía Nacional 4009, en el Departamento del Meta.

ALTERNATIVA 1										
CHEQUEO		COORDENADAS DEL PUNTO			WINJULEA			BISAR		
		X (in)	Y (in)	Z (in)	ACTUANTE	ADMISIBLE	CONSUMO	ACTUANTE	ADMISIBLE	CONSUMO
Carpeta asfáltica	Deflexión vertical (mm)	0	0	**0.00**	0.26	0.61	42%	0.26	0.61	42%
	Deformación radial (mm/mm)	0	0	**5.91**	2.83E-04	3.01E-04	94%	2.85E-04	3.01E-04	95%
a 15 cm de la subrasante	Deformación vertical a la compresión (mm/mm) Nc: 95%	0	6.38	**35.43**	2.55E-04	3.81E-04	67%	2.60E-04	3.81E-04	68%
	Esfuerzo vertical (kg/cm^2)	0	6.38	**35.43**	0.09	0.12	79%	0.10	0.12	82%

Tabla 19. Verificación de esfuerzos y deformaciones - Alternativa 1

ALTERNATIVA 2										
CHEQUEO		COORDENADAS DEL PUNTO			WINJULEA			BISAR		
		X (in)	Y (in)	Z (in)	ACTUANTE	ADMISIBLE	CONSUMO	ACTUANTE	ADMISIBLE	CONSUMO
Carpeta asfáltica	Deflexión vertical (mm)	0	0	**0.00**	0.17	0.61	27%	0.17	0.61	27%
	Deformación radial (mm/mm)	0	0	**6.30**	2.44E-04	3.01E-04	81%	2.46E-04	3.01E-04	82%
a 15 cm de la subrasante	Deformación vertical a la compresión (mm/mm) Nc: 95%	0	6.38	**22.05**	1.89E-04	3.81E-04	50%	1.94E-04	3.81E-04	51%
	Esfuerzo vertical (kg/cm^2)	0	6.38	**22.05**	0.09	0.12	74%	0.09	0.12	76%

Tabla 20. Verificación esfuerzos y deformaciones - Alternativa 2

De la verificación mecanicista realizada, se evidencia el cumplimiento de la deformación radial. de los sectores mencionados, se evidencia que los espesores de refuerzo predimensionadas son suficientes para cumplir el criterio de deformación en la parte baja de la carpeta asfáltica.

Análisis de ahuellamiento según NCHRP

Para el análisis de ahuellamiento se hace uso de la guía para el diseño empírico-mecanicista de estructuras de pavimento nuevas y rehabilitadas en las estructuras predimensionadas para el periodo de diseño de 10 años.

PARÁMETRO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Esfuerzo vertical Sz (MPa)	0.45	0.44
Esfuerzo horizontal Sx (MPa)	0.12	0.09
Esfuerzo horizontal Sy (MPa)	0.12	0.11
Ahuellamiento	Menor a 0.5 cm	Menor a 0.5 cm

Tabla 21. Ahuellamiento

Espesores constructivos estructuras pavimento

De acuerdo con el análisis anterior para un tránsito de diseño de 4’963.777 ejes equivalentes de 8,2 toneladas, los espesores de las capas de la estructura de pavimentos para cada alternativa propuesta, cumplieron con todos los parámetros establecidos (Deformaciones, Fatiga y ahuellamiento).

CAPA	ESPECIFICACIÓN	ESPESORES CONSTRUCTIVOS			
		ALTERNATIVA1		ALTERNATIVA 2	
		MOD. (MPa)	ESP. (mm)	MOD. (MPa)	ESP. (mm)
Concreto asfáltico (MDC-19)	ART. 400-450 INV-2013	1454	70	1454	80
Riego de liga	ART. 421 INV-2013	-	-	-	-
Concreto asfáltico (MDC-19)	ART. 400-450 INV-2013	1454	80	1454	80
Riego de imprimación	ART. 420 INV-2013	-	-	-	-
Base Granular	ART. 330, INV-2013	210	300	210	250
Subbase Granular	ART. 320, INV-2013	116	300	-	-
Suelo Cemento	ART. 350, INV-2013	-	-	650	250

Tabla 22. Estructura de pavimento diseñada

Secciones típicas

A continuación, se presentan las secciones típicas correspondientes al diseño de pavimentos correspondiente a la vía Puerto Gaitán a Puente Arimena Tramo del PR18+000 A PR21+000 Vía Nacional 4009, en el Departamento del Meta. En la siguiente figura, se presenta el esquema de sección típica transversal de ampliación en terraplén:

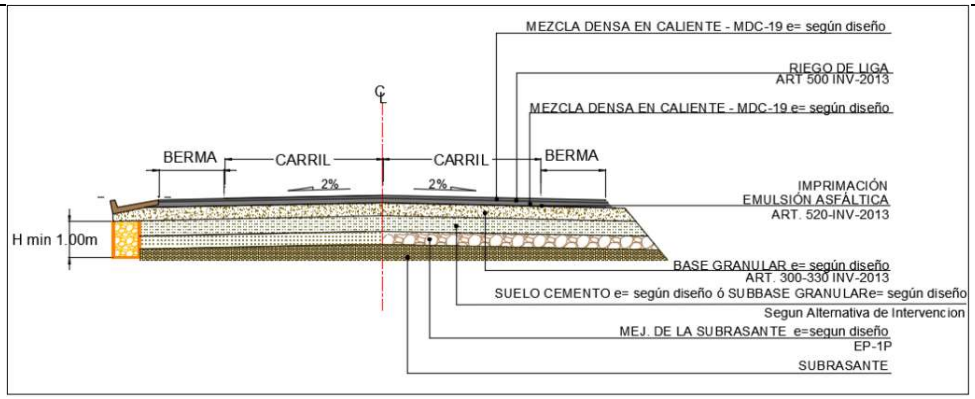


Ilustración 5. Sección Típica

Estudio de hidrología

El documento presentará:
- Objeto y localización del proyecto. El informe describirá el objeto del proyecto y su localización utilizando un mapa ilustrativo de la zona.
- Alcance del estudio. Se describirán claramente los alcances y objetivos del estudio.
- Recopilación y análisis de la información existente. Se presentará una relación de la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento en relación con el clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras, estudios anteriores, etc., dando crédito a los autores o entidades ejecutoras.
- Cartografía. Para el desarrollo del estudio es fundamental la información cartográfica; por lo tanto, en el informe final se presentará el resumen del procesamiento de dicha información, plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud del proyecto (1:100,000; 1:50,000, 1:25,000 ó mayores).
- Análisis de lluvias y climatológico. Con base en la información de precipitación y los registros climatológicos obtenidos en el IDEAM o en otra entidad, el documento incluirá un análisis de los registros precipitación de cantidad e intensidad que permita dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. Se anexará la información básica. La cuantificación se aplicará en la determinación de un fenómeno evidente en la superficie como es el caudal de drenaje para un periodo de retorno específico. También, se incluirán los datos necesarios sobre intensidades de lluvia para los ajustes geométricos y de pavimentos relacionados con la visibilidad y el hidroplaneo.
- Análisis de caudales. Los caudales de drenaje diseño para los diferentes periodos de retorno se analizarán, en lo posible, a partir de información hidrométrica disponible en el IDEAM o en otra entidad. En caso de que no se disponga de registros de caudales, se aplicarán métodos indirectos convencionales, como modelos lluvia – escorrentía o estudios regionales de crecientes, entre otros.
- Justificación de las fórmulas empleadas. Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales, cuya aplicación depende en gran parte del criterio del proyectista, el estudio presentará la debida justificación del empleo de cada una de ellas.
- Aplicación de las teorías y métodos de predicción. Se presentarán las distribuciones de

frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando el método de predicción finalmente adoptado. Esta labor es de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

3. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

3.1 Información General del Contrato.

En la siguiente tabla se muestra la información general del contrato de obra.

Tabla 19. Información general del contrato de obra

CONTRATO No.	2254 DE 2021
OBJETO	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA CONEXIÓN PACÍFICO – ORINOQUÍA SECTOR PUERTO GAITÁN – PUENTE ARIMENA – VIENTO – SANTA CECILIA – JURIEPE – PUERTO CARREÑO (PUENTE ARIMENA – VIENTO; JURIEPE – PUERTO CARREÑO), EN LOS DEPARTAMENTOS DE META Y VICHADA, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030" Y VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0". MÓDULO 1.
CONTRATISTA	CONSORCIO GPS INFRAESTRUCTURA (Integrado por GISAICO S.A. con NIT. 890.917.464-1, con una participación del 33%, SP INGENIEROS S.A.S con NIT. 890.932.424-8, con una participación del 34%; y PROCOPAL S.A. con NIT.890.906.388-0, con una participación del 33%)
LICITACIÓN	LP-DT-050-2021
FECHA SUSCRIPCIÓN	29/12/2021
FECHA INICIACIÓN	07 DE JUNIO DE 2022
PLAZO INICIAL	CIENTOTRES (103) MESES
FECHA TERMINACIÓN ACTUALIZADA	31 de julio de 2030
VALOR INICIAL DELCONTRATO	$ 221.249.003,962 M/CTE
VALOR ACTUALIZADO	$ 221.249.003,962
DOMICILIO CONTRACTUAL	Medellín: Cra. 43 a # 19 – 17 Edificio Block Centro Empresarial 5to Piso.

3.2 Descripción resumida de las actividades ejecutadas en el mes.

3.2.1 Actividades ejecutadas.

Durante el periodo se realizaron actividades de mantenimiento en diversos tramos de la Ruta 4009.

- ✓ **Mantenimiento ruta 4009:**

A continuación, se presenta el estado actual de cada uno de los tramos intervenidos en el presente mes

Tramos en estado de intervención:

PR18+200 – PR36+000

Se realizaron actividades de conformación de pasos críticos, realizando construcción de cunetas laterales, así como la construcción de canales adyacentes a la vía, con el fin de dar manejo al agua represada.

Actualmente, se continúa con las actividades de conformación de pasos críticos del PR36+000 hacia mayores.

PR19+750 hacia mayores

Se realizaron actividades de instalación de material crudo de río.

PR16+000 – PR18+000

Se realizaron actividades en dos sectores, a raíz de la magnitud del daño de la vía, fue necesario conformar, escarificar y adicionar material.

Tabla 24. Resumen inversión del presente periodo.

RESUMEN DE INVERSIONES				
DESCRIPCIÓN	**VALOR INICIAL DEL CONTRATO**	**VALOR EJECUTADO EN EL MES 01**	**VALOR EJECUTADO ACUMULADO**	**SALDO**
SUBTOTAL OBRAS	$ 211.203.400.649	$ 45.222.664	$ 45.222.664	$ 211.158.177.985
AJUSTE AL PESO		$ -	$ -	$ -
SUBTOTAL BÁSICO DE OBRAS (A)	**$ 211.203.400.649**	**$ 45.222.664**	**$ 45.222.664**	**$ 211.158.177.985**

PROVISIÓN PARA AJUSTES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O ADICIONALES (B)	$ 3.655.702.379	$ -	$ -	$ -
PROVISIÓN PARA JORNADAS DE TRABAJO 24 H- 7D (C)	$ 317.484.958	$ -	$ -	$ -
VALOR BÁSICO DEL CONTRATO INCLUYE OBRAS COMPLEMENTARIAS Y AJUSTES D=(A+B+C)	$ 215.176.587.986	$ 45.222.664	$ 45.222.664,12	$ -
VALOR IVA (OBRA) (E)	$ 943.466.578	$ 198.283,99	$ 198.283,99	$ 943.268.294
VALOR OBRAS (INCLUYE IVA) F=(D´+E)	**$ 216.120.054.564**	**$ 45.420.948,11**	**$ 45.420.948,11**	**$ 216.074.633.615**
REVISIÓN Y/O AJUSTE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (G)	$ 1.254.065.586	$ -	$ -	$ -
IVA - REVISIÓN Y/O AJUSTE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (H)	$ 238.272.461	$ -	$ -	$ -
TOTAL REVISIÓN Y/O AJUSTE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS I=G+H	**$ 1.492.338.047**	$ -	$ -	$ -
GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL (Incluye IVA) (J)	**$ 3.398.410.741**	$ -	$ -	$ -
IMPLEMENTACIÓN PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD POR COVID-19	**$ 238.200.610,00**	$ -	$ -	$ -
VALOR TOTAL	**$ 221.249.003.962**	**$ 45.420.948,11**	**$ 45.420.948,11**	**$ 221.203.583.013,48**

Gestión Ambiental

A continuación, se relacionan las actividades realizadas por parte del contratista, en junio de 2022:

Se realiza inducción al personal nuevo en el sistema de gestión ambiental y capacitación con cuadrilla de mantenimiento de la vía. se realiza capacitación en los siguientes temas ambientales:

• Manejo integral de residuos solidos
• Implementación de la señalización PMT
• Refuerzo del manejo adecuado de los residuos sólidos, separación de acuerdo a la resolución 2184 de 2019, nuevo código de colores (blanco, negro, verde, rojo) para la correcta separación de los residuos.
• Identificación de los recursos naturales presentes en obra y cuidado (flora, fauna, agua, aire, suelo)
• Uso eficiente y cuidado del agua
• Uso eficiente y cuidado de la energía.

Cumplimiento de requerimientos legales - corporación: Cormacarena; Se tramita radicación solicitud permiso de ocupación de cauce (construcción obras de drenaje) 6 de mayo de 2022, pago liquidación por evaluación y visita rad 010714 el 3 – 06 - 2022; auto de inicio rad 010714 expediente: 3.37.3.022.079 se encuentra en asignación del profesional técnico del grupo suelos para la visita de evaluación.

De acuerdo al programa actividades constructivas, los materiales de construcción utilizados durante el periodo evaluado corresponden a crudo de río comprado a la Mina Arrecife, los permisos ambientales y mineros fueron enviados en comunicado N° 15-2246-346-096-2022 el 10 de junio de 2022. Proveedor: MAQUICONSTRUCCIONES SAS cuyo representante legal es el propietario del título minero el señor YESID CESPEDES tipo de permiso: RUCOM vigencia: 01-06-2021 hasta 31-07-2023; certificado de registro minero HKL-15521 vigencia desde: 21/12/2009 hasta: 20/12/2039 licencia ambiental Resolución PS – GJ – 1.2.6.16.0088 expediente PM – GA – 3.37.1.015.005 hasta: 20/12/2039. Contrato de operación de la mina y RUCOM del titular.

Se realiza la señalización de acuerdo al PMT aprobado en frentes de obra y sitios temporales donde se realizan intervenciones con maquinaria para las actividades de mantenimiento de la vía desde el PR18+200.

Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales: se cuenta con punto ecológico y se realiza la disposición con la empresa de servicios públicos La Perla en las instalaciones ubicadas en el barrio popular teniendo en cuenta que no se cuenta con ruta para el área rural, se dictan formación para la correcta separación y disposición de los residuos; una vez se establezca el campamento de obra se realizará la construcción de acopio para almacenamiento de residuos peligrosos y residuos ordinarios

y aprovechables.

En campo los operadores de maquinaria cuentan con bolsas para la disposición de los residuos ya que durante las labores de mantenimiento y atención de la emergencia por lluvias se trasladan los frentes de intervención por lo cual se manejan con bolsas de los colores de acuerdo a la resolución 2184 de 2019.

Manejo de maquinaria, equipos y vehículos; toda la maquinaria y vehículos empleados cuenta con la documentación requerida.

El material sobrante de las excavaciones y adecuación de cunetas y canales es empleado en las actividades de paisajismo, lleno y conformación del terreno.

Se encuentra en proceso de contratación y legalización el alquiler de los baños portátiles, se han presentado dificultades para conseguir proveedores que presten el servicio en los tramos de vía ya que se encuentran en área rural y las rutas no se encuentran creadas.

Se llevó a cabo consulta ante CORMACARENA, solicitando gestores autorizados para la disposición de los RCD, Se llevará a cabo la reutilización de materiales sobrantes de excavación y descapote en las labores de paisajismo, llenos y adecuación de taludes.

Se encuentra en proceso de construcción el plan de manejo ambiental para residuos de construcción y demolición del proyecto, para posterior legalización e inscripción en CORMACARENA.

Gestión de Sostenibilidad

Durante el mes de junio de 2022 el contratista de obra realizó las siguientes actividades:

Verificación y desarrollo de los lineamientos generales para realizar el cronograma y plan de trabajo del componente de sostenibilidad el cual será la ruta de trabajo para su implementación de las actividades que se proyectan en este componente.

Por otro lado, se informa que se encuentra en proceso de elaboración el documento del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) de INVIAS, trámites de permiso de ocupación de cauce y recopilación de información de las áreas de las fuentes de material requeridas para el proyecto.

Así mismo se informa que a la fecha no se definido el presupuesto de las actividades de la gestión de sostenibilidad y tampoco se ha participado ni programado la fecha de las reuniones de este componente con el INVIAS. Actualmente se está trabajando en la en la formulación del Plan de Sostenibilidad, durante este periodo teniendo en cuenta que gran parte del insumo requerido es el PAGA para su formulación.

Reporte de Emisiones en Obra
Para este periodo a reportar no se cuenta con información para calcular y analizar las emisiones por fuentes móviles y fijas, por cuanto el contrato se encuentra en etapa de

preconstrucción.

Consumo de Energía en Obra
A la fecha de este informe se reporta un consumo de energía de 265 Kwh para de las instalaciones en la oficina en Puerto Gaitán se proyecta la implementación del plan de sostenibilidad junto la información presentada en el PAGA para la integralidad de todos los componentes del proyecto.

Gestión Social

Información y Divulgación

El día miércoles 22 de junio de 2022, con la participación del INVIAS, el área técnica y social del Consorcio GPS Infraestructura y el Gobernador del resguardo Wacoyo, se realizó reunión en la casa del Sr. Lisandro Gaitán, (Gobernador del Cabildo) donde se acordó lo siguiente:

1. En el marco de los proyectos productivos del proyecto, se ejecutará la propuesta presentada por el Gobernador del resguardo Wacoyo (el objetivo de la propuesta se mantendrá), en cuanto a los recursos y la dinámica para la ejecución de la propuesta, entrará en evaluación por la interventoría, contratista e INVIAS.
2. El día miércoles 30 de junio de 2022, se realizará una socialización con las autoridades y comunidad Wacoyo, con el fin de informar que, se mantendrá el objetivo de la propuesta para el proyecto productivo y que, está en evaluación el valor económico y la dinámica del proyecto.
3. Se socializará con la comunidad Wacoyo, la actividad técnica del uso de material de los laterales en los PR 18+500 al 20+100.

Manejo de Infraestructura de Predios y Redes de Servicios Públicos

El día viernes 17 de junio de 2022, el área técnica y social del Consorcio GPS Infraestructura y el área técnica de la interventoría, realizó acta de vecindad en cinco (5) predios ubicados en el PR 18, con el fin de dejar registro de las viviendas que se encuentran a una distancia de 50 m de la vía.

Proyectos Productivos (PP) y Obras con Participación Comunitaria (OPC)

Para el periodo del 06 de junio al 25 de junio de 2022, El Consorcio GPS Infraestructura, recibió por parte de las autoridades del cabildo Wacoyo, una propuesta de un proyecto productivo, enfocado para madres cabeza de hogar y mujeres del Resguardo. Al respecto, El área social del Consorcio, remitió la propuesta a la interventoría, para revisión y aprobación.

Gestión Institucional

Para dar cumplimiento a lo solicitado en el Apéndice E Social módulo 1”revisión de actos

administrativos otorgados por las autoridades competentes para cada uno de los expedientes que apliquen en la realización y ejecución del proyecto vial, así como los diversos estudios realizados previamente en el área de influencia del proyecto y demás documentos que permitan verificar, identificar y evaluar el estado actual de los procesos consultivos y programa de arqueología preventiva" a continuación se relacionan los comunicados enviados a las instituciones competentes (Se adjuntan las comunicaciones):

Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH: Oficio 15-2246-346-053-2022 consulta de sitios de interés Arqueológico, procedencia programa de Arqueología preventiva.

Agencia para la reincorporación y normalización ARN: Oficio 15-2246-023-2022 Vinculación de personal en proceso de reintegración.

Ministerio del interior: Oficio 15-2246-346-014-2022 Solicitud de procedencia o no de Consulta previa en el área de influencia del proyecto.

Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de tierras despojadas: Oficio 15-2246-346-024-2022 Solicitud de información de predios inmersos en procesos de restitución de tierras que se ubiquen sobre el corredor del proyecto.

Al respecto, se han recibido respuestas así:

De la Agencia para la Reincorporación y Normalización – ARN -, la cual referencia una (1) persona del proceso de reintegración, adscrita a la Agencia para la Reincorporación y Normalización – ARN, la cual se encuentran interesada en la convocatoria de oportunidad laboral en el tramo 1 Puerto Gaitán – Puente Arimena, para el tramo 2 Puerto Carreño – Juriepe, no hay personal disponible. (se adjunta el oficio de respuesta).

De la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas - URT -, mediante la cual relacionan los predios sobre los cuales la URT ha recibido solicitudes de inscripción en el Registro de Tierras despojadas, sin embargo, este listado no incluye datos relevantes para poder identificar los predios allí mencionados.

Del Ministerio del Interior, la RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0692 DE 26 MAYO 2022, como respuesta a la solicitud de procedencia en el tramo de Puerto Gaitán - Puente Arimena.

3.3 Seguimiento a ítems no previstos

Durante el presente periodo no se tramita ningún ítem no previsto.

3.4 Estado de avance y acciones a seguir por parte de la interventoría.

3.4.1 Gestión Ambiental

Continuar realizando mesa de trabajo con las Profesionales Ambiental y social, con el fin de dar claridad acerca de los lineamientos para la presentación de los informes mensuales

y el documento PAGA.

3.4.2 Gestión de Sostenibilidad

Continuar realizando mesa de trabajo con la Profesionales Ambiental y el Especialista de sostenibilidad, con el fin de dar claridad acerca de los lineamientos para la presentación de los informes mensuales, el plan de sostenibilidad y el plan de trabajo a presentar para el Proyecto.

3.4.3 Técnica

En el periodo de junio de 2022 se realizaron actividades de mantenimiento en diferentes tramos de la Ruta Nacional 4009 (Puerto Gaitán – Puente Arimena).

Se realiza seguimiento permanente a las actividades de obra, con el objetivo de priorizar las intervenciones en los sitios críticos del corredor vial.

De acuerdo al seguimiento descrito, la Interventoría ha realizado la siguiente gestión:

Se remitieron las comunicaciones 01-06-2022; 02-06-2022: La interventoría emite la aprobación de algunos documentos contractuales (hojas de vida, programa de obra, análisis de precios unitarios, programa de inversiones), correspondientes al numeral 8.1 del pliego de condiciones y el anexo técnico del contrato de obra No. 2254 – 2021.

Se remitió la comunicación 05-07-2022; La interventoría emite la aprobación del programa de empleo y el plan de calidad de obra, correspondiente al cumplimiento del numeral 8.1 del pliego de condiciones y anexo técnico del contrato de obra No. 2254 – 2021. Se realiza la observación de que está pendiente por entrega, revisión y aprobación el flujo de caja, maquinaria y equipo y laboratorio.

4. REPORTES EJECUCIÓN MENSUAL CONTRATO DE OBRA

4.1 Informe semanal.

Se presenta en el Anexo 4 MEPI-MN1-IN-15-FR-3

4.2 Maquinaria y equipo contrato de obra

Se presenta en el Anexo 5 MEPI-MN1-IN-15-FR-4

4.3 Personal, control aportes legales y seguridad social contrato de obra

Se presenta en el Anexo 6 MEPI-MN1-IN-15-FR-6

4.4 Informe financiero y presupuestal contrato de obra

Se presenta en el Anexo 7 MEPI-MN1-IN-15-FR-8

4.5 Estado general del tiempo

Se presenta en el Anexo 8 MEPI-MN1-IN-15-FR-10

En el proyecto se está utilizando la estación PUERTO GAITÁN [Cod: 35120010], presente en el listado de estaciones activas del IDEAM. Es una estación de tecnología convencional que proporciona datos de Día pluviométrico (mm), es de categoría pluviométrica y se encuentra ubicada en el municipio de Puerto Gaitán, Meta. Longitud: -72,08. Latitud: 4,31. Altitud: 150,00.

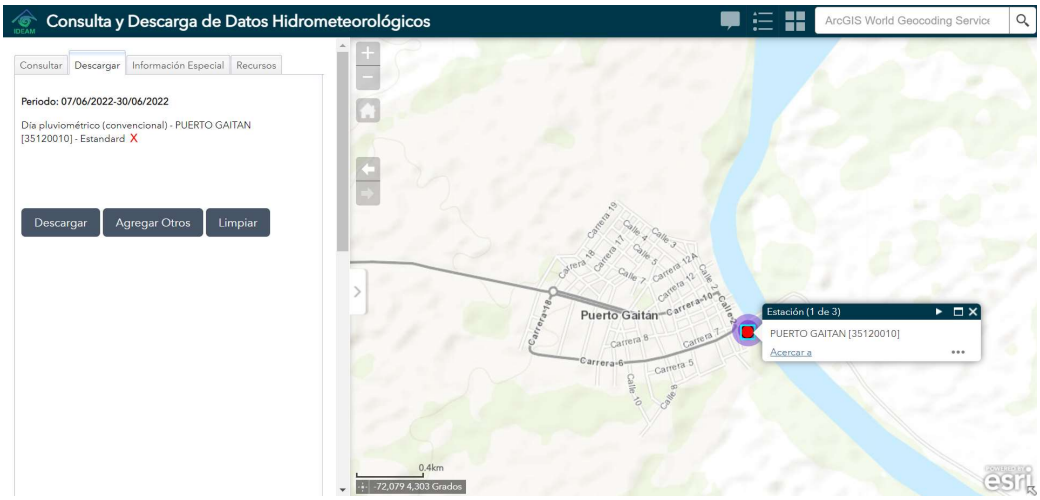


Ilustración 6. Estación Puerto Gaitán [35120010]

4.6 Resumen ensayos de laboratorio

Se presenta en el Anexo 9 MEPI-MN1-IN-15-FR-11

4.7 Seguimiento garantías y seguros contrato de obra

Se presenta en el Anexo 10 MEPI-MN1-IN-15-FR-12 aportes del mes anterior.

4.8 Seguimiento al plan de calidad del contrato de obra

Se presenta en el Anexo 11 MEPI-MN1-IN-15-FR-14

4.9 Otros documentos seguimiento mensual:

- ✓ Seguimiento a la inversión del anticipo: El contrato de obra no cuenta con anticipo.
- ✓ Seguimiento al programa de obra:
- ✓ Seguimiento al programa de Inversiones
- ✓ Seguimiento a la afectación presupuestal del proyecto por municipios

Tabla 25. Afectación presupuestal de obra por municipio del presente periodo.

VALOR ICA, SOB y Ay Ty DISCRIMINADO POR DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS				
N.I.T.	**DEPARTAMENTO 1: META**		**VALOR CON IVA**	**VALOR SIN IVA**
900.580.666-7	MUNICIPIO 1	PUERTO GAITÁN	$ 45.420.948,11	$ 45.222.664,12
	TOTAL DEPARTAMENTO 1 META		$ 45.420.948,11	$ 45.222.664,12
N.I.T.	**DEPARTAMENTO 2: VICHADA**		**VALOR CON IVA**	**VALOR SIN IVA**
	TOTAL DEPARTAMENTO 2		$ -	$ -

Tabla 26. Afectación presupuestal de interventoría por municipio del presente periodo.

VALOR DISCRIMINADO POR DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS				
NIT	DEPARTAMENTO 1 META		VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
	MUNICIPIO 1	PUERTO GAITAN	$ 144.083.843,00	$ 121.078.860,00
	MUNICIPIO 2			
	MUNICIPIO 3			
	MUNICIPIO 4			
	MUNICIPIO 5			
	TOTAL DEPARTAMENTO 1		$ 144.083.843,00	$ 121.078.860,00
NIT	DEPARTAMENTO 2		VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
	MUNICIPIO 1			
	MUNICIPIO 2			
	MUNICIPIO 3			
	MUNICIPIO 4			
	MUNICIPIO 5			
	MUNICIPIO 6			
	TOTAL DEPARTAMENTO 2		$ -	$ -
NIT	DEPARTAMENTO 3		VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
	MUNICIPIO 1			
	MUNICIPIO 2			
	MUNICIPIO 3			
	MUNICIPIO 4			
	MUNICIPIO 5			
	TOTAL DEPARTAMENTO 3		$ -	-

✓ Seguimiento al programa de inversiones.
Ver Anexo 12 y 13 se anexan dos formatos: FORMATO MEPI-MN1-IN-6-FR-1, FORMATOMEPI-MN1-IN-6-FR-2, de obra.

✓ Actas de comité de obra:
Ver Anexo 14. FORMATO MEPI-MN1-IN-14-FR-1.

✓ Actas de reunión:
Ver Anexo 15. FORMATO MEPI-MN1-IN-14-FR-2.

5. INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA

5.1 Información general del contrato

En la siguiente tabla se muestra la información general del contrato de interventoría.

Tabla 27. Información general del contrato de interventoría

CONTRATO No.	2361 de 2018
OBJETO	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA CONEXIÓN PACÍFICO – ORINOQUÍA SECTOR PUERTO GAITÁN – PUENTE ARIMENA, EN EL DEPARTAMENTO DE META, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA" VÍAS PARA LA CONEXIÓN DE TERRITORIOS, EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y LA REACTIVACIÓN 2.0. LOTE 3"
INTERVENTOR	CONSORCIO VIAL 2030 (Integrado por JOYCO S.A.S. BIC con NIT: 860.067.561-9 con un porcentaje de participación del 50% y R & Q INGENIERÍA COLOMBIA S.A con NIT: 900.508.277-1 con una participación del 50%)
GESTOR DEL PROYECTO	INGENIERO ANDRÉS RICARDO TOVAR MANZANARES
SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA	INGENIERO ORLANDO ORTÍZ GÓMEZ
CONCURSO DE MÉRITOS	CMA-DTE-185-2021
FECHA SUSCRIPCIÓN CONTRATO	31 DE DICIEMBRE DE 2021
FECHA INICIO	07 DE JUNIO DEL 2022
PLAZO INICIAL	CIENTOTRES (103) MESES

FECHA TERMINACIÓN ACTUALIZADA	31 DE JULIO DE 2030
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 18.999.877.430 M/CTE
VALOR TOTALDEL CONTRATO	$ 18.999.877.430 M/CTE
DOMICILIO CONTRACTUAL	Av. Calle 26 No. 69-76 Edificio Elemento. Torre Tierra Oficina 1503 teléfono: 2210190 de Bogotá D.C. Correoelectrónico gaitan.arimena@joyco.com.co

5.2 Descripción de las actividades realizadas por el interventor

Con el objetivo de mantener una adecuada ejecución del proyecto se realizaron las siguientes actividades por cada área:

Técnica:

Ruta 4009 tramo Puerto Gaitán – Puente Arimena:

Se realizó el acompañamiento y supervisión a las actividades de mantenimiento a lo largo del corredor vial.

Es importante recalcar que la interventoría viene realizando un acompañamiento continuo en el frente de obra con personal de topografía e inspectores debidamente capacitados que permita definir en su momento las actividades de forma prioritaria y técnica,en aras de realizar una supervisión y control de los recursos encaminados a cumplir las metas físicas establecidas enmarcados en el alcance del contrato.

De igual forma, se realiza diligenciamiento de informes diarios de inspección, informes diarios de topografía, exigiendo en todo momento al contratista el cumplimiento de lo descrito en las especificaciones técnicas del Invias.

Entre otras actividades que se realizan periódicamente se encuentran las siguientes:

- ✓ Se realizaron reuniones de comité técnico de obra No. 1, No. 2 y No. 3, en compañía de personal del contratista, para el seguimiento y control de actividades que se adelantan en la ejecución del contrato.

- ✓ Garantizar el cumplimiento de cada una de las cláusulas del contrato (especificaciones técnicas, certificaciones de calidad, presupuesto) Inventario de daños existentes para Intervención de mejoramiento y mantenimiento.

- ✓ Estudiar y analizar a través del equipo de especialistas de las diferentes áreas de

interventoría los ajustes y/o observaciones realizados por el contratista a los estudios y diseños del proyecto.

- ✓ Registro de bitácora; La Interventoría diligencia libro de bitácora de obra en donde se hace registro diariamente, consignando actividades realizadas, solicitudes y recomendaciones realizadas al contratista.

- ✓ Registro fotográfico; se hace un seguimiento diario mediante fotografías de las actividades realizadas.

Ambiental

Durante junio de 2022 la Interventoría ejecutó las siguientes actividades:

Se realizó recorrido al Proyecto el 23 de junio del 2022, con el fin de identificar las áreas de influencia del proyecto, estado general del corredor vial, y posibles dificultades que se puedan presentar al momento de ejecutar el Proyecto, así mismo, se asistió a la reunión de socialización del Provecto por parte del Invias acerca del estado y avance de las obras en la región, así mismo, se realizó mesa de trabajo con las Profesionales Ambiental y social, con el fin de dar claridad acerca de los lineamientos para la presentación de los informes mensuales y el documento PAGA.

Sostenibilidad

Se realizó recorrido al Proyecto el 23 de junio del 2022, con el fin de identificar las áreas de influencia del proyecto, estado general del corredor vial, y posibles dificultades que se puedan presentar al momento de ejecutar el Proyecto, así mismo, se asistió a la reunión de socialización del Proyecto por parte del Invias acerca del estado y avance de las obras en la región, así mismo, se realizó mesa de trabajo con la Profesionales Ambiental y el Especialista de sostenibilidad, con el fin de dar claridad acerca de los lineamientos para la presentación de los informes mensuales, el plan de sostenibilidad y el plan de trabajo a presentar para el Proyecto.

Predial

Actualmente, no se tiene ningún predio a adquirir a lo largo del corredor vial.

5.3 Informes especialistas y profesionales

En el Anexo 23, se adjuntan los informes de los especialistas para el mes de junio de 2022, con su correspondiente firma.

A continuación, se presentan las actividades más relevantes de cada informe.

Aseguramiento de Calidad

Se presentan las actividades más representativas realizadas en el periodo comprendido entre el 01 al 30 de junio de 2022 por parte del profesional de aseguramiento de calidad, en la ejecución del contrato de interventoría No. 2361 de 2021.

Elaboración del plan de calidad

Actualmente, se encuentra la elaboración del plan de calidad, de acuerdo a los lineamientos de la organización.

Plan de inspección y ensayo

Se encuentra en la elaboración del plan de inspección y ensayo de la interventoría, de acuerdo a las actividades planteadas dentro de la ejecución del contrato de obra y teniendo en cuenta el alcance de verificación del plan de inspección y ensayo del contratista.

Diseño Geométrico

Se recibe el documento ‘‘REVISION DOCUMENTAL Y TÉCNICA AL COMPONENTE DE DISEÑOGEOMETRICO, GEOLOGÍA, FUNDACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, PAVIMENTOS, HIDROLOGÍAHIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, URBANISMO, ESTRUCTURAS, GESTIÓN PREDIAL, REDES SECAS, AMBIENTAL Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.pdf’’, correspondiente a la revisión de información previa, realizada por el contratista CONSORCIO GPS INFRAESTRUCTURA, dentro del cual en lo correspondiente al Volumen II. Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial, se identifica el apartado denominado ‘‘MEMORANDO TÉCNICO MT-297-175-22’’, el cual será objeto de la presente revisión.

El documento en general presenta una revisión documental y técnica, de información de diseños existentes, correspondientes a los Contratos ANI 004 de 2015, cuyo objeto es ‘‘Realizar los Estudios, Diseños, Financiación, Construcción, operación, Mantenimiento, Gestión Social, Predial y Ambiental respecto de los siguientes ítems a saber: i) Corredor Granada -- Villavicencio -- Puerto López – Puerto Gaitán -- Puerto Arimena. ii) Anillo Vial de Villavicencio y Accesos a la Ciudad -- Malla Vial del Meta’’ y Contrato No. 1734 de 2015, celebrado entre el Instituto Nacional de Vías y el Consorcio Puerto Carreño, cuyo alcance es ‘‘Estudios y Diseños de la Conexión Puente Arimena -- Puerto Carreño, Departamento de Vichada y Meta’’.

Para el caso específico del alcance de esta Interventoría, la revisión se concentra en el tramo correspondiente a las Unidades funcionales 9, 10 y 11 del tramo entre Puerto Gaitán - Puente Arimena, de acuerdo con el alcance contractual.

Producto de la revisión de la documentación anteriormente descrita, se realizaron observaciones.

Geotecnia

Se realizaron comentarios a los numerales de contextualización y estudios de Geología para Ingeniería y Geotecnia; Suelos y Diseño de Fundaciones de Puentes, Obras de Drenaje y Estructuras de Contención y Estudio de estabilidad y Estabilización de Taludes; para el tramo PUERTO GAITÁN – PUENTE ARIMENA.

Pavimentos

Teniendo en cuenta la Especialidad de Pavimentos, la valoración se llevará a cabo con base en lo desarrollado en el MEMORANDO TÉCNICO MT-301-175-22 de fecha 10 de marzo de 2022, que tiene por asunto:"Revisión Documental y Técnica de los Estudios y Diseños del Volumen VI. Pavimentos, correspondiente al Contrato INVIAS No. 2254 de 2021, específicamente para los Tramos Puerto Gaitán - Puente Arimena; UF 9 (K0+000) - (K23+000), UF 10 (K23+000) - (K46+000) y UF 11 (K46+000) - (K67+594). Con una longitud de 67,6 Km y Tramo Juriete - Puerto Carreño con una longitud de 96 Km."

Al respecto, es relevante precisar que aun cuando la información revisada por el Contratista incluye dos tramos en el corredor, el alcance de la revisión por parte de esta Interventoría estará enmarcado específicamente en el Tramo Puerto Gaitán – Puente Arimena. Basados en lo antes mencionado, el documento de referencia tomado para revisión por parte del Consorcio GPS Infraestructura corresponde al Volumen VI "Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento" de septiembre de 2018, perteneciente al CONTRATO ANI 04 DE 2015 (asociado al Nº CTO-SERV-CAPPLL-001-2015) que refiere las Unidades Funcionales 9, 10 y 11 (según distribución del proyecto de referencia) comprendidas entre el K0+000 – K23+000, K23+000 – K46+000 y K46+000 – Puente Arimena, respectivamente.

Tránsito

Se recibe la comunicación 15-2246-346-071-2022 con el Volumen I – Estudio de Tránsito, Tramo 1, PR18 al PR21. Se realizaron observaciones.

Ambiental

Teniendo en cuenta la Especialidad Ambiental, la valoración se llevó a cabo con base en lo estipulado en el MEMORANDO TÉCNICO MT-328-175-22 de fecha 15 de marzo de 2022, que tiene por asunto:" REVISIÓN DOCUMENTAL Y TÉCNICA DEL VOLUMEN GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL PARA EL CONTRATO 2254 DE 2021". Se realizaron observaciones.

Sostenibilidad

El documento macro objeto de revisión se denomina "REVISIÓN DOCUMENTAL Y TÉCNICA AL COMPONENTE DE DISEÑO GEOMÉTRICO, GEOLOGÍA, FUNDACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, PAVIMENTOS, HIDROLOGÍA HIDRÁULICA Y

SOCAVACIÓN, URBANISMO, ESTRUCTURAS, GESTIÓN PREDIAL, REDES SECAS, AMBIENTAL Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA" en Versión 0 de fecha marzo de 2022 y ha sido elaborado por la Firma APC INGENIERÍA para el Consorcio GPS Infraestructura. Se realizaron observaciones.

Hidráulica

Se presenta concepto de revisión a la documentación recibida vía correo electrónico del volumen Estudio de Hidrología e Hidráulica corredor Puerto Gaitán – Puente Arimena TRAMO PR18+000 – PR21+000.

Se informa que la respuesta a las observaciones a la metodología de la primera versión planteada por el consultor no ha sido atendida. Sin embargo, se procedió a revisar el informe en cada uno de los capítulos presentados con los anexos correspondientes.

En cuanto al análisis de información secundaria, para la unidad funcional No. 9 no se suministró información correspondiente al volumen de hidrología, hidráulica y socavación; se considera que el consultor debe referenciar y realizar la consulta a otros proyectos realizados en el corredor vial o proyectos que hayan tenido incidencia sobre el tramo de esta unidad funcional.

Actividades Jurídicas

- Trámite de la póliza M-100030790 el 17 de febrero de 2022, por medio de la cual se ajustó el valor asegurado de los amparos otorgados según comunicación del INVIAS.

- Trámite de la póliza NB-100191649 el 10 de junio de 2022, a través de la cual se realizó la modificación No. 2 del contrato No. 2361 de 2022.

- Trámite de ajuste de la póliza NB-100191649 el 8 de julio de 2022, con ocasión de la Orden de Inicio impartida por el Invias frente al contrato No. 2361 de 2022.

- Se proyectó el contrato No. CONT-071-22 el 8 de junio de 2022, por medio del cual se pacta el arrendamiento de las oficinas y campamento del proyecto.

5.4 Informe del Programa Anual de Caja – PAC

En el Anexo 23 se presenta el programa anual de caja –PAC, actualizado a las actas de obra y de costos del último mes facturado.

5.5 Informe matriz de riesgos

En el Anexo 24 se presenta la matriz de riesgos del proyecto del mes en curso.

5.6 Información otros programas y aplicativos

CIFRA

Semanalmente se actualiza el avance del proyecto en la plataforma de control de proyectos de infraestructura vial "CIFRA" dando un estado de proceso terminado para los 3 reportes entregados a la fecha.

PAGA Y PMA

En el periodo analizado se están elaborando los programas y proyectos establecidos en el Plan de Adaptación de las Guías de Manejo Ambiental, en la vía de mantenimiento.

Programa rodando en la vía

Se informa que esta interventoría creó el canal en YouTube, para mantener informada a la comunidad en lo referente al avance de obra, actividades socio-ambientales, entre otras. Canal Pto. Gaitán – Pte. Arimena: (6) Pto.Gaitán - Pte. Arimena - YouTube

Periodo	Link
Junio 2022	(6) Avance Junio 2022 - YouTube

Programa de generación de empleo

Dando cumplimiento a lo enunciado en el punto 8 del numeral 8.23.2 del pliego de condiciones, Actualmente está interventoría ha evidenciado lo siguiente:

Tabla 28. Vinculación de personal al 30 de junio

Contratante	Empleos
Consorcio GPS Infraestructura	24
Consorcio Vial 2030	9
TOTAL	33

6. REPORTES EJECUCIÓN MENSUAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

6.1 Equipo y vehículos Contrato de Interventoría

Ver Anexo 16 FORMATO MEPI-MN1-IN-15-FR-5

6.2 Personal, control de aportes legales y seguridad social contrato de interventoría

Ver Anexo 17 FORMATO MEPI-MN1-IN-15-FR-7

6.3 Informe financiero y presupuestal contrato de interventoría

Ver Anexo 18 FORMATO MEPI-MN1-IN-15-FR-9

6.4 Seguimiento garantías contrato de interventoría

Ver Anexo 19 FORMATO MEPI-MN1-IN-15-FR-13

6.5 Seguimiento al Plan de Calidad contrato de interventoría

Ver Anexo 20 FORMATO MEPI-MN1-IN-15-FR-15

6.6 Otros documentos seguimiento mensual

El contrato de interventoría no cuenta con anticipo al cual realizar seguimiento.

Ver Anexo 21 Plan de cargas o reprogramación al plan de cargas aprobado.

Ver Anexo 22 Bitácora.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La Interventoría al realizar el recorrido inicial evidenció que del PR00+000 al PR06+800 la vía se encuentra pavimentada en buen estado, del PR06+800 a PR18+200 se encuentra pavimentada en regular estado y del PR18+200 a PR68+300 la vía se encuentra en afirmado en mal estado.

2. A la fecha, se ha realizado labores de mantenimiento a la vía como lo son la construcción de canales longitudinales, descoles y atención de pasos críticos del PR18+200 a PR38+000, con el fin de mejorar la transitabilidad del corredor Puerto Gaitán – Puente Arimena.

3. La Interventoría solicitó al contratista mejorar el material existente con material de río en los sectores donde existen baches que limitan la transitabilidad.

4. Se requiere realizar actividades de tapahuecos con mezcla desde el PR06+800 a PR18+200, con el fin de mejorar la transitabilidad del sector.

5. La inversión ejecutada de obra acumulada es del 0,0214% al mes de junio de 2022.

6. Se recibieron por parte del contratista los Estudios y Diseños (Diseño Geométrico, Tránsito, Pavimentos, Estabilidad de taludes, Fundaciones, Hidráulica e Hidrología), de los primeros tres kilómetros, los cuales van desde el PR18+000 al PR21+000 de la Ruta Nacional 4009. Las diferentes versiones de los informes, fueron revisadas por parte de los especialistas de cada área de la Interventoría, donde los mismos, elevaron observaciones con el fin de dar aprobación. Según lo plasmado en los documentos contractuales la entrega de los Estudios y Diseños de los primeros kilómetros se deben suministrar en los 60 días siguientes a la orden de inicio y los de todo el corredor se deben suministrar los 120 días siguientes la orden de inicio.

7. Se mantiene la vinculación laboral a personas del área de influencia indirecta y directa. El Consorcio GPS Infraestructura, en el mes de junio de 2022, tuvo vinculadas 11 personas oriundas del Municipio de Puerto Gaitán.

8. Se da cumplimiento por parte de la interventoría y el contratista de obra en cuanto seguridad y salud en el trabajo basado en la normatividad legal vigente SST, ejecución de actividades propias del sistema de gestión QHSE, manual de señalización vial, y requisitos contractuales del proyecto.

8. ANEXOS