



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

TRD- 400



PROCESO CONSTRUCTIVO

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO

MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca

ARAUCA - TAME

ABRIL 2026

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE DE REVISIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1	18/03/2026	Entrega Inicial
2	28/04/2026	Ajustes a correcciones por parte de la entidad
3		
4		

ELABORACIÓN

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca
CONTIENE:	PROCESO CONSTRUCTIVO
VERSIÓN:	V2
FECHA:	28/04/2026
ELABORÓ:	DANILO PÉREZ SILVA
CARGO:	PROFESIONAL DE APOYO CPS 051 DE 2026
Vo. Bo.:	JENNY MILENA UPEGUI SICULABA
PROFESIÓN:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
MATRICULA PROFESIONAL No:	25202-301536 CND

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	GENERALIDADES	5
2.1	LOCALIZACION GENERAL	5
2.2	LOCALIZACION DEL PROYECTO	6
2.3	ALCANCE DEL PROYECTO.....	7
3	OBJETIVOS	8
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	8
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4	PROCESO CONSTRUCTIVO	9
4.1	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	10
4.1.1	REALIZAR ACTIVIDADES PRELIMINARES DE OBRA.....	10
4.1.2	MEJORAMIENTO DE LA VÍA.....	12
4.1.3	CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	13
4.1.4	CONSTRUIR OBRAS DE DRENAJE (BOX CULVERT).....	20
4.1.5	CONSTRUIR OBRAS COMPLEMENTARIAS	26
4.1.6	INSTALAR SEÑALIZACIÓN VIAL	38
5	OBRAS MAL EJECUTADAS.....	44
6	MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR	45
7	ENSAYOS Y PRUEBAS.....	45
8	MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	45
9	MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL	45
10	COMISIÓN DE TOPOGRAFÍA.....	46
11	EJECUCIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL (P.A.G.A)	46
12	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	46
13	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT).....	47
13.1	SECUENCIA DE LA OBRA	47
13.1.1	Etapas de trabajo N°1	47
13.2	DURACIÓN FRENTES DE TRABAJO	49
14	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	50
15	CONCLUSIONES.....	51
16	RECOMENDACIONES	51

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

17	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
----	----------------------------------	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Coordenadas del proyecto en estudio	6
Tabla 2 - Coordenadas de localización estructura de pavimento	7
Tabla 3 - Cronograma frentes de trabajo	49

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Localización específica de los tramos a intervenir	7
Ilustración 2 - Conformación y compactación de la vía existente	11
Ilustración 3 - Excavación mecánica	12
Ilustración 4 - Instalación de material crudo	13
Ilustración 5 - Extendido y compactación de subbase granular	15
Ilustración 6 - Extendido y compactación de base granular	16
Ilustración 7 - Riego de imprimación con emulsión asfáltica	17
Ilustración 8 - Mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC - 19	18
Ilustración 9 - Suministro e instalación Geotextil	19
Ilustración 10 - Excavación mecánica	21
Ilustración 11 - Acero 60000 PSI	22
Ilustración 12 - Concreto de limpieza	23
Ilustración 13 - Concreto de 4000 PSI	24
Ilustración 14 - Relleno y compactación del crudo de río	25
Ilustración 15 - Cinta PVC	26
Ilustración 16 - Demolición de estructuras	27
Ilustración 17 - Excavación mecánica	29
Ilustración 18 - Excavación manual	30
Ilustración 19 - Relleno compactado con material de la misma excavación	31
Ilustración 20 - Concreto para estructuras	33
Ilustración 21 - Acero 60000 PSI	34
Ilustración 22 - Tubería 12" PVC	35
Ilustración 23 - Atraque de arena	36
Ilustración 24 - Subbase granular para atraque de tubería	37
Ilustración 25 - Concreto de solado	38
Ilustración 26 - Señalización vertical dúplex	39
Ilustración 27 - Señalización vertical	41
Ilustración 28 - Demarcación de líneas centrales y laterales	42
Ilustración 29 - Instalación tachas reflectivas	43
Ilustración 30 - Demarcación de señalización horizontal	44
Ilustración 31 - Implementación Etapa de trabajo N°1	48

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el proceso constructivo de las actividades a ejecutar en el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca"**. Este proyecto es de gran importancia para la región, ya que busca mejorar la infraestructura vial, facilitando el transporte de bienes y personas, y contribuyendo al desarrollo económico y social de las comunidades locales.

El proyecto abarca una serie de actividades cuidadosamente planificadas y ejecutadas, que incluyen la preparación del terreno, la construcción de la estructura del pavimento flexible y obras de drenaje complementarias, las cuales resultan necesarias para garantizar la durabilidad y seguridad de la vía. Cada fase del proceso constructivo será descrita detalladamente, especificando los materiales, equipos y métodos a utilizar, así como los estándares de calidad y seguridad que se seguirán.

La importancia de un proceso constructivo eficiente se hace evidente en varios aspectos. En primer lugar, contribuye significativamente a la calidad del trabajo final. Un proceso bien planificado y ejecutado asegura que todas las actividades de construcción se realicen conforme a los estándares y especificaciones establecidos, lo que resulta en una infraestructura vial duradera y funcional. Además, un buen proceso constructivo permite identificar y abordar de manera oportuna cualquier problema o desafío que pueda surgir durante la ejecución, minimizando así los retrasos y los costos adicionales.

El desarrollo de este proyecto no solo mejorará la conectividad y accesibilidad para el municipio de Tame, sino que también potenciará la integración regional y fomentará el progreso sostenible en el Departamento de Arauca. Con la ejecución de estas obras, se espera proporcionar una infraestructura vial robusta y eficiente, capaz de soportar las condiciones climáticas y el tráfico vehicular de la zona.

2 GENERALIDADES

2.1 LOCALIZACION GENERAL

TAME

Geografía

El Municipio de Tame tiene una extensión de 5.300 Kms². Se localiza en el extremo suroccidental del Departamento, donde confluyen dos ejes viales principales; la ruta de los libertadores (Bogotá- Tuna- Tame - Arauca -Caracas) y la troncal del Llano (Bogotá-Villavicencio-Yopal-Tame-Saravena).

Además, es el punto de distribución del tráfico terrestre hacia Puerto Rondón, Cravo Norte y Fortul. Esta localización da al municipio de Tame, ventajas comparativas en el contexto departamental.

Límites del municipio

Se encuentra localizado en la parte sur occidental del departamento de Arauca, al norte con el municipio de Fortul, al oriente con Arauquita y Puerto Rondón, al sur con el departamento del Casanare, y al occidente con el departamento de Boyacá.

Extensión total: 6457 Km²

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Altitud de la cabecera municipal: Alturas fluctúan entre los 200 y 1000 msnm

Temperatura media: 28° C

Distancia de referencia: 187 km a Arauca

La vocación productiva del municipio se manifiesta especialmente en las actividades pecuarias, agrícolas y forestales, comercio y últimamente en la agroindustria.

Economía

La ganadería es la actividad de mayor importancia económica; su estructura productiva avanza con mayores niveles de tecnología; sin desconocer la calidad de ganado que ofrecen muchas fincas tanto de ganadería de ceba como de leche.

En cuanto a la producción agrícola, su mayor potencialidad se encuentra en el uso del suelo en el piedemonte. Desde el punto de vista económico, esta es un área muy importante, dado que es en la agricultura donde el proceso de valorización de los recursos adquiere una dinámica mayor, en función de una rotación más rápida del capital.

La agroindustria y las actividades de comercio también han venido registrando un importante crecimiento, en Tame se ubican empresas importantes a nivel departamental como el Frigorífico, el Molino de Arroz, Coolactame, la Subasta Ganadera, Cooagromult y Recolectando.

2.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo optimizar la conectividad vial entre el casco urbano del municipio de Tame, Departamento de Arauca y la salida hacia la Herradura Ecoturística, facilitando el acceso y promoviendo el desarrollo socioeconómico de la región. A continuación, se detallan las coordenadas específicas de intervención.

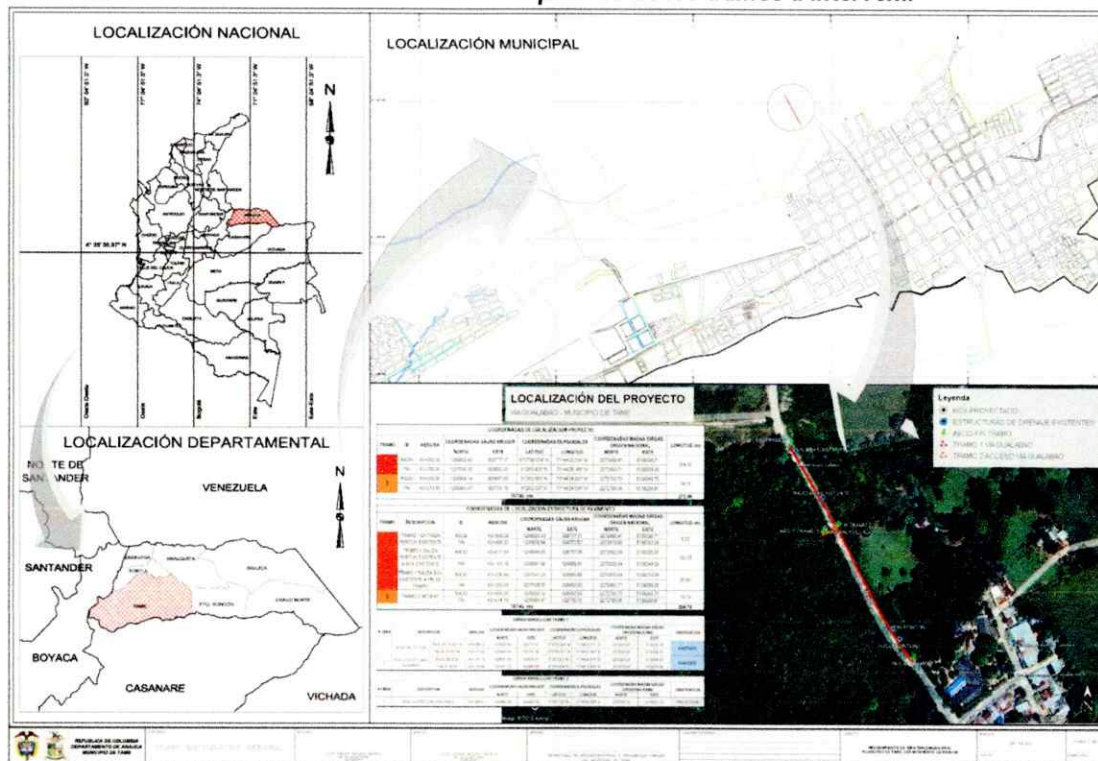
Tabla 1 - Coordenadas del proyecto en estudio

COORDENADAS DE LOCALIZACION PROYECTO									
TRAMO	ID	ABSCISA	COORDENADAS GAUSS KRUGER		COORDENADAS ELIPSOIDALES		COORDENADAS MAGNA SIRGAS - ORIGEN NACIONAL		LONGITUD (m)
			NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	NORTE	ESTE	
1	INICIO	K0+000.00	1206833,43	926777,17	6°27'58,074" N	71°44'22,014" W	2272668,41	5139336,71	259,30
	FIN	K0+259.30	1207059,35	926650,50	6°28'5,423" N	71°44'26,146" W	2272893,71	5139209,26	
2	INICIO	K0+000.00	1206959,14	926687,63	6°28'2,163" N	71°44'24,933" W	2272793,70	5139246,75	14,19
	FIN	K0+014.19	1206964,47	926700,78	6°28'2,337" N	71°44'24,506" W	2272799,08	5139259,87	
TOTAL (m)									273,49

Fuente: Elaboración propia

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 1 - Localización específica de los tramos a intervenir



Fuente: Elaboración propia

2.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca" tiene como objetivo la intervención de un total de 273,49 metros lineales de corredor vial, de los cuales se plantea realizar la pavimentación de 204.72 ml en pavimento flexible distribuidos en los siguientes tramos:

Tabla 2 - Coordenadas de localización estructura de pavimento

COORDENADAS DE LOCALIZACION ESTRUCTURA DE PAVIMENTO								
TRAMO	DESCRIPCION	ID	ABSCISA	COORDENADAS GAUSS KRUGER		COORDENADAS MAGNA SIRGAS -ORIGEN NACIONAL		LONGITUD (m)
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
1	TRAMO 1 ENTRADA PONTON EXISTENTE	INICIO	K0+000.00	1206833.43	926777.17	2272668.41	5139336.71	6,32
		FIN	K0+006.32	1206838.64	926773.57	2272673.60	5139333.09	
	TRAMO 1 SALIDA PONTON EXISTENTE A BOX EXISTENTE	INICIO	K0+017,80	1206848.06	926767.06	2272682.99	5139326.55	163,35
		FIN	K0+181,15	1206991.69	926689.51	2272826.24	5139248.50	
	TRAMO 1 SALIDA BOX EXISTENTE A FIN DE TRAMO	INICIO	K0+238,44	1207041.23	926660.85	2272875.64	5139219.68	20,86
		FIN	K0+259.30	1207059.35	926650.50	2272893.71	5139209.26	

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

COORDENADAS DE LOCALIZACION ESTRUCTURA DE PAVIMENTO								
TRAMO	DESCRIPCION	ID	ABSCISA	COORDENADAS GAUSS KRUGER		COORDENADAS MAGNA SIRGAS -ORIGEN NACIONAL		LONGITUD (m)
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2	TRAMO 2 ACCESO	INICIO	K0+000.00	1206959,14	926687,63	2272793,70	5139246,75	14,19
		FIN	K0+014.19	1206964,47	926700,78	2272799,08	5139259,87	
TOTAL (m)								204,72

Fuente: Elaboración propia

Además de la construcción del pavimento, el proyecto abarca una serie de obras complementarias clave para garantizar la funcionalidad y durabilidad de la vía. Estas incluyen:

- Obra hidráulica tipo box culvert, necesaria para garantizar un adecuado paso de las aguas superficiales y subterráneas.
- Estructuras de encauzamiento y encole para el manejo eficiente de las aguas pluviales, protegiendo la infraestructura vial de posibles erosiones.
- Elementos de confinamiento, indispensables para estabilizar la vía y asegurar su resistencia a las condiciones ambientales y de tránsito.

Este proyecto está diseñado para mejorar las condiciones de transitabilidad y conectividad de los habitantes. La intervención no solo beneficiará la movilidad diaria, sino que también contribuirá al desarrollo económico y social de la región. Además, asegurará que la vía construida no solo cumpla con las expectativas de durabilidad y resistencia, sino que también proporcione beneficios tangibles a la comunidad, mejorando su calidad de vida y facilitando su movilidad en condiciones óptimas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el proceso constructivo para la construcción de 273.49 metros de vía en pavimento flexible en la vía de terciaria del municipio de Tame, Departamento de Arauca, asegurando la correcta ejecución de las obras conforme a los estándares de calidad y seguridad establecidos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detallar las actividades de preparación del terreno necesarias para garantizar una base adecuada y estable para la construcción del pavimento flexible.
- Describir el proceso de instalación del pavimento flexible, señalando los materiales, equipos y métodos empleados, así como los procedimientos de control de calidad y las medidas de seguridad adoptadas para asegurar la correcta realización de esta etapa del proyecto.
- Incluir las obras de drenaje, complementarias y de señalización vial requeridas, describiendo las tareas vinculadas a la construcción de alcantarillas e instalación de señalización tanto horizontal como vertical, con el fin de garantizar el buen funcionamiento y la seguridad de la vía construida.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo consiste en una serie de fases, que pueden ser sucesivas o superponerse en el tiempo, necesarias para llevar a cabo un proyecto de infraestructura, como en este caso, el mejoramiento de una vía terciaria. Para su ejecución, es crucial contar con el personal profesional y técnico adecuado para cada tarea.

A continuación, se presenta el diagrama básico del proceso constructivo, el cual debe cumplir con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS 2022, que establecen los requisitos de calidad, los estándares y los procedimientos para la ejecución de obras en la Red Nacional de Carreteras. Las especificaciones técnicas de construcción se complementan con los modelos de diseño, los análisis de precios unitarios y el presupuesto. En todos los casos, los Análisis de Precios Unitarios (APU) y el presupuesto deben reflejar los rendimientos de las actividades, cubrir los costos de materiales y desperdicios, aditivos y controles de calidad necesarios para cumplir con los requisitos, como ensayos y topografía. También deben incluir la mano de obra, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones del gobierno, herramientas, maquinaria, equipos, transporte de materiales, regalías, obras temporales, formaleas, aceros de amarre, servidumbres y otros gastos inherentes al contrato, incluyendo imprevistos y las utilidades del constructor.

Desde la orden de inicio y entrega de la zona de trabajo al constructor hasta la entrega final de la obra a la entidad territorial, el constructor tiene la obligación de señalizar las áreas correspondientes a lo contratado para prevenir riesgos tanto a los usuarios como al personal que labore en la obra, conforme a las especificaciones vigentes. Además, el constructor debe garantizar que los equipos necesarios estén disponibles en la cantidad adecuada y en condiciones óptimas para evitar demoras o interrupciones. Si los equipos son inadecuados o sufren daños, la entidad contratante tiene el derecho de exigir su reemplazo o reparación a costa del constructor. El contratista también debe demostrar que la obra cumple con todos los requisitos de calidad, realizando las mediciones y ensayos correspondientes. El plan de calidad del constructor debe incluir la trazabilidad de los ensayos de control de calidad. Las actividades para la ejecución de la obra se organizarán en capítulos que detallarán el proceso constructivo para cada una de ellas.

Antes de iniciar la construcción, se debe realizar el replanteo del eje de la infraestructura, utilizando los puntos y referencias establecidos durante la fase de implementación. La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas usado en el levantamiento del terreno y la referencia altimétrica se basará en las cotas de los puntos de amarre. Se deben dejar referencias permanentes para nivel y tránsito y realizar una inspección minuciosa del trazo de los ejes y otros elementos constructivos para asegurar el correcto desarrollo de la obra. Para esta actividad, se utilizan equipos de medición, estacas, puntillas, plomadas, hilo, entre otros materiales. Para evitar la pérdida de elementos del proyecto durante la construcción, el constructor debe colocar nuevas referencias fuera del área de trabajo, a su propio costo y riesgo, para garantizar que el eje se pueda materializar cuando sea necesario.

Una vez finalizada la obra, se debe elaborar el plano "as built" o "record", que debe reflejar la obra tal como fue construida, incluyendo tanto el diseño original como las modificaciones aprobadas. Este plano debe ser realizado por el contratista a su costo antes de la liquidación del contrato. Los planos "record" deben estar firmados por el profesional o técnico encargado y entregados tanto en formato físico como digital (.dwg), junto con las memorias y carteras topográficas correspondientes.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

4.1.1 REALIZAR ACTIVIDADES PRELIMINARES DE OBRA

El primer capítulo del proyecto comprende la elaboración de actividades preliminares a la obra a lo largo del tramo viai objeto de intervención. Dicho capitulo está compuesto por 2 ítems y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 2 meses.

4.1.1.1 CONFORMACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE

Esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con lo estipulado en el cronograma de actividades del proyecto y en el artículo 310-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Su ejecución deberá realizarse conforme a las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, así como a las recomendaciones presentadas en el diseño de la estructura del pavimento. La mano de obra necesaria para la conformación y compactación de la subrasante está compuesta por dos ayudantes.

La preparación del suelo que servirá como subrasante implica una serie de operaciones preliminares esenciales para asegurar la correcta colocación de la capa de terraplén sobre la subrasante. Estas operaciones son fundamentales para la estabilidad y durabilidad de la obra.

La escarificación y homogeneización de la subrasante consiste en descomponer la superficie del suelo a lo largo y ancho de la futura calzada, a una profundidad determinada, para lograr que el material esté suelto. Este proceso puede realizarse con tractores de orugas, escarificadores de gradas o discos, o según lo estipulado en las especificaciones técnicas del proyecto.

Una vez escarificado y homogeneizado el material, si el suelo está demasiado seco en relación con la humedad especificada para la compactación, se puede humedecer utilizando sistemas de riego tradicionales hasta alcanzar una humedad que esté dentro de un rango de $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima de compactación, determinada por el ensayo Proctor realizado en laboratorio. Si la humedad natural es superior a la óptima, se deberá airear el suelo moviéndolo de un lado a otro con una motoniveladora o realizar compactaciones y escarificaciones sucesivas hasta lograr una humedad que esté dentro de un rango de $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima de compactación.

Durante el proceso de compactación, después de nivelar el suelo con la motoniveladora hasta alcanzar la altura requerida de la capa de subrasante, se utiliza un rodillo compactador pata de cabra y/o un rodillo vibratorio, dependiendo del tipo de material, para lograr la densidad requerida según el ensayo Proctor. Para finalizar la operación, se debe verificar la calidad del material, que será controlada por el laboratorio, y los niveles de la capa, que serán supervisados por la topografía. La superficie de la subrasante terminada no debe mostrar deformaciones o irregularidades visibles. En caso de existir, estas deberán corregirse para que el tramo compactado se pueda aceptar como concluido.

La presente actividad se realizará conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del presente proyecto y al artículo 310-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. Su ejecución debe llevarse a cabo de acuerdo con las cotas y alineamientos expuestos en los planos del diseño geométrico y a las recomendaciones presentadas en el diseño de la estructura del pavimento.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca	
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO
	FECHA:	Abril 2026 VERSION: 2

Ilustración 2 - Conformación y compactación de la vía existente



Fuente: Google sites

4.1.1.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN ENTRE 0-2 M (INCLUYE RETIRO)

Esta actividad debe llevarse a cabo de acuerdo con lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto y el artículo 210-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Además, la ejecución de las excavaciones deberá realizarse conforme a las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico. La mano de obra asignada a este ítem consiste en un ayudante.

Para iniciar las actividades de ejecución del proyecto, se llevará a cabo la excavación, remoción, carga y transporte de los materiales provenientes de los cortes necesarios para alcanzar la cota ideal establecida en las carteras de corte. Este procedimiento tiene como objetivo crear una base estable que asegure la integridad de la obra a largo plazo. Es esencial que la interventoría tenga claridad sobre las cotas iniciales y finales, antes y después de la excavación, así como el porcentaje de expansión del suelo, para calcular con precisión el volumen de excavación realizado.

El proceso incluye la remoción de la capa vegetal y otros materiales no deseados en las áreas de excavación, lo que facilita la nivelación y construcción de los terraplenes. Las actividades constructivas comienzan con tareas preliminares, como la evaluación de las condiciones del terreno y la delimitación de las zonas específicas para la excavación. Las áreas de trabajo se marcan y señalizan para cumplir con las normativas de seguridad y evitar interferencias con otras labores. Luego, se movilizan los equipos y la maquinaria necesarios, como retroexcavadoras y camiones de volteo, asegurando que estén en condiciones óptimas.

La excavación se inicia con una instrucción al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir. Posteriormente, se lleva a cabo la excavación mecánica en el área delimitada, removiendo el material según las dimensiones y profundidades indicadas en los planos del proyecto. Durante todo el proceso, se realiza un monitoreo constante para garantizar que se mantengan las líneas y niveles de corte, y que el material extraído sea el adecuado.

El material excavado se carga en los camiones con la maquinaria apropiada, asegurando una carga eficiente y segura. Luego, se transporta al sitio de disposición final, cumpliendo con las regulaciones locales sobre peso, seguridad vial y protección ambiental. Una vez en el lugar de disposición, el material se descarga según las

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

directrices del proyecto y las normativas ambientales. Si es necesario, se nivelan y compactan los materiales para prevenir erosiones o deslizamientos. Posteriormente, se realiza una inspección final del área excavada para asegurar que las condiciones del terreno sean adecuadas para las siguientes fases del proyecto. Además, se documentan todas las actividades, incluyendo la cantidad de material excavado, el número de viajes realizados y cualquier incidente ocurrido durante el proceso.

Finalmente, se desmovilizan los equipos y maquinaria de forma segura y ordenada. Se limpia el área de trabajo, eliminando los residuos o escombros generados durante la excavación, dejando el sitio preparado para las siguientes etapas del proyecto. Este proceso asegura la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos.

Ilustración 3 - Excavación mecánica



Fuente: Google sites.

4.1.2 MEJORAMIENTO DE LA VÍA

El segundo capítulo del proyecto comprende el mejoramiento en material crudo menor a 4" a lo largo del tramo vial. Dicho capítulo está compuesto por 1 ítem y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 1 mes. En el informe y plano del diseño de la estructura del pavimento se encuentran relacionadas las recomendaciones necesarias para garantizar una buena ejecución del capítulo.

4.1.2.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL CRUDO TAMAÑO MÁXIMO 4"

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto, considerando lo indicado en el artículo 220-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS, las cotas y alineamientos especificados en los planos del diseño geométrico, las recomendaciones constructivas del diseño de la estructura del pavimento y los materiales sugeridos por el estudio geotécnico. La mano de obra requerida para el mejoramiento en material crudo de 4" está compuesta por un ayudante.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión, conformación, compactación y terminación de material crudo con tamaño máximo de 4" aprobado sobre una superficie preparada en una o varias capas de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el interventor.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

La movilización de equipos y maquinaria es el siguiente paso, trasladando al sitio los equipos necesarios, tales como motoniveladora, vibro compactador y carro tanque. Antes de iniciar la conformación del terraplén, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

El material crudo de río de tamaño 4" debe cumplir con los requerimientos de calidad establecidos por INVIAS. Este material se transporta al sitio de trabajo en volquetas, garantizando que el transporte cumpla con las normativas locales en cuanto a peso, seguridad vial y protección ambiental. Una vez en el sitio, el material se extiende en capas sucesivas de espesor uniforme utilizando la maquinaria adecuada.

Cada capa de material se distribuye y nivela con motoniveladoras, siguiendo las líneas y pendientes definidas en los planos del proyecto. Posteriormente, se compacta cada capa utilizando vibro compactadores, asegurando que se alcance la densidad requerida conforme a las especificaciones técnicas de INVIAS 2022. Durante este proceso, el interventor tendrá que realizar un control continuo para verificar la calidad de los materiales y la correcta compactación y uniformidad de la capa de mejoramiento.

Se repite el proceso de extensión, nivelación y compactación hasta alcanzar la altura y geometría deseadas del terraplén, conforme a los planos y especificaciones del proyecto. Una vez completado el terraplén, se realiza una inspección final para asegurar que todas las condiciones técnicas y de calidad se han cumplido adecuadamente.

Finalmente, se retiran los equipos y maquinaria del sitio de manera segura y ordenada, y se limpia el área de trabajo, dejando el sitio en condiciones óptimas para las siguientes fases del proyecto.

Ilustración 4 - Instalación de material crudo



Fuente: Google sites

4.1.3 CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El tercer capítulo del proyecto comprende la construcción de la estructura del pavimento a lo largo del tramo vial objeto de intervención. Dicho capítulo está compuesto por 5 ítems y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 2 meses. En el informe y plano del diseño de la estructura del pavimento se encuentran relacionadas las recomendaciones necesarias para garantizar una buena ejecución del capítulo.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo estipulado en el cronograma de actividades del proyecto y el artículo 320-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Además, la instalación de la subbase granular deberá realizarse de acuerdo con las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, considerando también las recomendaciones constructivas del diseño de la estructura del pavimento. La mano de obra asignada a la instalación de la subbase granular está compuesta por un ayudante de obra.

El proceso constructivo de esta actividad debe cumplir con las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) 2022. Una vez finalizada la instalación del geotextil, se inicia la instalación de la subbase granular, comenzando con una inspección del área de trabajo para verificar que el terreno esté correctamente conformado y compactado. Posteriormente, se marcan y señalizan las zonas de trabajo, delimitando el área de instalación y garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad, así como evitando interferencias con otras actividades.

El siguiente paso es la movilización de equipos y materiales, seleccionando y transportando al sitio el material granular que cumpla con las especificaciones técnicas de INVIAS 2022, junto con la maquinaria necesaria para su distribución y compactación.

Antes de iniciar la colocación de la subbase granular clase C, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir. El material se distribuye uniformemente sobre la superficie preparada utilizando motoniveladoras, extendiéndolo en capas sucesivas de espesor controlado según las especificaciones del proyecto.

Cada capa de subbase granular se compacta con vibro compactadores, siguiendo un proceso de compactación sistemático que asegura alcanzar la densidad y resistencia requeridas por las especificaciones de INVIAS. Durante el proceso de compactación, se realizan controles de calidad continuos, que incluyen pruebas de densidad in situ, como el ensayo Proctor modificado, para asegurar que se han alcanzado los parámetros establecidos. Además, se realiza la humectación periódica del material mediante carrotanques.

Este proceso de extensión y compactación se repite hasta alcanzar la altura y geometría especificadas en los planos del proyecto. Finalmente, una vez concluida la instalación de la subbase granular, se realiza una inspección final para verificar que se hayan cumplido todas las condiciones técnicas y de calidad de acuerdo con lo establecido.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 5 - Extendido y compactación de subbase granular



Fuente: Google sites

4.1.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo estipulado en el cronograma de actividades del proyecto y al artículo 330-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Además, la instalación de la base granular deberá realizarse de acuerdo con las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, considerando también las recomendaciones constructivas del diseño de la estructura del pavimento. La mano de obra asignada a la instalación de la base granular está compuesta por un ayudante de obra.

El proceso constructivo de esta actividad debe cumplir con las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) 2022. Tras completar la instalación de la subbase granular, se procede con la instalación de la base granular, comenzando con una inspección del área destinada para la instalación, verificando que el terreno esté correctamente conformado y compactado. Luego, se marcan y señalizan las zonas de trabajo para delimitar el área de instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

El siguiente paso consiste en la movilización de equipos y materiales, seleccionando y transportando al sitio el material granular que cumpla con las especificaciones técnicas de INVIAS 2022, así como la maquinaria necesaria para su distribución y compactación.

Antes de iniciar la colocación de la base granular, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir. El material se distribuye uniformemente sobre la superficie preparada utilizando motoniveladoras, extendiéndolo en capas sucesivas con espesor controlado según las especificaciones del proyecto.

Cada capa de base granular se compacta con vibro compactadores, siguiendo un proceso de compactación sistemático para alcanzar la densidad y resistencia requeridas por las especificaciones de INVIAS. En aquellas zonas que, por su pequeña extensión, pendiente o proximidad a obras de arte, no permitan el uso de los equipos habituales, se utilizarán medios adecuados para compactarlas, asegurando que la densidad obtenida no sea inferior a la de las demás áreas de la capa.

La compactación se realizará de forma longitudinal, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido al menos la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

peraltadas, la compactación se hará desde el borde inferior hacia el superior. Además, se llevará a cabo la humectación periódica del material mediante carrotaques.

Durante la compactación, se realizarán controles de calidad continuos, incluidos ensayos de densidad in situ, como el ensayo Proctor modificado, para verificar que se han alcanzado los parámetros establecidos. El proceso de extensión y compactación se repetirá hasta alcanzar la altura y geometría especificadas en los planos del proyecto. Finalmente, una vez terminada la instalación de la base granular, se realizará una inspección final para garantizar que todas las condiciones técnicas y de calidad se hayan cumplido de acuerdo con lo establecido.

Ilustración 6 - Extendido y compactación de base granular



Fuente: Google sites

4.1.3.3 RIEGO DE IMPRIMACION

La ejecución de los riegos de imprimación con emulsión asfáltica se llevará a cabo conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto y al artículo 420-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS, considerando también las recomendaciones presentadas en el diseño de la estructura del pavimento para asegurar su correcta aplicación. La mano de obra necesaria para realizar el riego de imprimación está compuesta por tres ayudantes.

Una vez finalizada la extensión y compactación de las capas granulares, se procederá con la ejecución de los riegos de imprimación. Este proceso comienza con una inspección del área donde se aplicará la emulsión, asegurando que la superficie de la base granular esté limpia, seca y libre de partículas sueltas. Luego, se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de aplicación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

El siguiente paso es la movilización de equipos y materiales, seleccionando y transportando al sitio la emulsión asfáltica CRL-57 y la maquinaria necesaria para su aplicación, como el carrotaque irrigador. Antes de comenzar con el riego de imprimación, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

La actividad inicia con la preparación de la emulsión asfáltica CRL-57, asegurándose de que esté correctamente mezclada y en condiciones óptimas para su aplicación. La emulsión se carga en el camión cisterna equipado con una barra de riego, que permite distribuir uniformemente el material sobre la superficie.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

El riego de imprimación se realiza aplicando una capa uniforme de emulsión asfáltica CRL-57 sobre la superficie de la base granular, utilizando la barra de riego del camión cisterna. Es fundamental mantener una velocidad constante y un flujo uniforme para asegurar una cobertura completa y homogénea. La cantidad de emulsión aplicada debe ajustarse a las especificaciones del proyecto y las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías 2022.

Durante la aplicación, se monitorea continuamente la distribución de la emulsión para evitar acumulaciones o áreas sin cobertura. Una vez aplicada, se deja el tiempo necesario para el curado, permitiendo que la emulsión penetre en la base granular y forme una capa adhesiva efectiva. Este tiempo de curado puede variar según las condiciones ambientales y la especificación técnica.

El control de calidad es esencial a lo largo de todo el proceso para garantizar que la emulsión asfáltica se aplique de manera uniforme y cumpla con las especificaciones del proyecto.

Ilustración 7 - Riego de imprimación con emulsión asfáltica



Fuente: Google sites

4.1.3.4 MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto y al artículo 450-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Además, la instalación de la mezcla asfáltica deberá realizarse de acuerdo con las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, considerando también las recomendaciones constructivas del diseño de la estructura del pavimento. La mano de obra requerida para la elaboración de la carpeta asfáltica está compuesta por seis ayudantes, un tornillero, dos rastrilleros y un niveletero.

Una vez completados los riegos de imprimación, se procede con la instalación de la mezcla asfáltica, que abarca el proceso de elaboración, transporte, colocación y compactación de una o más capas de mezcla asfáltica de gradación continua, preparada y colocada en caliente (concreto asfáltico), conforme a las especificaciones y de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

El proceso inicia con una inspección del área donde se aplicará la mezcla asfáltica, asegurando que la superficie esté limpia, seca y libre de partículas sueltas. Se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

de aplicación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

El siguiente paso es la movilización de equipos y materiales, trasladando al sitio la mezcla asfáltica tipo MDC-19 conforme a las especificaciones de INVIAS 2022, junto con la maquinaria necesaria para su aplicación, como la terminadora de asfalto (finisher), el vibro compactador y el compactador neumático. Antes de iniciar la aplicación de la mezcla asfáltica, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

La ejecución comienza con la producción de la mezcla asfáltica tipo MDC-19 en la planta de asfalto, donde se calientan y mezclan los agregados y el asfalto a las temperaturas adecuadas para asegurar una mezcla homogénea y de calidad. Una vez producida, la mezcla se carga en camiones térmicamente aislados para mantener la temperatura adecuada durante el traslado al sitio de trabajo.

Al llegar al sitio, la mezcla asfáltica se descarga en la finisher, que distribuye la mezcla de manera uniforme sobre la superficie con el espesor especificado en los planos del proyecto. La pavimentadora debe mantener una velocidad constante y un flujo uniforme para asegurar una capa continua y sin irregularidades.

Después, se procede a la compactación de la mezcla asfáltica utilizando vibro compactadores y compactador neumático, siguiendo un proceso de compactación sistemático para alcanzar la densidad y resistencia requeridas por las especificaciones técnicas. La compactación debe realizarse mientras la mezcla aún está caliente para garantizar su efectividad y durabilidad.

Durante la compactación, se realizan controles de calidad continuos, que incluyen pruebas de densidad in situ y análisis de las propiedades mecánicas de la mezcla, para verificar que se han alcanzado los parámetros establecidos. Estos controles aseguran que la capa de mezcla asfáltica cumpla con los estándares de calidad y durabilidad requeridos.

Ilustración 8 - Mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC - 19



Fuente: Google sites

4.1.3.5 GEOTEXTIL DE T-2400 INSTALADO

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto y al artículo 231-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS, considerando también las

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca	
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO
	FECHA:	Abril 2026 VERSION: 2

recomendaciones presentadas en el diseño de la estructura del pavimento para asegurar su correcta instalación. La mano de obra requerida para la instalación del geotextil está compuesta por dos ayudantes de obra.

Una vez finalizada la construcción del terraplén, se procede a la instalación de un Geotextil T 2400 para separar el material seleccionado utilizado en la conformación del terraplén de la subbase granular, extendiéndolo sobre toda la sección vial en las cotas y abscisas correspondientes.

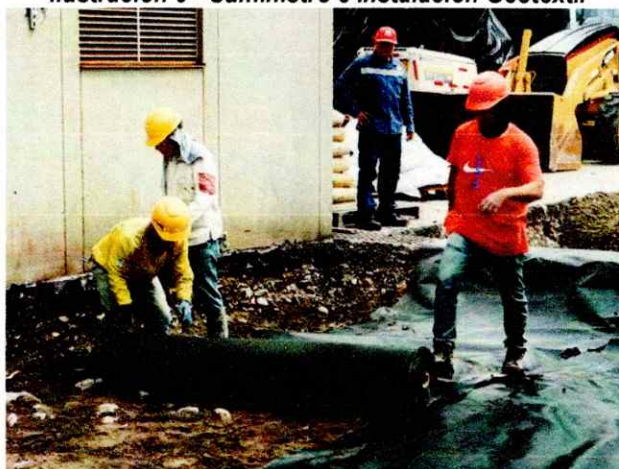
El primer paso es asegurarse de que el terreno esté limpio y nivelado. Se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

Antes de comenzar con la colocación del geotextil, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

La ejecución comienza con la preparación del terreno base, verificando que esté nivelado y libre de objetos que puedan dañar el geotextil. A continuación, se desenrolla el geotextil T-2400 sobre la superficie preparada, colocándolo cuidadosamente para evitar arrugas y asegurando que quede bien extendido. Las láminas de geotextil se traslapan entre sí conforme a las especificaciones técnicas, generalmente con un traslape mínimo de 30 cm, para garantizar la continuidad y funcionalidad del material.

Una vez colocado el geotextil, se procede a la instalación de las capas granulares superiores. El geotextil actúa como una barrera que separa las capas granulares, evitando la mezcla de materiales y mejorando la estabilidad estructural del pavimento. Durante todo el proceso, se asegura que el geotextil se mantenga en su lugar, sin desplazamientos.

Ilustración 9 - Suministro e instalación Geotextil



Fuente: Google sites

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4.1.4 CONSTRUIR OBRAS DE DRENAJE (BOX CULVERT)

El cuarto capítulo del proyecto comprende la construcción de las estructuras hidráulicas necesarias para garantizar un buen drenaje a lo largo del tramo vial objeto de intervención. Dicho capítulo está compuesto por 6 ítems y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 2 meses. Las actividades del capítulo de construcción de obras de drenaje deberán realizarse con base en los diseños hidráulicos y estructurales del proyecto.

4.1.4.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN ENTRE 0-2 M (INCLUYE RETIRO)

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con el cronograma de actividades del proyecto y conforme a las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, así como a lo establecido en el artículo 600-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la excavación mecánica, requerida para la construcción de obras de drenaje en la vía, estará compuesta por un ayudante.

Este trabajo consiste en un conjunto de actividades que incluyen excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y disponer o desechar los materiales provenientes de los cortes necesarios para la explanación, canales y préstamos, según lo indicado en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que pueda ordenar el Interventor. También comprende la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote, así como de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se realizarán las excavaciones para la explanación y los terraplenes.

El proceso constructivo comienza con las actividades previas, que incluyen la identificación de las condiciones del terreno y la determinación de las zonas específicas para la excavación. Se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de excavación, asegurando que se cumplan las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades. Luego, se movilizan los equipos y maquinaria necesarios, como excavadoras, retroexcavadoras y camiones de volteo, trasladándolos al sitio de excavación en condiciones óptimas de funcionamiento.

La excavación comienza con la instrucción al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir. La excavación mecánica se lleva a cabo en el área delimitada, removiendo el material común según las dimensiones y profundidades especificadas en los planos del proyecto. Durante este proceso, se realiza un monitoreo continuo para asegurar que se mantengan las líneas y niveles de corte establecidos y que el material removido sea el adecuado.

El material excavado se carga en las volquetas utilizando la maquinaria adecuada, garantizando una carga eficiente y segura. Posteriormente, el material excavado se transporta al sitio de disposición final, cumpliendo con las regulaciones locales sobre peso, seguridad vial y protección ambiental.

Una vez en el sitio de disposición final, el material excavado se descarga siguiendo las directrices del proyecto y las normativas ambientales. Si es necesario, se procede a nivelar y compactar el material para evitar erosiones o deslizamientos. Luego, se realiza una inspección final del área excavada para asegurar que las condiciones del terreno sean adecuadas para las siguientes fases del proyecto. Además, se documentan todas las

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

actividades realizadas, incluyendo la cantidad de material excavado, el número de viajes y cualquier incidencia durante el proceso.

Finalmente, se desmovilizan los equipos y maquinaria, retirándolos del sitio de excavación de forma segura y ordenada. El área de trabajo se limpia, retirando cualquier residuo o escombros generado durante la excavación, dejando el sitio en condiciones óptimas para las siguientes etapas del proyecto. Este proceso constructivo asegura la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad requeridos.

Ilustración 10 - Excavación mecánica



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.4.2 ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI

La instalación del acero de refuerzo se llevará a cabo de acuerdo con las distribuciones establecidas en los planos del diseño estructural de las obras de drenaje, así como con los lineamientos del artículo 640-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la instalación del acero de refuerzo en la ampliación de las obras de drenaje existentes en la vía estará compuesta por un ayudante y un oficial de obra.

La actividad se llevará a cabo una vez colocado el solado de concreto e incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en las estructuras de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El corte y doblado de las varillas se efectúa según las dimensiones y formas especificadas en los planos. Se emplean cizallas manuales para garantizar cortes precisos, y las varillas se doblan conforme a los ángulos y radios necesarios, asegurando que cumplan con las especificaciones del diseño estructural.

Una vez preparadas las varillas de acero, se procede a su colocación y fijación en las estructuras de drenaje proyectadas. El acero se posiciona de acuerdo con las especificaciones del proyecto, garantizando una correcta alineación y espaciado dentro del encofrado. Se utilizan alambres de atado o grapas para mantener el acero en su lugar durante el colado del concreto.

Durante la instalación del acero de refuerzo, se realiza un monitoreo constante para verificar que la colocación y alineación de las varillas cumplan con las especificaciones del diseño y los estándares de calidad.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 11 - Acero 60000 PSI



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.4.3 SOLADO EN CONCRETO RESISTENCIA DE 2500 PSI E=0,05 M

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo siguiendo el cronograma de actividades del proyecto y conforme a las cotas y alineamientos presentados en los planos del diseño geométrico, así como a los detalles y dimensiones expuestas en los planos del diseño estructural de las obras de drenaje. Además, se deben considerar los lineamientos establecidos en el artículo 630-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIA. La mano de obra necesaria para la construcción del concreto de limpieza estará compuesta por cinco ayudantes y un oficial de obra.

Una vez finalizados los procesos de excavación para la construcción de las obras de drenaje, se da inicio a la actividad de concreto solado, que comienza con una inspección del área donde se va a colocar el concreto. En esta fase, se asegura que la superficie esté limpia, nivelada y libre de escombros o material suelto que pueda afectar la adherencia del concreto. Luego, se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de intervención, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

La ejecución comienza con la preparación de la base, donde se realiza una nivelación y compactación adecuada del suelo para asegurar una superficie estable y uniforme. Si es necesario, se humedece ligeramente la superficie para mejorar la adherencia del concreto.

Después de la limpieza, comienza el proceso de mezcla de los materiales. Se utiliza una mezcladora de trompo a gasolina para asegurar que los componentes (arena, triturado de $\frac{3}{4}$ ", agua y cemento gris) se mezclen en las proporciones adecuadas. Este tipo de concreto sirve para aislar la superficie del suelo de la nueva estructura de concreto proyectada.

Con la base lista, se procede a aplicar el concreto de limpieza, el cual se vierte y distribuye uniformemente en el área asignada, utilizando palas y carretillas. Para garantizar un espesor constante de 0.05 m en toda la superficie, se emplean reglas y niveladores, logrando así una capa homogénea y bien nivelada. Durante este proceso, se supervisa constantemente la calidad del concreto, asegurándose de que la mezcla cumpla con la resistencia requerida de 2500 PSI y que se distribuya adecuadamente.

Se utilizan herramientas manuales para alisar y nivelar la superficie, eliminando cualquier irregularidad y asegurando una capa uniforme. Una vez colocado el concreto, se deja fraguar el tiempo necesario para alcanzar

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

la resistencia adecuada, protegiendo la superficie del solado para evitar el tráfico y la exposición a condiciones que puedan interferir con el proceso de curado.

Ilustración 12 - Concreto de limpieza



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.4.4 CONCRETO PARA ESTRUCTURAS RESISTENCIA DE 4000 PSI

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con los detalles y dimensiones de los elementos de concreto de 28 MPa indicados en los planos del diseño estructural, así como las cotas y alineamientos presentados en los planos del diseño geométrico y las recomendaciones del estudio hidráulico. También se deberán considerar los lineamientos establecidos en el artículo 630-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la elaboración del concreto clase C de 28 MPa para la construcción de las obras de drenaje en la vía estará compuesta por cuatro ayudantes y un oficial de obra.

Una vez finalizada la instalación del acero de refuerzo, se realiza una revisión del área destinada para verter el concreto, asegurándose de que esté limpia, nivelada y libre de escombros o materiales sueltos que puedan comprometer la adherencia. Se marcan y señalizan las zonas de trabajo para delimitar el área de intervención, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

Se preparan las herramientas y maquinaria necesarias para la colocación del concreto, incluyendo mezcladoras, vibradores, reglas, niveladores y equipo de protección personal para los trabajadores. Antes de iniciar, se informa al equipo sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

La actividad comienza con la preparación de la base y el encofrado donde se verterá el concreto. Se construyen moldes de encofrado con madera o metal, asegurándose de que estén bien alineados y firmemente sujetos para mantener la forma de la alcantarilla durante la colocación. Se verifica que el encofrado cumpla con las dimensiones y especificaciones del proyecto. Posteriormente, se realiza el mezclado de los materiales (arena, triturado $\frac{3}{4}$ ", agua y cemento gris) mediante una mezcladora.

Una vez listo el encofrado, se procede a la colocación del concreto de clase C. Este se vierte de manera uniforme y continua en el encofrado. Durante la colocación, se utilizan vibradores de concreto para eliminar burbujas de aire y asegurar una adecuada compactación, mejorando así su densidad y resistencia.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

A lo largo del proceso, se monitorea constantemente la calidad del concreto, asegurando que la mezcla cumpla con la resistencia requerida de 28 MPa (4000 PSI) y que se distribuya uniformemente dentro del encofrado. Se utilizan herramientas manuales para alisar y nivelar la superficie, logrando un acabado suave y uniforme. Cabe recalcar que las cotas y dimensiones deben ser suministradas por la comisión de topografía antes de iniciar cualquier trabajo.

Una vez que el concreto ha sido colocado, se deja fraguar el tiempo necesario para que alcance la resistencia adecuada. El encofrado se mantiene durante este tiempo, protegiendo la estructura de condiciones adversas que puedan afectar el curado. Se aplican medidas de curado, como el rociado de agua o la colocación de cobertores, para mantener la humedad y temperatura óptimas.

El objetivo de esta actividad es suministrar los insumos para la elaboración de una mezcla de concreto con una resistencia de 4000 PSI para la construcción de obras de drenaje, siguiendo los sitios y especificaciones indicadas en los planos o por el interventor.

Ilustración 13 - Concreto de 4000 PSI



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.4.5 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO MENOR A 4"

Esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con las cotas y alineamientos definidos en los planos del diseño geométrico, cumpliendo además con las disposiciones del artículo 610-22 de las especificaciones técnicas del INVIAS y conforme al cronograma establecido para el proyecto. El equipo de trabajo para el relleno y la compactación con material crudo de río en la construcción de obras de drenaje en la vía estará compuesto por un ayudante y un oficial de obra.

Esta actividad consiste en el suministro y la compactación de material crudo de río de 4", que se utilizará para rellenar los espacios vacíos en las excavaciones y contra los muros de las estructuras, con el objetivo de evitar hundimientos o socavaciones. Además, busca acondicionar los accesos a las obras de drenaje, mejorando las condiciones de tránsito.

El material utilizado provendrá de canteras, conforme al esquema de fuente de materiales anexo. Se colocará y compactará en capas horizontales uniformes, sin exceder un espesor de 30 cm por capa. No se procederá a colocar una nueva capa hasta que la anterior haya sido adecuadamente compactada.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Cada capa será compactada utilizando un vibro compactador tipo canguro u otros equipos especializados, y se realizará un control de compactación para garantizar que se cumplan las especificaciones del proyecto. En caso necesario, se humedecerá el material para facilitar una compactación más eficaz.

Una vez compactada, se procederá a nivelar la superficie y verificar que las pendientes sean las adecuadas para el drenaje. Finalmente, se llevará a cabo una inspección visual y pruebas de calidad para asegurar que tanto el material como la compactación cumplan con los requisitos establecidos, cumpliendo con las medidas de seguridad y las normativas ambientales durante todo el proceso.

Ilustración 14 - Relleno y compactación del crudo de río



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.4.6 CINTA PVC 0-22 O SIMILAR (INSTALADA)

La ejecución de esta actividad consiste en la instalación de la cinta de PVC en las juntas constructivas generadas durante la fundición del concreto, con el fin de canalizar y controlar las posibles filtraciones de agua. La instalación debe realizarse a lo largo de las uniones entre los muros y la base superior e inferior, garantizando continuidad y precisión en la colocación. Para ello, se procede inicialmente a medir y cortar la cinta de PVC según las dimensiones necesarias, utilizando herramientas de corte adecuadas que aseguren bordes rectos y uniformes.

Posteriormente, con las superficies preparadas y la cinta cortada, se aplica un adhesivo o sellador específico sobre el concreto, distribuyéndolo en una capa uniforme y continua mediante brochas o aplicadores. Una vez listo, se coloca cuidadosamente la cinta PVC, alineándola sobre la superficie tratada y utilizando un rodillo para asegurar su completa adherencia, eliminando burbujas de aire y garantizando el contacto total.

Durante todo el proceso se realizan verificaciones constantes de alineación y fijación, permitiendo el tiempo de curado necesario para asegurar la efectividad de la instalación.

Finalmente, esta actividad se ejecuta en concordancia con el cronograma de obra y siguiendo las indicaciones establecidas en los planos del diseño estructural. La mano de obra requerida para la instalación de la cinta PVC en la ampliación de las obras de drenaje de la vía está conformada por un ayudante y un oficial, quienes

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

apoyarán las labores de corte, aplicación de adhesivo, colocación y verificación de la cinta, garantizando la calidad y funcionalidad del proceso.

Ilustración 15 - Cinta PVC



Fuente: Tomado de sasmak

4.1.5 CONSTRUIR OBRAS COMPLEMENTARIAS

El quinto capítulo del proyecto comprende la construcción de las obras complementarias necesarias para garantizar un buen drenaje y reponer obras hidráulicas que se vean afectadas por la intervención de la vía. Dicho capítulo está compuesto por 10 ítems y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 2 meses. Las actividades del capítulo de construcción de obras complementarias deberán realizarse con base en los diseños hidráulicos y estructurales del proyecto.

4.1.5.1 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE EN CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO)

La realización de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto y el artículo 201-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. Las estructuras a demoler, como resultado de ampliaciones o reposiciones, están detalladas en el estudio hidráulico junto con su respectivo abscisado. La mano de obra asignada a la demolición de las estructuras existentes está compuesta por dos ayudantes.

Una vez finalizada la etapa precontractual, se deben identificar las estructuras hidráulicas de concreto que se van a demoler utilizando medios mecánicos. Posteriormente, se procederá a la remoción, carga y transporte de los materiales resultantes de la demolición hacia las áreas aprobadas por la interventoría. Las operaciones de demolición deben seguir un plan de trabajo que será aprobado por la interventoría.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

La actividad comienza con la planificación y preparación del sitio de trabajo, que incluye una inspección de las estructuras a demoler, y la señalización de las áreas de trabajo para garantizar que se cumplan todas las normativas de seguridad, protegiendo tanto al personal como las zonas cercanas.

El siguiente paso es la movilización de equipos y maquinaria, donde se seleccionan y trasladan los equipos necesarios, como retroexcavadoras, compresores con martillo neumático 120P y volquetas. Antes de iniciar la demolición, se informa al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir.

La demolición comienza con la fragmentación controlada de las obras de drenaje, utilizando los equipos adecuados para asegurar una demolición eficiente y segura. Durante todo el proceso, se monitorea el avance para evitar daños a las áreas adyacentes, siguiendo las directrices de manejo ambiental para reducir el impacto.

Una vez finalizada la demolición, los escombros y materiales resultantes se cargan en las volquetas con maquinaria pesada, asegurando una carga eficiente y segura. Estos materiales se transportan a la ubicación de disposición final, cumpliendo con las regulaciones locales sobre peso, seguridad vial y protección ambiental. En el sitio de disposición final, el material se descarga siguiendo las normativas ambientales.

En algunos casos, los materiales de demolición, como el concreto, pueden ser reciclados para su reutilización en la construcción, aunque esto debe ser evaluado y aprobado por el contratista y la interventoría. Se deben aplicar medidas para minimizar la emisión de polvo y ruido durante la demolición, como el uso de sistemas de supresión de polvo y la limitación de los horarios de trabajo.

Tras la disposición final de los escombros, se realiza una inspección del área de demolición para asegurarse de que el sitio quede limpio y preparado para las siguientes fases del proyecto. Todas las actividades, incluyendo la cantidad de material demolido, el número de viajes realizados y cualquier incidente ocurrido, se documentan adecuadamente. La mano de obra requerida para la demolición de estructuras estará integrada por dos ayudantes.

Ilustración 16 - Demolición de estructuras



Fuente: Tomado de Google sites

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4.1.5.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN ENTRE 0-2 M (INCLUYE RETIRO)

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con el cronograma de actividades del proyecto y conforme a las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico, así como a lo establecido en el artículo 600-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la excavación mecánica, requerida para la construcción de obras de drenaje en la vía, estará compuesta por un ayudante.

Este trabajo consiste en un conjunto de actividades que incluyen excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y disponer o desechar los materiales provenientes de los cortes necesarios para la explanación, canales y préstamos, según lo indicado en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que pueda ordenar el Interventor. También comprende la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote, así como de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se realizarán las excavaciones para la explanación y los terraplenes.

El proceso constructivo comienza con las actividades previas, que incluyen la identificación de las condiciones del terreno y la determinación de las zonas específicas para la excavación. Se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de excavación, asegurando que se cumplan las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades. Luego, se movilizan los equipos y maquinaria necesarios, como excavadoras, retroexcavadoras y camiones de volteo, trasladándolos al sitio de excavación en condiciones óptimas de funcionamiento.

La excavación comienza con la instrucción al personal sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad y los procedimientos a seguir. La excavación mecánica se lleva a cabo en el área delimitada, removiendo el material común según las dimensiones y profundidades especificadas en los planos del proyecto. Durante este proceso, se realiza un monitoreo continuo para asegurar que se mantengan las líneas y niveles de corte establecidos y que el material removido sea el adecuado.

El material excavado se carga en las volquetas utilizando la maquinaria adecuada, garantizando una carga eficiente y segura. Posteriormente, el material excavado se transporta al sitio de disposición final, cumpliendo con las regulaciones locales sobre peso, seguridad vial y protección ambiental.

Una vez en el sitio de disposición final, el material excavado se descarga siguiendo las directrices del proyecto y las normativas ambientales. Si es necesario, se procede a nivelar y compactar el material para evitar erosiones o deslizamientos. Luego, se realiza una inspección final del área excavada para asegurar que las condiciones del terreno sean adecuadas para las siguientes fases del proyecto. Además, se documentan todas las actividades realizadas, incluyendo la cantidad de material excavado, el número de viajes y cualquier incidencia durante el proceso.

Finalmente, se desmovilizan los equipos y maquinaria, retirándolos del sitio de excavación de forma segura y ordenada. El área de trabajo se limpia, retirando cualquier residuo o escombros generados durante la excavación, dejando el sitio en condiciones óptimas para las siguientes etapas del proyecto. Este proceso constructivo asegura la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad requeridos.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 17 - Excavación mecánica



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.5.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

La realización de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con el cronograma de actividades establecido para el proyecto. Se ejecutará siguiendo las recomendaciones indicadas en el diseño estructural de las obras de drenaje y conforme a lo dispuesto en el artículo 600-22 de las especificaciones técnicas del INVIAS. Para la excavación manual en las obras complementarias de la vía, se contará con la mano de obra de un ayudante de obra.

Este trabajo comprende una serie de actividades esenciales dentro del proceso de construcción de obras complementarias en la vía. El objetivo principal de la tarea es realizar la excavación y remoción de material común mediante métodos manuales, de acuerdo con los planos de construcción proporcionados por el proyecto y las directrices establecidas por el interventor. Este proceso es fundamental para preparar el terreno y asegurar que la base sobre la que se edificarán las estructuras o se ejecutarán las obras complementarias sea adecuada y cumpla con las especificaciones técnicas.

Una vez que se ha planificado el trabajo y se ha preparado el terreno, comienza la excavación manual del material común. Este tipo de excavación es necesario cuando el terreno no permite el uso de maquinaria pesada, o cuando la intervención debe hacerse con alta precisión para no afectar estructuras existentes o para mantener un control más detallado sobre el trabajo.

Durante la excavación, se utiliza una variedad de herramientas manuales como palas, picos, azadas y carretillas para remover el material de forma eficiente. El proceso de excavar implica retirar capa por capa el material común, asegurando que el fondo y los costados de la excavación sean estables y estén en las cotas correctas según los planos del proyecto.

Es importante que el personal esté capacitado para manejar las herramientas manuales de manera segura y eficiente. Además, deben tener en cuenta las condiciones del terreno, ya que la excavación en terrenos irregulares o con material heterogéneo puede requerir técnicas adicionales o ajustes en el ritmo de trabajo.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 18 - Excavación manual



Fuente: Tomado de thumbs.dreamstime.com

4.1.5.4 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACIÓN

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo siguiendo los detalles y las recomendaciones proporcionadas en los planos del diseño estructural de las obras de drenaje, así como las cotas y alineamientos indicados en los planos del diseño geométrico. Además, se deberán considerar las disposiciones del artículo 610-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para realizar el relleno y la compactación con material extraído de la propia excavación en la proyección de obras complementarias en la vía estará compuesta por dos ayudantes.

Este trabajo abarca una serie de actividades esenciales para el adecuado relleno y acondicionamiento del terreno en la construcción de las obras complementarias dentro del proyecto. Consiste principalmente en colocar los materiales adecuados que provienen de la excavación de las áreas adyacentes, distribuyéndolos en capas sucesivas de manera ordenada y uniforme. El proceso inicia con una evaluación del material excavado para asegurarse de que cumpla con las características necesarias para el relleno, garantizando que sea apto para la compactación y posterior estabilización de las estructuras.

Antes de su colocación, los materiales pueden requerir ajustes en su humedad, dependiendo de las condiciones del terreno y el tipo de material. En algunos casos, será necesario humedecer el material para facilitar su compactación, especialmente si es demasiado seco, o, por el contrario, en otras situaciones, puede ser necesario dejarlo secar si está demasiado húmedo. Este proceso se lleva a cabo cuidadosamente para evitar la formación de capas que no se compacten correctamente, lo que podría generar problemas en el futuro.

Una vez que el material está preparado adecuadamente, se comienza con la colocación de las primeras capas de material en el área correspondiente. Las capas se depositan de forma homogénea y con un espesor

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

controlado, no superando los 30 cm por capa, lo que permite una compactación adecuada sin que se presenten irregularidades. Cada capa de material debe compactarse adecuadamente antes de proceder con la colocación de la siguiente. La compactación se realiza utilizando equipos especializados como compactadores o vibro compactadores, que aseguran que el material sea denso y uniforme, logrando la estabilidad requerida para la obra.

El trabajo no solo requiere precisión en la colocación y compactación de las capas, sino también un control constante de los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos del proyecto. Estos parámetros son fundamentales para garantizar que el relleno se realice conforme al diseño previsto y que la estructura final cumpla con las especificaciones técnicas. Se debe verificar que las pendientes sean las adecuadas para garantizar el drenaje correcto, evitando la acumulación de agua que pueda generar futuros daños en la vía o las obras complementarias.

Además, el proceso debe llevarse a cabo siguiendo las indicaciones del interventor, quien será el encargado de verificar que el trabajo se realice de acuerdo con los planos, las especificaciones del proyecto y las normativas vigentes.

Ilustración 19 - Relleno compactado con material de la misma excavación



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.5.5 CONCRETO PARA ESTRUCTURAS RESISTENCIA DE 3000 PSI

La ejecución de la presente actividad se realizará conforme a los detalles y dimensiones de los accesos vehiculares en concreto de 21Mpa expuestos en los planos del diseño estructural, siguiendo a su vez las cotas y alineamientos presentados en los planos del diseño geométrico y las recomendaciones del estudio hidráulico. También se deben tener en cuenta los lineamientos del artículo 630-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra requerida en la construcción de concreto clase C de 21 Mpa para la construcción de accesos vehiculares estará integrada por cuatro ayudantes y un oficial de obra.

Esta actividad abarca todas las actividades necesarias para la realización de la obra, desde el suministro de los materiales hasta el acabado final del concreto de tipo hidráulico, con una resistencia de 3000 PSI, utilizado específicamente en la construcción de accesos vehiculares en la vía. Este proceso inicia con la adquisición y suministro de todos los materiales requeridos para la mezcla del concreto, los cuales deben cumplir con las normas de calidad establecidas en los planos del proyecto y las especificaciones técnicas pertinentes.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Una vez obtenidos los materiales, se procede a la fabricación del concreto en la planta correspondiente, siguiendo las proporciones y características de la mezcla establecidas en los planos de diseño estructural. Esto incluye el uso de cementos de calidad aprobada, áridos (gravas, arenas), agua y aditivos que optimicen las propiedades del concreto para garantizar la resistencia y durabilidad necesaria para la obra. La planta de concreto debe estar equipada con maquinaria adecuada y contar con personal capacitado para asegurar la correcta mezcla del material.

El siguiente paso en el proceso es el transporte del concreto desde la planta hasta el sitio de la obra. Durante el transporte, es esencial que el concreto se mantenga en condiciones adecuadas, evitando que se pierdan sus propiedades debido al tiempo transcurrido o a condiciones ambientales adversas. Se utilizarán camiones mixers que garanticen una distribución uniforme de la mezcla y mantienen la trabajabilidad del concreto hasta el momento de su colocación.

Una vez en el sitio de la obra, el concreto se coloca en las áreas previamente preparadas, siguiendo las cotas y alineamientos establecidos en los planos de construcción. Durante la colocación, se debe tener especial cuidado para evitar que el concreto se segregue o pierda consistencia. El concreto debe ser vertido de manera uniforme y continua, asegurando que se llene completamente las cavidades de la forma y que se distribuya sin interrupciones.

Luego de la colocación, se realiza el vibrado del concreto utilizando vibradores mecánicos, lo que permite eliminar las burbujas de aire atrapadas en la mezcla y asegurar una adecuada compactación del concreto, lo que a su vez mejora su densidad y resistencia. El vibrado debe ser realizado con la intensidad y el tiempo adecuados para evitar la sobre compactación o el daño de la estructura del concreto.

Una vez compactado, el concreto debe someterse a un proceso de curado, que es fundamental para garantizar que alcance la resistencia especificada de 3000 PSI. Durante el curado, se deben mantener las condiciones de temperatura y humedad adecuadas para evitar la evaporación prematura del agua contenida en el concreto, lo que podría afectar su resistencia final. Este proceso puede incluir el uso de métodos como el rociado de agua, la colocación de cobertores húmedos o la aplicación de aditivos de curado.

Finalmente, se realiza el acabado de la superficie del concreto, que incluye el alisado, nivelado y cualquier otro tratamiento superficial necesario para lograr la textura y el acabado estético o funcional requerido. Este paso es importante no solo desde el punto de vista estético, sino también para garantizar la durabilidad y la seguridad del acceso vehicular, ya que el acabado puede influir en la resistencia al deslizamiento y la protección contra el desgaste por tráfico.

Todo el proceso de fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto debe seguir las especificaciones establecidas en los planos del proyecto y las instrucciones del interventor, asegurando que cada fase cumpla con los estándares de calidad y seguridad requeridos para garantizar la durabilidad y funcionalidad de la vía.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 20 - Concreto para estructuras



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.5.6 ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI

La instalación del acero de refuerzo se llevará a cabo de acuerdo con las distribuciones establecidas en los planos del diseño estructural de las obras de drenaje, así como con los lineamientos del artículo 640-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la instalación del acero de refuerzo en las obras de drenaje existentes en la vía estará compuesta por un ayudante y un oficial de obra.

La actividad se llevará a cabo una vez colocado el solado de concreto e incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero en las estructuras de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El corte y doblado de las varillas se efectúa según las dimensiones y formas especificadas en los planos. Se emplean cizallas manuales para garantizar cortes precisos, y las varillas se doblan conforme a los ángulos y radios necesarios, asegurando que cumplan con las especificaciones del diseño estructural.

Una vez preparadas las varillas de acero, se procede a su colocación y fijación en las estructuras de drenaje proyectadas. El acero se posiciona de acuerdo con las especificaciones del proyecto, garantizando una correcta alineación y espaciado dentro del encofrado. Se utilizan alambres de atado o grapas para mantener el acero en su lugar durante el colado del concreto.

Durante la instalación del acero de refuerzo, se realiza un monitoreo constante para verificar que la colocación y alineación de las varillas cumplan con las especificaciones del diseño y los estándares de calidad.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 21 - Acero 60000 PSI



Fuente: Tomado de Google sites.

4.1.5.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 12"

La instalación de tubería PVC de 12 pulgadas se llevará a cabo conforme a los planos del diseño hidráulico del proyecto, siguiendo los lineamientos del artículo 663-22 de las especificaciones técnicas generales del INVIAS y las instrucciones impartidas por la interventoría. Esta actividad será ejecutada por una cuadrilla conformada, como mínimo, por un oficial y cuatro ayudantes capacitados en instalaciones hidráulicas.

La actividad comprende una serie de etapas esenciales para garantizar la correcta instalación de la tubería pluvial proyectada, utilizando tubería de PVC de 12", seleccionada por su resistencia, durabilidad y facilidad de manejo. El proceso se inicia con el suministro del material, el cual debe cumplir con las normas técnicas aplicables (NTC, ASTM, entre otras) y las especificaciones del proyecto.

Seguidamente, se realiza el transporte de las tuberías hasta el sitio de ejecución utilizando vehículos adecuados, asegurando una manipulación cuidadosa para evitar daños físicos que comprometan su funcionalidad. Durante esta fase, es fundamental garantizar que las piezas lleguen en condiciones óptimas para su instalación.

El almacenamiento en obra debe realizarse en superficies estables y planas, protegidas de la exposición directa al sol y la humedad excesiva. Las tuberías se dispondrán de manera ordenada, evitando deformaciones y asegurando un inventario controlado del material disponible.

La instalación inicia con la excavación de la zanja conforme a las cotas y pendientes establecidas en los planos. Se acondiciona una cama de apoyo con material granular uniforme para evitar concentraciones de carga. La unión entre tubos se realiza mediante el sistema campana-espiga con anillo de goma o el método especificado por el fabricante, garantizando la hermeticidad y correcta alineación.

Durante esta fase, se debe asegurar que las tuberías queden perfectamente alineadas, sin obstrucciones, a la profundidad y pendiente indicadas. Se procede luego al relleno de atraque con material granular seleccionado y compactación controlada hasta la línea de generatriz, conforme al artículo 663.4.5 del INVIAS.

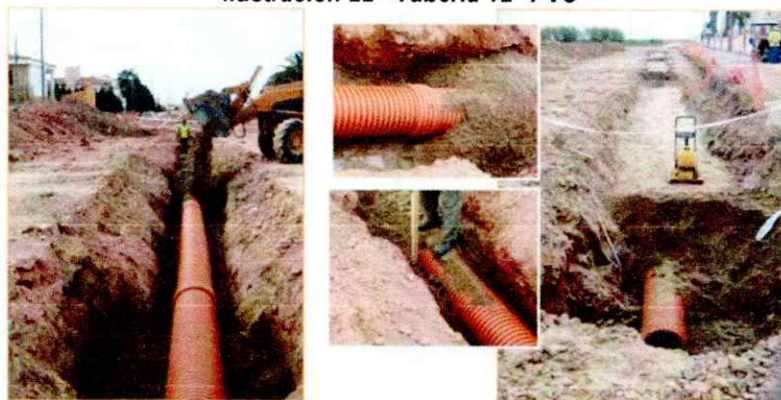
Finalmente, se realiza el relleno superior por capas, con compactación adecuada y control de densidad, completando así el proceso de instalación. La actividad se complementa con las pruebas hidráulicas

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

correspondientes (si están especificadas) y el registro fotográfico y documental del avance para control de calidad.

Durante todas las etapas del proceso, será indispensable la supervisión del Interventor, quien verificará que la ejecución cumpla con las especificaciones técnicas, planos y normativas vigentes, garantizando la funcionalidad y durabilidad de la tubería instalada.

Ilustración 22 - Tubería 12" PVC



Fuente: Tomado de Google sites.

4.1.5.8 ATRAQUE TUBERÍA CON ARENA

La actividad de atraque de tubería con arena se ejecutará de conformidad con los alineamientos, cotas y secciones transversales definidas en los planos del diseño geométrico, cumpliendo adicionalmente con las disposiciones del artículo 610-22 de las Especificaciones Técnicas Generales del INVIAS, así como con el cronograma y lineamientos establecidos en el proyecto. El equipo de trabajo estará conformado, como mínimo, por dos ayudantes de obra entrenados en labores de relleno técnico. Esta actividad comprende la colocación y compactación de arena como material de atraque, con el propósito de brindar soporte lateral y de fondo a las tuberías, en especial aquellas destinadas a redes de drenaje. El proceso inicia con el vertido controlado de la arena dentro de la zanja, asegurando su distribución homogénea alrededor de la tubería.

El material debe ser depositado en capas horizontales y sucesivas, con un espesor no mayor a 20–30 cm por capa, según lo indicado en los planos o especificaciones del proyecto. La colocación debe realizarse de manera uniforme, evitando acumulaciones puntuales que puedan generar asentamientos diferenciales o pérdida de soporte en los costados del tubo.

Una vez extendida cada capa de arena, se procede a su compactación, utilizando equipos adecuados al espacio disponible, como vibro compactadores portátiles o apisonadores manuales. La compactación deberá ejecutarse con varias pasadas, garantizando una densificación uniforme que elimine vacíos y asegure la estabilidad del relleno alrededor de la tubería.

Durante la ejecución del atraque, se debe asegurar que la arena cubra completamente la base y los costados de la tubería, al menos hasta su línea de generatriz, con el fin de evitar desplazamientos, rotaciones o

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca	
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO
	FECHA:	Abril 2026 VERSION: 2

asentamientos posteriores que puedan comprometer el funcionamiento de la red. Cada capa deberá compactarse antes de la colocación de la siguiente, manteniendo los niveles y pendientes establecidos.

La nivelación de la superficie posterior al atraque es clave para garantizar la continuidad del relleno superior, facilitando el drenaje adecuado y evitando la acumulación de agua en puntos indeseados. Las cotas y pendientes serán verificadas por la comisión de topografía o personal designado, asegurando que el relleno cumpla con los requisitos geométricos del proyecto.

Finalmente, se documentará el proceso mediante registros fotográficos, control de densidad (si aplica), y verificación visual del cumplimiento de los criterios técnicos y constructivos definidos por el diseño y la interventoría.

Ilustración 23 - Atraque de arena



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.5.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR CON RANA

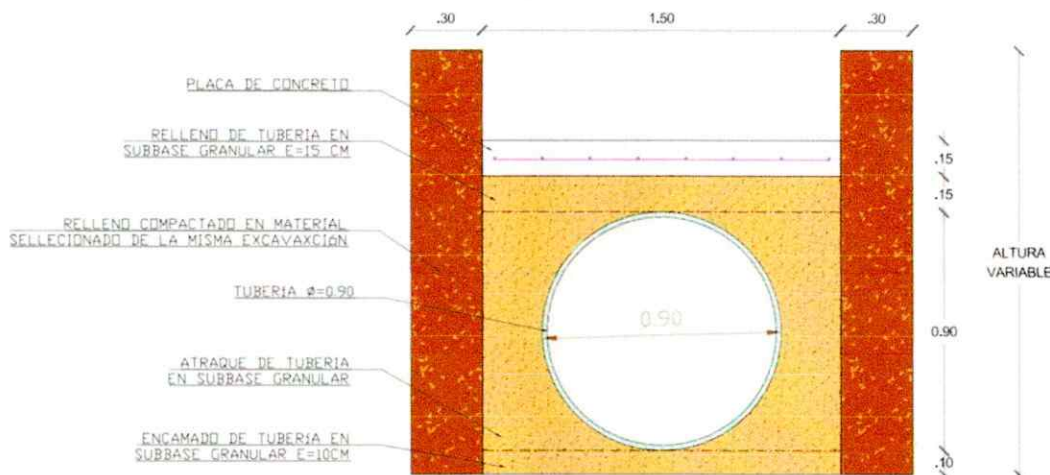
Para la conformación de la subbase para atraque y relleno de tubería. Primero se dispone el material el cual es la subbase granular clase C, este se extiende utilizando herramienta menor en capas uniformes, cumpliendo con las especificaciones de granulometría y humedad óptima. Cada capa se compacta con un compactador manual tipo canguro hasta alcanzar la densidad requerida con el fin de garantizar la estabilidad de la tubería.

Finalmente, se realiza la nivelación y perfilado para garantizar una superficie uniforme y estable para la disposición del material de cargue en el lomo de la tubería.

La ejecución de la presente actividad se realizará de acuerdo con las recomendaciones del estudio hidrológico e hidráulico, de igual manera se deben tener en cuenta las consideraciones del artículo 610-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra requerida para la instalación de subbase granular consta de dos ayudantes de obra.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 24 - Subbase granular para atraque de tubería



Fuente: Elaboración propia

4.1.5.10 SOLADO EN CONCRETO RESISTENCIA DE 2000 PSI E=0,05 M

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo siguiendo el cronograma de actividades del proyecto y conforme a las cotas y alineamientos presentados en los planos del diseño geométrico, así como a los detalles y dimensiones expuestas en los planos del diseño estructural de las obras de drenaje. Además, se deben considerar los lineamientos establecidos en el artículo 630-22 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la construcción del concreto de limpieza estará compuesta por cinco ayudantes y un oficial de obra.

Una vez finalizados los procesos de excavación para la construcción de las obras de drenaje, se da inicio a la actividad de concreto solado, que comienza con una inspección del área donde se va a colocar el concreto. En esta fase, se asegura que la superficie esté limpia, nivelada y libre de escombros o material suelto que pueda afectar la adherencia del concreto. Luego, se marcan y señalizan las áreas de trabajo para delimitar la zona de intervención, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y evitando interferencias con otras actividades.

La ejecución comienza con la preparación de la base, donde se realiza una nivelación y compactación adecuada del suelo para asegurar una superficie estable y uniforme. Si es necesario, se humedece ligeramente la superficie para mejorar la adherencia del concreto.

Después de la limpieza, comienza el proceso de mezcla de los materiales. Se utiliza una mezcladora de trompo a gasolina para asegurar que los componentes (arena, triturado de $\frac{3}{4}$ ", agua y cemento gris) se mezclen en las proporciones adecuadas. Este tipo de concreto sirve para aislar la superficie del suelo de la nueva estructura de concreto proyectada.

Con la base lista, se procede a aplicar el concreto de limpieza, el cual se vierte y distribuye uniformemente en el área asignada, utilizando palas y carretillas. Para garantizar un espesor constante de 0.05 m en toda la superficie, se emplean reglas y niveladores, logrando así una capa homogénea y bien nivelada. Durante este

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

proceso, se supervisa constantemente la calidad del concreto, asegurándose de que la mezcla cumpla con la resistencia requerida de 2000 PSI y que se distribuya adecuadamente.

Se utilizan herramientas manuales para alisar y nivelar la superficie, eliminando cualquier irregularidad y asegurando una capa uniforme. Una vez colocado el concreto, se deja fraguar el tiempo necesario para alcanzar la resistencia adecuada, protegiendo la superficie del solado para evitar el tráfico y la exposición a condiciones que puedan interferir con el proceso de curado.

Ilustración 25 - Concreto de solado



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.6 INSTALAR SEÑALIZACIÓN VIAL

El sexto capítulo del proyecto comprende la instalación de la señalización horizontal y vertical a lo largo del tramo vial objeto de intervención. Dicho capítulo está compuesto por 5 ítems y cuenta con un tiempo de ejecución estimado en 1 mes. La instalación de la señalización vial debe realizarse de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones relacionadas en el diseño de señalización horizontal y vertical y en lo expuesto en el manual de señalización vial 2024.

4.1.6.1 SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO DÚPLEX

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en los planos y el informe del Diseño de señalización horizontal y vertical, tomando en cuenta el cronograma de actividades del proyecto y cumpliendo con los requisitos del artículo 710-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. El personal necesario para la instalación de señales verticales en la vía estará compuesto por dos ayudantes y un oficial de obra.

Una vez completadas las demarcaciones longitudinales y planas, se procede con la instalación de las señales verticales, comenzando con una inspección exhaustiva del área de instalación. Este paso tiene como objetivo verificar que los puntos seleccionados sean visibles y cumplan con los requisitos establecidos en el proyecto, así como con las normas de seguridad vial vigentes. Seguidamente, se marcan y delimitan las áreas de trabajo, garantizando la seguridad del personal y evitando posibles interferencias con otras actividades en curso.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

El siguiente paso consiste en la movilización de los equipos y materiales necesarios para la instalación. Esto incluye la selección y transporte de las señales de 60x60 cm, así como los postes o estructuras de soporte requeridos. Además, se asegura que estén disponibles las herramientas apropiadas, como taladros, niveles, concreto premezclado y equipo de protección personal para los operarios. Antes de iniciar la instalación, se proporciona al personal la información detallada sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad a seguir y los procedimientos adecuados para garantizar una correcta ejecución.

El proceso de instalación comienza con la preparación del lugar de montaje de las señales. Se realiza una excavación en el terreno en cada ubicación de señalización, asegurándose de que los hoyos tengan las dimensiones necesarias para garantizar la estabilidad de los postes de soporte. Posteriormente, el poste se coloca en el agujero y se rellena con concreto premezclado, que se deja fraguar el tiempo requerido para asegurar una fijación firme y duradera.

Una vez que los postes han quedado firmemente instalados y el concreto ha alcanzado la consistencia adecuada, se procede a la instalación de las señales verticales. Las señales preventivas (SP), reglamentarias (SR) e informativas (SI) de 60x60 cm se fijan a los postes utilizando pernos, abrazaderas o tornillos, asegurándose de que queden perfectamente alineadas y a la altura correspondiente para que sean fácilmente visibles tanto para conductores como para peatones.

A lo largo de todo el proceso de instalación, se lleva a cabo un monitoreo constante para verificar que las señales estén correctamente alineadas y fijadas, cumpliendo con las especificaciones del proyecto y respetando las normas de seguridad vial. Se utilizan niveles y otras herramientas para asegurar que las señales estén rectas y posicionadas de manera adecuada, garantizando su visibilidad y efectividad en la regulación del tránsito.

Ilustración 26 - Señalización vertical dúplex



Fuente: Tomado de Google sites

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

4.1.6.2 SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en los planos y el informe del Diseño de señalización horizontal y vertical, tomando en cuenta el cronograma de actividades del proyecto y cumpliendo con los requisitos del artículo 710-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. El personal necesario para la instalación de señales verticales en la vía estará compuesto por dos ayudante y un oficial de obra.

Una vez completadas las demarcaciones longitudinales y planas, se procede con la instalación de las señales verticales, comenzando con una inspección exhaustiva del área de instalación. Este paso tiene como objetivo verificar que los puntos seleccionados sean visibles y cumplan con los requisitos establecidos en el proyecto, así como con las normas de seguridad vial vigentes. Seguidamente, se marcan y delimitan las áreas de trabajo, garantizando la seguridad del personal y evitando posibles interferencias con otras actividades en curso.

El siguiente paso consiste en la movilización de los equipos y materiales necesarios para la instalación. Esto incluye la selección y transporte de las señales de 60x60 cm, así como los postes o estructuras de soporte requeridos. Además, se asegura que estén disponibles las herramientas apropiadas, como taladros, niveles, concreto premezclado y equipo de protección personal para los operarios. Antes de iniciar la instalación, se proporciona al personal la información detallada sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad a seguir y los procedimientos adecuados para garantizar una correcta ejecución.

El proceso de instalación comienza con la preparación del lugar de montaje de las señales. Se realiza una excavación en el terreno en cada ubicación de señalización, asegurándose de que los hoyos tengan las dimensiones necesarias para garantizar la estabilidad de los postes de soporte. Posteriormente, el poste se coloca en el agujero y se rellena con concreto premezclado, que se deja fraguar el tiempo requerido para asegurar una fijación firme y duradera.

Una vez que los postes han quedado firmemente instalados y el concreto ha alcanzado la consistencia adecuada, se procede a la instalación de las señales verticales. Las señales preventivas (SP), reglamentarias (SR) e informativas (SI) de 60x60 cm se fijan a los postes utilizando pernos, abrazaderas o tornillos, asegurándose de que queden perfectamente alineadas y a la altura correspondiente para que sean fácilmente visibles tanto para conductores como para peatones.

A lo largo de todo el proceso de instalación, se lleva a cabo un monitoreo constante para verificar que las señales estén correctamente alineadas y fijadas, cumpliendo con las especificaciones del proyecto y respetando las normas de seguridad vial. Se utilizan niveles y otras herramientas para asegurar que las señales estén rectas y posicionadas de manera adecuada, garantizando su visibilidad y efectividad en la regulación del tránsito.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

Ilustración 27 - Señalización vertical



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.6.3 DEMARCACIÓN DE VÍAS (LÍNEAS CENTRALES Y/O LATERALES)

La ejecución de la presente actividad se realizará de conformidad a lo establecido en los planos e informe del Diseño de señalización horizontal y vertical, teniendo en cuenta el cronograma de actividades del proyecto y siguiendo los lineamientos del artículo 700-22 de las especificaciones Técnicas del INVIAS. La mano de obra requerida en la elaboración de demarcaciones longitudinales sobre la vía estará integrada por dos ayudantes y un oficial de obra.

Tras la finalización de la construcción de la estructura del pavimento, se procede a iniciar las actividades de señalización vial, comenzando con la demarcación de las líneas longitudinales. En primer lugar, se asegura que la superficie esté completamente limpia, seca y libre de cualquier objeto que pudiera interferir con la adherencia de las marcas viales. Posteriormente, se realizan las marcas y señales en las áreas de trabajo, delimitando la zona de intervención y garantizando el cumplimiento de las normativas de seguridad, al mismo tiempo que se evitan conflictos con otras actividades en curso.

El siguiente paso es la movilización de los equipos y materiales necesarios, incluyendo la pintura vial y la maquinaria especializada para su aplicación, como los equipos de demarcación vial, plantillas para las señales, máquinas de pintura en caliente o en frío, y materiales reflectivos en caso de ser necesarios. Antes de comenzar con la demarcación, se instruye al personal sobre las especificaciones técnicas del trabajo, las medidas de seguridad a seguir y los procedimientos que deben aplicarse durante la actividad.

La ejecución de la actividad comienza con la preparación del área destinada a la demarcación. Se utilizan equipos especializados para marcar las líneas guías de acuerdo con las especificaciones del proyecto, asegurando que las líneas estén bien alineadas para aplicar la pintura vial. Se podrá emplear pintura en caliente o en frío según las condiciones climáticas y los requisitos específicos del proyecto.

Una vez que las guías están preparadas, se inicia la aplicación de la pintura vial, utilizando máquinas de demarcación. Las líneas centrales y/o laterales se pintan según el diseño establecido, asegurando que la aplicación sea continua y uniforme. En caso necesario, se incorporan materiales reflectivos para mejorar la

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

visibilidad de las marcas viales durante la noche o en condiciones de baja visibilidad. A lo largo de este proceso, se realiza una supervisión constante de la calidad de la aplicación, para verificar que las líneas sean nítidas y se adhieran correctamente a la superficie.

Simultáneamente con la demarcación de las líneas, se lleva a cabo la instalación de las señales de tráfico conforme al plan de señalización vial. Las señales se colocan en los lugares previamente establecidos, asegurando que sean claramente visibles y orientadas de manera adecuada para guiar y advertir a los usuarios de la vía. Finalmente, las señales se fijan de forma firme a postes o estructuras apropiadas, garantizando su estabilidad y durabilidad.

Ilustración 28 - Demarcación de líneas centrales y laterales



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.6.4 TACHAS REFLECTIVAS

La realización de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo estipulado en los planos y el informe del diseño de señalización horizontal y vertical, respetando el cronograma de actividades establecido en el proyecto y siguiendo las directrices indicadas en el artículo 701-22 de las especificaciones técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la instalación de las tachas reflectivas estará compuesta por dos ayudantes y un oficial de obra.

El proceso de instalación de las tachas reflectivas bidireccionales marca la fase final del capítulo de señalización vial. Esta actividad comienza con una inspección detallada del área donde se instalarán las tachas, con el objetivo de asegurar que la superficie esté limpia, seca y libre de cualquier material que pueda afectar la adherencia de las tachas. Luego, se procede a marcar y señalar las áreas de trabajo para definir claramente la zona de intervención, lo cual garantiza que se cumplan las normas de seguridad y se eviten interferencias con otras actividades en curso.

Una vez completada esta etapa, se movilizan los equipos y materiales necesarios para la instalación, lo que incluye las tachas reflectivas, taladros, adhesivos especiales, brochas y equipo de protección personal para el personal encargado de la instalación. Antes de comenzar, se realiza una reunión informativa con el personal para detallar las especificaciones técnicas del trabajo, los procedimientos a seguir y las medidas de seguridad que deben observarse durante el proceso.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

La ejecución comienza con la marcación de las posiciones exactas donde se deben colocar las tachas, de acuerdo con el diseño y las especificaciones proporcionadas en el proyecto. Esta marcación es esencial para asegurar una distribución uniforme y precisa de las tachas a lo largo de la vía.

Una vez que las posiciones están claramente definidas, se prepara la superficie utilizando taladros para crear pequeñas cavidades o limpiar las áreas donde las tachas serán colocadas. Este paso es crucial para garantizar que las tachas se adhieran correctamente y con firmeza a la superficie de la vía.

Luego, se aplica un adhesivo especial sobre la base de cada tacha reflectiva, utilizando brochas o aplicadores adecuados para asegurarse de que se distribuya una capa uniforme de adhesivo. Una vez aplicado el adhesivo, las tachas se colocan en las posiciones previamente marcadas, presionándolas ligeramente para asegurar un buen contacto con la superficie y el adhesivo, garantizando una instalación firme.

Durante todo el proceso de instalación, se lleva a cabo una supervisión continua para verificar que las tachas estén correctamente alineadas y adheridas. Se permite un tiempo adecuado para que el adhesivo cure correctamente, asegurando la estabilidad y durabilidad de las tachas reflectivas una vez que el proceso de instalación haya finalizado.

Ilustración 29 - Instalación tachas reflectivas



Fuente: Tomado de Google sites

4.1.6.5 MARCAS VIALES

La ejecución de esta actividad se llevará a cabo conforme a lo indicado en los planos y el informe del diseño de señalización horizontal y vertical, respetando el cronograma de actividades establecido para el proyecto y siguiendo los lineamientos del artículo 700-22 de las especificaciones técnicas del INVIAS. La mano de obra necesaria para la realización de las demarcaciones planas sobre la vía estará compuesta por tres ayudantes y un oficial de obra.

Tras la demarcación longitudinal, se procede a realizar las demarcaciones planas, que incluyen símbolos, cruces, líneas de detención y otras marcas viales. El proceso comienza con una inspección minuciosa del área donde se aplicarán las marcas, asegurándose de que la superficie esté completamente limpia, seca y libre de cualquier obstrucción que pudiera interferir con la adherencia de la pintura. Posteriormente, se delimitan y

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca	
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO
	FECHA:	Abril 2026 VERSION: 2

señalizan las áreas de trabajo para garantizar que se cumplan las normas de seguridad y evitar conflictos con otras actividades en curso.

El siguiente paso consiste en movilizar los equipos y materiales necesarios, lo que implica seleccionar y transportar la pintura acrílica y las plantillas requeridas para realizar los símbolos y letreros. Para llevar a cabo la aplicación de la pintura, se utilizan herramientas especializadas como rodillos, brochas y máquinas de pintura, además de equipos de protección personal para los trabajadores. Antes de comenzar con la aplicación de la pintura, se proporciona al equipo la información necesaria sobre las especificaciones del trabajo, las medidas de seguridad a seguir y los procedimientos a implementar.

El proceso de ejecución comienza con la preparación de las plantillas de los símbolos y letreros a demarcar. Las plantillas se colocan sobre la superficie previamente preparada y se aseguran adecuadamente para evitar cualquier desplazamiento durante la aplicación de la pintura. La pintura acrílica se mezcla correctamente para lograr una consistencia uniforme que favorezca su adherencia.

Con las plantillas bien posicionadas, se procede a aplicar la pintura acrílica utilizando los equipos adecuados, como rodillos, brochas o máquinas de pintura, dependiendo de las características y tamaño del símbolo o letrero. La aplicación debe realizarse de forma uniforme y precisa para asegurar una cobertura adecuada y precisa. En caso de ser necesario, se pueden aplicar capas adicionales de pintura para garantizar la opacidad y durabilidad deseada.

A lo largo del proceso, se realiza una supervisión constante de la calidad de la aplicación para asegurar que los símbolos y letreros sean nítidos, claros y estén correctamente adheridos a la superficie. Las plantillas se retiran con cuidado una vez que se ha aplicado la pintura, pero antes de que se haya secado por completo, con el fin de evitar que los bordes de las marcas se vean dañados o mal definidos.

Ilustración 30 - Demarcación de señalización horizontal



Fuente: Tomado de Google sites

5 OBRAS MAL EJECUTADAS

Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por el contratante. El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término, señalado por la interventoría, se le indique.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

6 MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

El contratista será responsable de proporcionar todos los materiales necesarios para la construcción completa de las obras y deberá colocarlos en el sitio correspondiente. Además, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos los factores que puedan afectar su suministro.

Todos los costos asociados con la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte terrestre, transporte fluvial, manejo, vigilancia, entre otros, de estos materiales serán a cargo del contratista, quien también asumirá los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de estos.

El contratista deberá entregar a la interventoría, con la debida anticipación, las muestras requeridas, así como las pruebas o ensayos pertinentes. Si fuera necesario, el director del proyecto podrá aprobarlos.

Las aprobaciones de materiales por parte de la interventoría no exoneran al contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad y estabilidad de las obras. En consecuencia, el contratista deberá corregir, por su cuenta, cualquier defecto en las obras o aquellas que no se ajusten a las especificaciones de los pliegos.

Los materiales suministrados deberán cumplir con las normativas vigentes aplicables. En particular, los destinados a la parte vial deben cumplir con las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías 2022.

7 ENSAYOS Y PRUEBAS

Todas las pruebas y ensayos, tanto de los materiales como de la obra en general, se llevarán a cabo de acuerdo con lo establecido en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones, cualquier normativa aplicable y las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías 2022. Si la interventoría lo considera necesario, se podrán realizar pruebas o ensayos adicionales a los inicialmente previstos. La responsabilidad de dichas pruebas o ensayos recaerá sobre el contratista.

8 MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos, maquinarias y herramientas que el contratista debe proporcionar deberán ser apropiados para las características y el alcance de la obra, y deben contar con las pólizas o seguros vigentes que los respalden en caso de robo, accidente, desastre natural o actos de terrorismo.

La interventoría emitirá un aval por escrito a la constructora respecto a la maquinaria y equipos utilizados en la obra, certificando que se encuentran en condiciones óptimas para operar o ser trasladados, si es necesario, en equipos especiales para tal fin, garantizando en todo momento el cumplimiento de las medidas de seguridad correspondientes.

9 MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

El personal contratado deberá ser competente y estar debidamente capacitado para realizar las actividades asignadas, asegurando así el éxito en la ejecución del proyecto. Si, a criterio de la interventoría, el personal en la obra resulta insuficiente o carece de la experiencia necesaria, el contratista deberá contratar el personal adicional y la mano de obra calificada que sea requerida, o bien reemplazar al personal actual.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

10 COMISIÓN DE TOPOGRAFÍA

En la gestión del proyecto se asignará una dedicación total del 100% para la comisión de topografía, asegurando su presencia durante toda la ejecución física de la obra.

Se contará con un equipo compuesto por un topógrafo y dos cadeneros, quienes, utilizando equipos de precisión, se encargarán de la localización y el replanteo de ejes, curvas, intersecciones y otros elementos importantes para el avance de las actividades, garantizando de esta forma la correcta ejecución de cada fase constructiva.

11 EJECUCIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL (P.A.G.A)

Para llevar a cabo el Plan de adaptación a la guía ambiental, el Constructor deberá tener en cuenta las indicaciones de cada apartado del documento técnico y ser siempre consciente de la importancia de proteger el medio ambiente.

En la construcción de proyectos viales, es esencial identificar y gestionar los impactos que estas actividades pueden generar sobre los componentes abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales de la zona de influencia. Para garantizar que el proyecto se desarrolle de manera armónica con el entorno natural y social, se debe implementar un Plan de Adaptación a la Guía Ambiental que prevenga, mitigue o compense las posibles afectaciones. Este plan ofrece un enfoque de manejo ambiental conforme a la normativa colombiana, abordando los aspectos relevantes y adaptando las medidas a las necesidades específicas tanto del proyecto como de la comunidad involucrada.

12 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Una de las principales responsabilidades del profesional HSEQ es la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, por lo tanto, deberá gestionar los siguientes procesos:

- **Exámenes de ingreso:** Evaluar la aptitud del personal para asegurar que cumpla con los requisitos de salud y seguridad antes de comenzar a trabajar en la obra.
- **Exámenes de egreso:** Realizar evaluaciones al finalizar el trabajo, lo que puede incluir revisiones de salud y análisis de incidentes ocurridos durante su tiempo en la obra.
- **Documentación:** Mantener registros de estos exámenes para garantizar la trazabilidad y cumplimiento de normativas.
- **Seguimiento de salud:** Implementar programa de salud ocupacional que contemple el monitoreo continuo de la salud del personal.
- **Capacitación:** Asegurarse de que el personal esté capacitado en seguridad y salud antes de realizar tareas específicas en la obra.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

- Elaboración de formatos de registro para la inspección sistémica a las instalaciones, maquinaria y equipos.
- Exigir a los trabajadores el uso de los elementos de protección personal durante la ejecución de todas las actividades.

13 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)

El objetivo es lograr, a través del plan de manejo de tránsito y la señalización preventiva, una disminución de los riesgos de accidentes en el tramo vial a intervenir, optimizando la circulación del tráfico vehicular y peatonal en las áreas cercanas al centro de gravedad. Esto, junto con la documentación disponible del Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías (INVIAS), permitirá establecer el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) y la señalización necesaria para cada situación.

13.1 SECUENCIA DE LA OBRA

Con el fin de optimizar el desarrollo de la obra y en concordancia con la infraestructura vial existente, el Plan General de Manejo de Tránsito se ejecutará en tres (3) frentes secuenciales de trabajo, cada una correspondiente a intervenciones sectorizadas, tal como se detalla en el Plano 1 de 2: "Implementación de la Secuencia del PMT".

Durante estos frentes, se llevarán a cabo actividades de construcción de la estructura del pavimento, instalación de obras de drenaje (Box Culvert), para el tramo 1 al ser una vía de acceso al municipio de Tame, su intervención se realizará en dos frentes de trabajo diferenciados, uno para el carril izquierdo y otro para el carril derecho, con el propósito de garantizar la circulación continua y evitar interrupciones totales en el tránsito vehicular en esta vía.

En contraste, para el tramo 2 se requiere el cierre total del perfil vial, puesto que el cierre de este tramo no representa una afectación crítica a la conectividad vial, ya que existen rutas alternas disponibles que permiten mantener la movilidad en la zona de influencia.

Para la ejecución de la obra se ha previsto la asignación de dos auxiliares de tránsito (paletteros), cuya función principal será informar a los usuarios de la vía sobre los cierres parciales programados en los tramos a intervenir.

Estos auxiliares también tendrán la responsabilidad de regular el flujo vehicular en las zonas de intervención, garantizando la circulación segura y ordenada durante las fases de cierre parcial de calzada. Adicionalmente, deberán coordinar de manera eficiente el ingreso y salida de maquinaria pesada y volquetas, con el fin de evitar obstrucciones en la vía y minimizar las afectaciones a la movilidad.

13.1.1 Etapa de trabajo N°1

La ejecución de la etapa de trabajo corresponde a una intervención por carriles del tramo vial situado en la salida de Tame, planteado de esta manera para realizar cierres parciales que no impliquen una interrupción total del tránsito de la vía. Esta etapa se trabajará en tres frentes de trabajo; siendo el frente 1 el acceso, el frente 2 carril derecho y el frente 3 el carril izquierdo.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

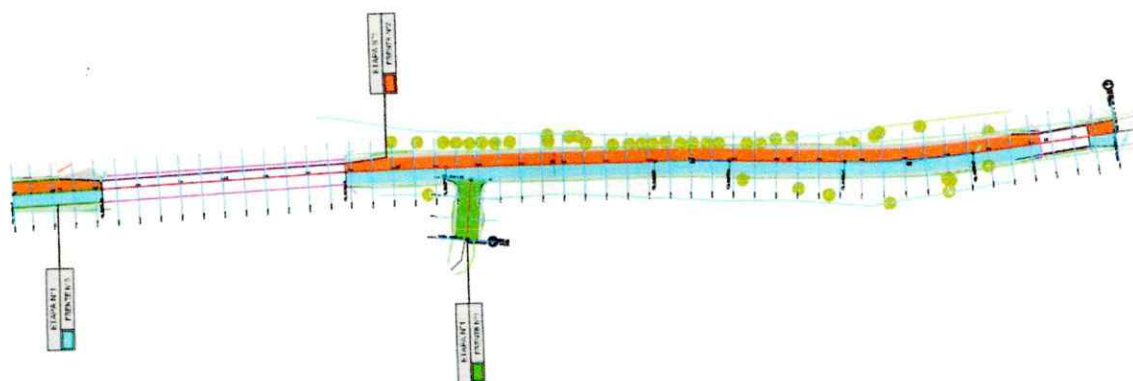
Durante su implementación se tendrá en cuenta su respectiva señalización y medidas de seguridad, garantizando así la integridad de los trabajadores y las personas que viven aledañas a la zona a intervenir. A continuación, se exponen los frentes de trabajo:

Frente de trabajo N°1: Este frente comprende la construcción de pavimento flexible y una estructura de drenaje (Box culvert) por los dos carriles de la vía desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K0+014.19. El tiempo destinado para la ejecución de este frente de trabajo corresponde a 2 meses, el inicio de labores se realizará a partir del primer mes de ejecución física del proyecto.

Frente de trabajo N°2: Este frente comprende la construcción de pavimento flexible por el carril derecho de la vía desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K0+259.30. El tiempo destinado para la ejecución de este frente de trabajo corresponde a 1 mes y 2 semanas, el inicio de labores se realizará a partir del segundo mes de ejecución física del proyecto tras culminar parcialmente el frente número 1.

Frente de trabajo N°3: Este frente comprende la construcción de pavimento flexible por el carril izquierdo de la vía desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K0+259.30. El tiempo destinado para la ejecución de este frente de trabajo corresponde a 1 mes, el inicio de labores se realizará a partir del tercer mes de ejecución física del proyecto tras finalizar el frente número 2.

Ilustración 31 - Implementación Etapa de trabajo N°1



Fuente: Elaboración propia

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca										
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO									
	FECHA:	Abril 2026					VERSION: 2				

13.2 DURACIÓN FRENTES DE TRABAJO

Tabla 3 - Cronograma frentes de trabajo

ETAPA PRECONTRACTUAL	MES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRELIMINARES DE OBRA	MES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ETAPA DE TRABAJO No.1											
FRENTES A INTERVENIR	MES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FRENTE 1											
FRENTE 2											
FRENTE 3											
LIQUIDACION Y CIERRE											

Fuente: Plan de manejo de Transito

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

14 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

HITO	PRODUCTO	ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	
ETAPA PRECONTRACTUAL	1.1 Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	TRAMITAR LA OBTENCIÓN DE PERMISOS AMBIENTALES: UN (1) PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUSE UN (1) PERMISO DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES												
		Elaboración de estudios previos												
		Procesos contratuales de obra e interventoría												
EJECUCIÓN		REALIZAR OBRAS PRELIMINARES												
		MEJORAMIENTO DE LA VÍA												
		CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO												
		CONSTRUIR OBRAS DE DRENAJE (BOX CULVERT)												
		CONSTRUIR OBRAS COMPLEMENTARIAS												
		INSTALAR SEÑALIZACIÓN VIAL												
		PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO												
		PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL (P.A.G.A)												
		PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
		INTERVENTORÍA TÉCNICA DEL PROYECTO												
		APOYO A LA SUPERVISIÓN												
LIQUIDACIÓN Y CIERRE														
CIERRE PROYECTO														

	MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

15 CONCLUSIONES

- El desarrollo del proceso constructivo del proyecto de mejoramiento del corredor vial constituye un ejemplo de planeación, ejecución y control técnico orientado a la optimización de los recursos, el cumplimiento de estándares de calidad y la garantía de sostenibilidad en el tiempo. Cada una de las actividades fue programada conforme a una secuencia lógica y técnica, teniendo en cuenta las características del terreno, las condiciones climáticas de la región y la vocación productiva del territorio, con el fin de mejorar de manera estructural la conectividad vial y la movilidad regional.
- La utilización de materiales certificados, el cumplimiento de normas técnicas vigentes (como las especificaciones INVIAS 2022), y la selección adecuada de maquinaria y equipo, garantizarán la correcta ejecución de cada una de las etapas del proyecto, desde las actividades preliminares hasta la instalación de la carpeta asfáltica y la señalización vial.
- En resumen, el proceso constructivo diseñado para el proyecto se destaca por su enfoque técnico riguroso, su planificación meticulosa y su alineación con los objetivos de desarrollo regional. La adecuada ejecución de este proceso no solo permitirá mitigar los impactos derivados de la intervención, sino que también contribuirá significativamente a mejorar las condiciones de movilidad y transporte en el corredor vial. Adicionalmente, fortalecerá la infraestructura vial del municipio de Tame, consolidándola como un eje estratégico para el crecimiento económico y la integración territorial de la región.

16 RECOMENDACIONES

- Realizar una planificación detallada y flexible del proceso constructivo, considerando las condiciones climáticas propias de la región, especialmente durante temporadas de lluvias, para evitar interrupciones y garantizar la continuidad de la obra.
- Garantizar la disponibilidad oportuna de materiales y maquinaria, así como su mantenimiento preventivo, para evitar retrasos por fallas técnicas o logísticas, especialmente en zonas de difícil acceso.
- Implementar un programa de seguimiento y control de calidad en cada etapa del proceso, mediante ensayos de laboratorio, pruebas in situ y verificación de espesores, niveles y compactación, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto (INVIAS 2022).
- Capacitar continuamente al personal técnico y operativo, incluyendo al personal de mano de obra local, para asegurar el cumplimiento de normas de seguridad, técnicas de ejecución y uso adecuado de equipos y materiales.
- Fortalecer la comunicación entre los diferentes actores del proyecto, incluyendo contratista, interventoría y comunidades locales, mediante canales de información claros y permanentes, que permitan anticipar problemas y tomar decisiones coordinadas.
- Documentar cada fase del proceso constructivo, incluyendo registros fotográficos, bitácoras de obra, informes técnicos y reportes de avance, para garantizar la trazabilidad de las decisiones y facilitar procesos de auditoría, evaluación o replicación en futuros proyectos.

	MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca		
	ESTUDIO:	PROCESO CONSTRUCTIVO	
	FECHA:	Abril 2026	VERSION: 2

- Evaluar periódicamente los riesgos operativos y de seguridad, implementando planes de contingencia para el manejo de emergencias, fallas técnicas o eventos climáticos extremos.

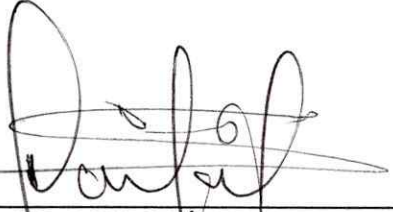
17 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nacional de Vías – INVIAS. (2022). Especificaciones generales de construcción de carreteras. Bogotá D.C., Colombia. <https://www.invias.gov.co>.

Ministerio de Transporte. (2022). Guía ambiental para proyectos de infraestructura – Modo carretero (Volumen 4). Bogotá D.C., Colombia. <https://www.mintransporte.gov.co>

Manual de Señalización Vial de Colombia - Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y la seguridad vial. Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024: Mintransporte.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA – AIS. Norma Colombiana de Diseño De Puentes Bogotá D.C., 2014


Elaboró: ING. DANILO PÉREZ SILVA
 Profesional de Apoyo CPS 051 de 2026
 Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano


Vo. Bo. ING. JENNY MILENA UPEGUI SICULABA
 Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano